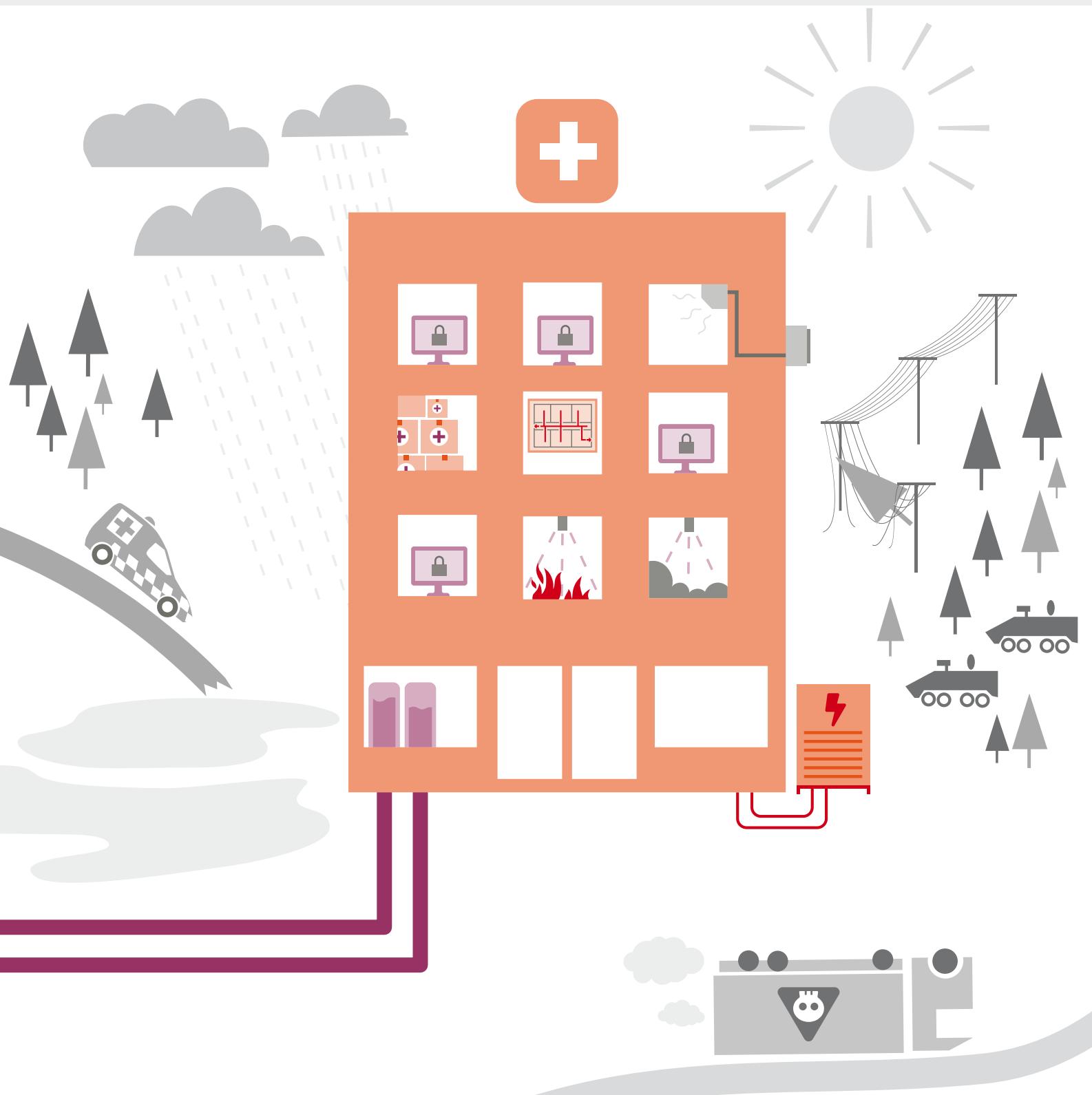




VÄGLEDNING

# Den robusta sjukhusbyggnaden

En vägledning för driftsäkra sjukhusbyggnader



Den robusta sjukhusbyggnaden, en vägledning för driftsäkra sjukhusbyggnader

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

Produktion: Advant och 4C Strategies

Publikationsnummer: MSB1693 - juli 2021, ISBN: 978-91-7927-174-9

Tidigare utgiven: MSB1693 - februari 2021, MSB1693 - januari 2021, ISBN: 978-91-7927-120-6

## Förord

Vårt samhälle måste fungera även vid samhällsstörningar, det vill säga olyckor, kriser eller krig. För att kunna upprätthålla samhällets funktionalitet oavsett störning är vissa verksamheter viktigare än andra. Verksamhet som bedrivs på ett sjukhus är samhällsviktig verksamhet.

Sjukhus är några av det moderna samhällets mest komplexa och installations-täta byggnader. För att kunna se till att den vård som bedrivs kan utföras säkert och effektivt behöver sjukhusbyggnader och deras fastighetstekniska system vara robusta. Syftet med vägledningen är därför att skapa förutsättningar för att planera, projektera, bygga och förvalta sjukhusbyggnader som är driftsäkra, och som ska bidra till en hög patientsäkerhet för vården i vardag, kris och krig.

Vägledningen har tagits fram av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap i nära samverkan med Socialstyrelsen och Sveriges Kommuner och Regioner. Vi vill understryka att skriften är just en vägledning och ska ses som en hjälp till att kunna vidta lämpliga åtgärder för en ökad robusthet. Vägledningen ställer därmed inga särskilda krav på regionerna eller ett enskilt sjukhus. Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till drift-säkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Varje region behöver göra en egen analys för sina sjukhus om behov av och förutsättningar för att följa de olika rekommendationer som anges i vägledningen.

Vägledningen vänder sig till en bred målgrupp som påverkar eller påverkas av sjukhusbyggnadernas och de fastighetstekniska systemens driftsäkerhet. Ambitionen är att vägledningen ska bidra till en utvecklad dialog och en ökad förståelse för vad ett driftsäkert sjukhus är ur ett byggnads- och fastighetstekniskt perspektiv genom byggnadens alla livsfaser, samt en ökad kompetens i att bygga och förvalta driftsäkra sjukhusbyggnader.

Ett stort antal aktörer har varit med i framtagandet av vägledningen; sakkunniga som deltagit i de olika delprojekten, ett 80-tal remissinstanser och ett stort antal intervjuade individer inom områden där extra expertis behövt inhämtas. MSB vill rikta ett stort och varmt tack till alla medverkande i projektet som bidragit med sin sakkunskap i syfte att möjliggöra framtagandet av vägledningen.

Annika Elmgart

MSB, Avdelningen för krisberedskap och civilt försvar



# Innehåll

1. Inledning ..... 6

## **Introduktion till beredskap ..... 13**

2. Olika typer av händelser som kan påverka driftsäkerheten ..... 14

3. Lagar och föreskrifter som berör sjukhusbyggnadens robusthet ..... 24

4. Etablerade arbetssätt som höjer robustheten ..... 30

## **Grund för arbetet med robusta sjukhusbyggnader ..... 37**

5. Trender som påverkar driftsäkerhet och behov av driftsäkerhet ..... 38

6. Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader ..... 44

7. Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus ..... 54

## **Rekommendationer för driftsäkerhet ..... 69**

8. Skydd mot antagonistiska angrepp ..... 70

9. Brandskydd ..... 104

10. Skydd mot farliga ämnen (CBRNE) ..... 142

11. Elförsörjning ..... 174

12. Värmeförsörjning ..... 206

13. Försörjning av kyla ..... 224

14. Ventilation ..... 242

15. Vattenförsörjning ..... 264

16. Dag- och spillvattenhantering ..... 286

17. Försörjning av medicinska gaser ..... 302

18. It, telefoni och Rakel ..... 320

19. Transport och servicetjänster ..... 368

1

DEL 1

2

3

4

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

# 1. Inledning

Sjukhus är några av det moderna samhällets mest komplexa och installationstäta byggnader. För att kunna se till att vården som bedrivs i byggnaderna kan utföras säkert och effektivt behöver sjukhusbyggnader och deras fastighetstekniska system vara robusta<sup>1</sup>, med andra ord vara driftsäkra<sup>2</sup>.

---

1. Robusthet definieras i vägledningen som "förmåga att stå emot störningar". Driftsäkerhet används synonymt med robusthet.

2. Driftsäkerhet definieras som "förmåga att prestera det som krävs och när det krävs", vilket är den definition som Svensk standard SS-EN 13306:2017 Underhåll – Underhållsterminologi använder.



Först och främst behöver sjukhus vara driftsäkra i vardagen. Ett avbrott i ett av sjukhusets tekniska försörjningssystem skulle kunna få allvarliga konsekvenser för patientsäkerheten. En fungerande incidenthantering och funktionssäkra<sup>3</sup> lösningar möjliggör att verksamhet som bedrivs i byggnaden kan upprätthållas såväl i ett normalläge som vid mindre störningar.

Sjukhus behöver också vara driftsäkra vid fredstida kriser. Sedan den förra utgåvan av vägledningen *Det robusta sjukhuset*, som publicerades 2008, har de kritiska beroendena i samhället ökat. Det gäller exempelvis sjukhusens beroende av el, informationsteknologi, transport och logistik. Omfattande och längre störningar i samhällets kritiska infrastruktur och i annan samhällsviktig verksamhet, till exempel transporter, kan därför ge upphov till allvarliga konsekvenser för sjukhusens driftsäkerhet och därmed för sjukvårdens förmåga att upprätthålla sin verksamhet. Andra typer av händelser som kan påverka driftsäkerheten och sjukvården negativt är pandemier, bränder, terrorangrepp, cyberattacker, olyckor och extrema vädersituationer, exempelvis varaktiga värmeböljor eller skyfall.

Slutligen behöver sjukhus vara driftsäkra i krig. Sjukhus ska enligt den fjärde Genèvekonventionen vara skyddade från militära angrepp men har trots det, avsiktligt och oavsiktligt, angripits runt om i världen genom åren.

Under ett väpnat angrepp finns inte bara risken att sjukhusen utsätts för direkta eller indirekta militära angrepp. De kan också påverkas av att kritisk infrastruktur och transporter inte håller ordinarie leverans- och kvalitetsnivå. Sjukhusen kan till exempel drabbas av störningar i den ordinarie värme- och dricksvattenförsörjningen. De kan också drabbas av störningar till följd av problem med att transportera patienter, läkemedel, livsmedel, medicinskt förbrukningsmateriel, tvätt och avfall. Verksamhetskritisika produkter kan ta slut hos producenter eller leverantörer och personal kan uteblif från sina arbetsplatser. Därtill kan trycket på sjukvården öka när sjukhusen behöver ta emot och vårdar skadade personer från både allmänheten samt det civila och militära försvaret.

En annan typ av krigföring, där gränsen mellan krig och fred inte är lika tydlig, är när främmande makt använder metoder som desinformation, ryktesspridning, cyberattacker, underrättelseverksamhet och sabotage för att destabilisera och attackera ett annat land. I en sådan situation kan sjukhusen drabbas av störningar i samhällets kritiska infrastruktur eller av störningar i försörjningen av andra fornödenheter. En motståndare kan också skapa ett kraftigt söktryck hos sjukvården genom att sprida desinformation, vilket kan medföra att sjukvården överbelastas. Sjukhus kan också utgöra direkta mål för cyberangrepp.

---

3. Funktionssäkerhet definieras som "förmåga hos en enhet att utföra krävd funktion under givna förhållanden under ett givet tidsintervall" vilket är den definition som Svensk standard SS-EN 13306:2017 Underhåll – Underhållsterminologi beskriver.

## Vägledningens syfte och mål

Den här vägledningen syftar till att inspirera och att skapa förutsättningar för att planera, projektera, bygga och förvalta sjukhusbyggnader som är driftsäkra i vardag, kris och krig.

Ambitionen är att vägledningen ska bidra till

- en aktiv diskussion kring behovet av driftsäkerhet
- en ökad förståelse för vad ett driftsäkert sjukhus är ur ett byggnads- och fastighetstekniskt perspektiv, genom byggnadens alla livsfaser
- en ökad kompetens i att bygga och förvalta driftsäkra sjukhusbyggnader.

## Målgrupper

Det finns många målgrupper som påverkar eller påverkas av sjukhusbyggnadernas och de fastighetstekniska systemens driftsäkerhet. Därför vänder sig vägledningen till en bred målgrupp, bland annat dig som är

- beredskapschef och beredskapssamordnare
- beredskapsläkare
- chefläkare
- chefsapotekare
- driftansvarig, drifttekniker och driftentreprenör
- fastighetschef, fastighetsförvaltningschef, fastighetsförvaltare och ansvarig för fastighetsservice
- informationssäkerhetschef och informationssäkerhetssamordnare
- it-chef, it-säkerhetschef och it-säkerhetssamordnare
- logistikansvarig
- måltidschef
- projektchef och projektledare
- projekteringsledare, arkitekt, projektör
- regionpolitiker
- sjukhuschef
- säkerhetschef, säkerhetsskyddschef och säkerhetssamordnare
- teknikdirektör
- tekniskt sakkunnig
- utredare.

## Avgränsningar

Den här vägledningen omfattar driftsäkerhet i sjukhusbyggnader och deras fastighetstekniska system. Den beskriver inte hur verksamheterna som bedriver vård i byggnaden ska organiseras och bemannas för att skapa en sjukvård som kan bedrivas säkert i vardag, kris och krig. Den omfattar inte heller försörjningen av läkemedel, förbrukningsmateriel eller andra förnödenheter, förutom när försörjningen har en direkt anknytning till byggnaden, exempelvis storlek på lagerutrymmen eller drivmedelslager till sjukhusets reservkraft.

## Vägledningen ger rekommendationer, men ställer inga krav

Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen. Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning.

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som behövs och vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god driftsäkerhet. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel i regionernas egna riktlinjer och i *Program för teknisk standard*.<sup>4</sup>

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>5</sup>. Det åligger ansvariga för varje enskilt sjukhus att se till att bindande regler följs.

### Sjukhus med akutsjukvård eller sluten vård

Vägledningen omfattar främst sjukhusbyggnader där det bedrivs akutsjukvård eller sluten vård<sup>6</sup>, det vill säga universitetssjukhus, länssjukhus och länsdelssjukhus. Ansvariga för byggnader där det bedrivs öppen vård, till exempel vårdcentraler och näarakuter eller motsvarande verksamheter, får dock gärna låta sig inspireras av vägledningen. Likaså kan rättspsykiatrinssjukhus<sup>7</sup> inspireras av vägledningen.

## Om vägledningens historia

Arbetet med robusta sjukhus har pågått länge. År 1978 gav chefen för Socialdepartementet i uppdrag åt Civilförsvarsstyrelsen att utreda hur skydd för sjukvården i krig skulle kunna anordnas. I samband med 1982 års försvarsbeslut fick Socialstyrelsen regeringens uppdrag att tillsammans med Civilförsvarsstyrelsen slutföra utredningen om sjukvårdens skydd i krig, SSIK.

Vid försvarsbeslutet 1987 fick Socialstyrelsen ekonomiska medel för att kunna ge stöd till sjukvårdshuvudmännen. I det fortsatta arbetet har benämningen SSIK levt kvar, men förkortningens betydelse har modifierats till ”sjukvårdens

4. Program för Teknisk Standard (PTS) är både ett IT-system och ett nätverk för att utbyta erfarenheter kring vårdbyggandet i Sverige. PTS stödjer de tidiga skedena i projekt och ska hjälpa byggherren att göra rätt från början för att åstadkomma vårdlokaler med rätt funktion och kvalité.

5. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

6. Sluten vård definieras i Socialstyrelsens termbank som hälso- och sjukvård som ges till patient vars tillstånd kräver resurser som inte kan tillgodoses inom öppen vård eller hemsjukvård.

7. Rättspsykiatrinssjukhus omfattas dock av andra bindande regler än ordinarie sjukhus, vilka måste beaktas.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

säkerhet i kris och krig". År 2007 tog Krisberedskapsmyndigheten (KBM) över SSIK-arbetet och det statliga stödet till sjukvårdshuvudmännen, i samverkan med Socialstyrelsen.

År 2008 publicerade KBM vägledningen *Det robusta sjukhuset*. MSB<sup>8</sup> ansvarar i skrivande stund för SSIK-arbetet och det statliga stödet till sjukvårdshuvudmännen.

År 2017 beslutade MSB, Socialstyrelsen och Sveriges Kommuner och Regioner (SKR) att uppdatera vägledningen för att exempelvis ta hänsyn till de ökade kritiska beroendena som finns i dagens samhälle samt den förändrade hotbild som råder. Arbetet har resulterat i denna vägledning.

### Kort om krigssjukhus genom tiderna

I slutet av 1970-talet inleddes en enorm satsning på svensk krigssjukvård och på bara några år utvecklades ett beredskapssystem med förråd för vårdutrustning, hemliga lager för läkemedel, krigsplacerad personal, 125 000 akutplatser, 88 000 extrasängar och skolor som inom fem dygn skulle kunna ställas om till vårdannex. Småland, blev i största hemlighet, ett nätverk för landets krigssjukvård med Växjös flygplats som transportnav.<sup>9</sup>

Krigssjukhus var dock ingen ny företeelse under 1980-talet. Redan under andra världskriget uppfördes krigssjukhus i Sverige. Berggrummet under Södersjukhuset i Stockholm är ett sådant exempel som var tänkt att kunna användas för vård under ett krig. Krigssjukhuset var konstruerat så att det skulle vara självförsörjande på el och dricksvatten.

Även i Lärbro på Gotland etablerades ett krigssjukhus som var i drift under åren 1939–1946. På sjukhuset vårdades soldater som var placerade på Gotland, civilanställda och civilbefolkningen, flyktingar samt koncentrationslägerfångar som befriats.<sup>10</sup>

## Läsanvisningar

Vägledningen består av tre delar. Delarna tar upp och beskriver olika aspekter av robusthet samt arbetet med driftsäkra sjukhus:

- Del 1: Introduktion till beredskap
- Del 2: Grund för arbetet med robusta sjukhusbyggnader
- Del 3: Rekommendationer för robusthet.

8. År 2009 ersattes KBM med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

9. Försvarsmakten. EN Krigssjukhus i Världsklass – Så skulle Växjö ta hand om krigsskadade från hela södra Sverige. [2020-12-22].

10. Läkartidningen (2014). Krigssjukhuset på Gotland en tillflykt för alla krigets offer. <https://lakartidningen.se/aktuellt/kultur-2/2014/10/krigssjukhuset-pa-gotland-en-tillflykt-for-krigets-/> [2020-12-21].

## Del 1–2: Övergripande arbetssätt, behov, strategier och generiska framgångsfaktorer

Del 1, *Introduktion till beredskap*, innehåller en övergripande beskrivning av krisberedskap, arbete med civilt försvar och katastrofmedicinsk beredskap. Framför allt innehåller delen beskrivningar av relevanta lagar och föreskrifter samt etablerade arbetssätt. Delen bör läsas för att ge bättre förståelse för det större sammanhanget runt sjukhusbyggnadens driftsäkerhet.

Del 2, *Grund för arbetet med robusta sjukhusbyggnader* beskriver dels trender som påverkar sjukhusbyggnadens driftsäkerhet, dels övergripande framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

I Del 2 finns också en beskrivning av hur en region kan göra för att ta fram en strategi för robusta sjukhusbyggnader. Delen innehåller en övergripande tabell som differentierar mellan olika nivåer av robusthet: brons, silver och guld.

Tabellen ger en övergripande inriktning av olika nivåer av robusthet inom vägledningens olika sakområden. Regionen och sjukhusen behöver bedöma vilken nivå av robusthet som de har som ambition att uppnå inom respektive område.

## Del 3: Rekommendationer för robusthet

Del 3 består av kapitel med fokus på olika sakområden. Kapitlen innehåller beskrivningar av vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en hög driftsäkerhet. Förslag på åtgärder som kan vidtas samt rekommendationer för olika nivåer av robusthet ges även utifrån vägledningens olika sakområden, se nedan:

- Skydd mot antagonistiska angrepp
- Brandskydd
- Skydd mot farliga ämnen (CBRNE)
- Elförsörjning
- Värmeförsörjning
- Försörjning av kyla
- Ventilation
- Vattenförsörjning
- Dag- och spillvattenhantering
- Försörjning av medicinska gaser
- It, telefoni och Rakel
- Transport- och servicetjänster
  - Ambulansintag
  - Helikopterflygplatser
  - Hissar
  - Utrymmen och utrustning för avfallshantering
  - Smågodstransportör
  - Kulvertar
  - Utrymmen och utrustning för lokalvård
  - Utrymmen och utrustning för livsmedels- och måltidshantering
  - Utrymmen och utrustning för textilförsörjning
  - Interna transporter, logistiknav och godsmottagning
  - Lagerutrymmen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19





DEL 1

## Del 1

# Introduktion till beredskap

Den här delen av vägledningen ger en kort introduktion till krisberedskap, arbete med civilt försvar och katastrofmedicinsk beredskap, dels genom att övergripande beskriva allvarlighetsgrader för olika typer av störningar, dels genom att redogöra för olika typer av regelverk som relaterar till sjukhusbyggnadernas robusthet. Delen beskriver också några inträffade händelser och etablerade arbetsätt som bidrar till att öka sjukhusbyggnadernas robusthet.



## 2. Olika typer av händelser som kan påverka driftsäkerheten

Det finns många olika händelser som kan påverka sjukhusbyggnadernas driftsäkerhet. Förenklat kan dessa händelser delas upp i olika allvarlighetsgrader:

- **Avvikelse** är en händelse som medfört eller som hade kunnat medföra något oönskat.<sup>11</sup>
  - **Särskild händelse** är en händelse som är så omfattande eller krävande att resurserna måste organiseras, ledas och användas på särskilt sätt.<sup>12</sup>
  - **Extraordinär händelse** är en sådan händelse som avviker från det normala, innebär en allvarlig störning eller överhängande risk för en allvarlig störning i viktiga samhällsfunktioner och kräver skyndsamma insatser av en kommun eller en region.<sup>13</sup> Exempel på händelser som skulle kunna vara extraordinaire är stora skogsbränder, nedfall av radioaktiva ämnen, omfattande problem i försörjningen av kritisk infrastruktur och pandemier.
  - **Hybridkrigföring** (också kallat gråzonsläge) utgörs av en situation där gränsdragningen mellan fred och krig inte är tydlig. Aktiviteter som kan förekomma i hybridkrigföring är påtryckningar, spridning av desinformation, sanktioner, fysiska sabotage, underrättelseverksamhet, terrorhandlingar, strategiska uppköp, infiltration, cyberangrepp och påverkansoperationer. Läs mer om gråzonsläge i Totalförsvarets forskningsinstituts (FOI) typfall 5<sup>14</sup>.
  - **Höjd beredskap** är en situation som innebär att Sverige är i krig eller att ett krig är nära förestående.
- Höjd beredskap är antingen skärpt beredskap eller högsta beredskap. Under högsta beredskap är totalförsvar all samhällsverksamhet som då skall bedrivas.<sup>15</sup>
- **Samhällsstörningar** är de företeelser och händelser som hotar och ger skadeverkningar på det som ska skyddas i samhället. I många sammanhang används olyckor, kriser och krig för att övergripande beskriva företeelser, händelser och tillstånd som hotar och ger skadeverkningar på det som ska skyddas. Ett vidgat synsätt på det som hotar skapar bättre förutsättningar för samverkan och MSB använder termen samhällsstörningar som ett verktyg för att tillämpa detta vidgade synsätt.<sup>16</sup> Begreppet samhällsstörningar kan således användas mer eller mindre synonymt med alla ovan definierade händelser.

11. Socialstyrelsen. *Socialstyrelsens termbank*. <https://termbank.socialstyrelsen.se/#results> [2020-05-05].

12. Ibid.

13. Lag (2006:544) om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinaire händelser i fredstid och höjd beredskap.

14. FOI (2018). Typfall 5: *Utdragen och eskalerande gråzonsproblematik*.

15. Lag (1992:1403) om totalförsvar och höjd beredskap.

16. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2018). *Gemensamma grunder för samverkan och ledning vid samhällsstörningar*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Nedan återges ett antal händelser som kan påverka sjukhusbyggnadernas driftsäkerhet. Listan kan göras lång, och går inte att göra heltäckande utan syftar till att peka på den bredd av händelser som kan drabba ett sjukhus:

- brand i sjukhusbyggnaden, på sjukhusområdet eller i närheten av sjukhusområdet
- spridning av farliga ämnen i eller utanför sjukhuset, i samband med till exempel olyckor eller pandemier
- väderrelaterade händelser såsom värmeböjla, skyfall, översvämnningar, solstormar, stormar och snöoväder
- långvarigt avbrott i kritisk infrastruktur som förser sjukhus med till exempel el, elektroniska kommunikationer, dricksvatten, fjärrkyla eller fjärrvärme
- avbrott i sjukhusets inre tekniska försörjningsystem till exempel interna fel på sjukhusets elinstallationer, vattenledningar eller rörledningar för medicinsk gas
- störningar i logistik och försörjningskedjor
- elektromagnetiska hot
- terrorism
- sabotage
- cyberattacker
- väpnat angrepp.

## Exempel på inträffade händelser

Nedan presenteras ett urval av inträffade händelser som direkt eller indirekt påverkat sjukvården i Sverige eller globalt. Exemplen syftar till att visa på konsekvenser och i vissa fall vilka lärdomar som har dragits av olika händelser.

### Hackerattacker stängde ner elstationer

I december 2015 släcktes stora delar av elförsörjningen ner i Kiev, Ukraina, på grund av cyberattacker. Under cyberattackerna påverkades cirka 225 000 kunder som blev utan el till följd av att angriparna kunde styra och stänga ner elnätsägarnas elstationer på distans<sup>17</sup>. Under attackerna kunde elnätsägarna inte slå tillbaka brytarna i stationerna i sina system utan var tvungna att gå över till manuell drift. Dessutom behövde elnätsägarna koppla bort de infekterade stationerna och servrarna från nätverket. Angriparna utförde också en samtidig attack mot elnätsägarnas kundservice så att kunderna inte kunde ringa in för att rapportera om att de var utan el.<sup>18</sup>

17. Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (2018). *Cyber-Attack Against Ukrainian Critical Infrastructure*. <https://us-cert.cisa.gov/ics/alerts/IR-ALERT-H-16-056-01> [2021-02-02].

18. Engineering & Technology (2016). *UKRAINE GRID HACK IS WAKE-UP CALL FOR NETWORK OPERATORS*.

## Ransomwareattack mot Helse Sør-Øst Norge

Under 2018 drabbades hälso- och sjukvården i sjukvårdsregionen Helse Sør-Øst i Norge av ett dataintrång<sup>19</sup>. Den norska säkerhetspolisen utreder brottet som underrättelseverksamhet om statshemligheter<sup>20</sup>.

## Ransomwareattacker Petya och WannaCry

Under 2017 utfördes två olika cyberattacker (Petya och WannaCry). WannaCry spred sig till över 200 000 datorer i över 100 länder<sup>21</sup>. Utpressningsvirusen krypterade dokument och filer på de infekterade datorerna. När en dator infekterades kunde utpressningsviruset snabbt spridas till andra datorer i samma nätverk genom att utnyttja sårbarheter i Microsoft Windows.

I Storbritannien drabbades sjukvården (NHS) hårt av WannaCry-attacken. Sjukvården fick bland annat övergå till manuella rutiner och omdirigera akutpatienter till andra sjukhus<sup>22</sup>. Lärdomar från attacken inkluderar behovet av handlingsplaner med tydligt beskrivna ansvar och roller vid en cyberattack, att personalen är utbildad och har kunskap om cyberhot samt att anti-virusprogram och andra relevanta mjukvaruprogram hålls uppdaterade<sup>23</sup>.

## Stöld av endoskopimaskiner

Ett antal sjukhus i Sverige drabbades 2016–2017 av stölder av endoskopimaskiner som var dyra att ersätta. Bland andra drabbades Linköpings universitetssjukhus. På Linköpings universitetssjukhus tvingades mag-tarm-medicinska kliniken lämna återbud till ett hundratals patienter under veckan efter att stölderna inträffat. Linköpings universitetssjukhus hade redan innan stölden initierat ett arbete med att öka säkerheten för utrustningen men arbetet hade inte hunnit färdigställas vid tidpunkten för stölderna. Påverkan på drabbad klinik och dess patienter var betydlig men utan direkt fara för liv och hälsa. För sjukhuset i stort var påverkan begränsad. Riskinventeringar med efterföljande åtgärder har genomförts för att minska risken för nya stölder. En lärdom är att försäkringsskyddet behöver ses över. Riktlinjer och rutiner har uppdaterats för att göra det tydligare för medarbetare hur man hanterar stöldbegärlig egendom på ett säkrare sätt.

19. Helse Sør-Øst (2018). *Inbrudd i datasystemen til Sykehuspartner i Helse Sør-Øst*. <https://www.helse-sorost.no/nyheter/innbrudd-i-datasystemene-til-sykehuspartner-i-helse-sor-ost> [2021-02-02].

20. Politiets Sikkerhetstjeneste (2018). *Etterforskning av nettverksangrep mot datasystemene til Helse Sør-Øst*. <https://pst.no/alle-artikler/pressemeldinger/etterforskning-av-nettverksangrep-mot-datasystemene-til-helse-sor-ost/> [2021-02-02].

21. National Audit Office (2018). *Investigation: WannaCry cyber attack and the NHS*. <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2017/10/Investigation-WannaCry-cyber-attack-and-the-NHS.pdf> [2021-02-02].

22. Ibid.

23. Ibid.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

### **Brand vid ombyggnation på Centralsjukhuset i Karlstad**

På Centralsjukhuset i Karlstad uppstod år 2013 en stor brand under byggningen av ett nytt operationshus. Branden uppstod då förfabricerat isoleringsmaterial av cellplast antändes i samband med svetsarbete. Elden spred sig snabbt och brandförlloppet blev intensivt. Försök att släcka branden med handbrandsläckare lyckades inte. De närmast liggande avdelningarna – operationsavdelning, förlossningsavdelning och fyra vårdavdelningar utrymdes av säkerhetsskäl och två byggarbetare fick lättare rökskador. Ventilationen stängdes av i närliggande hus och operationer under dagen ställdes in, men sjukvården fungerade som vanligt i övrigt.

Lärdomar från branden var att informationsspridning är en flaskhals samt att en framgångsfaktor i hanteringen av branden var att verksamheterna var väl förberedda och hade inövade brandrutiner.

### **Mässlingsutbrott i Göteborgsområdet**

Mellan december 2017 och februari 2018 insjuknade 28 personer i Göteborgsområdet i mässling. Indexpatienten var en ovaccinerad vuxen person som insjuknat efter en resa i södra Europa och som sökte vård på en stor primärvårdsmottagning. Fortsatt smittspridning skedde efter det att individer i den smittsamma fasen av sjukdomen vistats i väntrum på akutmottagningar.

Ett flertal preventiva åtgärder infördes för att begränsa mässlingsutbrottet, till exempel sattes informationsskyltar på olika språk upp för att minska risken att smittsamma individer okontrollerat kom in i sjukhuset. Likaså etablerades en funktion med grindvakter som bevakade ingångarna till sjukhusens mottagningar. Vårdspersonalens immunitet inventerades och kompletterande vaccinationer gavs samt ett mycket omfattande arbete med smittspårning initierades. Sammanlagt ingick mer än 2 500 personer i smittspårningen kring fallen. Inga sekundärfall identifierades utanför Göteborgsområdet.

### **Internt it-fel i region Kronoberg**

I september 2018 drabbades Region Kronoberg av ett internt it-fel, vilket påverkade såväl sjukvård som länstrafik och fastigheter. Regionen kunde inte komma åt sitt intranät där flera av Region Kronobergs program finns – däribland deras journalsystem. Avbrottet inträffade i samband med uppggradering av ett it-system. Merparten av sjukvårdens it-system låg nere mellan klockan tre på natten och lunch dagen efter. Både planerade operationer och vårdbesök ställdes in under förmiddagen på grund av tekniska problem i journalsystemet. Även all annan vård som inte var akut ställdes in. Ett robust reservsystem för journalföring kunde nyttjas för akuta operationer, vilka således kunde upprätthållas.



## Stöld av radioaktiv källa

Den 13 september 1987 stals en mycket kraftig radioaktiv källa i form av ett inkapslat pulver med Cs-137 från ett nedlagt sjukhus i Goiânia, Brasilien. Det tog två veckor innan källan, som under tiden var i örätta händer, omhändertogs. Stora områden kontaminerades och fyra personer dog av akuta strålskador och 249 personer blev allvarligt kontaminerade. I det akuta skedet krävdes specialistvård för 11 personer<sup>24</sup>.

## Kärnkraftsolyckan i Fukushima

Efter en kraftig jordbävning och efterföljande tsunami, havererade kärnkraftverket Fukushima Daiichi i Japan den 11 mars 2011, vilket ledde till omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen. Över 200 000 personer genomgick kontaminationskontroll och cirka 1000 av dessa genomgick någon form av dekontaminering<sup>25</sup>. Vid en sådan händelse är det sannolikt att ett stort antal oroliga mäniskor tar sig till närmaste sjukhus för att bli kontrollerade, vilket ställer stora krav på planering och logistik på sjukhusen.

## Gävle sjukhus använde filter vid fjärrvärmearbrott

Gävle sjukhus drabbades 2012 av ett arbrott i fjärrvärmeveransen under sex timmar. Genom att tilldela patienter filter från ett katastrofförråd och stänga ventilationen på avdelningar där det var möjligt behövde inte sjukhuset evakueras. På infektionskliniken och geriatriska avdelningen fick ventilationen inte stängas av då den är nödvändig för att minska risken för spridning av smittämnen inom just de lokalerna.

## Störningar i kylysystemet

Under värmeböljan sommaren 2014 drabbades centralsjukhuset i Karlstad av störningar i kylysystemet. Detta resulterade i att temperaturen i serverhallarna steg till höga nivåer med risk för okontrollerad nedstängning av it-system som följd. Dåvarande Landstingsfastigheter gjorde en översyn av de tekniska systemen och tog fram avbrotsplaner. Dessutom gjordes en prioritering bland kylykravande verksamheter. Landstings-IT utförde också ett arbete med att rangordna i vilken ordning olika system ska släckas ner och startas upp. Utöver detta togs även informationsmaterial med råd om hur patienter bör vårdas i händelse av en värmebölja fram. Region Värmland inspirerades av befintligt material från Region Skåne och modifierade det till värmeländska förhållanden. Efter denna händelse beslutade den regionala krisberedskapsledningen att en övergripande rutin för värmebölja skulle tas fram<sup>26</sup>.

24. IAEA (1998). *The radiological accident in Goiania*.

25. IAEA (2015). *The Fukushima daiichi accident*.

26. MSB (2018). *Systematiskt arbete med skydd av samhällsviktig verksamhet – Stöd för arbete med riskhantering, kontinuitetshantering och hantera händelser*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

### Sjukhus minuter från att evakuera på grund av skyfall

Då Köpenhamn drabbades av ett skyfall år 2011 uppstod en påtaglig risk för strömbrott på Rigshospitalet, vilket kunde lett till att sjukhuset skulle behövt evakuera patienter. Den normala elförsörjningen kunde dock användas i delar av området och Beredskabsstyrelsen bidrog med stöd i form av mobila reservkraftaggregat. Även vid Hvidovre sjukhus i huvudstadsområdet i Danmark förelåg en risk för strömbrott. Sammantaget var läget så pass akut att dessa två stora sjukhus var minuter från att behöva evakuera till följd av översvämning och elavbrott.<sup>27</sup>

### Värmeböljan 2018 påverkade många sjukhus

Sommaren år 2018 drabbades Sverige av extrem värmebölja. Värmeböljan skapade stora utmaningar då några av sjukhusbyggnaderna var dåligt rustade för att möta den uppkomna värmen.

Inomhusmiljön för såväl inneliggande patienter som anställda blev alltför varm på vissa sjukhus. Arbetet med att försöka hålla en acceptabel temperatur inomhus försvärades av att hettan inträffade under semestermånaderna då delar av personalen med teknisk kompetens var på semester. Dessutom förekom problem med att få tag på portabla kylaggregat. Därtill blev läget för vissa fjärrkylaproducenter ansträngt under de heta sommarmånaderna, vilket skulle kunnat ha påverkat berörda sjukhus försörjningstrygghet avseende kyla. Dock blev de flesta slutkunder opåverkade av den i vissa fall bristande kylkapaciteten i fjärrkylanäten.

Flera akutsjukhus rapporterade dessutom att de fick problem med luftfuktigheten i operationssalar. Den höga luftfuktigheten medförde att operationer fick ställas in eftersom den sterila miljön inte kunde garanteras. Därtill drabbades steriltekniska enheter och sterilförråd på vissa sjukhus av för hög luftfuktighet och läkemedelsrum fick för höga temperaturer, vilket ledde till att sterilisering material och läkemedel fick kasseras.

### Nära att stänga ventilation till följd av brandrök nära sjukhuset

En kraftig brand utbröt på en avfallsanläggning på Häradssudden utanför Norrköping i januari 2019 och det förelåg en risk att röken skulle sprida sig till området där Vrinnevisjukhuset är beläget. Sjukhuset gick upp i stabsläge för att förbereda sig för en eventuell tillströmning av patienter och för att planera för att stänga av ventilationen vid behov. Senare på dagen minskade rökutvecklingen från branden och vinden vände så att röken spreds åt ett annat håll än mot sjukhuset. Blott tre månader senare, i april 2019, uppstod en skogsbrand i närheten av Vrinnevisjukhuset. Sjukhuset gick åter upp i stabsläge för att vid behov snabbt kunna fatta beslut om att stänga ventilationen. Anställda vid sjukhuset vidtog åtgärder för att minska röken inne i lokalerna, men trots åtgärder förekom en stark röklukt på flera avdelningar, och det blev besvärligt för patienter. En lärdom är att det behövs tydligare regler för om och när ventilationen ska stängas av och vilka konsekvenser för olika verksamheter som behöver hanteras.

27. MSB (2013). *Pluviala översvämningar – Konsekvenser vid skyfall över tätorter – En kunskapsöversikt*. Publikationsnummer MSB567-13.

## Avloppsvatten förorenade dricksvattnet i Örebro

I mars 2014 siprade avloppsvatten från en restaurangtoalett i toppen av vattentornet Svampen ned i reservoaren i vattentornet och förorenade hela Örebros kommunala dricksvattensystem. Boende i kommunen uppmanades att koka vatnet innan förtäring och minst 100 000 människor påverkades. Sjukhuset säkrade tillgång till rent vatten genom att en tankbil med dricksvattnet placerades utanför sjukhuset. Andra åtgärder som vidtogs var att några av patienterna som var i särskilt behov av rent vatten flyttades till Karlskoga lasarett. Främst flyttades patienter som behandlas med dialys eftersom det var osäkert hur dialysapparaterna påverkats till en början. Det första provsaret visade att det fanns bakterier i vattnet, men att halterna var sådana att dialysverksamheten kunde öppna igen i Örebro.

Efter händelsen pågår ett arbete med att förbättra redundans av vattentillförsel på Region Örebro läns sjukhus. På några av sjukhusen är anläggningen redan driftsatt. Dessa ska kunna aktiveras vid avbrott i den normala vattenleveransen.

## Utbrott av Cryptosporidium orsakade 27 000 sjukdomsfall

Under november 2010 drabbades Östersund av ett utbrott av Cryptosporidium i dricksvattnet, vilket resulterade i otjänligt dricksvatten. Totalt vårdades 51 personer på sjukhus på grund av sjukdomen. Medelvärdetiden för de personer som vårdades på sjukhus var 6,1 dagar. Det totala antalet vårddagar för personer som vårdades på sjukhus till följd av parasitutbrottet uppskattas vara 311. Vatten till regionens verksamheter fick köpas in till en kostnad mellan 450 000 kr och 550 000 kr. På grund av parasitutbrottet tvingades regionen hålla två operationssalar på Östersunds sjukhus stängda under två dagar, vilket motsvarade cirka 9 operationer<sup>28</sup>.

Dricksvattenförsörjningen var påverkad under flera månader. I detta fall kunde det kontaminerade vattnet användas till verksamhetens drift medan tillgången till dricksvatten löstes med en rutin för dricksvattenleveranser till sjukhuset och intern distribution på sjukhuset. Vattenförsörjningen är mycket kritisk för sjukvården och totalt avbrott i vattenförsörjningen får mycket stora konsekvenser för sjukvården.

## Brist på syrgas

Under covid-19-pandemin, drabbades många länder av akut brist på syrgas som följd av en snabb smittspridning och ökat behov av sjukvård. Eftersom syrgas är mycket viktigt i vården av covid-19-patienter uppstod dödsfall till följd av bristen. En av de drabbade städerna var Manaus. Den brasilianska regeringen vidtog åtgärder för att stödja Manaus bland annat genom att transportera syrgas med stöd av flygvapnet och överföra patienter till andra stater<sup>29</sup>. Likadana problem existerade i Peru och Mexiko, där en svart marknad för syrgas etablerades. Mexiko rapporterade också om syrgasstölder från sjukhus<sup>30</sup>.

28. MSB (2014). *Parasitutbrottet i Östersund 2010/2011 – Studie av samhällets kostnader*.

29. BBC (2021). *Covid-19: Brazil hospitals 'run out of oxygen' for virus patients*. <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-55670318#:~:text=Hospitals%20in%20the%20Brazilian%20city.surge%20of%20deaths%20and%20infections> [2021-02-01].

30. BBC (2021). *Coronavirus: What's behind Latin America's oxygen shortages?*. <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-55829424> [2021-02-01].

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

### Intrång i kulvert på Gävle sjukhus

Under 2010 ökade problemen med inbrottstjuvar och andra inkräktare på Gävle sjukhus. Obehöriga personer tog sig in i kulvertsystemet, vissa för att hitta en sovplats, andra för att stjäla mediciner, sprutor eller datorer. De många dörrarna och de kilometerlånga kulvertarna gjorde att sjukhuset var svårövervakat.

Personal som arbetade med att transportera patienter från en del av sjukhuset till en annan upplevde obehag. Det skedde inga incidenter där personal kom till skada men för säkerhets skull – och för att skapa trygghet – finns det nu väktare på plats under hela dygnet. Utöver det stärktes säkerheten på sjukhuset ytterligare med bland annat nytt dörrsystem och särskild nattningång.

### Helikopterkrasch på Keck sjukhustak

I november 2020 kraschade en helikopter som användes för transport av ett hjärta för transplantation på Keck sjukhustak i Los Angeles, USA. Personerna som befann sig i helikoptern skadades inte allvarligt i olyckan<sup>31</sup>. Hjärtat som skulle transplanteras räddades och kunde användas i transplantationen. Förutom att helikopterflygplatsen hölls stängd uppstod inga ytterligare skador på sjukhusbyggnaden. Olyckan påverkade heller inte sjukhusets verksamhet i övrigt.<sup>32</sup>

### Risk med kontaminerad avfallshantering i sjukhus

Under ebola-utbrottet 2014 var Emory universitetssjukhus i Atlanta det första sjukhuset i USA som vårdade ebola-patienter. Det uppstod dock problem då Emorys kontrakterade avfallsentreprenör inte ville hämta upp avfall som var kontaminerat med ebola. Det tog sex dagar för sjukhuset att med stöd av U.S. Center for Disease Control and Prevention komma överens med den kontrakterade entreprenören. Under tiden som entreprenören inte ville hämta upp avfallet uppstod en stor belastning på sjukhusets avfallsutrymmen och avfallshantering eftersom vård av ebola-patienter genererar stora mängder kontaminerat avfall.<sup>33</sup>

31. National Transportation Safety Board (2020). *National Transportation Safety Board Aviation Accident Preliminary Report – Accident Number: WPR21LA039*.

32. Keck Hospital (2020). *Updates following helicopter incident at Keck Hospital of USC*. <https://news.keck-medicine.org/statement-from-keck-medicine-of-usc-regarding-helicopter-crash/> [2020-12-09].

33. Reuters (2014). *U.S. hospitals unprepared to handle Ebola waste*. <https://www.reuters.com/article/us-health-ebola-usa-hospitals-insight-idUSKCN0HJ0AD20140924> [2021-02-02].

## Covid-19-pandemin 2020–2021

Under 2020 drabbades Sverige liksom resten av världen av en pandemi – covid-19. I Sverige uppstod under våren 2020 en materielbrist (bland annat skyddsutrustning och provtagningsmateriel) till följd av pandemin, likaså förelåg en brist på narkosmedel i vissa regioner.

Ett intensivt arbete med att öka kapaciteten inom sjukvården genomfördes under 2020. Antalet intensivvårdssplatser ökade på kort tid från cirka 500 intensivvårdssplatser innan pandemin till som mest över 1000 platser. Som del av att utöka antalet vårdplatser uppfördes två fältsjukhus, ett i Göteborg och ett i Stockholm. Även särskilda mottagningsutrymmen såsom tält och byggbodar för provtagning och bedömning av misstänkta covid-19-patienter uppfördes. Ytor för inre sanering av ambulans etablerades och möjligheterna att öka kapaciteten för att ta emot och skicka iväg allvarligt sjuka i covid-19 i ambulanshelikopter sätts över och förstärktes vid behov.

I arbetet med att ställa om och utöka antalet vårdplatser för att vårdar patienter som drabbats av covid-19 hade fastighetsorganisationerna en nyckelroll. Till exempel behövde ventilation ställas om, slussar och andra avskiljningar mellan avdelningar skapas, nya uttag för medicinsk gas etableras, elledningar dras om, tillräcklig kyla säkerställas och byggbodar eller tält slås upp. Likaså behövde temporära utrymmen för förvaring av avlidna etableras. Även serviceorganisationerna som hanterar till exempel tvätt, lokalvård, lagerhållning och inre transport av läkemedel och förbrukningsmateriel, måltidsförsörjning och avfallshantering var tvungna att snabbt ställa om sin verksamhet för att möta de förändrade vård- och hygienbehoven. Vidare behövde åtgärder vidtas för att trygga att entreprenörer samt drift- och servicepersonal inte smittades om de utförde arbete på covid-avdelningar eller vid omhändertagande av avfall, tvätt och disk samt vid städning. Likaså behövde rutiner upprättas för att säkerställa att entreprenörer samt drift- och servicepersonal inte förde in smitta på avdelningar eller mottagningar avsedda för patienter som inte hade covid-19.

Lärdomar ur ett fastighetsperspektiv är att det är viktigt att ha tillräckligt stora lagerutrymmen för att minska beroendet av just-in-time-leveranser, att ha flexibla byggnader och lokaler så att de går att ställa om vid ett förändrat vårdbehov samt att ha förberedda reservanslutningar för att snabbt kunna öka kapaciteten i system. Det visade sig också vara gynnsamt att ha en fastighetsorganisation som hade god lokal kunskap om byggnaden och dess fastighets-tekniska system. En annaniktig framgångsfaktor var ett bra samarbete mellan vården samt service- och fastighetsorganisationerna.

Vid tidpunkten då vägledningen publiceras pågår fortfarande covid-19-pandemin.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

### 3. Lagar och föreskrifter som berör sjukhusbyggnaders robusthet

Ett stort antal lagar och föreskrifter, långt fler än vad som ryms i den här vägledningen, ställer direkta och indirekta krav på sjukhusbyggnadens robusthet. Några exempel på krav i lagar och föreskrifter som knyter an direkt eller indirekt till sjukhusbyggnadens robusthet är

- lagen om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap
- hälso- och sjukvårdslagens bestämmelser samt Socialstyrelsens föreskrifter om katastrofmedicinsk beredskap
- lagen om totalförsvar och höjd beredskap
- säkerhetsskyddslagen
- lagen om informationssäkerhet för samhällsviktiga och digitala tjänster
- offentlighets och sekretesslagen
- plan och bygglagen
- arbetsmiljölagen
- lagen om skydd mot olyckor.

I kapitlet redogörs kortfattat för några av dessa krav.

## Krisberedskap

*Lagen (2006:544) om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extra-ordinära händelser i fredstid och höjd beredskap* (LEH) syftar till att kommuner och regioner<sup>34</sup> ska

- minska sårbarheten i sin verksamhet
- ha en god förmåga att hantera krissituationer i fredstid.

Regioner ska därigenom också uppnå en grundläggande förmåga till civilt försvar.

LEH och den tillhörande förordningen föreskriver att regioner ska göra risk- och sårbarhetsanalyser (RSA). Lagen kräver också att regionerna, med beaktande av risk- och sårbarhetsanalysen, för varje ny mandatperiod ska fastställa en plan för hur de ska hantera extraordnära händelser. Dessutom ansvarar regionerna för att förtroendevalda och anställda får den utbildning och övning som behövs för att de ska kunna lösa sina uppgifter vid extraordnära händelser i fredstid.

Vid en extraordnär händelse kan regionens krisledningsnämnd ta över hela eller delar av verksamhetsområden från övriga nämnder. Det tillämpas dock mycket sällan i praktiken. Oftast räcker det att använda regionernas och sjukhusens respektive funktioner för särskild sjukvårdsledning, som går att tillämpa vid särskilda händelser<sup>35</sup>.

Vidare ska regionerna enligt lagen vidta de förberedelser som behövs för verksamheten under höjd beredskap (beredskapsförberedelser).

Regionernas uppgifter i LEH, samt ersättning för dessa uppgifter preciseras i överenskommelser mellan SKR och MSB.



### Läs mer:

- MSB:s webbplats om krisberedskap och civilt försvar.
- Totalförsvarets forskningsinstituts (FOI:s) material om risk- och sårbarhetsanalyser.
- SKR:s webbplats om regionernas krisberedskap.
- SKR (2011). *Tänk efter före – risk och sårbarhetsanalyser ur ett fastighetsperspektiv*.
- SKR (2018). *Krisberedskap i vårdfastigheter – En vägledning för fastighetsorganisationerna*.

34. Som kan utläsas i lagens namn omfattar den såväl kommuner som regioner. Då vägledningen främst är riktad mot regioner används häданefter enbart regioner i detta avsnitt.

35. En särskild händelse är en händelse som är så omfattande att resurserna måste organiseras, ledas och användas på ett särskilt sätt.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Katastrofmedicinsk beredskap

Katastrofmedicinsk beredskap är benämningen på beredskap i hälso- och sjukvården. Den katastrofmedicinska beredskapen är en del av regionens samlade beredskap.

Enligt *hälso- och sjukvårslagen* (2017:30) ska regionen planera sin hälso- och sjukvård så att en katastrofmedicinsk beredskap<sup>36</sup> upprätthålls. Några aspekter av detta krav har kopplingar till sjukhusbyggnaders driftsäkerhet.

*Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd* (2013:22) om katastrofmedicinsk beredskap föreskriver mer i detalj vad regionerna ska göra för att upprätthålla den katastrofmedicinska beredskapen. Föreskrifterna slår fast att varje region med utgångspunkt i sin risk- och sårbarhetsanalys ska bedöma vad som är nödvändigt för regionens förmåga att hantera en särskild händelse<sup>37</sup> eller risk för sådan händelse. Vid bedömningen ska regionen särskilt beakta befolkningstäthet, infrastruktur, geografiska förhållanden och omständigheter som allvarligt kan påverka hälso- och sjukvårdens tillgång till personal, lokaler och utrustning. Inom regionen ska det enligt föreskrifterna också finnas en funktion som ska ansvara för ledningsuppgifter vid en särskild händelse eller vid risk för en särskild händelse. Funktionen ska benämns särskild sjukvårdsledning.

Ur ett byggnadsperspektiv slår föreskrifterna mer specifikt fast att regionerna

- ska planera för hur behovet av robusta och säkra lokaler ska tillgodoses för att upprätthålla den katastrofmedicinska beredskapen
- ska planera på ett sådant sätt att el, vatten, värme, tele- och datakommunikation och andra viktiga system säkerställs i lokalerna
- i syfte att säkra driften av systemen ska planera för att personal som har kompetens för uppgiften ska kunna kallas in med kort varsel vid en särskild händelse
- ska planera så att hälso- och sjukvårdens försörjning av läkemedel, förbrukningsmateriel och medicinskt teknisk utrustning anpassas till de behov som kan uppstå vid en särskild händelse.

## Civilt försvar

Definitionen av totalförsvar finns i *lagen* (1992:1403) om totalförsvar och höjd beredskap. Enligt den är totalförsvar verksamhet som behövs för att förbereda Sverige för krig. Totalförsvar består av militär verksamhet (militärt försvar) och civil verksamhet (civilt försvar).

År 2015 beslutade regeringen att stärka den svenska försvarsförmågan genom att återuppta totalförsvarsplaneringen och därmed att återuppbygga det civila försvaret.

36. Katastrofmedicinsk beredskap definieras som beredskap att bedriva hälso- och sjukvård i syfte att minimera negativa konsekvenser vid särskild händelse.

37. En särskild händelse är en händelse som är så omfattande att resurserna måste organiseras, ledas och användas på ett särskilt sätt. I föreskrifterna används termen allvarlig händelse, vilket är en synonym till särskild händelse.

Målet för det civila försvaret<sup>38</sup> är att

- värna civilbefolkningen
- säkerställa de viktigaste samhällsfunktionerna
- upprätthålla en nödvändig försörjning
- bidra till det militära försvarets förmåga vid väpnat angrepp eller krig i vår omvärld
- upprätthålla samhällets motståndskraft mot externa påtryckningar och bidra till att stärka försvarsviljan
- bidra till att stärka samhällets förmåga att förebygga och hantera svåra påfrestningar på samhället i fred
- med tillgängliga resurser bidra till förmågan att delta i internationella fredsfrämjande och humanitära insatser.

Eftersom många delar av hälso- och sjukvården återfinns bland de viktigaste samhällsfunktionerna behöver dessa kunna upprätthållas i enlighet med målet för det civila försvaret. Hälso- och sjukvården behöver också bidra till Försvarsmaktens förmåga vid ett väpnat angrepp samt till att stärka försvarsviljan. Likaså behöver hälso- och sjukvården kunna förebygga och hantera svåra påfrestningar på samhället i fred.

Regionernas arbete med civilt försvar regleras främst i *lagen (2006:544) om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap* (LEH). Den tillhörande *förordningen (2006:637) om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap*, preciserar kraven i lagen genom att den ställer krav på att regionerna ska ha de planer som behövs för verksamheten under höjd beredskap. Planerna ska enligt förordningen innehålla uppgifter om den verksamhet som är avsedd att bedrivas under höjd beredskap. Vidare ska planerna beskriva verksamhetens krigsorganisation, den personal som ska tjänstgöra i krigsorganisationen och vad som i övrigt behövs för att regionen ska kunna höja sin beredskap och bedriva verksamheten under höjd beredskap.

Regionernas uppgifter i LEH samt ersättning för uppgifterna preciseras i överenskommelser mellan SKR och MSB.

Vart femte år fattas försvarsbeslut. För varje försvarsbeslutsperiod tar MSB och Försvarsmakten gemensamt fram en grundsyn, det vill säga en sammanhängande planering som övergripande knyter ihop den militära planeringen med den civila planeringen på nationell nivå. Grundsynen kan därmed beskrivas som en flerårig färdplan för totalförsvaret under försvarsbeslutsperioden.



- MSB:s webbplats om krisberedskap och civilt försvar.
- Aktuell grundsyn.
- SKR:s webbplats om regionernas krisberedskap.

38. Regeringskansliet (2020). Mål för civilt försvar. <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/forsvar/civilt-forsvar/mal-for-civilt-forsvar/> [2020-12-20].

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Säkerhetsskydd

Säkerhetsskydd är skydd av säkerhetskänslig verksamhet och skydd även i andra fall av säkerhetskänsliga uppgifter. I enlighet med *säkerhetsskyddslagen (2018:585)* ska den som bedriver säkerhetskänslig verksamhet utreda behovet av säkerhetsskydd, det vill säga göra en säkerhetsskyddsanalys. Alla regioner behöver göra en övergripande analys för att utreda om, och i så fall vilken, säkerhetskänslig verksamhet som eventuellt finns i regionen. Om regionen identifierar någon säkerhetskänslig verksamhet eller hanterar säkerhetskänsliga uppgifter omfattas denna verksamhet och uppgifterna av säkerhetsskyddslagen, vilket medför ett antal krav. Regionen ska till exempel med utgångspunkt i en säkerhetsskyddsanalys planera och vidta de säkerhetsskyddsåtgärder som krävs.



### Läs mer:

- Säkerhetspolisens webbplats och vägledningar i säkerhetsskydd.

## Säkerhet i nätverk och informationssystem

EU:s NIS-direktiv ställer krav på säkerhet i nätverk och informationssystem. Direktivet är införlivat i svensk rätt genom *lagen (2018:1174) om informationssäkerhet för samhällsviktiga och digitala tjänster* och tillhörande förordning.<sup>39</sup>

MSB har tagit fram flera föreskrifter<sup>40</sup> som relaterar till NIS, till exempel en om att identifiera och anmäla leverantörer av samhällsviktiga tjänster samt en med allmänna råd om informationssäkerhet för leverantörer av samhällsviktiga tjänster. Mer konkret behöver regionerna kartlägga vilka tjänster som berörs av kraven i NIS och anmäla dessa till Inspektionen för vård och omsorg (IVO). De ska också uppfylla föreskrifternas krav på säkerhetsåtgärder till skydd för säkerheten i nätverk och informationssystem. Vidare ska regionerna rapportera till MSB när det inträffar incidenter som påverkar kontinuiteten i de tjänster som omfattas av NIS.



### Läs mer:

- MSB:s webbplats om NIS-direktivet.
- MSB:s webbplats om informationssäkerhet.

39. Förordning (2018:1175) om informationssäkerhet för samhällsviktiga och digitala tjänster.

40. MSBFS 2018:7, MSBFS 2018:8, MSBFS 2018:9, MSBFS 2018:10 och MSBFS 2018:11.

## Skydd av känsliga uppgifter

En av huvudprinciperna inom svensk förvaltning är offentlighetsprincipen. Offentlighetsprincipen ger medborgare och medier rätt till insyn i förhållandena inom svensk förvaltning, för att motverka att offentliga aktörer missbrukar sin makt och för att uppdaga och åtgärda fel. I enlighet med offentlighetsprincipen har varje svensk medborgare rätt att ta del av de uppgifter som finns i allmänna handlingar hos offentliga aktörer. Rätten att få ta del av en allmän handling kan dock begränsas, men begränsningen måste då ha stöd i lag, oftast i *offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)*.

Regionerna använder idag, när det bedöms vara nödvändigt, sekretess enligt *offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)* med hävnisning till olika paragrafer, bland annat till lagens paragraf 18:8 om sekretess för säkerhets- eller bevakningsåtgärd, paragraf 18:13 om sekretess för risk- och sårbarhetsanalyser samt för patientsekretess enligt 25:e kapitlet. Om verksamhet vid ett sjukhus faller under säkerhetsskyddslagen så ska uppgifter som rör den säkerhetskänsliga verksamheten också märkas med en säkerhetsskyddsclassification med hävnisning till lämplig paragraf i *offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)*, till exempel 15:2 försvarssekretess.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## 4. Etablerade arbetssätt som höjer robustheten

De etablerade arbetssätt som finns inom säkerhets- och beredskapsområdet bör användas i arbetet med att kontinuerligt förbättra sjukhusbyggnadens robusthet. Några av arbetssätten beskrivs kortfattat i detta kapitel.

# Fysisk säkerhet, informationssäkerhet och personalsäkerhet

För att skapa och upprätthålla driftsäkra sjukhus är det viktigt att bedriva ett systematiskt och strukturerat säkerhetsarbete för att uppnå adekvata nivåer av fysisk säkerhet, informationssäkerhet och personalsäkerhet. Läs mer om säkerhetsarbete i vägledningens kapitel 8 – Skydd mot antagonistiska angrepp.

## Säkerhetskultur

Enligt Socialstyrelsen<sup>41</sup> finns det inom hälso- och sjukvården flera olika områden där arbetet med säkerhet måste vara centralt, exempelvis arbetet med patient-säkerhet, personalens säkerhet, medicinteknisk säkerhet, läkemedelssäkerhet, informationssäkerhet, strålsäkerhet, brandskydd och transportsäkerhet. En god säkerhetskultur bidrar till en god säkerhet och är också en framgångsfaktor för driftsäkra sjukhusbyggnader.

Arbetsmiljöverket<sup>42</sup> beskriver att begreppet säkerhetskultur är de gemensamma attityder, värderingar och uppfattningar som chefer och anställda har om förhållandet till säkerhet och arbetsmiljö. De listar vidare flera faktorer<sup>43</sup> som är viktiga för att uppnå en god säkerhetskultur, vilka med fördel kan implementeras som grundläggande förutsättningar i arbetet med att bygga och förvalta robusta sjukhusbyggnader.

## Tyst kunskap och kritiskt tänkande är viktigt för säkerhetskulturen

MSB har låtit genomföra en forskningsstudie<sup>44</sup> om varför säkerhetskulturer degenererar och hur säkerhetskulturerna kan stärkas. I studien lyfts bland annat begreppet tyst kunskap, det vill säga mänskligt kunnande som kommer ur praktisk erfarenhet och som inte kan formuleras i en uttömmande beskrivning. I studien beskrivs vidare att det krävs mer än tekniska lösningar och nedtecknade rutiner för att ha en god förmåga att hantera det oförutsedda. Anledningen är att det oförutsedda ofta har ett händelseförlopp som inte går att förutspå. För att kunna möta oförutsedda situationer på ett bra sätt är det enligt studien viktigt att medarbetarna har tyst kunskap och förmåga till kritiskt tänkande.

Studien påtalar också att styrningen av många organisationer idag tycks inverka negativt på utvecklingen av tyst kunskap och kritiskt tänkande. Kärnkraftsolyckan i Fukushima lyfts fram som exempel där brist på kritiskt tänkande och brist på en självständig ifrågasättande attityd hade en negativ inverkan på såväl det proaktiva säkerhetstänkandet som på de insatser som gjordes för att motverka förvärrad skadeverkan.

41. Socialstyrelsen (2020). *Säkerhetskultur*. <https://patientsakerhet.socialstyrelsen.se/arbeta-sakert/sakerhetskultur/> [2020-08-22].

42. Arbetsmiljöverket (2020). *Säkerhetskultur – ett samspelet mellan människor och riskstyrning*. <https://www.av.se/arbetsmiljöarbete-och-inspektioner/arbeta-med-arbetsmiljön/sakerhetskultur---ett-samspelet-mellan-människor-och-riskstyrning/> [2020-08-22].

43. Ibid.

44. Berglund, J. (2015). *Varför säkerhetskulturer degenererar och hur de kan stärkas*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Mot bakgrund av detta är det rimligt att anta att det är viktigt för ett sjukhus driftsäkerhet att tekniskt sakkunniga samt att personal i drift- och serviceorganisationerna har både tydlig kunskap och förmåga till kritischt tänkande. Det förutsätter att verksamheten styrs på ett sätt som ger goda förutsättningar för personalen att utveckla detta.

## Riskhantering, kontinuitetshantering och hantering av händelser

Regioner och sjukhus bör arbeta strukturerat med riskhantering, kontinuitetshantering och hantering av händelser för att höja sina sjukhusbyggnadens driftsäkerhet. Riskhantering, kontinuitetshantering och hantering av händelser är olika, men kompletterande områden.

Ett strukturerat och systematiskt arbete med riskhantering, kontinuitetshantering och hantering av händelser utgör också ett bra underlag för att möta kraven i *lagen (2006:544) om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap* (LEH), både när det gäller kraven på risk- och sårbarhetsanalyser (RSA) och kraven på förmågan att hantera extraordinära händelser.



### Läs mer:

- MSB (2018). *Systematiskt arbete med skydd av samhällsviktig verksamhet – Stöd för arbete med riskhantering, kontinuitetshantering och att hantera händelser*.

## Riskhantering

Riskhantering handlar om att hantera osäkerheter genom att strukturerat och systematiskt identifiera, analysera, utvärdera och behandla risker som kan påverka möjligheten att uppnå uppsatta mål.

Riskhantering kan användas på olika nivåer. Metoden kan till exempel användas för att hantera risker som är relaterade till ett specifikt sammanhang, exempelvis en riskanalys inför en förändring i ett tekniskt system. Den kan också användas för att kartlägga och hantera de stora riskerna för hela sjukhusbyggnaden och dess installerade fastighetstekniska system. En framgångsfaktor i riskhanteringsarbetet är att involvera individer med olika kompetenser i de olika stegen i riskhanteringsprocessen.



### Läs mer:

- ISO 31000:2018 Risk Management.

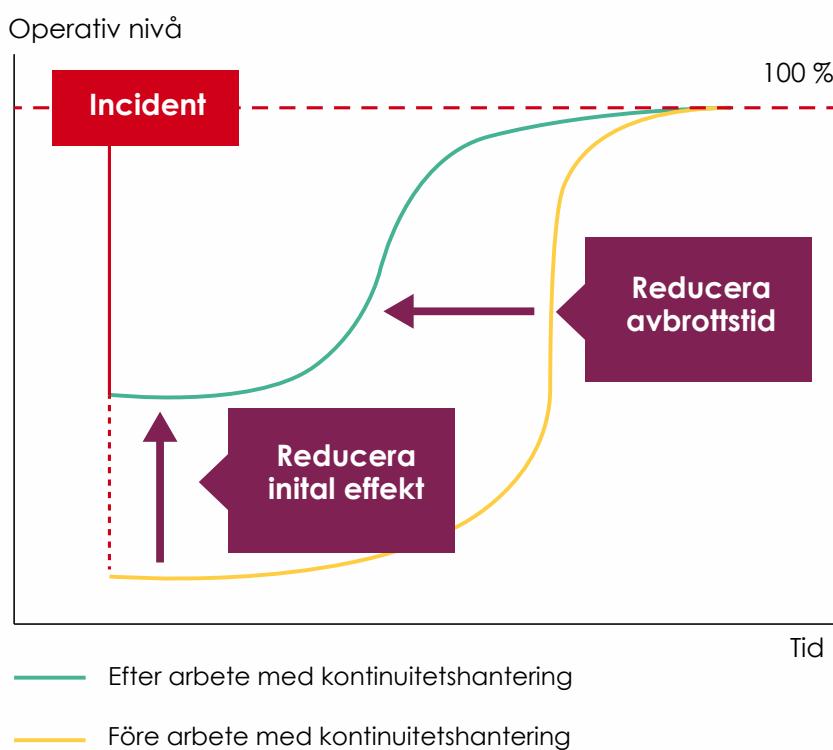
## Kontinuitetshantering

Kontinuitetshantering är den process som syftar till att säkerställa att en organisation, i det här fallet en region eller ett enskilt sjukhus, kan upprätthålla den kritiska verksamheten på en tolerabel nivå oavsett vilka störningar som inträffar. Vilken verksamhet som är mest kritisk att upprätthålla varierar mellan olika regioner och sjukhus, även om vissa verksamheter är kritiska för alla. Exempel på kritisk verksamhet är förlossning och intensivvård.

I kontinuitetshanteringsarbetet identifierar organisationen verksamhetens mest kritiska processer och de resurser som måste fungera för att upprätthålla processerna. Resurserna kan till exempel vara el, dricksvatten, personal och läkemedel. Risker som kan påverka resurserna och därmed organisationens förmåga att upprätthålla de kritiska processerna identifieras. Därefter vidtar organisationen lämpliga åtgärder både för att förebygga avbrott och för att kunna hantera inträffade händelser.

Organisationen kan applicera samma strukturerade metod för att kartlägga vilka resurser som måste fungera för att till exempel sjukhusets elförsörjning ska kunna upprätthållas enligt de krav som verksamhetens kritiska processer ställer på elförsörjningen.

Summerat är målen med kontinuitetshantering att minska risken för avbrott i verksamhetskritiska processer, att göra konsekvenserna av avbrott mindre allvarliga och att korta avbrottstiderna. Se [Figur 1](#).



**Figur 1.** Kontinuitetshantering bidrar till att reducera avbrottets effekt och att reducera avbrottstiden.

Det är viktigt att inkludera olika kompetenser i kontinuitetshanteringsarbetet. Det ger ett brett perspektiv, vilket i förlängningen bidrar till en högre driftsäkerhet.



#### Läs mer:

- ISO 22301:2019 Security and resilience – Business continuity management systems – Requirements.
- MSB:s webbplats om kontinuitetshantering.

## Hantering av händelser

En organisation behöver ha en förmåga att hantera händelser,<sup>45</sup> det vill säga en förmåga att hantera avvikelser och kriser. För att uppnå en god förmåga att hantera händelser krävs arbete såväl före som under och efter händelsen.<sup>46</sup>



**Före** en kris behöver organisationen förbereda sig genom att utbilda personal och upprätta krisplaner. Det är också viktigt att genomföra och lära av övningar. Det kan till exempel handla om enklare larm- och eskaleringsövningar, övningar med praktiska inslag, diskussionsbaserade seminarieövningar eller mer omfattade simuleringsövningar med motspel eller övningar med fältenheter. Samverkan är viktigt och övningar med aktörer som organisationen kan behöva samverka med i en kris (såväl interna som externa), bör genomföras. Organisationen bör också ha en beredskap för att upptäcka och hantera avvikelser så att de, om så är möjligt, inte eskalerar till kriser.

**Under** en kris behöver krisledningen larmas och aktiveras, omedelbara åtgärder vidtas samt ett strukturerat stabsarbete bedrivs. Stabsarbete innebär bland annat upprättande av lägesbilder som grund för arbetets inriktning samt beslut om och vidtagande av lämpliga åtgärder. Åtgärderna kan exempelvis vara åtgärder för att lösa det som har orsakat krisen samt åtgärder inom kris-kommunikation och samverkan.

45. I gemensamma grunder används istället för termen händelser, termen samhällsstörningar, vilken definieras som företeelser och händelser som hotar eller skadar det som ska skyddas i samhället. Hantera händelser kan också användas synonymt med krishantering.

46. I texten nedan används kris och avvikelse synonymt med begreppet händelse.

MSB har tillsammans med ett 70-tal aktörer utvecklat vägledningen *Gemensamma grunder för samverkan och ledning vid samhällsstörningar*.<sup>47</sup> Syftet med den är att underlätta aktörgemensam inriktning och samordning vid samhällsstörningar.

**Efter** en kris, när det mest akuta skeendet är över, behövs rutiner för deaktivering av krisorganisationen och återgång till den ordinarie verksamheten. Det behövs också rutiner för utvärdering och lärande av krisen.



#### Läs mer:

- SKR (2018). *Krisberedskap i vårdfastigheter – En vägledning för fastighetsorganisationerna*.
- MSB (2018). *Gemensamma grunder för samverkan och ledning vid samhällsstörningar*.
- MSB (2019). *Utvärdering av hantering av inträffade händelser*.
- MSB (2016). *Lägesbilder – Att skapa och analysera lägesbilder vid samhällsstörningar*.
- MSB:s webbplats om krisberedskap och civilt försvar.
- SKR:s webbplats om regionernas krisberedskap.
- SKR (2015). *Handbok – Riskanalys och händelseanalys – Analysmetoder för att öka patientsäkerheten*.<sup>49</sup>

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

47. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2018). *Gemensamma grunder för samverkan och ledning vid samhällsstörningar*.



## Del 2

# Grund för arbetet med robusta sjukhusbyggnader

Den här delen av vägledningen beskriver trender som påverkar sjukhusbyggnadernas driftsäkerhet och deras behov av driftsäkerhet. Delen innehåller också ett förslag på en metod för att ta fram en regional strategi för robusta sjukhusbyggnader och en övergripande differentieringstabell. Sist i delen finns ett antal övergripande framgångsfaktorer som kan appliceras för att uppnå driftsäkra sjukhus.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## 5. Trender som påverkar driftsäkerhet och behov av driftsäkerhet

---

Förändringar i omvärlden, svenska politiska beslut, trender inom hälso- och sjukvårdssektorn och trender i andra sektorer påverkar sjukhusbyggnadens inneboende driftsäkerhet och deras behov av driftsäkerhet. Några av dessa aspekter beskrivs kort i detta kapitel. I vägledningens Del 3 finns beskrivningar av förslag på åtgärder för att möta behoven av driftsäkerhet.

## Klimatförändringar leder till mer extremt väder

De klimatförändringar<sup>48</sup> som pågår innebär en ökad risk för extremt väder som skyfall, värmeböljor, ymniga snöfall och ökade flöden i vattendrag. I det längre perspektivet kan också den globala havsnivåhöjningen innebära en risk för låglänt placerade sjukhus, även om landstigningen kompenseras till viss del, företrädesvis i norra Sverige. Även ras och skred kan förväntas bli vanligare till följd av mer intensiva skyfall. De mer extrema väderhändelserna kan skapa problem till följd av exempelvis ett ökat antal olyckor under väderhändelserna samt störningar i samhällets kritiska infrastruktur. Till exempel kan störningar i dricksvatten- och elförsörjningen uppstå, vilket i sin tur kan påverka sjukhusens driftsäkerhet. Ambulanstransporter och andra nödvändiga transporter kan också få problem med att ta sig fram vid ras, skred eller översvämningar.

Folkhälsomyndigheten bedömer att höga temperaturer kan ge ökad sjuklighet i befolkningen samt en ökad dödlighet. Värmeböljor kan också ge indirekta hälsoeffekter, till exempel genom tillväxt av smittämnen i livsmedel, dricks- och badvatten.<sup>49</sup> Infektionssjukdomar kan också öka vid översvämningar med inläckage av smittämnen i dricks-, bevattnings- och badvatten<sup>50</sup>. Likaså kan, vid olyckor som följd av extrema väderhändelser det akuta behovet av att vårdas skadade och behovet av psykologiskt stöd öka.

Den svenska sjukvården kan också drabbas av indirekta konsekvenser av klimatförändringarna såsom ökad risk för destabilisering i andra länder. Detta kan i sin tur påverka tillgången på importrade livsmedel och handel med vaccin och läkemedel. Det saknas dock kunskap idag om de potentiella effekterna i andra länder och om hur dessa effekter orsakar hälsorisker i Sverige.<sup>51</sup>

Summerat kan de mer extrema väderhändelserna påverka flera aspekter av hur sjukhusbyggnader och fastighetstekniska installationer behöver planeras, projektidas, byggas och förvaltas. Till exempel kan kylkapaciteten och avfuktningsskapaciteten behöva öka för att hantera värmeböljor och hög luftfuktighet. Vidare kan åtgärder för att minska risken för skred, ras och översvämningar behöva vidtas. Andra åtgärder som kan vidtas för att öka beredskapen är att ta fram handlingsplaner för värmeböljor och att i större utsträckning använda sig av cirkulär materialanvändning och ökad självförsörjandegrad. Sjukvården kan också behöva förstärka sin beredskap för ett ökat sjukvårdsbehov vid klimatrelaterade händelser.<sup>52</sup>

48. Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning samlar in, utvecklar och tillgängliggör kunskap som tas fram regionalt, nationellt och internationellt om klimatanpassning. Centrumet finns vid SMHI och samverkar brett med andra aktörer. Läs gärna mer på [Klimatanpassning.se](https://www.klimatanpassning.se).

49. Folkhälsomyndigheten (2021). *Folkhälsa i ett förändrat klimat – Folkhälsomyndighetens mål och handlingsplan för klimatanpassning 2021–2024*.

50. Sahlgrenska akademien – Institutionen för medicin (2020). *Klimat och hälsa – En kunskapsammanställning*.

51. Folkhälsomyndigheten (2021). *Folkhälsa i ett förändrat klimat – Folkhälsomyndighetens mål och handlingsplan för klimatanpassning 2021–2024*.

52. Läs gärna mer om klimatförändringar och sjukvård i skriften: World bank group (2017). *Climate-Smart Healthcare – Low-Carbon and Resilience Strategies for the Health Sector*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Säkerhetspolitisk utveckling

Sedan 2010-talet har den säkerhetspolitiska utvecklingen i Sveriges närområde försämrats. Genom den återupptagna totalförsvarsplaneringen tar Sverige höjd för att den säkerhetspolitiska situationen i Östersjöregionen kan försämras ytterligare, vilket på sikt inte utesluter ett scenario med väpnat angrepp.

Även globalt har det säkerhetspolitiska läget försämrats under 2010-talet. Eftersom vården är beroende av fungerande flöden av läkemedel, förbrukningsmateriel och medicinteknisk utrustning från exempelvis Kina, Indien och olika länder i Europa, kan även konflikter i dessa områden leda till konsekvenser för svensk sjukvård. Likaså kan tillgången på oljebaserade drivmedel som idag är nödvändiga för transporter och reservkraft komma att påverkas av en konflikt i oljeproducerande länder.

Det finns också ett gränsland mellan krig och fred där främmande makt använder sig av metoder som att angripa kritisk infrastruktur, sprida desinformation, genomföra strategiska uppköp eller påverkansoperationer, spionera samt utföra sabotage eller cyberangrepp, vilket kan påverka sjukhusbyggnadernas driftsäkerhet.

Det förändrade säkerhetspolitiska läget ställer flera olika krav på sjukhusbyggnader, deras fastighetstekniska system och förvaltningen av dem. För att nämna några behöver de konstrueras så att de har en förmåga att motstå följdverkningar yttrre fysiska hot. Sjukhusen behöver också skydda sina kritiska system från cyberattacker och personalen behöver ha en god medvetenhet och kunskap om aktiviteter som förekommer i hybridkrigföring. Sjukhus och andra vårdinrättningar kan behöva ta emot ett plötsligt ökat antal patienter och behöver vara byggda så att störningar i samhällets kritiska infrastruktur och transport- och logistikflöden inte slår ut sjukhusbyggnaderna, deras fastighets-tekniska system eller vårdens förmåga att bedriva sin verksamhet.

## Den inre säkerheten har förändrats

Även den inre säkerheten i Sverige har förändrats under senare år. Samhällsklimatet har förändrats och organiserad brottslighet samt våldsbejakande extremism utgör växande hot. Vårdpersonal kan till exempel utsättas för hotfulla situationer när de tar emot patienter som har skadats i kriminella upp-görelser. Sjukhus kan också utsättas för sabotage och terrorangrepp.

Sjukhusen behöver därför utformas så att säkerheten för anställda, patienter och besökare på bästa sätt kan tillgodoses. Personalen behöver kunskap om hur de kan skydda sig själva, patienterna, sjukhusbyggnaderna och de fastighetstekniska systemen mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet. Det vill säga hur de kan förhindra att ett hot övergår till ett angrepp, hur de upptäcker ett pågående angrepp och vad de ska göra i en skarp situation.

## Fler biologiska hot

Biologiska hot kan vara smittsamma sjukdomar, pandemier, växande antibiotika-resistens och biologiska vapen (biologiska eller bakteriologiska stridsmedel och bioterrorism). Antibiotikaresistens är ett biologiskt hot som har utvecklats till en global utmaning, och som kan komma att ställa högre krav på sjukhusbyggnaderna framöver.

Som följd av bland annat ett ökat resande har också risken för pandemier ökat, vilka kan medföra en hög belastning på sjukvårdssystemet, som i sin tur ställer krav på sjukhusbyggnaderna och de installerade fastighetstekniska systemen.

## Energiomställning

En snabb teknisk utveckling ger nya möjligheter att producera energi. Utvecklingen av solceller har gjort att sjukhus idag själva kan producera en del av den el de använder. Det sker även en snabb utveckling av teknik för att kunna lagra el i storskaliga batterier och med hjälp av vätgas.

Teknik för produktion och lagring av värme och kyla har också utvecklas. En del sjukhus har till exempel valt att investera i egen geoenergi, i anläggningar som omhändertar spillovärme eller solfångare för att kunna producera och lagra egen värme eller kyla. De har på så sätt blivit mindre beroende av fjärrvärme, fjärrkyla, kylmaskiner och värmepannor.

Drivmedel till sjukhusens fordon förändras också, och andelen fordon som drivs av el, biobränslen eller vätgas väntas öka med tiden. Detta innebär att fler fordon i framtiden kommer att kunna laddas på sjukhusområdet. I takt med att fossila bränslen fasas ut med hjälp av olika styrmedel kan också tillgången på till exempel fossil diesel minska, vilket på sikt skulle kunna påverka drivmedelsförsörjningen till reservkraftaggregaten.

Sammantaget kan de trender som beskrivs ovan och som möjliggör en ökad självförsörjning, leda till ett för sjukhusen minskat beroende av externa leverantörer av kritisk infrastruktur. Dock kan de nya installationerna, till exempel solceller och batterilager, medföra ett ökat behov av brandskydd på sjukhusområdet och placeringen av anläggningarna bör väljas noga. På samma sätt kan ett annat säkerhetstänkande kring garageplatser och laddstationer behövas. En av anledningarna är att brand i en elbil i dagsläget orsakar mer giftiga gaser än brand i en bensin- eller dieseldriven bil.

## Snabb teknisk utveckling och digitalisering

Fungerande IT och telefoner är kritiskt för en effektiv och säker sjukvård, bland annat för att sjukhusbyggnaderna ska vara driftsäkra, för att den medicintekniska utrustningen ska vara tillförlitlig och för att kommunikationen ska fungera.

Den tekniska utvecklingen går fort framåt och leder bland annat till nya sjukvårdsmetoder, ökad automatisering av vården och ökad specialisering. Med utvecklingen

1



DEL 1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

följer stora möjligheter, men också utmaningar och sårbarheter. It-systemen blir alltmer avancerade, komplicerade och integrerade, vilket skapar sårbarheter och beroenden. Handhavandefel eller oväntade följer av ändringar kan leda till bortfall i tillgängligheten. Det kan till exempel uppstå problem när brandväggar, lastbalanserare eller andra aktiva nätenheter upgraderas eller konfigureras om. Beroendet av elektricitet är även stort för dessa system, vilket innebär att det behöver finnas reservkraft då ett bortfall kan få stora konsekvenser.

It-relaterade tjänster utförs ofta av upphandlade leverantörer. Det kan handla om till exempel utveckling av it-system, drift, molntjänster eller konsulttjänster som utförs i leverantörens egna lokaler. Det kan göra arbetet med informationssäkerhet svårare.

Det finns även en risk att it-systemen påverkas av antagonistiska aktörer, vilket på grund av den ökade komplexiteten och integreringen skulle kunna påverka möjligheten att bedriva vård i sjukhusbyggnaden på ett patientsäkert sätt. Cyberattacker och cyberkrigföring genomförs frekvent sedan flera år tillbaka. Antalet angrepp ökar konstant och metoderna för angreppen blir mer och mer sofistikerade. I framtiden bedöms även artificiell intelligens bli ett potentiellt hot. Allt detta gör att metoderna för att skydda sjukhusens it-system behöver utvecklas i samma takt som hoten.

## Mer fastighetsautomation

I takt med digitaliseringen ökar också fastighetsautomationen i sjukhusbyggnaderna. Fastighetsautomation innebär att regleringen av till exempel värme, kyla och ventilation sker automatiskt med hjälp av styr- och övervakningssystem. Detta bidrar bland annat till ökad energieffektivitet och snabbare överblick över driftstörningar, vilket kan öka sjukhusbyggnadernas robusthet. Samtidigt kan haverier i styr- och övervakningssystem påverka sjukhus och möjligheten att bedriva verksamhet där. Orsaker till haverier kan vara till exempel intrång eller bristande underhåll. På samma sätt som för sjukhusens övriga it-system, till exempel journalsystem, behöver de fastighetstekniska styrsystemen skyddas mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet samt konstrueras så att de är funktionssäkra.

## Vanligare med nivåstrukturering

En annan utveckling som bedöms fortsätta är nivåstruktureringen av sjukvården. Nivåstrukturering innebär att olika typer av vård koncentreras till vissa platser i landet eller inom en region. En drivkraft bakom nivåstruktureringen är att den ökar patientsäkerheten, eftersom den bidrar till att öka kompetensen samt underlättar forskning och utveckling inom komplexa områden med förhållandeviis små volymer.

En annan drivkraft är att den alltmer avancerade medicintekniken är dyr. Med nivåstrukturering kan regionerna fördela utrustningen, och därmed kostnaderna, mellan sig. Utvecklingen kan dock innebära en ökad sårbarhet på så sätt att viss vård koncentreras till färre sjukhus. Det kan skapa ett ökat beroende av enskilda sjukhus och således kan större krav på driftsäkerhet för dessa sjukhus behöva ställas.

## Ökande kostnader

Sedan en längre tid tillbaka har regionerna idag ekonomiska utmaningar eftersom kostnaderna ökar snabbare än intäkterna. Brist på ekonomiska resurser i regionerna kan komma att påverka förutsättningarna för långsiktiga investeringar i sjukhusbyggnadens robusthet.

## Minskat antal vårdplatser

Antalet vårdplatser minskar i förhållande till befolkningen, både på enskilda sjukhus och nationellt.

Orsaken till ett minskat antal vårdplatser är bland annat att en allt större andel av den elektiva vården förläggs utanför sjukhusen, till exempel i vårdval, vilket minskar den planerade verksamheten på akutsjukhusen. Patienter kan i större utsträckning också vårdas i hemmet. Sammantaget bidrar ett minskat antal vårdplatser på akutsjukhusen till att det sannolikt blir svårare att resursutjämna i situationer när behoven av akuta medicinska åtgärder eller vårdplatser för mer avancerad sjukvård ökar. Sådana situationer kan till exempel uppstå i en pandemi, vid större händelse med farliga ämnen eller vid ett väpnat angrepp mot Sverige eller grannländerna.

## Minskad egen lagerhållning

Under en längre tid har utvecklingen i regionerna gått mot en minskad egen lagerhållning av bland annat läkemedel, förbrukningsmateriel, ren tvätt och andra förnödenheter som krävs för en fungerande sjukvård. Istället har försörjningen baserats på löpande leveranser, så kallade *just in time*-leveranser. Det kräver fungerande tillverkning av produkter samt fungerande transportflöden, såväl till och från sjukhuset som inom sjukhuset. Minskad egen lagerhållning medför kritiska beroenden, vilket skapar sårbarheter. Arbete med att återuppbrygga större lokala och regionala lagerutrymmen nära sjukhusen pågår därför sedan en tid tillbaka i vissa regioner. Cirkulär materialanvändning och ökad självförsörjandegrad kan ytterligare minska sjukvårdens sårbarhet vid störningar. Till exempel kan sterilisering av flergångsmaterial och steriltvätt öka försörjningstryggheten.

## Leverantörsberoenden

Andelen offentlig verksamhet som upphandlas eller bedrivs i valfrihetssystem har ökat under de senaste decennierna. Samhällsviktiga verksamheter, däribland sjukhus, är idag beroende av många olika leverantörer för produkter, tjänster, drift och felavhjälpling.

Dessa beroenden kan medföra risker knutna till den upphandlade organisationens förmåga att leverera varor eller tjänster i vardag, kris och krig om inte robusthet och redundans särskilt beaktas i upphandlingen. Dessutom kan antalet involverade parter öka, vilket ökar komplexiteten, vilket i sin tur kan påverka sjukhusbyggnadens driftsäkerhet.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## 6. Skapa en strategi för robusta sjukhus- byggnader

---

Regionen kan, med utgångspunkt i sin risk- och sårbarhetsanalys, ta fram en strategi för att bygga och förvalta robusta sjukhusbyggnader. Strategin bör anta ett regionalt perspektiv och omfatta alla regionens sjukhusbyggnader eftersom varken det enskilda sjukhusets verksamhet eller den enskilda sjukhusbyggnaden är en isolerad enhet. Även det nationella perspektivet bör beaktas, eftersom regionens sjukhus ingår i ett nationellt vårdssystem i vardagen och likaså i ett nationellt system av beredskap.

I strategin för robusthet kan regionen bland annat ange vilken robusthetsnivå de olika sjukhusbyggnaderna behöver sträva efter inom de olika områdena. Alla sjukhusbyggnader behöver inte vara lika robusta eller robusta på samma sätt. Det som avgör är

- vilken vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden i vardag och vilken vård som planeras att bedrivas i kris och krig
- byggnadens existerande sårbarheter och kritiska beroenden
- den risk- och hotbild som finns.

För att skapa en enhetlig strategi bör regionen under framtagandet av strategin arbeta i tvärprofessionella forum, där representanter från till exempel de verksamheter som bedriver vård i byggnaderna, katastrofmedicinsk beredskapsenhet samt fastighets- och serviceorganisation ingår i olika delar.

Vid beslut om målbild kring hur robusta sjukhusbyggnaderna behöver vara är det viktigt att säkerställa att den beslutade nivån på robusthet i sjukhusbyggnaderna korresponderar mot den robusthet som finns i vårdorganisation och försörjningskedjor av fornödenheter som till exempel läkemedel, medicinteknisk utrustning och förbrukningsmateriel. En robust sjukhusbyggnad utan en robust vårdorganisation eller försörjning av fornödenheter skapar inte lika mycket nytta.

## Robusthet på guld-, silver- eller bronsnivå?

Som ett stöd i analysen av nuläget och målbilden anger den här vägledningen tre olika nivåer av robusthet, vilka i stort differentieras enligt nedan beskrivningar:

- **Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dýgn.
- **Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning<sup>53</sup> för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårda ett större antal patienter.

- **Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>54</sup>

I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) pågår periodvis under de tre månaderna.

Alla sjukhus behöver inte sträva efter att uppnå guld, silver eller brons inom de olika områdena, men samtliga sjukhus bör som minst sträva efter att uppnå en förmåga att kunna upprätthålla sin prioriterade verksamhet under störningar som varar minst 24 timmar. Denna nivå benämns som nivå bas, se nedan.

53. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

54. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

- **Bas:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet under störningar som varar minst 24 timmar.

De tre nivåerna brons, silver och guld summeras för varje område i den övergripande differentieringstabellen (se [Tabell 1](#)). Tips och råd för vilka åtgärder som kan vidtas för en ökad robusthet finns i vägledningens *Del 3*.

Bas-nivån konkretiseras inte mer i detalj än vad som beskrivits ovan. Vissa av de åtgärder som presenteras i *Del 3* för en ökad robusthet kan med fördel användas för att uppnå nivå bas.

## Ett resonemang om prioriterad verksamhet

För nivåerna brons, silver och guld i tabellen används ibland benämningen prioriterad verksamhet eftersom det i kris och krig kan vara nödvändigt att prioritera. Det är upp till varje region att analysera vad som är samhällsviktig verksamhet och därefter vad som är prioriterad verksamhet vid ett sjukhus. Det är viktigt att beakta kritiska beroenden i analysen så att andra verksamheter och utrustning som är nödvändiga för den prioriterade verksamheten också kan upprätthållas. Dessutom är det i analysen viktigt att beakta att vissa verksamheter som i vardagen inte är kritiska att upprätthålla dygnet runt kan bli prioriterade i mer utdragna kriser och i krig.

## Tre steg för att ta fram en strategi för sjukhusbyggnadernas robusthet

Arbetet med att ta fram en strategi för sjukhusbyggnadernas robusthet i regionen består av tre steg:

1. Gör en nulägesanalys.
2. Ta fram en önskad målbild.
3. Besluta vilka robusthetshöjande åtgärder som ska vidtas.

Den färdiga strategin bör uppdateras regelbundet.

Bedömningarna av sjukhusbyggnadernas robusthet och den önskade målbilden är skyddsvärd information. De ska därför ska hanteras på ett sådant sätt att informationen inte kan komma obehöriga till del.

### 1. Gör en nulägesanalys

Det första steget är att bedöma hur robusta regionens sjukhusbyggnader är i nuläget.

- Utgå från regionens risk- och sårbarhetsanalys, besvara frågorna
  - Vilka risker och hot kan regionens sjukhus och deras omgivningar utsättas för i vardag, kris och krig?
  - Vilka sårbarheter, som till exempel kritiska beroenden, har sjukhusen i vardag, kris och krig?

Genomföra gärna seminarieövningar för att tänka i flera led. Den övergripande differentieringstabellen ([Tabell 1](#)) kan med fördel användas för att göra en bedömning av hur robusta regionens sjukhusbyggnader är idag på en övergripande nivå.

## 2. Ta fram en önskad målbild

När en analys av nuläget är genomförd är nästa steg att besluta om hur robusta de olika sjukhusbyggnaderna behöver vara.

Här är några exempel på frågor som beslutsfattare kan ställa sig för att avgöra vilken nivå av robusthet som är lämplig:

- Vilken vård ska bedrivas i regionens sjukhus i vardagen och vilken vård planeras att bedrivas i kris och krig? Ta gärna hänsyn till primärvården i analys och beslut.
- Utifrån vårduppdraget samt identifierade hot, risker och sårbarheter, hur robusta behöver sjukhusen i regionen vara inom områdena elförsörjning, dricksvattenförsörjning, ventilation och så vidare?

Ta gärna stöd av den övergripande differentieringstabellen ([Tabell 1](#)) och vägledningen i sin helhet. Det är, som nämns tidigare i kapitlet, viktigt med samverkan vid framtagande av önskad målbild.

## 3. Besluta vilka robusthetshöjande åtgärder som ska vidtas

När nulägesanalysen och målbilden är klar behöver en plan tas fram för vilka åtgärder som är lämpliga att genomföra på kort och lång sikt. Dessutom behöver en budget tilldelas. Det är inte bara tekniska investeringar som kan vara en åtgärd. Även löpande åtgärder som bidrar till en högre robusthet kan tas med i planen. Exempel på sådana åtgärder är utbildning och övning av driftpersonal. Ett annat exempel är att i avtal med sjukhusets kritiska leverantörer ställa krav på försörjningstrygghet av upphandlad produkt eller tjänst även i kris och krig.

Använd gärna nedanstående frågor för att ta reda på vilka åtgärder som bör vidtas:

- Vilka konkreta åtgärder behöver vidtas för att nå upp till den önskade nivån på robusthet?
- Hur stora är investeringskostnaderna för de föreslagna åtgärderna?
- Hur stora är de löpande kostnaderna för de föreslagna åtgärderna?
- Vilka investeringar och löpande kostnader ska prioriteras?
- När ska investeringarna göras och de löpande kostnaderna tas?

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

## Övergripande differentieringstabell

Nivåerna i den övergripande differentieringstabellen ([Tabell 1](#)) ska ses som inriktande. För att hitta inspiration till vilka åtgärder som kan vidtas för att uppnå respektive nivå – brons, silver eller guld – inom vägledningens områden (till exempel elförsörjning, dricksvattenförsörjning, brandskydd och så vidare) hänvisas läsaren till vägledningens *Del 3*.

Det är viktigt att vara medveten om att tabellen enbart innehåller rekommendationer och att det är upp till varje region att avgöra om sjukhuset ska sträva efter att uppfylla någon nivå av robusthet och i så fall vilken<sup>55</sup>. Vilken nivå som är lämplig inom respektive område (elförsörjning, vattenförsörjning och så vidare) beror på risker och sårbarheter, hotbilder, den verksamhet som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt på en kostnads-nyttoanalys. Det är inte nödvändigtvis så att ett sjukhus måste uppnå silver inom alla områden. Det kan ha guld i ett område, brons i ett annat och bas i ett tredje. Som minst bör dock regionen ha som ambition att sträva efter att samtliga sjukhus ska uppnå nivå bas. Det vill säga sträva efter att sjukhusen ska ha en förmåga att kunna upprätthålla prioriterad verksamhet under störningar som varar minst 24 timmar.

Det är viktigt att beakta att tabellen är skriven på så sätt att för att uppnå silvernivå inom ett område ska också bronsnivån inom området vara uppfylld och för att uppnå guld inom området ska både brons- och silvernivåerna inom området vara uppfyllda.

Slutligen är det viktigt att komma ihåg att vägledningen är avgränsad till sjukhusbyggnader och deras fastighetstekniska system. Det innebär att den utrustning som åsyftas i tabellen för att uppnå silvernivån är utrustning som är knuten till byggnaden.

---

55. Notera att några av rekommendationerna i den övergripande tabellen kan krävas enligt bindande regler. Det är upp till varje region och sjukhus att tillse att bindande regler uppfylls.

**Tabell 1.** Övergripande differentieringstabell. Nivåerna i tabellen ska ses som inriktande nivåer. Det är viktigt att beakta att tabellen är skriven på så sätt att för att uppnå silvernivå inom ett område ska också bronsnivån inom området vara uppfyllt och för att uppnå guld inom området ska både brons- och silvernivåerna inom området vara uppfyllda.

|   | Brons  | Silver  | Guld   |
|---|--|---|--|
|   | <p>Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.</p>   | <p>Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.</p> <p>Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning<sup>56</sup> för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.</p> | <p>Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>57</sup></p> <p>I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värme-försörjning, elförsörjning och så vidare) pågår periodvis under de tre månaderna.</p> |
| <b>Antagonistiska angrepp</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 8 – <u>Skydd mot antagonistiska angrepp</u> . | Analyser (säkerhets-skyddsanalys, en analys av hot från annan brottslig verksamhet samt risk- och sårbarhetsanalys) är genomförda. Analyserna ligger till grund för vidtagna säkerhetsåtgärder inom fysisk säkerhet, informationssäkerhet och personalsäkerhet.                              | Sjukhusets säkerhetsåtgärder (fysisk säkerhet, informationssäkerhet och personalsäkerhet) är dimensionerade för omfattande antagonistiska angrepp.  | Sjukhusets säkerhetsåtgärder (fysisk säkerhet, informationssäkerhet och personalsäkerhet) är dimensionerade för mycket omfattande antagonistiska angrepp som till exempel större terrorattentat.   |
| <b>Brandskydd</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 9 – <u>Brandskydd</u> .                                   | Byggnader på sjukhusområdet i vilka kritisk verksamhet bedrivs eller i vilka det finns utrustning som är viktig för sjukhusets förmåga att upprätthålla kritisk verksamhet har ett förstärkt och utifrån verksamhetens behov anpassat brandskydd såväl organisatoriskt som byggnadstekniskt. | Samma som brons-nivån.  | Sjukhusets brandskydd, såväl det byggnadstekniska som det organisatoriska, är utformat så att det fungerar vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som pågår periodvis under minst tre månader.  |

56. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

57. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

|            |  | Brons  | Silver   | Guld  |
|------------|--|--|--|---|
| 1<br>DEL 1 | <b>Skydd mot farliga ämnen (CBRNE)</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 10 – <u>Skydd mot farliga ämnen (CBRNE)</u> . | Sjukhuset har utrymmen och utrustning för att ta emot, sanera och vårdar enstaka patienter som har exponerats för farliga ämnen (CBRNE). | Sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp möjligheten att ta emot, sanera och vårdar ett större antal patienter som exponerats för farliga ämnen (CBRNE).   | Sjukhuset har särskilda lokaler och utrustning för vård relaterat till händelser med farliga ämnen (CBRNE), till exempel en högisoleringseenhet.  |
| 2          | <b>Elförsörjning</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 11 – <u>Elförsörjning</u> .                                     | Sjukhusets elförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.         | Sjukhusets elförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.   | Sjukhusets elförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.  |
| 3<br>DEL 2 | <b>Värmeförsörjning</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 12 – <u>Värmeförsörjning</u> .                               | Sjukhusets värmeförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.      | Sjukhusets värmeförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.  | Sjukhusets värmeförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.   |
| 4<br>DEL 3 | <b>Försörjning av kyla</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 13 – <u>Försörjning av kyla</u> .                         | Sjukhusets försörjning av kyla är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.   | Sjukhusets försörjning av kyla är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.   | Sjukhusets försörjning av kyla är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.  |
| 5          | <b>Ventilation</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 14 – <u>Ventilation</u> .   | Sjukhusets ventilation är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.           | Sjukhusets ventilation är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.<br><br>Sjukhusets ventilationssystem är uppbyggda så att det finns möjlighet att kohortvärda ett större antal patienter vid utbrott av allvarlig icke-luftburen smittsam sjukdom. | Sjukhusets ventilation är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.<br><br>Sjukhusets ventilationssystem är uppbyggda så att det finns möjlighet att kohortvärda ett större antal patienter vid utbrott av allvarlig luftburen smittsam sjukdom. |
| 6          |  |  |  |   |
| 7          |  |  |  |   |
| 8          |  |  |  |   |
| 9          |  |  |  |   |
| 10         |  |  |  |   |
| 11         |  |  |  |   |
| 12         |  |  |  |   |
| 13         |  |  |  |   |
| 14         |  |  |  |   |
| 15         |  |  |  |   |
| 16         |  |  |  |   |
| 17         | <b>Vattenförsörjning</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 15 – <u>Vattenförsörjning</u> .                             | Sjukhusets vattenförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.     | Sjukhusets vattenförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.   | Sjukhusets vattenförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.  |
| 18         |  |  |  |   |
| 19         |  |  |  |   |

|  | Brons   | Silver  | Guld  |
|--|---|---|---|
| <b>Dag- och spillvattenhantering</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 16 – <u>Dag- och spillvattenhantering</u> .     | Sjukhusets dag- och spillvattenhantering är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.<br><br>Sjukhuset har förmåga att klara ett 100-årsregn med minimala skador och störningar som följd. | Sjukhusets dag- och spillvattenhantering är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.  | Sjukhusets dag- och spillvattenhantering är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.<br><br>Sjukhuset har förmåga att klara ett 200-årsregn med minimala skador och störningar som följd. |
| <b>Försörjning av medicinska gaser</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 17 – <u>Försörjning av medicinska gaser</u> . | Sjukhusets försörjning av medicinska gaser är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.  | Sjukhusets försörjning av medicinska gaser är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.<br><br>Försörjningen av medicinska gaser är uppbyggd så att det snabbt går att skala upp möjligheten att vårdar ett större antal patienter som är i behov av medicinska gaser. | Sjukhusets försörjning av medicinska gaser är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.  |
| <b>It, telefoni och Rakel</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 18 – <u>It, telefoni och Rakel</u> .                   | Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.  | Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.  | Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.  |
| <b>Ambulansintag</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 19 – <u>Transport och servicetjänster</u> .                     | Sjukhusets ambulansintag är driftsäkert och utformat så att ett effektivt flöde är säkerställt vid ett normalt inflöde av ambulanser.   | Sjukhusets ambulansintag är driftsäkert och utformat så att effektivt flöde är säkerställt vid ett ökat inflöde av ambulanser.  | Sjukhusets ambulansintag är dimensionerat för andra typer av fordon än ordinarie ambulanser.  |
| <b>Helikopterflygplatser</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 19 – <u>Transport och servicetjänster</u> .             | Sjukhusets helikopterflygplats är driftsäker och utformad så att ett effektivt flöde är säkerställt vid normalt antal helikoptrörelser.   | Sjukhusets helikopterflygplats är driftsäker och utformad så att omlastning till ambulans inte behöver ske samtidigt att ett effektivt flöde är säkerställt vid ett ökat antal helikoptrörelser.  | Sjukhusets helikopterflygplats är dimensionerad för större och/eller tyngre typer av helikoptrar än ordinarie ambulanshelikoptrar, till exempel Försvarsmaktens helikoptrar.  |
| <b>Hissar</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 19 – <u>Transport och servicetjänster</u> .                            | Sjukhusets hissar är redundanta, driftsäkra och möjliggör effektiva flöden i vardagen.  | Sjukhusets hissar är redundanta, driftsäkra och möjliggör effektiva flöden i händelser som kräver ökad hisskapacitet.   | Sjukhusets hissar har en extra hög driftsäkerhet.   |

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

|            |  | Brons  | Silver   | Guld  |
|------------|--|--|--|---|
| 1<br>DEL 1 | <b>Utrymmen och utrustning för avfallshantering</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 19 – <u>Transport och servicetjänster.</u> | Sjukhuset har utrymmen och utrustning som säkerställer avfallshantering så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn. | Sjukhuset har utrymmen och utrustning som säkerställer avfallshantering så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka. | Sjukhuset har utrymmen och utrustning eller har på annat sätt säkerställt avfallshantering så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader. |
| 2          |  |  |  |   |
| 3          |  |  |  |   |
| 4          |  |  |  |   |
| 5<br>DEL 2 | <b>Smågodstransportör</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 19 – <u>Transport och servicetjänster.</u>                           | Sjukhusets smågodstransportör är driftsäker och möjliggör effektiva flöden i vardagen.   | Sjukhusets smågodstransportör är driftsäker och möjliggör effektiva flöden i händelser som kräver ökad transportkapacitet.                                       | Sjukhusets smågodstransportör har en extra hög driftsäkerhet.   |
| 6          |  |  |  |   |
| 7          |  |  |  |   |
| 8<br>DEL 3 | <b>Kulvertar</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 19 – <u>Transport och servicetjänster.</u>                                    | Sjukhusets kulvertar är driftsäkra både ur hänsyn till transporter och de i kulvertarna förlagda fastighetstekniska systemen.                                    | Sjukhusets kulvertar har en hög driftsäkerhet både ur hänsyn till transporter och de i kulvertarna förlagda fastighetstekniska systemen.                         | Sjukhusets kulvertar har en extra hög driftsäkerhet både ur hänsyn till transporter och de i kulvertarna förlagda fastighetstekniska systemen.  |
| 9          |  |  |  |   |
| 10         |  |  |  |   |
| 11         |  |  |  |   |
| 12         |  |  |  |   |
| 13         |  |  |  |   |
| 14         |  |  |  |   |
| 15         |  |  |  |   |
| 16         |  |  |  |   |
| 17         |  |  |  |   |
| 18         |  |  |  |   |
| 19         |  |  |  |   |

|  | Brons   | Silver   | Guld   |
|--|---|--|--|
| <b>Utrymmen och utrustning för textilförsörjning</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 19 – <i>Transport och servicetjänster</i> .   | Sjukhuset har utrymmen och utrustning så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.  | Sjukhuset har utrymmen och utrustning så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.   | Sjukhuset har utrymmen och utrustning eller har på annat sätt säkerställt textilförsörjning så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.   |
| <b>Interna transporter, logistiknav och godsmottagning</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 19 – <i>Transport och servicetjänster</i> .                                   | Sjukhuset har utrymmen och utrustning som möjliggör driftsäkra och effektiva logistikflöden i varldagen.  | Sjukhuset har utrymmen och utrustning som möjliggör driftsäkra och effektiva logistikflöden i händelser som kräver ökad logistikkapacitet.   | Samma som silver-nivån.  |
| <b>Lagerutrymmen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel</b><br>Exempel på åtgärder som kan vidtas finns i kapitel 19 – <i>Transport och servicetjänster</i> . | Sjukhuset har lagerutrymmen som säkerställer försörjning av läkemedel, blod, medicintekniska produkter, och förbrukningsmateriel så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn. | Sjukhuset har lagerutrymmen som säkerställer försörjning av läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.<br><br>Vid dimensioneringen av storleken på lagerutrymmena beaktas att vårdbehovet kan behöva skalas upp eller förändras vid större skadeutfall eller större händelser med CBRNE. | Regionen har lagerutrymmen eller har på annat sätt säkerställt försörjning av läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår periodvis under minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärdlen har begränsningar men inte är helt avbrutna.<br><br>Regionen har prioriterat sjukhuset avseende försörjning. |

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## 7. Framgångsfaktorer för att uppnå drift- säkra sjukhus

---

I detta kapitel beskrivs ett antal framgångsfaktorer för arbetet med att bygga och förvalta driftsäkra sjukhusbyggnader. Tillsammans med de områdessimfika förslagen för en ökad driftsäkerhet i vägledningens Del 3 ger de en bild av vad som är viktigt att beakta för en ökad robusthet. Varje region och sjukhus kan ta fram planer för hur och i vilken utsträckning framgångsfaktorerna som presenteras i detta kapitel ska implementeras.

Framgångsfaktorerna är indelade i tre övergripande kategorier:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation och vid ändringar
- framgångsfaktorer i förvaltningsfasen.

## **Framgångsfaktorer som alltid gäller**

De här framgångsfaktorerna bör beaktas i alla faser av en byggnads livscykel.

### **Säkerställ ledningens engagemang**

Det är viktigt att både regionens politiska ledning och ledande tjänstepersoner har en hög medvetenhet om behovet av en god beredskap, i vilken sjukhusbyggnadernas driftsäkerhet är en viktig del. Det innebär att de uttalat prioriterar sjukhusbyggnadernas driftsäkerhet och tilldelar de resurser som behövs, såväl finansiella som personella. Tillsammans med en god säkerhetskultur, där beredskap står högt på agendan, bidrar det starkt till att organisationen beaktar robusthet i varje handling och inför varje beslut.

### **Säkerställ en lärande organisation**

Regionen bör vara en lärande organisation som tar vara på lärdomar från inträffade händelser, allt från mindre avvikeler till större händelser och omfattande samhällsstörningar, genom enkla och tydliga processer för utvärdering och erfarenhetsåterföring. Hälso- och sjukvårdssektorn har också krav på sig att anmäla till Inspektionen för vård och omsorg (IVO) enligt Lex Maria när en händelse som har medfört eller hade kunnat medföra en allvarlig skada har inträffat. Inspiration för att säkerställa en lärande organisation finns inom till exempel flygindustrin och kärnkraftsindustrin, där det finns en lång tradition av risk- och säkerhetsarbete.

### **Tillsätt en funktion i fastighetsorganisationen som bevakar driftsäkerhet**

Genom att tillsätta en funktion i fastighetsorganisationen som bevakar och strategiskt arbetar med driftsäkerhet i sjukhusbyggnaderna skapas bättre förutsättningar för ett ändamålsenligt och effektivt arbete med att öka robustheten i sjukhusbyggnaderna. Denna funktion kan med fördel samverka med regionens beredskapsamordnare.

### **Genomför behovsanalyser för robusthet**

Utöver den mer övergripande målbilden som tas fram i strategin för robusta sjukhusbyggnader är det viktigt att på en mer detaljerad nivå förstå behoven av den fastighetstekniska försörjningen. Det vill säga att till exempel kartlägga hur stora volymer dricksvatten som behövs i vardagen och hur stora volymer dricksvatten som behövs i en nödsituation när ordinarie kapacitet inte kan upprätthållas. Det kan också vara att kartlägga hur mycket reservvärme som behövs för att kunna upprätthålla den prioriterade verksamheten på sjukhuset under en kall vinterdag.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

En behovsanalys kan med fördel göras i såväl förvaltningsfasen som vid nybyggnation, ombyggnation eller vid mindre ändringar i befintliga byggnader. Behovsanalyser är centrala även vid upphandling av nya leverantörer för produkter eller tjänster. Behovsanalyser är nära besläktade med kontinuitetshantering och ett väl genomarbetat kontinuitetshanteringsarbete ger en bra grund för att kartlägga behoven mer i detalj. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – *Etablerade arbetsätt som höjer robustheten*.

En framgångsfaktor för heltäckande behovsanalyser är att en dialog förs mellan olika intressenter. Till exempel bör representanter från verksamheter som bedriver vård i sjukhusbyggnaden och service- och fastighetsorganisationen delta i olika delar av kartläggningen.

Det är viktigt att skapa ett klimat där de olika involverade parterna, såsom representanter från verksamheter som bedriver vård i sjukhusbyggnaden, beredskapsamordnare, säkerhetssamordnare, tekniskt sakkunniga, representanter från driftorganisationen och serviceorganisationen, representanter från medicinteknik, sterilcentral och laboratorium samt eventuella leverantörer med flera, arbetar tillsammans i olika forum. En ökad dialog medför också att vårdpersonalen sannolikt får en ökad förståelse för fastighetssidan och arbetet med robusthet relaterat till byggnaden. Till exempel kan deras förståelse och acceptans för funktionsprover av de fastighetstekniska systemen öka.

Här är några exempel på frågor att besvara i behovsanalysen för att kartlägga behoven av robusthet:

- Hur mycket X (till exempel värme, kyla, dricksvatten, varmvatten, medicinska gaser) behövs i vardag, kris och krig?
- Är behovet lika dygnet runt?
- Är behovet lika året runt?
- Finns det några andra specifika behov att ta hänsyn till?
- Hur ser behovet av reservlösningar ut?
- Vilka kritiska beroenden, både interna och externa, finns för en tillförlitlig leverans av X?
- Vilket behov av reservkraft och avbrotsfri kraft finns?
- Vilket behov av brandskydd finns?
- Vilket behov av skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet finns?
- Finns behov av sekretess?
- Finns behov av säkerhetsskydd?

## Samverka med leverantörer som sjukhuset är kritiskt beroende av

En god samverkan och en upparbetad kontaktyta med parter som sjukhuset är beroende av skapar bättre förutsättningar för en mer driftsäker sjukhusbyggnad. Det kan handla om till exempel samverkan med huvudmän för fjärrvärme, fjärrkyla, el, dricksvatten och avlopp. Om det finns etablerade kontaktytor och organisationerna har förståelse för varandras förmåga och behov ökar också förmågan att tillsammans hantera oönskade händelser.

Några exempel på frågor som kan ställas till en leverantör som levererar en kritisk tjänst eller produkt är

- Vilken kapacitet finns tillgänglig, nu och i framtiden?
- Hur ser leverantörens nät ut? Finns det alternativa matningsvägar?
- Hur ser leverantörens sektioneringsmöjligheter ut?
- Är sjukhuset en prioriterad kund?
  - Om ja, hur ser planen ut för att fortsätta kunna leverera till sjukhuset vid störningar? Finns ett dokument som kan redovisa denna plan?
- Hur ser leverantörens reservlösningar ut? Vilken kapacitet har de? Finns det mobila reservanordningar, vem tillhandahåller dem och hur underhålls de?
- Vilken beredskap finns för elavbrott?
- Kan sjukhusets driftpersonal få tillgång till eventuella avstängningsventiler i de fall det inte finns en tydlig leveranspunkt?
- Vem är kontaktperson vid problem eller frågor?
- Går det att ta fram en plan för regelbundna avstämningar?
- På vilket sätt notifieras sjukhuset vid störningar eller vid risk för störningar i leveranserna?

Inled gärna dialogen med att beskriva sjukhusets behov inom området. Utgå från behovsanalysen som beskrivs ovan.

Kommunen är regionens medspelare i många delar som berör driftsäkerheten i byggnaderna. Kommunen är till exempel ofta huvudman för dricksvattenförsörjningen, hanteringen av dag- och spillvatten samt avfallshanteringen. En god samverkan med kommunen ger därför bättre förutsättningar för driftsäkerhet.

## Tänk på driftsäkerheten vid upphandling

För att uppnå en hög robusthet är det viktigt att prioritera detta vid upphandling. Upphandlingar kan omfatta allt från upphandlingar av projektörer, utrustning, byggentreprenader och driftentreprenörer till avtal om läkemedel, förbrukningsmateriel och reservdelar.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Vid all upphandling är behovsanalyser och god beställarkompetens avgörande för slutresultatet. Om upphandlingen omfattar arbete med säkerhetskänslig verksamhet eller säkerhetsskyddsklassificerade uppgifter ska en säkerhetsskyddad upphandling med säkerhetsskyddsavtal (SUA) genomföras. Upphandlingen kan också vid behov sekretessbeläggas med hänvisning till paragrafer i offentlighets- och sekretesslagen (2009:400).

Avtalen behöver säkerställa robusthet ur flera aspekter. Till exempel kan följande krav behöva ställas:

- särskilda kvalitetskrav på utrustning och material för att minska risken för bristfällig kvalitet (att specificera att utrustningen ska vara välkänd på marknaden är en åtgärd som kan öka funktionssäkerheten)
- krav på att leverantören har redundanta tekniska lösningar
- krav på att leverantören följer relevanta standarder till exempel ITIL,<sup>58</sup> standard i riskhantering,<sup>59</sup> standard i kontinuitetshantering,<sup>60</sup> kvalitetsledningssystem<sup>61</sup>
- krav på att sjukhuset (om möjligt) ska prioriteras i bristsituationer
- krav på att leverantörerna ska genomföra risk- och konsekvensanalyser för sina verksamheter och vidta åtgärder för att öka robustheten
- krav på reservdelshållning och leveranstider.

Om sjukhusets förvaltas eller repareras av en upphandlad driftentreprenör eller annan leverantör för felahjälpling bör avtalen innehålla tydliga krav på parametrar som ökar driftsäkerheten. Exempel på sådana parametrar som avtalen kan innehålla är:

- krav på kompetens, utbildning och övning hos den upphandlade organisationen
- krav på att följa upp incidenter och lära av dem
- krav på tillgänglighet i vardag, kris och krig
- krav på inställelsenhet och felahjälplingstid i vardag, i kris och krig.



#### Läs mer:

- MSB (2018). *Upphandling till samhällsviktig verksamhet – en vägledning*.

58. Information Technology Infrastructure Library (ITIL) – Principer för hantering av it-tjänster med fokus på att leverera it-tjänster av hög kvalitet till ett rimligt pris.

59. Riskhantering - Vägledning (ISO 31000:2018, IDT).

60. ISO 22301:2019 Security and resilience - Business continuity management systems - Requirements.

61. Ledningssystem för kvalitet - Krav (ISO 9001:2015).

## För en mycket hög driftsäkerhet, sträva efter ett självförsörjande sjukhus

Ett sjukhus som kan drivas i så kallad ö-drift, det vill säga fungera helt oberoende av yttre försörjning, uppnår en mycket hög grad av driftsäkerhet. Att uppnå fullständig ö-drift är dock i regel svårt och kostnadsdrivande. Om, på vilket sätt och hur länge respektive sjukhus behöver klara sig i så kallad ö-drift beror på sjukhusets uppdrag samt på de risker, sårbarheter och hot som föreligger.

## Framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar

Vid teknisk utformning av sjukhusbyggander och fastighetstekniska system, exempelvis vid ny- eller ombyggnation, finns ett antal framgångsfaktorer som kan bidra till en högre driftsäkerhet. Dessa framgångsfaktorer kan också appliceras vid mindre ändringar i byggnaden eller i de fastighetstekniska systemen. De kan också användas vid andra ändringar som till exempel vid upphandling av en ny produkt eller tjänst (läs mer om upphandling i föregående avsnitt).

### Beakta robusthet tidigt i projekten

Generellt gäller att den mest kostnadseffektiva driftsäkerheten uppnås när robusthet prioriteras redan tidigt i projektskeden. Det är möjligt att försöka skapa god driftsäkerhet sent i projekten när det gäller vissa typer av tekniska system och installationer, men kan vara mer utmanande för andra.

### Beakta robusthet vid målkonflikter

Ett byggprojekt innebär många beslut och det är vanligt att det uppstår målkonflikter. Ett exempel på en vanlig målkonflikt är den mellan projektkostnaden och förvaltningskostnaden. Besparingar i projektet kan till exempel riskera att bli fördyrande i förvaltningsskedet.

Ett annat exempel är att det kan förekomma målkonflikter mellan arkitektoniska krav, krav på vårdfrämjande miljö som stödjer läkande, miljökrav, krav på effektiva flöden samt krav på robusthet, till exempel krav på brandskydd, säkerhet och redundans. Här är det viktigt att sakkunniga samverkar tidigt för att balansera kraven, så att lösningar som både möjliggör tillräcklig robusthet och tillgodosser övriga krav i så hög utsträckning som möjligt, kan identifieras.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9



10

11



12



13



14



15



16



17



18



19

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Involvera dem som ska förvalta byggnaden och bedriva verksamet i den

Samverkan mellan projekt och verksamheterna som ska bedriva vård i sjukhusbyggnaden, serviceorganisation samt förvaltnings- och driftorganisation är också viktigt för att säkerställa ändamålsenliga och driftsäkra tekniska installationer. Om de tekniska installationerna är svåra att förvalta eller om de är svåra att använda kan det påverka robustheten negativt. Involveras förvaltning och driftorganisation tidigt ökar de dessutom sin egen kompetens och blir därmed bättre förberedda att ta över och förvalta de nya byggnaderna och installationerna vid driftstart.

## Ta hänsyn till existerande robusthet vid verksamhetsflyttar

Vid verksamhetsflyttar bör hänsyn tas till vilken existerande robusthet som redan finns i de lokaler som planeras att byggas om och anpassas till flyttande verksamhet. Tas existerande robusthet med till beslutsunderlaget gällande placering av verksamhet vid flytt, kan investeringar sparas och fördyringar undvikas.

## Reflektera över hur driftsäker lösningen är i vardag, kris och krig

I projekteringsarbetet är det lämpligt att reflektera över hur driftsäker den projekterade lösningen är i vardag, kris och krig. Beakta omgivningen, byggnaden som helhet och kritiska beroenden.

## Bygg så att det går att prioritera och skala upp

I en kris eller i ett krig kan olika verksamheter och därmed olika lokaler behöva prioriteras över andra, till exempel i händelse av brist på värme, kyla, vatten eller el. De fastighetstekniska systemen bör därför vara uppbyggda så att det går att göra en sådan prioritering.

Det är också viktigt att ta hänsyn till att vårdbehovet kan förändras eller behöva utökas i händelse av kris och krig. Det underlättar därför om de fastighetstekniska systemen är byggda med viss överkapacitet<sup>62</sup> och om det finns lokaler och planer för hur antalet vårdplatser kan skalas upp (antingen genom att senarelägga elektiv vård och förändra nyttjandet av vårdplatser eller genom att utöka det totala antalet vårdplatser med reservlokaler).

## Designa så enkelt som möjligt

Som regel är så enkla tekniska lösningar som möjligt utifrån kravbilden mer robusta än komplicerade tekniska lösningar. Det gäller för såväl tekniska installationer som för styrsystem. Därför bör enkelhet eftersträvas så långt det är möjligt.

---

62. Om möjligt och lämpligt.

## Sträva efter så lika tekniska lösningar som möjligt

Driftsäkerheten ökar som regel om sjukhusområdets tekniska lösningar är utformade på så lika sätt som möjligt. Likhet underlättar ofta för driftpersonalen och minskar sannolikheten för handhavandefel i driftskedet. Likhet underlättar också om systemen behöver kommunicera med varandra. Dessutom kan likhet minska behovet av att lagra en mängd olika typer av reservdelar.

## Balansera väl beprövad och modern teknik

Sjukhus bör använda väl beprövad teknik för att undvika risker som ännu inte har identifierats och som följer med den nya tekniken. Således bör en försiktighetsprincip appliceras vid installation av ny teknik och risker noggrant beaktas. Samtidigt behöver tekniken vara modern, uppdaterad och ändamålsenlig.

## Undvik kritiska punkter

Kritiska punkter som kan fallera, så kallade *single point of failures*, bör undvikas så långt som möjligt i försörjningssystemen. Även om det ofta inte går att eliminera dem helt behövs en tydlig strategi för att identifiera och på bästa sätt hantera de kritiska punkter som finns.

## Genomför riskanalyser

Riskanalyser bör genomföras för att undvika att förändringar påverkar driftsäkerheten negativt vid till exempel nybyggnation, förändringar i byggnader eller vid leverantörsbyten.

Här är några exempel på frågor som kan ställas under riskanalysen för att uppnå en högre driftsäkerhet:

- Vad är sjukhusets beroende till det som ska förändras eller sådant som kan påverkas av ändringen?
- Vilka risker finns med den tänkta förändringen?
- Hur stor bedömer vi att sannolikheten är för en störning i det som ska förändras eller i sådant som kan påverkas av ändringen?
- Om det blir en störning i det som ska förändras eller i sådant som kan påverkas av ändringen, vilka konsekvenser skulle det få för sjukhusets verksamhet?
- Hur långa störningar i det som ska förändras eller i sådant som kan påverkas av ändringen skulle sjukhuset (byggnader och verksamhet) tåla?
- Vilka risker finns med den eller de leverantörer som eventuellt behöver kontrakteras?
- Vilka övriga negativa konsekvenser skulle ändringen kunna leda till?
- Vilka åtgärder behöver vidtas för att minska de oacceptabla riskerna?

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Tänk på driftsäkerheten även vid mindre ändringar

Mindre ändringar genomförs sällan i projektform, utan genomförs vanligen i det dagliga förvaltningsarbetet. Därför är det viktigt att ha en rutin som säkerställer att de mindre ändringar som görs inte påverkar driftsäkerheten negativt. Det är lämpligt att göra en riskanalys innan arbetet påbörjas, även vid mindre ändringar.

## Framgångsfaktorer för förvaltningen av sjukhusbyggnaden

En del av vägen mot en hög driftsäkerhet är att installera funktionssäkra fastighetstekniska system. Enbart funktionssäkra tekniska system räcker dock inte. Det är av stor vikt att förvaltnings- och driftorganisation har god kunskap och kännedom om byggnaden och de fastighetstekniska systemen. Systemen behöver kontrolleras och provas regelbundet och organisationerna vara förberedda på att hantera oönskade händelser.

Framgångsfaktorerna som presenteras i det här avsnittet ökar robustheten i förvaltningsskedet. Systemspecifika rekommendationer för provning, dokumentation, övning med mera finns i vägledningens *Del 3*.

### Kontrollera och prova fastighetstekniska system regelbundet

Sjukhusets fastighetstekniska system, både ordinarie och reserv, behöver kontrolleras och provas regelbundet enligt fastställda, dokumenterade och kända rutiner. Det är viktigt att planera provningarna av systemen så att de inte stör den pågående verksamheten oacceptabelt mycket.

### Genomför statusbedömningar

Utöver att prova de fastighetstekniska systemen regelbundet bör regelbundna statusbedömningar av regionens fastigheter genomföras för att bedöma behov av underhåll och prioritera underhållsåtgärder.



Läs mer:

- Offentliga fastigheter (2018). *Statusbedömning av fastigheter*.

## Analysera behovet av reservdelshållning

För att kunna upprätthålla kritisk verksamhet bör reservdelshållningen ses över och sådana reservdelar som används ofta, är särskilt kritiska eller är svåra att få tag på lagerhållas. Det bör finnas en strukturerad process för att identifiera och inventera reservdelar. Processen kan med fördel utgå från arbetet med kontinuitetshantering om ett sådant pågår. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – *Etablerade arbetssätt som höjer robustheten*.

Det är också möjligt att göra en enklare analys:

- Inventering – Vad har vi? Vad behövs? Hur mycket behövs?
- Inköp – Är delarna lätt att beställa? Finns det flera leverantörer? Är det lång leveranstid?
- Redundans – Finns annan redundans, till exempel redundanta system?

Analysen kan kompletteras med att projektören, i samband med ny- och ombyggnation eller annan ändring, tillsammans med drifttekniker eller tekniskt sakkunnig i regionen identifierar lämpliga reservdelar att hålla i lager.

## Se till att personalen är utbildad och övad

Utbildad, fortbildad och övad personal – egen såväl som inhyrda – är grundläggande för en robust drift och förvaltning. Personalen bör till exempel vara riskmedveten när det gäller antagonistiska hot och ha kunskap om hur de ska agera vid ett antagonistiskt angrepp eller annan brottslig verksamhet. Likaså behöver de ha kunskap om hur de ska agera vid brand samt i andra händelser, till exempel ett utsläpp av farliga ämnen. De behöver också ha tillräcklig kompetens för att kunna sköta byggnaden och de fastighetstekniska systemen samt för att kunna åtgärda fel och brister.<sup>63</sup> Eftersom reserv- och nödanordningar inte används lika ofta som ordinarie anordningar är det viktigt att upprätthålla kompetensen även för reserv- och nödanordningar genom utbildning och övning. När personal har deltagit i utbildningar och övningar bör det dokumenteras i individuella intyg.

## Ha tydligt utpekade roller och ansvarsområden

Det bör alltid vara tydligt vilken roll eller funktion som är ansvarig för vad i sjukhusbyggnaden, det vill säga vem som är ansvarig för de fastighetstekniska systemen i de olika situationer som kan uppstå. Såväl ansvaret för ordinarie drift som ansvaret för reserv- och nöddrift bör vara fastslaget. Övergripande uppgifter och mandat vid olika händelser bör också vara tydligt nedskrivna. Fundera även på hur redundans i personalstyrkan kan uppnås, och på hur kompetens kan överföras på ett lämpligt sätt.

63. För mer avancerad felavhjälpling kan en kontrakterad leverantör behövas.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Ordna med personal i beredskap

Fastighetsorganisationen behöver ha en ”driftperson i beredskap”-funktion som kan inställa sig skyndsamt. Funktionen behöver ha kompetens att brett felsöka tekniska system och kunna hantera oförutsedda händelser. För att uppnå en ännu högre nivå av driftsäkerhet kan funktionen finnas på plats på sjukhuset dygnet runt och sköta bevakningen av sjukhuset från en central driftcentral. Det är viktigt att analysera hur snabbt personal som har kompetens att identifiera och åtgärda fel och brister behöver inställa sig vid störningar i de olika fastighetstekniska systemen. För verksamhetskritiska system bör, som tumregel, inställetsetiden för person som kan påbörja felavhjälpling maximalt vara en timme.

Om driften sköts av driftentreprenör behöver avtalet innehålla krav på inställelsestider såväl i vardag som i kris och krig.

## Ta fram handlingsplaner och prioriteringslistor

Det bör finnas handlingsplaner för öönskade händelser som påverkar sjukhusbyggnadens driftsäkerhet. Handlingsplanerna bör vara välkända av berörda parter och ta hänsyn till kritiska beroenden. Personal bör också övas regelbundet på planerna.

För att kunna hantera en situation då en öönskad händelse i sjukhusbyggnaden eller i en störning i samhällets funktionalitet leder till att vissa delar av sjukhusets verksamhet behöver prioriteras över andra bör det finnas dokument som beskriver prioriteringen. Prioriteringsordningen bör tas fram i olika forum med personal från till exempel sjukhusets katastrofmedicinska enhet och verksamheterna som bedriver vård i byggnaden, tekniskt sakkunniga, säkerhetsamordnare, beredskapsamordnare och serviceorganisation. Listorna bör uppdateras regelbundet och kan med fördel utgå från ett övergripande arbete med kontinuitetshantering samt genomförda behovsanalyser.

Ett utbrott av en smittsam sjukdom, till exempel en pandemi, är en särskild situation. Det behöver klargöras och dokumenteras i en plan hur en sådan ska hanteras ur ett arbetsmiljöperspektiv för såväl vårdpersonal som drift- och servicepersonal, både ur hänsyn till att personalen utsätts för smitta och ur hänsyn till att de själva riskerar att föra med sig smitta in i sjukhusbyggnaden.

## Se till att fastighetsorganisationen har en god förmåga att hantera händelser

Fastighetsorganisationen bör ha en krisledning som leder fastighetsorganisationens arbete vid inträffade händelser, till exempel störningar i sjukhusbyggnaden, i de fastighetstekniska systemen eller i en allvarlig störning i samhällets funktionalitet. Fastighetsorganisationen bör också ha krisplaner, inklusive eskaleringsrutiner.

Krisplanerna behöver vara avstämda med övriga berörda aktörer som agerar vid en kris på sjukhuset och i regionen, till exempel med sjukhusets lokala särskilda sjukvårdsledning. God förståelse för varandras hantering underlättar. Om den särskilda sjukvårdsledningen till exempel känner till fastighetsorganisationens handlingsplaner, personalens inställelsenster och den förväntade åtgärdstiden för olika händelser, kan den särskilda sjukvårdsledningen ta med dessa parametrar i sin hantering av oönskade händelser. På samma sätt kan fastighetsorganisationen prioritera sitt arbete bättre om de känner till världens behov och prioriteringar och tar med detta i sin hantering av oönskade händelser.

Fastighetsorganisationens krisledning bör bestå av utbildade och övade representanter från fastighetsorganisationen. Den lokala särskilda sjukvårdsledningens arbete och fastighetsorganisationens krisledning kan behöva sammordnas. Ett förslag är att låta en representant från fastighetsorganisationens krisledning ingå i den lokala särskilda sjukvårdsledningen. Beslut som fattas i den särskilda sjukvårdsledningen kan förmedlas direkt till fastighetsorganisationen, och fastighetsorganisationen kan i sin tur bistå den särskilda sjukvårdsledningen med uppdaterade lägesbilder efter hand. Läs mer om att hantera händelser i vägledningens kapitel 4 – *Etablerade arbetsätt som höjer robustheten*.

För att kunna leda i en kris krävs tekniska lösningar. Därför bör det på sjukhuset finnas katastrofledningsrum som är försett med lämplig teknik.



#### Läs mer:

- MSB:s webbplats om ledningsplatser.

## Ta fram en krigsorganisation

Oavsett om sjukhusets drift- och servicefunktioner sköts av egen personal eller av driftentreprenör ska regionen ta fram en krigsorganisation. Det innebär att regionen behöver identifiera vilken verksamhet som ska bedrivas vid höjd beredskap och vilken bemanning som krävs. Service- och driftorganisation samt leverantörer som hanterar större och mer komplicerade fel behöver sannolikt vara med bland de funktioner som inkluderas.



#### Läs mer:

- MSB (2019). *Rätt person på rätt plats – regioner: vägledning för krigsorganisation och krigsplacering*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Uppräta dokumentation för förvaltningsskedet

För att robustheten ska vara hög och för att driftpersonalen ska ha goda möjligheter att avhjälpa fel krävs uppdaterad dokumentation för förvaltningsskedet. Om möjligt bör dokumentationen finnas samlad på ett och samma ställe, till exempel i en fastighetsdatabas. På så sätt minskar personberoendet och det blir lättare att uppdatera dokumentationen.

Det är viktigt att säkerställa att databasen har ett bra skydd så att obehöriga inte får tillträde till informationen och att den har en hög tillgänglighet även vid störningar. Ett sätt att öka tillgängligheten på informationen är att ha dokumentationen både i digital form och utskriven på papper, ett annat att lagra den på speglade servrar. Dokumentationen bör ses över regelbundet och revideras vid behov samt vid förändringar. Dokumentationen bör vara välkänd av den personal som berörs. Exempel på dokumentation som bör eller ska finnas på plats i förvaltningsskedet är

- instruktioner för alla start- och driftsituationer, ordinarie drift samt reservdrift och nøddrift
- beskrivningar av hur projektören har tänkt att systemet ska fungera
- ursprungliga inställningsvärden och inloggningskoder
- relationshandlingar
- sektioneringsscheman
- rutiner för motionskörning, provningar, tester och underhåll
- underhållsinstruktioner
- brandskyddsdocumentation
- krisplan
- handlingsplaner för störningar i samhällets kritiska infrastruktur, i internationella försörjningskedjor, i byggnaden och i de fastighetstekniska systemen
- handlingsplaner för att ställa om eller skala upp antalet vårdplatser vid plötsligt förändrat vårdbehov
- handlingsplaner för antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet
- nödlägesplaner som kan användas vid brand eller utsläpp av farliga ämnen
- handlingsplaner för värmeböljor, skyfall och andra klimatrelaterade väderhändelser
- dokumentation av vilken verksamhet som ska prioriteras i bristsituationer.

Notera att delar av dokumentationen ovan kan behöva beläggas med sekretess utifrån *offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)* med hänvisning till olika paragrafer, bland annat till lagens paragraf 18:8 om sekretess för säkerhets- eller bevakningsåtgärd. Omfattas delar av sjukhusets verksamhet av säkerhetsskyddslagen gäller särskilda krav.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19



## Del 3

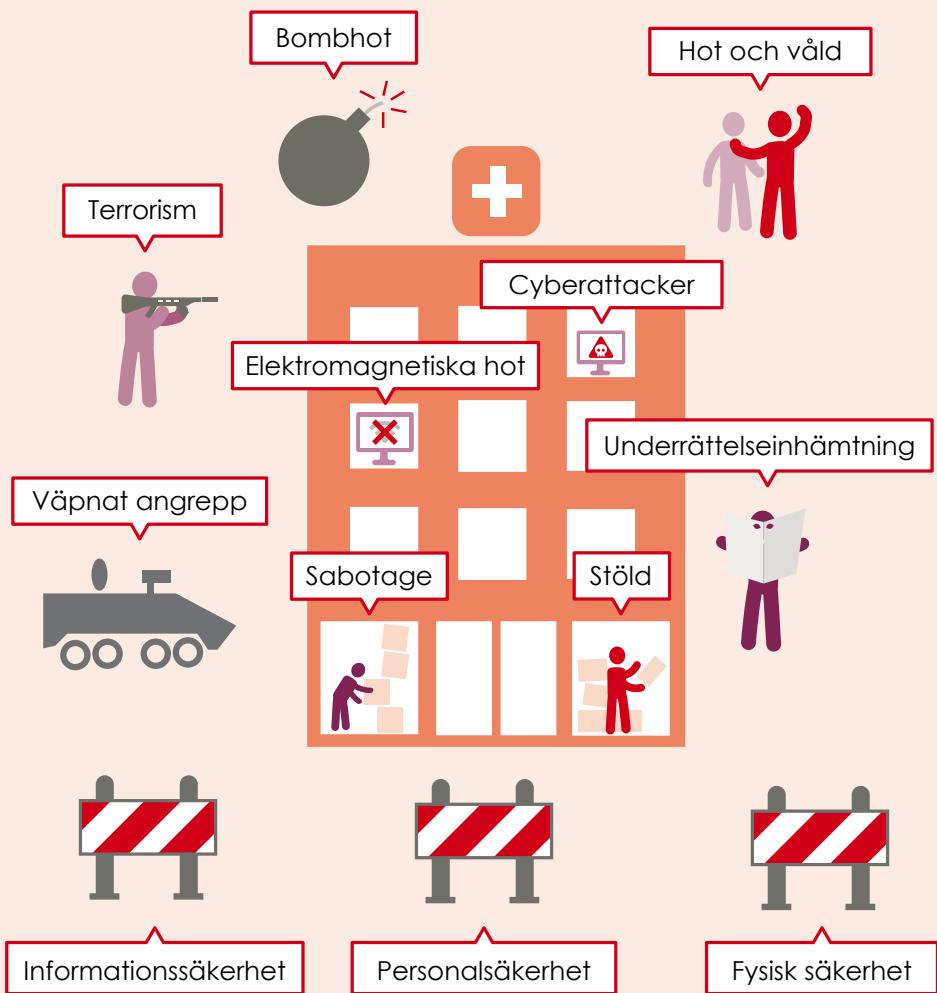
# Rekommendationer för driftsäkerhet

|     |                                  |     |
|-----|----------------------------------|-----|
| 8.  | Skydd mot antagonistiska angrepp | 70  |
| 9.  | Brandskydd                       | 104 |
| 10. | Skydd mot farliga ämnen (CBRNE)  | 142 |
| 11. | Elförsörjning                    | 174 |
| 12. | Värmeförsörjning                 | 206 |
| 13. | Försörjning av kyla              | 224 |
| 14. | Ventilation                      | 242 |
| 15. | Vattenförsörjning                | 264 |
| 16. | Dag- och spillvattenhantering    | 286 |
| 17. | Försörjning av medicinska gaser  | 302 |
| 18. | It, telefoni och Rakel           | 320 |
| 19. | Transport och servicetjänster    | 368 |



DEL 3

|    |       |
|----|-------|
| 1  |       |
| 2  | DEL 1 |
| 3  |       |
| 4  |       |
| 5  | DEL 2 |
| 6  |       |
| 7  |       |
| 8  | DEL 3 |
| 9  |       |
| 10 |       |
| 11 |       |
| 12 |       |
| 13 |       |
| 14 |       |
| 15 |       |
| 16 |       |
| 17 |       |
| 18 |       |
| 19 |       |



## 8. Skydd mot antagonistiska angrepp

---

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>64</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. I kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>65</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på dessa. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

64. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

65. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Skydd mot antagonistiska angrepp

Den här vägledningen använder benämningen antagonistiska angrepp för att beskriva flera olika typer av angrepp där avsikten är att orsaka skada. Benämningen kommer från det närliggande begreppet antagonistiska hot. Det finns ett antal olika definitioner av antagonistiska hot. Denna vägledning utgår från följande definition som täcker in en bredd av olika typer av hot och aktörer:

"Antagonistiska hot kan ses som avsiktligt illvilliga och illegala hot. De kan utgå från terrorister, irreguljära förband och organiserad brottslighet. Antagonistiska hot omfattar därmed inte bara hot om terrorism, utan även hot om sabotage och stöld. Det avgörande är medvetenheten hos den som utför eller avser att utföra en handling. Det kan handla om att skada någon utan att själv göra någon vinning, men det kan också handla om att skada någon för politisk eller ekonomisk vinning".<sup>66</sup>

Antagonistiska hot beskrivs ofta utifrån antagonistens avsikt, förmåga och möjliga angreppsmetoder.

Det antagonistiska hotet mot Sverige har både ökat och blivit bredare de senaste åren<sup>67</sup>. Ett instabilt omvärlsläge driver på hotbilden och en ökad digitalisering medför nya sårbarheter<sup>68</sup>. Ny teknik gör bland annat att det går snabbare att sprida politisk propaganda och desinformation samt gör det lättare att utföra angrepp på distans, till exempel via cyberattacker på kritisk infrastruktur och verksamheter såsom sjukhus.

Både MSB och Försvarsmakten tar höjd för att ett väpnat angrepp mot Sverige inte går att utesluta. De bedömer också att den hotbild som finns mot Sverige idag är mer komplex och diffus än tidigare och att gränsdragningen mellan fred och krig inte är lika tydlig. Påverkansoperationer, strategiska uppköp och cyberangrepp lyfts fram som tillvägagångssätt som främmande makt kan använda sig av<sup>69</sup> för att attackera och destabilisera ett land.

Hot- och riskbilden mot Sveriges sjukhus inkluderar även enskilda angrepp från andra aktörer. Angreppen kan till exempel vara terrorattentat, cyberattacker, stölder och sabotage samt hot och våld mot personal eller patienter.

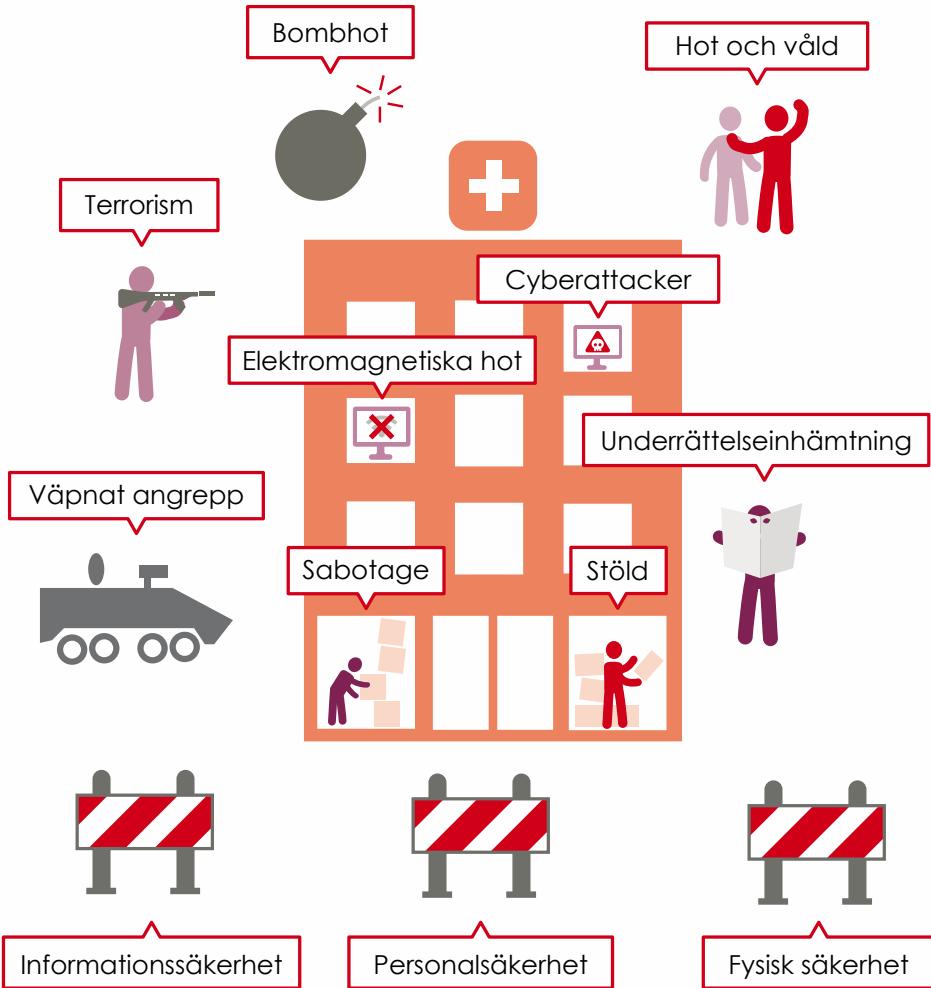
På en övergripande nivå kan de delar som ingår i en sjukhusbyggnads skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet sammanfattas inom tre områden; fysisk säkerhet, personalsäkerhet och informations-säkerhet. Se Figur 2 för en övergripande illustration av olika typer av angrepp som ett sjukhus kan utsättas för och skydd mot antagonistiska angrepp.

66. MSB (2010) *Antagonistiska hot mot transporter av farligt gods*.

67. Säkerhetspolisen (2020). *Säkerhetspolisens årsbok 2019*.

68. Militära underrättelse- och säkerhetstjänsten (2018). *Årsöversikt 2017 – MUST*.

69. Säkerhetspolisen (2020). *Säkerhetspolisens årsbok 2019*.



**Figur 2.** Övergripande illustration av olika typer av angrepp som ett sjukhus kan utsättas för och skydd mot antagonistiska angrepp

I denna vägledning inkluderas även ett avsnitt om skydd mot antagonistiska angrepp ur ett organisatoriskt perspektiv och kapitlet består av följande avsnitt:

- olika typer av angrepp
- om systematiskt säkerhetsarbete och säkerhetsskydd
- tre samverkade barriärer
  - fysisk säkerhet
  - personalsäkerhet
  - informationssäkerhet
- övriga organisatoriska aspekter.

## Olika typer av angrepp

Sjukhus kan utsättas för olika typer av angrepp från mer eller mindre kvalificerade aktörer. Aktörerna kan vara såväl interna aktörer, till exempel egena medarbetare och inhyrda konsulter, som externa aktörer, till exempel främmande makt, organiserad brottslighet och enskilda kriminella. Sjukhus kan vara direkta mål för ett angrepp eller drabbas av följdverkningar av en attack som har ett annat mål.

1



DEL 1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Det här avsnittet redogör för olika typer av angrepp som kan drabba sjukhus. Syftet med avsnittet är att visa på bredden av möjliga angrepp. Ansvariga på sjukhusen behöver göra en bedömning av vilka hot och risker som föreligger mot det enskilda sjukhuset och dess olika verksamheter, och vidta adekvata åtgärder för att uppnå ett lämpligt skydd.

### Väpnat angrepp

Genèvekonventionerna förbjuder attacker mot sjukvårdsinrättningar vid väpnad konflikt så länge de är civila objekt. Även stater och väpnade grupper som inte har undertecknat konventionerna måste följa dem eftersom de är en del av sedvanerätten. Trots konventionen och sedvanerätten sker väpnade attacker på sjukhusbyggnader runt om i världen.

En av utgångspunkterna i Sveriges återupptagna totalförsvarsplanering är Totalförsvarets forskningsinstituts så kallade typfall 4<sup>70</sup>. Typfallet beskriver hur ett väpnat angrepp mot Sverige skulle kunna gå till. Vid ett väpnat angrepp mot Sverige kan ett sjukhus oavsiktligt eller avsiktligt träffas av verkanseld, exempelvis för att destabilisera det svenska samhället genom att påverka förmågan inom hälso- och sjukvården. Sannolikt drabbas sjukhusen framför allt indirekt vid ett väpnat angrepp genom att kritisk infrastruktur till exempel el, telekommunikationer, dricksvatten, fjärrvärme och fjärrkyla drabbas av störningar samt av att samhället drabbas av transportsvårigheter. Sjukvården blir sannolikt också belastad av att behöva hantera många skadade, inklusive patienter med skador som kräver särskild utrustning, till exempel utrustning för bränn- och strålskador.

### Underrättelseinhämtning

Underrättelseinhämtning kan ske på olika sätt. Säkerhetspolisen beskriver olika tillvägagångssätt för detta. Det kan exempelvis vara strategiska uppköp, systematisk bearbetning av personer för att värvä agenter eller cyberspyionage.

Det går också att inhämta underrättelse genom att fysiskt besöka och kartlägga känsliga objekt, till exempel med hjälp av drönare. Information som kommer från underrättelsearbete kan till exempel användas för att destabilisera ett land eller vinna ekonomiska fördelar för det egna landet.

Underrättelseinhämtning kan rikta sig mot industrier, forskningsprojekt, sjukvårdens förmåga att ta emot ett större skadeutfall vid ett väpnat angrepp, kritisk infrastruktur och andra resurser som till exempel känslig medicinsk utrustning.

Idag finns det stora forskningsprojekt på svenska sjukhus med forskare från många av världens länder. Både främmande makt och affärsdrivande verksamhet kan utnyttja forskares tillträde för att inhämta underrättelse.

---

70. Fredrik Lindgren (2014). *Hotbildsunderlag i utvecklingen av civilt försvar*. Totalförsvarets forskningsinstitut. (FOI).

## Cyberattacker

Enligt flera centrala myndigheter såsom FRA, Försvarsmakten och MSB ökar antalet statsunderstödda cyberattacker för varje år. Cyberattackerna kan till exempel användas för att kartlägga information om samhällets sårbarheter och totalförsvarsplaneringen. De kan också användas för andra ändamål, till exempel för att stjäla information om patenterade lösningar på ny teknik, eller för att få tillträde till de nätverk som styr samhällsviktig verksamhet och därigenom, vid lämpligt tillfälle, skapa störningar i dem eller slå ut dem.

FRA beskriver att ett av de vanligaste sätten att hacka sig in i svenska samhällsviktiga system är att skicka e-post med skadlig kod till anställda eller till deras närmiljö. Andra sätt som beskrivs är att ta sig in via nätbaserade medborgartjänster eller genom att placera ut skadlig kod hos entreprenörer eller underleverantörer.<sup>71</sup>

"Alla enheter som är kopplade till internet går att hacka sig in i."<sup>72</sup>

Cyberattacker kan också utföras av andra aktörer än främmande makt och ha andra syften, till exempel att skapa direkt ekonomisk vinning genom utpressning.

Direkta eller indirekta cyberattacker mot sjukhus kan få långtgående konsekvenser eftersom de kan påverka möjligheten att upprätthålla kontinuiteten i kritisk sjukvård eller leda till att känsliga uppgifter, till exempel patienters journaler eller uppgifter om byggnadens skyddsåtgärder, kommer i orätta händer.

## Sabotage

Sabotage kan utföras både fysiskt på plats som på distans via cyberattacker. Sabotagen kan ha olika allvarlighetsgrad och utföras av olika kvalificerade aktörer; till exempel brottsbenägna individer, egen eller inhyrd personal, organiserad brottslighet och främmande makt. Några exempel på olika typer av sabotage som skulle kunna drabba ett sjukhus är anlagda bränder, sabotage av tekniska försörjningssystem eller avsiktlig kontaminering av dricksvattnet.

## Terrorism

Medlemsländerna i EU har kommit överens om följande definition av terrorism:

En gärning som allvarligt kan skada en stat eller mellanstatlig organisation om denna syftade till att:

- injaga allvarlig fruktan hos en befolkning eller befolkningsgrupp
- tvinga offentliga organ eller en mellanstatlig organisation att vidta eller avstå från att vidta en åtgärd eller
- destabilisera eller förstöra grundläggande politiska, konstitutionella, ekonomiska eller sociala strukturer.<sup>73</sup>

71. FRA (2019). *Årsrapport 2018*.

72. Ibid.

73. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2015). *Säkerhetspolitik.se*. <http://www.sakerhetspolitik.se/Hot-och-risker/Terrorism/> [2019-11-22].

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Nationellt centrum för terrorhotbedömning (NCT) beskriver i sin helårsbedömning<sup>74</sup> att det har skett en succesiv tillväxt av den våldsbejakande islamistiska miljön i Sverige under senare år samt att även attraktionen för våldsbejakande högerextremistiska ideologier kan ha ökat. NCT drar slutsatsen att detta på sikt kan öka risken för terrorattentat i Sverige. Tillvägagångssätten för terrorattentaten som genomförts under senare år har varit mer eller mindre sofistikerade. Exempel på medel som har använts i västvärlden under senare år är lastbilar, knivar, hemmagjorda bomber och skjutvapen. Säkerhetspolisen varnar i sin årsbok<sup>75</sup> för en negativ utveckling inom den våldsbejakande extremsmen, vilken består av tre huvudsakliga miljöer: den autonoma miljön, vit makt-miljön och den våldsbejakande islamistiska miljön.

Sedan 2010 ligger risken för ett terrorattentat i Sverige på nivå 3 av 5 på Sveriges hotskala för terrorhot. Nivå 3 innebär ett förhöjt terrorhot och att ett attentat kan ske. Sveriges nivå på hotskalan justeras regelbundet. För aktuell bedömning se Säkerhetspolisens webbplats.

Vid ett terrorattentat i samhället kan sjukhusen behöva ta emot och vårdha ett stort antal skadade personer. Sjukhus kan också vara direkta mål för terrorister. På global nivå har sjukhus utgjort ett frekvent mål för terroristattacker de senaste decennierna.<sup>76</sup>

**Bombhot, farliga föremål och misstänkt farliga föremål**  
 Sjukhus kan utsättas för bombhot och farliga föremål, eller misstänkt farliga föremål, kan upptäckas och behöva hanteras. Farliga föremål kan exempelvis skickas till sjukhusets godsmottagning. Dessa händelser kan medföra att sjukhus helt eller delvis behöver evakueras och att patienter eller personal skadas. Det kan också leda till oro.

#### Hot och våld mot personal och patienter

Aggressiva patienter eller närliggande kan vara en fara för personal och andra patienter. Dessutom kan individer som är involverade i organiserad brottslighet såsom konkurrerande gängmedlemmar vara en fara för varandra, personal och andra patienter som är intagna på samma sjukhus eller avdelning.

74. Nationellt centrum för terrorhotbedömning (2020), *Helårsbedömning 2020 – sammanfattning – Terrorhotet i Sverige*. FRA, Must och Säkerhetspolisen.

75. Säkerhetspolisen (2019). *Säkerhetspolisens årsbok 2018*.

76. Boaz Ganor, Miri Halperin Wernli, *Terrorist Attacks against Hospitals Case Studies*. International Institute for Counter-Terrorism (ICT). (2013).

SKR:s tjänst Vårdhandboken<sup>77</sup> beskriver att vissa verksamheter är särskilt utsatta för hot och våld. Dessa verksamheter är

- akut- och ambulanssjukvård
- primärvård
- psykiatri och beroendevård
- vård av äldre och dementa
- arbete inom social omsorg.

Situationer med hot och våld är dock inte bara en risk för ovan nämnda verksamheter utan kan uppstå även i andra verksamheter som bedrivs i sjukhusbyggnaden.

Sveriges läkarförbund genomförde under 2019 en enkätundersökning<sup>78</sup> bland sina medlemmar. Av alla som svarade uppgav 30 procent att de under det senaste året hade utsatts för hot och våld av patienter och 22 procent uppgav att de utsatts för hot och våld av närliggande till patienter under det senaste året. Av de som svarade uppgav 65 procent att de inte har fått utbildning i att hantera hotfulla och våldsamma situationer.

För att kunna hantera situationer med hot och våld i sjukhusbyggnader bör det finnas ett anpassat fysiskt skydd och ha genomförts organisatoriska åtgärder som exempelvis utbildning i att förebygga och bemöta hot och våld.

### Stöld

På sjukhus finns olika typer av föremål som kan vara attraktiva att stjäla. Till exempel förekommer stölder av endoskoputrustning, verktyg och it-utrustning. Fler exempel på stödbegärliga föremål är vissa typer av läkemedel, handsprit och personliga värdesaker. Stölder kan begås av såväl egen eller inhyrd personal som av enskilda kriminella eller organiserad brottslighet.

### Elektromagnetiska hot

Elektromagnetiska hot, så kallade EM-hot, kan störa eller slå ut informationssystem genom att påverka den elektronik de körs på eller de trådlösa kommunikationer som de ofta är beroende av. Elektromagnetiska hot bygger på användning av störsändare eller mikrovågsvapen som kan störa eller förstöra elektronik på kortare eller längre avstånd.

Elektronisk utrustning som datorer, styr- och övervakningssystem, medicinteknisk utrustning, byggnadsautomation med mera kan störas av både oavsiktliga och avsiktliga EM-hot. Till exempel kan påverkade apparater sluta fungera som de ska, eller så kan ett system starta om. Påverkan kan också vara så kraftig att delar förstörs.

EM-hot har tidigare setts som en huvudsakligen militär verksamhet som en del av telekrigsföring, men även terrorister och kriminella har börjat använda metoderna. Kriminella kan också tänkas vilja störa ut trådlösa larm genom störsändning.

77. Sveriges Kommuner och Regioner (2020). *Vårdhandboken – hot och våld inom vården översikt*. <https://www.vardhandboken.se/arbetssatt-och-ansvar/hot-och-vald-inom-varden/oversikt/> [2020-08-13].

78. Sveriges läkarförbund (2019), *En av tre läkare utsatt för hot och våld*. <https://slf.se/pressrum/%E2%80%8Ben-av-tre-lakare-utsatt-for-hot-och-vald/> [2020-08-13].

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

## Systematiskt säkerhetsarbete och säkerhetsskydd

Alla sjukhus bör bedriva ett systematiskt säkerhetsarbete<sup>79</sup> som omfattar skydd mot den bredd av risker och hot som kan förekomma.

För att uppnå ett bra skydd mot angrepp behöver de verksamheter som bedriver vård i byggnaden, serviceorganisationen och fastighetsorganisationen etablera en god förståelse för vilken verksamhet som är kritisk och vad som behöver skyddas. Arbetet med kontinuitetshantering och risk- och sårbarhetsanalyser kan användas som grund till analysen av vad som är kritiskt och viktigt att skydda mot angrepp.

Utöver att identifiera den kritiska verksamheten och det som behöver skyddas, bör en beskrivning av hotbilden mot sjukhuset och dess verksamheter tas fram. Med en beskrivning av hotbilden avses inte enbart en beskrivning av hot mot säkerhetskänslig verksamhet som omfattas av säkerhetsskyddslagen (om sådan verksamhet bedrivs), utan även en beskrivning av övriga risker och hot som föreligger, till exempel stölder av läkemedel, hot och våld mot patienter och personal samt cyberattacker av icke statliga aktörer. Aktörerna som utför angreppen har olika avsikter och förmågor, vilket bör beskrivas i hotbilden. Som stöd för att ta fram en beskrivning av hotbilden kan olika typer av riskanalyser, omvärldsbekämpning, samverkan med andra regioner, inträffade incidenter och den nationella hotbilden<sup>80</sup> användas. Det är också möjligt att, i sjukhusens RSA-arbete, identifiera risker i form av hot mot sjukhuset och dess personal. Aktuell hotbild eller riskanalys tillsammans med en förståelse för vad som behöver skyddas ligger till grund för att besluta om vilka åtgärder som behöver vidtas för att skapa ett lämpligt skydd för sjukhusbyggnaden och de verksamheter som bedrivs i den.



### Läs mer om nationella hotbilder

- Säkerhetspolisens årsrapporter.
- Militära underrättelse- och säkerhetstjänstens årsöversikter.
- Försvarets radioanstalts årsrapporter.
- Totalförsvarets forskningsinstituts hotbildsunderlag att använda i arbetet med att utveckla totalförsvaret (typfall 1–5).
- Säkerhetspolisens hotbild mot säkerhetskänslig verksamhet.
- Nationellt centrum för terrorhotbedömning (NCT):s webbplats.

79. Med systematiskt säkerhetsarbete avses i den här vägledningen ett strukturerat och regelbundet arbete med fysisk säkerhet, personalsäkerhet och informationssäkerhet.

80. Den nationella hotbilden kan återfinnas i SÄPO:s årsrapporter, SÄPO:s hotbild mot säkerhetskänslig verksamhet, NCT:s webbplats, FRA:s årsrapporter, MUST:s årsöversikter och FOI:s typfall 1–5 för den återupptagna totalförsvarsplaneringen.

## Verksamheterna i sjukhusbyggnaden kan omfattas av säkerhetsskyddslagen

Utöver att varje sjukhus behöver bedriva ett systematiskt säkerhetsarbete kan verksamheten eller delar av verksamheten som bedrivs i sjukhusbyggnaden också omfattas av *säkerhetsskyddslagen* (2018:585).

Med säkerhetsskydd avses skydd av säkerhetskänslig verksamhet mot spioneri, sabotage, terroristbrott och andra brott som kan hota verksamheten samt skydd i andra fall av säkerhetsskyddsklassificerade uppgifter<sup>81</sup>. Säkerhetskänslig verksamhet är verksamhet som är av betydelse för Sveriges säkerhet eller som Sverige har förbundit sig att skydda genom internationella åtaganden<sup>82</sup>.

Om det råder osäkerhet kring huruvida det bedrivs säkerhetskänslig verksamhet i sjukhusbyggnaderna eller inte behöver sjukhuset, med stöd av regionen, genomföra det första steget i en säkerhetsskyddsanalys enligt Säkerhetspolisens vägledningar<sup>83,84</sup>.

Säkerhetsskyddsanalysen behöver genomföras med en regional samt nationell ansats för att kunna bedöma om det enskilda sjukhuset har verksamhet som har stor betydelse för exempelvis det nationella vårdsystemet, totalförsvaret eller om verksamheterna hanterar i andra fall säkerhetsskyddsklassificerade uppgifter. Regionen har en viktig roll som sammanhållande av den övergripande säkerhetsskyddsanalysen inom sitt geografiska område.

Om ett sjukhus verksamhet, eller delar av verksamheten, bedöms som betydande för Sveriges säkerhet ska en fullständig säkerhetsskyddsanalys genomföras och skyddsvärden kartläggas.

Baserat på säkerhetsskyddsanalysen ska nödvändiga säkerhetsskyddsåtgärder identifieras och implementeras för att sjukhuset ska kunna uppnå en adekvat nivå av skydd mot de hot och sårbarheter som föreligger mot skyddsvärdena. Säkerhetsskyddsåtgärderna ska beskrivas mer ingående i en säkerhetsskyddsplan.

Såväl de åtgärder som vidtas i säkerhetsskyddet som säkerhetsåtgärder i det systematiska säkerhetsarbetet utgår från samma områden: informationssäkerhet, fysisk säkerhet och personalsäkerhet. De konkreta åtgärderna kan dock skilja sig åt mellan det systematiska säkerhetsarbetet och säkerhetsskyddet, inte minst inom personalsäkerhetsområdet där säkerhetsskyddslagen ger möjlighet till en mer omfattande säkerhetsprövning och registerkontroll av personal.

En viktig distinktion mellan säkerhetsskyddsarbetet och det systematiska säkerhetsarbetet, är att säkerhetsåtgärder som utgår från sjukhusverksamhetens egna krav och incitament som regel är valfria, medan skyddet av det som faller inom ramen för säkerhetsskydd är tvingande enligt lag.

81. *Säkerhetsskyddslagen* (2018:585).

82. Säkerhetspolisen (2019). *Säkerhetsskydd*. <https://www.sakerhetspolisen.se/sakerhetsskydd.html> [2020-09-29].

83. Säkerhetspolisen (2019). *Vägledning i säkerhetsskydd – Introduktion till säkerhetsskydd*.

84. Säkerhetspolisen (2019). *Vägledning i säkerhetsskydd – Säkerhetsskyddsanalys*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Tre samverkande barriärer

Skydd mot olika typer av antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet kan organiseras kring tre olika områden, eller så kallade barriärer:

- fysisk säkerhet
- personalsäkerhet
- informationssäkerhet.

För att uppnå ett bra skydd behöver barriärerna samspela med varandra och vara jämnstarka, så att det inte finns några svaga länkar som kan utnyttjas. Arbetet med en av barriärerna är alltid nära relaterat till de andra två barriärerna. Till exempel behöver arbetet med fysisk säkerhet ta hänsyn till var och hur uppgifter som omfattas av sekretess förvaras samt vem som har tillträde dit.

I avsnitten nedan beskrivs de tre barriärerna i första hand ur perspektivet systematiskt säkerhetsarbete medan säkerhetsskyddet berörs översiktligt.

### Fysisk säkerhet

Fram tills idag har Sveriges sjukhus främst planerats och byggts med tillgänglighet i fokus. Ett omtag kring balansen mellan tillgänglighet och öppenhet i sjukvården kontra fysiska säkerhetsåtgärder har dock skett. Fysiska säkerhetsåtgärder består av många olika samverkande delar, exempelvis teletekniska skyddsåtgärder, byggnadstekniska skyddsåtgärder, personal och rutiner.

### Rekommendationer för fysisk säkerhet

I detta avsnitt beskrivs olika sätt att tänka och ges förslag på åtgärder som kan vidtas för att förbättra den fysiska säkerheten i sjukhusbyggnader.

Använd skyddsfilosofier som stöd för arbetet med fysisk säkerhet  
Fortifikationsverket<sup>85</sup> har arbetat fram så kallade skyddsfilosofier, som kan vara ett stöd i arbetet med fysisk säkerhet. Syftet med filosofierna är att skapa ett samverkande skydd som avskräcker, upptäcker och försvarar samt underlättar hanteringen av ett angrepp. Nivåerna verkar på olika sätt i skyddet av värdena, och vilka skyddsfilosofier som är aktuella beror både på hotbilden och på vilken typ av verksamhet som bedrivs i byggnaden. För sjukhus ligger det exempelvis i verksamhetens natur att allmänheten ska känna till sjukhuset och vilken typ av verksamhet som bedrivs där. Därför är det inte möjligt att bygga skyddet på en filosofi som syftar till att minska kunskapen om att byggnaden finns. Däremot kan kunskap om olika interna värden på sjukhuset begränsas.

85. Fortifikationsverket (2017). *Handbok Skydd av byggnader*, utgåva 4.

Skyddsfilosofierna kan sammanfattas enligt nedan:

**1. Begränsa kunskapen om värdet**

Begränsa kunskapen om att byggnaden finns och att det finns ett värde att skydda.

**2. Minska viljan att angripa byggnaden**

Avskräcka genom tydligt skydd och ovisshet kring hur skyddet är uppbyggt.

**3. Försvåra initiering av ett angrepp**

Försvåra eller hindra initiering av ett angrepp genom att exempelvis övervaka byggnaden, utföra behörighetskontroll, utföra säkerhetskontroll, födröja intrånget genom perimeterskydd med mera.

**4. Minska verkan från ett angrepp**

Minska verkan från angreppet genom att exempelvis skapa skyddsavstånd.

**5. Skydda byggnadens innehåll**

Skydda värdena i byggnaden genom att exempelvis stärka byggnadens omslutningsyta, minimera sekundärsplitter, minimera inflödet av farliga ämnen, hindra insyn med mera.

**6. Mildra skador genom passiva åtgärder**

Minska verkan av angreppet på värdena i byggnaden genom exempelvis lokalisering av värden och inre förstärkningar.

**7. Mildra skador genom aktiva åtgärder**

Rädda aktivt de värden som inte har påverkats genom exempelvis informationsspridning, effektiv utrymning, personlig skyddsutrustning med mera.

Rekommendationerna som presenteras i detta avsnitt kan härledas till en eller flera av skyddsfilosofierna. Läs gärna mer om filosofierna i Fortifikationsverkets handbok *Skydd av byggnader*<sup>86</sup>.

Väg fysiska säkerhetsåtgärder mot verksamhetens syfte och behov Sjukhusen behöver som regel vara tillgängliga och framkomliga. De behöver också ha en öppen och trevlig miljö för att möjliggöra vårdens läkande uppdrag. Samtidigt behöver de vara säkra att vistas i för patienter, personal och övriga besökare. Omfattningen av sjukhusets åtgärder för en god fysisk säkerhet bör därför vägas mot verksamhetens syfte och andra behov.

**Sätt samman en arbetsgrupp**

Genom att sätta samman en arbetsgrupp med individer från olika expertområden ökar möjligheten att utforma lösningar som är tilltalande ur ett arkitektoniskt perspektiv och möjliggör effektiv logistik samtidigt som de är säkra. Ett tillvägagångssätt kan vara att säkerhetschef eller säkerhetssamordnare, arkitekt, fastighetsförvaltare, hållbarhetsansvarig, logistikansvarig, sjukvårdspersonal och andra relevanta aktörer diskuterar tillsammans i en seminarieövning hur en antagonist skulle kunna gå tillväga, och sedan utformar sjukhusområdet och byggnaderna så att riskerna minskar.

86. Fortifikationsverket (2017). *Handbok Skydd av byggnader*, utgåva 4.

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

En avvägning mellan olika värden såsom miljökrav, tillgänglighet, estetik, kostnad och säkerhet behöver genomföras i samverkan mellan olika sakkunniga.

### Planera för fysisk säkerhet i tidiga skeden

Fysiska säkerhetsåtgärder blir oftast som mest effektiva om de planeras redan i tidiga skeden av byggprojekt. Genom att tidigt, gärna redan i förstudien, tänka på hur utrymmen bör designas utifrån möjliga antagonistiska angrepp och andra värden, till exempel tillgänglighet och det läkande uppdraget, kan mottagningar, entréer och andra utrymmen erhålla ett bättre fysiskt skydd samtidigt som andra värden också tillgodoses.

### Skapa skyddsavstånd

Sjukhuset bör utforma skyddsavstånd som syftar till att hindra eller försvara för en angripare att komma nära byggnaden. Det minskar även verkan av angrepp i närheten av sjukhusbyggnaden.

Skyddsavstånd kan skapas genom olika metoder. Ett exempel är att begränsa framkomligheten med hjälp av ytter fordonsbarriärer som pollare på trottoarer, placering av byggnader, stängsel runt fastighetsgräns och utformning av infartsvägar. Fordonshinder kan vara estetiskt tilltalande och placeras ut strategiskt på delar av sjukhusområdet så att de inte begränsar framkomligheten för exempelvis ambulanser. Det krävs olika typer av hinder för att stoppa eller störa en angripare beroende på om den kommer till fots eller i ett fordon.

### Begränsa sannolika angreppsplatser

Sannolika angreppsplatser där bränder kan anläggas bör begränsas i samråd med brandsakkunniga. Platser där föremål och människor kan döljas bör minimeras, till exempel kan rätt utformad vegetation och topografi kring sjukhuset hjälpa till att försvara ett angrepp, medan täta buskage kan fungera som gömställen för föremål och individer. Belysning kan användas för att angripare inte ska kunna ta skydd av mörkret.

Placeringen av parkeringsplatser bör ses över, till exempel skapar parkeringsgarage under byggnader en särskild sårbarhet för sprängdåd. Undvik även klättervänliga fasader samt lösa föremål på utsidan som kan användas som stegar. Brunnar och uteluftsintag bör vara låsta och placerade så att tillträde för obehöriga försvaras, samtidigt som de är lätta för behöriga att inspektera.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Bygg robusta fasader och konstruktioner

I dagsläget ställs robusthetshöjande åtgärder för form och omslutningsyta mot miljökrav och arkitektonisk utformning. Därför är det viktigt att göra en avvägning mellan olika värden utan att göra avkall på säkerheten. Det går att uppföra robusta byggnader som samtidigt är estetiskt tilltalande och tillgängliga. När glas används i fasader kan säkerhetsglas minska risken för skadligt glassplitter vid en explosion. Fönster kan även kläs med skyddsfilm. Vid en tryckvåg riskerar dock hela fönstret att tryckas in med stor kraft. Om fönstret är stort behövs därmed en mekanism för att fånga upp glassjoket.

Vid nybyggnation och större ombyggnationer bör fastighetsägaren ta hänsyn till regionens risk- och sårbarhetsanalys vid materialval och konstruktion. För byggnader där säkerhetskänslig verksamhet bedrivs ska säkerhetsskydds-analysen, inklusive den dimensionerande hotbilden, ligga till grund för materialval och konstruktion. I för totalförsvaret särskilt viktiga regioner kan hänsyn komma att behöva tas till den ökade påfrestning höjd beredskap och ytterst krig kan medföra för konstruktionen av sjukhus.

För att fasader och stomme ska vara motståndskraftiga krävs mer än att enskilda byggkomponenters motståndsförmåga beaktas. Konstruktionen måste tåla dynamiska laster för bibehållen bärformåga eller för att minska risken att fasaden rämnar vid explosionslast. Särskilt sårbara punkter som kan leda till stora raskonsekvenser vid deformation måste elimineras eller skyddas. I Figur 3 ges exempel på avstånd där detonationer av olika laddningsstorlekar har kritisk påverkan på olika byggnader, byggnadsdelar och människor. Då det finns många faktorer såväl i detonationen som i den belastade strukturen som har påverkan på resultatet ska värdena tolkas som indikationer och inte exakta nivåer. Laddningar som innebär splitterutkast kan även ge andra avstånd för påverkan av byggnader och byggnadsdelar. Diagrammet i Figur 3 kan, som en del av bedömning kring materialval och konstruktion, användas för att öka förståelsen för ungefär när kritisk påverkan skulle kunna uppstå. I Fortifikationsverkets *Handbok för skydd av byggnader* och särskilt *Fortifikationsverkets konstruktionsregler* finns mer information om hur en hållbar konstruktion beräknas.

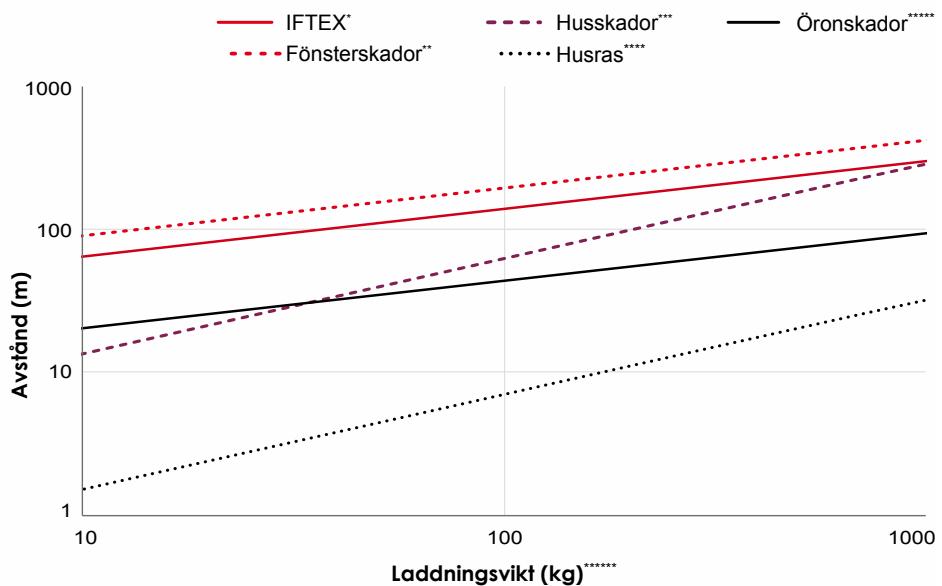
1  
DEL 12  
3  
4

DEL 2

5  
6  
7

DEL 3

8

9  
10  
1112  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19

- \* Med IFTEX avses säkerhetsavstånd (ytter skyddsavstånd) för detonation av explosiva varor enligt formeln  $D = 30 \cdot \sqrt[3]{Q}$  där D är avståndet i meter och Q är laddningsvikten i kg TNT.
- \*\* Med fönsterskador avses avstånd där fönster av storleken  $1,25 \times 0,55$  meter kan gå sönder.
- \*\*\* Med husskador avses avstånd där närliggande delar av huset fortfarande är funktionsdugligt men allvarliga skador kan uppstå som måste repareras.
- \*\*\*\* Med husras avses avstånd där närliggande delar av huset riskerar att rasa.
- \*\*\*\*\* Med öronskador avses avstånd där trumhinnorna riskerar att brista.
- \*\*\*\*\* Laddningsvikten är angiven i kg TNT. Avstånden i kolumnen "IFTEX" är beräknade enligt MSBFS 2019:1 Bilaga A och tar hänsyn till såväl som tryck som splitter. Övriga avstånd i tabellen är beräknade med hjälp av UNSafeguard Blast Damage Estimation (<https://unsaferguard.org/un-saferguard/blast-damage-estimation>)

**Figur 3.** Gräns för kritisk påverkan utifrån detonationslast och avstånd.



#### Läs mer om byggnader och sprängverkan:

I boken *The city between Freedom and Security*<sup>87</sup> har författarna undersökt flera incidenter och attentat samt studerat hur byggnaderna i sig påverkades och hur utformningen gjorde mer skada än själva sprängverkan. Bombernas sprängverkan skadade få, medan byggnadernas konstruktion var den stora orsaken till att flera personer skadades. Byggnader föll samman och glasfasader och fönster resulterade i vassa, fallande glasskärvor.

#### Sektionering minskar risken för olika typer av angrepp

Byggnadens planlösning och möjligheter till sektionering kan bidra till robusthet inom sektioneringen mot angrepp då rörelsefriheten kan begränsas och värden lokaliseras strategiskt inom sektioneringen. En genombrott i sektionering kan minska risken för bland annat sabotage, spridning av farliga ämnen och viss typ av underrättelseinhämtning. Sektioneringen kan även köpa tid vid ett väpnat angrepp<sup>88</sup>. I Fortifikationsverkets *Handbok Skydd av byggnader* finns mer information om vad som kan beaktas vid utformning av sektionering. Nedan finns även ett exempel på hur Locum har delat upp olika tillträdeszoner inom sektioneringen. Se också [Figur 4](#).

87. Deane Simpson, Vibeke Jensen, Anders Rubing (2017). *The city between Freedom and Security*. Birkhäuser Basel.

88. Fortifikationsverket (2017). *Handbok Skydd av byggnader*, utgåva 4.

### **Exempel på tillträdeszoner inom sektioneringen:**

**Tillträdeszon A** – Avser sjukhusområdet, inte personalens verksamhetsyta. Patienter, besökare och allmänheten har tillträde när sjukhuset är öppet. Tillträdeszonen består av allmänna utrymmen inom sjukhuset, exempelvis entréer, väntrum eller apotek.

**Tillträdeszon B** – Avser personalens verksamhetsyta. Patienter och besökare har tillträde med personalens kännedom när sjukhuset är öppet. Tillträdeszonen består av allmänna utrymmen inom respektive verksamhet. I den här zonen kan det även finnas utrustning eller verksamhet som är känslig och som behöver förvaras i låsta utrymmen.

**Tillträdeszon C** – Avser personalens verksamhetsyta. Patienter har tillträde under övervakning. Tillträdeszonen består av utrymmen för vård inom respektive verksamhet.

**Tillträdeszon D** – Avser personalens verksamhetsyta. Verksamhetens egen personal och personal från annan verksamhet har tillträde. Tillträdeszonen består av personalutrymmen inom respektive verksamhet, där personal från andra verksamheter får tillträde tillfälligt.

**Tillträdeszon E** – Avser verksamhetsyta som bara är för verksamhetens egen personal. Verksamhetens egen personal har tillträde. Tillträdeszonen består av personalutrymmen inom respektive verksamhet.

**Tillträdeszon F** – Avser verksamhets- eller teknikytan som bara är för personal som har särskild behörighet. Personal med särskild behörighet har tillträde. Tillträdeszonen består av speciellt utpekade utrymmen inom respektive verksamhet, som exempelvis läkemedelsrum och teknikrum.

Källa: Locum AB (2016) *Exempelhandling Beskrivning Säkerhetsplan*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

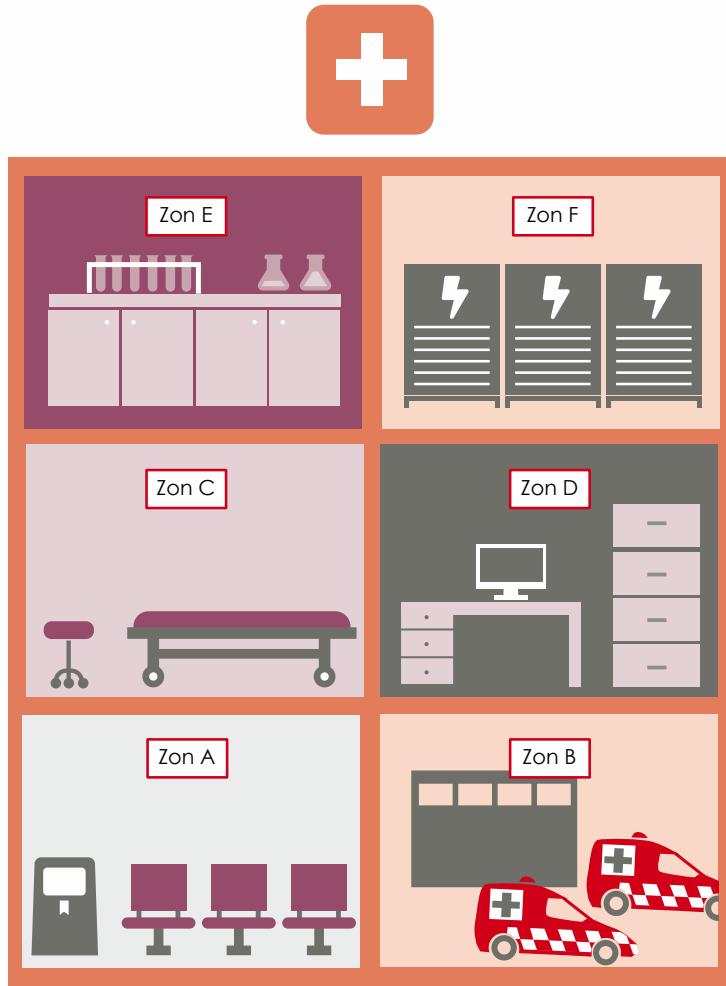
16

17

18

19

|    |       |
|----|-------|
| 1  |       |
| 2  | DEL 1 |
| 3  |       |
| 4  |       |
| 5  | DEL 2 |
| 6  |       |
| 7  |       |
| 8  | DEL 3 |
| 9  |       |
| 10 |       |
| 11 |       |
| 12 |       |
| 13 |       |
| 14 |       |
| 15 |       |
| 16 |       |
| 17 |       |
| 18 |       |
| 19 |       |



**Figur 4.** Exempel på tillträdeszoner inom sektioneringen.

Sektioneringen bör ske med utgångspunkt i verksamhetens känslighet. All verksamhet bör klassificeras och sedan placeras i avsedd zon. Det är även viktigt hur zonerna placeras. Till exempel bör inte en tillträdeszon som bara är avsedd för individer med särskild behörighet placeras bredvid en helt öppen zon där allmänheten kan röra sig.

Om innehållet i zonen anses extra skyddsvärt, exempelvis utrymmen som innehåller strålkällor eller viss it-utrustning, kan utrymmet med innehållet förses med en sluss där det inre skalet är dimensionerat för att motstå angrepp tills säkerhetspersonal eller blåljusperssonal kan komma till platsen.

Om det är möjligt bör inte kritisk verksamhet placeras i anslutning till en parkering eller bredvid en gata dit allmänheten kan köra utan att bli kontrollerade.

Om de interna zonerna kan delas av och aktivt stängas vid intrång eller angrepp förbättras möjligheterna att kunna hantera ett pågående angrepp.

## Lås-, larm- och passersystem är både inre och yttre skydd

Lås och larm är relevant både som en del av det yttre skalskyddet och som en del av det inre skyddet. Inom sjukhuset behöver olika utrymmen kunna avgränsas och läsas. Stöldskyddsföreningen (SSF)<sup>89</sup> har olika normer som kan användas vid utformning av lås-, larm- och passersystem.

Det fysiska skalskyddet behöver ett passersystem med genomblick för att fungera. Detta system bör ha reservkraft samt avbrotsfri kraft som försörjer systemet även vid bortfall av den ordinarie elförsörjningen. Det behövs också reservsystem och manuella rutiner för de fall när passersystemet är ur funktion av någon anledning. Rutiner för hantering av nycklar krävs för att undvika att obehöriga får tillgång till dem.

Ett sätt att minska antalet personer som har tillgång till utrymmen är att ge passerkort för en viss period till personer som befinner sig i utrymmet under en avgränsad tid. När tiden har gått ut behöver de förnya sitt passerkort för att få tillträde igen. Ett annat sätt är att koppla den anställda personalens behörighet i passersystemet till en personaldatabas som automatiskt avslutar behörigheten när anställningen upphör.

Kamerabevakning kan upptäcka, observera, bevaka och känna igen. Att installera kamerabevakning där det är tillåtet enligt lag<sup>90</sup> är ett sätt att öka säkerheten. Den som är ansvarig för informationssäkerhet bör involveras tidigt i projekteringen av kamerabevakning.

Val av kamera, teknik och placering avgörs av syftet med kamerabevakningen. Olika syften kan till exempel vara att upptäcka en händelse, att observera en händelse, att övervaka ett område, att kunna känna igen eller identifiera individer. Kamerabevakning kan även verka avskräckande för vissa typer av brott och åldersgrupper. Störst avskräckande effekt uppnås med synligt monterade kameror, medan dolda kameror ger bäst utredningsmaterial.

Realtidsbevakning kan bidra till att ett angrepp upptäcks tidigt. Information om angripare och angrepssätt kan även inhämtas. På så sätt ökar realtidsbevakning förmågan att snabbt och ändamålsenligt agera på ett antagonistiskt angrepp, förutsatt att det finns kapacitet för respons. När kamerabevakningssystem byggs upp bör Stöldskyddsföreningens norm SSF 1060 tillämpas.

## Aktiva åtgärder vid angrepp kan begränsa skadan

Vid ett pågående angrepp kan olika aktiva åtgärder begränsa skadan exempelvis genom att isolera angriparen eller händelsen. Sjukhus som önskar kunna vidta aktiva åtgärder bör tillse att det finns byggnadstekniska åtgärder som möjliggör utrymning, inrymning och utestängning (lock down). Vid teknisk utformning av system för utrymning, inrymning och utestängning vid angrepp är det särskilt viktigt att beakta påverkan på brandskyddet och samverkan med brandsakkunnig bör ske. På samma sätt bör hänsyn tas till ett antagonistiskt scenario när lösningar för utrymning i samband med brand konstrueras.

89. Stöldskyddsföreningens (SSF) regelverk.

90. Kamerabevakningslag (2018:1200) och GDPR behöver beaktas.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## **Utrymning – få ut personer ur byggnaden**

Utrymning syftar till att få ut människor ur byggnaden, eller ur delar av byggnaden. I praktiken är det svårt och tidskrävande att fullständigt utrymma ett sjukhus.

Vid en utrymning under ett pågående antagonistiskt angrepp, exempelvis vid en väpnad attack eller vid upptäckt av ett misstänkt farligt föremål i byggnaden, behöver angriparens och föremålets position beaktas. Att använda alla utgångar för att utrymma, som vid utrymning på grund av brand, kan försätta personer i fara. Uttrymningen behöver istället styras till särskilda utgångar, vilket behöver beaktas i planeringen.

## **Inrymning – flytta personer till en säker plats**

Vid inrymning bedöms det som säkrare att stanna kvar i byggnaden. Inrymning syftar till att förflytta personer till en säkrare plats i byggnaden. Existerande sektionering och tillträdesbegränsning kan exempelvis användas för att skydda mot ett pågående väpnat attentat genom att låsa dörrar i sektioneringen.

## **Utestängning – stäng ute angriparen**

I samband med katastroflarm eller någon annan situation där sjukhuset och verksamheterna anses behöva utökat skydd kan säkerhetsledningen begära utestängning i lokalerna. Utestängning sker genom att det yttre skalskyddet stängs ned för att stänga ute angripare. Byggnadstekniska åtgärder som lås på in- och utgångar kan kompletteras med exempelvis bevakning. Låsning av in- och utgångar kan ske manuellt eller på distans från en ledningscentral.

### **Exempel på olika nivåer av utestängning**

**Gul utestängning** – Alla kortläsare i skalskyddet ställs in i låst läge. Bara personal med kod och kort har tillträde och möjlighet att ta sig in.

**Röd utestängning** – Alla kortläsare i skalskyddet ställs i avstängt läge. All passage via de normala yttre entréerna och dörrar hindras. Det gäller också personal med giltiga kort och koder. Ett begränsat antal inpasseringsslussar kan upprättas för att kontrollera all behörig personal innan de släpps in.

Kommunikationssystem används för att sprida information

System för att sprida information, exempelvis högtalarsystem, kan användas för att informera personal och besökare om pågående angrepp och de åtgärder som vidtas. Interna kommunikationssätt som intranät eller applikationer på de anställdas mobiltelefoner kan komplettera den bredare informationsspridningen. Till vem och hur informationen ska delas bör vara en del av upparbetade och övade rutiner.

Även larmsystem kan användas för att initiera en utrymning. En viktig avvägning är om samma larm ska användas för att informera om utrymning vid olika typer av angrepp.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Rutiner, utbildning och övning för utrymning, inrymning och utesättning

Utöver tekniska installationer som möjliggör utrymning, inrymning och utesättning bör rutiner samt processer finnas för hur sektionering samt passer- och låssystem ska användas för dessa ändamål. Rutinerna bör specificera vem som fattar beslut om åtgärder, samt när och hur de olika aktiveringarna ska utföras. Dessutom bör rutinerna inkludera vad personal ska göra samt hur patienter och andra besökare ska tas om hand under åtgärderna. Vid utformningen av rutinerna bör risker, till exempel om personer riskerar att stängas ute tillsammans med angriparen, beaktas. Därtill bör särskilt inverkan på brandskyddet beaktas. Rutinerna bör även inkludera hur återgång till normalläge ska genomföras.

För att säkerställa smidiga processer vid utrymning, inrymning och utesättning bör personalen utbildas och övas. Av praktiska skäl är det dock sällan möjligt att vare sig utrymma, inrymma eller utesätta ett helt sjukhus i en övning. Ett alternativ är att genomföra så kallade seminarieövningar, där deltagarna diskuterar ett händelseförlopp. Ett annat alternativ är att öva med praktiska inslag avdelningsvis.

### Skyddsrum ska kunna ge skydd i krig

I Sverige finns cirka 65 000 skyddsrum med plats för sammanlagt ungefär sju miljoner människor. Skyddsrummen finns spridda i olika typer av byggnader, däribland sjukhus, och ska kunna ge skydd åt människor i krig. Enligt *lagen (2006:545) om skyddsrum* och tillhörande förordning ska de kunna skydda mot de vapenverkningar som kan antas komma till användning i krig. Det är fastighetsägaren som har ansvar för underhållet av skyddsrummen. MSB ansvarar för registerhållning, kontrollverksamhet och olika handböcker inom området.



#### Läs mer om fysisk säkerhet:

- Fortifikationsverket (2017). *Handbok Skydd av byggnader* utgåva 4.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Polisen (2019). *Säkerhet i offentlig miljö – skydd mot antagonistiska hot och terrorism*.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2013). *Vägledning för fysisk informationssäkerhet i it-utrymmen*.

### Fysisk säkerhet under säkerhetsskyddslagen

Enligt *säkerhetsskyddslagen (2018:585)* ska fysisk säkerhet förebygga att obehöriga får tillträde till områden, byggnader och andra anläggningar eller objekt där de kan få tillgång till säkerhetsskyddsklassificerade uppgifter eller där säkerhetskänslig verksamhet i övrigt bedrivs. Fysisk säkerhet ska också förebygga skadlig inverkan på sådana områden, byggnader, anläggningar eller objekt.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Fysisk säkerhet under säkerhetsskyddslagen kan enligt Säkerhetspolisen beskrivas som ett system av personal, rutiner, byggnadsteknik och säkerhetsteknik som utgår ifrån ett identifierat behov av säkerhetsskydd<sup>91</sup>. Fysisk säkerhet är däremed ett system av säkerhetsskyddsåtgärder som är beroende av varandra och tillsammans bidrar till att upptäcka, försvåra och hantera obehörigt tillträde och skadlig inverkan. Säkerhetsskyddsåtgärder ska baseras på den säkerhetsskyddsanalys som genomförs. För särskilt säkerhetskänslig verksamhet ska den fysiska säkerheten utformas utifrån en dimensionerande hotbeskrivning (DHB). Även andra säkerhetskänsliga verksamheter kan med fördel använda sig av en DHB för att tydliggöra skyddsdimensioneringen och säkerställa att identifierade säkerhetsskyddsåtgärder ger avsedd effekt.

De säkerhetsskyddsåtgärder som enligt lag bedöms vara nödvändiga för att skydda säkerhetskänslig verksamhet eller säkerhetsskyddsklassificerade uppgifter kan bli mycket kostnadsdrivande om de inte beaktas i samband med uppförandet av byggnaden.



#### Läs mer om fysisk säkerhet och säkerhetsskydd

- Säkerhetspolisen (2019). *Vägledning i säkerhetsskydd – Fysisk säkerhet*

## Personalsäkerhet

Personalsäkerhet syftar till att skapa en god säkerhetskultur hos personalen, samt till att skydda mot insiderhot. Ett insiderhot kan uppstå genom att personal, entreprenörer eller leverantörer använder sin tillgång till lokaler, system eller information för att medvetet eller omedvetet skada verksamheten.

## Rekommendationer för personalsäkerhet

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för en god personalsäkerhet. Nedan återges några förslag på åtgärder.

Initiera personalsäkerhetsarbetet redan i rekryteringsprocessen  
Personalsäkerhetsarbetet bör initieras redan i rekryteringsprocessen med väl genomtänkta anställningsrutiner. Innan en person blir anställd bör de uppgifter som personen lämnar kontrolleras. Personen bör också bedömas ur ett säkerhetsperspektiv. Vid behov kan identiteten styrkas genom uppvisande av identitetshandling. Nivån av kontrollåtgärder och djup i bedömningen bör vägas mot organisationens och den blivande anställningens känslighetsnivå.

91. Säkerhetspolisen (2019). *Vägledning i säkerhetsskydd – Fysisk säkerhet*.

Ett gott ledarskap ingår som del i att motverka insiderbrott. Förutom bra rutiner för kontroll är gott ledarskap en viktig del i arbetet med personalsäkerhet. Ett gott ledarskap medför att medarbetarna förblir motiverade, engagerade och mer lojala, vilket kan minska risken för insiderbrott<sup>92</sup>. Det bör också finnas rutiner på plats för uppföljningssamtal med medarbetare om utveckling, motivation och allmän livssituation. Samtalen är ett sätt att kunna upptäcka förändringar i attityder och andra förhållanden som kan öka risken för insiderbrott. Samtalen bör dokumenteras för att skapa spårbarhet.

### Etablera en god säkerhetskultur

Personalsäkerheten är beroende av en god säkerhetskultur där personal har kunskap om och vilja att upprätthålla säkerheten. Kunskap skapas exempelvis genom informationsinsatser, utbildning och övning. Organisationerna som bedriver verksamhet i sjukhusbyggnaden och fastighetsorganisationen bör aktivt sträva efter att etablera en god säkerhetskultur.



#### Läs mer om personalsäkerhet:

- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Polisen (2019). *Säkerhet i offentlig miljö – skydd mot antagonistiska hot och terrorism*

### Personalsäkerhet under säkerhetsskyddslagen

Säkerhetspolisen beskriver i sin vägledning<sup>93</sup> att personalsäkerhet består av två delar: säkerhetsprövning och utbildning i säkerhetsskydd. Personalsäkerhet under *säkerhetsskyddslagen (2018:585)* ska förebygga att personer som inte är pålitliga (till exempel är illojala eller sårbara av olika anledningar) ur säkerhetssynpunkt deltar i säkerhetskänslig verksamhet eller får tillgång till säkerhetsskyddsklassificerade uppgifter samt till att de som deltar i säkerhetskänslig verksamhet har tillräcklig kunskap om säkerhetsskydd.

Säkerhetsprövning genomförs om personen ska ta del av säkerhetsskydds-klassificerade uppgifter eller delta i säkerhetskänslig verksamhet. Majoriteten av vårdpersonalen säkerhetsprövas inte, men för annan personal kan säkerhetsprövning vara befogad beroende på arbetsuppgifter. Det kan gälla till exempel sjukhusledning, personal i särskild sjukvårdsledning, HR-personal, säkerhetspersonal, fastighets- och driftpersonal, forskare och it-personal. För eventuellt upphandlad personal, till exempel konsulter, leverantörer för felavhjälpling och driftentreprenörer kan det också vara aktuellt med säkerhetsprövning och säkerhetsskyddad upphandling med säkerhetsskyddsavtal (SUA).



#### Läs mer om säkerhetsskydd och personalsäkerhet:

- Säkerhetspolisen (2019). *Vägledning i säkerhetsskydd – Personalsäkerhet*
- Säkerhetspolisen (2019). *Vägledning i säkerhetsskydd – Säkerhets-skyddad upphandling*

92. MSB och Polisen (2019). *Säkerhet i offentlig miljö – skydd mot antagonistiska hot och terrorism*.

93. Säkerhetspolisen (2019). *Vägledning i säkerhetsskydd – Personalsäkerhet*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Informationssäkerhet

I detta avsnitt behandlas informationssäkerhet, vilket är tätt sammankopplat med it-säkerhet på så sätt att det systematiska informationssäkerhetsarbetet lägger grunden för kravställningen på sjukhusets it-säkerhet. Du kan läsa mer om it-system i vägledningens kapitel 18 – *It, telefoni och Rakel*.

Arbete med informationssäkerhet innebär att följande eftersträvas:

- **Konfidentialitet** – Endast behöriga personer får ta del av informationen.
- **Riktighet** – Informationen går att lita på, det vill säga att den är korrekt och inte manipulerad.
- **Tillgänglighet** – Informationen finns tillgänglig när den behövs.

Krav på spårbarhet ses vanligen som en förutsättning för att det ska vara möjligt att tillgodose kraven på konfidentialitet och riktighet. Spårbarhet är viktigt för att säkerställa att informationen inte har ändrats, eftersökts eller lämnats ut felaktigt.

Bristande informationssäkerhet kan ge stora konsekvenser

O tillgänglig eller felaktig information kan ge stora konsekvenser för alla typer av verksamheter och hälso- och sjukvården är inget undantag. Kontinuerliga och riktiga informationsflöden är centrala för att upprätthålla välfungerande sjukhusbyggnader och för en säker och tillförlitlig sjukvård. Till exempel kan allvarliga konsekvenser uppstå om byggnadens styrsystem för fastighetsteknik eller avancerad medicinteknisk utrustning drabbas av stora störningar. Om patientadministrativa system (till exempel journalsystem) inte går att nå eller visar felaktiga uppgifter får det stora konsekvenser för sjukvården. Problem med tillgängligheten till och riktigheten i patientadministrativa system skulle exempelvis kunna påverkas till följd av en ransomwareattack mot sjukhuset.

På sjukhusen hanteras stora mängder information som kan vara känslig, till exempel patienternas journaler, vilka enligt lag måste hanteras med sekretess, eller ritningar över kritiska fastighetssystem eller byggnadens skyddsåtgärder. Sådan information behöver således hanteras med höga krav på konfidentialitet. Bristande hantering av konfidentiell information kan vara rättsosäkert, skapa stora förtroendebrister eller leda till att det inte går att upprätthålla kritiska funktioner.

Brister i analysarbetet riskerar att leda till sämre riskreducerande åtgärder

En utmaning i informationssäkerhetsarbetet är att det ibland förekommer brister i analysarbetet och i den informationsklassning som bör föregå implementering av åtgärder för att skydda informationstillgångarna. Detta kan exempelvis leda till att åtgärder implementeras för att säkerställa regelefterlevnad snarare än för att uppnå en lämplig nivå av informationssäkerhet. Utan strukturerat analysarbete riskerar de implementerade informationssäkerhetsåtgärderna att bli ineffektiva, resurskrävande eller onödigt dyra.

## Rekommendationer för informationssäkerhet

Den här vägledningen innehåller ett antal rekommendationer för informationssäkerhet. För ytterligare stöd i hur det systematiska informationssäkerhetsarbetet kan utföras i praktiken har Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), i samverkan med andra aktörer, tagit fram ett metodstöd<sup>94</sup>. Metodstödet bygger på den internationella standarden för informationssäkerhet (*SS-EN ISO/IEC 27001*).

### Tillsätt tillräckliga resurser och etablera ett ledningssystem

Informationssäkerhet är inte en engångsinsats utan kräver kontinuerlig uppföljning. Såväl den högsta ledningen som andra intressenter behöver inse och acceptera att ett systematiskt arbete med informationssäkerhet kräver investering. Ledningen bör således vara engagerad och tillsätta nödvändiga resurser, i form av både personal och budget.

Ledningen bör också säkerställa att informationssäkerhet inkluderas i den ordinarie verksamheten och skapa ett ledningssystem för informationssäkerhet (LIS). Ledningssystemet bör baseras på den internationella standardserien<sup>95</sup> inom området och innehålla styrande och stödjande dokument, till exempel policyer, riktlinjer och rutiner.

### Skilj på informationssäkerhet och it-säkerhet

Informationssäkerhet täcker ett bredare område än bara it-säkerhet och informationssäkerhetsarbetet bör skiljas från arbetet med it-säkerhet. Ansvaret för informationssäkerhet bör följa ordinarie linjeansvar så att den som är ansvarig för en verksamhet också är ansvarig för informationssäkerheten inom den verksamheten.

### Klassa informationstillgångarna

Det är viktigt att systematiskt arbeta med att klassa informationstillgångarna. Informationstillgångar kan till exempel vara data, information, dokument, system, smarta telefoner och servrar.

Det är upp till varje organisation att klassa sina informationstillgångar enligt en egen modell, men det finns modeller att utgå från. MSB har tagit fram en grundläggande modell för informationsklassning i *Metodstöd för systematiskt informationssäkerhetsarbete*<sup>96</sup>. SKR har tagit fram ett webbaserat verktyg som heter KLASSA<sup>97</sup> som ett stöd för sina medlemmar.

94. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2018). *Metodstöd för systematiskt informationssäkerhetsarbete*. <https://www.informationssakerhet.se/metodstoden/> [2020-08-13].

95. ISO/IEC 27000:2018 - *Information technology*.

96. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2018). *Metodstöd för systematiskt informationssäkerhetsarbete*. <https://www.informationssakerhet.se/metodstoden/> [2020-08-13]].

97. Sveriges Kommuner och Regioner. *Klassa informationsklassning och handlingsplan*. <https://klassa-info.skl.se/page/start> [2020-08-14].

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

För att säkerställa att arbetet med informationssäkerhet bygger på rätt krav och behov bör anställda från olika delar av organisationerna som bedriver verksamhet i sjukhuset delta i arbetet med att identifiera, klassificera och ta fram åtgärdsplaner. På så sätt skapas ett brett engagemang, vilket ökar sannolikheten för efterlevnad.

### Vidta lämpliga åtgärder utifrån informationsklassningen

När informationstillgångarna har klassats ska lämpliga krav ställas och åtgärder vidtas för att skydda tillgångarna. Kraven och åtgärderna bygger på klassifieringsnivån. Åtgärderna kan till exempel vara

- virusskydd
- säkerhetsprovning av personal, leverantörer, entreprenörer med flera
- brandväggar
- fysiskt skalskydd för vissa utrymmen
- speglade servrar
- systemkonfigurationer
- hantering av handlingar enligt särskilda regler.

Eftersom tillgänglighet i information är grundläggande för sjukvården behöver hänsyn tas till detta då åtgärder för riktighet och konfidentialitet implementeras.

#### **Case: Förslag till skydd mot elektromagnetiska hot**

Skyddet mot elektromagnetiska hot (EM-hot) består av fysiska barriärer och informationssäkerhetsbarriärer. EM-hot går att reducera med fem generella åtgärder:

- Informationsbegränsning – Begränsa öppen tillgång till information som kan användas för ett EM-angrep.
- Trådburet för viktiga förbindelser – Använd inte trådlös kommunikation i verksamhetskritiska system.
- Skydda med avstånd – Ju längre bort från det skyddsvärda systemet en avspärrning eller staket finns desto mindre verkan gör EM-hotet.
- Skalskydd – Installera skärmade skal runt känslig utrustning.
- Transientskydd och filter – Sätt transientskydd och filter på kablar och kabelingångar.

Mer information om EM-hot finns hos Fortifikationsverket och MSB. Fortifikationsverket har till exempel publicerat vägledningen *Handbok EMC – Utgåva 2020 – En säker värde för en säkrare värld*.

Främja säkerhetskultur och en hög medvetenhet om informationssäkerhet

Hur god informationshanteringen är beror inte bara på om det finns ett ledningssystem med dokumenterade policyer, riktlinjer, rutiner, modeller och verktyg för informationssäkerhetsarbetet, utan också på arbetsplatsens och organisationens attityder till och kunskap om informationssäkerhet.

Om informationssäkerhetsåtgärder generellt anses onödiga eller om syftet med dem inte är tydligt riskerar de att frångås. Därför behövs en kombination av dialog för att förstå verksamhetens krav och ett aktivt och kontinuerligt arbete för att öka medvetenheten och kunskapen hos såväl anställda som inhyrda konsulter och upphandlade leverantörer. Med ökad kunskap och förståelse för vidtagna åtgärder kommer ofta också en ökad motivation.

Ett lämpligt sätt att öka medvetenheten om informationssäkerhet är att regelbundet informera om informationssäkerhetsrelaterade incidenter, både från den egna verksamheten och från omvälden. Om möjligt bör fokus ligga på hur incidenterna eller hanteringen har påverkat patientsäkerheten eller kritiska funktioner snarare än på informationssäkerhet i sig.

Regelbunden utbildning, exempelvis genom e-lärande, lärarledd undervisning och seminarieövningar, är viktigt. Även inhyrd personal och personal i tillfälliga projektorganisationer bör utbildas. Utbildningarna bör vara målgruppsanpassade för de olika typer av roller och ansvarsområden som förekommer, vilket inkluderar mer avancerade kunskapshöjande utbildningar för de individer som ansvarar för förvaltning såväl som generella kunskaps- och medvetandehöjande utbildningar inom informationssäkerhet.

Slutligen bör det finnas möjlighet att rapportera informationssäkerhetsincidenter anonymt för att på så sätt minska tröskeln för rapportering, vilket är en förutsättning för att öka medvetenheten och lära av incidenterna.

#### Inkludera informationssäkerhet vid upphandling och avtal

Ett systematiskt informationssäkerhetsarbete påverkar hur upphandlingsprocesser genomförs. En informationssäker upphandling innebär att:

- den information som hanteras under upphandlingsarbetet behandlas på ett säkert sätt, både inom den egna organisationen och hos potentiella leverantörer (informationssäker process)
- varan eller tjänsten uppfyller de krav på informationssäkerhet som har identifierats som nödvändiga under hela avtalsperioden (informations-säker leverans).

Innan upphandlingen påbörjas behöver ett arbete genomföras för att identifiera om den information som leverantören kommer att få åtkomst till faller in under *säkerhetsskyddslagen (2018:585)*. Om den gör det ställs särskilda krav, se mer i kommande avsnitt om säkerhetsskyddad upphandling.

Den upphandlande verksamheten behöver också förstå behovet av informations-säkerhet för den produkt eller tjänst som ska handlas upp och utifrån det ställa övergripande funktionskrav för att skydda informationstillgångarna. Exempelvis kan verksamheten som handlar upp en produkt ställa krav på att viss funktionalitet inte ska finnas eller att den ska kunna stängas av vid behov.

Verksamheten bör också när så bedöms nödvändigt ställa krav på att leverantören har ett strukturerat arbete med informationssäkerhet eftersom det kan ge stora konsekvenser att förbise detta, till exempel i form av avbrott och höga kostnader.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

**Läs mer om informationssäkerhet:**

- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap i samverkan med flera myndigheter (2018). *Informationssäkerhet.se*.  
<https://www.informationssakerhet.se/> [2020-08-13].

**Informationssäkerhet under säkerhetsskyddslagen**

Om verksamhet eller delar av verksamhet vid ett enskilt sjukhus omfattas av *säkerhetsskyddslegens* (2018:585) styr den vilka krav på skydd som gäller för informationstillgångarna samt för den rapportering som behöver göras.

Enligt säkerhetsskyddslegens<sup>98</sup> ska informationssäkerhet förebygga att säkerhetsskyddsklassificerade uppgifter obehörigen röjs, ändras, görs otillgängliga eller förstörs. Informationssäkerhet ska också enligt säkerhetsskyddslegens<sup>99</sup> förebygga skadlig inverkan i övrigt på uppgifter och informationssystem som gäller säkerhetskänslig verksamhet. Det kan exempelvis handla om skydd av informationssystem som styr viktiga samhällsfunktioner eller som hanterar sammanställningar av uppgifter där uppgifternas konfidentialitet, tillgänglighet eller riktighet är av betydelse för Sveriges säkerhet.

Det är viktigt att säkerhetsskyddsarbetet bedrivs i samklang med verksamhetens övriga informationssäkerhetsarbete.

**Etablera lokaler för att delge säkerhetsskyddsklassificerade uppgifter**

I takt med den återupptagna totalförsvarsplaneringen har behovet av att samverka och delge säkerhetsskyddsklassificerade uppgifter ökat. Det bör därför finnas lokaler inom regionen där det går att delge sådan information utan att riskera att obehöriga parter tar del av den. MSB har tagit fram en vägledning<sup>100</sup> som stöd för att upprätta sådana lokaler.

**Läs mer om säkerhetsskydd och informationssäkerhet:**

- Säkerhetspolisen (2019). *Vägledning i säkerhetsskydd – Informationssäkerhet*

**Genomför säkerhetsskyddad upphandling med säkerhetsskyddsavtal (SUA) om det krävs**

Om upphandlingen av en tjänst eller produkt innebär att leverantören kommer att få åtkomst till informationstillgångar som faller under säkerhetsskyddslegens ska upphandlingen genomföras som en säkerhetsskyddad upphandling med säkerhetsskyddsavtal (SUA). Säkerhetspolisen har tagit fram vägledande material för SUA.

98. *Säkerhetsskyddslegen* (2018:585).

99. Ibid.

100. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2018). *Det nya totalförsvaret – En hjälp på vägen! – Riskreducerande åtgärder för lokal avsedd för delgivning av hemliga uppgifter*. MSB1310.

**Läs mer om säkerhetsskyddad upphandling:**

- Säkerhetspolisen (2019). *Vägledning i säkerhetsskydd – Säkerhetsskyddad upphandling*

**NIS-direktivet**

Verksamheterna som bedrivs på sjukhuset kan också behöva följa och rapportera incidenter enligt NIS-direktivet.

NIS-direktivet är infört i svensk lag genom *lagen (2018:1174) om informationssäkerhet för samhällsviktiga och digitala tjänster*, vilken kräver att leverantörer – både privata och offentliga – av samhällsviktig tjänst ska:

- bedriva ett systematiskt och riskbaserat informationssäkerhetsarbete
- genomföra riskanalyser och vidta säkerhetsåtgärder
- rapportera incidenter som har en betydande inverkan på kontinuiteten i den samhällsviktiga tjänst som de tillhandahåller
- anmäla sig till relevant tillsynsmyndighet om de träffas av lagstiftningen.

Sektorn för hälso- och sjukvård är en av de samhällssektorer som omfattas av NIS-direktivet. För hälso- och sjukvårdssektorn är det Inspektionen för vård och omsorg (IVO) som agerar som tillsynsmyndighet under NIS. Läs mer om NIS i Vägledningens kapitel 3 – *Lagar och föreskrifter som berör sjukhusbyggna-ders robusthet*.

**Informationssäkerhet under offentlighets- och sekretesslagen**

En av huvudprinciperna inom svensk förvaltning är offentlighetsprincipen. Offentlighetsprincipen ger medborgare och medier rätt till insyn i förhållandena inom svensk förvaltning, för att motverka att offentliga aktörer missbrukar sin makt och för att uppdaga och åtgärda fel. I enlighet med offentlighetsprincipen har varje svensk medborgare rätt att ta del av de uppgifter som finns i allmänna handlingar hos offentliga aktörer. Rätten att få ta del av en allmän handling kan dock begränsas, men begränsningen måste då ha stöd i *offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)* – OSL.

Regionerna använder idag, när det bedöms vara nödvändigt, sekretess enligt *offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)* med hänvisning till olika paragrafer, bland annat till lagens paragraf 18:8 om sekretess för säkerhets- eller bevakningsåtgärd, paragraf 15:2 försvarssekretess, paragraf 18:13 om sekretess för risk- och sårbarhetsanalyser samt för patientsekretess enligt 25 kapitlet.

Ritningar på kritiska fastighetstekniska system och information om säkerhets- och bevakningsåtgärder är exempel på handlingar som kan beläggas med sekretess med stöd av OSL.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Skydd mot antagonistiska angrepp ur ett organisatoriskt perspektiv

I tidigare avsnitt presenteras förslag på vad som bör beaktas byggnadstekniskt, till exempel stommarnas och fasadens robusthet, fordonshinder, sektionering, passersystem och kamerabevakningssystem. Organisatoriska aspekter bör också beaktas för att uppnå en god säkerhet, vilket i viss mån redan har berörts i tidigare avsnitt.

### Rekommendationer för övriga organisatoriska aspekter

I detta avsnitt beskrivs fler organisatoriska aspekter av skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.

#### Styrande dokument och handlingsplaner

Utgångspunkten för en effektiv säkerhetsorganisation är att rutiner, ansvar och beslutsfattande finns nedskrivet i olika typer av dokument, allt från policyer, processbeskrivningar och rutiner till konkreta handlingsplaner. Sådana dokument bör upprättas och hållas uppdaterade.

#### Handlingsplanerna för olika händelser, till exempel

- aktivt pågående dödligt våld
- bombhot
- väpnat angrepp
- upptäckt av misstänkt farligt föremål
- hot och våld mot patienter och personal,

bör vara kopplade till de riskanalyser och hotbildsbedömningar som görs löpande. Fastighetsorganisationens- och serviceorganisationens handlingsplaner bör förankras med verksamheterna som bedriver vård i byggnadens säkerhetsorganisation samt sjukhusets särskilda sjukvårdsledning och eventuellt övriga krisledningsfunktioner på sjukhuset. Vanligen bör handlingsplanerna för de olika åtgärderna sekretessbeläggas med stöd i *offentlighets- och sekretesslagen*.

Kontinuerliga lärdomar bör dras från utbildningar, övningsinsatser och inträffade händelser. Lärdomarna bör, om behov finns, leda till justeringar i dokumenten.

#### Tydliga roller och tydligt ansvar

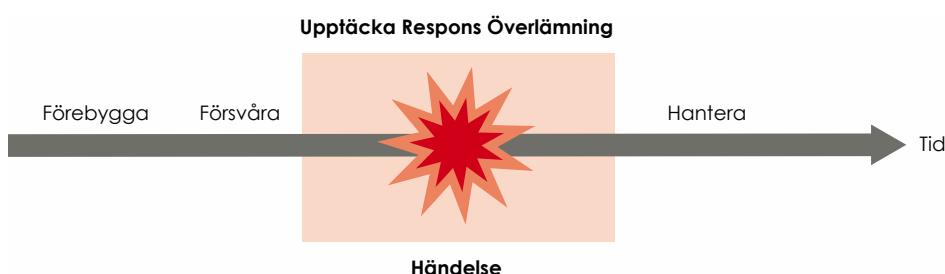
Säkerheten i sjukhusbyggnaderna är ytterst ledningens ansvar. Fastighetsorganisationens säkerhetschef bör därför organisatoriskt vara placerad nära fastighetsorganisationens ledning. Att den vardagliga säkerheten fungerar är dock alla anställdas ansvar. Beslutshierarki och delegering bör därför framgå tydligt, likaså bör larm- och eskaleringsrutiner vara tydliga så att rätt delar av organisationen kopplas in i de olika händelser som kan inträffa.

Sjukhuset bör ha en säkerhetsavdelning som leds av en säkerhetsschef och bemannas av relevant personal med kunskap i exempelvis säkerhetsskydd, risk- och sårbarhetsanalyser, krishantering, kontinuitetshantering och brandskydd. Säkerhetsavdelningen bör ha både ett strategiskt och operativt uppdrag. Som stöd till det operativa säkerhetsarbetet kan sjukhuset upphandla bevaknings-

bolag som förser sjukhuset med ordningsvakter och/eller väktare beroende på behovet. Som en del av den operativa säkerhetsorganisationen kan även ett bemannat ledningsrum<sup>101</sup> användas för att det snabbare och lättare ska gå att upptäcka och hantera hot. Exempelvis kan ledningsrummet utrustas så att det går att ha en central översikt av sjukhusets kamerabevakning, att dörrar kan fjärrstyras (om automatiska lås existerar) samt att larm- och kommunikationsåtgärder kan initieras.

**Förmåga att upptäcka och initialt hantera ett angrepp**  
Verksamheterna som bedrivs i sjukhusbyggnaden, serviceorganisationen och fastighetsorganisationen bör arbeta med att förebygga och försvåra antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet. De bör också ha god förmåga upptäcka angrepp och att hantera angreppen tills utryckningsmyndighet anländer.

Perioden från det att en attack börjar tills utryckningsmyndigheterna anländar är särskilt kritisk. I denna fas (upptäcka – respons – överlämning) som också illustreras i **Figur 5** bör sjukhusets personal och säkerhetsorganisation ta ett särskilt ansvar för att upptäcka och agera så att skador minimeras genom aktiva åtgärder. De bör också förbereda överlämning till utryckningsmyndigheterna. Därför bör personal regelbundet utbildas och övas på att upptäcka och initialt hantera angrepp. Säkerhetspersonal, vårdpersonal samt service- och driftpersonal bör till exempel utbildas i hur misstänkta beteenden, föremål eller angrepp upptäcks och hanteras, hur larm och eskaleringsrutiner ser ut samt vilka åtgärder som bör vidtas i olika situationer. Utbildningen bör vara målgrupsanpassad och kompletteras med övningar.



**Figur 5.** Händelseförlopp väpnad attack. Källa: NTR, Polismyndigheten.

För hot och våld mot personal (såväl vårdpersonal som fastighets- och servicepersonal) kan särskilda insatser krävas. Till exempel kan personal utbildas och övas inom pågående dödligt våld eller hantering av våldsbenägna patienter eller medföljande närliggande. Rutiner för larmning genom personlarm eller telefoner bör även finnas på plats. Täckningen för personlarm och telefoner bör säkras i sjukhuset, inklusive kulvertar, se vidare vägledningens kapitel 18 – *It, telefoni och Rakel*.



#### Läs mer om organisatoriska aspekter av skydd mot antagonistiska angrepp:

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Polisen (2019).  
*Säkerhet i offentlig miljö – skydd mot antagonistiska hot och terrorism*

101. Kan också benämns trygghetscentral eller säkerhetscentral.

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggander inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>102</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>103</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattneförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggander* uppnås.

### Nivåerna för skydd mot antagonistiska angrepp i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Analyser (säkerhetsskyddsanalys, en analys av hot från annan brottslig verksamhet samt risk- och sårbarhetsanalys) är genomförd. Analyserna ligger till grund för vidtagna säkerhetsåtgärder inom fysisk säkerhet, informationssäkerhet och personalsäkerhet.

**Silver:** Sjukhusets säkerhetsåtgärder (fysisk säkerhet, informationssäkerhet och personalsäkerhet) är dimensionerade för omfattande antagonistiska angrepp.

**Guld:** Sjukhusets säkerhetsåtgärder (fysisk säkerhet, informationssäkerhet och personalsäkerhet) är dimensionerade för mycket omfattande antagonistiska angrepp som till exempel större terrorattentat.

102. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

103. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå ett skydd mot antagonistiska angrepp på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklisten fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklisten nedan kan krävas enligt bindande regler.

- En riskanalys eller en hotbildsanalys har genomförts för att bedöma vilka hot och risker som föreligger mot sjukhuset (till exempel risken för terrorattentat, stölder, hot och våld mot personal samt anlagd brand).
- En god förståelse för vilken verksamhet som är kritisk och vad som behöver skyddas mot antagonistiska angrepp och andra brott finns. Säkerhetsåtgärder utgår från genomförda analyser.
- Regionen har genomfört en säkerhetsskyddsanalys.
- Den fysiska säkerheten på sjukhusområdet och i sjukhusbyggnaden är anpassad efter var och hur känslig verksamhet bedrivs.
- Den fysiska säkerheten är en del av planering och byggnation i nya projekt. Omfattningen av de fysiska säkerhetsåtgärderna har beslutats i samråd mellan relevanta aktörer från fastighets- och serviceorganisationerna samt verksamheter som bedriver vård i byggnaden.
- Sannolika angreppsplatser har begränsats.
- Material i fasad och stomme är noggrant utvält efter avvägning mellan säkerhet och andra värden.
- Fasaders och stommars motståndsförmåga mot brand och explosionslaster (luftstötvåg och splitter) har beaktats i materialval och konstruktion.
- Särskilt utsatta delar såsom entréer, reception, glaspartier, fönster och dörrar har förstärkts.
- Särskilt sårbara punkter som kan leda till stora ras har identifierats och begränsats.
- Sjukhusbyggnaden är sektionerad.
- Verksamheterna som bedrivs i sjukhuset och utrustning som krävs för sjukhusets funktion är klassificerade och placerade i olika zoner inom sektioneringen med utgångspunkt i verksamhetens känslighet.
- Särskilt känsliga utrymmen är försedda med ett förstärkt skalskydd.
- Det finns ett passersystem med behörighetsstyrning som är kopplat till de olika tillträdeszonerna i sektioneringen.
- Det finns kontinuitetslösningar för in- och utpassering vid störningar i passersystemet.
- Vid anställning kontrolleras de uppgifter som individen lämnar om utbildning och tidigare arbeten, och en generell bedömning av individen genomförs.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19



Regelbundna uppföljningssamtal om utveckling, motivation och allmän livssituation genomförs med medarbetare som har tillgång till känslig information.



Det finns riktlinjer och rutiner för informationssäkerhet som följer standarder (ISO/IEC 27001-02).



Informationstillgångar klassificeras med stöd av en organisationsövergripande klassificeringsmodell.



Det finns utpekade individer med ansvar för informationssäkerhetsarbetet.



Informationssäkerhet beaktas vid upphandling av produkter och tjänster.



Det finns en strategisk säkerhetsorganisation i fastighetsorganisationen med närhet till fastighetsorganisationens ledning.



Det finns en säkerhetsplan med en tydlig beslutshierarki och delegeringsprocess för säkerhetsfrågor, inklusive larmrutiner och eskalering.



Det finns rutiner och processer för att upprätthålla säkerheten.



Det finns rutiner, procedurer och handlingsplaner, inklusive checklistor med åtgärder, som ska vidtas vid olika typer av situationer som innefattar antagonistiska angrepp eller andra brott.



Rutiner för utrymning tar hänsyn till att utrymning vid ett antagonistiskt angrepp behöver styras till särskilda utgångar anpassat efter angriparens position.



Personalen utbildas och övas regelbundet i de rutiner, processer, procedurer och handlingsplaner som finns.



Organisatoriska aspekter för ett robust skydd mot antagonistiska angrepp har beaktats. Läs mer om organisatoriska aspekter i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå ett skydd mot antagonistiska angrepp på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklisten inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.



I konstruktion av fasad och stomme har hänsyn tagits till risk- och sårbarhetsanalysen. I de fall sjukhuset bedriver säkerhetskänslig verksamhet har hänsyn även tagits till säkerhetsskyddsanalysen.



Skyddsavstånd, i form av pollare utanför entréerna, eller andra fordonshinder finns på plats och är placerade för att inte hindra akuta transporter från att komma fram.

- Kamerabevakning är installerad där behov finns (vid till exempel utgångar eller utrymmen där kritisk utrustning är placerad) om lagen tillåter.
- Behörigheterna i passersystemet revideras minst en gång per år.
- Det finns möjlighet och beredskap för att, manuellt eller på distans från en ledningscentral kunna låsa dörrar i sektioneringen. Ett internt kommunikationssystem för personalen som kan användas vid behov av inrymning, utrymning eller utestängning är installerat.
- Det finns en strategisk och en operativ säkerhetsorganisation.
- Det finns ett ledningssystem för informationssäkerhet (LIS), som inkluderar informationsklassning, och som är integrerat med andra ledningssystem.
- Rutiner och handlingsplaner för utestängning och inrymning har tagits fram och personalen utbildas och övas regelbundet.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå skydd mot antagonistiska angrepp på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklisten fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

- I konstruktion av fasad och stomme har tagit hänsyn tagits till den ökade påfrestning höjd beredskap och ytterst krig kan medföra på sjukhuset.
- Det finns automatisk behörighetsadministration kopplad till personalsystemet.
- Den operativa säkerhetsorganisationen leder sitt minutoperativa arbete från en lednings- eller bevakningscentral som är gemensam för sjukhuset.
- Organisationerna som bedriver verksamhet i sjukhusbyggnaden och fastighetsorganisationen är certifierade enligt ISO/IEC 27001 och -02.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

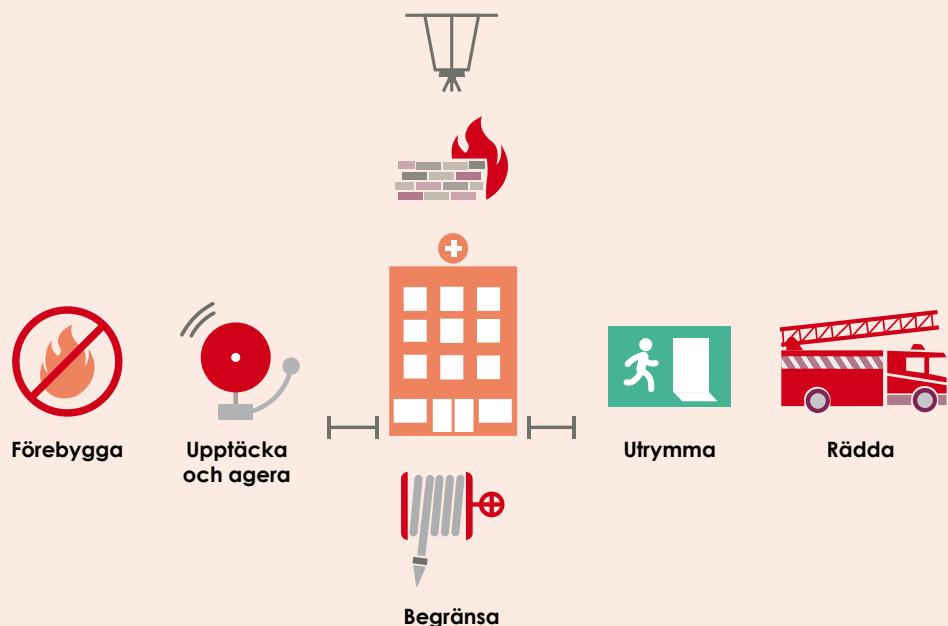
15

16

17

18

19



## 9. Brandskydd

---

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>104</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. I kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>105</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på dessa. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

104. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

105. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Brandskydd

Sveriges sjukhusbyggnader har idag brandskydd som är utformade på olika sätt, framför allt för att de är byggda vid olika tidpunkter och för att byggnormerna har förändrats genom åren.

Det finns många lagar, förordningar, föreskrifter och regler som är relevanta för brandskydd och brandskyddsarbete. Några av dem beskrivs här, men beskrivningen är inte fullständig utan ger endast några exempel.

Sjukhusbyggnaderna, liksom övriga byggnader, brandskydd styrs till stor del av *plan- och bygglagen (2010:900)*, PBL, med tillhörande förordning och föreskrifter. I PBL finns krav på att ett byggnadsverk ska ha de tekniska egenskaper som är väsentliga i fråga om säkerhet i händelse av brand. *Boverkets byggregler*, BBR, och *Boverkets konstruktionsregler (BFS 2011:6)*, EKS, specificerar noggrannare de brandskydds krav som ställs på hur en byggnad ska projekteras och byggas.

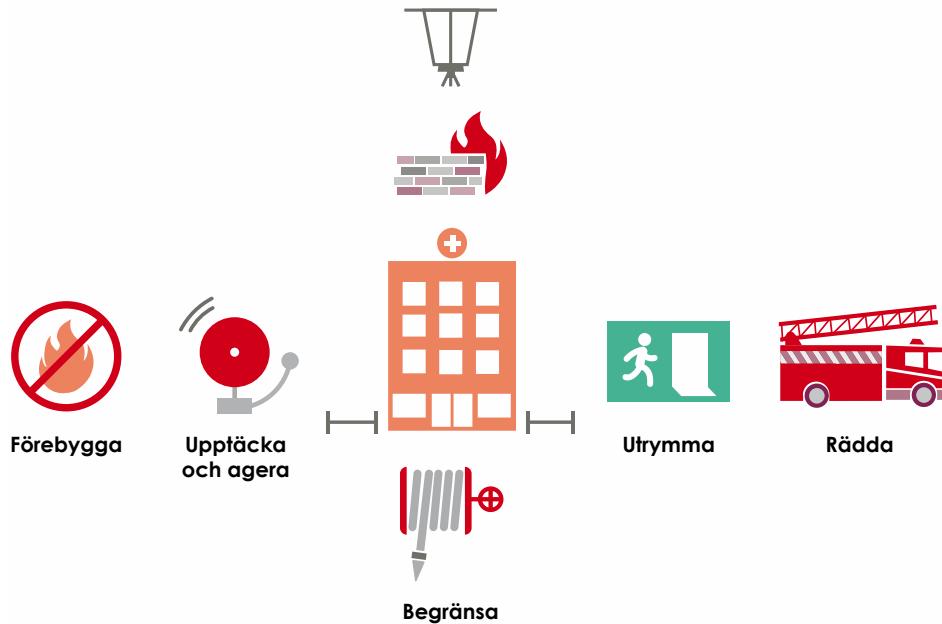
*Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor*, LSO, är en annan lagstiftning som ställer krav på sjukhusbyggnadernas brandskydd. Enligt LSO, ska den som äger en byggnad eller den som bedriver verksamhet där i skälig omfattning hålla utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand eller annan olycka och i övrigt vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand. Åtgärderna kan enligt det allmänna rådet om systematiskt brandskyddsarbete<sup>106</sup> vara av både teknisk och organatorisk karaktär. Det står också i det allmänna rådet<sup>107</sup> att brandskyddsarbetet bör bedrivas kontinuerligt och systematiskt under hela byggnadens livstid och att arbetet bör utgå från de brandrisker som finns.

Eftersom det förekommer brandfarliga varor på sjukhus är även *lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor* relevant. Vidare ställer *arbetsmiljölagen (1977:1160)* med tillhörande förordning och föreskrifter krav på att arbetsplatser ska vara säkra ur ett brandperspektiv.

På en övergripande nivå kan de delar som ingår i en sjukhusbyggnads brandskydd sammanfattas i kategorierna förebygga, upptäcka och agera, begränsa, utrymma samt rädda, se *Figur 6* för en övergripande illustration av de delar som ingår i en sjukhusbyggnads brandskydd.

106. SRVFS 2004:3 allmänna råd och kommentarer om systematiskt brandskyddsarbete.

107. Ibid.



**Figur 6.** Övergripande illustration av de delar som ingår i en sjukhusbyggnads brandskydd.

I denna vägledning inkluderas också avsnitt om grundläggande förutsättningar för brandskydd, brandskydd i byggprojekt samt brandskydd ur ett organisoriskt perspektiv. Kapitlet består av följande avsnitt

- grundläggande förutsättningar för brandskydd
- förebygga uppkomst av brand
- upptäcka och agera – brandlarmanläggning
- begränsa
  - automatisk vattensprinkleranläggning
  - brandceller
  - bärförmåga
  - ytterväggar, isolering och yttertak
  - inre material, ytskikt, beklädnad och lös inredning
  - spridning av brand och brandgaser inom och mellan byggnader
  - ventilationssystem ur ett brandperspektiv
- utrymma
- rädda
- brandskydd i byggprojekt
- brandskydd ur ett organisoriskt perspektiv.

|       |   |
|-------|---|
| 1     |   |
| DEL 1 | 1 |
| 2     |   |
| 3     |   |
| 4     |   |
| DEL 2 | 5 |
| 5     |   |
| 6     |   |
| 7     |   |
| DEL 3 | 8 |
| 8     |   |
| 9     |   |
| 10    |   |
| 11    |   |
| 12    |   |
| 13    |   |
| 14    |   |
| 15    |   |
| 16    |   |
| 17    |   |
| 18    |   |
| 19    |   |

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

## Grundläggande förutsättningar för brandskydd

BBR<sup>108</sup> delar in utrymmen i byggnader i olika verksamhetsklasser, bland annat utifrån vilken typ av verksamhet som bedrivs i dem och vilken utrymningsförmåga de som befinner sig i utrymmet kan förväntas ha. Verksamhetsklassen tillsammans med antalet våningsplan i byggnaden styr till stor del vilken byggnadsklass som byggnaden behöver utformas i. En byggnad kan ha utrymmen i flera verksamhetsklasser, men har endast en byggnadsklass. Byggnadsklass och verksamhetsklass är helt avgörande för brandskyddet, eftersom dessa klasser styr vilka lägsta krav på brandskydd som ska ställas enligt byggreglerna.

Sjukhuslokaler där det bedrivs sjukvård kategoriseras som verksamhetsklass 5C. Undantaget är sjukhuslokaler som används för tvångsvård, vilket kan bli aktuellt inom psykiatrisk slutenvård, rättspsykiatrisk vård och smittskydds-vård. Sådana lokaler kategoriseras som verksamhetsklass 5D. Vårdcentraler och andra öppna mottagningar kategoriseras inte heller som verksamhetsklass 5C, utan tillhör vanligen verksamhetsklass 2A eller 2B.

Den här vägledningen vänder sig till sjukhusbyggnader som innehåller utrymmen med verksamhetsklass 5C. Därför innehåller detta kapitel inte några rekommendationer för verksamheter i verksamhetsklass 5D, där patienter hålls inlåsta. Det riktar sig inte heller till byggnader som enbart innehåller vårdcentraler eller motsvarande.

Sjukhusbyggnader utformas som regel i byggnadsklass Br0. Brandskyddet i byggnader med byggnadsklass Br0 ska verifieras med så kallad analytisk dimensionering<sup>109</sup>. Mindre sjukhusbyggnader med utrymmen i verksamhetsklass 5C kan utformas i byggnadsklass Br1 om de har två våningsplan och i lägst Br2 om de bara har ett våningsplan.

### Sveriges sjukhusbyggnader

Sjukhusbyggnader i Sverige som är projekterade enligt BBR 19 eller senare består vanligen av en kombination av utrymmen i verksamhetsklass 1, verksamhetsklass 2A och verksamhetsklass 5C samt har byggnadsklass Br0.

Sjukhusbyggnader i Sverige som är projekterade före BBR 19 har projekterats och byggs utifrån de byggnormer som gällde vid tiden för uppförandet. Vid ändringar i befintliga byggnader ska dock, med vissa undantag, brandskyddet på det som omfattas av ändringen uppfylla de krav på brandskydd som gäller vid tiden för ändringen.

För ändringar som inte omfattas av bygglov men som ändå väsentligt påverkar brandskyddet krävs en anmälan till kommunen. Det kan gälla till exempel vid förändringar i sprinklersystem och brandcellsindelning. Även om byggnader som tillhör regionerna är undantagna från detta krav är det viktigt att beakta att byggreglerna alltid gäller vid ändring, oavsett om bygglov eller anmälan krävs eller inte.

108. Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd.

109. Analytisk dimensionering innebär att en eller flera av föreskrifterna i avsnitt 5 i BBR uppfylls på ett annat sätt än genom förenklad dimensionering. Förenklad dimensionering innebär att byggherren uppfyller föreskrifterna genom de lösningar och metoder som anges i de allmänna råden i avsnitt 5:2–5:7.

## Aktivt och passivt skydd

Översiktligt kan brandskydd delas in i två övergripande kategorier, aktivt skydd respektive passivt skydd. Passivt och aktivt skydd är komplement till varandra.

Aktivt skydd är sådant som initieras i samband med brand, till exempel brandlarm, brandgasventilation och sprinklersystem. Det passiva skyddet är sådant som inte kräver att något aktivt tekniskt system ska fungera för att det ska uppnå sin skyddande funktion. Exempel på passivt skydd är brandceller, den bärande konstruktionens brandmotståndstid och avstånd mellan byggnader.

Det aktiva skyddet möjliggör ett effektivare brandskydd men kan också tillåta lättningar i det passiva skyddet, vilket kan leda till att brand och brandgas får en mer omfattande spridning om det aktiva skyddet inte fungerar som tänkt.

## **Rekommendationer för grundläggande förutsättningar för brandskydd**

Det finns flera åtgärder som kan vidtas för att etablera goda grundläggande förutsättningar för brandskydd, nedan redogörs för några av dessa.

### En ambition att skydda verksamhet och egendom

Boverket har bemyndigande att föreskriva om tekniska egenskapskrav som säkerställer att personer ska kunna utrymma eller räddas på annat sätt. Av detta följer att kraven på brandskydd i Boverkets byggregler inte syftar till att säkerställa sådant som verksamhetens behov av driftsäkerhet eller egendoms-skydd. Eftersom sjukhusbyggnader har ett stort behov av driftsäkerhet och den verksamhet som bedrivs i sjukhusbyggnaden vanligtvis har ett behov av att snabbt kunna återgå till det normala efter en eventuell brand, är det viktigt att utvärdera var det finns behov av att utöka brandskyddet utöver BBR:s krav.

Som stöd vid beslutet om och på vilket sätt som brandskyddet bör utökas kan beslutsfattaren utgå från vilken typ av sjukvård eller annan verksamhet som bedrivs i de olika utrymmena i byggnaden.

I sjukhusbyggnaderna bedrivs dels sjukvård som är så kritisk att konsekvenserna av att den inte kan ges omedelbart leder till dödsfall eller svåra skador, dels mindre kritisk sjukvård. Vissa av patienterna som vårdas på ett sjukhus är dessutom så allvarligt sjuka att det skulle uppstå stora risker för deras liv och hälsa om de skulle behöva förflyttas i samband med utrymning.

Utrymmena i vilka den kritiska sjukvården bedrivs bör därför generellt sett vara mer robusta än utrymmena i vilka mindre kritisk sjukvård bedrivs. Därmed bör också utrymmena med kritisk sjukvård som regel ha ett bättre brandskydd. Mot bakgrund av ovan resonemang bör därför brandsakkunniga ha en god förståelse för vilka dessa verksamheter är, så att brandskyddet kan anpassas därefter. Brandsakkunniga bör också informeras i god tid före en eventuell verksamhetsflytt.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Med fördel framgår information om kritisk sjukvård av sjukhusets övergripande kontinuitetshanteringsarbete. Läs gärna mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – *Etablerade arbetsätt som höjer robustheten*.

### Skydda utrymmen som är viktiga för sjukhusets kontinuitet

Det är inte bara viktigt att vara uppmärksam på brandskyddet i de lokaler och byggnader där sjukvård bedrivs, utan också på brandskyddet i de utrymmen där det finns annan kritisk verksamhet eller utrustning, till exempel utrymmen i vilka reservkraftaggregat, it-utrustning, logistiknav, sterilcentraler och lager är placerade. Sådana utrymmen kan ligga i sjukhusbyggnaden eller i en annan byggnad.

För att kunna identifiera vilket brandskydd som kan behövas i dessa utrymmen är det lämpligt att utgå från ett kontinuitetsperspektiv för att avgöra vilken inverkan en brand i denna typ av utrymme skulle kunna få på sjukhusets förmåga att bedriva vård. Uttrymmen som har utrustning eller verksamhet som har stor påverkan på sjukvårdens förmåga att upprätthålla sin verksamhet bör på samma sätt som utrymmen i vilka det bedrivs kritisk vård ha ett bättre brandskydd än det som bindande regler<sup>110</sup> föreskriver. Arbetet med att identifiera sådana verksamheter kan med fördel ske i sjukhusets övergripande kontinuitetshanteringsarbete.

### Tillse att brandprojekteringen håller en hög kvalitet

Vid ramavtalsupphandling och upphandling i byggprojekt bör det ställas krav på att de brandkonsulter som handlas upp har erforderlig erfarenhet av projektering av Br0-byggnader. Det är också viktigt att brandskyddsbeskrivningen uppdateras i alla projektets faser. Det gäller särskilt avseende hur brandskyddet påverkas vid ändringar under projektets projekteringsfas och byggfas. Eftersom Br0-byggnader är mycket skyddsvärda och kvaliteten på Br0-analyser kan variera bör tredjepartsgranskning genomföras.

Den analytiska dimensioneringen är ett bra tillfälle att reflektera kring hur olika störningar kan påverka brandskyddets robusthet. Exempel frågor som kan diskuteras är

- brandskyddets robusthet i fredstida kriser, exempelvis extrema temperaturer, skyfall, pandemier eller störningar i dricksvattenförsörjningen
- brandskyddets robusthet i samband med antagonistiska angrepp eller annan brottslig verksamhet, till exempel cyberattacker, sabotage, stöld och väpnat angrepp på Sverige.

### Undvik tekniska byten

Enligt BBR får så kallade tekniska byten i vissa fall tillämpas vid dimensionering av brandskydd. Vanligen innebär ett tekniskt byte att det tillåts lättanländer i det passiva skyddet som följd av installation av ett aktivt skydd. Genom analytisk dimensionering är det möjligt att göra flera sådana tekniska byten.

---

<sup>110</sup>. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

I sjukhusbyggnader bör tekniska byten undvikas, särskilt i byggnader där det bedrivs kritisk sjukvård eller annan kritisk verksamhet eftersom flera tekniska byten kan försämra robustheten. En annan anledning till att tekniska byten bör undvikas är att det ofta pågår byggarbeten på sjukhuset och att någon del av sprinkleranläggningen därför kan vara satt ur drift. Om en del av sprinkleranläggningen är satt ur drift och tekniska byten har genomförts uppfylls inte kraven i BBR.

### Uppgradera brandskyddet när möjlighet ges

Vid ändringar i befintliga sjukhusbyggnader uppstår möjligheten att undersöka om större delar än de som direkt berörs av ändringen kan och bör uppgraderas till dagens krav på brandskydd. Att uppgradera när möjlighet ges är ett bra och ofta kostnadseffektivt sätt att öka brandskyddet och därmed robustheten. För att avgöra vad som bör uppgraderas i samband med ändringen utöver det som bindande regler kräver kan som stöd en livscykelanalys genomföras. Regionerna kan påvisa sin ambition genom att kräva detta förfarande i sina styrande dokument.

### Inventera och uppgradera brandskyddet även om inga ändringar föreligger

För befintliga sjukhusbyggnader som bedöms ha behov av att förbättra sitt brandskydd, men där det inte finns några planer på ändringar i byggnaden, bör brandtekniska statusbesiktningar genomföras regelbundet. Det bör också finnas en plan för hur brandskyddet ska uppgraderas vartefter. Lämpligtvis gör regionen regelbundet brandtekniska statusbesiktningar för alla sina sjukhus och tilldelar resurser till de sjukhus som bedöms ha störst behov av att uppgradera sitt brandskydd.



#### Läs mer om statusbedömning av fastigheter

- Offentliga fastigheter (2018). *Statusbedömning av fastigheter*.

### Likhet och enkelhet underlättar

En faktor som underlättar möjligheten att uppnå ett robust brandskydd i byggnaden är att använda tekniska lösningar för brandskydd som är så lika varandra som möjligt. En annan faktor som underlättar möjligheten att uppnå ett robust brandskydd är att i så stor utsträckning som möjligt undvika onödig komplicerade lösningar. Att eftersträva likhet och enkelhet underlättar ofta både för driftpersonalen i förvaltningsskedet och för vårdpersonalen. Nedan återges några exempel på varför det underlättar.

Några av vårdpersonalens viktigaste uppgifter vid brand är att upptäcka och försöka släcka branden. Om inte det går ska vårdpersonalen initiera en utrymning. Om lösningar för upptäckt, släckutrustning och utrymning är utformade på likvärdigt sätt i hela sjukhusbyggnaden underlättar detta i regel för vårdpersonalen, särskilt med tanke på att verksamheter ibland byter lokaler och att personal ibland arbetar i flera olika verksamheter.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Lika lösningar underlättar också när det gäller underhåll och felavhjälpling, på så sätt att driftpersonalen behöver lära sig färre system. Dessutom minskar antalet olika typer av reservdelar som behöver lagerhållas.

Det är dock inte alltid bättre att likrikta, eftersom det kan medföra att föråldrade eller olämpliga lösningar riskerar att byggas in. Sjukhuset kan också bli låst mot en leverantör. Därför bör det göras en avvägning i varje enskilt fall. De styrande dokumenten bör dock ge råd om likhet och enkelhet som vägledande principer. När det är möjligt bör regionens styrande dokument också specificera tekniska standardlösningar inom brandskyddsområdet.

## Förebygga uppkomst av brand

Sjukhus är installationstäta byggnader med många tekniska anordningar och försörjningssystem som kan medföra brandrisker. Exempel på objekt som kan orsaka brand är fastighetsteknisk och medicinteknisk utrustning. Även köksutrustning, torktumlare, tvättmaskiner, torkskåp och liknande är exempel på startföremål. Solcellsanläggningar är allt vanligare på sjukhusen och kan också utgöra startföremål. Även den ökade användningen av batterier utgör en risk, vilken bör beaktas vid batteriförvaring och batteriladdning. Lithiumjonbatterier utgör en särskild risk eftersom bränder i dessa är svårsläckta och kan bilda den mycket giftiga gasen vätefluorid vid brand.



### Läs mer om brandrisker relaterade till ny teknik, till exempel energilager och solceller

- Brandforsk (2019). *Innovativa elsystem i byggnader – konsekvenser för brandsäkerhet*. BRANDFORSK 2019:6

Det behöver inte vara så att branden uppstår i sjukhusbyggnaden, den kan också uppstå i nära anslutning till byggnaden till följd av att objekt som kan orsaka brand placeras för nära sjukhusbyggnadens fasad. Exempel på sådana objekt är parkeringsplatser, laddplatser för elfordon eller mat- och restaurangvagnar. Även andra byggnader på sjukhusområdet som är uppförda med lägre krav på brandskydd, till exempel byggnader som används till administration eller temporära etableringar såsom byggbodar och tält, kan fungera som startföremål. Bränder kan även uppstå i växtlighet på sjukhusområdet.



### Läs mer om statistik för bränder i byggnad

- I MSB:s databas IDA<sup>111</sup> finns statistik på bränder i byggnad, bland annat statistik på startutrymmen och startföremål på sjukhus.

## Rekommendationer för att förebygga uppkomst av brand

Det finns flera olika åtgärder som kan vidtas för att minimera risken för uppkomst för brand, nedan redogörs för några av dessa.

111. IDA hittas på: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2019). *Statistik om olyckor, skador och räddningsinsatser – IDA*. <https://www.msb.se/sv/verktyg-tjanster/statistik/> [2020-09-10].

## Identifiera startföremål och vidta riskreducerande åtgärder

För att minska risken att en brand startar och tillåts växa sig stor behöver det vara känt vilka startföremål som finns i byggnaderna och i vilka utrymmen som de är placerade. Dessa utrymmen ska förses med ett lämpligt brandskydd. När det är möjligt bör vanliga startföremål placeras i byggnader som inte innehåller utrymmen i verksamhetsklass 5C eller annan kritisk verksamhet.

### Minska risken för brand i personalkök

Utag för till exempel kaffebryggare och vattenkokare eller motsvarande bör alltid förses med timer som bryter spänningen till uttaget efter en viss tid. Eventuella spisar bör förses med spisvakt.

### Arbata systematiskt bort startföremål

Fastighetsorganisationen och verksamheterna som bedrivs i byggnaden bör bedriva ett systematiskt arbete med att ta bort startföremål som inte är nödvändiga, till exempel kokplattor i verksamheternas personalkök för att därigenom minska risken för att brand uppstår.

### Minska risken för anlagd brand

Det bör bedrivas ett systematiskt arbete för att minska risken för anlagd brand. Till exempel kan risken för anlagd brand i mörka prång och nischer minska genom bra belysning. Dessutom är det en viktig ordningsfråga att hålla lastkajer och liknande fria från brännbart material. Likaså bör tillträde till kulvertar begränsas.



#### Läs mer om hur risken för anlagd brand kan minskas

- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Polisen (2019). *Säkerhet i offentlig miljö – skydd mot antagonistiska hot och terrorism*.
- Fortifikationsverket (2017). *Handbok Skydd av byggnader utgåva 4*.

## Skapa skyddszoner utanför sjukhusbyggnaden

För att minska risken för att anläggningar, objekt, föremål eller varor som kan orsaka eller förvärra brand placeras för nära sjukhusbyggnadens fasad bör skyddszoner runt sjukhusbyggnaderna definieras. Vilket avstånd som är lämpligt kan avgöras med stöd av en riskanalys. Skyddszoner kan ritas upp i till exempel fastighetsutvecklingsplanen.

### Möjliggör tidig och kontinuerlig medverkan i projekt

Brandsakkunnig (anställd av regionen eller brandkonsult) bör vara med kontinuerligt och tidigt i projekt på sjukhusområdet, gärna redan i förstudien. Tidig medverkan minskar risken för att projektet introducerar startföremål som till exempel energilager, solceller eller laddplatser för fordonsbatterier på olämpliga ställen när det finns bättre alternativ. Samtidigt får brandsakkunniga en god förståelse för vilka startföremål som introduceras i sjukhusbyggnaden och var de installeras. Dessutom minskar brandrisker som kan uppstå under byggprojekt, till exempel upplag med brännbart material och heta arbeten. Läs mer i kapitlets avsnitt om *brandskydd i byggprojekt*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Upptäcka och agera – brandlarmanläggning

Brandlarmanläggningens, som häданefter enbart benämns brandlarm, uppgift är att tidigt detektera en brand och skicka en signal till de tekniska funktioner som aktiveras av brandlarmet. Brandlarmet ska också (genom att aktivera larm för intern insats och utrymningslarm) uppmärksamma dem som befinner sig i en byggnad på att en brand kan ha uppstått.

### Rekommendationer för brandlarm

Det finns flera olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten med avseende på brandlarm på sjukhus, nedan redogörs för några av dessa.

#### Brandlarm med fullständig detektorövervakning

Vid nybyggnation ska en sjukhusbyggnad som innehåller utrymmen som ingår i verksamhetsklass 5C förses med brandlarm med fullständig detektorövervakning (SBF 110 klass A). Byggnader som ovan mark är sammanbyggda med byggnader som innehåller utrymmen som ingår i verksamhetsklass 5C och hela kulvertsysteem bör också förses med brandlarm med fullständig detektorövervakning. Även andra byggnader som innehåller verksamhet eller utrustning som är kritisk för att kunna bedriva sjukvård bör förses med brandlarm med fullständig detektorövervakning.

Brandlarm med fullständig detektorövervakning bör också installeras vid ändringar i befintliga sjukhusbyggnader samt prioriteras som åtgärd vid uppgradering av brandskydd i befintliga sjukhusbyggnader där inga ändringar föreligger.

Brandlarm med fullständig detektorövervakning ökar möjligheten att tidigt upptäcka brand, samt ger en mer flexibel byggnad som ger bättre förutsättningar vid verksamhetsflyttar, såväl planerade som akuta, vilket i sin tur ökar robustheten.

Dela upp sjukhusbyggnaderna i olika oberoende brandlarmsblock  
På större sjukhus är det särskilt viktigt att beakta robustheten på brandlarm.  
I sjukhusbyggnader som ingår i byggnadskomplex bestående av flera sammankopplade byggnader bör till exempel brandlarmet delas upp i olika oberoende brandlamsblock med separata larmsändare som samtidigt kan kommunicera med varandra. Brandlarmssystemen i kulvertplanen bör också delas upp och följa samma indelning som byggnaderna i övrigt för att på ett effektivt sätt kunna ge larm till närliggande våningsplan. Dessutom bör det särskilt beaktas hur kulvertplanen är sammanbundna med brandlarmssystemen.

#### Vidarekoppla brandlarmet

Brandlarmet ska vidarekopplas direkt, eller via ständigt bemannad larmcentral, till räddningstjänst samt bör vidarekopplas till den funktion i sjukhusets fastighetsorganisation eller bevakningsorganisation som har beredskap. Om larmet går till bevakningsorganisationen kan de göra en snabb insats och ringa in fastighetsorganisationens beredskap vid behov.

Använd temporärt brandlarm eller brandvakt vid tillfälligt avbrott  
 Om brandlarmets detektorövervakning sätts ur funktion tillfälligt, antingen planerat eller oplanerat, ska detta bortfall kompenseras för, till exempel med temporärt brandlarm eller brandvakt. Det ska också finnas en rutin för att säkerställa att detektorövervakningen åter är i drift efter funktionsavbrottet.

### Larm för intern insats

I utrymmen med verksamhetsklass 5C ska larm för intern insats installeras. Det interna larmets signal och karaktär bör anpassas till de olika verksamheterna i byggnaden så att personalen snabbt kan uppfatta larmet utan att det medför risker för patienter. Till exempel kan patienter som opereras, intensivvårdspatienter och för tidigt födda barn vara mycket ljudkänsliga. Personalens uppmärksamhet kan, på avdelningar med ljudkänsliga patienter, istället påkallas till exempel med hjälp av brandinformationstablåer, optiska larmdon eller med strategiskt placerade akustiska larmdon. Observera att larmet behöver anpassas utifrån patienternas känslighet längs hela utrymningsvägen, samt även i de delar som de patienterna förväntas utrymmas till.

För att underlätta en eventuell utrymning bör personal på angränsande avdelningar få en signal om att det brinner på en närliggande avdelning, så att de kan förbereda sig för att ta emot patienter som har behövt utrymmas eller bege sig till avdelningen där det brinner för att hjälpa till med utrymningen. Signalen för att det brinner på angränsande avdelningar ska skilja sig från signalen på den avdelning där det brinner.

Utrymningslarm och larm för interna insatser får inte riskera att förväxlas med larm från medicintekniska system eller andra typer av larmsystem.

### Minska risken att hissar sätts ur funktion när det inte behövs

Verksamheten på ett sjukhus är normalt i mycket stort behov av fungerande hissar för att flytta patienter, personal, besökare och materiel. Därför bör risken för att hissar sätts ur funktion vid obefogade eller avlägsna brandlarm minimeras.

Det finns olika sätt att minimera risken för att hissar sätts ur funktion vid obefogade eller avlägsna brandlarm. Till exempel kan en tätare brandcellsindelning minska risken. Vidare kan andra åtgärder vidtas. Dessa beskrivs nedan.

Hissar som inte berörs av en eventuell brand bör behålla sin funktion genom att de endast bör styras av rökdetectörerna i hissmaskinrum, i hisschakt och i utrymmena närmast hisschakt på respektive våningsplan. Om en hiss endast sätts ur funktion när det har detekterats rök i närheten säkerställs tillgången till övriga hissar, där rök inte detekterats. Dessutom behöver ingen förolyckas i den brandutsatta hissen. Hiss som är kritisk för verksamhetens kontinuitet bör också förses med brandkårsbrytare så att räddningstjänsten kan överbrygga styrningen när de bedömer att det är nödvändigt.

Det är viktigt att en brandsakkunnig bidrar till att tillse att de tekniska funktioner som en hissakkunnig föreskriver är brandtekniskt säkra. Detta kan brandsakkunnig göra genom att tillsammans med hissakkunnig genomföra en gemensam riskanalys och tillse att åtgärder vidtas för att minska riskerna i händelse av brand.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Begränsa – automatisk vattensprinkleranläggning

Automatisk vattensprinkleranläggning, som häданefter enbart benämns sprinkler, är ett aktivt skydd som förbättrar brandskyddet i byggnader under förutsättning att inte alltför många tekniska byten görs. Sedan BBR 19 krävs automatiskt släcksystem i form av sprinkler i utrymmen som inrymmer verksamhetsklass 5C vid nybyggnation eller ändring. Alla nya sjukhus ska därför förses med sprinkler. Sprinkler ska också installeras vid vissa ändringar i befintliga byggnader.

En utmaning med sprinkler är vattenförsörjningen. Huvudmannen för den kommunala dricksvattenförsörjningen kan inte alltid garantera ett visst tryck, ett visst flöde eller en viss kapacitet och ibland tillåts inte heller att fullständiga kapacitetsprov utförs. Bortfall av eller lågt inkommande vattentryck kan bero på olika anledningar, till exempel på att de kommunala dricksvattenledningarna är utslitna och går sönder eller att de grävs av vid markarbeten. Dricksvattenförsörjningen kan också stängas av planerat vid arbete i det kommunala ledningsnätet för distribution av dricksvatten.

### Rekommendationer för automatisk vattensprinkleranläggning

Det finns flera olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten med avseende på sprinkler på sjukhus, nedan redogörs för några av dessa.

Förse sjukhusbyggnader med heltäckande sprinkler

Vid nybyggnation ska en sjukhusbyggnad som innehåller utrymmen som ingår i verksamhetsklass 5C förses med heltäckande sprinkler. Med heltäckande menas att alla ytor i sjukhusbyggnaden sprinklas och inte endast utrymmena i verksamhetsklass 5C.

Regionerna bör också arbeta för att över tid installera heltäckande sprinkler i befintliga sjukhusbyggnader som fortsatt ska användas för verksamhet som innebär att utrymmena delas in i verksamhetsklass 5C. Likaså bör byggnader som innehåller utrymmen med verksamhet eller utrustning som är kritisk för sjukhusets kontinuitet förses med heltäckande sprinkler.

Även om sprinkler inte var ett krav enligt byggreglerna när byggnaden uppfördes, kan *lagen (2003:778) om skydd mot olyckor* ställa krav på att sprinkler ska installeras för att ett skäligt brandskydd ska uppnås.



**Läs gärna mer om exempel på vad som kan anses vara i skälig omfattning avseende brandskydd enligt lagen om skydd mot olyckor**

- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2015). *I skälig omfattning – Ett urval av överklagade tillsynsärenden om brandskydd.*

## Öka driftsäkerheten i sprinkleranläggningen

För att uppnå en hög robusthet i sprinkleranläggningen bör sjukhuset anlägga ett eget sprinklermagasin med pumpcentral till sprinkleranläggningen. Då minskar sårbarheten för bortfall av eller ett minskat flöde från den kommunala dricksvattenförsörjningen. Med ett eget magasin finns dessutom alltid möjlighet att testa sin anläggning fullt ut, vilket är en förutsättning för att försäkra sig om att anläggningen fungerar som tänkt. Det är framför allt det fullständiga kapacitetsprovet (som enligt det svenska regelverket *SBF 120* och den europeiska standarden *SS-EN 12845* ska genomföras årligen) som de kommunala huvudmännen för dricksvattenförsörjningen i en del fall inte tillåter. Mer att läsa om anslutning av sprinklersystem till det allmänna vattenledningsnätet och hur kapacitetsprov kan genomföras finns i regelverket *SBF 142*.

Vidare bör enligt BBR vattenkällan till sprinkler i utrymmen i verksamhetsklass 5C utgöras av förbättrat dubblerat eller kombinerat vattentillopp enligt *SS-EN 12845*.

Ett annat sätt att öka driftsäkerheten, oavsett om sjukhuset har ett eget sprinklermagasin eller inte, är att etablera en god samverkan med huvudmannen för kommunens dricksvattenförsörjning. Då kan sjukhuset få reda på planerade avstängningar i god tid och säkerställa tillgång till tidig information vid problem med dricksvattenförsörjningen.

En annan åtgärd som ökar driftsäkerheten är att dela in sprinkleranläggningen i flera zoner, så att de delar av byggnaden som är oskyddade vid tillfällig frånkoppling av anläggningen begränsas.

För att säkerställa fullgod spridning från ett sprinklerhuvud är det också viktigt att beakta var höga, fasta föremål placeras i utrymmet, så att de inte påverkar spridningsbilden från sprinklerhuvudet. Höglagring av lösa föremål nära sprinklerhuvud bör också undvikas.

## Undvik förutlösningssystem

Ibland finns en rädsla för att sprinkleranläggningar ska lösa ut av misstag och skada lokalerna eller sjukhusets utrustning. Denna rädsla är oftast obefogad och beror vanligen på missförstånd om anläggningens funktion. Ett exempel på missförstånd är att alla sprinklerhuvud löser ut vid aktivering, vilket inte stämmer. Det är endast de sprinklerhuvuden som uppnår en viss förutbestämd temperatur som aktiveras.

Det finns många olika lösningar för att minska risken att sprinklern löser ut i onöдан. Ett exempel är så kallade förutlösningssystem, det vill säga system med fördröjd utlösning. Förutlösningssystem är dock beroende av andra tekniska funktioner, vilket medför att de kan öka risken för att sprinkleranläggningen inte fungerar när det behövs. Förutlösningssystem bör därmed undvikas i största möjliga mån.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

Om behov finns att minska risken för oavsiktlig aktivering bör i första hand andra alternativ än förutlösningssystem övervägas. Exempel på lämpligare alternativ är

- en noga övervägd placering av sprinklerhuvuden
- sprinklerhuvuden med en högre aktiveringstemperatur
- infällda sprinklerhuvuden
- institutionssprinkler
- sprinklerhuvuden med skyddskorgar.

### Anpassa släcksystem efter verksamheten

I utrymmen där automatisk vattensprinkleranläggning skulle kunna orsaka stor skada på kritisk utrustning kan andra tekniska lösningar, till exempel dimsprinkler eller gassläcksystem, användas. Det finns olika regelverk inom området, till exempel *SBF 500* för gassläcksystem och *SBF 503* för vattendimma. Vid val av ett annat släcksystem än automatisk vattensprinkleranläggning är det viktigt att säkerställa att släcksystemet uppfyller kraven i BBR vad gäller tillförlitlighet och förmåga.

### Dimensionera för fler än en samtidig brand

För att uppnå en mycket hög robusthet kan sprinkleranläggningen dimensioneras för fler än en samtidig brand.

## Begränsa – brandceller

Brandceller är en del av det passiva brandskyddet och syftar till att skydda mot spridning av brand och brandgaser. Det som enligt reglerna styr brandcellernas storlek på sjukhus är längdbegränsning på gångavstånd till utrymningsvägar, längdbegränsning på räddningstjänstens tillträdesvägar och att varje avdelning ska avgränsas med brandavskiljande konstruktion.

## Rekommendationer för brandceller

Det finns flera olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten avseende brandceller på sjukhus, nedan redogörs för några av dessa.

### Öka antalet brandceller

Genom att dela in byggnaden i fler brandceller ges bättre förutsättningar att upprätthålla kontinuiteten, eftersom en eventuell brand då kan begränsas till ett mindre utrymme och därmed minska påverkan på verksamhet i andra utrymmen.

Ett alternativ till en tätare brandcellsindelning inom avdelningar är att installera brandtekniska avskiljningar i lägre klass än vad som krävs i byggnaden. Det skulle i många fall sannolikt kunna bidra till att begränsa och fördröja brand- och brandgasspridning inom en avdelning.

I utrymmen där allvarligt sjuka patienter som är uppkopplade mot medicinteknisk utrustning vårdas, till exempel intensivvårds- och operationsavdelningar, kan förflyttning av patienter i händelse av brand innebära en risk för svåra personskador eller dödsfall. I denna typ av verksamhet bör varje utrymme, till

exempel vårdrum och operationssal, utgöra en egen brandcell med möjlighet till bakkantsutrymning<sup>112</sup>. En egen brandcell med möjlighet till bakkantsutrymning ökar möjligheten att inte behöva utrymma och ger mer tid till förberedelse för att kunna stabilisera patienten före utrymning om det är nödvändigt (läs mer i kapitlets avsnitt *utrymma*).

Även andra utrymmen som anses särskilt kritiska för sjukhusets drift bör vara egna brandceller. Genom att exempelvis dela upp UPS-anläggningar som består av dubbla UPS:er i olika brandceller blir sjukhuset mer robust.

#### Undvik utrymmen som sträcker sig över flera brandceller

Undertaksutrymmen bör inte sträcka sig över flera brandceller utan tillhöra nedanliggande brandceller. Brandavskiljande väggar bör därför dras till bjälklag. Likaså bör installationsutrymmen under innergolv tillhöra ovanliggande brandceller och brandavskiljande väggar dras till bjälklag.

#### Brandteknisk avskiljning mellan tillagningskök och övriga utrymmen i sjukhusbyggnaden

Tillagningskök bör helst placeras i andra byggnader än i sjukhusbyggnader där sluten vård bedrivs. Det är dock inte alltid möjligt och i sådana fall bör det finnas en brandteknisk avskiljning mellan tillagningskök och övriga utrymmen i sjukhusbyggnaden. Dessutom bör tillagningsutrustningen förses med automatiska släcksystem.

#### Minska risken för mänskliga fel

Risken för att mänskliga fel sätter brandskyddet ur funktion bör beaktas och olika åtgärder för att minska denna risk bör vidtas. Till exempel kan risken för att brandceller sätts ur funktion av den mänskliga faktorn minskas genom att använda tekniska lösningar. Ett konkret exempel på en sådan lösning är att magnetuppställda dörrar i brandcellsgräns installeras. Då står dörren normalt öppen och underlättar logistik men stängs vid aktivering av brandlarm.

En annan enkel åtgärd som minskar risken för att brandceller sätts ur funktion på grund av ett mänskligt fel vid underhållsarbete eller ombyggnation är att det finns en märkning av brandcellerna ovan undertak. Det blir då en påminnelse för dem som ska göra ingrepp i lokalen. Risken för att hål i brandceller lämnas otätade minskar också om brandtätningar i kabelstråk utförs med metoder som underlättar för framtidiga kompletteringar. Ytterligare en åtgärd som minskar risken för mänskliga fel är att dörrar i brandcellsgräns är tydligt skyltade.

För att förbättra förutsättningarna att utforma och installera ett brandskydd som har lösningar som fungerar i vardagen bör de som ska bedriva sin verksamhet i byggnaden, till exempel vårdgivare och serviceorganisationen, samt de som ska underhålla brandskyddet – driftorganisationen – involveras och konsulteras redan i projekteringsfasen så att de därigenom kan ge underlag till hur brandskyddet kan utformas så att det fungerar i vardagen och samtidigt inte är för svårt att underhålla.

112. Två av varandra oberoende utrymningsvägar från brandcellen.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Begränsa – bär förmåga vid brand

Det som avgör vilket brandförlöpp en byggnadsdel ska kunna motstå är indelningen i brandsäkerhetsklasser och den särskilda bedömningen som ska göras för byggnadsdelar i Br0-byggnader enligt *Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder* (EKS). Det vanligaste är att utgå från ett standardiserat brandförlöpp under en viss tid, exempelvis en timme. En byggnadsdel som klarar det standardiserade brandförlöppet i exempelvis 60 minuter får då klassen R 60.

I princip ska byggnadsdelar som tillhör det bärande huvudsystemet i Br0- och Br1-byggnader kunna motstå ett fullständigt brandförlöpp utan att kollapsa. De brandmotståndstider som reglerna föreskriver syftar till att uppnå detta. För högre byggnader och vissa Br0-byggnader kan det krävas en utökad brandmotståndstid, till exempel R 90 istället för R 60. Den utökade tiden ska inte tolkas som att avsikten är att byggnadsdelarna ska klara ytterligare 30 minuters brand, utan snarare som en ökad säkerhetsmarginal mot kollaps.

## Rekommendationer för bär förmåga vid brand

Det finns flera olika åtgärder som kan vidtas för en robustare bär förmåga vid brand, nedan redogörs för några av dessa.

### Undvik tekniskt byte med minskad brandmotståndstid

Det är enligt byggreglerna tillåtet att genom ett tekniskt byte reducera brandmotståndstiden om det finns sprinkleranläggning. Det tekniska bytet innebär att säkerhetsmarginalen mot kollaps vid brandpåverkan minskar, och det bör därför inte tillämpas i sjukhusbyggnader eftersom konsekvenserna av kollaps av bärande byggnadsdelar kan bli särskilt allvarliga.

### Använd väl beprövade material och metoder

Det finns olika sätt att uppnå den föreskrivna brandmotståndstiden beroende på typen av byggnadsmaterial, konstruktionens utformning med mera. Några exempel är att måla med särskild brandskyddsfärg och att klä in med särskilda skivmaterial. Väl beprövade byggnadsmaterial, utformningar och metoder bör användas i första hand.

### Använd obrännbara material i bärande konstruktion

Sjukhusbyggnader med utrymmen i verksamhetsklass 5C bör ha obrännbara material med välkända egenskaper i bärande konstruktion, därför bör inte massiva träväggar och träbjälklag användas i bärande konstruktion i dessa Br0-byggnader.

### Brandskyddade konstruktioner ska fungera i förvaltningsskedet

Det är viktigt att noga tänka igenom valet av praktiska lösningar för att brandskydda konstruktionerna. Exempelvis förekommer lösningar som innebär att bygga in bärande byggnadsdelar i väggarna för att uppnå den föreskrivna brandmotståndstiden. Om väggen tas bort eller flyttas i framtiden riskerar den bärande delen att bli helt utan brandskydd. Om den bärande byggnadsdelen ändå istället skyddas oberoende av väggen finns brandskyddet kvar även om väggen skulle flyttas.

## Var noggrann vid utförandet

Det är också viktigt att vara noggrann vid utförandet. Exempelvis behöver brandskyddsfärg tillräckligt med plats för att svälla upp när den påverkas av värme, vilket bör beaktas. Det bör också beaktas att installationer, byggnadsdelar och liknande kan placeras för nära brandskyddsmålade byggnadsdelar, vilket påverkar brandskyddsformågan negativt. Ytterligare en aspekt som bör beaktas när det gäller målning med brandskyddsfärg är att den kan vara svår att förvalta. Vid bristande underhåll kan den tappa sin funktion.

## Begränsa – ytterväggar, isolering och yttertak

Sjukhusets fasad och yttertak är byggnadens ansikte utåt. Utifrån ett design- och miljöperspektiv kan det förekomma förslag på lösningar som inte alltid är optimala ur ett brandsäkerhetsperspektiv. Fasader och tak av brännbart material kan till exempel medföra att fasaden blir mindre brandsäker. Även brännbart isoleringsmaterial kan tillföra en onödig risk. Exempel på fasader, yttertak eller attribut på fasader som kan göra fasaden mindre brandsäker är träfasader, sedumtak och fasadväxtlighet.

Även om inneslutet brännbart material (till exempel inneslutet isoleringsmaterial eller fasadskivor med inneslutet brännbart material) installeras korrekt och därmed är skyddat kan materialet blottläggas senare i byggnadens livscykel vid till exempel ombyggnadsprojekt som innefattar håltagning i fasad. Materialet kan då bidra till brandspridning vid en eventuell brand. Vid ombyggnation förekommer dessutom ofta heta arbeten som kan antända materialet.

## Rekommendationer för ytterväggar, isolering och yttertak

Det finns flera olika åtgärder som kan vidtas för öka robustheten i ytterväggar, isolering och yttertak på sjukhus, nedan redogörs för några av dessa.

### Undvik brännbart material

Sjukhusbyggnader som innehåller kritisk verksamhet bör inte ha brännbar isolering, brännbar fasadbeklädnad eller brännbart takmaterial.

### Undvik fasader som är brandtekniskt komplicerade

Fasader som är onödigt komplicerade ur ett brandskyddsperspektiv eller som kräver avancerat underhåll och detaljerad kunskap hos driftpersonalen bör undvikas eftersom de blir svårare att underhålla korrekt över tid. Dessutom blir det i regel svårare för räddningstjänsten att släcka och hjälpa till med utrymning.

### Undvik solceller på byggnader med kritisk verksamhet

Om solceller<sup>113</sup> installeras bör beaktas att de dels kan öka risken för brand, dels kan medföra risker för räddningspersonalen eftersom solceller är strömförande. Solceller i fasad kan också medföra risk för skorstenseffekt vid en brand och risk för att panelerna faller ned vid brandpåverkan.

<sup>113</sup>. Läs gärna mer om brandrisker med solceller i: Brandforsk (2019). *Innovativa elsystem i byggnader – konsekvenser för brandsäkerhet*. BRANDFORSK 2019:6.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Mot bakgrund av detta resonemang bör solceller inte installeras på sjukhusbyggnader där kritisk verksamhet bedrivs. Om solceller installeras på sjukhusområdet bör de i första hand installeras på mindre kritiska byggnader till exempel administrativa byggnader. Därtill bör räddningstjänstens insatsmöjligheter ses över. Information om solcellsanläggningen ska finnas i insatsplanen.

## **Begränsa – inre material, ytskikt och beklädnad samt lös inredning**

I BBR finns definierade krav på inre ytskikt och fast inredning<sup>114</sup>, men det kan vara svårare att säkerställa att lös inredning har erforderliga brandegenskaper. Det kan också förekomma målkonflikter mellan en ambition att uppnå en läkande och ombonad miljö och behovet av brandskydd. Vidare kan brist på förrådsutrymmen och utrymmen för förvaring av avfall medföra att brännbart material placeras på olämpliga ställen i sjukhusbyggnaden.

## **Rekommendationer för inre material, ytskikt och beklädnad samt lös inredning**

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för inre material, ytskikt och beklädnad samt lös inredning på sjukhus, nedan redogörs för några av dessa.

### **Inredning som kan försämra brandskyddet**

Det är viktigt att vara uppmärksam på att vissa typer av inredning kan installeras utan att någon reflekterar över den försämring i brandskyddet som den kan medföra. Orsakerna till att detta kan inträffa är att det kan vara svårt att bedöma produkter som inte är provade och har klassificerade egenskaper vid brandpåverkan. Det kan också bero på att inredningen felaktigt klassas som lös inredning istället för fast inredning. Föremål som skulle kunna utgöra sådan inredning är ljudabsorbenter, belysningskärmor, konst eller trädäck för social samvaro som skruvas fast i väggar, tak eller golv.

Extra vaksamhet bör ges till utrymmen som inte tillhör verksamhetsklass 5C, och som därmed skulle kunna utföras i material med lägre klass, vilket kan påverka byggnadens totala brandskydd negativt.

### **Planera för förvaring och undvik tomma ytor**

För att minska risken att material som kan förvärra ett brandförfall förvaras på olämpliga ställen bör det finnas tillräckligt med förråds- och lagerutrymmen samt tillräckligt med utrymmen för avfallshantering. Det bör också finnas rutiner för att säkerställa att material och avfall förvaras på avsedd plats. Dessutom bör tomma ytor i projekteringen minimeras och framför allt bör dessa tomma ytor minimeras när sjukhuset är färdigbyggt. Exempel på tomma ytor är återvändsgränder i källare och outnyttjade ytor under nedersta trapploppet. Tomma ytor kan lätt bli uppställningsytor och därigenom bidra till brandförfall.

114. Fast inredning är inredning som är permanent fäst vid, hopbyggd med eller inbyggd i en byggnadsdel.

## Begränsa – spridning av brand och brandgas inom och mellan byggnader

Spridning av brand och brandgaser inom och mellan byggnader kan få föroldande konsekvenser. Spridning kan ske via otätheter i byggnaden, via ventilationssystem (läs mer i kapitlets avsnitt *begränsa - ventilationssystem ur ett brandperspektiv*) samt via andra system som sammankopplar byggnader, till exempel smågodstransportörer och hissar.

Kommunikationsvägar ökar risken för spridning av brand och brandgas

Kommunikationsvägar för persontransport och godstransport inom och mellan byggnader, till exempel hisschakt, kulvertar, smågodstransportörer eller trapphus, är vägar där brand och brandgas kan spridas. I många fall kan det bli en konflikt i planeringen mellan en bekväm transportväg och krav på avgränsningar mot brand- och brandgasspridning.

Förtätning ökar risken för spridning mellan byggnader

Till- eller nybyggnation på sjukhusområdet kan innebära förtätning. Detta försämrar skyddet mot brandspridning mellan byggnader.

## Rekommendationer för skydd mot spridning av brand och brandgas inom och mellan byggnader

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att begränsa spridning av brand och brandgas inom och mellan byggnader, nedan redogörs för några av dessa.

**Skapa en balans mellan brandskyddskrav och krav på effektiv logistik**

För att uppnå robusthet inom detta område bör det finnas en väl avvägd balans mellan krav på brandskydd och krav på effektiv logistik (till exempel smågodstransportör och sopsugar). Ibland kan enkla lösningar tillämpas för att öka brandskyddet. Exempelvis kan system som genomkorsar och sammanbinder byggnader vara utformade så att systemen inte går att använda i händelse av brand, givet att detta inte orsakar annan fara. Det är dock viktigt att begränsa avstängningen till de delar som påverkas av branden eftersom vissa av dessa system är kritiska för verksamheterna.

Genom att i tidiga projektskedan samla brandsakkunnig med sakkunniga i andra discipliner, till exempel sakkunniga i logistik och säkerhet, blir det lättare att identifiera effektiva logistiklösningar som samtidigt medger ett bra brandskydd.

**Skydd för brandspridning mellan byggnader**

För att uppnå ett tillfredsställande skydd för brandspridning mellan byggnader kan kompletterande åtgärder behöva vidtas, exempelvis kan avstånd utökas eller yttervägg utföras med brandteknisk avskiljning. Beslut om utökat avstånd eller annat skydd mellan byggnader på sjukhusområdet bör utgå från en analys av risken för brand- och brandgasspridning mellan byggnaderna på sjukhusområdet. Det är, vid tillbyggnation på sjukhusområdet, viktigt att riskanalysen är hel täckande, det vill säga att den inkluderar riskbilden för såväl den tillkommande byggnaden som befintliga byggnader.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Markera tydligt var avskiljning mellan byggnader går

Om byggnader är sammankopplade bör det tydligt framgå var avskiljningen mellan byggnaderna går. Dokumentation kan behöva kompletteras med att fysiskt märka upp avskiljningen, eftersom det är svårt att ta reda på detta i efterhand.

## Begränsa – ventilationssystem ur ett brandperspektiv

För att minska risken för spridning av brand- och brandgas via ventilationen är det önskvärt att dela upp ventilationssystemen så mycket som möjligt utan inbördes samband. Ett ventilationssystem för varje brandcell (det vill säga separata system) skulle vara det bästa ur brandsäkerhetsperspektiv, men det är oftast inte realistiskt att genomföra. Istället ska åtgärder för att förhindra spridning inom ett system vidtas. Det finns två huvudprinciper för detta: antingen stängs ventilationskanalerna av med brand/brandgasspjäll i händelse av brand, eller så evakueras brandgaser ut i det fria med hjälp av fläktar i drift.

Kunskapen om brandgasspridning i ventilationssystem har ökat Sveriges sjukhusbestånd består av såväl gamla som nya byggnader. Kunskapen om brandgasspridning i kanalsystem vid brand var tidigare bristfällig. Med dagens kunskap, som bygger på prov och datasimuleringar, går det att dra slutsatsen att det har varit tillåtet att utforma ventilationssystem så att brandgas kan komma att spridas vid brand. Under senare år har kraven skärpts. Ventilationssystem har också bytts ut över tid i de äldre byggnaderna så att brandskyddet har förstärkts.

## Rekommendationer för ventilationssystem ur ett brandperspektiv

Ett viktigt ingångsvärde vid utformning av ventilationssystem ur ett brandperspektiv är att de inte får bidra till skadlig utveckling vid en brand.

Den här vägledningen rekommenderar inte någon särskild metod för att minska brand- och brandgasspridning i ventilationssystem. Nedan återges istället generella resonemang om olika metoder och några övergripande rekommendationer för att öka robustheten.

Egna ventilationssystem för varje brandcell är säkrast

Det är säkrast att ha ett eget ventilationssystem för varje brandcell. Fördelen är att verksamheten i brandcellen då oftast kan upprätthållas vid brand i andra brandceller, under förutsättning att luftintaget inte rökpåverkas och att branden släcks innan den växer sig stor. Egna ventilationssystem för varje brandcell är dock vanligen mycket kostnadsdrivande och utrymmeskrävande.

Brand-/brandgasspjäll begränsar spridning av brand och brandgas  
Brand-/brandgasspjäll stängs vid detektion eller strömbortfall. Det är viktigt att de fungerar, sluter tätt och motstår det tryck som kan uppstå vid brand så att brand och brandgas inte sprids.

Fördelen med brand-/brandgasspjäll är att de relativt enkelt går att avskilja vid ändrade brandcellsgränser utan att andra delar av systemet påverkas. Ett bristfälligt underhåll av brand-/brandgasspjäll kan dock leda till att de inte fungerar.

Därför är kontinuerlig motionering av brand-/brandgasspjäll en förutsättning för att säkerställa funktion vid brand. Likaså behöver det finnas system som larmar om brand-/brandgasspjäll inte stänger. Dessutom måste brand-/brandgasspjäll regelbundet besiktas okulärt enligt tillverkarens specifikation.

#### Fläkt i drift baseras på analytisk dimensionering

Fläkt i drift-lösningen är en metod som är baserad på analytisk dimensionering. Om systemen är feldimensionerade kan det hända att den tryck- och flödespåverkan som branden och termiska drivkrafter kan ge upphov till ledet till oförutsedd brandgasspridning.

En annan utmaning med fläktar i drift är att en ny verifiering av systemet behöver göras om brandcellsindelningen ändras, till exempel vid ombyggnation. Ändringar i fläktarnas kapacitet eller i systemet kan också, som följd av en ändrad brandcellsindelning behövas. Detta ställer i sin tur höga krav på projekteringen. Underhållet för fläktar i drift är dock i regel mindre kostsamt och lättare att genomföra, vilket kan öka robustheten.

För att fläktarna ska vara driftsäkra under brand ska de, om det är en förutsättning för brandskyddets utformning, förses med ett skydd mot strömavbrott till följd av brand.

#### Installera inte ventilationssystem som sträcker sig över flera byggnader i byggnadskomplex

För att minska risken för spridning av brandgaser (liksom andra farliga ämnen) mellan olika byggnader i byggnadskomplex bör inte ventilationssystem som sträcker sig över flera byggnader installeras.

#### Uppgradera brandskydd i ventilationssystem

Ventilationssystem med bristfälligt brandskydd ska successivt uppgraderas. Vid prioritering av vilket system som ska uppgraderas bör hänsyn tas till lokalernas övriga brandskydd, till exempel lokalernas utrymningsmöjligheter, om sprinkler är installerat och vilken verksamhet som bedrivs i lokalerna.

#### Skydda mot brandgas som uppstår utanför sjukhuset

Bränder kan uppstå i sjukhusets omgivning. För att kunna skydda sjukhuset från brandgas som tränger in utifrån i ventilationssystemet kan en kontrollerad nedstängning av ventilationen behöva göras. Läs mer om detta i vägledningens kapitel 14 – *Ventilation*. I vägledningens kapitel 10 – *Skydd mot farliga ämnen (CBRNE)* finns också mer information om risker med farliga ämnen i sjukhusets omgivning.

### Utrymma – utrymning av sjukhusbyggnader

Sjukhus är speciella när det gäller utrymning eftersom många patienter är sängliggande och inte kan förflytta sig på egen hand. Vissa patienter behöver dessutom vara uppkopplade mot livsuppehållande medicinteknisk utrustning, vilket försvårar utrymning ännu mer. Först och främst ska därför utrymning i största möjliga mån undvikas genom att ha ett bra byggnadstekniskt brandskydd och

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

en väl utbildad och övad organisation. Om utrymning av utrymmen i verksamhetsklass 5C ändå är nödvändig sker den vanligen horisontellt. Det innebär att utrymning sker primärt till en annan brandcell (avdelning) på samma våningsplan, med förhoppning om att branden kan begränsas och att vidare utrymning inte behövs.

## **Rekommendationer för utrymning av sjukhusbyggnader**

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att förbättra möjligheten till utrymning. Nedan presenteras några av dem.

### **Brandcell med möjlighet till bakkantsutrymning**

På exempelvis intensivvårds- och operationsavdelningar finns patienter som inte skulle överleva en förflyttning utan stabilisering, vilket fördröjer utrymningen. Vissa patienter behöver också förflyttas tillsammans med diverse medicinteknisk utrustning, vilket försvarar utrymningen. Varje rum eller sal på sådana avdelningar bör därför vara en egen brandcell, med möjlighet till bakkantsutrymning<sup>115</sup>. I *Brandskyddshandboken*<sup>116</sup> finns mer information och en illustration av hur bakkantsutrymning kan utformas.

### **Två horisontella utrymningsvägar**

För att underlätta utrymning från utrymmen i verksamhetsklass 5C bör de ha två av varandra oberoende horisontella utrymningsvägar. Vid nybyggnation av sjukhus går det oftast bra att för utrymmen i verksamhetsklass 5C planera för två av varandra oberoende horisontella utrymningsvägar, men det kan vara svårare i befintliga byggnader på grund av byggnadens grundutformning. I sådana fall kan en förändrad brandcellsindelning bidra till att skapa bättre utrymningsmöjligheter.

### **Fastighetstekniska förutsättningar för horisontell utrymning**

För att den horisontella utrymningen ska kunna ske effektivt är det viktigt att ha planerat för hur den verksamhet som utryms ska kunna upprätthållas i den mottagande avdelningen (brandcellen). Till exempel behöver sjukhuskorridorerna vara tillräckligt breda för att kunna ta emot patienter som har utrymts samt ha fastighetstekniska förutsättningar för att värda de utrymda patienterna, till exempel eluttag för att koppla in nödvändig medicinteknisk utrustning.

### **Ersätt inte horisontella utrymningsvägar med utrymningshiss**

Eftersom patienter på sjukhus förträdesvis utryms horisontellt och sjukhusens hissgrupper generellt är placerade brandavskilt från varandra<sup>117</sup> skapar vanligen utrymningshissar i ett sjukhus begränsat mervärde. Dessutom finns det vid tiden för denna väglednings publicering inte någon teknisk standard eller några direktiv för utrymningshissar, vilket innebär att det finns risker med att installera utrymningshissar. I sjukhusbyggnader bör därför

115. Två av varandra oberoende utrymningsvägar från brandcellen.

116. Lunds Tekniska Högskola (2017). *Brandskyddshandboken* #6.

117. Se kapitlets tidigare avsnitt om brandlarm för att läsa mer om brandlarmssystem och vägledningens avsnitt om hissar för att läsa mer om hissar.

utrymningshissar enbart installeras som komplement till de två av varandra oberoende horisontella utrymningsvägarna. I befintliga byggnader där det inte finns förutsättningar för två horisontella utrymningsvägar kan installation av utrymningshiss övervägas.

Installation av utrymningshissar måste föregås av noggranna analyser och riskbedömningar i tät samverkan mellan brandssakkunnig och hissakkunnig. Riskbedömningarna bör dokumenteras och uppdateras under hela projektet och oacceptabla risker måste åtgärdas. Eftersom det idag saknas teknisk standard<sup>118</sup> för utrymningshiss kan hissakkunnig och brandsakkunnig utgå från de krav på säkerhet som ställs på räddningshissar. Det bör dock vara möjligt att styra hissen med knappar inuti hissen. Du kan läsa mer om utrymningshissar i vägledningens avsnitt om hissar som återfinns i kapitel 19 – *Transport och servicetjänster*.

## Rädda – möjlighet till räddningsinsatser

Möjlighet till räddningsinsatser ska finnas både utvändigt och invändigt. Räddningsinsatser ska kunna utföras av olika aktörer, till exempel verksamheterna som bedrivs i byggnadens egen personal och räddningstjänsten. BBR föreskriver att viss utrustning ska finnas installerad för att underlätta räddningsinsatser. Exempel på sådan utrustning är stigarledningar, anordningar för brandgasventilation och räddningshiss. Vad som ska finnas installerat i byggnaden beror bland annat på antalet våningsplan, om det finns källare och vindsutrymmen samt på byggnadens brandbelastning. Även LSO ställer krav på att det i skälig omfattning ska finnas utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand.

## Rekommendationer för möjlighet till räddningsinsatser

Det är viktigt att så långt som möjligt underlätta för den egna personalen och för räddningstjänsten vid en brand på ett sjukhus. Nedan ges några rekommendationer för att underlätta möjligheten till räddningsinsatser.

### Upprätta en insatsplan

För att förbättra möjligheterna för att genomföra en snabb, säker och effektiv räddningsinsats bör en insatsplan för sjukhusområdet upprättas och uppdateras regelbundet.

### Säkerställ goda kommunikationsmöjligheter

Det bör finnas bra möjligheter till kommunikation vid räddningsinsatser med såväl interna som externa parter. Genom att föra en dialog med sakkunniga inom telefoni och Rakel på sjukhuset förbättras förutsättningarna för bra möjligheter till kommunikation vid räddningsinsatser. Du kan läsa mer om telefoni och Rakel i vägledningens kapitel 18 – *It, telefoni och Rakel*.

118. När direktiv eller teknisk standard finns för utrymningshissar ska denna användas.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Installera bra utrustning för interna insatser

Verksamheternas förmåga till interna insatser en mycket viktig del av räddningsinsatserna vid en brand på ett sjukhus. För att se till att det finns en bra förmåga krävs såväl planer, utbildad och övad personal som tekniska installationer som underlättar de interna insatserna. Läs mer om planer, utbildning och övning av personal i kapitlets avsnitt om *brandskydd ur ett organisatoriskt perspektiv*. Utrustning som underlättar och som behöver finnas på plats för interna insatser är bland annat

- väl utformade brandinformationstablåer eller motsvarande, som ger bra förutsättningar för personalen att snabbt lokalisera branden
- väl tilltagen släckutrustning som är strategiskt placerad.

## Ta hänsyn till risker i samband med räddningsinsatser

Vid planering och projektering bör hänsyn alltid tas till risker i samband med räddningsinsatser, och åtgärder vidtas så att riskerna i största möjliga mån, minskar. Sådana risker kan till exempel vara risk för smittspridning och kontaminering.

## Utforma tillträdesvägar med eftertanke

Byggnaden bör konstrueras så att tillträdesvägarna i så stor utsträckning som möjligt inte punkterar viktiga brandtekniska avgränsningar. Detta för att förhindra brand- och brandgasspridning så långt som möjligt utan att allvarligt försvåra räddningstjänstens släckarbete och livräddande insatser vid brand.

## Räddningshissar för snabb möjlighet till räddningsinsatser

En räddningshiss är avsedd för räddningstjänstpersonalen och syftar till att bidra till en snabb insats. I höga byggnader är det ett krav i BBR. Räddningshissar får inte vara en del av byggnaders utrymningsstrategi. Vägar till räddningshissar bör vara väl skyltade längs hela räddningstjänstens tillträdesväg, från byggnadens angreppspunkt till respektive hiss. Vid installation av nya hissar i befintliga byggnader bör räddningshissar övervägas.

## Anlägg ett eget magasin för släckvatten

För att uppnå en mycket hög robusthet kan ett eget magasin för släckvatten på sjukhusområdet anläggas. Det bidrar framför allt till robusthet i situationer med omfattande störningar i den ordinarie dricksvattenförsörjningen. Magasinet bör ha redundanta och reservkraftförsörjda pumpar. Ett alternativ till att anlägga ett eget magasin för släckvatten är att överväga om det är möjligt att utöka kapaciteten i sprinklermagasinet så att det vid nödläge även kan användas som källa för släckvatten.

## Andra robusthetshöjande åtgärder

Andra exempel på robusthetshöjande åtgärder som kan vidtas för att förbättra möjligheten till räddningsinsatser är att inte tillämpa stegutrymning från kontorsdelar i sjukhusbyggnaden, även om det är tillåtet enligt BBR, samt att installera utrustning som underlättar arbetet för räddningstjänsten, till

exempel räddningshiss och stigarledningar, trots att byggnaden inte överstiger 10 våningar respektive 24 meter. Det går till exempel att ha som regel att byggnader som har utrymmen i verksamhetsklass 5C och som har fler än fyra våningar förses med stigarledningar med uttag på varje plan.

### För en dialog med räddningstjänsten

Det är viktigt att föra en dialog med räddningstjänsten för att optimera vilken utrustning för räddningsinsatser, utöver det som BBR kräver, som är lämplig att installera. Utrustning som är för tekniskt avancerad eller för svår att lokalisera riskerar att inte komma till användning och utgör därmed en onödig investering. Vidare bör utrustningen som tumregel helst vara så enkel att använda att ingen utbildning behövs. I dialogen med räddningstjänsten bör också insatsplaner, räddningstjänstens förmåga samt deras tillvägagångssätt vid brandlarm på sjukhusområdet diskuteras.

## Om brandskydd i byggprojekt

I sjukhusbyggnaderna pågår mer eller mindre ständigt byggprojekt. Stora ombyggnationer i Sveriges sjukhusbestånd pågår med jämma mellanrum och framför allt pågår ändrings- eller underhållsprojekt kontinuerligt. En anledning till de många pågående byggprojekten är att tekniken går fort fram, vilket leder till att vården är i ständig förändring och därfor behöver nya eller anpassade lokaler.

### Brandrisker orsakade av byggprojekt

Vid både stora och små byggprojekt uppstår nya brandrisker som exempelvis värmealstrande arbeten, upplag med brännbart material, brandfarliga varor på byggarbetsplatsen och tillfälliga ändringar i brandsskyddsystemen under vissa arbetsmoment.

Utöver de risker som byggprojekten känner till finns även risker som är okända för byggprojekten, förvaltare och vården. Dessa risker kan inträffa såväl under byggnationen som efter. Exempel på sådana risker kan vara att brännbart material som finns inkapslat i väggar och tak har blottlagts vid håltagning, utan att projektdeltagarna är medvetna om detta. Det kan också vara att en brandteknisk lösning har utformats så att den inte fungerar i praktiken. Ett konkret exempel på detta är att projektörer har missat att identifiera dörrar som behöver stå uppställda för att verksamheten ska fungera smidigt. En dörr i en brandcellsgräns riskerar då att ställas upp med kilar och förlorar därmed sin funktion.

En annan risk som kan uppstå är att verksamheten inte får information om eventuella förändringar i brandskyddet under och efter byggtiden, framför allt vid små projekt. Bristande information och kunskap om brandskyddet ger sämre förutsättningar för verksamhetens personal att agera snabbt och korrekt vid brand och att faktiskt nyttja den utrustning som finns.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

## Rekommendationer för brandskydd i byggprojekt

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att förbättra brandskydd i byggprojekt, nedan redogörs för några av dessa.

### Involvera brandsakkunniga tidigt i projektet

För att minska brandriskerna under och efter byggtiden bör projektledare involvera brandsakkunnig (anställd av regionen eller brandkonsult) tidigt i projekten, gärna redan i förstudien. Projektledaren bör också säkerställa att brandsakkunniga är tillgängliga för avstämningar och medverkan kontinuerligt i projektet.

Brandsakkunnigas tidiga och kontinuerliga medverkan i projekten bidrar exempelvis till

- bättre kontroll på planerade och pågående projekt
- bättre projektering och upphandling ur ett brandskyddsperspektiv
- bättre initial bedömning av statusen på byggnadens existerande brandskydd (vid ombyggnation)
- bättre förutsättningar för projektet att välja kostnadseffektiva brandskyddslösningar
- större möjlighet att förhindra att startföremål eller brandfarliga varor och installationer placeras på olämpliga ställen
- bättre möjlighet att fånga upp de krav som användarna har när det gäller brandfarliga varor, till exempel verksamhetens behov av förråd för sådana produkter
- bättre förutsättningar att informera driftorganisationen och verksamheterna som bedrivs i byggnaden om eventuellt förändrat brandskydd under byggtiden
- bättre möjlighet att följa upp att sjukhuset byggs enligt projekteringsunderlaget och att brandskyddet under byggtiden upprätthålls
- bättre och mer pedagogisk överlämning av relationshandlingar och övrig information om det byggnadstekniska brandskyddet till driftorganisationen och verksamheterna som bedrivs i byggnaden.

Ett sätt att öka sannolikheten att brandsakkunnig är med tidigt i projekten är att ha en projektmodell som ställer krav på att brandsakkunnig involveras vid olika beslutspunkter.

### Samråd med förvaltning och verksamhet

För att på ett enklare sätt kunna identifiera lösningar för brandskydd som fungerar bra i vardagen bör förvaltnings-, drift- och serviceorganisationerna samt verksamheterna som bedriver vård i byggnaderna konsulteras under projektet. Genom att ta in deras erfarenhet och behov ökar sannolikheten för att valda lösningar fungerar i vardagen och över tid. Dessutom underlättar deras medverkan överlämning av information om det byggnadstekniska brandskyddet till förvaltningsskedet.

## Se till att brandskyddet under byggtiden är bra

Det är av yttersta vikt att brandskyddet under byggtiden är bra, särskilt om det pågår verksamhet i angränsande lokaler. Brandskyddet under byggtiden omfattar flera områden som behöver beaktas, till exempel

- påverkan på brandskydd hos verksamhet i angränsande lokaler
- räddningsvägar, tillträdesvägar och utrymningsvägar
- hålltagning i befintlig yttervägg och brandcellsgräns
- brandskyddsansvarig
- tillbudsrapportering
- heta arbeten
- avstängning av brandtekniska funktioner, till exempel brandlarm eller sprinkler
- brandfarlig vara
- uppställningsytor för byggmaterial.

Den här vägledningen går inte in djupare på området utan hänvisar istället till andra vägledningar och rekommendationer.



### Läs mer om brandskydd under byggtid

- Brandskyddsföreningen (2020). *Handbok Brandsäker byggarbetsplats*.

## Inspektera under byggtiden

Byggherren bör regelbundet kontrollera brandskyddet på byggarbetsplatsen samt säkerställa att entreprenören efterlever de krav som ställs på egenkontroller.

Byggherren bör också följa upp att sjukhuset uppförs enligt kraven i projektet. Det är viktigt att komma ihåg att det kan vara svårt att säkerställa att vissa moment är korrekt utförda när entreprenaden är färdig, till exempel att fasaden är rätt monterad ur ett brandskyddsperspektiv eller att brandtätningar i schakt och ovan undertak är korrekt utförda. Därför bör en brandsakkunnig (företrädesvis brandkonsult) kontinuerligt under byggnationen kontrollera kritiska moment för att säkerställa att utförandet blir korrekt. Fotodokumentation kan användas som hjälpmittel.

## Genomför samordnade funktionsprovningar

För att verifiera att de projekterade lösningarna fungerar tillsammans bör projektet genomföra teoretiska och praktiska samordnade funktionsprov.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Brandskydd ur ett organisatoriskt perspektiv

För att uppnå ett robust sjukhus krävs mer än tekniska lösningar. Det krävs till exempel utbildad personal, rutiner och handlingsplaner. Begreppet människa, teknik och organisation (MTO) används ofta för att täcka in alla delar. I detta avsnitt presenteras förslag för det organisatoriska arbetet.

### Rekommendationer för brandskydd ur ett organisatoriskt perspektiv

Nedan beskrivs några exempel på robusthetshöjande organisatoriska aspekter mer ingående.

#### Säkerställ organisation och ansvarsfördelning

Enligt LSO har den som äger en byggnad eller bedriver verksamhet där skyldigheten att vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand.

En grundförutsättning för ett bra brandskydd i en sjukhusbyggnad och för att uppnå LSO:s krav är att det bedrivs ett systematiskt brandskyddsarbete (SBA), vilket också rekommenderas i *Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om systematiskt brandskyddsarbete (SRVFS 2004:3)* där det står

"Systematiskt brandskyddsarbete bör bedrivas såväl med avseende på förebyggande åtgärder som på de åtgärder som planeras i händelse av inträffad brand. Det innebär att ägare och nyttjare fortlöpande bör vidta de åtgärder som behövs för att få bort eller minska risken för brand. En bedömning av om brandskyddet är tillfredsställande bör omfatta byggnadens och verksamhetens samtliga brandskyddsåtgärder vägda mot de brandrisker som finns."

I det allmänna rådet och kommentarerna specificeras också att brandskyddsåtgärderna kan vara av teknisk karaktär (till exempel anskaffande av utrustning för brandsläckning) och organiserisk karaktär (till exempel utbildning och information).

För att kunna bedriva ett effektivt systematiskt brandskyddsarbete bör det i regionen finnas en övergripande funktion som ansvarar för att bedriva regionens systematiska brandskyddsarbete på en strategisk nivå. I fastighetsorganisationen bör det också finnas en funktion som har bra kompetens om byggnadstekniskt brandskydd och som kan samverka med den övergripande funktionen som bedriver regionens systematiska brandskyddsarbete på en strategisk nivå. Ett digitalt verktyg kan med fördel användas, det ger ofta bättre förutsättningar för ett effektivt SBA eftersom sjukhusbyggnader är komplexa byggnader.

I det mer operativa systematiska brandskyddsarbetet är det viktigt att ansvaret för olika åtgärder är tydligt uppdelat mellan fastighetsorganisation, driftorganisation och de verksamheter som bedrivs i byggnaden. Detta kan uppnås genom att till exempel upprätta avtal och gränsdragningslistor avseende ansvarsfördelningen mellan parterna.

När ansvarsfördelningen för att i skäligen omfattning hålla utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand, vilket krävs i LSO, inte är helt tydlig mellan ägare av en byggnad och nyttjanderättsinnehavare, bör också avtal och gränsdragningslistor avseende ansvarsfördelningen mellan parterna upprättas.

För att skapa bra möjligheter för erfarenhetsutbyte mellan verksamheterna som bedrivs i sjukhusbyggnaden, fastighetsorganisationen och driftorganisationen och för att kontinuerligt förbättra brandsäkerheten kan med fördel ett forum för SBA etableras.

#### Inspektera, prova och analysera

För att säkerställa att det aktiva och det passiva brandskyddet fungerar krävs systematiska inspektioner och provningar samt kontinuerligt underhåll.

Utöver att prova de byggnadstekniska brandsinstallationerna var för sig, bör samordnade funktionsprov av aktiva brandskyddsanordningar genomföras av en objektiv och oberoende part. Detta ska ske såväl vid installation och ändringar som på regelbunden basis för att hitta fel och brister som behöver åtgärdas. Vid prov är det viktigt med tidig avisering och noggrann planering för att minska risken för att proven stör verksamheterna som bedrivs i sjukhusbyggnaden.

Systematiska analyser av brandskyddets utveckling över tid bör också genomföras och vanliga orsaker till brandincidenter analyseras.

#### Säkerställ möjlighet att inspektera alla utrymmen

För att ha bra kontroll på sjukhusets brandskydd behöver fastighetsorganisationen alltid ha insyn i och möjlighet att inspektera brandskyddet i samtliga utrymmen på sjukhuset. Det gäller även om utrymmet hyrs av en extern part. Krav på tillträde till alla delar av byggnaden bör finnas med i både upphandlingsunderlag och i hyresavtal.

#### Upprätta planer

Verksamheterna som bedrivs i byggnaden bör ha nödlägesplaner som tydligt beskriver hur verksamheten ska agera vid uppkomst av brand. Nödlägesplanerna behöver baseras på hur det byggnadstekniska brandskyddet är uppbyggt.

För att kunna agera snabbt och korrekt vid en utrymning bör det finnas planer för hur utrymning ska ske. I dessa planer bör brandcellsgränser och det första steget för utrymning beskrivas. I utrymmen i verksamhetsklass 5C är det första steget utrymning till annan brandcell på samma våningsplan (horisontell utrymning). I nödlägesplanen bör det således beskrivas hur den horisontella utrymningen ska utföras samt hur krav på det som är nödvändigt för att vårdar patienterna som utryms (till exempel elförsörjning till medicinteknisk utrustning) ska tillgodoses på den avdelning som patienterna utryms till.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Även om fullständig utrymning av en sjukhusbyggnad sällan är aktuell är det viktigt att det finns en plan för hur större delar av eller en hel sjukhusbyggnad ska kunna utrymmas praktiskt och vilka alternativa lokaler som patienter kan placeras i för fortsatt vård. På samma sätt som i planen för horisontell utrymning till annan brandcell bör det även i denna plan ingå hur krav på det som är nödvändigt för att vårda patienterna (exempelvis medicinska gaser och el) som utryms ska tillgodoses.

För att kunna återställa lokaler så snabbt som möjligt efter en eventuell brand eller annan händelse bör det också finnas en återställningsplan. Planen kan till exempel innehålla kontaktuppgifter till avtalad städfirma för sanering och statusinventering, kontaktuppgifter till restvärdesledare samt andra relevanta parter på sjukhuset. Planen kan också innehålla kriterier som stödjer beslut om vad som ska räddas när så är möjligt.

#### Säkerställ den egna personalens kunskap och färdigheter

Personalens förmåga att utföra interna insatser är avgörande för att en brand ska kunna stoppas innan kritiska förhållanden uppstår. Målsättningen bör vara att lokalisera och släcka branden så snabbt som möjligt.

Vårdpersonal, drift- och servicepersonal samt bevakningspersonal är viktiga funktioner vid interna insatser och ingår i den så kallade larmorganisationen. De behöver därför ha utrustning, kunskap och färdigheter för att kunna agera vid en brand.

Nedan återges exempel på vilken kunskap och vilka färdigheter som personalen (larmorganisationen) behöver ha:

- kunskap om det byggnadstekniska brandskyddet
- förmåga att tolka och tyda larm
- förmåga att lokalisera larmat utrymme
- förmåga att släcka en liten brand
- förmåga att hindra och begränsa brand- och brandgasspridning
- förmåga att livrädda
- förmåga att utrymma vid behov.

Därtill behöver personalen ha kunskap för att i det vardagliga arbetet kunna bidra till att förebygga brandrisker.

För att uppnå en fungerande larmorganisation, bestående av vårdpersonal, drift- och servicepersonal samt bevakningspersonal, bör det finnas rutiner som säkerställer att personalen utbildas och övas. Det är också viktigt att det finns rutiner för hur tillfällig och ny personal ska erhålla nödvändiga kunskaper och färdigheter.

Personal som arbetar i utrymmen varifrån horisontell utrymning till angränsande avdelningar krävs bör planera och öva tillsammans med närliggande avdelningar som de kan komma att utrymma till. Ett konkret tips är att genomföra gemensamma övningar med inslaget att transportera tomma sängar för att därigenom praktiskt kunna identifiera var det finns plats att ställa sängarna. Likaså ger övningarna möjlighet att identifiera hur det som är nödvändigt för att vårdar de utrymda patienterna (till exempel elförsörjning och försörjning av medicinska gaser) ska tillgodoses.

Även om sannolikheten för att fullständigt behöva utrymma ett sjukhus är låg bör diskussionsbaserade seminarieövningar genomföras på temat med jämn mellanrum.

#### En egen räddningsstyrka

För att uppnå en mycket hög robusthet kan sjukhuset ha en egen räddningsstyrka<sup>119</sup>. Den kan bestå av exempelvis utbildade väktare, driftpersonal eller eventuell personal från sjukhusets helikopterflygplats med djupare kunskap och förmåga i att släcka och rädda. Den egna räddningsstyrkan kan hinna vidta mer kraftfulla åtgärder i väntan på den kommunala räddningstjänsten än ordinarie personal. Den kan också stödja den kommunala räddningstjänsten när denna anländer.

#### Delge information om byggnadens brandskydd

Det är verksamheterna i byggnaden som är ansvariga för att säkerställa att vårdpersonalen och bevakningspersonalen har god förmåga att agera vid brand. Fastighetsorganisationen behöver dock tillse att driftorganisationen har god förmåga att agera vid brand samt behöver vid ändringar i det byggnadstekniska brandskyddet förse verksamheterna som bedrivs i byggnaden med information.

Driftpersonal behöver kunskap för kunna förvalta installationerna Driftpersonal behöver vid ny- om-, eller tillbyggnation utbildas i hur byggnadens brandtekniska installationer ska inspekteras, provas och underhållas samt i hur de ska avhjälpa enklare fel. För mer komplicerade fel kan kontrakterade leverantörer användas. I syfte att säkra driften behöver personal som har kompetens för uppgiften kunna kallas in med kort varsel vid störningar.

#### Teckna avtal som stöder robustheten

Brandsakkunnig bör ha möjlighet att medverka i upphandlingar så att det ställs rätt krav på till exempel kvalitet, kompetens och inställelsenhet vid upphandling av produkter, driftentreprenörer, konsulter och leverantörer. Entreprenörers, konsulters och leverantörers förmåga att leverera varor och tjänster i såväl vardag som vid samhällsstörningar<sup>120</sup> bör också beaktas.

119. Med en egen räddningsstyrka avses en förstärkt funktion. Den ska inte blandas ihop med verksamhetens ordinarie personal som alltid behöver ha en förmåga att genomföra interna insatser vid en brand.

120. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

En specifik åtgärd som kan öka robustheten om sjukhusets drift sköts av en driftentreprenör är att i avtalet kräva att driftentreprenören systematiskt analyserar brandskydds utveckling över tid och vanliga orsaker till brandincidenter. Det är också viktigt att regelbundet följa upp att eventuellt upphandlad driftentreprenör efterlever de krav som har ställts i upphandlingen och i gällande avtal.

#### Tillse att det finns uppdaterad dokumentation

För byggnader eller del av byggnader som byggs eller ändrats sedan kravet på dokumentation infördes i BBR ska det finnas brandskydds dokumentation<sup>121</sup>. Likaså anges i *SRVFS 2004:3 allmänna råd och kommentarer om systematiskt brandskyddsarbete* att det för varje byggnad eller anläggning bör finnas en dokumentation av brandskyddet som är tillräckligt omfattande för att säkerställa att skäliga brandskyddsåtgärder vidtas och hålls funktionsdugliga.

En utmaning är att hålla brandskydds dokumentationen uppdaterad och det bör finnas rutiner för att se över dokumentationen regelbundet och uppdatera den vid ändringar. Det är också viktigt att säkerställa att dokumentationen finns lätt tillgänglig.

Tänk på att dokumentationen kan omfattas av sekretess utifrån *offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)*.

121. Mindre komplementbyggnader är undantagna.

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>122</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>123</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* uppnås.

### Nivåerna för brandskydd i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Byggnader på sjukhusområdet, i vilka kritisk verksamhet bedrivs eller i vilka det finns utrustning som är viktig för sjukhusets förmåga att upprätthålla kritisk verksamhet, har ett förstärkt och utifrån verksamhetens behov anpassat brandskydd såväl organisoriskt som byggnadstekniskt.

**Silver:** Samma som bronsnivån.

**Guld:** Sjukhusets brandskydd, såväl det byggnadstekniska som det organisoriska, är utformat så att det fungerar vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som pågår periodvis under minst tre månader.

122. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

123. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå ett brandskydd på brons- och silVERNIVÅ

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Det finns god kunskap om i vilka utrymmen det bedrivs kritisk verksamhet eller finns utrustning som är kritisk för sjukhusets förmåga att upprätthålla kritisk verksamhet. Utrymmena har ett förstärkt och utifrån behov anpassat brandskydd såväl organisatoriskt som byggnadstekniskt.
- Det finns en ambition att undvika tekniska byten. Ambitionen är nedtecknad i styrande dokument.
- Brandtekniska statusbedömningar av regionens befintliga sjukhusbyggnader genomförs vart femte år. Byggnadernas brandskydd förbättras kontinuerligt baserat på var behovet av förbättring bedöms vara störst.
- Det finns en ambition att i samband med ändringar i befintliga byggnader, ta vara på möjligheten att förbättra brandskyddet även i närliggande utrymmen och system som formellt inte ingår i ändringen. Ambitionen är nedtecknad i styrande dokument.
- Vid ramavtalsupphandling och upphandling i byggprojekt ställs krav på att de brandkonsulter som handlas upp har erforderlig erfarenhet av projektering av Br0-byggnader.
- Tredjepartsgranskning av Br0-analyser genomförs.
- Det finns en ambition att se över om vanliga startföremål kan placeras i egna brandceller eller, i den mån det är möjligt, i andra byggnader än i de byggnader i vilka det finns utrymmen i verksamhetsklass 5C eller där det bedrivs annan kritisk verksamhet.
- Sjukhusbyggnader som har utrymmen i verksamhetsklass 5C har brandlarm med fullständig övervakning av hela byggnaden (SBF 110 Klass A).
- Övriga byggnader som är kritiska för sjukhusets verksamhet (till exempel byggnader som innehåller teknisk utrustning, logistiknav och lager) har brandlarm med fullständig övervakning av hela byggnaden (SBF 110 Klass A).
- Byggnader som ovan mark är sammanbyggda med byggnad som har utrymmen verksamhetsklass 5C och kulvertsysteem har brandlarm med fullständig övervakning (SBF 110 Klass A).
- Hissars funktion vid brandlarmaktivering har beaktats ur ett kontinuitetsperspektiv.
- Larmsignal från brandlarm är utformad så att den underlättar för verksamheterna som bedrivs i sjukhusbyggnaden att agera i tidigt skede. Hänsyn har tagits till patienternas känslighet vid utformning av larmsignal.

- |   |    |
|---|----|
| <input type="checkbox"/> Avdelningar som ligger nära den branddrabbade avdelningen får signal om att det brinner på angränsande avdelning (signalen skiljer sig från signal om att brand har uppstått på den egna avdelningen).                 | 1  |
| <input type="checkbox"/> Sjukhusbyggnader som har utrymmen i verksamhetsklass 5C har heltäckande automatisk vattensprinkleranläggning (av hela byggnaden).  | 2  |
| <input type="checkbox"/> Övriga byggnader som är kritiska för sjukhusets verksamhet (till exempel byggnader som innehåller teknisk utrustning, logistiknav och lager) har heltäckande automatisk vattensprinkleranläggning (av hela byggnaden). | 3  |
| <input type="checkbox"/> Den automatiska vattensprinkleranläggningen är zonindelad.   | 4  |
| <input type="checkbox"/> Sjukhuset har ett eget magasin för vattenförsörjningen till sprinkleranläggningen.   | 5  |
| <input type="checkbox"/> Brandceller har märkning ovan undertak samt på dörrar i brandcellsgräns för att minska risken för att de punkteras.  | 6  |
| <input type="checkbox"/> Brandceller har förberedda tätningslösningar som möjliggör för fler genomföringar så att risken för nya att håltagningar som lämnas otätade minskar.   | 7  |
| <input type="checkbox"/> Sjukhusbyggnader som har utrymmen i verksamhetsklass 5C har obrännbara material med välkända egenskaper i bärande stomme.  | 8  |
| <input type="checkbox"/> Brandmotståndstiden i bärande stomme i sjukhusbyggnader som innehåller utrymmen i verksamhetsklass 5C har inte reducerats med ett tekniskt byte.   | 9  |
| <input type="checkbox"/> Den valda lösningen för att uppnå den föreskrivna brandmotståndstiden för bärande stomme är väl beprövad och dess funktionssäkerhet i förvaltningsskedet har beaktats.   | 10 |
| <input type="checkbox"/> Byggnader som innehåller för regionen kritisk verksamhet har inte brännbar isolering, brännbar fasadbeklädnad eller brännbart takmaterial.   | 11 |
| <input type="checkbox"/> Byggnader som innehåller för regionen kritisk verksamhet har inte solceller installerade på tak eller fasad.   | 12 |
| <input type="checkbox"/> Det finns tillräckligt med förrådsutrymmen för materiel och utrymme för avfallshantering. Antalet tomta ytor som riskerar att användas som oplanerade uppställningsytor är begränsade.                                 | 13 |
| <input type="checkbox"/> En riskanalys har genomförts för att bedöma om avstånden mellan byggnader eller ytterväggarnas brandklass är tillräckliga med avseende på brand- och brandgasspridning.  | 14 |
| <input type="checkbox"/> Det finns skyddszoner utanför sjukhusbyggnaderna som markerar en gräns inom vilken föremål som kan starta eller förvärra brand inte ska placeras.  | 15 |
| <input type="checkbox"/> Byggnadskomplex på sjukhusområdet har inte ventilationssystem som sträcker sig över flera byggnader i byggnadskomplexet.   | 16 |
| <input type="checkbox"/> Uttrymmen i verksamhetsklass 5C har två av varandra oberoende horisontella utrymningsvägar.  | 17 |

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

- Sjukhusets korridorer, som är avsedda för att användas vid horisontell utrymning är så breda att den mottagande enheten effektivt kan ta emot dem som behövt utrymmas.

- Det finns nödlägesplaner och återställningsplaner.

- Verksamheterna som bedriver vård i byggnaden och fastighetsorganisationen har planer för hur olika steg av utrymning ska kunna ske. I planerna ingår hur kritisk verksamhet ska kunna bedrivas om de ordinarie lokalerna inte kan användas.

- Tillträdesvägar är utformade så att de i så stor utsträckning som möjligt inte punkterar viktiga brandtekniskt avskiljande konstruktioner.

- Risker vid räddningsinsatser, till exempel risk för smittspridning eller kontaminering, har beaktats vid planering och projektering.

- Det finns bra möjligheter till kommunikation vid räddningsinsatser till exempel via RAKEL eller motsvarande.

- Det finns en övergripande ansvarig för det systematiska brandskyddsarbetet i regionen.

- Det finns tydligt utpekade roller och ansvarsområden för brandskyddet.

- Det finns ett SBA-forum.

- Anställd personal och entreprenörer genomgår regelbundet brandutbildningar både teoretiska och praktiska.

- Verksamheterna som bedrivs i sjukhusbyggnaden och fastighetsorganisationen genomför regelbundet var för sig brand- och utrymningsövningar med både teoretiska och praktiska moment.

- Det finns rutiner som säkerställer att anställd och tillfällig personal får den utbildning och övning som krävs.

- Brandtekniska installationer inspekteras och provas regelbundet.

- Fastighetsorganisationen genomför regelbundet samordnade funktionsprov av brandlarmssystemen.

- Regionen har i avtal säkerställt möjligheten att inspektera brandskyddet i alla utrymmen i sjukhusbyggnaden, även sådana utrymmen som hyrs av extern part.

- Fastighetsorganisationens projektmodell säkerställer att brandsakkunnig involveras tidigt och kontinuerligt under hela byggprojektet.

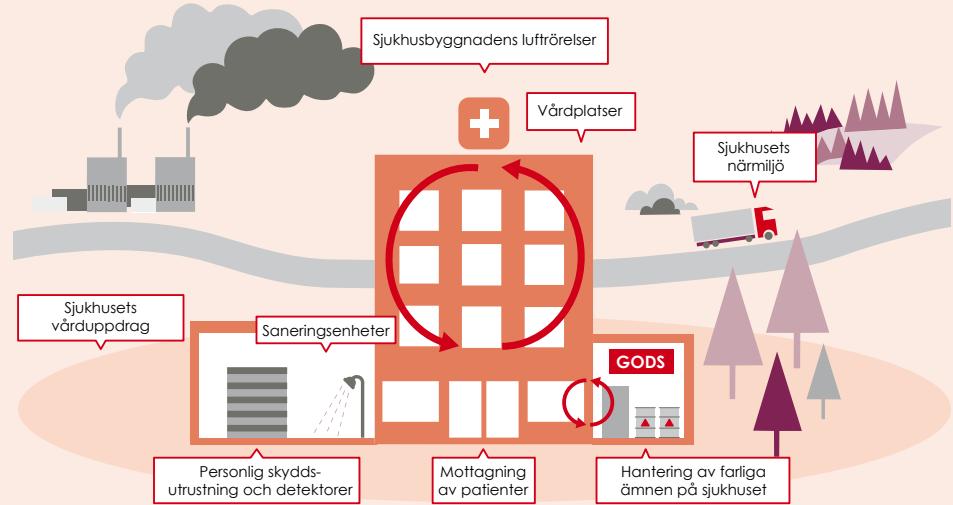
- Det finns rutiner vid ombyggnation, nybyggnation och renoveringar på sjukhusområdet som syftar till att skapa ett bra brandskydd under och efter byggtid.

- |                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> | Det finns en rutin för att regelbundet analysera vanliga orsaker till brandincidenter och brandskydds utveckling över tid.  | 1<br><br>DEL 1<br><br>2<br><br>3<br><br>4 |
| <input type="checkbox"/> | Det bedrivs ett systematiskt arbete för att minska risken för anlagd brand.   |   |
| <input type="checkbox"/> | Det bedrivs ett systematiskt arbete med att ta bort onödiga startföremål.   |   |
| <input type="checkbox"/> | Det finns uppdaterad brandskyddsdocumentation.  |   |
| <input type="checkbox"/> | En regelbunden dialog med räddningstjänsten förs om insatsplaner, tillvägagångssätt vid brandlarm på sjukhusområdet och om vilka brandtekniska installationer som, utöver kraven i BBR, skulle vara räddningstjänsten behjälplig. |   |
| <input type="checkbox"/> | Fastighetsorganisationen har etablerat en god samverkan med den kommunala huvudmannen för dricksvattneförsörjning.  | 5<br><br>DEL 2<br><br>6<br><br>7          |
| <input type="checkbox"/> | De generiska framgångsfaktorerna för en driftsäker sjukhusbyggnad i vägledningens kapitel 7 – <i>Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus</i> har beaktats.   |   |

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå ett brandskydd på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

- |                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> | Ett eget magasin för släckvatten har installerats. Alternativt är sjukhusets sprinklermagasin dimensionerat även för släckvatten vid räddningsinsatser.   | 8<br><br>DEL 3<br><br>9<br><br>10<br><br>11<br><br>12<br><br>13<br><br>14<br><br>15<br><br>16<br><br>17<br><br>18<br><br>19 |
| <input type="checkbox"/> | Den heltäckande automatiska vattensprinkleranläggningen är dimensionerad för fler än en samtidig brand.   |   |
| <input type="checkbox"/> | Verksamheterna som bedrivs i byggnaden och fastighetsorganisationen deltar regelbundet i större gemensamma brand- och utrymningsövningar med praktiska moment.  |   |
| <input type="checkbox"/> | Sjukhuset har en egen utbildad räddningsstyrka som består av exempelvis väktare och annan driftpersonal. Räddningsstyrkan är utbildad och övad så att den kan vidta mer kraftfulla åtgärder innan den kommunala räddningstjänsten ankommer. |   |



## 10. Skydd mot farliga ämnen (CBRNE)

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>124</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. I kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>125</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på dessa. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

124. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

125. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Skydd mot farliga ämnen (CBRNE)

CBRNE-området innefattar kemiska, biologiska, radioaktiva, nukleära och explosiva ämnen<sup>126</sup>. När sådana ämnen hamnar på fel plats eller hanteras felaktigt riskerar de att bli skadliga eller farliga för människor och samhället. I den här vägledningen benämns CBRNE-ämnena som farliga ämnen.

Det finns olika lagar, förordningar och föreskrifter som är relevanta för skydd mot farliga ämnen. Några av dem är

- *lagen (2003:788) om skydd mot olyckor*
- *lagen (2006:544) om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extra-ordinära händelser i fredstid och höjd beredskap*
- *lagen (2006:1570) om skydd mot internationella hot mot människors hälsa*
- *Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2013:22) om katastrof-medicinsk beredskap*
- *Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2005:26) om hantering av smittförande avfall från hälso- och sjukvården*
- *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning*
- *ADR-S: Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng*
- *Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:19) om kemiska arbetsmiljörisker*
- *Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (2018:4) om smittrisker.*

Notera att uppräkningen inte är fullständig, utan endast ger ett antal exempel.

Farliga ämnen finns runt omkring oss och stora mängder av dem används dagligen inom exempelvis transportsektorn, industrier, forskningsverksamheter och sjukvården. Därför finns det en risk att människor kontamineras och skadas. Det finns också en risk att farliga ämnen används som stridsmedel i en terror- eller krigssituation, att samhället drabbas av utbrott av smittsamma sjukdomar med allvarliga konsekvenser eller att försändelser med farliga ämnen av olika slag skickas till mottagare i samhället.

Sjukvården behöver ha beredskap för att ta emot och vårdar såväl enskilda individer som ett större antal patienter som har utsatts för någon form av farligt ämne. Det är viktigt att patienterna som har utsatts för farliga ämnen kan tas emot, saneras och vårdas på ett sådant sätt att personal och patienter inte utsätts för ett hälshot eller skadas och så att farliga ämnen inte sprids till sjukhusets övriga verksamhet eller omgivning.

Beredskap för farliga ämnen handlar mycket om att det finns väl utformade planer samt väl utbildad och övad personal. Samtidigt behövs skyddsutrustning,

---

<sup>126</sup>. Det här kapitlet tar inte upp explosiva ämnen (E). Åtgärder som kan användas för skydd mot konsekvenser till följd av explosiva ämnen tas istället upp i vägledningens kapitel 8 – [Skydd mot antagonistiska angrepp](#).

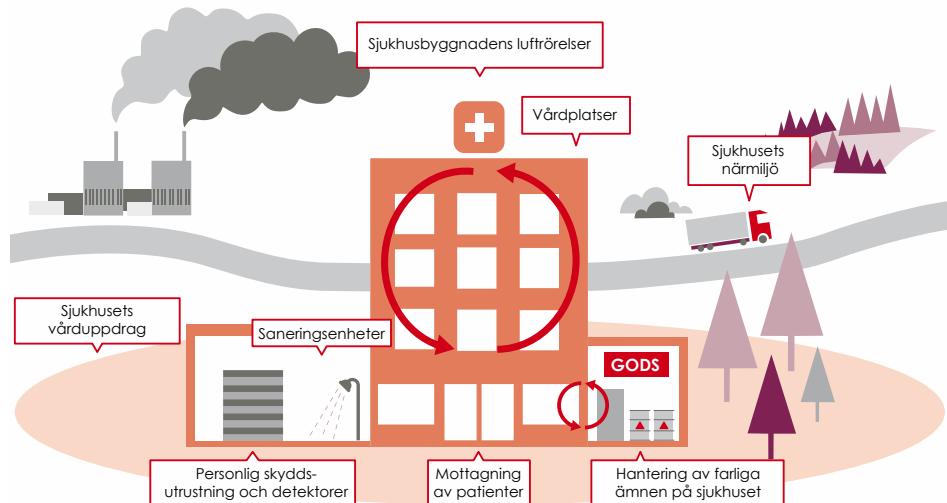
väl planerade sjukhusbyggnader, fastighetstekniska installationer samt saneringsenheter för att underlätta arbetet med att hantera händelser som inkluderar farliga ämnen.

En annan aspekt på sjukvård och farliga ämnen är att sjukhusen själva använder vissa av dessa ämnen i sin verksamhet. Dessa ämnen behöver hanteras och förvaras på ett säkert sätt så att de inte kommer i orätta händer eller oavsiktligt kontamineras sjukhusmiljön.

Sammanfattningsvis kan de aspekter av farliga ämnen som den här vägledningen har valt att fokusera på och som är relevanta för sjukhusbyggnader sammanfattas i följande områden:

- sjukhusets vårduppdrag
- sjukhusets närmiljö
- sjukhusbyggnadens luftrörelser
- mottagning av patienter
- saneringsenheter
- vårdplatser
- personlig skyddsutrustning och detektorer
- hantering av farliga ämnen på sjukhuset.

Områdena i listan ovan tillsammans med ett kortare avsnitt om farliga ämnen ur ett organiskt perspektiv utgör kapitlets struktur. Se också [Figur 7](#).



**Figur 7.** En övergripande illustration av ett sjukhus och de områden som ingår i kapitlet.

|       |    |
|-------|----|
| 1     |    |
| DEL 1 | 1  |
| 2     | 2  |
| 3     | 3  |
| 4     | 4  |
| DEL 2 | 5  |
| 5     | 5  |
| 6     | 6  |
| 7     | 7  |
| DEL 3 | 8  |
| 8     | 8  |
| 9     | 9  |
| 10    | 10 |
| 11    | 11 |
| 12    | 12 |
| 13    | 13 |
| 14    | 14 |
| 15    | 15 |
| 16    | 16 |
| 17    | 17 |
| 18    | 18 |
| 19    | 19 |

1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Vad är farliga ämnen (CBRNE)?

**C står för kemiska ämnen.** De produceras och används storskaligt inom industrin och ingår ofta i hushållsprodukter. Andra vanliga användningsområden är drivmedel till fordon och litiumjon-batterier. Även brandrök innehåller många olika typer av kemiska ämnen som är farliga att andas in.

**B står för biologiska ämnen.** De är sjukdomsframkallande mikroorganismer, till exempel virus och bakterier, som kan orsaka sjukdom hos både djur och människor. Biologiska ämnen skiljer sig från övriga farliga ämnen eftersom de kan tillväxa och förändras hos den som har smittats. Smittan kan även föras vidare till andra. Det finns olika smittvägar för biologiska ämnen: luftburen smitta, droppsmitta, kontaktsmitta, tarmsmitta, blodburen smitta samt vektorburen smitta, oftast via insekter. Ett samlingsnamn för särskilt allvarliga infektionssjukdomar som smittar från person till person är högsmittsamma allvarliga infektioner (HSAI).

### **Luftburen smitta**

Luftburen smitta innebär att mycket små droppkärnor (partikelstorlek <5 µm) med smittförande ämnen hänger kvar i luften under längre tid och sprids till luftvägarna. Exempel på luftburen smitta är tuberkulos, mässling och vattkoppor. Även legionella är en sjukdom som kan spridas via vatten i aerosolform till luftvägarna vid till exempel duschning.

### **Droppsmitta**

Droppsmitta innebär att droppar som innehåller smittförande ämnen sprids när en infekterad individ hostar, nyser, har kräkningar eller diarréer. Dropparna kan spridas direkt till en annan individ eller indirekt via att de hamnar på föremål och sprids som indirekt kontaktsmitta. Vinterkräksjukan är en vanlig droppsmitta som snabbt kan få stor spridning och påverkan på sjukhusavdelningar.

### **Kontaktsmitta**

Kontaktsmitta är den vanligaste smittformen i världen<sup>127</sup>. Den kan vara både direkt (fysisk kontakt mellan smittad individ och den individ som smittas) och indirekt (från en smittad individ via mellanled som till exempel händer, kläder eller föremål till en annan individ). Resistenta bakterier såsom exempelvis meticillinresistenta *Staphylococcus aureus* (MRSA) eller tarmbakterier som bildar Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) överförs via kontaktsmitta.

### **Tarmsmitta**

Tarmsmitta kan ske då smittämnen når munnen och förtärs exempelvis via kontaminerade livsmedel inklusive vatten, eller via indirekt kontaktsmitta exempelvis via händer som förs till munnen och som tidigare blivit exponerade för och bär smittämnen.

### **Blodsmitta**

Det finns mikroorganismer som utsöndras via blod och andra kroppsvätskor. Smitta sker när en individ exponeras för dessa kroppsvätskor genom stänk mot slemhinnor eller direkt i blodbanan. I dagens sjukvård är risken för smitta med blodburna sjukdomar som humant immunbristvirus (hiv), hepatitis B eller hepatitis C minimal, eftersom förebyggande åtgärder vidtas, såsom exempelvis att nälskydd och skyddsutrustning ska användas vid blodprovtagning och andra vårdmoment.

127. Vårdhandboken (2019). *Smittvägar*. <https://www.vardhandboken.se/vardhygien-infektioner-och-smittspridning/infektioner-och-smittspridning/smitta-och-smittspridning/smittvagar/> [2020-03-30].

### **Vektorburna infektioner**

Mygg och fästingar utgör vektorer för smittämnen som ibland har andra däggdjur som reservoar. På våra breddgrader är vektorburna infektioner främst ett problem för den drabbade individen (exempelvis TBE och harpest) eftersom fortsatt smittspridning mellan människor inte observeras, men i kontinentala delar av Europa kan vissa vektorburna infektioner utgöra en risk för fortsatt smittspridning via bland annat blodtransfusioner, exempelvis infektion med West Nile-virus.

**R står för radioaktiva ämnen.** De avger joniserande strålning när de omvandlas till nya ämnen. Radioaktiva ämnen används bland annat inom medicinsk diagnostik och behandling, forskning och industrier.

**N står för nukleära ämnen.** De kan ge upphov till stora mängder energi vid klyvning (fission) eller vid hopslagning (fusion). Nukleära ämnen används som bränsle i kärnkraftverk, men också i kärnvapen.

Olyckor med radioaktiva utsläpp eller strålkällor som hamnar i orätta händer kan medföra risker för människor och samhällsfunktioner, både genom strålning och genom oro bland befolkningen.

**E står för explosiva ämnen.** De används bland annat inom gruvindustrin, vid byggnation och i fyrverkerier. De kan orsaka direkt skada genom tryckvågor, splitter eller värmestrålning, men kan också användas för att sprida andra farliga ämnen. Det kan exempelvis ske genom så kallade smutsiga bomber, där E-ämnen kombineras med C- eller R-ämnen. Explosiva ämnen berörs inte mer i detta kapitel. Åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i den fysiska säkerheten finns i vägledningens kapitel 8 – *Skydd mot antagonistiska angrepp*.

Du kan läsa mer om farliga ämnen på MSB:s webbplats<sup>128</sup>.

## **Sjukhusets vårduppdrag**

Sjukhusets vårduppdrag påverkar vilken beredskap sjukhuset behöver ha för att kunna ta emot och vårdar patienter som har utsatts för farliga ämnen. Vårduppdraget påverkar därmed också vilka krav som ställs på sjukhusbyggnaden.

Andra aspekter som kan påverka vilken nivå av beredskap som behövs och vilka krav som ställs på sjukhusbyggnaden, ur perspektivet vårduppdrag, är vilka verksamheter med farliga ämnen som finns i sjukhusets närområde.

Dessutom tillkommer utmaningar med transporter av farliga ämnen på vägar och järnvägar samt större utbrott av smittsamma sjukdomar med allvarliga konsekvenser. Dessa utmaningar är betydligt svårare att planera för när det gäller hur beredskapen ska dimensioneras.

## **Rekommendationer för vårduppdrag**

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka beredskapen utifrån sjukhusets vårduppdrag, nedan redogörs för några av dessa.

128. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2019). CBRNE. <https://www.msb.se/sv/amnesområden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-ämnen/cbrne/> [2020-10-08].

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Sjukhusets vårduppdrag och en riskbedömning lägger grunden för vilken beredskap som krävs

Vilken beredskap, vilka lokaler och vilken utrustning som krävs för att hantera händelser med farliga ämnen bör utgå från dels sjukhusets vårduppdrag, dels en riskbedömning. Riskbedömningen bör bland annat inkludera information om risker i sjukhusets närmiljö. Du kan läsa mer om metoder för riskhantering i vägledningens kapitel 4 – *Etablerade arbetssätt som höjer robustheten* och se exempel på risker som kan förekomma i sjukhusets närmiljö i nästa avsnitt.

Förståelsen för riskbilden i närmiljön och för behoven utifrån vårduppdraget lägger grunden för att besluta om vilka åtgärder som behöver vidtas för att hantera situationer med farliga ämnen.

Sjukhus i region med industri som hanterar farliga kemikalier

Industrier som hanterar farliga kemikalier behöver inte vara stora industrier och inte heller ha stora mängder kemikalier för att en olycka ska kunna orsaka ett stort skadeutfall. Sjukhus som har ett vårduppdrag för patienter som exponeras för farliga kemikalier eller som i sitt närområde har industrier som hanterar farliga kemikalier, behöver därför ha beredskap, lokaler och utrustning för att kunna ta emot ett större antal kontaminerade och skadade patienter som kan behöva genomgå personsanering samt behandlas för andningssvårigheter och påverkan på olika organ.

Sjukhus i region med karantänshamnar och -flygplatser

I Sverige finns åtta karantänshamnar och fem karantänsflygplatser. De är uppställda genom Sveriges åtagande enligt det internationella hälsoreglementet (IHR)<sup>129</sup> där Folkhälsomyndigheten har en samordnande roll på nationell nivå. Hamnarna och flygplatserna har grundläggande kapacitet för att kunna upptäcka och hantera internationella hot mot människors hälsa. I de regioner där hamnarna och flygplatserna ligger är det möjligt att sjukhusen kan behöva ta emot ett eller flera fall av infektionssjukdomar som kan utgöra ett internationellt hot mot människors hälsa. Det behöver dessa sjukhus därmed ha beredskap och anpassade lokaler för. Smittskyddsläkaren i respektive region ansvarar för samordningen av smittskyddsåtgärder.

Sjukhus i närheten av vissa verksamheter med joniserande strålning  
 Verksamheter med joniserande strålning delas in i beredskapskategorier enligt föreskrifter från Strålsäkerhetsmyndigheten. Indelningen utgår från vilka hälsoeffekter som kan uppstå inne på och utanför en anläggning. I den högsta kategorin återfinns kärnkraftverken. Det finns tre regioner med kärnkraftverk: Region Uppsala, Region Kalmar och Region Halland. Sjukhus i eller nära dessa regioner kan ställas inför utmaningar med radioaktiva ämnen eftersom de behöver kunna ta emot och kontrollera samt vid behov sanera och vårdar ett stort antal personer, såväl arbetstagare som allmänhet, vid ett utsläpp. I den näst högsta beredskapskategorin återfinns till exempel kärnbränslefabriken i Västerås, mellanlager för uttjänt kärnbränsle i Oskarshamn och ESS i Lund. Vid dessa anläggningar kan arbetstagare utsättas för allvarlig kontamination eller höga hel-kropsdoser och behöva sjukvård.

129. Beskrivs i *lagen (2006:1570) om skydd mot internationella hot mot människors hälsa*.

Verksamheter med joniserande strålning ska själva ha beredskap för det som händer inom anläggningen. De ska även ha en grundläggande förmåga att ta hand om personal vid en oönskad händelse med personkontamination. Sjukvårdens ansvar och utmaning ligger främst i att genomföra tidiga mätningar för individuell dosuppskattnings, ta emot misstänkt kontaminerade personer och följa upp stokastiska effekter (cancer) hos internkontaminerade individer, vårdar akut strålskadad personal från anläggningen samt att ta emot och vårdar personer ur allmänheten. Sjukvården behöver även bidra till att hantera den oro som kan uppstå i samhället, hos personal och bland patienter. Socialstyrelsen, Strålsäkerhetsmyndigheten och MSB stöder sjukvården i detta.

Samverkan mellan anläggningen och sjukvården är viktigt. Det är även viktigt med samverkan mellan länsstyrelsen, Strålsäkerhetsmyndigheten, MSB, räddningstjänsten med flera i situationer som inkluderar vårdbehov i samband med utsläpp av radioaktiva ämnen.

För att kunna hantera sin uppgift behöver sjukhusen i eller nära dessa regioner därmed ha en förstärkt förmåga att ta emot, sanera och vårdar radioaktivt kontaminerade patienter. Detta kan de uppnå genom att, utöver en grundberedskap, också ha förberedda lokaler och utrustning för att utföra sköld-körtelmätningar och helkroppsmätningar av intern kontamination. De behöver också ha förberedda informationskanaler och budskap för att hantera den oro som uppstår. I händelse av en kärnkraftsolycka behöver denna förmåga snabbt kunna skalas upp.

Det är inte bara sjukhus i eller nära dessa regioner som behöver ha beredskap att ta emot, sanera och vårdar patienter som exponerats för radioaktiva ämnen. Alla regioner i Sverige behöver ha en grundberedskap för detta eftersom radioaktiva utsläpp kan ske vid olycka med transporter och för att radioaktiva utsläpp kan transporteras långa sträckor.

## Sjukhusets närmiljö

Sjukhusets närmiljö påverkar hur stor risken är för att farliga ämnen vid en oönskad händelse tränger in i byggnaden. Det påverkar också vilka möjliga patienter som sjukhuset behöver ha beredskap för att ta emot, sanera och vårdar, vilket beskrivs i föregående avsnitt.

### På vägar och järnvägar transporteras farligt gods

Ett exempel på en risk i sjukhusets närmiljö är om sjukhuset ligger nära en större väg eller järnväg där farligt gods transporteras. I dagsläget finns viss reglering på lokal nivå för var transporter med farliga ämnen får ske. Dessa regler gäller främst transporter med stora volymer av farliga ämnen. Det är dock viktigt att beakta att även transporter med mindre volymer av farligt gods kan orsaka skador och påverka miljön via till exempel utsläpp av gasmoln.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Verksamheter som hanterar kemikalier och skogsbränder kan släppa ut farliga ämnen

Ett annat exempel är om det finns verksamheter som hanterar farliga kemikalier i sjukhusets närhet och som kan släppa ut dessa kemikalier vid olyckor. Även rök från skogsbränder, som kan förväntas bli vanligare genom klimatförändringarna, kan innehålla farliga ämnen. Utsläppets skadeverkan beror på ämnet och rådande väderförhållanden.

**Legionella kan spridas från kyltorn**

Många patienter som vårdas på sjukhus är mer mottagliga och känsliga för smittor. En potentiell risk i sjukhusets närområde kan vara spridning av legionella från kyltorn och liknande anläggningar med öppna vattensystem. Kyltorn finns i många olika byggnadstyper, inklusive sjukhus. Dessutom kan felaktiga värmeinställningar eller stillastående vatten i sjukhusets egna vattensystem sprida legionella till miljöer där patienter vårdas.

**Byggarbeten ökar risk för spridning av mögelsvampsporer**

Vid byggnation på sjukhusområden med pågående vårdverksamhet kan byggdamm och jordpartiklar sprida mögelsvampsporer som kan göra patienter sjuka. Individer med nedsatt immunförsvar är särskilt utsatta och kan drabbas av allvarliga och potentiellt livshotande infektioner i lungor, hjärna och andra inre organ.

**Vid en kärnkraftsolycka kan radioaktiv markbeläggning behöva mätas**

Om sjukhuset ligger i någon av beredskapszonerna runt kärnkraftverken kan sjukhuset drabbas av radioaktiva utsläpp. Vid en kärnkraftsolycka kan även marken runt sjukhuset beläggas med radioaktiva ämnen. Det kan innebära att det uppstår ett behov av att mäta radioaktiv markbeläggning och, om behov föreligger, att vidta åtgärder för att inte kontaminera inomhusmiljön på sjukhuset. Det är viktigt att sjukhusen i beredskapszonerna är förberedda för att om möjligt fortsatt verka, även om området i övrigt evakueras.

#### **Exempel på några risker i sjukhusets närmiljö:**

- större vägar eller järnvägar där större mängder farligt gods transporteras
- verksamheter som hanterar större mängder kemikalier eller andra farliga ämnen
- egna anläggningar med farliga ämnen
- kyltorn eller andra anläggningar med öppna vattensystem som kan sprida legionella
- ombyggnationer på sjukhusområdet.

## Rekommendationer för sjukhusets närmiljö

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att minska risken för spridning av farliga ämnen till sjukhusområdet och vidare in i byggnaden från dess närmiljö. Nedan redogörs för några av dessa.

### Beakta farliga ämnen vid val av placering av nytt sjukhus

Det byggs sällan sjukhus på helt nya områden i Sverige, det är vanligare att befintliga sjukhusbyggnader byggs om och byggs till. Men i de fall då ett sjukhus byggs på ny mark kan en noggrann utredning av risken för utsläpp av farliga ämnen i närområdet göras, gärna i samverkan med andra aktörer som till exempel kommunen. Att göra en sådan utredning och ta med den i beslutsunderlaget inför val av sjukhusets geografiska placering har betydelse för vilken säkerhet och robusthet som går att uppnå.

Till exempel är det inte lämpligt att placera ett helt nytt sjukhus i närheten av en järnväg där det ofta transportereras farligt gods. Det är dock inte lika självklart att låta bli att placera ett sjukhus nära en väg där transporter av farligt gods är vanligt förekommande, eftersom vägen samtidigt ökar möjligheten att snabbt transportera akut sjuka patienter till sjukhuset.

### Gör en riskanalys med fokus på farliga ämnen i närområdet

För befintliga sjukhus bör en riskanalys genomföras, gärna i samverkan med kommunen, för att ta reda på vilka risker i närområdet som kan medföra utsläpp av farliga ämnen. Därefter kan lämpliga åtgärder vidtas för sjukhusets förmåga att stå emot utsläpp. Exempelvis kan ett sjukhus som ligger nära flera små industrier som hanterar farliga kemikalier eller som har en stor skog i närheten förbättra möjligheten att stänga av ventilationen på ett säkert sätt, för att på så sätt kunna förhindra spridning av farliga kemikalier eller brandrök i sjukhusbyggnaden. Läs mer om beredskap för att kunna stänga av ventilationen i vägledningens kapitel 14 – *Ventilation*.

### Minska risken för spridning av farliga ämnen vid byggarbeten<sup>130,131</sup>

Vid byggarbeten på sjukhusområden med pågående verksamhet är det viktigt att noggrant planera byggarbetena så att det går att skydda avdelningar med särskilt infektionskänsliga patienter, till exempel patienter som behandlas för cancer. Byggprojektet bör vidta åtgärder för att minska risken för spridning av byggdamm och jordpartiklar som kan innehålla mikroorganismer som orsakar smittor hos immunsvaga patienter.

130. Det finns mycket forskning på området exempelvis: Talento. AF., Fitzgerald.M., Redington.B. (2019). *Prevention of healthcare-associated invasive aspergillosis during hospital construction/renovation works. The Journal of Hospital Infection. Vol 103.*

131. Vissa regioner, till exempel Gävleborgs region har riktlinjer för att minska risken för byggdamm.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Sjukhusbyggnadens luftrörelser

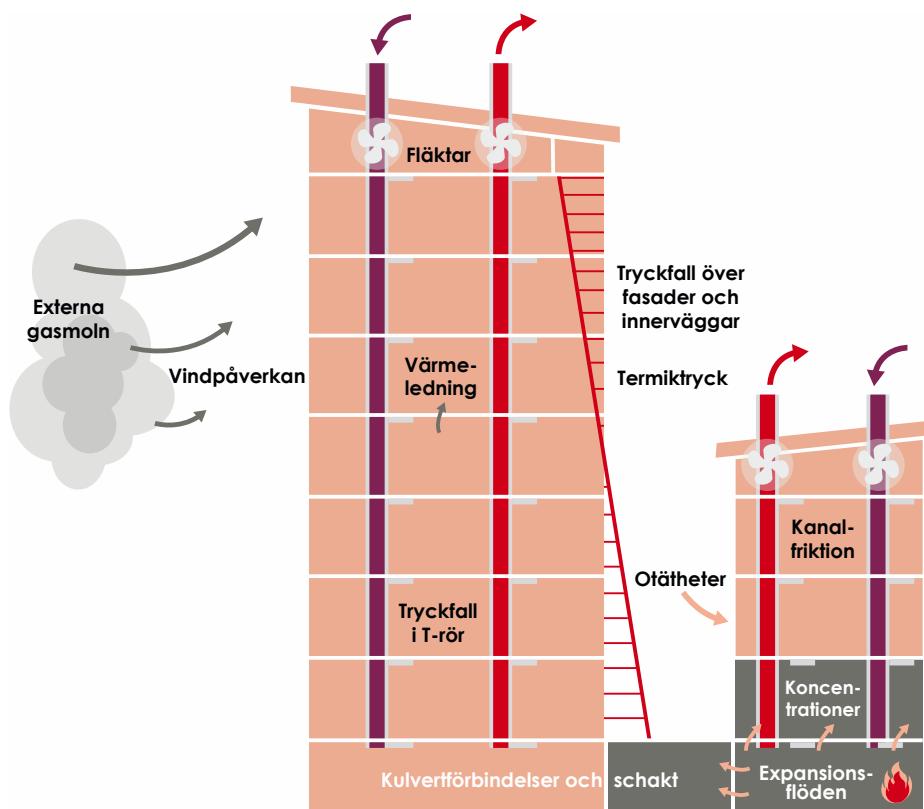
De samlade egenskaperna i en byggnad och dess ventilation påverkar såväl vardagens komfort och driftsekonomi som händelseförfloppet vid en brand eller en olycka med spridning av farliga ämnen. Det här avsnittet berör bara kortfattat ventilation. Mer information om ventilation finns i vägledningens kapitel 14 – *Ventilation*, och du kan läsa om brandskydd och ventilation i vägledningens kapitel 9 – *Brandskydd*.

Luft transporteras inte bara genom ventilationssystem

En utmaning i dagens sjukhusbyggnader är att det kan det finnas luftkommunikation mellan olika lokaler som till synes är avskilda. Luft transporteras genom alla tillgängliga kommunikationsvägar, och alltså inte bara via ventilationssystem. Det kan leda till oförutsedd spridning av luftburen smitta eller andra farliga ämnen, som exempelvis brandgas, eller oavsiktliga utsläpp av radioaktiva ämnen från sjukhusets egna anläggningar.

Olika parametrar påverkar risken för spridning av farliga ämnen

Om hela eller delar av sjukhusets ventilationssystem slutar fungera kan det bidra till oönskade och oförutsägbara luftrörelser som sprider luftburen smitta, brandgaser eller andra farliga ämnen. Oönskade luftrörelser i en byggnad kan också orsakas av termisk stigkraft, vindpåverkan eller obalans mellan olika delar i ventilationssystemen. Även expansion av gaser i ett rum, exempelvis vid en brand, kan skapa oönskade luftrörelser som kan sprida farliga ämnen. Dessutom finns det i alla konstruktionstyper otätheter i väggar och där luft med farliga ämnen kan läcka igenom. Se [Figur 8](#).



**Figur 8.** Luftflöden i komplexa byggnader och system.

## Den mänskliga faktorn är viktig att beakta

Det är inte bara tekniska aspekter som kan bidra till oönskade luftrörelser och risk för spridning av farliga ämnen i byggnaden. Det kan också orsakas av den mänskliga faktorn till följd av bristande rutiner och bristande kunskap hos personalen. Dörrar kan exempelvis ställas upp på ett otillåtet sätt. Genom öppna dörrar sprids luft på samma sätt som genom övriga luftkommunikationer, på grund av termik, vind och obalanserad ventilation. Temperaturskillnad mellan två rum driver också på luftutbytet. Om temperaturskillnaden mellan rummen till exempel är 2 °C sker ett luftutbyte på 30–40 liter per sekund beroende på termik. Dessutom dras luft in tillsammans med personer som passerar genom dörren. En person som passerar en dörr drar med sig cirka 1 000 liter luft.

## Rekommendationer för sjukhusbyggnadens luftrörelser

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att minska risken för spridning av farliga ämnen via luftrörelser och ventilationssystem. Nedan redogörs för några av dessa.

### Gör riskanalyser vid om- och tillbyggnation

Det är viktigt att ta hänsyn till hur sjukhusbyggnader i ett byggnadskomplex är sammankopplade samt till byggnadernas ventilationssystem och luftflöden för att kunna förutse hur farliga ämnen skulle kunna spridas. Vid om- och tillbyggnation förändras luftrörelserna i befintliga byggnader, vilket i sin tur kan leda till ökad risk för oönskade luftrörelser och risk för spridning av farliga ämnen. Därför bör riskanalyser genomföras avseende hur luftrörelser påverkas under och efter byggtid vid om- och tillbyggnation av sjukhusbyggnader.

### Skydda mot storskaliga luftrörelser

Det finns allmänna åtgärder för att hindra storskaliga luftrörelser i ett byggnadskomplex. Dessa åtgärder kan även minska risken för spridning av luftburne smitta, spridning av brandgas och spridning av luftburna ämnen från utsläpp. Åtgärderna handlar om att begränsa de öppna luftvägarna mellan huskroppar och mellan våningar i höga hus och kan bestå av till exempel gränser för ventilationsförsörjning och särskilda krav på täthet i konstruktionerna.

### Utbilda personalen i säkerhetsrutiner

För att undvika oönskade luftrörelser och spridning av kontaminerad luft genom mänskligt beteende är det viktigt att personal på sjukhuset, inklusive kontrakterade entreprenörer och leverantörer, har god förståelse för säkerhetsrutiner. Sådana rutiner kan till exempel gälla vilka dörrar som inte får lämnas öppna. Det är också viktigt med utbildning i området. Tydlig information och markering på dörrar underlättar i driftskedet.

Personal behöver också ha kunskap om hur de ska agera vid misstänkt spridning av farligt ämne i byggnaderna. Även utrymning och evakuering av sjukhuset kan bli nödvändig, vilket ställer krav på utbildning och övning (läs mer om utrymning i vägledningens kapitel 9 – [Brandskydd](#) samt kapitel 8 – [Skydd mot antagonistiska angrepp](#)). Utvald personal bör dessutom utbildas och övas på att stänga av ventilationen, om det finns tekniska förutsättningar för att göra detta (läs mer i vägledningens kapitel 14 – [Ventilation](#)).

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Kontrollera filter i luftintag och kylanläggningar

Vid en händelse med utsläpp av farliga ämnen kan filter i luftintag och kylanläggningar kontamineras. Exempelvis kan vid ett stort nukleär utsläpp (N-utsläpp) dessa filter få hög aktivitet. För att kunna hantera en sådan situation bör det finnas rutiner för att kontrollera filter och mäta kontaminering. Det bör vara möjligt att på ett enkelt sätt byta filter utan att drifttekniker kontaminerar eller exponeras för det farliga ämnet.

Ta hänsyn till risken för större utbrott av smittsamma sjukdomar med allvarliga konsekvenser när ventilationssystem utformas

Vid större utbrott av smittsamma sjukdomar med allvarliga konsekvenser kan vårdplatser behöva förändras eller utökas. Därför bör sådana situationer beaktas vid utformningen av ventilationssystem på sjukhus. Till exempel kan huvudventilationssystemet delas upp i mindre delar, så att en del av byggnaden har ett eget ventilationssystem. Den delen av byggnaden kan då användas för kohortvård<sup>132</sup> av smittade, vilket minskar risken för spridning via ventilationen. Ventilationssystemen bör också i så stor utsträckning möjligt utformas så att de kan justeras för annan vård än den som normalt bedrivs i lokalerna.



### Läs mer om vårdhygieniska perspektiv på ventilation och luftrörelser:

- Svensk förening för vårdhygien (2016). *Byggnaskap och Vårdhygien – Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation samt renovering av vårdlokaler – 3:e upplagan*

## Mottagning av patienter

Vissa akutmottagningar saknar adekvata isoleringsrum, och sjukhus är i regel öppna för både patienter och andra besökare. Få huvudentrédörrar är låsta och akutmottagningar är i många fall öppna dygnet runt. Sjukhusens öppna dörrar kan skapa problem genom att patienter som är smittsamma eller kontaminerade av ett annat farligt ämne kommer in via samma entré som övriga patienter och därför utsätter dem för fara. De farliga ämnena kan dessutom spridas vidare i sjukhusbyggnaderna. En annan utmaning är att vissa vänturum på mottagningar har öppen planlösning, vilket ökar risken för att en kontaminerad eller smittsam patient exponerar andra i vänturummet.

Sjukhus kan också vid särskilda händelser behöva ta emot ett större antal personer som blivit kontaminerade och som behöver sjukhusvård. Då aktiverar sjukhuset sin katastrofmedicinska plan och upprättar en särskild sjukvårdsledning för händelsen. Denna sjukvårdsledning inriktar och sammordnar arbetet på sjukhuset så att patienter kan tas emot på ett säkert sätt och så att risken för spridning av det farliga ämnet i sjukhusbyggnaden minskar.

132. Kohortvård innebär att smittade patienter eller tänkbart smittade patienter skiljs från övriga patienter. Personal får inte gå mellan kohorterna under sina arbetspass.

## Rekommendationer för mottagning av patienter

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att minska risken för spridning av farliga ämnen vid mottagning av patienter och för att öka beredskapen att ta emot patienter som exponeras för farliga ämnen. Nedan redogörs för några av dessa.

### Skapa rutiner för att upptäcka och ta hand om patienter med misstänkta symptom

Det bör på sjukhuset finnas tydliga rutiner för hur personalen ska upptäcka och omhänderta patienter med misstänkta symptom och deras eventuella medföljande.

### Installera kommunikationslösningar och separata mottagningsrum med direkt ingång utifrån

För att minska risken för att en patient med smittsam sjukdom med allvarliga konsekvenser eller av annat farligt ämne kontaminerad patient kommer in i det allmänna väntrummet bör det finnas information och kommunikationsmöjligheter redan utanför akutmottagningens entré. Då ökar möjligheten att patienterna slussas rätt direkt.

Akutmottagningen bör också ha minst ett mottagningsrum som har separat ingång direkt utifrån. Rummet förses med undertryck<sup>133</sup> och slussfunktion på insidan för att skydda akutmottagningens övriga områden mot allvarligt smittämne. Dessutom bör rummet ha en egen toalett. Om sjukhuset har en saneringsenhet kan den eventuellt fungera som en sådan ingång och mottagningsrum även för patienter som bär på ett allvarligt smittämne. Smittsamma infektionsfall som innebär mindre allvarliga konsekvenser, till exempel tarmsmittor som vinterkräksjuka och salmonella, kan behöva ett undersökningsrum med eget hygienutrymme. Ofta räcker dock ett standardundersökningsrum för sådana smittor.

### Utse och förbered transportvägar

För att minska risken för smittspridning bör det finnas förberedda transportvägar på sjukhusområdet för patienter med vissa smittsamma sjukdomar med allvarliga konsekvenser (till exempel mässling eller covid-19) respektive för presumtiv eller bekräftad patient med högsmittsam allvarlig infektion (HSAI). Det bör även finnas förberedda rutiner för att transportera prover som kan innehålla smittämnen från misstänkta fall av HSAI.

### Särskild planering behövs för patienter med livshotande skador och som samtidigt är i behov av sanering

Särskild planering behövs för de fall då en eller flera kontaminerade patienter kommer till sjukhuset med livshotande skador. En fullständig sanering riskerar då att förvärra övriga skador alternativt fördöja livsnödvändig vård. Därför behövs en plan för hur nödvändig medicinsk utrustning och kompetens ska finnas tillgänglig i saneringsutrymmet för att kunna upprätthålla patientens vitala funktioner innan och under saneringen. En patient med livshotande skador som är kontaminerad med radioaktiva ämnen kan också tas emot i akutrum av personal med skyddsutrustning. Då bör det finnas en plan för hur rummet ska saneras efteråt.

<sup>133</sup>. Har rummet också ett eget ventilationssystem uppnås en högre säkerhet.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Utse platser och förbered för en uppskalad mottagning, triagering och sanering

För att kunna hantera större händelser som inkluderar farliga ämnen bör sjukhuset ha planer samt förberedda platser och lokaler för utökad mottagning, triagering och sanering av patienter som drabbats av händelsen (läs mer om sanering i nästa avsnitt). Då kan sjukhuset snabbt skala upp verksamheten. Exempelvis kan tält och byggbodar användas för triagering. Förberedda uppställningsytor och anslutningspunkter för fastighetsteknik som till exempel el ökar möjligheten att snabbt ta tälten och byggbodarna i drift. Uppställningsytorna för utökad kapacitet behöver sannolikt inte vara en uppställningsplats till vardags. Möjligheten att snabbt få bort bilar från en parkering kan vara ett alternativ. Uppställningsytorna kan också användas för uppställning av containrar eller annan logistikutrustning. Vid en utdragen händelse såsom samhällsspridning av en ny typ av influensa eller en pandemi kan triagering utanför sjukhusets väggar behöva upprätthållas under lång tid för att minska risken för smittspridning inne på sjukhuset.

Beredskapen ökar också om det finns en plan för vilka patienter som kan vårdas på en annan vårdnivå och som inte behöver komma till sjukhuset. En annan åtgärd som underlättar i en situation med många kontaminerade eller smittsamma patienter är om den mottagande enheten kan separeras i två delar, där den ena används för smittsamma eller kontaminerade patienter och den andra för övriga patienter.



### Läs mer om utformning av lokaler ur ett vårdhygieniskt perspektiv:

- Svensk förening för vårdhygien (2016). *Byggnask och Vårdhygien – Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation samt renovering av vårdlokaler – 3:e upplagan.*

## Saneringsenheter

Saneringsenheter finns för att på ett effektivt sätt kunna sanera patienter som har exponerats för farliga ämnen. Varje region avgör utifrån sin riskanalys vilka sjukhus som har behov av en fast saneringsenhet. Det finns fortfarande sjukhus som saknar en fast saneringsenhet, vilket nästan alltid beror på praktiska utmaningar med att bygga en säker enhet. Utmaningarna kan vara att det på sjukhusområdet inte finns en bra plats att bygga på, att fränluftens från saneringsenheten kommer för nära ett tillluftsintag eller att saneringsenheten inte kan nås med ambulans.

Som komplement till de fasta saneringsenheterna finns även mobila saneringsenheter. Dessa hanteras ofta av respektive kommunens räddningstjänst.

## Rekommendationer för saneringsenheter

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att bygga och förvalta robusta saneringsenheter. Nedan redogörs för några av dessa. Mer information om funktionskrav för personsanering finns hos Socialstyrelsen, som också har riktlinjer och information från uppföljningar om personsanering.



### Läs mer om funktionskrav och rekommendationer för saneringsenheter:

- Socialstyrelsen (2007). *Meddelandeblad – enheter för personsanering*. Artikelnummer 2007-1-11.
- Socialstyrelsen (2010). *Enheter för personsanering på sjukhus – uppföljning och kunskapsåterföring*. Artikelnummer 2010-4-35.

Säkerställ att saneringsenheten kan tas i drift omedelbart  
Saneringsenheten bör kunna tas i drift omedelbart för personsanering.  
Det ställer i sin tur krav på lokaler, tester, provningar samt återkommande utbildning och övning av personal.

Saneringsenheten bör kunna ha olika användningsområden  
Saneringsenheten bör kunna användas för såväl kemiskt som radioaktivt kontaminerade personer. Den kan med fördel också användas för hygien-dusch av patienter som är smutsiga av någon annan orsak, och för avspolning av till exempel utrustning. Dessutom kan enheten fungera som väntrum eller undersökningsrum för patienter med symptom som kan indikera förekomst av en smittsam sjukdom med allvarlig konsekvens.

Placera gärna saneringsenheten i anslutning till akutmottagningen  
En saneringsenhet byggs vanligen i anslutning till akutmottagningen, ofta i yttervägg och som en utbyggnad till ambulanshallen. Saneringsenheten ska ha direkt ingång utifrån. Ibland byggs saneringsenheten som en fristående byggnad utanför akutmottagningen eller på en annan plats på sjukhusområdet.

De saneringsenheter som byggs med direkt ingång från enheten till en sjukhuslokal, bör bestå av ett saneringsrum, en sluss och en extra sluss som också kan fungera som ett avklädningsrum. Om saneringsenheten byggs i anslutning till ambulanshallen fungerar saneringsrummet som avklädningsrum och ambulanshallen blir en extra säkerhetsyta mellan saneringsenheten och akutmottagningen. Sådana saneringsenheter bör bestå av ett saneringsrum och en sluss. Slussen är en extra barriär för att kunna förflytta patienter på ett säkert sätt efter sanering om det finns farliga ämnen i anslutning till saneringsrummet. Se Figur 9 för en illustration av utformning, placering och flöden för en saneringsenhet.

1



DEL 1

2

3

4

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1  
DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

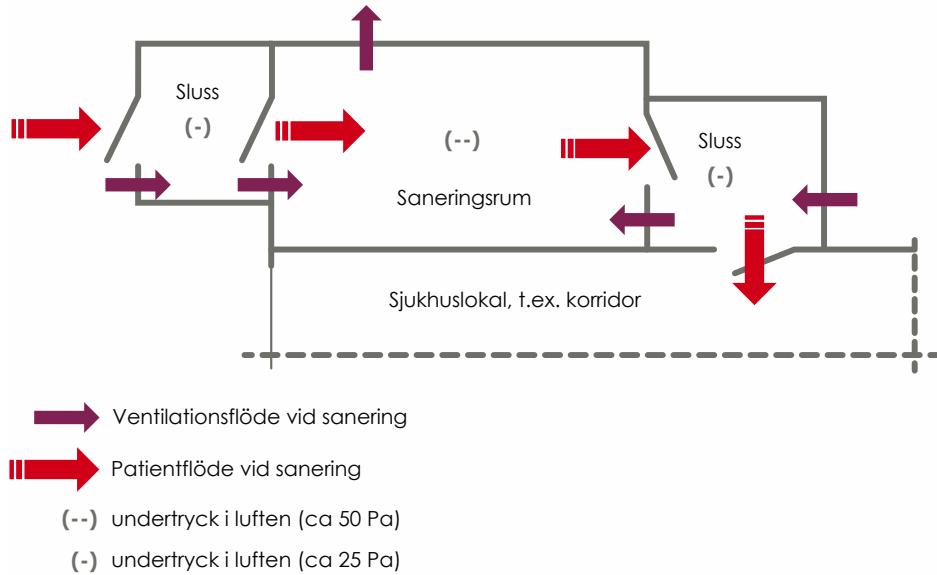
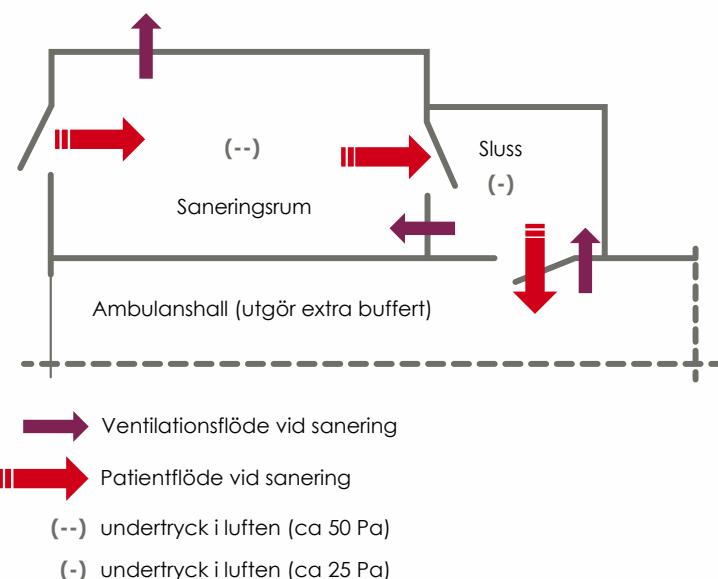
15

16

17

18

19

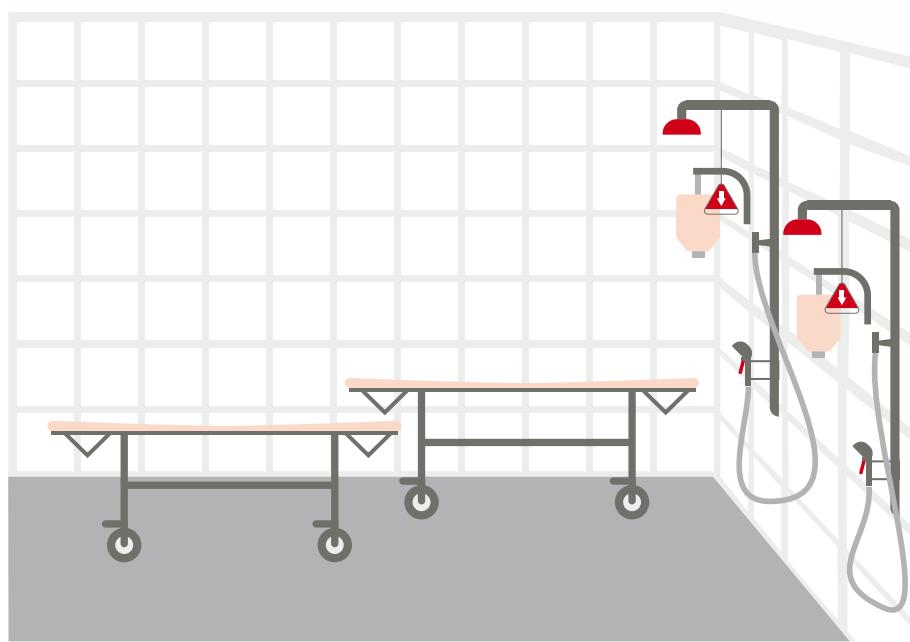
**Saneringsenhet som byggs direkt i anslutning till sjukhuslokal****Saneringsenhet som byggs i anslutning till ambulanshall****Figur 9.** Saneringsenhetens flöden. Källa: Socialstyrelsen<sup>134</sup>.134. Socialstyrelsen (2007). *Meddelandeblad – enheter för personsanering*. Artikelnummer 2007-1-11.

## Separera saneringsenhetens ventilation och ventilationen i övriga utrymmen

Ventilationen i en saneringsenhet ska ha ett undertryck, vilket ger en hög säkerhet för angränsande utrymmen (se Figur 9). Saneringsenhetens ventilation ska inte vara kopplad till akutmottagningens eller ambulanshallens. Luften i saneringsrummet bör vid sanering omsättas minst sju gånger per timme och minst 20 gånger per timme i slussen.

## Dimensionera storleken på saneringsenheten utifrån behov och förbered uppskalningsmöjligheter

Storleken på saneringsenheten brukar beskrivas utifrån hur många patienter som kan saneras samtidigt stående eller liggande. Fasta saneringsenheter vid svenska sjukhus håller i första hand god säkerhet, i andra hand hög kapacitet. Den normala storleken är en till två liggande patienter, vilket ger två till fyra stående patienter, se Figur 10. Att dimensionera fasta saneringsenheter för ett större antal kontaminerade patienter är svårt att motivera, men det är viktigt att sjukhusens och regionernas beredskapsorganisationer har en plan, utrustning och utrymmen för att skala upp saneringskapaciteten. Planen kan exempelvis innehålla en beskrivning av hur saneringsmöjligheterna på sjukhuset kan utökas med stöd av befintlig utrustning i saneringsenheten eller med enklare medel utomhus. Den kan också innehålla avtal med räddningstjänsten eller andra organisationer för att få stöd i personsanering med hjälp av mobil saneringsenhet. Vid sanering utomhus behöver patienternas integritet beaktas och utvald plats förses med någon form av insynsskydd.



**Figur 10.** Saneringsenhet med fyra duschar varav två syns på bilden. I denna saneringsenhet kan två liggande alternativt fyra stående patienter saneras samtidigt.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Kropps- och handduschar bör ha förinställd vattentemperatur. Saneringsrummet ska vara utrustat med kropps- och handduschar, där handduscharna ger 20 liter vatten per minut och har en vattentemperatur på +35 °C. Observera att personal i skyddsutrustning inte kan avgöra vattnets temperatur, därför är det mycket viktigt att termostatventiler installeras för att undvika skålning av medvetandesänkt patient.

Ta kontakt med huvudmannen för det kommunala reningsverket för att diskutera avlopp och uppsamling

Bårar för patienter som måste saneras liggande bör vara dränerade så att vatten, tvål och kemikalier rinner av patienten och båren. Saneringsenhetens avlopp behöver vara dimensionerat för den mängd vatten som kan komma att användas. Lokal rening och filtrering samt särskild saneringsemulsion för att oskadliggöra akut giftiga ämnen kan behövas. Det är inte heller lämpligt att spola ut radioaktiva ämnen, även om halten radioaktivitet är låg. Kontakt med huvudmannen för det kommunala reningsverket bör tas för att diskutera lösningar.

Kontrollera och underhåll saneringsenheten regelbundet

För att saneringsenheten ska vara funktionssäker behöver anläggningen provas och underhållas regelbundet. Det är viktigt av flera skäl. Personsaneringen ska inte bara avbryta exponering av farliga ämnen på den kontaminerade patienten, utan även skydda personal och andra patienter samt skydda mot att farliga ämnen kommer in i sjukhuset.

Samverkan mellan driftpersonal och akutmottagningens vårdpersonal behövs för att kontrollerna ska utföras rätt och för att båda parter ska förstå varför vissa tekniska detaljer i driften är viktig. De återkommande kontrollerna bör utgå från anläggningens kravspecifikation och den sammanställning som gjordes när anläggningen var ny.

För att uppnå en god driftsäkerhet bör akutmottagningens personal göra drifttest minst en gång per månad. I drifttestet bör bland annat dörrarnas slussfunktion, mätarna för ventilationens undertryck och duschespolning vid saneringsdrift ingå.

Drifttekniker bör göra en teknisk provning minst varje halvår, en gång på sommaren och en gång på vintern. I en sådan provning bör alla tekniska funktioner kontrolleras och vid behov kalibreras.

Akutmottagningens personal och drifttekniker bör göra kontroller enligt en fastställd kontrollplan. Se Tabell 2 för ett exempel på en kontrollplan. Vid nybyggda anläggningar tillkommer ytterligare provningar inför driftsättningen av anläggningen.

**Tabell 2.** Exempel på kontrollplan för saneringsenheter

| Kontroll                           | Tidsintervall   | Utförare/ansvarig               | Kommentar   |
|------------------------------------|-----------------|---------------------------------|---|
| Slussfunktion                      | Varje månad     | Personal från akut-mottagningen | Rätt lampa ska lysa vid dörrarna. Om en dörr är öppen ska andra dörrar till saneringsrummet vara låsta. |
| Mätare ventilation                 | Varje månad     | Personal från akut-mottagningen | Rutin ska finnas för påfyllning av färgvätska i mätrör.   |
| Duschar                            | Varje månad     | Personal från akut-mottagningen | Starta alla duschar och låt vattnet flöda i några minuter.  |
| Ventilationens undertryck          | 2 gånger per år | Drifttekniker                   | Sommar och vinter.  |
| Luftflöden i hela saneringsenheten | 2 gånger per år | Drifttekniker                   | Mätning med öppna respektive stängda dörrar.  |
| Backspjällsfunktion                | 2 gånger per år | Drifttekniker                   | Mätning i överströmningsdon mellan saneringsrum och sluss eller slussar.                                |
| Vattenmängd och temperatur         | 2 gånger per år | Drifttekniker                   | Volym per minut, temperatur på +35 °C.  |
| Duschnas kondition                 | 2 gånger per år | Drifttekniker                   | Slangar och duschmunstycken.  |
| Dörrarnas läs                      | 2 gånger per år | Fastighetsteknisk personal      | Passagesystem och skalskydd.  |
| Driftstyrning                      | 2 gånger per år | Drifttekniker                   | Lampor för dörrstyrning och slussläs.<br>Larm för ventilationsdriften.                                  |
| Temperatur i saneringsenheten      | 2 gånger per år | Drifttekniker                   | Tillförsel av värme.  |
| Täthet i dörrar och genomföringar  | 2 gånger per år | Drifttekniker                   | Väggar och bjälklag, eventuella nya installationer.   |
| Sambandssystem                     | 2 gånger per år | Drifttekniker                   | Funktion.   |

Mer information om drifttester finns i Socialstyrelsens uppföljning av enheter för personsanering på sjukhus<sup>135</sup>.

### Bedöm behovet av reservdelshållning

För särskilt kritiska delar i saneringsenheten kan det vara bra att hålla ett reservdelslager. Sjukhuset bedömer sitt eget behov av detta. Analysen av vilka reservdelar som kan behöva hållas i lager kan med fördel göras med hjälp av kontinuitetshantering. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetssätt som höjer robustheten och om reservdelshållning i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

135. Socialstyrelsen (2010). *Enheter för personsanering på sjukhus – uppföljning och kunskapsåterföring*. Artikelnummer 2010-4-35.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Avtala om felavhjälpling

För fel som inte kan åtgärdas av den egna fastighetsorganisationen bör avtal för felavhjälpling finnas. Avtalet bör till exempel innehålla särskilda krav på inställelsenhet och tillgänglighet. Det är också viktigt att beakta tillgänglighet i vardag och i samhällsstörningar<sup>136</sup>.

Saknar sjukhuset fast saneringsenhet bör annan möjlighet till sanering finnas

Om sjukhuset saknar fast saneringsenhet bör det finnas en annan lösning för att kunna sanera enstaka patienter, antingen med enklare medel eller via avtal med räddningstjänsten för tillgång till mobil saneringsenhet. Sker saneringen utomhus, måste området runtom spärras av och förses med någon typ av insynsskydd för att skydda patienternas integritet.

## Vårdplatser

Ett minskande antal vårdplatser innebär utmaningar såväl i vardagen som vid händelser som inkluderar farliga ämnen. Enskilda sjukhus kan inte helt på egen hand dimensionera för stora händelser som inkluderar farliga ämnen, utan tillgången till denna typ av vårdplatser behöver samordnas inom regionen som helhet. Planeringen bör ske i samverkan med regionens beredskapsorganisation.

Om regionens vårdkapacitet inte räcker vid en stor händelse begär regionen hjälp från gränsande regioner. Regionen kan också få stöd i att samordna vårdplatsbehovet av Socialstyrelsen.

Det är framför allt biologiska ämnen som ställer specifika krav på utformningen av vårdplatser. Risker i samband med biologisk smitta inbefattar dessutom ett brett spektrum av smitrisker och allvarlighetsgrader när det gäller konsekvenser för hälsan. Patienter som har exponerats för kemiska, radioaktiva eller nukleära ämnen kan vanligen vårdas i ordinarie vårdlokaler efter sanering. Om patienten är internt kontaminerad med radioaktiva ämnen kan dock strålskyddande åtgärder krävas även efter sanering. En mätning av strålningsnivåer runt patienten avgör behovet av sådana åtgärder.

## Rekommendationer för vårdplatser

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka beredskapen avseende vårdplatser. Nedan redogörs för några av dessa.

**Möjliggör vård med isolering och skyddsutrustning**

Vid vård av patienter med misstänkta eller bekräftade smittsamma infektionssjukdomar är det viktigt att möjliggöra vård med rätt isoleringsmöjlighet och rätt skyddsutrustning för vårdpersonalen.

---

136. Samhällsstörningar definieras som företeelser och händelser som hotar eller skadar det som ska skyddas i samhället. En samhällsstörning kan således vara en olycka, kris eller krig.

De absolut viktigaste åtgärderna för att förhindra fortsatt smittspridning är

- basala hygienrutiner i kombination med exempelvis andningsskydd, visir och förkläden
- systematisk rengöring och desinfektion av ytor, hjälpmittel och utrustning.

Sådana åtgärder ska alltid tillämpas.

Samtidigt är lokalernas placering och utformning också viktiga för att på bästa sätt kunna hantera patienter med biologisk smitta. Vårdavdelningen för infektionssjukdomar bör placeras så att den inte kräver långa transporter inom sjukhuset för att nås, gärna med egen entré för att så långt som möjligt undvika smittspridning inom sjukhuset. Risken för smittspridning minskar ännu mer om infektionsavdelningen är belägen i en egen byggnad, men en sådan lösning kan försvåra samarbetet med annan behövlig avancerad vård eller diagnostik som exempelvis intensivvård eller magnetröntgenundersökningar.

För att kunna omhänderta patienter med smittsamma sjukdomar med allvarliga konsekvenser krävs tillgång till rum som minimerar risken för spridning, så kallade isoleringsrum. Det är viktigt att se till att det finns tillräckligt med sådana rum på de avdelningar där behov finns.

#### Högisoleringenhet används för högsmittsamma allvarliga infektioner

Högisoleringenhet innehåller vårdplatser för HSAI och allvarliga sjukdomar med ofullständigt kartlagd smittväg. Exempel på sådana är virala hemorragiska febrar och infektion med mers-coronavirus. Utgångspunkterna vid vård på högisoleringenhet är personalens säkerhet och god patientvård.

Utrymmen kring rum där patienter med denna typ av sjukdomar vårdas ska tydligt delas in i rena och kontaminerade zoner, eventuellt med mellanzoner. Zon för påklädning respektive avklädning ska vara tydligt åtskilda. Zonernas storlek bör anpassas så att det är möjligt med säker avklädning samt säker hantering av avfall och tvätt.

Sjukhus som saknar högisoleringenhet bör ha utsedda utrymmen och en plan för hur mottagning och temporär vård av patienter som behöver vårdas på en högisoleringenhet, ska ske så säkert som möjligt i väntan på transport till en sådan enhet.

#### Planera för tillgång till vårdplatser vid större händelser

Vid en större händelse som inkluderar farliga ämnen kan det bli högt tryck på sjukvården och behovet av vårdplatser för att vårdas patienter som drabbats av händelsen kan öka. Behov av ett ökat antal vårdplatser kan också uppstå vid ett väpnat angrepp eller annan händelse med stort skadeutfall. Därför behövs en plan för hur sjukhuset ska kunna utöka antalet vårdplatser för drabbade patienter. Detta kan till exempel ske genom att patienter som kan omhändertas på en annan vårdnivå flyttas, eller genom att viss elektiv vård senareläggs.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Antalet vårdplatser kan också utökas genom att det finns utsedda reservlokaler i den egna byggnaden eller genom tredjepartsavtal för nyttjande av närliggande lokaler. Även Försvarsmaktens fältsjukhus kan i fredstid bidra till att utöka antalet vårdplatser. Reservlokalerna behöver förses med den fastighetsteknik som krävs. Det är också viktigt att beakta att det krävs utrymmen för att förvara skrymmande material som sängar, madrasser och eventuellt sparad utrustning som behövs vid uppskalning av antalet vårdplatser, men som inte används dagligen.

Kriskommunikation är mycket viktigt eftersom effektiv information om symptom och vart oroliga ska vända sig underlättar arbetet med att använda rätt vårdnivå till rätt patient. Det bör även finnas en etablerad samverkan mellan region och kommuner i regionen, för att evenutlöst kunna frigöra vårdplatser på sjukhusen.

Större utbrott av smittsamma sjukdomar som kan leda till ett ökat behov av sjukhusvård, till exempel en pandemi, är en särskild situation som kan leda till att hela avdelningar behöver ställas om till kohortvård. Det innebär att redan smittade eller tänkbart smittade patienter skiljs från övriga patienter, och att personal inte får gå mellan de olika kohorterna under sina arbetspass. Möjligheten att vårdar flera patienter i samma sal varierar beroende på smittämnet. Planer bör finnas för vilka avdelningar som kan användas för kohortvård.



#### Fördjupad läsning om utformning av lokaler ur ett vårdhygieniskt perspektiv:

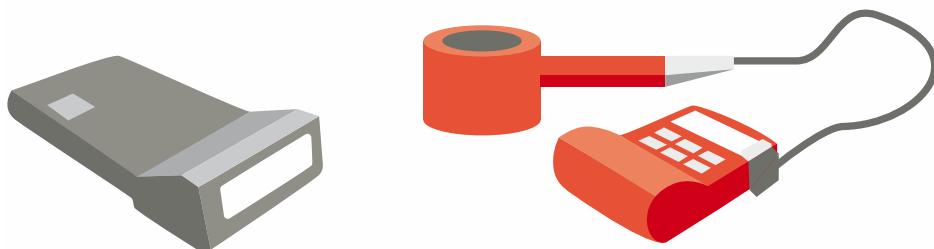
- Svensk förening för vårdhygien (2016). *Byggenskap och Vårdhygien – Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation samt renovering av vårdlokaler – 3:e upplagan.*

## Personlig skyddsutrustning och detektorer

Personal som arbetar med patienter som har exponerats för farliga ämnen behöver ha tillgång till personlig skyddsutrustning. Idag är personalomsättningen inom akutsjukvården hög. Det gör att det är en utmaning att upprätthålla kompetensen om vilken personlig skyddsutrustning som ska användas och hur. Vilken sorts skyddsutrustning som används ser inte heller likadant ut över landet, vilket försvårar utbytet av personal och utrustning mellan regioner.

För att kunna avgöra om en person är kontaminerad med ett radioaktivt ämne krävs någon form av detektor. I det akuta skedet räcker det med en handhållen intensimeter för att avgöra vilka personer som är kontaminerade och hur hög strålningsnivån är, så att personalen kan vidta lämpliga strålskyddsåtgärder. Intensimetern kan också användas för att kontrollera om dekontaminering och sanering har avsedd effekt. Om dekontamineringen inte har avsedd effekt kan patienten vara internt kontaminerad och då kan sjukhusfysiker ge ett bra stöd om hur arbetet ska gå vidare.

Vid en omfattande händelse kan vårdpersonalen behöva arbeta en längre tid nära patienter som strålar. Personalen ska då bära persondosimetrar. Individuell uppföljning ska ske för att säkerställa att gränsvärdena inte överskrider. Se [Figur 11](#) för en illustration av persondosimeter och intensimeter.



**Figur 11.** Persondosimeter och intensimeter.

## Rekommendationer för personlig skyddsutrustning och detektorer

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka beredskapen avseende personlig skyddsutrustning och detektorer. Nedan redogörs för några av dessa.

### Säkerställ egen lagerhållning av personlig skyddsutrustning

Alla sjukhus behöver ha en egen lagerhållning av personlig skyddsutrustning (PPE) för farliga ämnen. Personlig skyddsutrustning finns i olika klasser. För vård av patienter med vissa smittsamma sjukdomar med allvarlig konsekvens krävs till exempel särskilt andningsskydd av skyddsklass Filtering Facepiece Partiklar klass 3 (FFP3).

Det bör på sjukhusen eller i sjukhusens närområde finnas tillräckligt med lagerutrymme för att kunna lagerhålla PPE i de olika klasser som krävs. Utrustningen bör omsättas eller bytas ut kontinuerligt eftersom vissa komponenter har en begränsad livslängd på lagerhyllan. Hur stor lagerhållningen behöver vara bör utgå från en behovsanalys som tar hänsyn till nuvarande behov och eventuella utökade behov i samhällsstörningar.<sup>137</sup> Läs mer om lagerutrymmen i vägledningens kapitel 19 – *Transport och servicetjänster*.

Personalen, från flera olika personalgrupper, behöver också vara utbildad och övad i att använda utrustningen. Internetbaserade undervisningsformer kan vara ett viktigt komplement till traditionell katederundervisning.

Det är oftast vårdpersonal som använder PPE, men även annan personal, till exempel servicepersonal, entreprenörer och drifttekniker behöver använda PPE om de riskerar att komma i kontakt med farliga ämnen i sitt arbete. En pandemi är en särskild situation som innebär att vården på sjukhuset förändras. Till exempel kan smittsamma patienter vårdas i utrymmen som normalt inte används för detta ändamål. Dessutom kan entreprenörer samt service- och driftpersonal oavsiktligt föra med smitta till känsliga patienter. För att skydda sig själva och andra behöver därför också en större andel av personalen i fastighets- och serviceorganisationen under en pandemi ha tillgång till PPE samt ha kunskap om hur och när den ska användas.

137. Samhällsstörningar definieras som företeelser och händelser som hotar eller skadar det som ska skyddas i samhället. En samhällsstörning kan således vara en olycka, kris eller krig.

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Det behövs utrustning för att mäta radioaktiv kontamination

För att kunna mäta strålning krävs det fungerande utrustning, med en beredskap hos sjukhusfysiker. Utöver persondosimetrar och intensimetrar krävs planer och utrustning för sköldkörtelmätningar och helkroppsmätningar i syfte att avgöra intern kontamination. Vid ett utsläpp av radioaktiva ämnen i samband med en kärnkraftsolycka behöver också radioaktiv markbeläggning kunna mätas så att lämpliga åtgärder kan vidtas för att undvika kontamination av sjukhusets lokaler.

En utmaning är att bibehålla funktionen hos instrumenten som behövs, en annan att upprätthålla personalens kunskap om hur de ska användas. Personalen på akutmottagningar kan till exempel sakna kunskap om hur mätvärdet ska tolkas eftersom händelser som inkluderar radioaktiva eller nukleära ämnen är mycket ovanliga. Personalen behöver därför utbildas och övas regelbundet. Det behöver också finnas beslutsstöd för relevanta skyddsåtgärder utifrån strålningsnivån. Ett nära samarbete mellan vårdpersonal och sjukhusfysiker är viktigt för förmågan att hantera radioaktiva och nukleära ämnen.

Batteri- och funktionskontroll av strålskyddsinstrument ska utföras minst en gång per år. Sjukhusfysikerna bör ansvara för funktionskontroller av strålskyddsinstrumenten.

## Hantering av farliga ämnen på sjukhuset

Sjukhus är komplexa byggnader med tekniska installationer och verksamheter som hanterar farliga ämnen. Tekniska installationer och verksamheter som hanterar farliga ämnen kan medföra risker för den omgivande verksamheten. Det här avsnittet tar bara upp en del av de anläggningar och verksamheter som kan medföra en direkt spridning av farliga ämnen.

### Sjukhus har anläggningar med farliga kemikalier

Kylanläggningar innehåller olika typer av kylmedier i vätskeform. Efter att det visade sig att de mest effektiva typerna av kylmedier förstör ozonskiktet används idag andra lösningar. Till exempel har ammoniakanvändningen ökat. Ammoniak kan bland annat orsaka allvarliga skador i luftvägarna. Det finns också andra kemikalier på sjukhusområden som vid till exempel en brand eller ett läckage kan förvärra brandförloppet eller kontaminera sjukhusmiljön.

### Strålkällor används på sjukhusen

Slutna radioaktiva strålkällor med hög aktivitet används inom sjukvården för strålbehandling och forskning. Om dessa källor kommer i orätta händer kan det medföra stora konsekvenser i form av kontamination, bestrålning samt oro hos personal, patienter och allmänhet. Därför finns det särskilda föreskrifter<sup>138</sup> från Strålsäkerhetsmyndigheten om hur dessa ska hanteras och förvaras.

### Stora mängder avfall kan uppstå vid vård av patienter som exponerats för farliga ämnen

Vid vård av patienter med en smittsam sjukdom med allvarliga konsekvenser eller vid sanering av ett större antal kontaminerade patienter kan det uppstå stora

<sup>138</sup>. SSMFS 2018:1 Grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning.

mängder kontaminerat avfall och andra restprodukter som behöver omhändertas. I vissa fall kan entreprenörer som anlitas för att hämta avfallet ha bristande beredskap och kunskap, framförallt vid en storskalig händelse som kräver högre kapacitet. Vid vissa särskilt allvarliga och smittsamma infektionssjukdomar kan hanteringen av det smittsamma avfallet också skapa oro hos entreprenören.

## **Rekommendationer för hantering av farliga ämnen på sjukhus**

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten avseende hantering av farliga ämnen på sjukhus, nedan redogörs för några av dessa.

### **Genomför riskanalyser**

Anläggningar som kan utgöra en risk för spridning av farliga ämnen ska placeras så att konsekvenserna minimeras vid en olyckshändelse. Noggranna riskanalyser behövs och anläggningar, tankar och ledningar för farliga gaser och vätskor behöver placeras och skyddas med hänsyn tagen till riskbilden.

### **Säkerställ ett bra brandskydd och ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet**

För alla farliga ämnen är det viktigt att åtgärder vidtas för att försvara obehörigt tillträde till utrymmen eller anläggningar där farliga ämnen finns. Läs mer om fysisk säkerhet (till exempel skalskydd) i vägledningens kapitel 8 – *Skydd mot antagonistiska angrepp*. Förvaring av radioaktiva ämnen regleras i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter<sup>139</sup>. Det är också nödvändigt att utrymmena där farliga ämnen förvaras har ett bra brandskydd som är anpassat utifrån riskbilden. Läs mer om brandskydd i vägledningens kapitel 9 – *Brandskydd*.

Personal på godsmottagningar behöver kunskap om farliga ämnen  
Personal på godsmottagningar behöver ha kunskap om hur farliga ämnen ska tas emot och förvaras både för ordinarie mottagning och för mottagning vid sen ankomst. Skriftliga rutiner för detta ska finnas. Rutinerna bör inkludera hur och var gods ska placeras i väntan på interntransport till slutavändare eller förråd. Dessutom ska det finnas en nädlägesplan inklusive en plan för utrymning som kan aktiveras om ett läckage uppstår. Det bör även finnas rutiner för mottagning av brev eller paket med misstänkt farligt ämne, till exempel mjältbrandsbakterier.



### **Läs mer om tips för att identifiera och hantera misstänkta brev och paket:**

- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap samt Polisen (2019). *Säkerhet i offentlig miljö – skydd mot antagonistiska hot och terrorism*.

### **Säkerställ processer och utrymmen för hantering av kontaminerat avfall**

Det behöver finnas utrymmen och väl fungerande processer för att ta hand om smittbärande eller av andra ämnen kontaminerat avfall. Dessutom kan det behövas särskilda utrymmen för att förvara smittbärande kroppar efter individer

139. SSMFS 2018:1 *Grundläggande bestämmelser för tillståndspflichtig verksamhet med joniserande strålning*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

som avlidit i smittsamma sjukdomar med allvarlig konsekvens. Vid en pandemi eller en annan händelse med stort skadeutfall kan ett större antal avlidna behöva tas omhand, vilket kan kräva lösningar för att utöka kapaciteten. Det kan till exempel vara mobila kylcontainrar med förberedda inkopplingspunkter och ibland nya rutiner som användande av bisättningssäckar.

För att skapa en god beredskap för händelser som genererar stora mängder kontaminerat och smittförande avfall behövs en plan och utrymmen så att sjukhuset snabbt kan skala upp sin hantering av avfallet. Därtill bör serviceorganisationen säkerställa att kontraktet med avhämtande entreprenör innehåller krav på att de kan hantera sådant avfall och i sådana mängder som kan behövas. Som stöd för hanteringen av avfall som är kontaminerat med smittämnen från HSAI, exempelvis virala hemorragiska febersjukdomar, finns ett avtal<sup>140</sup> från våren 2018 på EU-nivå. Det medför att det finns möjlighet till ett förenklat omhändertagande och transport från sjukhus till förbränningasanläggning.

För att öka robustheten kan ett sjukhus installera en egen konverteringsanläggning och en egen förbränningasanläggning för att därigenom undvika beroenden till externa parter för avhämtning av avfall.

Både vid normal drift och vid oönskade händelser krävs rutiner för att transportera bort kontaminerat avfall. Rutinerna måste följa bindande regler<sup>141</sup>, till exempel Strålsäkerhetsmyndighetens, Arbetsmiljöverkets och Socialstyrelsens föreskrifter samt ADR-S och miljöbalken.

Läs mer om avfallshantering i vägledningens kapitel 19 – *Transport och servicetjänster*.

## Farliga ämnen ur ett organisatoriskt perspektiv

Beredskap för att hantera patienter som är exponerade för farliga ämnen eller andra händelser som inbefattar farliga ämnen handlar som tidigare nämnts mycket om att ha en bra beredskap genom att ha planer samt utbildad och övd personal.

En utbildnings- och övningsplan med särskilt fokus på farliga ämnen bör tas fram i samverkan mellan aktörer på sjukhuset såsom till exempel verksamhetsansvariga för vården, den särskilda sjukvårdsledningen, fastighetsorganisationen och serviceorganisationen. Övningar med inriktning på farliga ämnen bör hållas regelbundet, gärna i samverkan med externa aktörer som ambulansföretag, räddningstjänst, Försvarsmakten, polis, länsstyrelsen, kommuner och andra relevanta statliga myndigheter. Även kontrakterade och relevanta entreprenörer och leverantörer som berörs bör involveras. Läs mer om generella åtgärder för robusta sjukhus i förvaltningsfasen i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

140. Multilateralt avtal M317 enligt avsnitt 1.5.1 i ADR avseende transport av avfall kontaminerat med virus som orsakar hemorragisk feber (*ADR: European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*).

141. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdा ett större antal patienter.<sup>142</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>143</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader uppnås.

### Nivåerna för skydd mot farliga ämnen (CBRNE) i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning för att ta emot, sanera och vårdा enstaka patienter som har exponerats för farliga ämnen (CBRNE).

**Silver:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp möjligheten att ta emot, sanera och vårdा ett större antal patienter som exponerats för farliga ämnen (CBRNE).

**Guld:** Sjukhuset har särskilda lokaler och utrustning för vård relaterat till händelser med farliga ämnen (CBRNE), till exempel en högisoleringsenhet.

142. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

143. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå beredskap för farliga ämnen på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklisten fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- En riskanalys över vilka källor till farliga ämnen som finns i närområdet har genomförts. Kunskap, beredskap och lokaler är anpassade till identifierade behov i riskanalysen och sjukhusets vårduppdrag. Vid nybyggnation av sjukhus används resultatet från riskanalysen som en del av beslutsunderlaget vid val av placering av byggnaden.

- Riskanalyser av luftrörelser vid ny-, om- och tillbyggnation genomförs för att minimera risken för att oförutsedda luftrörelser sprider farliga ämnen.

- Riskanalyser genomförs inför beslut om placering av utrymmen, anläggningar, tankar och ledningar som innehåller farliga ämnen på sjukhusområdet.

- Det finns dokumenterade rutiner för hur godsmottagningen ska hantera farligt gods. Rutinerna bör som minst innehålla ordinarie hantering och förvaring, samt hantering och förvaring vid sen ankomst.

- Utrymmen, anläggningar, tankar och ledningar på sjukhusområdet som innehåller farliga ämnen har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.

- Utrymmen, anläggningar, tankar och ledningar på sjukhusområdet som innehåller farliga ämnen har ett bra brandskydd.

- Det finns information och kommunikationsmöjligheter redan utanför akutmottagningens entré för att minska risken att kontaminerad patient eller patient med misstänkt smittsam sjukdom med allvarliga konsekvenser kommer in i byggnaden utan personalens kännedom.

- Akutmottagningen har undersökningsrum med direkt ingång utifrån för patienter med misstänkt smittsam sjukdom med allvarliga konsekvenser. Rummet har undertryck och en slussfunktion.

- Det finns utrymmen och planer för hur patienter med bekräftad eller misstänkt högsmittsam allvarlig infektion (HSA) ska tas emot och vårdas i väntan på transport till högisoleringenhet.

- Det finns utsedda transportvägar på sjukhusområdet för patienter med presumtiv eller bekräftad smittsam sjukdom med allvarliga konsekvenser.

- Det finns enskilda isoleringsrum (enpatientrum för vård av patient med smittsam sjukdom med allvarliga konsekvenser).

- Det finns lagerutrymmen för personlig skyddsutrustning för farliga ämnen. Läs mer om lagerutrymmen i vägledningens kapitel 19 – Transport och servicetjänster.

|   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/>  | Det finns anpassade lokaler och utrustning så att det går att sanera enskaka kontaminerade patienter.  |
| <input type="checkbox"/>  | Det finns tillgång till fungerande intensimetrar och dosimetrar.   |
| <input type="checkbox"/>  | Det finns utrymmen och planer för hantering av patient som avlidit till följd av högsmittsam allvarlig infektion (HSAI).   |
| <input type="checkbox"/>  | Personal på sjukhuset utbildas regelbundet så att risken för oönskad spridning av kontaminerad luft minimeras  |
| <input type="checkbox"/>  | Personal (till exempel vårdpersonal, driftpersonal och personal i serviceorganisationen) på sjukhuset utbildas och övas regelbundet för att upprätthålla förmågan att hantera händelser med farliga ämnen.         |
| <b>Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en beredskap avseende farliga ämnen på silvernivå</b>  |  |
| Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silver-nivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits. |  |
| <input type="checkbox"/>  | Sjukhuset har en fast saneringsenhet som kan driftsättas dygnet runt och vara i kontinuerlig drift.  |
| <input type="checkbox"/>  | Det finns planer och dedikerade utrymmen på sjukhusområdet och eventuella avtal för att snabbt kunna skala upp triagering, mottagning och sanering av patienter vid större händelser som inkluderar farliga ämnen. |
| <input type="checkbox"/>  | Det finns en beredskap och lokaler för att skala upp antalet vårdplatser för händelser som inkluderar farliga ämnen.   |
| <input type="checkbox"/>  | Det finns fungerande utrustning för sköldkörtelmätningar och helkropsmätningar samt möjlighet att mäta radioaktiv markbeläggning.  |
| <input type="checkbox"/>  | Det finns en plan och utrustning för att skala upp kapaciteten att hantera avfall som är kontaminerat med farliga ämnen.   |
| <input type="checkbox"/>  | Det finns en beredskap och utrymmen för att hantera många samtidigt avlidna.   |
| <input type="checkbox"/>  | Sjukhuset har en egen konverteringsanläggning.   |

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en beredskap avseende farliga ämnen på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.



Sjukhuset har en högisoleringseinhet.



Sjukhuset har särskilt anpassade vårdlokaler för att kunna vårdar många akut strålskadade patienter.



Sjukhuset har en konverteringsanläggning som kan konvertera smittförande avfall (även kategori A) också för större föremål såsom madrasser alternativt en egen förbränningasanläggning med tillstånd att förbränna smittförande avfall (även i kategori A). Läs mer i avsnitt *avfallshantering* i vägledningens kapitel 19 – *Transport och servicetjänster*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

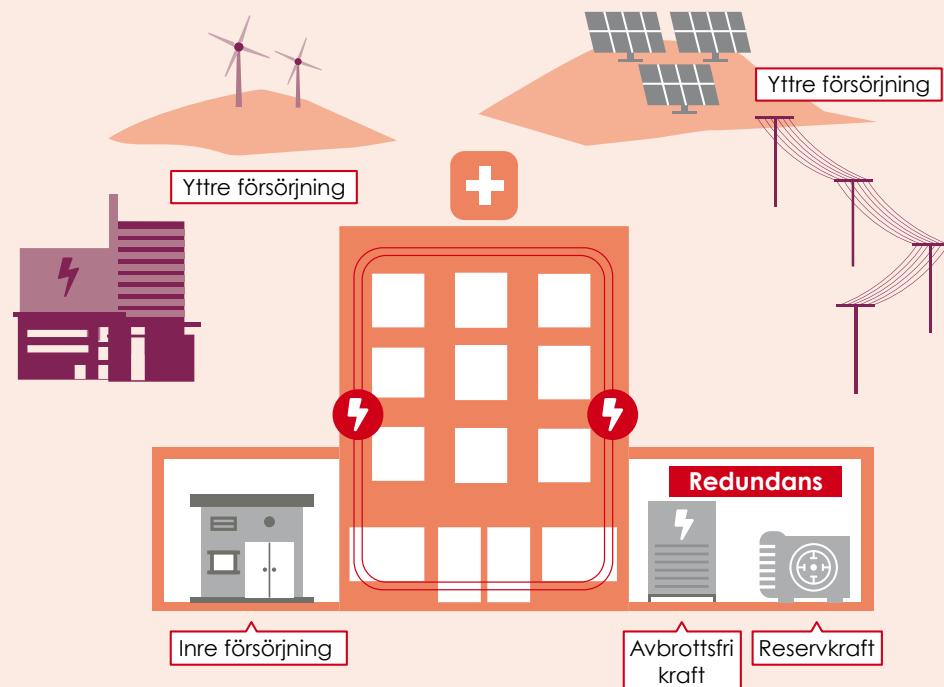
15

16

17

18

19



## 11. Elförsörjning

---

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>144</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. I kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>145</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på dessa. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

144. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

145. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

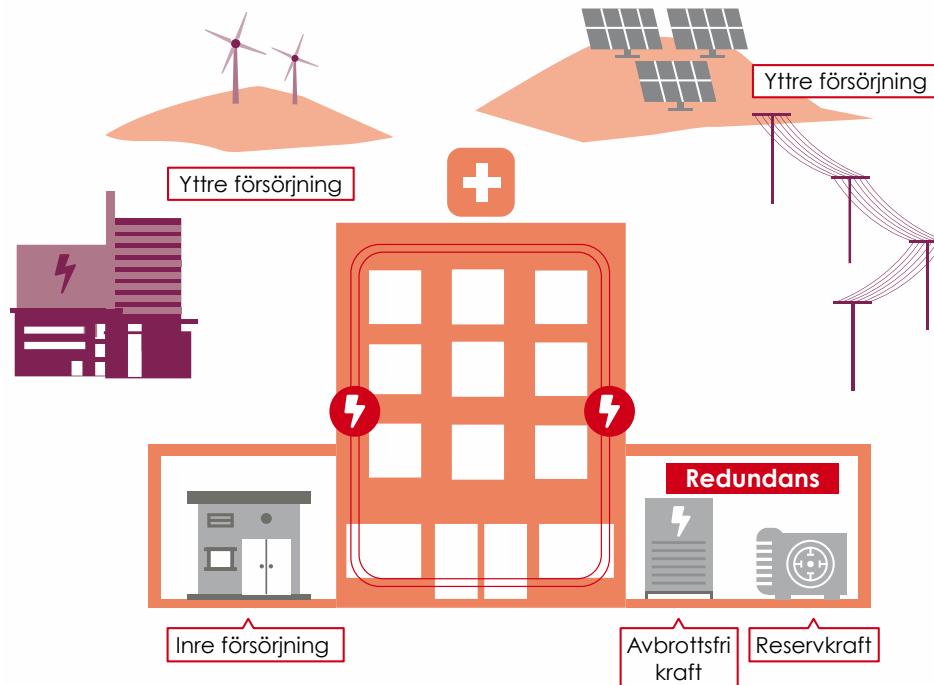
## Elförsörjning

Elförsörjning är grunden för att övriga tekniska system i en sjukhusbyggnad ska fungera eftersom nästan alla tekniska system är beroende av el. Elavbrott i kombination med otillräcklig reservkraft kan därför ge många olika effekter. Vissa effekter ger sig till känna omedelbart, medan andra kommer smygande. Om det till exempel saknas reservkraft för cirkulationspumpar till värmesystemet kan ett strömavbrott på ett dygn, eller några timmar vintertid, innebära att temperaturen inomhus sjunker kraftigt, trots att värmeförsörjningen i övrigt fungerar.

Sjukhusets elförsörjning kan på en övergripande nivå delas upp i följande tre områden

- yttre elförsörjning – utgörs av matningar från distributionsnätet till olika mottagningsstationer på sjukhusområdet
- inre elförsörjning – sjukhusets interna elförsörjning, som bland annat utgörs av transformatorer samt inre distributionsnät, som kan vara såväl låg- som högspänningsnät
- redundans i form av reservkraft och avbrottsfri kraft.

Se [Figur 12](#) för en övergripande illustration av ett sjukhus elförsörjning.



**Figur 12.** Övergripande illustration av ett sjukhus elförsörjning.

I denna vägledning inkluderas också avsnitt om elförsörjning ur ett organisa-toriskt perspektiv och kapitlet består av följande avsnitt:

- yttre elförsörjning
- inre elförsörjning
- reservkraft
- avbrottsfri kraft
- elförsörjning ur ett organisoriskt perspektiv.

## **Yttre elförsörjning**

Sjukhus får sin yttre elförsörjning via avtal med elhandlare och elnätsägare. Även sjukhus som producerar egen el kommer sannolikt att vara starkt beroende av yttre elförsörjning för en lång tid framöver.

Elförsörjningen i Sverige är i regel leveranssäker, men elavbrott eller effektbrist kan ändå uppstå. Eftersom sjukhus är beroende av extern elförsörjning medför detta sårbarheter. För att analysera sårbarheter i elförsörjningen bör en rad aspekter beaktas på lokal, regional, nationell och i allt högre grad även nordisk och internationell nivå.

Minskade marginaler ökar risken för effektbrist

I och med avregleringen av elmarknaden minskade antalet produktionsanläggningar för topp- och reservdrift i Sverige, vilket har medfört att elförsörjningen på nationell nivå har minskat sina marginaler. Det kan leda till kritiska leveranssituationer med effektbrist under perioder med hög efterfrågan.

Energimyndigheten införde styrel för att hantera effektbrist

För att bättre kunna hantera samhällskonsekvenser av effektbrist införde Energimyndigheten styrel. Styrel kan sammanfattas som den planeringsprocess där främst statliga myndigheter, länsstyrelser, regioner, kommuner och elnätsägare samarbetar för att ta fram underlag för att kunna prioritera samhällsviktiga elanvändare vid en situation med effektbrist. Vid effektbrist kan manuell förbrukningsfränkoppling behöva tillämpas.

Genom styrel identifieras och sammanställs samhällsviktiga elanvändare på flera olika nivåer. Nationella myndigheter kartlägger elanvändare som bör prioriteras ur ett nationellt perspektiv och länsstyrelser, regioner och kommuner kartlägger elanvändare som bör prioriteras inom ramen för sina geografiska områdesansvar eller sina verksamheter. Länsstyrelsen i respektive län fattar myndighetsbeslut om prioriteringen och delger informationen till elnätsägarna, vilka förbereder fränkopplingsplaner ner på lokálnätnivå. Sammanställningen av samhällsviktiga elanvändare uppdateras vanligtvis vart fjärde år, men även årliga justeringar är möjliga till exempel när ett nytt sjukhus tas i drift.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Styrel har fått en större betydelse

Styrel har fått en större betydelse eftersom marginalerna för den svenska kraftbalansen och landets förmåga att vara självförsörjande på el under höglastsituationer har minskat. Marginalerna har minskat till följd av att kärnkraftsreaktorer har stängts och ersatts med annan typ av kraft. Denna kraft är ofta vind- eller solkraft som i nuläget dels har en produktionskapacitet som är begränsad, dels är svår att förutspå. Dessutom är det trångt i elnäten och överföringskapaciteten mellan producerande och konsumerande delar av landet kan komma att begränsa möjligheten att överföra producerad el till konsumenter i höglastsituationer.

## Många orsaker kan leda till avbrott i den yttre elförsörjningen

Avbrott i den yttre elförsörjningen kan bero på fler orsaker än effektbrist, till exempel skador som orsakats av olyckor, extremt väder, geomagnetiska stormar<sup>146</sup>, tekniska problem, sabotage, terrorhandlingar eller cyberattacker. Sådana skador behöver inte primärt drabba själva sjukhuset eller ens den ort där sjukhuset ligger för att orsaka störningar. Hela system kan slås ut genom omfattande skador långt ifrån den egna verksamheten. Om elförsörjningen faller bort kan det också i vissa fall uppstå störningar i annan kritisk infrastruktur, till exempel försörjning av dricksvatten, värme, it, telefoni och kyla.

Jordfel i det externa elnätet kan också orsaka omfattande avbrott inne i sjukhusets nät. Det visar på vikten av att se till hela högspänningens nätet, det vill säga både det externt matande nätet och sjukhusets egna interna nät, som en enhet. Det kräver ett bra samarbete mellan sjukhuset och den externa elnätsägaren. Exempelvis måste reläskydden ha korrekta inställningar, så att inte fler än just den felaktiga ledningen kopplas bort.

## Egen produktion av el

På lång sikt skulle större installationer av egna förnybara produktions- och lagringsenheter (till exempel solceller och batterier) kunna minska sjukhusens beroende av yttre elförsörjning, men tekniken är ännu inte tillräckligt utvecklad för att kunna förse ett helt sjukhus. Tekniken är dessutom beroende av omständigheter som inte går att styra över, till exempel solljus och vind. Sjukhusen har därför begränsade möjligheter att göra sig oberoende av den yttre elförsörjningen och behöver vidta åtgärder för att trygga den.

---

146. Läs mer om geomagnetiska stormar i rapport: Svenska kraftnät (2012). *Skydd mot geomagnetiska stormar*.

## Om egen produktion av el

Elmarknaden i Sverige förändras och teknikutvecklingen möjliggör nu installationer av egna förnybara elproduktions- och lagringsenheter. Den snabba tekniska utvecklingen av bland annat solceller har gjort att det finns sjukhus som idag själva producerar en del av elen som de förbrukar. Ett exempel är Skaraborgs sjukhus i Skövde som har en solcellspark på sin parkeringsplats. En solig sommardag kan solcellsparken producera 1,3 megawatt (MW). Det motsvarar sjukhusets halva baslast<sup>147</sup>. Det är dock viktigt att komma ihåg att produktion av solcellsdel är beroende av det yttre elnätet, vilket innebär att vikten av säker ordinarie elförsörjning och ordinarie reservkraffförsörjning är oförändrad också med installerade solceller.

Utvecklingen går snabbt även avseende möjligheten att lagra den el som produceras. Storskaliga batterier kan till exempel användas för att lagra el under kortare perioder. I Uppsala pågick under 2020 byggandet av ett batterilager, med en kapacitet att driva hela Uppsalas gatubelysning<sup>148</sup>. För längre perioder, det vill säga veckor och månader, kan energilagring med stöd av vätgas vara ett alternativ.

Det är viktigt att ta hänsyn till både brandsäkerhet och annan säkerhet, till exempel påverkan på medicinteknisk utrustning och påverkan på flygsäkerhet, när det gäller installation av solceller och olika typer av energilager.



### Läs mer om solceller på offentliga fastigheter:

- Offentliga fastigheter (2019). *Solcellsrapport – 10 solcellsanläggningar i Sverige har följts upp och dokumenterats*.
- SEK Svensk elstandard (2019). *SEK Handbok 457 – Solceller – Råd och regler för elinstallationen – utgåva 1:2019*.

## Rekommendationer för yttre elförsörjning

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i den yttre elförsörjningen och sjukhusets mottagning av elen. Nedan återges några förslag.

### Sjukhus bör matas från flera håll

Sjukhus, speciellt större, bör matas via geografiskt skilda ledningar i det yttre elnätet till minst två olika mottagningsstationer på sjukhusområdet. Varje mottagningsstation bör klara sjukhusets hela effekt vid maxlast (se [Figur 13](#) för en illustration av mottagningsstationer M1 och M2).

Den sekundära ledningen till sjukhuset bör helst komma från en annan fördelningsstation och en annan krafttransformator i det yttre elnätet än den ordinarie matningen. Robustheten ökar också om det på de utgående ledningarna (primär och sekundär ledning) i de matande fördelningsstationerna i det yttre elnätet där brytare och reläskydd sitter, inte finns någon annan kund än sjukhuset. Anledningen är att ett fel hos den andra kunden kan innebära att också sjukhuset kopplas bort.

147. Offentliga fastigheter (2019). *Solcellsrapport – 10 solcellsanläggningar i Sverige har följts upp och dokumenterats*.

148. Energiheter (2020). *Vattenfall bygger batterilager i Uppsala – driver hela kommunens gatubelysning*. [2020-11-24].

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Växlingen mellan primär och sekundär mottagningsstation bör vara automatisk

Om en mottagningsstation slutar att fungera bör det finnas en funktion som automatiskt växlar över till den sekundära mottagningsstationen. Om det finns en sådan automatisk nätkoppling bör den reagera även på asymmetri i spänningen, som till exempel att en fas på den inkommende matningen får lägre spänning och två faser får högre spänning som vid ett jordfel. De lokala elnätsbolagen tillåter dock inte alltid en automatisk omkoppling mellan den primära och den sekundära mottagningsstationen.

Ett alternativ är att reservkraften automatiskt går in och tar över lasten vid störningar i den primära mottagningsstationen. På så sätt motioneras reservkraften dessutom på ett naturligt sätt. Den sekundära mottagningsstationen är då reserv om reservkrafttanläggningen skulle svikta.

Ett tredje alternativ är att reservkraften startar när den primära mottagningsstationen och matningen slutar fungera, men står kvar i väntläge och tar över lasten bara om matningen från den sekundära mottagningsstationen inte fungerar.

#### Koppla in kontinuerlig elkvalitetsmätning

Att ha en elkvalitetsmätning kontinuerligt inkopplad på matningarna till sjukhuset, som mäter både långvariga och kortvariga avbrott och övriga vederstagna elkvalitetsparametrar, är ett bra hjälpmittel vid analys av störningar. Elkvalitetsmätningen kan finnas antingen i form av ett separat system eller vara integrerad i reläskydden.

Använd reservkraften vid kända risker i den yttre försörjningen  
Vid väderlägen eller underhåll i det yttre nätet som kan medföra störningar i den ordinarie elförsörjningen kan sjukhuset välja att proaktivt gå över till reservkraftdrift. Det kan minska risken för störningar i verksamheter som bedrivs i sjukhusbyggnaden.

#### Minska risken för oönskade konsekvenser av jordfel

Det finns ett antal åtgärder som den externa elnätsägaren kan vidta för att minska risken för att ett jordfel i det yttre nätet slår ut sjukhusets elförsörjning. Kontakt bör därför tas med elnätsägaren för att diskutera dessa lösningar. Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas av den externa elnätsägaren och sjukhuset för att minska konsekvenserna av jordfel.

#### **Automatiskt avstämda nät**

Den externa elnätsägaren bör installera utrustning som automatiskt stämmer av det elnät som matar sjukhuset. Med detta menas att det i nollpunkten finns en spole vars inställning justeras automatiskt efter hur stora kapacitiva strömmar det finns i nätet. I ett avstämt nät går det vid ett jordfel i princip bara resistiv ström genom felstället, inga kapacitiva eller induktiva strömmar. Det underlättar detekteringen av jordfel i hela det nät som matas samt minskar storleken på den totala jordfelsströmmen.

## **Reläskydd för matningen till sjukhuset bör ha samma mätmetod**

Reläskydden för den ordinarie och den sekundära matningen till sjukhuset bör ha samma mätmetod. Avstämning bör också ske med den externa elnätsägaren avseende vilken mätmetod som används på de jordfelsskydd som finns i de externa matningarna till sjukhuset. Det bör också göras en bedömning om jordfelsskydden inne på sjukhusets nät bör ha utlösningen av brytaren inkopplad eller bara ha signalering, vilket är tillåtet i rena kabelnät.

## **Elnätsägarens selektivplan**

Den selektivplan som finns för inställning av reläskydden i det externa mellan-spänningssnätet för matningen till sjukhuset bör se till hela matningen. Det innebär således inte bara den externa elnätsägarens eget nät utan även sjukhusets inre nät. Selektivplanen bör uppdateras regelbundet och ses över i sin helhet så att den alltid är aktuell. Dessutom ska den, efter om- eller tillbyggnation förnyas för de aktuella delarna.

## **Sjukhusets selektivplan**

Selektivplanen för inställning av reläskydden för högspänningssnätet inom sjukhuset bör se till hela matningen, det vill säga inte bara sjukhusets eget nät utan även den externa elnätsägarens nät. Selektivplanen bör inte vara för gammal och efter om- och nybyggnation bör de aktuella delarna förnyas. Selektivitet ska även råda i lågspänningssnätet.

## **Reläskydden i sjukhusets nät bör vara moderna**

I sjukhusets nät bör det inte finnas någon gammal utrustning som till exempel elektromekaniska reläskydd eller äldre typer av elektroniska reläskydd. Det bör istället vara moderna reläskydd som klarar intermittenta jordfel samt har mätningång för att kunna detektera fel. Om mjukvaran i reläskydden är uppraderingsbar bör den vara uppdaterad till den senaste versionen.

Det bör inte finnas olika mätmetoder på de reläskydd som finns på sjukhusområdet.

## **Redundanta jordtag**

Jordtagen för sjukhusets elsystem bör vara redundanta. Med redundanta avses här att varje transformatorstation har ett jordtag samt att transformatorstationerna är sammanbundna med en jordlina. Det säkerställer funktionaliteten hos jordfelsövervakningen och övriga skyddsfunctioner.

## **Etablera en kontakt med den externa elnätsägaren**

Sjukhuset bör ha en väl etablerad samverkan med den externa elnätsägaren. I den externa elnätsägarens driftcentral finns ofta en bra bild över händelser i hela nätet, vilket underlättar möjligheten att snabbt identifiera fel. Detta är särskilt behjälpligt när jordfelet uppstår utanför sjukhusets nät, men orsakar fel inne i sjukhusets nät.

## **Inre elförslösning**

När elen har levererats till sjukhusets mottagningsstationer skickas den ut på ett inre distributionsnät för högspänning, alternativt omvandlas till lågspänning via transformatorer och skickas ut på ett inre distributionsnät för lågspänning.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

DEL 1

DEL 2

DEL 3

## Sjukhus har olika typer av laster

I sjukhusbyggnader differentieras olika typer av last beroende på hur tidskritiskt verksamhetens behov av elförsörjningen är, se **Tabell 3**. Det finns flera olika benämningar på de olika typerna av last, till exempel normalkraft, reservkraft och avbrotsfri kraft samt ÖL, VL, VL<sub>FI</sub> och MVL. Det finns också benämningar som ”prioriterad kraft” och ”favoriserad kraft” samt VL1 och VL2.

Den här vägledningen använder termerna ÖL, VL, VL<sub>FI</sub> och MVL samt normalkraft, reservkraft och avbrotsfri kraft, även om olika sjukhus kan använda annan terminologi.

**Tabell 3.** Beskrivning av olika laster

| Beteckning                                      | Förklaring   | Reservkraft   |
|---|--|---|
| Övrig last (ÖL)                                 | Last som de mindre viktiga funktionerna och utrustningarna är inkopplade på.   | ÖL är reservkraftförsörjd om sjukhuset har en anläggning som klarar 100 % eller mer av sjukhusets last, annars är den inte reservkraftförsörjd. |
| Viktig last (VL)                                | Last som kritiska funktioner och utrustningar är inkopplade på. Försörjs efter cirka 15 sek när reservkraften har startat. Kan vara samma som VL <sub>FI</sub> .   | Reservkraftförsörjd last.   |
| Viktig last, fast inkopplad (VL <sub>FI</sub> ) | Last som mycket kritiska funktioner och utrustningar är inkopplade på. VL <sub>FI</sub> motsvarar den nivå som reservkraft-anläggningen kan leverera i startskedet, så kallad stum start, eller fast inkopplad last som inte frånskiljes. Detta effekt-behov motsvarar sjukhusets viktigaste last. Alla sjukhus har inte beteckningen VL <sub>FI</sub> . | Reservkraftförsörjd last.   |
| Mycket viktig last (MVL)                        | Sjukhusets mest kritiska last. MVL är inkopplat på system och utrustning som inte tolererar ett avbrott.   | UPS-försörjd last som också är reservkraftförsörjd med last som kan levereras i stum start.   |
| Maxlast   | Högsta förekommande last vid normal drift.   | –   |

## Avbrott i den inre elförsörjningen kan bero på olika saker

Avbrott i den inre elförsörjningen kan bero på olika saker, det kan till exempel bero på kabelfel, avgrävning av ledningar, jordfel eller fel i ställverk till följd av exempelvis ljusbågar.

## Kabelfel är en vanlig felorsak i högspänningssnät

Kabelfel är en vanlig felorsak i ett högspänningssnät på 10 eller 20 kilovolt (kV). Kabelfelen kan ha många olika orsaker som exempelvis avgrävning, felaktigt utförda kabelskarvar, materialfel och så vidare. Dessa kabelfel är svåra att begränsa i antal, och därför bör fokus istället ligga på insatser för att försöka minska konsekvenserna av kabelfelen. Kabelfel kan också leda till jordfel och är oftast av intermitten karaktär, vilket ytterligare försvårar detekteringen av jordfelet.

## Jordfelsskydd kan koppla bort felfria anläggningsdelar

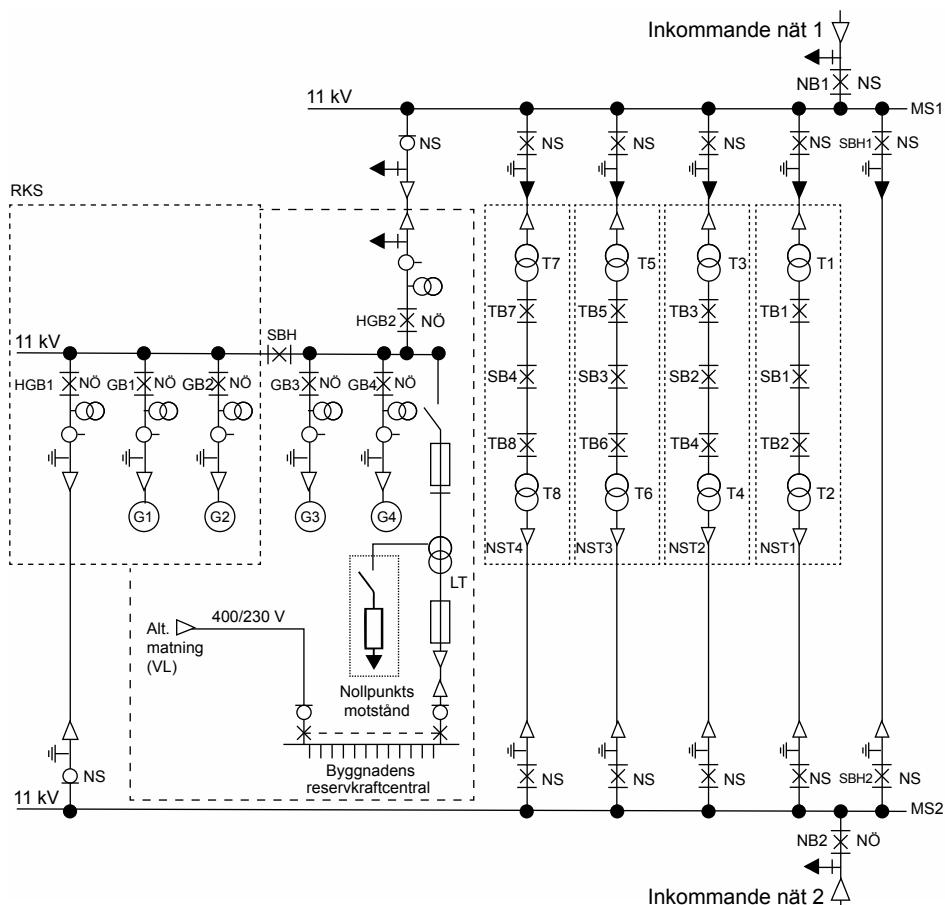
En vanlig felaktighet vid ett jordfel är att jordfelsskydden kopplar bort felfria anläggningsdelar. Det kan bero på felaktigheter i inställningen av jordfelsskyddet eller felaktigheter i selektiviteten mellan under- och överliggande jordfelsskydd.

## Rekommendationer för inre elförsörjning

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten med avseende den inre elförsörjningen. Nedan återges några förslag.

### Minska risken för oacceptabla störningar

Sjukhusets inre elförsörjning bör byggas upp på ett sådant sätt att ett fel i systemet ska kunna inträffa utan att det uppstår en oacceptabel störning, exempelvis att en hel avdelning släcks. Det går att uppnå genom att i så stor utsträckning som möjligt anordna alternativa matningsvägar och sektionera nätet. Illustrationen i [Figur 13](#) visar förenklat hur ett sjukhus inre elförsörjning övergripande kan byggas upp.



**G:** Generator  
**GB:** Generatorbrytare  
**HGB:** Huvudgeneratorbrytare  
**LT:** Lokaltransformator  
**MS:** Mottagningsstation  
**NB:** Nätbrytare  
**NS:** Normalt sluten

**NST:** Nätstation/transformatorstation  
**NÖ:** Normalt öppen  
**RKS:** Reservkraftstation  
**SB:** Sektioneringsbrytare (lägspänning)  
**SBH:** Sektioneringsbrytare (högspänning)  
**T:** Transformator  
**TB:** Transformatorbrytare

**Figur 13.** Förenklad illustration av hur den inre elförsörjningen kan byggas upp på ett sjukhusområde.

1



2

3

4



5

6

7



8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Skapa redundanta matningsvägar

Huvuddistributionsnätet bör anordnas med matning till transformatorstationer och andra viktiga fördelningscentraler från fler än ett håll, till exempel genom ringmatning eller med radiell matning. Vid båda lösningarna är det viktigt att matningsvägarna är separerade från varandra och brandavskilt placerade. Den åtskilda matningen bör anordnas hela vägen fram till inkopplingspunkten för respektive transformator.

Ett bra exempel på skilda matningsvägar är att förlägga kablarna i olika teknikkulvertar, eller en kabel i en transportkulvert och en kabel i en teknikkulvert. Elkablar ska enligt standard för medicinsk gas<sup>149</sup> placeras avskilt från rör för medicinsk gas.

Om det inte finns möjlighet att förlägga kablarna i någon typ av kulvert kan de läggas i marken. Dock finns det en större risk för skador på kablar som är markförlagda och det blir också ofta svårare att bygga ut eller bygga om nätet.

## Utforma robusta transformatorstationer och ställverk

Sjukhusets transformatorstationer bör utformas

- med dubblerade transformatorer, så att transformatorerna kan utgöra reserv för varandra (respektive transformators försörjningsområde bör således ha ett mindre effektbehov än motsvarande halva transformatoreffekten, dessutom bör varje transformator i transformatorstationen initialt ha en viss överkapacitet)<sup>150</sup>
- så att transformatorer med lågspänningsfördelning är brandavskilt placerade från varandra
- så att transformatorer bestyckas med fast jordningskopplare.

Sjukhusets lågspänningsställverk bör utformas

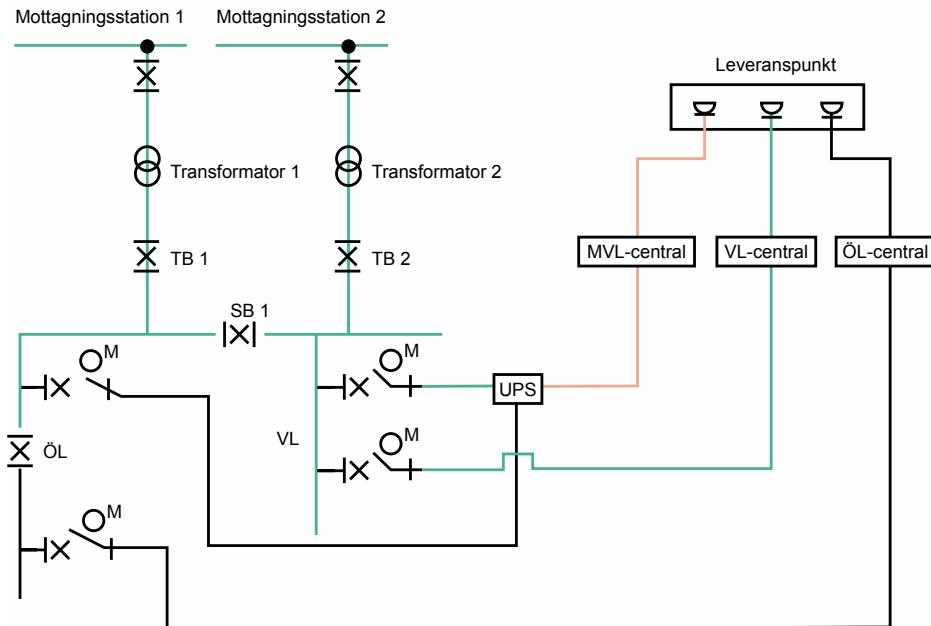
- med sektioneringsbrytare mellan ÖL- och VL-delen i ställverket så att det går att koppla ihop vid till exempel brytarproblem.

## Medicinska rum ska ha två kraftmatningar

Enligt Svensk standard SS 436 40 00, *Elinstallationer för lågspänning – Utförande av elinstallationer för lågspänning* ska medicinska rum grupp 2 byggas upp med två kraftmatningar. Dessa matningar bör komma från två separata ställverk. Därför är det lämpligt att försa medicinska rum med både ÖL- och VL-kraft. För att öka redundansen ännu mer förses medicinska rum även med MVL-kraft. Det är inte realistiskt att anordna redundanta matningsvägar ända ut till alla olika leveranspunkter. Däremot går det att planera så att ÖL, VL och MVL hämtas från olika skenor i de matande ställverken. Då får viktig utrustning som ansluts till vägguttag redundanta matningsvägar, om än i skilda vägguttag. För fast installerad utrustning är det acceptabelt att den sista delen från ställverket till vägguttaget saknar alternativ matning. Se [Figur 14](#) för en förenklad bild över hur matning från olika skenor i lågspänningsställverk ger ökad leveranssäkerhet.

149. SIS HB 370 Säkerhetsnorm för medicinska gasanläggningar.

150. Rutiner bör finnas för att fastställa att effektsituationen i transformatorernas respektive försörjningsområde schemabundet stäms av mot den aktuella transformatorkapaciteten.



M: Manövreringsdon, effektbrytare  
 ÖL: Övrig last  
 VL: Viktig last  
 MVL: Mycket viktig last

SB: Sektioneringsbrytare  
 TB: Transformatorbrytare  
 UPS: Anläggning för avbrottsfri kraft

**Figur 14.** Förenklad bild över hur matning från olika skenor i lågspänningsställverk ger ökad leveranssäkerhet.

#### Märk eluttag tydligt

Om sjukhuset inte har heltäckande reservkraft ökar risken för att viktig utrustning inte förses med reservkraft. En faktor som ökar denna risk är att verksamheter ofta flyttar på sjukhusområdet. För att minska risken att utrustning kopplas till fel uttag bör uttagen vara tydligt märkta med vilken last som matas från dem och alla personalgrupper bör känna till märkningen som visar vilken last de olika eluttagen har.

#### Använd effektbrytare som manövreringsdon

Som manövreringsdon till ställverkets utgående fack rekommenderas att effektbrytare installeras. De kan förses med motordon när fjärrmanöver önskas.

Vid dimensioneringen av effektbrytare bör hänsyn tas till behovet av flexibilitet. Likaså bör hänsyn tas till kommande verksamhetsförändringar och eventuella utbyggnader vid val av storlek på brytarna.

Effektbrytare säkerställer att det finns möjlighet att motormanövrera ställverkets utgående fack där så önskas, även efter ändrad verksamhet inom sjukhuset. I senare fall förses effektbrytare med hjälpkontakter i tillräcklig omfattning.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- DEL 1
- DEL 2
- DEL 3
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

IT-nät bedöms vara säkrare ur ett kontinuitetsperspektiv

I *Svensk standard SS 436 40 00, Elinstallationer för lågspänning – Utförande av elinstallationer för lågspänning, del 710* beskrivs hur elsystem och installationer ska utföras. En riskanalys ska göras där spänningsförsörjning prioriteras och risk för personfara minimeras vid ett första fel. I reglerna står att såväl IT-nät som TN-S kan användas, men i den internationella standarden (som den svenska standarden utgår från) är det krav på att IT-nät ska installeras i grupp 2 för matning av medicinskt elektrisk utrustning och medicinska system, eftersom IT-nät bedöms vara säkrare ur ett kontinuitetsperspektiv.

Förbered inkopplingspunkter för mobila reservkraftaggregat

Med mobila reservkraftaggregat och förberedda inkopplingspunkter finns möjligheter till försörjning även vid planerade avbrott eller haverier på högspänningssidan. Som extra redundans kan därför inkopplingspunkter för mobila reservkraftaggregat förberedas vid kritiska byggnader. Alternativt kan lokala reservkraftsystem (lägspänningssystem) installeras vid dessa byggnader. Inkopplingspunkter för mobila aggregat kan också installeras där reservkraften är tillfälligt begränsad eller vid vårdenheter som helt saknar fast reservkraft.

Inkopplingspunkterna för mobila reservkraftaggregat vid lågspänningssäckverk bör anpassas till förekommande last och tänkt aggregatstorlek. I de fall som dimensioneringen är lägre än förekommande last, bör en plan för prioritering finnas.

Inkopplingspunkterna bör placeras utomhus där det går att ställa upp ett mobilt reservkraftaggregat. Inkopplingspunkterna bör vara standardiserade för alla anläggningar i regionen. Detta gäller även för aggregaten.

För att kunna ansluta mobil reservkraft behöver det finnas tydliga beskrivningar av effektbehov och eventuella begränsningar. Det behöver även finnas en fysisk uppställningsplats och en säker kabelväg. Frågor kring buller, avgaser och tankning behöver också vara utredda och hanterade.

### Installera nätstyrssystem

System för automatisk uppbyggnad och effektstyrning av sjukhusets elnät (nätstyrssystem) bör installeras. Nätstyrssystemen behöver vara väl skyddade mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet som till exempel cyberattacker.

För att öka robustheten kan en kontrolltavla för manuell uppbyggnad av sjukhusets nät installeras. Det är ett bra instrument vid övervakning och driftläggning av anläggningen, eftersom den ger en bra överblick över anläggningens uppbyggnad. Ett annat sätt att skapa robusthet är att ha ett redundant kraftövervakningssystem.

### Säkerställ robusta utrymmen för elförsörjningen

Sjukhusens elledningar, mottagningsstationer, transformatorstationer, ställverk och styrssystem bör placeras i robusta utrymmen med lämpligt skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet samt med ett bra brandskydd. Samråd med sakkunnig i säkerhet och brandsakkunnig. Utrustningen för elförsörjningen bör också placeras så att risken för att den övervämmas är låg.

## Reservkraft

För att ha redundans för händelser som innebär störningar i den yttre elförsörjningen behöver sjukhus reservkraft.

### Olika sjukhus har olika stor reservkraft

Reservkraftförsörjningen har tidigare ofta inriktats mot kritiska funktioner som är känsliga för elavbrott, till exempel operations- och behandlingsrum. Idag dimensioneras reservkraften dock ofta så att den kan klara sjukhusets hela effekt vid maxlast. I viss mån beror detta på att sjukvårdsproduktionen till stor del baseras på utrustning som kräver elförsörjning. Vissa sjukhus har till och med en reservkraftkapacitet som är större än sjukhusets maxlast och som därmed är dimensionerad för att täcka en framtida ökning av elförbrukningen.

### Uppdelning i övrig last och viktig last krävs även om ett sjukhus har heltäckande reservkraft

Även om ett sjukhus har reservkraft som täcker 100 procent eller mer av sjukhusets maxlast krävs fortfarande en uppdelning i ÖL och VL eller motsvarande. Anledningen är att det kan uppstå situationer där det krävs prioriteringar av last även med heltäckande installerad reservkraft. Sådana situationer kan till exempel uppstå på grund av att aggregat inte startar eller att reservkraften körs med lägre effekt för att öka uthålligheten när reservkraften behövs under en längre tid.

## Rekommendationer för reservkraft

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten för reservkraft. Nedan återges några förslag.

### Alla sjukhus behöver reservkraft

För att klara avbrott i elförsörjningen behöver sjukhusen reservkraft. Reservkraftens kapacitet bör vara så hög som möjligt, helst 100 procent eller mer av sjukhusets maxlast. Sjukhus har dock olika behov, för vissa sjukhus räcker det att det finns reservkraft som täcker sjukhusets viktiga last. De sjukhus som eftersträvar den högsta robusthetsnivån bör ha en reservkraft som täcker 130 procent av maxlasten. Att ha en större reservkraftkapacitet än den aktuella maxlasten underlättar vid framtida utbyggnader eller förändringar på sjukhusområdet.

### Beräkna behov av reservkraft i samråd med verksamheten och andra tekniskt sakkunniga

Beräkningen av hur stor reservkraftens anslutna effekt ska vara bör grunda sig i en noggrann analys av sjukhusets behov av reservkraft. Representanter från verksamheterna som bedriver vård i sjukhusbyggnaden och serviceorganisation, bör i ett tidigt stadium delta för att tillsammans med elsakkunniga och andra tekniskt sakkunniga analysera behovet av reservkraft. Det som bör analyseras är vilka verksamheter, vilken utrustning och vilken teknisk försörjning som ska prioriteras vid eventuell lastreducering, så att patient-säkerheten kan upprätthållas. Det betyder att analysen bör omfatta vilka funktioner som bör räknas som viktig last (VL) och viktig last fast inkopplad (VL<sub>FI</sub>), även kallad grundlast. Arbetet kan med fördel utgå från sjukhusets

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

kontinuitetshanteringsarbete, om det bedrivs ett sådant. Läs gärna mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetsätt som höjer robustheten och om behovanalyser i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

I SEK Handbok 444, *Elinstallationsreglerna SS 436 40 00 med kommentarer, gällande utgåva* finns förslag på vilka verksamheter och vilka installationer som bör förses med reservkraft på ett sjukhus.

### Tänk strategiskt vid beslut om viktig last

Om reservkraften inte är heltäckande är det viktigt att tänka på att också koppla kringutrustning som exempelvis belysning i kritiska utrymmen till VL. Annars kan utrymmet bli omöjligt att använda trots att utrustningen försörjs med reservkraft.

### Prioriteringsordningen behöver löpande uppdateras

Eftersom verksamheter ofta flyttar och ny utrustning installeras löpande är det viktigt att representanter från verksamheterna i sjukhusbyggnaden och andra tekniskt sakkunniga regelbundet bidrar med information till ansvarig för sjukhusets elförsörjning så att prioriteringsordningen för laststyrning är aktuell.

### Teknisk personal bör kunna göra justeringar i laststyrningen

Om något reservkraftaggregat faller bort bör det finnas en anordning (laststyrdator) som snabbt kopplar bort mindre prioriterad last i motsvarande omfattning. Teknisk driftpersonal bör också, vid behov och inom givna ramar, kunna göra justeringar i laststyrningen för reservkraften i efterhand. Effekt-begränsning kan till exempel bli aktuell vid längre avbrott i den yttre elförsörjningen, som ett sätt att spara drivmedel till reservkraften.

### Det bör finnas flera aggregat

Reservkraften bör vara uppbyggd så att dimensionerad last kan upprätthållas även om något aggregat tas ur drift för service eller om något av dem är ur funktion. Att installera en reservkraft som består av endast ett aggregat är inte en robust funktion eftersom den har låg tillförlitlighet. Det bör således alltid finnas minst ett reservkraftaggregat i reserv. Dessutom bör ansluten maxlast inte överstiga 90 procent av tillgänglig reservkrafteffekt med aggregaten i drift. En viss buffert bör finnas för intermittenta laster, till exempel hissar.

### Förse varje reservkraftstation med en huvudgeneratorbrytare

Varje reservkraftstation bör förses med en huvudgeneratorbrytare som är gemensam för aggregaten i stationen. Det skyddar den elektroniska utrustningen bättre vid start av reservkraften. Det gör det också möjligt att prova och öva sig på reservkraften utan att sjukhusets elförsörjning störs.

### Välj placering av reservkraftaggregaten med omsorg

Reservkraftaggregaten kan placeras uppdelade på flera reservkraftstationer som är geografiskt åtskilda inom sjukhusområdet. På så sätt minskar risken för en total utslagning av reservkraften vid oönskade händelser som till exempel brand eller översvämning. Nackdelen med en sådan lösning är att driftövervakningen försvåras och att felavhjälpning kan ta längre tid.

Ett annat alternativ är att reservkraftaggregaten är samlade på ett ställe i en byggnad. Det underlättar möjligheten att överblicka aggregaten i en kris-situation. När alla reservkraftaggregaten placeras i en och samma byggnad bör de fördelas i minst två brandceller och vara försedda med individuella släcksystem. Den mest optimala lösningen är att de ligger i anslutning till mottagningsstationerna. Oavsett placering bör reservkraftaggregaten och den tillhörande utrustningen placeras så att risken är låg för att översvämning uppstår och så att obehöriga inte får tillträde.

#### Installera stationära aggregat i samdrift

Sjukhusens reservkraft ska installeras i samdrift på ett gemensamt nät. Reservkraftaggregaten bör placeras och anordnas så att utmatning kan gå via eget reservkraftställverk som bör vara brandavskilt placerat från övriga ställverk i mottagnings- och fördelningsstationer. Det bör också finnas alternativa matningsvägar från reservkraftaggregaten.

#### Distribuera via högspänningssnätet om det är ett större sjukhusområde

Distribution av reservkraft mellan mottagningsstationer och ställverk bör gå via högspänningssnätet om det är ett större sjukhusområde med flera byggnader. En reservkraftstation med högspänningsgenerator bör förses med en lokal transformator för lågspänningssmatning av hela reservkraftstationen.

#### Brytarna för $VL_{FI}$ bör normalt vara i tillslaget läge

För att åstadkomma en funktionssäker reservkraft bör brytare i försörjningssystemet för sjukhusets viktigaste last  $VL_{FI}$  (också kallad grundlast) normalt vara i tillslaget läge.

#### Belasta aggregaten parallellt

Reservkraftsanläggningen bör anordnas så att reservkraftaggregaten belastas parallellt – med lika stor belastning – vid normala förhållanden.

#### Säkerställ funktionssäkra dieselmotordrivna aggregat

Den normala typen av reservkraftaggregat vid sjukhus är dieselmotordrivna aggregat. Starttiden är ca 15–20 sekunder. Under starttiden förses sjukhusets viktigaste funktioner med avbrottsfri kraft.

Vid större effekter krävs i allmänhet ett styrsystem för successiv inkoppling, eftersom aggregaten är känsliga för att belastas för snabbt.

Det mest funktionssäkra kylsystemet för dieselaggregat består av en påbyggd kylare med en kylfläkt som drivas direkt av dieselmotorn. Dieselmotorn kyls då samtidigt som maskinrummet ventileras.

Vid dimensionering av dieselmotorbaserat reservkraftaggregat fungerar standarden ISO 8528 som underlag.

För reservkraft vid sjukhus bör motordelen dimensioneras för baskrafteffekt (Prime power, PRP).

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Säkerställ ett uthålligt reservkraftsystem

Reservkraftaggregaten bör utformas och anordnas så att de kan drivas kontinuerligt vid långa avbrott. För uthålligheten krävs en tillräcklig lagringskapacitet för drivmedel. Tankarna för drivmedel till aggregaten bör dimensioneras för en förbrukning som motsvarar minst en veckas drift med maximalt utnyttjande av den installerade reservkrafteffekten. Om tankarna för drivmedelslagret utformas på detta sätt och är fyllda med drivmedel blir drifttiden normalt längre än en vecka, vilket är önskvärt eftersom lasten kommer att variera över dygnet. Sjukhusens behov av uthållighet varierar dock och olika sjukhus kan ha olika stora tankar.

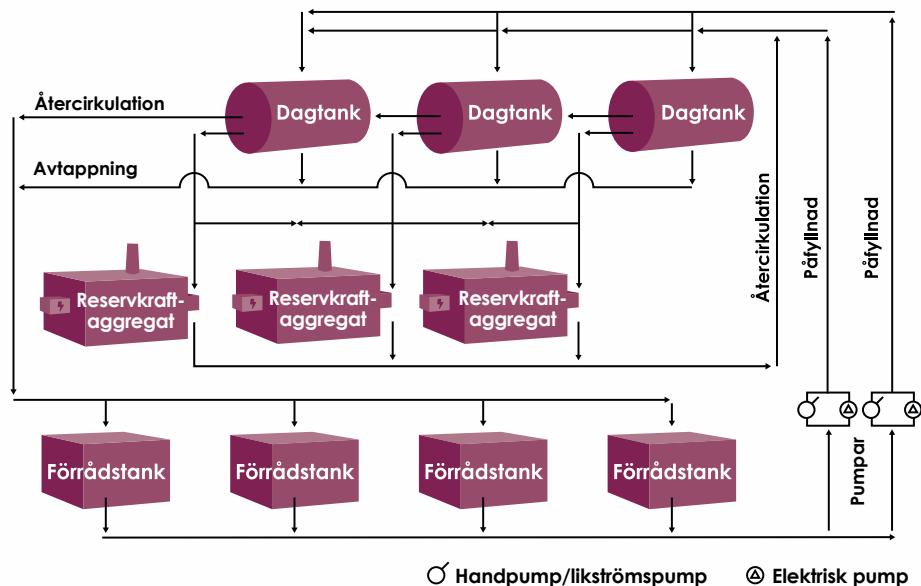
### Förvara drivmedel för minst tre dygns drift i tankarna

Drivmedlet bör fördelas på flera olika tankenheter. Som undre gräns bör volymen drivmedel inte bli mindre än att reservkraftdrift är möjlig under tre dygn. Det är inte realistiskt att lagra flera veckors eller månaders förbrukning av diesel på sjukhusområdet för att skapa försörjningstrygghet vid mer utdragna samhällsstörningar, men ansvariga bör ha utrett och skapat lösningar för att säkerställa drivmedelsförsörjningen i sådana situationer, till exempel genom nödavtal. Dessutom bör risken för brist på drivmedel i en säkerhetspolitisk kris beaktas.

### Säkerställ att dagtankarna kan fyllas

Ett bränslesystem består av förrådstankar, dagtankar och aggregat, se [Figur 15](#) för en konceptuell figur på hur ett sådant kan byggas upp. För mindre sjukhus behöver bränslesystemet inte bestå av lika många tankar som i [Figur 15](#) utan där är det tillräckligt med två tankar av respektive sort.

Påfyllningen av dagtankar styrs med elektriska pumpar. Dessa pumpar bör vara redundanta. Dagtankarna bör också kunna fyllas manuellt alternativt med en likströmpump om ingen av de ordinarie pumparna skulle fungera. Pumpar för pumpning mellan förrådstankar kan också installeras för att öka robustheten vid ett pumpfel och för att underlätta vid besiktning av tankarna.



**Figur 15.** Konceptuell illustration av hur ett system för drivmedel för reservkraft kan byggas upp.

## Planera så att drivmedel inte blir gammalt eller inkurant

Förvaring av drivmedel i förråds- och dagtankar kan vara lång, det kan röra sig om två till tre år. Därför är det viktigt att planera så att drivmedlet i tankarna inte riskerar att bli för gammalt eller inkurant på något annat sätt, till exempel på grund av mikrobiologisk tillväxt. En väl genomförd planering underlättar också rengöringen och besiktningen av tankarna.

Vidare bör kvaliteten på drivmedel vara sådan att det inte bildas alger eller fälls ut partiklar som kan sätta igen filter i ledningar och motorer.

## Beakta drivmedlets miljöaspekter och lagringsaspekter

Vid utformningen av nya reservkraftanläggningar bör både drivmedlets miljöaspekter och lagringsaspekter beaktas. Idag finns till exempel möjlighet att producera reservkraft med metanol som bränsle. Iaktta dock en försiktighetsprincip när det gäller helt ny teknik.

## Förebygg läckage

För att förhindra att drivmedlet läcker ut bör de utrymmen där drivmedlet förvaras vallas in. Det är också viktigt att förhindra läckage på den plats där påfyllningsanordningen finns. När plats för påfyllningsanordning väljs är det nödvändigt att tänka på logistiken kring tankning, så att lastbilar kan angöra och vända på ett så enkelt och riskfritt sätt som möjligt.

Läs gärna mer i MSB:s handbok<sup>151</sup> om cisterner för brandfarliga vätskor.

Mobila reservkraftaggregat och förberedda inkopplingspunkter ökar robustheten

Sjukhusens reservkraft kan förstärkas med mobila reservkraftaggregat och förberedda inkopplingspunkter. För mer information om inkopplingspunkter, se kapitlets avsnitt om *inre elförsörjning*.

Regionerna bör därmed överväga om de ska investera i eller säkra tillgång till mobila reservkraftaggregat via avtal. Med fördel placeras egna aggregat vid ett sjukhus så att de kan provas och servas regelbundet av fastighetsorganisationens driftpersonal. Sammantaget är det viktigt att hela kedjan för inkoppling och drift av de mobila aggregaten är beskriven och provad. Det är en fördel om såväl aggregat som inkopplingspunkter är standardiserade inom respektive region.

Småskaliga kraftvärmeverk kan användas för att producera el och värme

En annan teknik som skulle kunna användas för att producera el är småskaliga kraftvärmeverk, I Storbritannien förekommer denna lösning. Även USA:s energi- och miljömyndighet beskriver hur kraftvärme (Combined Heat and Power)<sup>152</sup> vid kritiska byggnader som sjukhus kan vara ett sätt att öka robustheten i dessa byggnaders el- och värmeförsörjning. Även om Sverige i dagsläget inte har många

151. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2012). *Cisterner för brandfarliga vätskor Handbok till MSB:s föreskrifter 2014:5*. Reviderad 2015.

152. US Department of energy and United States Environmental Protection agency (2013). *Guide to Using Combined Heat and Power for Enhancing Reliability and Resiliency in Buildings*. <https://www.epa.gov/chp-chp-hospitals-superior-energy-superior-patient-care> [2020-04-28].

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

småskaliga kraftvärmeverk finns det exempel, och Energikontor Sydost har med stöd av Energimyndigheten och EU tagit fram en handbok om småskaliga kraftvärmeanläggningar<sup>153</sup> som drivs av biobränsle. Något att beakta är att de småskaliga anläggningarna för kraftvärme vanligen används som del av den ordinarie produktionen av el och värme. Det är också viktigt att beakta klimatet på aktuell ort. Den värmeeffekt som erhålls är i samma storleksordning som den effekt som produceras. Om värmebehovet är klart större än elbehovet på sjukhuset (i Norrland är så fallet) kommer inte allt värmebehov kunna tillgodoses. Generellt kan småskalig kraftvärme i de nordligare delarna av landet som tillsammans producerar den prioriterade värmelasten, ej hela.

### Ordna funktionssäkra start- och styrfunktioner

Start och drift av reservkraftaggregaten bör vara funktionssäker. Nedan summeras några rekommendationer inom detta område:

- Eftersträva enkelhet vid utformning av startfunktioner och driftsvillkor för reservkraftanläggningar. Det bör till exempel alltid finnas möjlighet att starta reservkraftanläggningen manuellt.
- Lastpåläggning efter startskede till full reservkraftsdriven last, inklusive ventilation med mera, bör inte vara längre än några minuter. Lastpåläggningen bör göras i enlighet med en framtagen prioriteringslista.
- Eventuell bortkoppling av fläktar, kylmaskiner och liknande för att reducera behovet av reservkraft bör göras via sjukhusets system för fastighetsautomation och inte via reservkraftens styrsystem.
- I de fall som reservkraftens styrsystem är ur funktion kan manuell drift, det vill säga drift utan styrsystem, behöva ordnas. Det är dock inte alltid säkert att manuell drift, så kallad nöddrift, är möjlig. Om nöddrift är möjlig behövs övervakning så att bindande regler<sup>154</sup> inte överträds och så att personsäkerheten inte äventyras. Bland annat ska kylvattentemperatur, oljetryck, spänning, frekvens och effekt övervakas manuellt. En kontrolltavla ger stöd för att överblicka den aktuella situationen samt för att manövrera brytare manuellt. Ett sätt att förbereda sig för en situation där manuell drift skulle behövas är att genomföra en diskussionsbaserad semarieövning och dra lärdomar utifrån den.
- Styrsystemet för reservkraften bör inte vara sammankopplat med sjukhusbyggnadens andra styrsystem.
- Styrsystemet bör vara väl skyddat mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Det bör finnas ett färdigprogrammerat styrsystem för reservkraften som kan tas i bruk om det ordinarie är ur funktion, alternativt ett redundant system.

153. Energikontor Sydost med stöd av Energimyndigheten och EU:s program LIFE+, LIFE13 ENV/SE/000113 LIFE+ small scale CHP (2016). *Handbok Småskalig kraftvärme – Samtidig produktion av både el och värme från biobränslen i mindre anläggningar*.

154. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

## Avbrotsfri kraft

Många primära system och funktioner kräver avbrotsfri kraft (på engelska Uninterruptible Power Supply, UPS) eftersom också mycket korta elavbrott leda till allvarliga konsekvenser. Trenden är att allt fler utrustningar förses med avbrotsfri kraft.

**Avbrotsfri kraft är ett komplement till reservkraften**

En UPS-anläggning är en anläggning för avbrotsfri kraft som ska minska störningarna vid ett elavbrott, men den ska inte betraktas som reservkraft. UPS:er<sup>155</sup> är ett komplement till reservkraften och säkerställer avbrotsfri kraft under ett visst tidsintervall. En UPS kräver tillgång till el för uppladdning så att den vid kraftbortfall kan leverera el under en begränsad tid. Tiden som en UPS kan leverera el är beroende av batteribankens storlek och den effekt som matas. Återhämtningstiden för en UPS varierar från ett antal timmar upp till ett dygn.

Otydligt drift- och underhållsansvar kan ge sämre tillförlitlighet

Många gånger är UPS:er inbyggda som del av en utrustning, vilket kan medföra att ansvaret för drift och underhåll blir otydligt. Det kan därför hända att en UPS som ingår som del av en utrustning används utan att den provas eller underhålls på ett riktigt sätt. Det medför en risk att den inte fungerar när den behövs.

## Rekommendationer för avbrotsfri kraft

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten för avbrotsfri kraft. Nedan återges några förslag.

**Dimensionera batterikapaciteten för minst en timme**

UPS:ens batterikapacitet bör dimensioneras för att överbrygga mellan strömbrott och tiden till reservkraften startar. Batterikapaciteten bör räcka för minst en timmes drift med full belastning. Om strömbrottet består och reservkraften fortfarande inte är tillgänglig när UPS:ens drifttid är slut, upphör kraftleveransen från UPS:en.

Vid den ovanliga händelsen att reservkraften inte skulle starta innan UPS:ens kraftmatning tar slut måste verksamheterna som försörjs av UPS:en ha förmåga att klara av en omställning inom den tiden så att de kan fortsätta fungera i strömlöst läge, eller kontrollerat stängas ner och evakueras.

**Analysera noggrant vilka funktioner som behöver avbrotsfri kraft**

För att inte överinvestera i avbrotsfri kraft är det viktigt att i samråd med andra tekniskt sakkunniga och verksamheterna i byggnaden analysera vad som har ett behov av avbrotsfri kraft, och vad som klarar sig med reservkraft. Analysen kan med fördel utgå från sjukhusets arbete med kontinuitetshantering, om sådant pågår. Läs gärna mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetssätt som höjer robustheten och om behovanalyser i kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

155. För enkelhetens skull benämns utrustning och anläggningar för avbrotsfri kraft som UPS i det här avsnittet, eftersom det är en vanligt förekommande term.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Generellt gäller att tunga laster som hissar, ventilationsaggregat och sterilutrustning inte ska anslutas till UPS. Dock kan styrsystemen för samma tunga last matas med UPS. Ett undantag från regeln är att inte ansluta tunga laster till UPS är hissar med inbyggd UPS, till exempel hissar som betjänar IVA- och operationsavdelningar. UPS i sådana hissar syftar endast till att möjliggöra färd till destinerat stannplan.

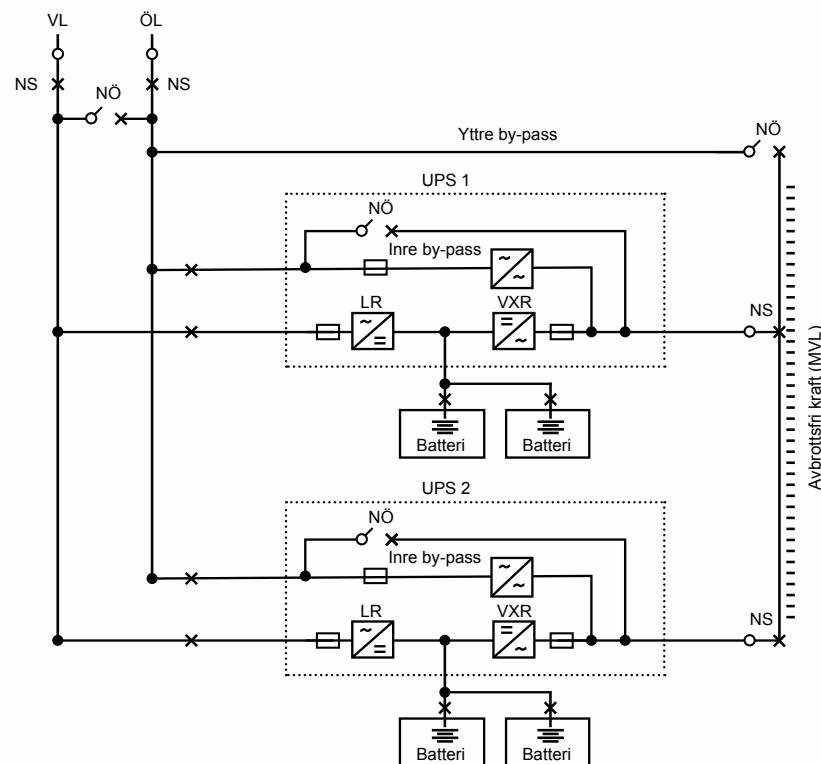
I *SEK Handbok 444, Elinstallationsreglerna SS 436 40 00, gällande utgåva*, finns förslag på vilka verksamheter och vilka installationer som bör förses med avbrottsfri kraft (UPS) på ett sjukhus.

Säkerställ att matningen är redundant och att by-passfunktioner är installerade

Matningen till respektive UPS bör ske med matning från VL som ordinarie matning och ÖL som reserv (med sektioneringsmöjlighet till ÖL).

Det bör också finnas en funktion med elektronisk omkopplare, en så kallad statisk switch (by-pass) som automatiskt och helt utan avbrott ansluter belastningen till nätet vid ett eventuellt fel på UPS:en. Denna funktion bör också träda i kraft vid överbelastning.

Även en yttre manuell switch (by-pass) bör finnas för att helt kunna frigöra UPS-anläggningen för service eller utbyte utan störningar. Figur 16 visar en förenklad illustration av hur en UPS-anläggning med dubbla UPS:er kan byggas upp.



VL: Viktig last  
ÖL: Övrig last

NS: Normalt sluten  
NÖ: Normalt öppen

VXR: Växelriktare  
LR: Likriktare

**Figur 16.** Förenklad skiss över en UPS-anläggning dubbla UPS:er.

## Uppbyggnad av UPS:er

En UPS kan antingen ingå som del av utrustningen eller vara fristående men dedikerad till en viss utrustning eller del av sjukhuset. Den kan också ingå i ett större inre system för produktion och distribution av avbrottsfri kraft (det vill säga en mer central UPS-anläggning). Trenden är att en större del av sjukhusets funktioner knyts till större och mer centrala UPS-anläggningar.

Av erfarenhet är det som regel säkrare att medicinteknisk utrustning kopplas till en central UPS-anläggning, eftersom en sådan ofta har ett mer tillförlitligt underhåll. För livsuppehållande medicinteknisk utrustning finns också en fast installerad batterifunktion (UPS) som kommer med utrustningen. Det är viktigt att säkerställa att även dessa UPS:er underhålls och provas.

Det är viktigt att beakta risken att avståndet från UPS-anläggningen till leveranspunkten kan bli besvärande långt och att mycket kan hända på vägen om anläggningarna blir alltför centrala. En annan risk är att om den centrala UPS-anläggningen slås ut eller havererar blir påverkan på sjukhusets möjlighet till robust elförsörjning stor. För att undvika sårbarheten som uppstår med centrala UPS-anläggningar bör de byggas upp modulärt alternativt redundant med två parallella UPS:er i drift (se [Figur 16](#)). Hela UPS-anläggningen bör klara att förse försörjningsområdet med avbrottsfri kraft under minst en timme. Verksamheterna, vars utrustning som UPS-anläggningen förser, kan dock göra en riskanalys för att bedöma om tiden bör utökas. Om delar av UPS-anläggningen havererar så förkortas tiden som UPS-anläggningen kan förse försörjningsområdet med avbrottsfri kraft med den tid som den haverrade delen av anläggningen motsvarar.

Tillse att utrymmen där UPS:er är placerade har en hög säkerhet. UPS:er är mycket viktiga för en säker elförsörjning och behöver ha ett bra brandskydd. Till exempel bör UPS-anläggningar med dubbla UPS:er ha en brandcell per UPS inklusive batteri. Dessutom bör fördelningscentral ligga i en separat brandcell. Anläggningarna bör således bestå av tre brandceller. För en ännu högre robusthet kan även utrymmet för fläktsystem med kyla utgöra en egen brandcell, så att anläggningen består av totalt fyra brandceller. Ett annat alternativ som ökar robustheten är om varje UPS och batteri är placerade i varsin brandcell samt fördelningscentralen i en egen brandcell, så att anläggningen består av totalt fem brandceller.

UPS:erna och tillhörande utrustning bör också placeras så att de inte hotas av översvämning vid till exempel ett skyfall, gärna med placering långt upp i byggnaden. Vidare behöver en robust kylförsörjning med stöd av nødkyla tryggas till UPS:erna så att de inte riskerar att överhettas. Dessutom behöver utrymmena där UPS:erna är placerade ha ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11



12

13

14

15

16

17

18

19

## Elförsörjning ur ett organisatoriskt perspektiv

För att uppnå ett robust sjukhus när det gäller elförsörjning krävs mer än robusta tekniska lösningar. Det krävs till exempel utbildad och övad personal samt säkra processer.

### Rekommendationer för elförsörjning ur ett organisatoriskt perspektiv

Nedan beskrivs några exempel på robusthetshöjande organisatoriska aspekter mer ingående.

#### Kontrollera, prova och öva regelbundet

För att säkerställa driftsäkra system är det viktigt att prova, inspektera och öva regelbundet. Prov bör planeras noggrant så att oacceptabla störningar för verksamheten inte uppstår. Verksamheten bör också aviseras om planerade prov i god tid. Nedan finns förslag på olika kontroller och prov som bör genomföras för att öka driftsäkerheten.

#### Alternativ matningsväg

Provning av alternativ matningsväg från det yttre elnätet bör ske två gånger per år.

#### Reservkraft

- Sjukhusets reservkraftanläggningar bör kontrolleras med avseende på exempelvis batterier och luftspjäll minst en gång per månad.
- Avbrottsfritt övertagande av sjukhusanläggningen med reservkraft bör ske minst en gång per månad. Alternativt kan motsvarande paralleldrift och lastprov mot elnätsägarens nät ske en gång per månad. För paralleldrift krävs tillstånd från elnätsägaren. För båda typerna av prov gäller att aggregaten bör vara i drift minst två timmar. Provningen bör genomföras dagtid vid hög belastning.
- Totalfunktionsprov (alla dieslar, styrning och brytare) med arrangerat nätabrott bör genomföras minst två gånger per år, helst varje månad. Aggregaten bör vara i drift med fullast i minst två timmar. Med fördel kan ett längre totalfunktionsprov med arrangerat nätabrott på cirka åtta timmar genomföras någon gång per år.

Ett förslag som kan öka robustheten är att ta fram en femårsplan för att genomföra prov av samtliga vitala funktioner i anläggningen som normalt inte provas, till exempel skydd och givare. De här proven kan med fördel integreras i totalfunktionsproven.

#### Avbrottsfri kraft

UPS:er bör vara anordnade för motionsdrift, kapacitetsprov och kapacitetsövervakning av batterier. Motionsdrift kan exempelvis ske genom att UPS:en är konstruerad med automatisk provfunktion, till exempel att matningen till likriktarna bryts i 15 minuter en gång per månad. En gång per år bör UPS:erna provbelastas för att kontrollera batteriernas kapacitet.

För att undvika utmaningar kopplat till bristande ansvar och underhåll för UPS:er bör det tydligt framgå vem som ansvarar för att underhålla och prova de olika UPS:erna - fastighetsorganisationen eller verksamheterna i sjukhusbyggnaden. Dessutom bör det finnas en process som säkerställer att fastighetsdriften får kännedom om verksamheterna köper in nya UPS:er.

### **Reläskydd**

Periodisk provning av de reläskydd som finns i anläggningen bör utföras enligt ett fastställt tidschema. Reläskydden bör utrustas med provdon för att underlätta provning med anläggningen i drift.

### **Genomför övningar**

Övningar med tema störningar i elförsörjningen bör genomföras regelbundet.

#### **Identifiera och inventera kritiska reservdelar**

Fastighetsorganisationen bör inventera vilka reservdelar som bör hållas i lager. Identifiering av reservdelar kan göras i sjukhusets övergripande kontinuitetshanteringsarbete, om sådant finns, eller genom en enklare analys. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 Etablerade arbetsätt som höjer robustheten och om reservdelshållning i vägledningens kapitel 7 Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus. Driftorganisationen kan också diskutera med projektörer, leverantörer eller fabrikanter om lämpliga reservdelar att hålla i lager. Exempel på reservdelar som kan vara lämpliga att hålla i lager är

- transformator
- reservdelar till reservkraft
  - roterande dioder
  - spänningsregulator
  - färdigprogrammerad styrenhet till reservkraftens styrsystem
  - reservdelar till motor
- reservdelar till ställverk
  - reservbrytare till hög- och lågspänningsställverk.

#### **Teckna avtal som stöder robustheten**

Exempel på områden som bör beaktas i avtal med leverantörer och entreprenörer för elförsörjning är

- drivmedel till reservkraften
- krav på tillgänglighet av mobila reservkraftaggregat, om regionen inte själv äger sådana
- driftpersonalens tillgänglighet för felavhjälpling (inställelsenheten för driftpersonal under jourtid bör vara högst 60 minuter, för en ännu högre robusthet bör driftpersonal finnas på plats dygnet runt)
- krav på inställelsenhet för felavhjälpling av upphandlad leverantör för mer komplicerade fel.

Entreprenörens och leverantörens förmåga att leverera varor och tjänster i såväl vardag som vid samhällsstörningar<sup>156</sup> bör också beaktas.

156. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Se till att driftpersonalen har rätt kompetens

Personalen i driftorganisationen ska ha tillräcklig kompetens för att handha och sköta sjukhusets elförsörjning samt för att åtgärda fel och brister. Kompetensen ska vara dokumenterad med personliga intyg. För mer komplicerade fel kan kontrakterad leverantör användas. Ansvaret för elförsörjningen (ordinarie elförsörjning, reservkraft och UPS:er) bör vara tydligt utpekat. I syfte att säkra driften behöver också personal som har kompetens för uppgiften kunna kallas in med kort varsel vid störningar (se också skrivningen i punktlistan ovan).

Driftpersonal bör, gärna löpande i samband med ordinarie reservkraftsprov, utbildas på reservkraften. I utbildningen bör det också ingå att öva på att koppla in mobila aggregat, om sådana finns. En utbildningsplan för samtlig personal som arbetar i eldriftorganisationen bör tas fram. Genomgångna utbildningar bör dokumenteras med personliga intyg.

## Etablера en kontinuerlig dialog med verksamheten och andra tekniskt sakkunniga

För att ha en bra förståelse för vilka utrymmen och utrustning som är kritiskt beroende av el bör ansvarig för elförsörjningen tillsammans med andra tekniskt sakkunniga och representanter från verksamheterna som bedrivs i sjukhusbyggnaden strukturerat analysera

- olika utrymmens och utrustningars beroende av el
- graden av beroende
- vilka konsekvenser som kan uppstå om elförsörjningen upphör.

Resultatet av analysen kan med fördel mynna ut i en dokumenterad prioriteringsordning. Dokumentationen uppdateras regelbundet. Prioriteringsordningen används sedan för styrning av reservkraft och för att besluta om vad som behöver avbrottsfri kraft. Läs gärna mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetsätt som höjer robustheten och om behovanalyser i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

Analysen utgör också ett underlag för övriga handlingsplaner som behöver tas fram.

## Samverka med elnätsägaren

Samverkan med elnätsägaren borgar för en driftsäkrare elförsörjning. Genom en god samverkan skapas en förståelse för huvudsakliga risker i elförsörjningen och varandras behov så att åtgärder för en bättre beredskap kan vidtas. Nedan ges förslag på ämnen som kan diskuteras med elnätsägaren:

- avstämning av nät
- nätstruktur
- reläskydd
- selektivplaner
- störningsskrivare.

I vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus finns exempel på fler frågor som kan användas i dialogen med elnätsägaren.

## Upprätta och revidera dokumentation

Dokumentation är viktigt för en god driftsäkerhet. Lagringen av dokumentationen bör ha back-up. Dokumentationen ska revideras vid förändringar och bör ses över regelbundet. Nedan återges exempel på dokumentation som sjukhuset bör eller ska ha tillgänglig:

- underhållsplanner
- instruktioner för alla start- och driftsituationer för elinstallationer – ordinarie och reserv, även för inkoppling av eventuella mobila aggregat och för eventuell lösning för nøddrift
- relationshandlingar för elinstallationer
- en tydlig gränsdragningslista mellan vårdgivare och fastighetsorganisation för ägar- och förvaltningsansvar för UPS:er
- en handlingsplan för störningar i elförsörjningen som är väl känd och övad av den berörda personalen
- färdiga driftordrar
- planer för hur omkopplingar ska ske vid ett avbrott för att snabbt kunna återställa elförsörjningen är ett krav
- rutin för hur reläskydden ska avläsas och återställas (vissa reläskydd har en begränsad händelselogg, därför är det viktigt för analysen av störningen att läsa av den så snabbt som möjligt, innan loggen fylls på med nya händelser som petar bort de gamla)
- instruktion för manuell hantering av omkoppling av UPS om växlingsautomatiken havererar
- lista på vilka laster som sjukhuset kan prioritera bort vid bristande tillgång på el
- instruktion som förklarar steg för steg hur manuell inkoppling går till (svårt att prova i praktiken men seminarieövningar kan genomföras).

Tänk på att dokumentationen kan omfattas av sekretess utifrån *offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>157</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>158</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader uppnås.

### Nivåerna för elförsörjning i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets elförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhusets elförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

**Guld:** Sjukhusets elförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.

157. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

158. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för en elförsörjning på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklisten fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklisten nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Placering och skydd av kritisk utrustning (fysisk utrustning och styr-system) utgår från genomförda riskanalyser för att minska riskerna för skada på utrustningen och riskerna för att utrustningen tillfogar en skada på omgivningen.
- Kritisk utrustning för sjukhusets elförsörjning har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Utrymmen där utrustning för sjukhusets elförsörjning är placerad har ett bra brandskydd.
- Kritisk utrustning för sjukhusets elförsörjning är placerad så att risken för översvämning är låg.
- Det finns dubbla matningar från det yttre elnätet till sjukhuset som går till varsin mottagningsstation. Var och en av mottagningsstationerna klarar ensam sjukhusets hela effekt vid maxlast.
- Sjukhuset har kopplat in kontinuerlig elkvalitetsmätning på matningarna till sjukhuset från det yttre elnätet.
- Sjukhusets huvuddistributionsnät är uppbyggt med matning från fler än ett håll till transformatorstationer genom till exempel ringmatning eller radiell matning. Vid bågge lösningarna är kablarna separerade från varandra och brandavskilt placerade.
- Sjukhusets transformatorstationer är uppbyggda så att transformatorerna i respektive station kan utgöra redundans för varandra.
- Det finns sektioneringsbrytare mellan ÖL- och VL-delen i ställverk så att det går att koppla ihop vid till exempel brytarproblem.
- Sjukhuset har en selektivplan som ser till hela nätet (inte bara sjukhusets nät utan också det externa elnätet).
- Sjukhusets reläskydd är moderna och har samma mätmetod som elnätsägarens reläskydd.
- Sjukhuset har reservkraft med kapacitet att försörja sjukhusets viktiga last.
- Reservkraften är uppbyggd så att dimensionerad last kan upprätthållas även om ett aggregat tas ur drift för service eller är ur funktion.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

- Sjukhusets förrådstankar och dagtankar för förvaring av drivmedel till reservkrafen är uppbyggda så att det finns redundans.

- Sjukhuset har ett lager av drivmedel på sjukhusområdet så att det räcker till försörjning av sjukhusets viktiga last under minst tre dygn.

- Det finns rutiner för att se till att bränslet till reservkrafen inte blir gammalt eller inkurant av annan anledning.

- Sjukhusets driftpersonal kan vid behov göra justeringar i reservkraftens styrsystem inom givna ramar.

- Reservkraftens start- och styrfunktioner är driftsäkra.

- Reservkraftstationer är försedda med huvudgeneratorbrytare.

- Stationära reservkraftaggregat är installerade i samdrift.

- Reservkrafen distribueras via högspänningssnätet om det är ett större sjukhusområde.

- Brytarna för VL<sub>FI</sub> (grundlast) är normalt i tillslaget läge.

- Mycket kritiska laster som inte får ha avbrott är anslutna till UPS.

- Särskilt kritisk utrustning är försedd med extra lokal UPS i utrustningen.

- Det finns automatisk omkoppling som vid fel på UPS-utrustning kopplar förbi UPS:en.

- Det finns möjlighet att med en yttre manuell switch frigöra UPS:er.

- Det finns ett tydligt ägar- och förvaltningsansvar för UPS:er.

- UPS-rummen är försedda med nødkyla, så att inte UPS-krafen slutar att fungera på grund av övertemperatur vid ett fel i kylsystemet.

- Tekniska installationer, inklusive installationer för reservkraft och avbrottsfri kraft provas och kontrolleras regelbundet.

- Övningar med tema störningar i elförsörjningen genomförs regelbundet.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Kritiska reservdelar finns att tillgå med kort varsel.  |
| <input type="checkbox"/> | Det finns robusta avtal med entreprenörer och leverantörer för drift och fel-avhjälpling.   |
| <input type="checkbox"/> | Sjukhuset har personal i beredskap (egen eller på entreprenad) med en inställelsenhet på högst 60 minuter.  |
| <input type="checkbox"/> | Det finns utbildad och övad personal som kan förvalta installationerna och hantera störningar. Utbildningarna är dokumenterade med personliga intyg.  |
| <input type="checkbox"/> | Det finns en utpekad person med ett övergripande ansvar för sjukhusets elförsörjning.   |
| <input type="checkbox"/> | Tekniskt sakkunnig samverkar med andra tekniskt sakkunniga samt representanter från verksamheten som bedriver vård i sjukhusbyggnaden och serviceorganisationen.  |
| <input type="checkbox"/> | Sjukhuset har en tydlig process med tilldelat ansvar för att varje år och vid förändringar (exempelvis flyttar, nybyggnation, förändrade arbetssätt) se över och dokumentera prioriteringsordningen för avkopplingsbara laster med avseende på reservkraften. |
| <input type="checkbox"/> | Det finns en process som säkerställer att fastighetsorganisationen informeras då verksamheterna i byggnaden köper in UPS:er som behöver underhållas.  |
| <input type="checkbox"/> | Samverkan med elnätsägare är etablerad.   |
| <input type="checkbox"/> | Det finns upprättad och reviderad dokumentation för både ordinarie drift och reservdrift. Dessutom finns handlingsplaner för störningar tillgängliga.   |
| <input type="checkbox"/> | De generiska framgångsfaktorerna för en driftsäker sjukhusbyggnad i vägledningens kapitel 7 – <i>Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus</i> har beaktats.   |

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en elförsörjning på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

- De inkommande matningarna från det yttre elnätet kommer från olika fördelningsstationer i det yttre elnätet.

- Sjukhuset har reservkraft med en kapacitet som klarar 100 % av sjukhusets maxlast.

- Sjukhuset har ett lager av drivmedel så att sjukhusets prioriterade verksamhet kan upprätthållas under minst en vecka, alternativt har ett nödavtal för försörjning av drivmedel.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en elförsörjning på guld nivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guld nivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guld nivån. För att uppnå guld nivån behöver också åtgärder på brons- och silver nivå ha vidtagits.

- De till sjukhuset inkommande matningarna från det yttre elnätet är, efter de matande fördelningsstationerna i det yttre elnätet, dedikerade till sjukhuset.

- Sjukhuset har reservkraft med en kapacitet som klarar 130 % av sjukhusets maxlast.

- Regionen har ett nödavtal för försörjning av drivmedel så att sjukhusets prioriterade verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår periodvis under minst tre månader.

- Regionen har som extra redundans reserverade eller ägda mobila reservkraftaggregat.

- Byggnader med kritiska verksamheter har förberedda uppställningsytor och inkopplingspunkter för mobila reservkraftaggregat.

- Sjukhuset har parallellredundanta UPS:er, där vardera UPS är placerad i en egen brandcell och fördelningscentral är placerad i en tredje brandcell.

 1  
DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

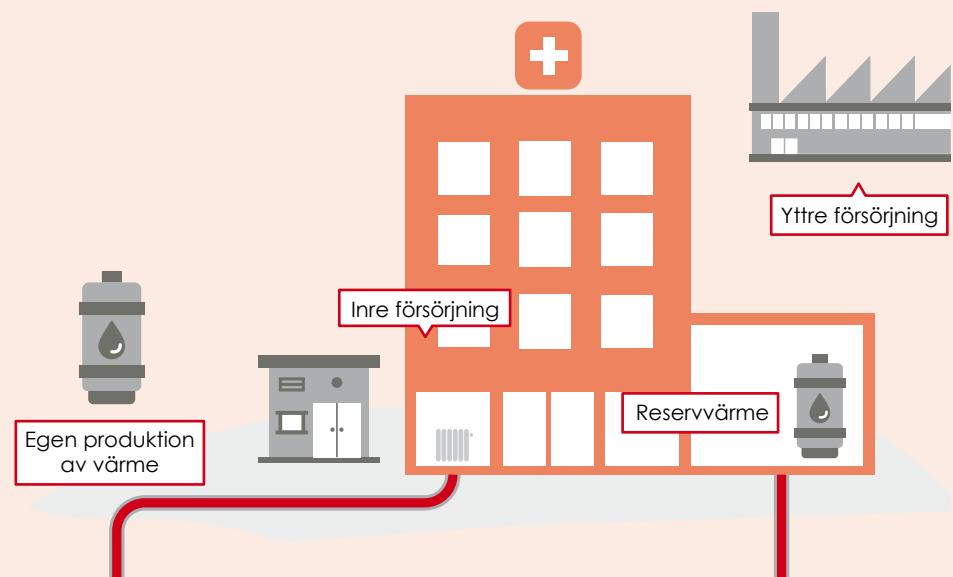
15

16

17

18

19



## 12. Värmeförsörjning

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>159</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. I kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>160</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på dessa. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

159. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

160. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1



DEL 1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Värmeförsörjning

Värme behövs för att sjukhusbyggnaderna ska hålla en komfortabel inomhus-temperatur, för att tillse att installationer i byggnaderna inte fryser sönder samt för att tillföra tillskottsvärme till ventilationen vid låga utomhustemperaturer. Värme behövs också för att kunna producera varmvatten.

Vid kortvariga värmeeavbrott är det inte kalla lokaler inomhus som är det första som märks. Det är istället ventilationen som påverkas eftersom den vid kallt väder är beroende av tillskottsvärme för att fungera. Att ventilationen inte fungerar får omedelbar negativ effekt på exempelvis operationssalar, isoleringsrum och steriltörråd.

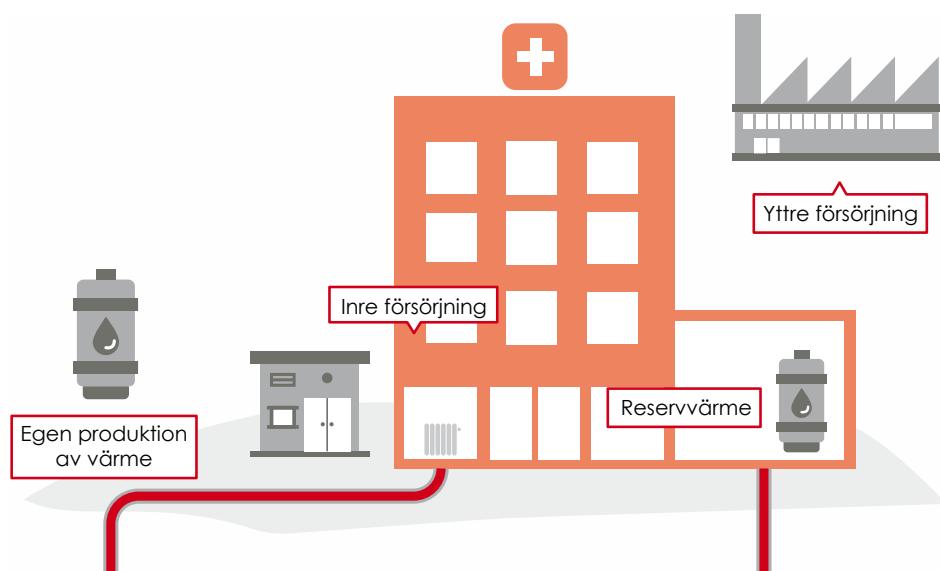
Värmeförsörjning kan övergripande delas in i tre områden: yttre värmeförsörjning, inre värmeförsörjning och redundans i form av reservvärme.

Yttre försörjning kan komma från en extern producent som levererar värme via ett fjärrvärmennät. Om inte sjukhuset är anslutet till ett fjärrvärmennät kan det ha en egen värmeförsörjning. Det kan till exempel vara egna värmepannor eller värmepumpar som utvinner värme ur antingen luften, spillvärme eller geoenergi. Sjukhus kan också värmas upp med direktverkande el.

Inre försörjning är sjukhusets infrastruktur för värmedistribution, till exempel ledningar, värmeväxlare, radiatorer och pumpar. Den behövs för att distribuera värme i byggnaderna.

Redundans är den reservvärme som fungerar som försörjningstrygghet vid bortfall i den ordinarie värmeförsörjningen.

Se [Figur 17](#) för en övergripande illustration av sjukhusens värmeförsörjning.



**Figur 17.** Övergripande illustration av ett sjukhus värmeförsörjning.

I denna vägledning inkluderas även ett avsnitt om värmeförsörjning ur ett organiskt perspektiv och kapitlet består av följande avsnitt:

- ytter värmeförsörjning och egen produktion av värme
- inre värmeförsörjning
- reservvärme
- värmeförsörjning ur ett organiskt perspektiv.

## **Yttre värmeförsörjning och egen produktion av värme**

Sjukhusens ytter försörjning och egna produktion av värme kan tillgodoses på olika sätt. Nedan redogörs för några av dessa och vissa utmaningar med de olika alternativen.

Fjärrvärme är en vanlig uppvärmningsform

Fjärrvärme är den vanligaste uppvärmningsformen i Sverige för bostäder och lokaler. Även sjukhusens värmeförsörjning kommer till stor del från fjärrvärme.

De lokala fjärrvärmesystemen i Sverige är överlag leveranssäkra och fjärrvärmens kvalitet är bra. Det finns dock variationer, till exempel är nyare fjärrvärmeledningar ofta av bättre kvalitet än äldre och därmed också robustare.

Den generellt höga leveranssäkerheten och det minimala underhåll som fjärrvärme kräver har gjort samhället och även många sjukhus beroende av denna typ av värmeleverans. Den ytter försörjningen av fjärrvärme är dock beroende av el och vid en större störning av elförsörjningen i samhället kan även fjärrvärmens påverkas, om den tillgängliga reservkraften hos fjärrvärmeverantören och fjärrvärmeproducenten är begränsad. Dessutom kan problem i fjärrvärmeverantörernas pannor och ledningsbrott medföra att fjärrvärmeveransen till sjukhuset störs eller uteblir.

De sjukhus i landet som är anslutna till ett fjärrvärmennät är ofta prioriterade hos leverantörer vid störningar. Det innebär att fjärrvärmeverantören tar ansvar för att, om möjligt, förse anslutna sjukhus med reservvärme vid en störning. Med andra ord prioriteras sjukhus före bostäder. Dock kan oönskade händelser inträffa som leder till brist på eller helt utebliven fjärrvärmeförsörjning även för sjukhusen.

**Geoenergi utvinns ur flera olika medier**

Geoenergi används i allt större utsträckning för sjukhusens uppvärmning, även om den fortfarande utgör en liten del av sjukhusens totala värmeförsörjning.

Geoenergi kan utvinnas ur olika medier. SKR har i sin guide för geoenergi<sup>161</sup> sammanställt olika geoenergislag, se Figur 18.

---

161. Sveriges kommuner och regioner (2017). *Guide för geoenergi. Offentliga fastigheter*.

1



DEL 1

2

3

4

5

6

7

8

DEL 3

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Geoenergi i Sverige (20 TWh/år)

| Lågtempererat (<20° C)   |                     |                       |                  | Högtempererat (>20° C)                   |           |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|------------------|--|-----------|
| Slutna system (slangar)  |                     | Öppna system (vatten) |                  | Varmt fossilt grundvatten                | HT-BTES   |
| Ytfjordvärme (jordlager) | Sjövärme (ytvatten) | Akviferlager (ATES)   | Snölager         | Bergrumslager                            | Groplager |
| Bergvärme (borrhål)      | Bergkyla (borrhål)  | Grundvatten-värme     | Grundvatten-kyla | Ånga för elproduktion (saknas i Sverige) |           |
| Borrhållslager (BTES)    |                     | Ytvatten-värme        | Ytvatten-kyla    |  |           |

**Figur 18.** Översikt av geoenergis olika tekniker och nomenklatur i Sverige.  
Källa: SKR<sup>162</sup>.

Egen tillverkning av värme med geoenergi gör sjukhusen mindre sårbara genom att de blir mindre beroende av externa värmeleverantörer. Däremot kan sårbarheten för problem i den egna anläggningen öka, eftersom geoenergianläggningarna i regel är mer tekniskt komplexa än fjärrvärmesystem. Geoenergianläggningarna kräver också el, vilket ökar elberoendet. Behovet av reservkraft bör därför beaktas.

### Spillvärme kan komma från olika källor

Spillvärme är värme som blir över i andra processer och som kan användas för uppvärmning. Spillvärmens kan komma från större industrier eller datahallar och ledas in på fjärrvärmeleverantörens distributionsnät. Den kan också komma från mer lokala energikällor, till exempel från sjukhusets egna installationer och utrustning som exempelvis MR-kameror eller från närliggande industrier. Värmen kan lagras i ett värmelager exempelvis i berggrunden och värma upp sjukhuset på vintern eller användas direkt för att värma upp vatten. En ny källa till spillvärme är avloppsvatten (spillvatten).

### Luft-vattenvärmepumpar tar energi från utomhuslften

Luft-vattenvärmepumpar kan användas för att värma upp sjukhusbyggnader. En luft-vattenvärmepump tar energi från utomhuslften och för över den till byggnadens vattenburna distributionssystem.

Direktverkande el och egna värmepannor kan också användas  
Direktverkande el genom elradiatorer, golvvärme eller takvärme är också uppvärmningsformer som kan förekomma. Likaså kan egna värmepannor användas för ordinarie värmeförsörjning.

## Rekommendationer för yttre värmeförsörjning och egen produktion av värme

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i den yttre försörjningen och den egna produktionen av värme. Nedan återges några förslag.

162. Sveriges kommuner och regioner (2017). *Guide för geoenergi. Offentliga fastigheter*.

## Säkerställ dubbla matningar om det är möjligt

Fjärrvärmeanslutna sjukhus kan öka sin robusthet genom att ha dubbla inkommande matningar av fjärrvärme till sjukhuset som vardera har kapacitet att klara sjukhusets värmeförbrukning. Matningarna bör, om möjligt, komma från olika grenar i det externa fjärrvärmesystemet.

En ännu högre robusthet uppnås om matningarna kommer från olika produktionsanläggningar. Det är dock inte alltid möjligt att säkerställa vare sig dubblerade matningar från olika grenar eller matningar från olika produktionsanläggningar eftersom det är ortsberoende.

Robustheten ökar också om sjukhuset har minst två egna centraler för mottagning av fjärrvärme, så att mottagning och vidare distribution mot undercentraler kan upprätthållas även vid störningar i den ena centralen.

## Egen produktion och lagring av värme gör sjukhuset mindre sårbart

Genom att sjukhuset producerar och lagrar egen värme till exempel med värmepannor, geoenergianläggningar eller andra värmepumpsanläggningar minskar beroendet av yttre försörjning. Sårbarheten minskar också generellt om sjukhuset inte enbart är beroende av en värmekälla. Att skapa en egen värmeanläggning som kan användas för viss försörjning av värme och kombinera den med fjärrvärme är ett sätt att öka robustheten.

## Säkerställ att driftorganisationen har god kunskap om geoenergianläggningar

För att skapa robusthet hos sjukhus som har geoenergianläggningar behöver driftorganisationen ha god kunskap om anläggningen och ett reservdelslager av kritiska komponenter finnas att tillgå.

## Beakta lokala förhållanden

Sammantaget är det viktigt att ta hänsyn till lokala förutsättningar som till exempel fjärrvärmeförbrukningsrobusthet, klimat på orten och tekniska förutsättningar inför beslut om vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå en robust ordinarie försörjning.

## Inre värmeförsörjning

Distribution av värme i byggnaderna sker vanligen med vattenburen värme och radiatorer. En viss komplettering förekommer ofta genom uppvärmning via ventilationsluften.

Hos fjärrvärmefördragna sjukhus finns en eller flera centraler för att ta emot fjärrvärme. Från centralerna matas det heta vattnet ut på det interna huvudnätet. Därefter värmeverkstanterna värms ner till lägre temperaturer och värmen förs ut i lokala värmesystem som betjänar en eller flera byggnader. Värme som produceras i värmepumpsanläggningar ansluts direkt till distributionsnätet med den lägre temperaturen.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Sjukhusen blir mer energieffektiva

Många regioner strävar efter att kontinuerligt öka energieffektiviteten. Sjukhusbyggnaderna förutspås därför bli alltmer energieffektiva, vilket kommer att påverka behovet av såväl ordinarie värmeförsörjningskapacitet som reservkapacitet eftersom både den generella förbrukningen och förbrukningen vid topplast kan förväntas minska.

## Rekommendationer för en inre värmeförsörjning

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i den inre värmeförsörjningen. Nedan återges några förslag.

Installera centrala cirkulerande nät som är ringmatade och som har sektioneringsmöjligheter

Centrala cirkulerande nät som går till fler än en byggnad, som är ringmatade och som har sektioneringsmöjligheter bidrar till en robustare inre försörjning. Genom ringmatning minskar risken för omfattande driftstopp på det interna nätet och genom avstängningsventiler för sektionering ökar möjligheten att prioritera laster till kritiska verksamheter och byggnader. För att vara driftsäkra bör avstängningsventilerna för sektionering vara väl underhållna. För att säkerställa att de är väl underhållna bör en underhållsplans tas fram. Det bör också finnas rörnätsplaner med sektorsindelning för respektive ventil och med angivande av åtgärd vid rörbrott. Om nätet dessutom är uppdelat i flera mindre kretsar med stöd av fler värmeväxlare ökar möjligheten att snabbt identifiera eventuella fel och felavhjälpa. Huvudrörledningar för distribution av varme i sjukhuset bör om möjligt vara placerade i egna eller teknikdedikerade kulvertar.

Reflektera över vilka verksamheter och vilken utrustning som är prioriterad

Det bör vara möjligt att prioritera laster, såväl via styrsystem som manuellt. För att detta ska vara möjligt krävs att fastighetsorganisationen har en god förståelse för vilka verksamheter och vilken utrustning som är prioriterade att upprätthålla värmeförsörjningen till samt hur värmeanläggningens infrastruktur är uppbyggd. En dokumenterad prioriteringsordning bör tas fram i samverkan med representanter från verksamheten som bedriver vård i byggnaden, serviceorganisationen och andra tekniskt sakkunniga.

Värmen bör gå att styra och övervaka manuellt

Styrning av varme bör gå att genomföra manuellt i händelse av att styrsystemet inte skulle fungera. För att detta ska vara möjligt bör det finnas lokala manöver- och avläsningsanordningar för flöde, temperatur och så vidare. Det bör också finnas en instruktion för hur detta ska göras samt personalen vara utbildad och övad.

Säkerställ att kritisk utrustning är redundant och har reservkraft  
 Kritisk utrustning för värmeförsörjningen, till exempel inre pumpar (huvudpumpar, cirkulationspumpar i shuntgrupper) och värmeväxlare bör vara redundanta och förses med reservkraft. Även styrsystem bör förses med reservkraft samt därutöver förses med avbrottsfri kraft. Är utrustningen försedd med larm som signalerar vid fel ökar möjligheten att snabbt identifiera fel och felavhjälpa. Om larmen går till en driftcentral går det vanligen ännu snabbare att upptäcka fel.

### Fortsätt energieffektiviseringen

Genom att göra byggnaderna så energieffektiva som möjligt kan det totala värmebehovet minska och på så sätt minskar sårbarheten för störningar i värmeförsörjningen. Det finns ett flertal goda exempel på ny- eller ombyggda sjukhus som har smarta energilösningar där energi återvinnas eller sparas.

### Se till att kritisk utrustning har en bra säkerhet

Kritisk utrustning för värmeförsörjningen inklusive styrsystemet behöver skyddas mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet med lämpliga åtgärder utifrån behov, till exempel genom skalskydd. Likaså behöver ett bra brandskydd finnas. Dessutom bör de inre försörjningssystemen och eventuella egna produktionsanläggningar för värme placeras så att de är skyddade mot översvämningsrisk vid exempelvis skyfall.

## Reservvärme

Reservvärme är den värme som fungerar som försörjningstrygghet vid bortfall i den ordinarie värmeförsörjningen. En aspekt som har bidragit till att det blivit allt svårare att åstadkomma redundant värmeförsörjning är att sjukhusen ofta avvecklar sina egna värmepannor när de går över till fjärrvärme. Fjärrvärmeföretagen är dock, som tidigare nämnts, medvetna om sjukhusens känslighet och det finns i regel en beredskap och vilja att försörja sjukhusen med reservvärme genom exempelvis en stationär eller mobil oljepanna vid störningar i fjärrvärmeveranserna<sup>163</sup>.

I de fall värmepumpsanläggningar installeras kan fjärrvärme användas som komplement i den dagliga driften samt utgöra redundans.

Att använda värmepumpsanläggningar som reservvärme vid bortfall av fjärrvärme är ofta svårare. En anledning är att värmepumpsanläggningarna i regel inte är dimensionerade för att ersätta hela bortfallet av fjärrvärme, en annan är att systemtemperaturerna inte är kompatibla.

Att uteslutande förlita sig på värmepumpsanläggningen som reservvärme är också en bedräglig robusthet. När värmebehovet är som störst går värmepumparna som hårdast och då finns en större risk för haveri.

163. Energimyndigheten (2016). *Risken för avbrott i fjärrvärme - utredning om fjärrvärmeföretagens ekonomiska ställning samt deras förmåga att förebygga och åtgärda avbrott*. ER 2016:03.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

2

3

4

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Rekommendationer för reservvärme

På ett sjukhus bör det finnas möjlighet att tillföra reservvärme så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas. Beroende på vilken robusthetsnivå som sjukhuset efterstavar kan reservvärmens uthållighet vara olika lång. Ju längre uthållighet, desto högre robusthet. Likaså ökar robustheten om reservvärmens har en större kapacitet än den som krävs för att upprätthålla de prioriterade verksamheterna. Det är viktigt att beakta att det också krävs viss värmeförsörjning för att det ska vara möjligt att varmhålla (+5 °C) övriga utrymmen så att utrustning inte fryser sönder.

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten med avseende på reservvärme. Nedan återges några.

### Samverka och avtala med fjärrvärmeverantören

Det finns olika sätt att tillgodose sjukhusets behov av reservvärme. Regionen kan exempelvis tillsammans med fjärrvärmeverantören undersöka om det är möjligt att gemensamt ta fram en lösning för att tillgodose sjukhusets behov av reservvärme och avtala om vem som driftar och underhåller den. Alternativt kan avtal upprättas om att fjärrvärmeverantören tillhandahåller en lösning (till exempel mobila pannor som kopplas in på sjukhusets inre ledningsnät eller fasta pannor som via sektionering enbart betjänar sjukhuset). Avtal om reservvärme bör upprättas samtidigt som det ordinarie fjärrvärmearvtalet sluts. Har sjukhuset redan befintliga fjärrvärmearvtal bör dessa kompletteras med reservvärmearvtal. Uppstartstid för reservvärmens bör tecknas för en maxtid som är rimlig utan att sjukhuset blir nedkylt så att verksamheten inte kan fortsätta.

Det är viktigt att säkerställa att den valda lösningen för att tillgodose sjukhusets behov av reservvärme förvaltas väl och reglera detta i avtalet. För fjärrvärmeanslutna sjukhus borgar en god dialog och samverkan med fjärrvärmeverantören för en god robusthet. Läs mer om samverkan med leverantörer i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*

### Behåll värmepannan som redundans

Ett sätt att skapa redundans för fjärrvärmearslutna sjukhus är att de behåller sin gamla värmepanna för reservvärmemedrift. Sjukhusen kan också låta fjärrvärmebolagen ta över sjukhusens gamla pannor och upprätta avtal om att de ska underhållas så att de är i skick att användas vid avbrott i den ordinarie värmeförsörjningen. I avtalet bör ingå att pannan årligen ska besiktas och provköras.

### Egen värmepanna: bestycka med två pannenheter som båda klarar 70 procent av värmeförbehovet

Sjukhus som inte har anslutits till fjärrvärme och fortfarande får sin ordinarie värme via en egen värmepanna kan anses ha en robust värmeförsörjning om värmepannan är bestyckad med två pannenheter som var för sig klarar minst 70 procent av sjukhusets maximala värmeförbehov. Det är också viktigt att beakta hur försörjningen av drivmedel ska tillgodoses vid samhällsstörningar.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Ordna med mobila reservvärmeanordningar och förberedda inkopplingspunkter

En möjlighet att trygga reservvärmeförsörjningen är att anordna inkopplingspunkter för mobila värmeanordningar vid eller till enskilda byggnader samt att förfoga över eller avtala om mobila värmeanordningar. Dessa kan dock inte försörja hela sjukhus men de kan användas för att värma enskilda byggnader. Vid övervägande om installation av inkopplingspunkter bör beaktas att verksamheter ofta flyttar runt. Vid flytt kan således en verksamhet som egentligen har behov av reservvärme bli utan. Dessutom är inkoppling av mobila värmeanordningar som regel en ganska komplex uppgift och de bör därför främst användas vid avbrott som befaras fortgå en längre tid. Inkopplingspunkterna och anordningarnabör om möjligt vara standardiserade i regionen.

## Småskalig kraftvärme används i andra länder

I dagsläget används inte småskalig kraftvärme i någon större utsträckning, men denna lösning skulle eventuellt på sikt kunna vara ett alternativ som kan öka redundansen för el- och värmeförsörjning. I Storbritannien förekommer denna lösning. Även USA:s energi- och miljömyndighet beskriver hur kraftvärme (Combined Heat and Power) vid kritiska byggnader som sjukhus kan vara ett sätt att öka robustheten i dessa byggnaders el- och värmeförsörjning<sup>164</sup>. Även om Sverige i dagsläget inte har många småskaliga kraftvärmeverk finns det exempel, och Energikontor Sydost har med stöd av Energimyndigheten och EU tagit fram en handbok om småskaliga kraftvärmeanläggningar som drivs av biobränsle<sup>165</sup>.

Något att beakta är att de småskaliga anläggningarna för kraftvärme vanligen används som del av den ordinarie produktionen av el och värme. Det är också viktigt att beakta klimatet på aktuell ort. Den värmeeffekt som erhålls är i samma storleksordning som den eleffekt som produceras. Om värmebehovet är klart större än elbehovet på sjukhuset (i Norrland är så fallet) kommer inte allt värmebehov kunna tillgodoses. Generellt kan småskalig kraftvärme i de nordligare delarna av landet som tumregel producera den prioriterade vämelasten, ej hela.

## Portabla elelement och filter

För att mildra konsekvenserna av värmearbrott för patienter som är svåra att flytta är det bra att ha portabla element och filter tillgängliga som kan användas för att öka komforten i lokalerna innan de blir alltför utkylda.

## Värmeförsörjning ur ett organisatoriskt perspektiv

För att uppnå ett robustt sjukhus när det gäller värmeförsörjning krävs mer än robusta tekniska lösningar. Det krävs till exempel utbildad och övad personal samt säkra processer.

164. US Department of energy and United States Environmental Protection agency (2013). *Guide to Using Combined Heat and Power for Enhancing Reliability and Resiliency in Buildings*. <https://www.epa.gov/chp/chp-hospitals-superior-energy-superior-patient-care> [2020-04-28].

165. Energikontor Sydost med stöd av med stöd av Energimyndigheten och EU:s program LIFE+, LIFE13 ENV/SE/000113 LIFE+ small scale CHP (2016). *Handbok Småskalig kraftvärme – Samtidig produktion av både el och värme från biobränslen i mindre anläggningar*.

|    |
|----|
| 1  |
| 2  |
| 3  |
| 4  |
| 5  |
| 6  |
| 7  |
| 8  |
| 9  |
| 10 |
| 11 |
| 12 |
| 13 |
| 14 |
| 15 |
| 16 |
| 17 |
| 18 |
| 19 |

## Rekommendationer för värmeförsörjning ur ett organisatoriskt perspektiv

Nedan beskrivs några exempel på robusthetshöjande organisatoriska aspekter mer ingående.

### Kontrollera, prova och öva regelbundet

Om sjukhuset har fjärrvärme bör prov av alternativ fjärrvärmematning, om sådan finns, genomföras finns minst vartannat år.

Reservvärmeanordningar bör provas med överenskommen värmelast under minst ett dygns drift och minst vartannat år under uppvärmingssäsong. Reservvärmeanordningar bör också inspekteras och besiktas regelbundet. Om sjukhuset har värmepannor som redundans behöver till exempel oljetankar, tryckkärl och pannoperatörer besiktas enligt gällande krav.

Vidare bör övningar med tema störningar i värmeförsörjningen genomföras regelbundet liksom prov av sektionering och alternativ matning enligt framtagen prioriteringsordning.

Prov bör noggrant planeras så att verksamheten inte påverkas negativt under genomförandet. Verksamheten bör också aviseras om planerade prov i god tid innan genomförandet.

### Identifiera och inventera kritiska reservdelar

Eftersom en värmepumpsanläggning är mer komplicerad mekaniskt än fjärrvärme krävs ett bra underhåll och en god reservdelshållning för att robustheten ska kunna upprätthållas.

Även reservdelar till andra delar av värmeförsörjningen kan behöva hållas i lager. Identifiering av reservdelar kan göras i sjukhusets övergripande kontinuitetshanteringsarbete, om sådant finns, eller genom en enklare analys. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – *Etablerade arbets-sätt som höjer robustheten* och om reservdelshållning i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*. Driftorganisationen kan också diskutera med leverantörer eller projektörer om lämpliga reservdelar att hålla i lager.

### Teckna avtal som stödjer robustheten

I de fall sjukhusets värmeförsörjning sköts eller repareras av entreprenörer och leverantörer behöver tydliga krav ställas på parametrar som ökar robustheten, exempelvis inställelsenhet vid felahjälpling, provningsrutiner, utbildning och övning. Eftersom värmepumpars funktion är beroende av köldmedium behövs det, för att säkerställa god funktion, egen personal med kylcertifikat eller serviceavtal med kylcertifierat företag. Entreprenörens och leverantörens förmåga att leverera varor och tjänster i såväl vardag som vid samhällsstörningar<sup>166</sup> bör också beaktas.

---

166. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

## Se till att driftpersonalen har rätt kompetens

Personalen i driftorganisationen behöver ha tillräcklig kompetens för att handha och sköta värmeförsörjningen samt för att kunna åtgärda fel och brister.<sup>167</sup> Kompetensen bör vara dokumenterad med personliga intyg. I syfte att säkra driften är det viktigt att personal som har kompetens för uppgiften kan kallas in med kort varsel vid störningar. Vidare bör ansvaret för värmeförsörjningen vara tydligt utpekat.

Driftpersonal bör utbildas och övas på reservanordningarna. I utbildningen bör det ingå att öva på att koppla in reservvärmen. Utbildningarna och övningarna bör dokumenteras med personliga intyg.

## Etablera en kontinuerlig dialog med verksamheten och andra tekniskt sakkunniga

Om det uppstår störningar i sjukhusets värmeförsörjning kan vissa verksamheter och viss utrustning behöva prioriteras. Tekniskt sakkunniga bör därför regelbundet samverka med verksamheten som bedriver vård i byggnaden, serviceorganisationen och andra tekniskt sakkunniga. Tillsammans kan de identifiera vilka utrymmen och utrustning som ska prioriteras vid bristande värmekapacitet. Planen kan med fördel tas fram inom ramen för sjukhusets kontinuitetshanteringsarbete om sådant finns. Läs gärna mer om kontinuitethantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetsätt som höjer robustheten och om behovanalyser i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

## Samverka med fjärrvärmeverantör

Samverkan med fjärrvärmeverantören borgar för en driftsäkrare värmeförsörjning. Genom en god samverkan skapas en förståelse för huvudsakliga risker i värmeförsörjningen och åtgärder för en bättre beredskap kan vidtas. Nedan återges några exempel på frågor som kan ställas vid samverkan med fjärrvärmeverantören:

- Hur ser fjärrvärmeverantörens reservvärmeplanering ut? Vilken kapacitet har den? Finns mobila reservpannor, vem tillhandahåller dessa och hur underhålls de?
- Kan vi tillsammans skapa en lösning för hur sjukhusbyggnaden kan få sitt värmeförbehov tillgodosett vid störningar i fjärrvärmen?
- Hur mycket reservkraft har fjärrvärmeverantören och fjärrvärmeproducenten?
- Kan sjukhusets driftpersonal få tillgång till avstängningsventiler i de fall då fjärrvärmätet inte har en tydlig leveranspunkt eller gräns vid husliv?

I vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus finns fler frågor som kan användas i dialogen med fjärrvärmeverantören.

## Upprätta och revidera dokumentation

Dokumentation är viktigt för en god driftsäkerhet. Exempel på viktig dokumentation att ha på plats är rörnätsplaner med sektorsindelning för respektive ventil

167. För mer komplicerade fel kan en kontrakterad leverantör användas.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

**1****DEL 1****2****3****4****DEL 2****5****6****7****DEL 3****8****9****10****11****12****13****14****15****16****17****18****19**

och med angivande av åtgärd vid rörbrott. Även handlingsplaner för störningar bör finnas. Lagringen av dokumentationen bör ha back-up. Dokumentationen bör revideras vid förändringar och ses över regelbundet. Nedan återges exempel på dokumentation som sjukhuset bör ha tillgänglig:

- underhållsplaner för värmeanläggningar och ledningsnät
- instruktioner för värmeanläggningars alla start- och driftsituationer, ordinarie och reserv
- rörnätsplaner med sektorsindelning för respektive ventil och med angivande av åtgärd vid rörbrott eller liknande
- relationshandlingar för värmeförsörjningen
- en handlingsplan för störningar i värmeförsörjningen
- plan för prioritering av verksamheter och utrustning för att i händelse av värmeförstörning kunna upprätthålla prioriterade verksamheter.

Tänk på att dokumentationen kan omfattas av sekretess utifrån offentlighets- och sekretesslagen (2009:400).

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>168</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>169</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* uppnås.

### Nivåerna för värmeförsörjning i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets värmeförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhusets värmeförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

**Guld:** Sjukhusets värmeförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.

168. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

169. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en värmeförsörjning på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Placering och skydd av kritisk utrustning (fysisk utrustning och styrsystem) utgår från genomförda riskanalyser för att minska riskerna för skada på utrustningen och riskerna för att utrustningen tillfogar en skada på omgivningen.
- Kritisk utrustning för sjukhusets värmeförsörjning har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Utrymmen där utrustning för sjukhusets värmeförsörjning är placerad har ett bra brandskydd.
- Kritisk utrustning för sjukhusets värmeförsörjning är placerad så att risken för översvämning är låg.
- Kritisk utrustning för sjukhusets värmeförsörjning förses med reservkraft. Viss utrustning, till exempel styrsystem, förses också med avbrotsfri kraft.
- Kritisk utrustning för sjukhusets värmeförsörjning är redundant, så att värmeförsörjningen kan fortsätta på en acceptabel nivå även vid störningar.
- Om sjukhuset är fjärrvärmeanslutet har det minst två inkommande fjärrvärmematningar och två mottagningsstationer.
- Om sjukhuset har egna värmepannor är drivmedel till värmeförsörjningen säkerställt så att sjukhusets prioriterade verksamhet kan upprätthållas under minst tre dygn och så att varmhållning av övriga utrymmen går att tillse.
- Det inre rörnätet för värmemedistribution är sektionerat och ventilerna är väl underhållna.
- Sjukhuset har en underhållsplan för huvudavstängningsventilerna.
- Det bedrivs ett strukturerat energieffektiviseringsarbete för att minska värmeförbrukningen.
- Kritisk utrustning har larm som signalerar vid fel.

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Sjukhuset har reservvärme så att sjukhusets prioriterade verksamhet kan upprätthållas under störningar som pågår minst tre dygn och så att varmhållning av övriga utrymmen går att tillse.<br><br><input type="checkbox"/> Tekniska installationer provas och kontrolleras regelbundet.<br><br><input type="checkbox"/> Övningar med tema störningar i värmeförsörjningen genomförs regelbundet.<br><br><input type="checkbox"/> Kritiska reservdelar finns att tillgå med kort varsel.<br><br><input type="checkbox"/> Det finns robusta avtal med entreprenörer och leverantörer för drift och felavhjälpning.<br><br><input type="checkbox"/> Sjukhuset har personal i beredskap (egen eller på entreprenad)<br><br><input type="checkbox"/> Det finns utbildad och övad personal som kan förvalta installationerna och hantera störningar. Utbildningarna är dokumenterade med personliga intyg.<br><br><input type="checkbox"/> Tekniskt sakkunnig samverkar med andra tekniskt sakkunniga samt representanter från verksamheten som bedriver vård i sjukhusbyggnaden och serviceorganisationen, för att därigenom skapa en god förståelse för vilka verksamheter och vilken utrustning som är prioriterade vid bristande kapacitet eller andra störningar i värmeförsörjningen.<br><br><input type="checkbox"/> Samverkan med fjärrvärmeverantör är etablerad om sjukhuset försörjs av fjärrvärme.<br><br><input type="checkbox"/> Det finns upprättad och reviderad dokumentation för både ordinarie drift och reservdrift. Dessutom finns handlingsplaner för störningar tillgängliga.<br><br><input type="checkbox"/> De generiska framgångsfaktorerna för en driftsäker sjukhusbyggnad i vägledningens kapitel 7 – <u>Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus</u> har beaktats. | <b>1</b><br><br><b>DEL 1</b><br><b>2</b><br><b>3</b><br><b>4</b><br><br><b>DEL 2</b><br><b>5</b><br><b>6</b><br><b>7</b><br><br><b>DEL 3</b><br><b>8</b><br><b>9</b><br><b>10</b><br><b>11</b><br><b>12</b><br><b>13</b><br><b>14</b><br><b>15</b><br><b>16</b><br><b>17</b><br><b>18</b><br><b>19</b> |
|---|---|

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en värmeförsörjning på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.



Sjukhuset har en egen eller avtalad reservvärme så att sjukhusets prioriterade verksamhet kan upprätthållas i vid störningar som pågår i minst en vecka. Reservvärmen har också kapacitet så att varmhållning av andra utrymmen går att tillse.



Sjukhuset har centrala inre ledningssystem som går till fler än en byggnad och som är ringmatade.



Larmen som används för att identifiera störningar i värmeförsörjningen är kopplade till en driftcentral.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en värmeförsörjning på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.



Sjukhuset har en egen eller avtalad reservvärme så att sjukhusets prioriterade verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår periodvis under minst tre månader. Reservvärmen har också kapacitet så att varmhållning av andra utrymmen går att tillse.



Sjukhusets reservvärme (egen eller avtalad) har kapacitet att försörja fler verksamheter än de prioriterade verksamheterna och varmhållningen.



Sjukhusets ledningar för den inre värmeförsörjningen är placerade i egna eller teknikdedikerade kulvertar.



Det inre försörjningssystemet har inkopplingspunkter och uppställningsytor för att ansluta mobil reservvärmeanordning vid kritiska byggnader. Egna eller avtalade anordningar finns att tillgå så att verksamheterna i dessa byggnader är säkrade mot såväl avbrott i leverans som störning i det inre ledningsnätet.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

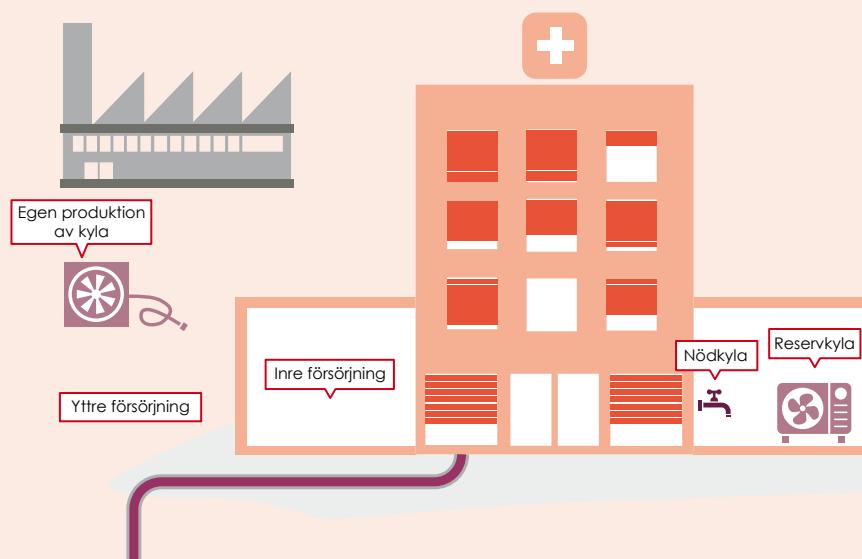
15

16

17

18

19



## 13. Försörjning av kyla

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>170</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. I kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>171</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på dessa. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

170. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

171. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1



2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Försörjning av kyla

Kylanläggningar används inom sjukvården för att täcka det kylbehov som behövs för kritisk apparatur och i olika processer (processkyla), men också för att sänka byggnadens inomhustemperatur för människors komfort (komfortkyla).

Behov av processkyla finns till exempel för kylnings av röntgenutrustning, UPS-utrustning samt serverhallar och datorrum. Till processkylan räknas också till exempel kyla till avfuktning, läkemedelsrum, kylrum, frysrum och bårhus. Processkylan är mest tidskritisk. Komfortkyla är oftast inte lika tidskritisk, men för höga inomhustemperaturer leder till en dålig vård- och arbetsmiljö.

De flesta klimatmodeller som har presenterats visar att den genomsnittliga årliga temperaturen kommer att öka och att antalet dagar med extrem värme kommer att bli fler, vilket kan innebära att sjukhusen behöver öka sin kylkapacitet.

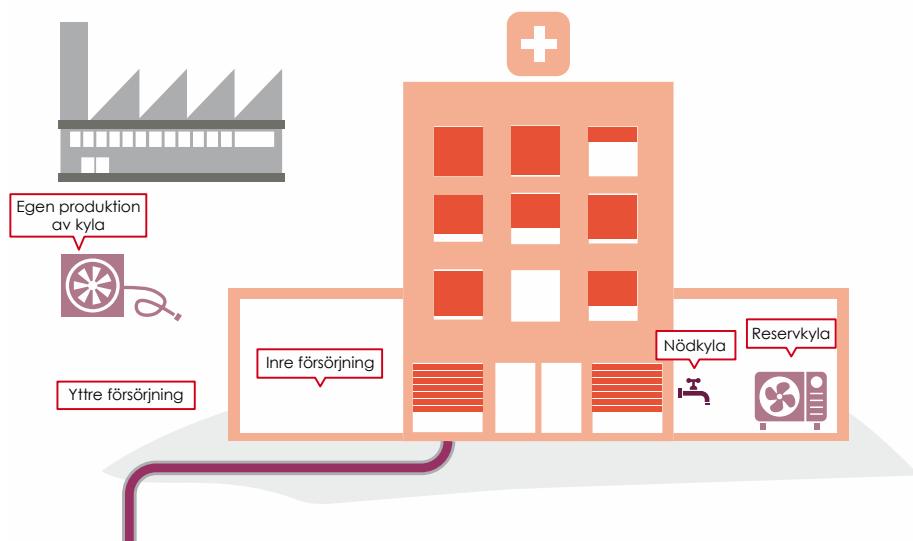
Sjukhusets försörjning av kyla kan på en övergripande nivå delas in i tre områden: produktion av ordinarie kyla, inre försörjning samt reservkyla och nødkyla.

Produktion av ordinarie kyla kan ske antingen hos fjärrkylaleverantörer eller med egen produktion. För egen produktion av kyla kan till exempel egna kylaggregat eller geoenergianläggningar användas. Även solkyla är en teknik som kan användas. Vissa sjukhus har kombinationer av olika typer av kylproduktion som tillsammans försörjer sjukhuset med den kyla som behövs. Olika produktionssätt kan krävas för process- respektive komfortkyla.

Inre försörjning är sjukhusets inre system, till exempel ledningar, värmeväxlare och pumpar, som används för att distribuera kyla.

Reservkyla och nødkyla är den redundans som sjukhuset har för att kunna ersätta ett bortfall av den ordinarie produktionen av kyla.

Se [Figur 19](#) för en övergripande illustration av ett sjukhus försörjning av kyla.



**Figur 19.** Övergripande illustration av ett sjukhus försörjning av kyla.

I denna vägledning inkluderas även ett avsnitt om försörjning av kyla ur ett organisatoriskt perspektiv och kapitlet består av följande avsnitt:

- yttrre försörjning och egen produktion av kyla
- inre försörjning av kyla
- reservkyla och nödkyla
- försörjning av kyla ur ett organisatoriskt perspektiv.

## **Yttre försörjning och egen produktion av kyla**

Yttre försörjning och egen produktion av kyla kan ske på olika sätt. Nedan redogörs för dessa.

Kylanläggningar med kylaggregat är vanligt förekommande. Processkyla och komfortkyla produceras ofta i en eller flera egna kylanläggningar med kylaggregat på sjukhusområdet. Kylan produceras i de kompressorsdrivna kylaggregaten, som är anslutna till ett gemensamt internt nät eller till flera kylnät som är avgränsade från varandra.

Vid värmeböljor kan problem med kylaggregat som har sina kylmedelskylare placerade utomhus uppstå. Kylaggregaten riskerar då att inte klara av att lämna av överskottsvärmen, vilket ökar risken för fel i maskinerna. När kylaggregaten behövs som mest går de fölaktligen ibland alltså som sämst.

Andelen sjukhus som förses med fjärrkyla ökade i början av 2000-talet

Andelen sjukhus som är anslutna till fjärrkyla ökade i början av 2000-talet, men har under de senare åren legat på en jämn nivå. Anslutningarna till fjärrkyla sker främst i större städer.

Vid anslutning till fjärrkyla distribueras kallt vatten från fjärrkylaleverantören till sjukhusbyggnadernas fjärrkylcentraler. Kyla kan också utvinnas ur fjärrvärme med två olika tekniker: absorptionskyla eller sorptiv kyla.

Fjärrkylasystemen i Sverige är relativt leveranssäkra och har bra kvalitet. Dock kan avbrott förekomma som följd av exempelvis elavbrott om fjärrkylaleverantören saknar tillräcklig reservkraft, ledningsbrott eller bristande produktionskapacitet. Till exempel kan fjärrkylaleverantörer vid extrema temperaturer få problem att lämna av överskottsenergi till exempelvis sjö- eller havsvatten, om mottagande vatten håller en för hög temperatur.

Luft-vattenvärmepumpar kan användas för att kyla sjukhusbyggnader

Luft-vattenvärmepumpar kan användas för att kyla sjukhusbyggnader. En luft-vattenvärmepump tar energi från utomhusluften och för över den till byggnadens vattenburna distributionssystem.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12



13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Geoenergi används i allt större utsträckning

Geoenergi används i allt större utsträckning för sjukhusens kylbehov. Geoenergin kan utvinnas ur till exempel akviferer, berg, ytjord och ytvattensystem som sjöar, vattendrag och grundvatten. Den kan också utvinnas med hjälp av lagring av till exempel snö och sand i gropar och bergrum. Se [Figur 18](#) i vägledningens kapitel 12 – *Värmeförsörjning* för en övergripande illustration av olika typer av geoenergi.

En anläggning som utvinner kyla ur berg eller grundvatten är driftsäkrast ur perspektivet att kunna ta emot överskottsvärme, eftersom värmen avges mot berget eller grundvattnet, vilka håller en konstant temperatur, i jämförelse med till exempel ytvattensystem och snögropar. Ett argument mot geoenergi-anläggningar är att de kräver mycket el i förhållande till fjärrkyla. Dessutom är anläggningarna ofta mer tekniskt komplicerade än till exempel fjärrkyla och kan på så sätt vara mer sårbara.

## **Rekommandationer för yttre försörjning och egen produktion av kyla**

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i den yttre försörjningen och den egna produktionen av kyla. Nedan återges några förslag.

Sjukhus med fjärrkyla bör ha en god samverkan med leverantören. Sjukhus som är anslutna till fjärrkyla bör ha en god samverkan med fjärrkyla-leverantören. Ansvarig för kylförsörjningen på sjukhuset bör hålla sig uppdaterad på om det pågår större projekt, i vilka nya byggnader ansluts mot fjärrkylan i samma försörjningsområde som sjukhuset, vilket i sin tur kan påverka tillgänglig kylkapacitet hos fjärrkylaleverantören. Läs mer om samverkan med leverantörer senare i kapitlet och i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

### Dubbla matningar ökar robustheten

För att öka robustheten kan fjärrkylaförsörjda sjukhusbyggnader ha dubbla matningar från fjärrkylaleverantören till två olika mottagningstationer på sjukhusområdet. De två matningarna bör om möjligt vara matade från olika huvudgrenar i fjärrkylaleverantörens nät. Kommer matningarna från olika produktionsenheter ökar robustheten än mer. Det är dock inte alltid möjligt att säkerställa vare sig dubbla matningar från olika huvudgrenar eller matningar från olika produktionsanläggningar, eftersom det är ortsberoende.

### Säkerställ god kunskap om geoenergianläggningar

Vissa sjukhus behov av kyla tillgodoses nästan helt av geoenergianläggningar, till exempel med akviferer. För att skapa robusthet behöver driftpersonalen ha god kunskap om anläggningen och det bör finnas ett reservdelslager av kritiska komponenter att tillgå. Det är också viktigt att tillse att reservkraften har kapacitet att försörja geoenergianläggningarna.

Kylaggregat är stora elförbrukare och kylproduktion bör kunna anpassas och prioriteras

De sjukhus som kyls enbart med egna kylanläggningar som består av kylaggregat har inget beroende av yttre leverans av kyla. Dock är kylaggregaten stora elförbrukare och därmed kritiskt beroende av el. De behöver ha reservkraft och prioriteras vid en situation när sjukhusets reservkraft inte är heltäckande. Där till behöver en plan finnas över vilka utrymmen och vilken utrustning som ska prioriteras om kylan inte kan produceras i lika stor utsträckning som vanligt. Kylaggregaten bör vara uppbyggda med redundans så att sjukhuset som minst kan försörja det kritiska kylbehovet även om ett aggregat är ur funktion. Dessutom bör kylaggregaten vara av olika storlek så att de kan köras effektivare och med anpassad last efter förekommande behov.

**Kombinationer av olika försörjningssätt kan öka driftsäkerheten**  
En kombination av olika försörjningssätt till exempel fjärrkyla, geoenergi och egna kylaggregat kan med fördel användas. Tillsammans utgör de en bra grund för försörjningstrygghet.

**Säkerställ att ansvariga för kyla löpande får kunskap om ny utrustning och utrymmen som kräver kyla**

Oavsett vilken försörjningskälla som används för att tillgodose behovet av kyla är det viktigt att sjukhusens ansvariga för kylförsörjningen har god förståelse för och kunskap om ny utrustning eller nya utrymmen som tillkommer i byggnaderna och som behöver kyla. Detta är viktigt eftersom kylbehovet varierar mycket och risken för topplastsituationer, i vilka kylkapaciteten inte räcker till, ökar om för många utrustningar och utrymmen kopplas på utan tillräcklig analys avseende om kapaciteten är tillräcklig även för topplasterna. Dessutom behöver en översyn av hur klimatförändringarna påverkar kylbehovet genomföras. Vissa sjukhus kan behöva utöka den kylkapacitet som idag finns tillgänglig.

**Använd mätning av förbrukning som underlag för dimensionering**  
För att skapa god kännedom om sjukhusets kort- och långvariga förbrukning är mätning av kylförbrukningen och topplasters varaktighet nödvändig. Mätningen kan användas för att fatta adekvata beslut gällande eventuell utökning av kyleffektbehovet. Den ger också kontroll på sjukhusets sammanlagring.

**Beakta lokala förhållanden**

Sammantaget är det viktigt att ta hänsyn till lokala förutsättningar, till exempel fjärrkylleverantörens robusthet, klimat på orten och tekniska förutsättningar, inför beslut om vilka åtgärder som bör vidtas för en robust ordinarie försörjning av kyla.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Inre försörjning av kyla

Distribution av kyla till förbrukare i sjukhusbyggnaden sker via rörledningsnät där vatten (eller annat köldmedium) med låg temperatur cirkulerar. Ofta är temperaturskillnaden mellan ingående och utgående vatten liten, vilket innebär att stora flöden behöver cirkulera. Därmed krävs också rörledningssystem med stor kapacitet. Antingen kyls luften i byggnaden via inkoppling mot ventilationen eller så kyls processerna direkt. Systemen för process- och komfortkyla kombineras ofta.

Den inre försörjningen av kyla skiljer sig från den inre värmeförsörjningen, där den inre försörjningen av kyla generellt sett har flera små mindre system som var för sig betjänar specifik apparatur eller separata lokaler.

## Rekommendationer för inre försörjning av kyla

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i den inre försörjningen av kyla. Nedan återges några förslag.

Reflektera över vilka verksamheter och vilken utrustning som är kritiskt beroende av kyla

Det är viktigt att tekniskt ansvariga under uppbyggnaden av den inre kylförsörjningen tillsammans med till exempel representanter från verksamheterna som bedriver vård i sjukhusbyggnaden och serviceorganisationen samt andra tekniskt sakkunniga strukturerat reflekterar kring hur och vad som ska kylas samt prioriterar vilka verksamheter och vilken utrustning som bör förses med kyla om kylproduktionen inte är tillräcklig för kylbehovet. I samband med detta arbete bör en prioriteringsordning för bortkoppling av kyla upprättas och dokumenteras.

Dimensionera med viss överkapacitet

Robustheten ökar om kylanläggningar och rörsystem på sjukhusområdet konstrueras så att de kan hantera topplasteffekter när temperaturdifferensen mellan framledning och retur (i fackspråk benämnt  $\Delta T$ ) är liten. Om värmeväxlarna till exempel utökas med en något större överförande area än det normalt dimensionerande fallet, ökar förmågan att kyla även vid små  $\Delta T$ . Om rören i det inre ledningsnätet också dimensioneras med något större diameter än det normalt dimensionerande fallet ökar också förmågan till kyla vid små  $\Delta T$ . Det är viktigt att hitta en balanserad nivå avseende hur överdimensionerad anläggningen ska vara.

Det inre ledningsnätet bör gå att sektionera

Det inre ledningsnätet bör gå att sektionera och styrsystemet möjliggöra styrning av kyla till olika mottagare. Avstängningsventilerna bör vara väl underhållna. För att säkerställa att de är väl underhållna bör en underhållsplan tas fram. Det bör också finnas rörnätsplaner med sektorsindelning för respektive ventil och med angivande av åtgärd vid rörbrott. Huvudrörledningar för distribution av kyla i sjukhuset bör om möjligt vara placerade i egna eller teknikdedikerade kulvertar.

## Kylan bör gå att styra och övervaka manuellt

Styrning av kyla bör gå att genomföra manuellt i händelse av att styrsystemet inte skulle fungera. För att detta ska vara möjligt bör det finnas lokala manöver- och avläsningsanordningar för flöde, temperatur och så vidare. Det bör också finnas en instruktion för hur detta ska göras samt personalen vara utbildad och övad.

Säkerställ att kritisk utrustning är redundant och har reservkraft  
Kritisk utrustning för den inre kylförsörjningen till exempel pumpar (huvudpumpar, cirkulationspumpar i shuntgrupper) och värmeväxlare bör vara redundanta och förses med reservkraft. Även styrsystem bör förses med reservkraft och dessutom förses med avbrottsfri kraft. Är utrustningen försedd med larm som signalerar vid fel ökar möjligheten att snabbt identifiera fel och felavhjälpa. Om larmen går till en driftcentral går det vanligen ännu snabbare att identifiera fel.

## Installera solskydd och arbeta med att minska kylbehovet

Genom att minska solljusets värmetillförsel kan behovet av kyla minska. Till exempel kan stora fönster och glasfasader i den mån det är möjligt, givet krav på dagsljus, undvikas för att hålla nere behovet av kyleffekt. En annan åtgärd som kan vidtas är att installera solskyddsglas i solutsatta lägen. Ett annat sätt att förbättra inomhusklimatet under varma sommardagar är att installera solskydd på sjukhus som saknar detta, om solinstrålningen bidrar till höga inomhustemperaturer. Plantering av träd på sjukhusområdet minskar också solinstrålningen samtidigt som uted diljön blir trevligare. Vidare kan sjukhuset arbeta strukturerat med energieffektivisering för att därigenom bättre optimera användningen av kyla och minska det totala kylbehovet.

## Förse utrymmen och utrustning som är kritiskt beroende av kyla med larm

Alla utrymmen som har höga krav på kylförsörjning bör vara försedda med larm som via styrsystemet indikerar om något inte stämmer. För att uppnå en hög robusthet bör larmen vara UPS-anslutna. Om larmen går till en driftcentral går det vanligen ännu snabbare att upptäcka fel.

## Se till att utrymmen där kritisk utrustning är placerad har en bra säkerhet

Utrustningen för försörjning av kyla inklusive styrsystemet behöver skyddas mot antagonistiska hot och annan brottslig verksamhet med lämpliga åtgärder utifrån behov, till exempel med ett bra skalskydd. Likaså behöver ett bra brandskydd finnas på plats. Dessutom bör de inre försörjningssystemen för kyla och egna produktionsanläggningar placeras så att de är skyddade mot översvämningar vid exempelvis skyfall.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Reservkyla och nødkyla

Reservkyla kan bestå av fjärrkyla som redundans och topplastkapacitet för sjukhus som primärt försörjs av geoenergianläggningar. Den kan också bestå av extra, fast installerade eller mobila, kylaggregat som kan kopplas på vid problem i den ordinarie kylförsörjningen. Det är viktigt att ta hänsyn till att kylaggregat kräver mycket el, vilket kan utgöra en begränsning vid reservkrafts drift. En annan utmaning om sjukhuset har sin redundans för kylbehov i form av kylaggregat är att dessa riskerar att få problem vid start, eftersom de ofta blir stående långa perioder. Ett sätt att motverka detta är att testa kylaggregaten ett antal gånger per år.

Generellt sett har många sjukhus idag inte full redundans för sitt kylbehov utan reservkytan täcker vanligen processkyla och komfortkyla för temperaturkänsliga utrymmen. Som tidigare har nämnts kan klimatförändringarna komma att påverka framtida kylbehov, och kapaciteten på reservkytan behöver därför regelbundet ses över.

## Rekommendationer för reservkyla och nødkyla

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i reservkytan och nødkylan. Nedan återges några förslag.

### Dimensionering av reservkyla

På ett sjukhus bör det finnas möjlighet att tillföra reservkyla så att prioriterade verksamheter kan upprätthållas vid störningar (vanligen reservkyla som är dimensionerad för processkyla och komfortkyla för temperaturkänsliga utrymmen). Beroende på vilken robusthetsnivå som sjukhuset efterstavar kan reservkylans uthållighet vara olika lång. Ju längre uthållighet, desto högre robusthet. Likaså ökar robustheten om reservkytan har en större kapacitet än den som krävs för att upprätthålla prioriterad verksamhet vid störningar.

### Teckna avtal med fjärrkylaleverantör

Ett sätt att få reservkyla om sjukhuset är fjärrkylakund är att teckna avtal med fjärrkylaleverantören om att sjukhuset prioriteras vid störningar i fjärrkylaförsörjningen. Fjärrkylaleverantören kan då prioritera sjukhuset om endast begränsad kapacitet finns tillgänglig eller ordna en reservkylmaskin som försörjer sjukhuset vid avbrott i den ordinarie produktionen. Sjukhuset kan också teckna avtal med fjärrkylaleverantör för att tillgodose topplastbehov om den huvudsakliga kylförsörjningen sker i egen produktion och för att använda fjärrkytan som redundans vid störningar i den egna försörjningen.

### Extra kylaggregat kan utgöra redundans

Reservkyla kan också tillgodoses med extra kylaggregat som ägs och driftas av sjukhuset. Dessutom kan den centrala kylanläggningen med kylaggregat, om sjukhuset har en sådan, anordnas för begränsad produktion i händelse av störningar i den yttre elförsörjningen. Då kan kyla produceras och distribueras så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas (vanligen processkyla och komfortkyla för temperaturkänsliga utrymmen) även i de fall då el produceras med reservkraft. För att säkra aggregatens funktion är det viktigt att de underhålls och provkörs med jämta mellanrum.

För särskilt kritiska byggnader kan, som alternativ vid eller till enskilda byggnader, inkopplingsmöjligheter för mobila kylanordningar förberedas så att kyla kan upprätthållas i byggnaden i händelse av längre störningar i den ordinarie kylförsörjningen. Inkopplingspunkterna bör om möjligt vara standardiserade i regionen. Detta gäller även för aggregaten. Mobila kyl anordningar används inte för kortare störningar utan snarare vid mer utdragna problem i den ordinarie kylförsörjningen, eftersom det tar tid att koppla in dem. Regionen kan ha egna mobila kylanordningar eller sluta avtal med en annan aktör avseende tillgång till dem. Vid övervägande om installation av inkopplingspunkter bör beaktas att verksamheter ofta flyttar runt. Vid flytt kan således en verskamhet i behov av reservkyla bli utan.

### Investera i portabla mindre kylaggregat och fläktar

Som ett komplement kan portabla mindre kylaggregat (till exempel mindre luftkonditioneringsaggregat) köpas in centralt i regionen eller till respektive sjukhus och användas för komfortkyla vid bortfall av den ordinarie försörjningen eller som förstärkning vid värmeböljor. Även fläktar för att hantera värmeböljor kan installeras eller köpas in som redundans för lägen när behovet av komfortkyla är större än normalt eller när komfortkyla har prioriterats ner till förmån för processkyla. I operationssalar eller andra utrymmen som är särskilt känsliga ska dock inte portabla kylaggregat eller fläktar placeras på grund av vårdhygieniska aspekter. Generellt bör samråd med lokal vårdhygiene avseende portabla kylaggregat och fläktar göras innan sådana placeras i sjukhusets utrymmen.

### Nödkyla krävs för särskilt känslig utrustning och känsliga utrymmen

För utrustning och utrymmen med kritiskt kylbehov behövs extra redundans för kylförsörjning i nära anslutning, så kallad nödkyla. Detta kan exempelvis åstadkommas via ett lokalt påkopplat kylaggregat eller med direkt inkoppling av kommunalt dricksvatten för nödkylning till utrustningen. Det är dock viktigt att ta hänsyn till att kommunalt dricksvatten kan vara en bristvara vid värmeböljor eller ha en högre temperatur än normalt, vilket kan ha negativ inverkan på möjligheten till kylning. Rören för nödkyla kan således behöva dimensioneras upp för att också klara små  $\Delta T$ . Risken för legionella bör bedömas vid nödkyla med kallvatten. Om den är oacceptabelt hög i ett utrymme kan installation av uteluftkyld kylmaskin vara att föredra.

## Försörjning av kyla ur ett organisatoriskt perspektiv

För att uppnå ett robustt sjukhus när det gäller försörjning av kyla krävs mer än robusta tekniska lösningar. Det krävs till exempel utbildad och övad personal samt säkra processer.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Rekommendationer för försörjning av kyla ur ett organisatoriskt perspektiv

Nedan beskrivs några exempel på robusthetshöjande organisatoriska aspekter mer ingående.

**Kontrollera, prova och öva regelbundet**

Om sjukhuset har fjärrkyla bör prov av alternativ fjärrkylamatning, om sådan finns, genomföras minst vartannat år.

Reservkylaanordningar bör provas regelbundet med överenskommen kyllast under minst ett dygns drift och minst vartannat år under kylsäsong.

Om sjukhuset har kylaggregat som reservkyla och nödkyla bör tester för att kontrollera deras funktion göras minst två gånger per år.

Vidare bör övningar med tema störningar i kylförsörjningen eller långvariga värmeböljor genomföras regelbundet. Även prov av sektionering och alternativ matning enligt framtagen prioriteringsordning bör utföras regelbundet.

Prov bör noggrant planeras så att verksamheten som bedrivs i byggnaden inte påverkas negativt under genomförandet och verksamheten bör också i god tid aviseras om planerade prov.

**Identifiera och inventera kritiska reservdelar**

Eftersom en geoenergianläggning är mekaniskt mer komplicerad än fjärrkyla krävs ett bra underhåll och en bra reservdelshållning för att upprätthålla en funktionsäker anläggning det ska vara möjligt att upprätthålla robustheten.

Även reservdelar till andra delar av försörjningen av kyla kan behöva hållas i lager. Identifiering av reservdelar kan göras i sjukhusets övergripande kontinuitetshanteringsarbete eller genom en enklare analys. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetssätt som höjer robustheten och om reservdelshållning i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus. Driftorganisationen kan också diskutera med leverantörer eller projektörer om lämpliga reservdelar att hålla i lager.

**Teckna avtal som stödjer robustheten**

I de fall sjukhusets kylförsörjning sköts eller repareras av entreprenörer eller leverantörer bör tydliga krav ställas på parametrar som ökar robustheten, exempelvis inställelsenhet vid felahjälpling, provningsrutiner, utbildning och övning. Eftersom värmepumpars funktion är beroende av köldmedium behövs det, för att säkerställa god funktion, egen personal med kylcertifikat eller serviceavtal med kylcertifierat företag. Entreprenörens och leverantörens förmåga att leverera varor och tjänster i såväl vardag som vid samhällsstörningar<sup>172</sup> bör också beaktas.

---

172. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Se till att driftpersonalen har rätt kompetens

Personalen i driftorganisationen behöver ha tillräcklig kompetens för att handha och sköta kylförsörjningen samt för att kunna åtgärda fel och brister<sup>173</sup>. Kompetensen bör vara dokumenterad med personliga intyg. I syfte att säkra driften behöver personal som har kompetens för uppgiften kunna kallas in med kort varsel vid störningar. Vidare bör ansvaret för kylförsörjningen bör vara tydligt utpekat.

Driftpersonal bör utbildas och övas på eventuella reservanordningar. I utbildningen bör ingå att öva på att koppla in reservanordningarna. Utbildningarna och övningarna bör dokumenteras med personliga intyg.

## Etablera en kontinuerlig dialog med verksamheten och andra tekniskt sakkunniga

För att säkerställa en bra förståelse för vilket kylbehov som finns behöver en god dialog med verksamheten på sjukhuset etableras och tekniskt sakkunniga för försörjning av kyla behöver regelbundet samverka med representanter från verksamheterna som bedriver vård i byggnaden och serviceorganisationen samt med andra tekniskt sakkunniga. Tillsammans kan de identifiera och dokumentera vilka utrymmen och vilken utrustning som bör prioriteras vid störningar i försörjningen av kyla. Planen kan med fördel tas fram i sjukhusets övergripande kontinuitetshanteringsarbete om sådant finns. Läs gärna mer om kontinuitethantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetsätt som höjer robustheten och om behovanalyser i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

## Samverka med fjärrkylaleverantör

Samverkan med fjärrkylaleverantören borgar för en driftsäkrare försörjning av kyla. Genom en god samverkan skapas en förståelse för huvudsakliga risker i försörjningen av kyla och åtgärder kan vidtas så att en bättre beredskap kan uppnås. Nedan återges några exempel på frågor som kan ställas vid samverkan med fjärrkylaleverantör:

- Hur ser fjärrkylaleverantörens reservkylplanering ut? Vilken kapacitet har den? Finns det mobila kylaggregat, vem tillhandahåller dessa och hur underhålls de?
- Kan vi tillsammans skapa en lösning för hur sjukhusbyggnaden kan få sitt kylbehov tillgodosett vid störningar i fjärrkylan?
- Hur mycket reservkraft har fjärrkylaleverantören?
- Finns det några pågående större anslutningar till fjärrkylanätet som kan påverka kapaciteten vid topplastsituationer?
- Kan sjukhusets driftpersonal få tillgång till avstängningsventiler i de fall då fjärrkylanätet inte har en tydlig leveranspunkt eller gräns vid husliv?

I vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus finns fler frågor som kan användas i dialogen med fjärrkylaleverantören.

<sup>173</sup> För mer komplicerade fel kan kontrakterad leverantör användas.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Upprätta och revidera dokumentation

Dokumentation är viktigt för en god driftsäkerhet. Exempel på viktig dokumentation att ha på plats är rörnätsplaner med sektorsindelning för respektive ventil och med angivande av åtgärd vid rörbrott. Även handlingsplaner för störningar i försörjningen av kyla samt handlingsplaner för långvariga värmeböljor bör finnas. Lagringen av dokumentationen bör ha back-up. Dokumentationen bör revideras vid förändringar och ses över regelbundet. Nedan återges exempel på dokumentation som sjukhuset bör ha tillgänglig:

- underhållsplaner för kylanläggningarna och ledningsnät
- instruktioner för kylanläggningars alla start- och driftsituationer – ordinarie och reserv
- rörnätsplaner med sektorsindelning för respektive ventil och med angivande av åtgärd vid rörbrott eller liknande
- relationshandlingar för kylförsörjningen
- handlingsplan för störningar i kylförsörjningen
- handlingsplan för långvariga värmeböljor, i handlingsplanen bör till exempel ingå hur portabla mindre kylaggregat och fläktar ska fördelas mellan de olika verksamheterna
- plan för prioritering av verksamheter och utrustning för att i händelse av brist på kyla kunna upprätthålla prioriterade verksamheter.

Tänk på att dokumentationen kan omfattas av sekretess utifrån *offentlighets- och sekretesslagen* (2009:400).

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>174</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>175</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader uppnås.

### Nivåerna för försörjning av kyla i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets försörjning av kyla är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhusets försörjning av kyla är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

**Guld:** Sjukhusets försörjning av kyla är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.

174. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

175. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en försörjning av kyla på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Placering och skydd av kritisk utrustning (fysisk utrustning och styrsystem) utgår från genomförda riskanalyser för att minska riskerna för skada på utrustningen och riskerna för att utrustningen tillfogar en skada på omgivningen.
- Kritisk utrustning för sjukhusets försörjning av kyla har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Utrymmen där utrustning för sjukhusets av försörjning av kyla är placerad har ett bra brandskydd.
- Kritisk utrustning för sjukhusets försörjning av kyla är placerad så att risken för översvämning är låg.
- Kritisk utrustning för sjukhusets försörjning av kyla förses med reservkraft. Viss utrustning, till exempel styrsystem, förses också med avbrotsfri kraft.
- Kritisk utrustning för sjukhusets försörjning av kyla är redundant, så att försörjningen av kyla kan fortsätta på en acceptabel nivå även vid störningar.
- Utrymmen och utrustning som är kritiskt beroende av kyla har mätdon och larm som signalerar vid problem med kylförsörjningen.
- Kritisk utrustning har larm som signalerar vid fel.
- Viss överdimensionering av rör och överförande yta och värmeväxlare finns för att bättre klara små  $\Delta T$ .
- Det inre ledningsnätet för kyla är sektionerat och det finns väl underhållna avstängningsventiler.
- Sjukhuset har en underhållsplan för huvudavstängningsventilerna.
- Sjukhusbyggnaden har ett väl genomtänkt solskydd och är konstruerad så att solinstrålningen inte alstrar för mycket värme.
- Det bedrivs ett strukturerat energieffektiviseringsarbete för att minska behovet av kyla.

- Det finns lokal inkoppling av nødkyla med exempelvis kommunalt dricksvatten eller lokala kylaggregat nära särskilt kritisk och kylberoende apparatur och utrustning.
- 
- Sjukhuset har reservkyla så att prioriterad verksamhet (vanligen processkyla och komfortkyla för temperaturkänsliga utrymmen) kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dgn.
- 
- Tekniska installationer provas och kontrolleras regelbundet.
- 
- Övningar med tema störningar i försörjningen av kyla genomförs regelbundet.
- 
- Kritiska reservdelar finns att tillgå med kort varsel.
- 
- Det finns robusta avtal med entreprenörer och leverantörer för drift och felavhjälpinng.
- 
- Det finns utbildad och övad personal som kan förvalta installationerna och hantera störningar. Utbildningarna är dokumenterade med personliga intyg.
- 
- Sjukhuset har personal i beredskap (egen eller på entreprenad).
- 
- Tekniskt sakkunnig samverkar med andra tekniskt sakkunniga samt representanter från verksamheten som bedriver vård i sjukhusbyggnaden och serviceorganisationen, för att därigenom skapa en god förståelse för vilka verksamheter och vilken utrustning som är kritiskt beroende av kyla och vilka som är prioriterade vid bristande kapacitet eller andra störningar i försörjningen av kyla.
- 
- Om sjukhuset har fjärrkyla är samverkan med fjärrkylaleverantör etablerad.
- 
- Det finns upprättad och reviderad dokumentation för både ordinarie drift och reservdrift. Dessutom finns handlingsplaner för störningar och långvariga värmeböljor tillgängliga.
- 
- De generiska framgångsfaktorerna för en driftsäker sjukhusbyggnad i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus* har beaktats.
- 

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en försörjning av kyla på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

- Sjukhuset har en egen eller avtalad reservkyla så att sjukhusets prioriterade verksamheter (vanligen processkyla och komfortkyla för temperaturkänsliga utrymmen) kan upprätthållas vid störningar som pågår i minst en vecka.

- Larmen som används för att identifiera störningar i kylförsörjningen är kopplade till en central driftcentral.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en försörjning av kyla på guld nivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guld nivå. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guld nivå. För att uppnå guld nivå behöver också åtgärder på brons- och silver nivå ha vidtagits.

- Sjukhuset har en egen eller avtalad reservkyla så att sjukhusets prioriterade verksamheter (vanligen processkyla och komfortkyla för temperaturkänsliga utrymmen) kan upprätthållas vid störningar som pågår periodvis under minst tre månader.

- Sjukhusets reservkyla (egen eller avtalad) har större kapacitet än vad som krävs för att upprätthålla de prioriterade verksamheterna.

- Sjukhusets ledningar för den inre kylförsörjningen är placerade i egna eller teknikdedikerade kulvertar.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

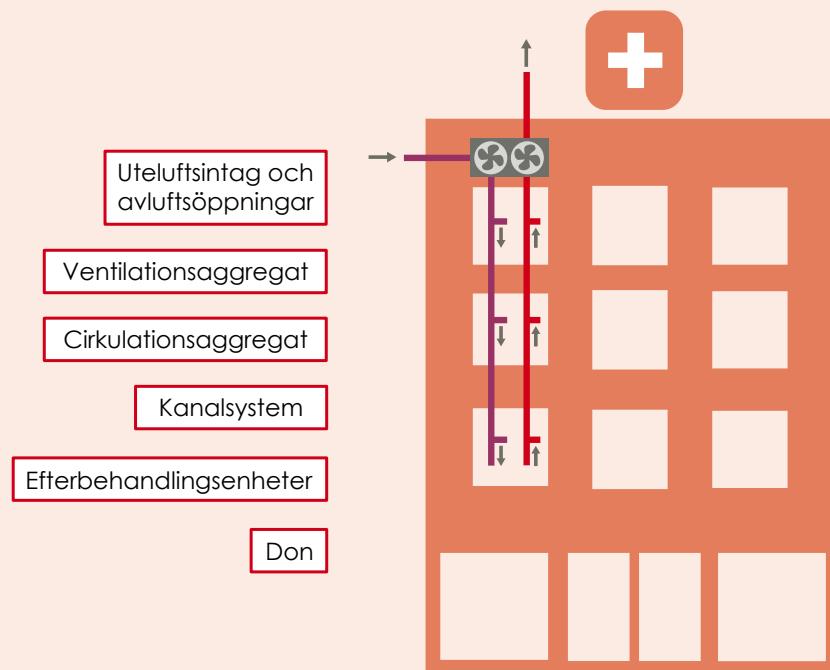
15

16

17

18

19



## 14. Ventilation

---

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>176</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. I kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>177</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på sådana. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att gällande bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

176. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

177. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Ventilation

Ventilationssystem<sup>178</sup> finns i större eller mindre omfattning i alla sjukhusbyggnader. Dessa system installeras för att kunna säkerställa angivna krav på inomhusmiljön när det gäller renhet, temperatur och luftfuktighet. Olika enheter på sjukhus har olika krav. Operationsavdelningar, sterilcentraler, steriltförråd samt avdelningar där patienter med nedsatt immunförsvar vistas är exempel på enheter med mycket höga krav på dessa parametrar. Andra utrymmen har krav på att ventilationen inte får bidra till spridning av farliga ämnen. Exempel på sådana utrymmen är isoleringsrum, infektionsavdelningar, laboratorier med dragskåp och saneringsenheter. Därutöver finns det mindre känsliga utrymmen som till exempel kontor och entréhallar.

Det finns olika sätt att utforma ventilationssystem på sjukhus. Idag är de ofta stora, tekniskt komplicerade och sammankopplade med andra tekniska system som system för värme, kyla och brandskydd.

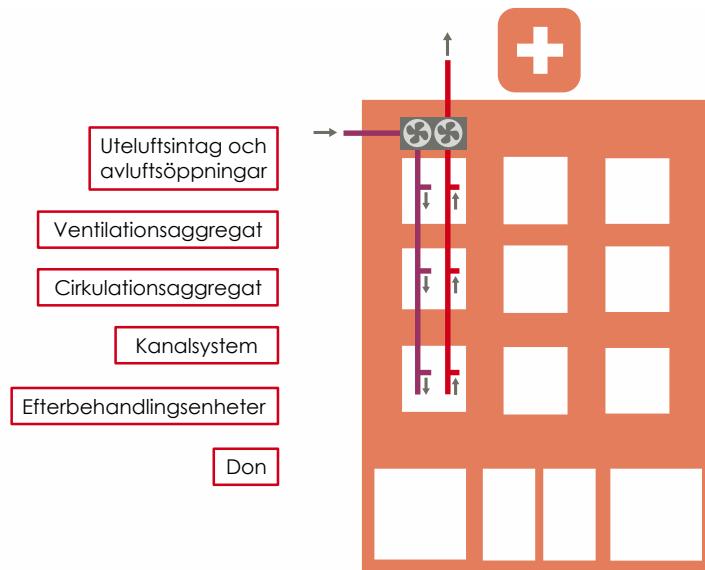
Ventilationssystem kan på en övergripande nivå delas upp i följande delar:

- Uteluftsintag och avluftsöppningar är intag för att ta in luft utifrån respektive öppningar för att släppa ut luft från byggnaden. Dessa är försedda med huvar eller galler som grovt rensar bort större partiklar. Därtill är kanalerna i intagen och öppningarna utrustade med spjäll som säkerställer att uteluftsintag och avluftsöppningar kan stängas.
- Ventilationsaggregat innehåller till- och frånluftsfläktar, filter, värmeväxlare samt kyl- och värmebatterier. Ventilationsaggregaten transporterar luften ut ur och in i byggnaden samt behandlar den med hänsyn tagen till krav på renhet, temperatur och luftfuktighet.
- Kanalsystem säkerställer att till- och frånluften distribueras i byggnaden. Kanalsystemen är försedda med spjäll så att de kan injusteras och sektioneras vid behov.
- Efterbehandlingsenheter behandlar luften ytterligare och säkerställer rätt temperatur, fuktighet och partikelhalt för de utrymmen som de betjänar. Ett stort ventilationsaggregat har ofta flera efterbehandlingsenheter som sitter i direkt anslutning till aggregatet eller i de ventilationskanaler som går ut till avdelningarna.
- Cirkulationsaggregat cirkulerar luften i ett utrymme för att ytterligare behandla luften (säkerställa rätt renhet, temperatur och luftfuktighet). Cirkulationsaggregat används ofta i utrymmen där kraven på luftens kvalitet är extra höga.
- Don utgör gränsytan till utrymmet som ska förses med luft. Genom don flödar tilluft och frånluft. Det finns tilluftsdon, frånluftsdon och överluftsdon.

Se [Figur 20](#) för en konceptuell illustration av ett sjukhus ventilation.

---

<sup>178</sup>. Det finns flera olika termer som kan användas för att beskriva en byggnads anordningar för ventilation. Exempel på sådana är ventilationssystem, ventilationsinstallationer, luftbehandlingsinstallationer och ventilation. I den här vägledningen används för enkelhetens skull primärt termen ventilationssystem.



**Figur 20.** Konceptuell illustration av ett sjukhus ventilation.

I denna vägledning inkluderas även ett avsnitt om ventilation ur ett organisoriskt perspektiv och kapitlet består av följande avsnitt:

- uteluftsintag och avluftsöppningar
- ventilationsaggregat
- kanalsystem
- efterbehandlingsenheter
- don
- ventilation ur ett organisoriskt perspektiv.

## Uteluftsintag och avluftsöppningar

Uteluftsintagen är vanligen försedda med galler eller nät som förhindrar större objekt eller djur, till exempel fåglar, att befina sig vid eller komma in i ventilationssystemet.

Uteluftsintagen kan drabbas av väderrelaterade händelser som till exempel starka, kalla vindar eller att för mycket snö dras in. Båda händelserna kan leda till att luftintag fryser igen eller till att filter kan frysna ihop och gå sönder.

En risk som är relaterad till placering och utformning av avluftsöppningar är att föroreningar från utgående luft kan sugas tillbaka via otätheter i höljet eller dras in med uteluften, om avluften inte försvinner bort från byggnaden.

Det finns också en risk att uteluften kontamineras av avluft från en annan byggnad i närheten eller från utsläpp vid en olycka i till exempel en närliggande industri eller i trafiken. Avsiktlig kontaminering av uteluften från en antagonist utgör också en risk.

|       |    |
|-------|----|
| 1     |    |
| DEL 1 | 1  |
| 2     | 2  |
| 3     | 3  |
| 4     | 4  |
| DEL 2 | 5  |
| 5     | 6  |
| 6     | 7  |
| 7     | 8  |
| DEL 3 | 9  |
| 8     | 10 |
| 9     | 11 |
| 10    | 12 |
| 11    | 13 |
| 12    | 14 |
| 13    | 15 |
| 14    | 16 |
| 15    | 17 |
| 16    | 18 |
| 17    | 19 |
| 18    |    |
| 19    |    |

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Rekommendationer för uteluftsintag och avluftsöppningar

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten för uteluftsintag och avluftsöppningar. Nedan återges några förslag.

Placera uteluftsintag så att risken för att förorenad luft kommer in i byggnaden minimeras

Uteluftsintagen ska placeras så att risken för att förorenad uteluft kommer in via en uteluftskanal och tillförs tilluftens minimeras. Uteluftskanaler bör också ha installerade spjäll som möjliggör avstängning av lufintaget.

Vädersäkra uteluftsintagen och säkerställ ett erforderligt skalskydd. Uteluftsintagen bör vara vädersäkrade efter behov. En enkel lösning som minskar risken för att stora mängder snö dras in i aggregatet under en snörik vinter är att se till att intagen, i de fall de är placerade på taket, höjs upp några meter från taket. En annan riskreducerande åtgärd är att tvinga luften att föras genom en fallkammare som gör att luften saktar ner och snömedryckningen minskar. Intagen kan också förses med förvärmning av luften med hjälp av ett uppvärmt ytterväggsgaller, i de fall som det föreligger en risk för att filten fryser ihop och konsekvenser av det motiverar en sådan investering och påföljande ökade driftkostnader. Uteluftsintagen bör även ha ett bra skalskydd för att minska risken för antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.

Placera och konstruera avluftsöppningar så att risken för kontaminering av tilluft minimeras

Avluftsöppningarna bör helst placeras på tak och ska konstrueras så att risken för kortslutning eller att avlufoten tränger in i byggnaden minimeras. Detta görs lämp ligen genom att se till att avlufoten förs uppåt med hög fart. En huv med kastlängd kan med fördel väljas. Avluftskanaler bör även ha installerade spjäll för avstängning.

## Till- och frånluftsfläktar (ventilationsaggregat)

För att få ett bra inomhusklimat och tryckbalanser behöver ungefär samma mängd luft som tillförs byggnaden också förs ut ur den. Fläktar används för att föra luft in i och ut ur byggnaden. Fläktarna finns i så kallade ventilationsaggregat.

I större byggnader såsom sjukhus finns många ventilationsaggregat som betjänar olika zoner (utrymmen). Ventilationsaggregaten kan vara olika kraftfulla och betjäna allt från flera avdelningar eller större delen av en byggnad till enskilda rum. Hur många rum som försörjs av ett ventilationsaggregat styrs till stor del av vilken typ av utrymme som betjänas. Operationsavdelningar och saneringsenheter är exempel på utrymmen som ofta försörjs av egna och från övriga ventilationen separerade system.

Andra utrymmen kan betjänas av centrala ventilationsaggregat som försörjer hela eller stora delar av byggnaden och vars luftflöden sprids i ett kanalsystem som distribuerar luften ut till de olika utrymmena. Ventilationsaggregaten är utrustade med värmeväxlare (VVX) som används för att återvinna varmen ur frånluften och därigenom förbättra energieffektiviteten. För de utrymmen där risken för kontaminering av tilluftens behöver minimeras används vanligen vätskekopplad värmeartervinning.

I ventilationsaggregaten finns också värmebatterier som säkerställer att luften som förs in i kanalerna håller en bra temperatur. I aggregaten kan det även finnas kylbatterier för eventuell avfuktning och komfortkyla. Vid avfuktning kyls först luften med ett kylbatteri ner under daggpunkten så att fuktmängden i luften reduceras genom att vattnet kondenserar på kylbatteriets kalla ytor. Sedan återuppvärms luften i ett värmebatteri. Avfuktning krävs för utrymmen med särskilda krav på låg luftfuktighet, till exempel operationssalar, sterilcentraler, steriltörråd och läkemedelsförråd. Avfuktning kan också ske med fast installerade avfuktare. Under större delen av året krävs dock i Sverige ingen avfuktning av luften.

## **Rekommendationer för till- och frånluftsfläktar (ventilationsaggregat)**

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka funktionssäkerheten för till- och frånluftsfläktar. Nedan presenteras några förslag.

Fläktsystem som betjänar utrymmen som är kritiskt beroende av ventilation bör vara uppbyggda så att redundans finns

Ett sjukhus bör ha redundanta till- och frånluftsfläktar, som minst för de fläktar som betjänar utrymmen som är kritiskt beroende av ventilation. Det finns olika sätt att skapa redundans. Ett sätt för större anläggningar är att bygga system med flera fläktar per luftvägg, typ fläktvägg. Om en fläkt slutar fungera klarar övriga fläktar att förse det utrymme som aggregatet betjänar med en acceptabel ventilation. Ett annat sätt att öka möjligheten till redundans är att se till att ventilationsaggregaten för olika utrymmen, i den mån det är möjligt, är av samma fabrikat och modell. Fungerande aggregats drivenheter kan då vid eventuella problem flyttas till mer kritiska utrymmen vid behov. Därtill minskar behovet av att lagra olika typer av reservdelar.

Ett annat sätt är att koppla ihop flera aggregat med spjällförsedda kanaler (normalt stängda). Om ett aggregat skulle gå sönder finns då möjlighet att stödköra ”havererade enheter” från andra aggregat.

Vidare är direktdrivna fläktar ur ett tillförlitlighetsperspektiv att föredra framför remdrivna fläktar.

### **Dimensionera ventilationen för rätt tryckförhållanden**

Det är alltid viktigt att ventilationssystemen dimensioneras så att rätt tryckförhållanden råder och så att luftrörelserna går från rena till smutsiga ytor.

**Var försiktig med att installera för komplexa ventilationssystem**  
I Boverkets rapport *Kartläggning av fel, brister och skador inom byggsektorn*<sup>179</sup> identifieras ventilationsproblem som en av de vanligt förekommande bristerna i byggsektorn. Likaså belyser Boverket i sin rapport att några aktörer i branschen tvivlar på förmågan att upprätthålla funktionaliteten i komplexa ventilationssystem. Detta eftersom dessa system ofta är så avancerade att de kan bli svåra för fastighetsägaren att underhålla och sköta. Bristande underhåll av existerande ventilationsanläggningar identifieras också som ett problem.

179. Boverket (2018) *Kartläggning av fel, brister och skador inom byggsektorn*. Rapport 2018:36.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Mot bakgrund av ovanstående resonemang kan robustheten öka om sjukhuset inte ligger längst fram i att prova nya tekniker utan istället använder beprövade funktioner, så att det finns bra kunskap om hur ventilationssystemen fungerar.

### Säkerställ reservkraft för kritisk utrustning

Kritisk utrustning för ventilationen bör förses med reservkraft. Även styrsystem bör förses med reservkraft och dessutom förses med avbrotsfri kraft. Är utrustningen försedd med larm som signalerar vid fel i utrustningen ökar robustheten. Om larmen går till en driftcentral går det vanligen ännu snabbare att upptäcka fel.

### Utforma installationerna så att ventilationen kan anpassas efter olika verksamheter vid behov

Vid byggnation av ventilationsinstallationer på sjukhus bör de, i den mån det går, utformas så att det är möjligt att ventilationen kan anpassas efter hand till olika verksamheter. Detta eftersom det är vanligt att verksamheten förändras och att avdelningar byter lokaler. Ventilationen kan också behöva justeras mer akut vid särskilda händelser, till exempel under en pandemi.

Beakta hur ventilationen behöver utformas för att kunna hantera större utbrott av smittsamma sjukdomar med allvarlig konsekvens. En åtgärd som kan öka robustheten för ventilation är att en flygel i en sjukhusbyggnad har ett eget ventilationssystem. Vid större utbrott av smittsamma sjukdomar med allvarlig konsekvens kan då patienter med luftburen smitta, utöver på ordinarie infektionsavdelning, kohortvårdas i flygeln med lägre risk för att ventilationen sprider smitta till andra delar av byggnaden.

### Energieffektiviseringsmål får inte prioriteras över kraven på ventilationens funktion

Ventilation konsumerar mycket energi och energieffektiviseringsmål kan ibland konkurrera med kraven på luftens renhet, temperatur och luftfuktighet. För sjukhus är det viktigt att energieffektiviseringsmålen inte prioriteras över kraven på ventilationens funktionssäkerhet.

### Tillse att kyl- och värmeförsörjning till ventilationen är robust

För att säkerställa ett godtagbart inomhusklimat med avseende på luftfuktighet och temperatur är det viktigt att kyl- och värmebatterierna i ventilationsaggregaten är dimensionerade så att de klarar både en värmeböля och stark kyla utan att känsliga och kritiska verksamheter påverkas. Pumparna som försörjer kylbatterierna i ventilationsaggregaten, i vilka kylning är kritiskt för temperaturreglering och avfuktning, bör vara redundanta. Dubbla singelpumpar är att föredra, så att den ena kan stängas av medan den andra är i drift. Därtill är det viktigt att sjukhusbyggnaden har tillräcklig och driftsäker försörjning av kyla. Detsamma gäller för värmesystemets pumpar och driftsäkerhet avseende värmeförsörjning.

Ett alternativ till att avfukta luften med kylbatteri är att istället installera en fast monterad avfuktare i ventilationssystemet. Avfuktaren behöver också dimensioneras så att den klarar ett varmare och fuktigare klimat. För att hitta bra och ändamålsenliga lösningar för avfuktning är det viktigt att föra en dialog med vårdhygien.



## Gör riskanalys inför val av värmeväxlare

Typ av värmeväxlare väljs utifrån hygienkrav och risk för överföring av lukter och partiklar. Installation av roterande värmeväxlare bör föregås av en riskanalys och bör inte installeras alls i ventilationssystem där risken för kontaminering av tilluft från fränluft måste minimeras.

## Skydda mot översvämningsrisk och angrepp

Ventilationsutrustning inklusive styrsystemet behöver skyddas mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet med lämpliga åtgärder utifrån behov (till exempel ett bra skalskydd). Dessutom bör utrustning placeras så att de är skyddade mot översvämnningar vid exempelvis skyfall.



### Läs mer om hur ventilationssystem kan skyddas mot antagonistiska angrepp:

- Fortifikationsverket (2017) *Handbok Skydd av byggnader, utgåva 4.*

## Vissa utrymmen har extra höga krav på ventilation

Som nämnts i inledningen har vissa utrymmen i sjukhus särskilda krav på ventilationen. Det är viktigt att ansvariga för ventilationen tillsammans med säkerhetssamordnare, andra tekniskt sakkunniga, representanter från servicefunktioner, vårdhygien och verksamheter som bedriver vård i byggnaden för en dialog kring dessa utrymmen och deras krav på ventilation. En god förståelse utifrån allas perspektiv skapar också goda förutsättningar för en bra utformad och driftsäker ventilation anpassad till de olika utrymmenans behov.



### Läs mer om vårdhygieniska aspekter och ventilation:

- Svensk förening för vårdhygien (2016). *Byggenskap och Vårdhygien – Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation samt renovering av vårdlokaler – 3:e upplagan.*

## Förse utrymmen med höga krav på ventilation med larm

Alla utrymmen som har höga krav på ventilationens funktion bör vara försedda med loggning och larm som via styrsystemet indikerar om något inte stämmer med temperatur, luftfuktighet och lufttryck. En högre robusthet återfås om styrsystemet kan skicka signaler till en driftcentral så att ett fel kan upptäckas tidigare av driftpersonal än om larmet endast signalerar lokalt.

## Placer ventilationssystemet i den man det går utanför betjänade utrymmen

Ventilationsutrustning bör, i så stor mån som möjligt, placeras i separata apparatrum utanför betjänade utrymmen. Det minskar risken för att driftpersonal kontaminerar eller tillför kontamination till utrymmen som har höga krav på renhet.

## Operationsavdelningar

Operationsavdelningar bör ha egna ventilationssystem (separerade från övriga system i sjukhuset). Standard SIS-TS 39:2015 *Microbiologisk renhet i operationsrum – Förebyggande av luftburen smitta – Vägledning och grundläggande krav* ger teknisk vägledning om hur ventilation i utrymmena bör byggas upp. Läs gärna mer i den.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

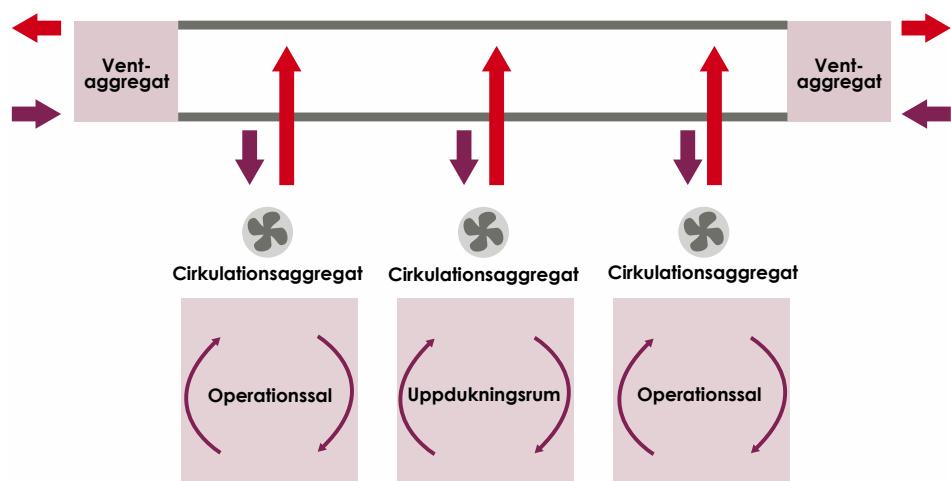
16

17

18

19

Ett robust ventilationssystem för operationsavdelningen kan byggas upp på olika sätt. Ett sätt är i formen av att två eller fler huvudaggregat förser operationssalarna samt förberedelse- och avvecklingsrum med tilluft och frånluft. Se [Figur 21](#). Går ett av huvudaggregaten sönder kan det andra fortsätta att betjäna operationssalarna. Om en sådan lösning appliceras bör vätskekopplad värmeåtervinning eller motsvarande användas. Operationssalarna förses med egen cirkulationsaggregat som kan rena luften ytterligare med HEPA-filter och vid behov finjustera temperaturen. Cirkulationsaggregat är extra viktiga i händelse av att tilluftens och frånluftens måste stängas.



**Figur 21.** Konceptuell bild av hur en operationsavdelning kan förses med ventilation.

Ett annat sätt att bygga robusta operationsavdelningar ur ett ventilationsperspektiv är att varje operationssal har ett helt eget ventilationsaggregat. Då blir ventilationen i operationsavdelningen redundant på så sätt att vid störning, ombyggnation eller service i ett aggregat blir det bara en av salarna som berörs.

Det är viktigt att säkerställa att operationssalar<sup>180</sup> alltid har ett övertryck i förhållande till omgivningen och att luften filtreras med HEPA-filter. Eftersom operationssalar är känsliga för hög luftfuktighet är det också viktigt att luften som tillförs håller en relativ luftfuktighet som ligger under gällande gränsvärde. Avfuktning bör ske i en fast installerad ventilationsinstallation. Portabla avfuktare bör inte användas i operationsrum. Om fönster förekommer i operationsrum krävs särskilt beaktande. De bör inte kunna öppnas okontrollerat på grund av risk för kontamination av luften och risk för negativ påverkan på klimatet i salen.

### Andra utrymmen med särskilda krav på ventilation

Det finns fler utrymmen där kraven på ventilation är höga. Sådana utrymmen är till exempel enkelrum för patienter med vissa sorters smittsamma sjukdomar med allvarliga konsekvenser och enkelrum för särskilt infektionskänsliga patienter, obduktionsrum, sterilcentraler, saneringsenheter och centrala steriltörråd. Här är det viktigt att säkerställa att ventilationen har en hög

180. Olika operationssalar är olika känsliga för partikelnivåer. Operationer med blottat ben och transplantationer är exempel på salar som är extra känsliga.

driftsäkerhet så att renhet säkerställs samt att risken för smitta eller annan spridning av farliga ämnen minimeras. Det är också viktigt att säkerställa tillräckligt låg luftfuktighet i vissa utrymmen, till exempel i sterilcentral och sterilföråd.



### Läs mer om hög luftfuktighet – påverkan på sterilt gods och förslag till åtgärder:

- Svensk förening för vårdhygien (2016). *Hög luftfuktighet – påverkan på sterilt gods och förslag till åtgärder.*

Ventilationen bör kunna nödstoppas

Vid skadehändelser av olika slag, exempelvis oavsiktliga utsläpp från industrien, trafikolyckor eller bränder, kan skadliga ämnen tränga in i byggnader via ventilationen eller höljet.

När farliga ämnen finns nära en byggnad är det viktigt att minska inläcknings-takten. Ett sätt att åstadkomma detta är att nödstoppa ventilationen och det bör därför vara möjligt att snabbt stänga av all ventilation i sjukhuset, helst med ett handgrepp på ett ställe. En sådan avstängningsanordning bör placeras i en lokal som är ständigt bemannad och som har ett lämpligt skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet. Det bör även vara möjligt att i det centrala styrsystemet kunna stänga av all ventilation. När utomhusluften åter är ren är det viktigt att ventilationen sätts igång snarast möjligt, för att ventilera ut de farliga ämnen som eventuellt hunnit tränga in. Normalt stoppas och återstartas ventilationen av drifttekniker.

Det finns dock utrymmen där ventilationen är mycket kritisk och inte kan stängas av utan notifiering innan eller utan i förväg anpassade lösningar. Exempel på sådana utrymmen är saneringsenheter, operationssalar, infektionsavdelning, sterilcentral, enkelrum för patienter med vissa sorters smittsamma sjukdomar med allvarliga konsekvenser och enkelrum för särskilt infektions-känsliga patienter. En konsekvensanalys av verksamheternas och utrustningens beroende av ventilation eller uteluft bör därför göras innan den tekniska utformningen av nödstopp för ventilation utformas. I konsekvensanalysen kan verksamheter och teknisk utrustning som är kritiskt beroende av ventilation identifieras och särskilda åtgärder vidtas för dessa enheter.

I operationssalar recirkuleras en stor luftmängd. Den recirkulerade luften blandas med uteluft och hela luftvolymen HEPA-filtreras. Om uteluftens stängs av kan installerade cirkulationsaggregat bidra till att luften i dessa operationssalar kan hålla en under omständigheterna acceptabel renhet, temperatur och luftfuktighet inom avspjällade områden och inom en given tidsram. Ett cirkulationsaggregat, som renar luften och kontrollerar temperaturen, kan i vissa fall exempelvis möjliggöra att operationer kan hinna avslutas eller slutföras med godtagbar säkerhet.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Kanalsystem

Det finns kanalsystem som distribuerar luft i byggnaden. Kanalsystemen kan vara stora och ha flera förgreningar om ventilationsaggregaten som de är kopplade till betjänar flera olika utrymmen. I kanalsystemets grenar sitter det ibland efterbehandlingsenheter som behandlar luften ytterligare. Huvudstråken för ventilation är ofta förlagda i större ventilationsschakt och korridorer. Kanalmaterial väljs efter miljöklass, lokaltyp och täthetsklass.

## Rekommendationer för kanalsystem

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten för kanalsystem. Nedan presenteras några förslag.

### Minimera risken för att frånluftens kontaminerar tillluften

För att minimera risken att luft som kan vara smittförande eller olämplig av någon annan anledning kontaminerar tillluften från frånluftskanalerna måste både till- och frånluftskanaler hålla en hög täthet. En annan sak att ta hänsyn till för en ökad robusthet relaterat till täthet är att se upp med var i systemet frånluftsflyktarna är placerade. Ingen vanlig ventilationskanal är helt tät och det finns alltid en risk att smitta kan läcka ut och spridas från den kanal som ligger efter frånluftsflykten, eftersom kanalen där har högre tryck än omgivningen.

### Säkerställ rätt isolering

Det är viktigt att kanalerna är väl och rätt isolerade för både varme- och kylförluster samt har isolering mot kondens och brand.

### Säkerställ upphängningar och hållfasthet

Stora rektangulära kanaler är känsliga för tryckstötar. För att säkerställa att de inte ”skakar” ner eller går sönder ska de hängas upp noggrant och utföras med tillräcklig stagnation enligt gällande föreskrifter. Dessutom behöver risken för att kanaler går sönder vid kraftiga tryckstötar, till exempel vid stängning av brand-/brandgasspjäll, beaktas.

### Dimensionera för ett större ventilationsbehov och möjliggör senare anpassningar

Ventilationsaggregat och kanalsystem bör byggas så flexibla som möjligt och även med viss överkapacitet. Då kan ventilationen utökas vid behov eller anpassas till verksamheterna vid interna framtida flyttar eller då mer akuta åtgärder behöver vidtas, till exempel vid en akut flytt av vårdavdelningar under en pandemi.

### Sektionera kanalsystemet

Ur flera perspektiv är det viktigt att kanalsystemet är sektionerat med spjäll eller uppdelat på flera mindre enheter. Dels styrs luftflöden i anläggningen av spjäll, dels kan delar av ventilationen behöva stängas av för att prioritera kritisk verksamhet i en händelse med reducerad ventilationskapacitet. För att kunna prioritera krävs att fastighetsorganisationen har en god förståelse för vilka verksamheter som är kritiska och vilken utrustning som är kritiskt

beroende av ventilation. En dokumenterad prioriteringsordning bör tas fram tillsammans med representanter från serviceorganisationen, vårdhygen, verksamheter som bedriver vård i byggnaden och tekniskt sakkunniga.

Minska risken för spridning av brand och brandgaser samt farliga ämnen

Ventilationssystem kan bidra till spridning av brand och brandgas. De ska därför enligt *Boverkets Byggregler* (BBR) placeras, utformas och hängas upp så att skyddet mot brand- och brandgasspridning mellan brandceller upprätthålls.

Ventilationssystem som förbinder olika brandceller behöver förses med brand-/brandgasspjäll eller konstrueras för fläktar i drift, läs mer i vägledningens kapitel 9 – *Brandskydd*. Även andra farliga ämnen, såsom smittor och farliga kemikalier, kan spridas via ventilationsinstallationer. Denna risk behöver därför också beaktas vid utformning av kanalsystem. Läs mer om farliga ämnen i vägledningens kapitel 10 – *Skydd mot farliga ämnen (CBRNE)*.

Ventilationen bör gå att styra och övervaka manuellt

Ventilationen bör gå att styra manuellt i händelse av att styrsystemet inte skulle fungera. För att kunna göra detta bör det finnas lokala manöver- och avläsningsanordningar för flöde och temperatur med mera. Det bör också finnas en instruktion för hur detta ska göras samt personalen vara utbildad och övad.

## Efterbehandlingsenheter

För att säkerställa ett bra inomhusklimat sitter så kallade efterbehandlingsenheter i nära anslutning till ventilationsaggregaten eller i kanalernas grenar, vilka leder ut till betjänade områden. Exempel på efterbehandlingsenheter är kylbatteri, kylbafflar, värmebatteri och filter. Dessa efterbehandlingsenheter behandlar luften ytterligare och säkerställer rätt temperatur, fuktighet och renhet för de utrymmen (zoner) som ventilationen ska betjäna.

## Rekommendationer för efterbehandlingsenheter

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten för efterbehandlingsenheter. Nedan presenteras några förslag.

### Eftersträva rätt fuktighet

Som nämns i inledningen av kapitlet syftar ventilationsystem till att säkerställa angivna krav på inomhusmiljön när det gäller renhet, temperatur och luftfuktighet.

I studier som gjorts på ämnet och som är relevanta för sjukvården har identifierats att en relativ luftfuktighet (RH) på cirka 45–50 % bör eftersträvas på allmänna ytor och i vårdrum. Denna relativa luftfuktighet rekommenderas av olika hälsorelaterade anledningar, bland annat eftersom virus effektivitet då är som lägst samt att den bidrar till att öka människors allmänna välmående.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Under kalla vintrar när luften tas in och värmes upp utan att tillföra fukt, blir resultatet en låg relativ fuktighet (RH), vilket kan bidra till en sämre inomhusmiljö (vid låg relativ luftfuktighet har virus bättre överlevnad och transmission). Dessutom kan statisk elektricitet vid låg luftfuktighet ibland medföra risk för urladdningar som stör elektronisk apparatur och ge upphov till explosionsrisk vid närväro av explosiva gaser<sup>181</sup>. En för hög luftfuktighet kan å andra sidan exempelvis leda till att sterilt material måste kasseras samt att en tillräckligt hög renhet i operationssalar inte kan garanteras.

Mot bakgrund av ovan resonemang bör rätt luftfuktighet (inte för låg och inte för hög) eftersträvas i sjukhusbyggnaden. Att befolkta inomhusluft är dock ofta en utmaning eftersom det är svårt att säkerställa renhet och eftersom det ökar risken för bakterietillväxt, till exempel legionella. Befuktning av inomhusluften innebär således praktiska problem samt är kostnadsdrivande, vilket innebär att det bör undvikas<sup>182</sup>.

### Dimensionera avfuktningsskapacitet för ett varmare klimat

Om det bedöms finnas ett behov av avfuktning i vissa utrymmen kan, enligt Svensk förening för vårdhygien<sup>183</sup>, en fast monterad avfuktningssanläggning (systemlösning) rekommenderas vid ny- och ombyggnad. Dimensioneringen på kylbatteri och avfuktningssanordning bör anpassas till det varmare och fuktigare klimat som Sverige kan antas få i takt med klimatförändringarna. Ett förslag på hur dimensionering för mer känsliga verksamheter såsom operationssalar, sterilcentraler och sterilförråd kan tas fram är att dimensionera för en temperatur och luftfuktighet som i framtiden spås överträffas max ett visst antal timmar per år för den aktuella orten och sedan dimensionera så att utrustningen klarar detta med ett konfidensintervall som fastställs av sjukhusledningen. Temperaturen och luftfuktigheten på orten kan tas fram genom att analysera väderdata för de senaste fem åren och en bedömning av framtida temperaturer kan göras med stöd från till exempel SMHI<sup>184</sup>.

### Var försiktig med portabla avfuktningssanordningar

Portabla avfuktningssanläggningar kan användas, men de medför en större risk för spridning av mögelsporer till luften. I operationssalar eller andra utrymmen som är särskilt känsliga ska varken portabla avfuktare eller portabla kylaggregat placeras.

181. Svensk förening för vårdhygien (2016). *Byggnskap och Vårdhygien – Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation samt renovering av vårdlokaler – 3:e upplagan*.

182. Svensk förening för vårdhygien skriver i Byggnskap och vårdhygien att om befolkning i sällsynta fall krävs bör ångbefuktning där mikroorganismer inte växer till användas. Vidare ställs fler krav på eventuell befolkningssanordning i SFVH:s Byggnskap och vårdhygien.

183. Svensk förening för vårdhygien (2016). *Byggnskap och Vårdhygien – Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation samt renovering av vårdlokaler – 3:e upplagan*.

184. Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning samlar in, utvecklar och tillgängliggör kunskap som tas fram regionalt, nationellt och internationellt om klimatanpassning. Centrumet finns vid SMHI och samverkar brett med andra aktörer. Läs mer på [klimatanpassning.se](#).

Analysera noggrant var avfuktningens behov föreligger  
Eftersom avfuktning är kostnadsdrivande bör en noggrann analys göras var  
avfuktning är nödvändigt för en säker vård.

## Don

Don är den del av systemen som utgör gränsnittet till rummen. Det finns tillluftsdon, frånluftsdon och överluftsdon. Tilluften och frånluftens kan tillföras och försas ut med olika tekniker. I donen sitter också HEPA-filter monterade för de enheter som har stort behov av ren luft.

## Rekommendationer för don

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten för don.  
Nedan presenteras några förslag.

Placera don så att de bidrar till en hög ventilationseffektivitet  
Enligt *Svensk Förening för Vårdhygien (SFVH)*<sup>185</sup> bör allmänventilationen utformas så att luften omblandas så mycket som möjligt så att tilluftens utspädningseffekt därigenom nyttjas maximalt.

Utspädningseffekten bidrar till att smittämnen och andra luftföroreningar späds ut. Det är också viktigt att donen är valda och placerade så att de bidrar till att tränga undan ”dålig” luft, med andra ord, att donen bidrar till hög ventilationseffektivitet.

SFVH specificerar också<sup>186</sup>

- att det är viktigt att beakta var frånluftsfilter för rum med särskild smittrisk (till exempel isoleringsrum, obduktionsrum, risklaboratorier) placeras och hur de till exempel inkapslas utifrån perspektivet att ventilations-tekniker inte ska exponeras för smittämnen
- var slutfilter (HEPA) ska placeras för rum med höga krav på renhet (exempelvis operationssalar och vårdrum för särskilt infektionskänsliga patienter), utifrån perspektivet att de ska bibehålla sin funktion på bästa sätt.

## Ventilation ur ett organisatoriskt perspektiv

För att uppnå ett robustt sjukhus när det gäller försörjning av ventilation krävs mer än robusta tekniska lösningar. Det krävs till exempel utbildad och övad personal samt säkra processer.

185. Svensk förening för vårdhygien (2016). *Byggenskap och Vårdhygien – Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation samt renovering av vårdlokaler – 3:e upplagan.*

186. Ibid.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Rekommendationer för ventilation ur ett organisatoriskt perspektiv

Nedan beskrivs några exempel på robusthetshöjande organisatoriska aspekter mer ingående.

**Kontrollera, prova och öva regelbundet**

Enligt *Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:16) om funktionskontroll av ventilationsinstallationer och certifiering av sakkunniga* ska obligatorisk besiktning genomföras av en certifierad kontrollant minst vart tredje år i vårdlokaler.

För särskilda utrymmen bör, för att en god driftsäkerhet ska uppnås, kontrollen göras oftare. Operationssalars ventilation bör till exempel kontrolleras en gång per år. De regelbundna funktionsprovningarna av ventilationen bör kontinuerligt följas upp genom en analys och ventilationen förbättras utifrån uppsatta mål. Analysen bör dokumenteras. Med fördel görs delar av ventilationskontrollen i utrymmen med särskilda krav på ventilationen tillsammans med dem som arbetar i lokalens till vardags.

Vid nyinstallation av system för nödstopp av ventilationen bör nödstängning provas praktiskt. Återstart av ventilationen bör utföras enligt framtagen prioriteringslista.

Vidare bör övningar med tema störningar i ventilationen eller andra händelser som påverkar ventilationen genomföras regelbundet. Även prov av sektionering och alternativ matning enligt framtagen prioriteringsordning bör utföras regelbundet.

Generellt gäller att prov noggrant bör planeras så att verksamheten inte påverkas negativt under genomförandet. Verksamheten bör också i god tid aviseras om planerade prov.

**Identifiera och inventera reservdelar**

Exempel på vanligt förekommande reservdelar som, om de hålls i lager, ökar robustheten är motorer till fläktaggregat och pumpar i nyckelpositioner.

Även HEPA-filter eller andra för ventilationsfunktionen kritiska filter kan med fördel lagerhållas för de fall som filtren av någon anledning skulle bli kontaminerade och snabbt behöva bytas ut.

Att ha färdigprogrammerade styrenheter eller aktuell mjukvara för styr- och övervakningssystemet som back-up är också en åtgärd som kan öka robustheten.

Även reservdelar till andra delar av ventilationssystemen kan behöva hållas i lager. Identifiering av reservdelar kan göras i sjukhusets övergripande kontinuitetshanteringsarbete eller genom en enklare analys. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetssätt som höjer robustheten och om reservdelshållning i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus. Driftorganisationen kan också diskutera med leverantörer och projektörer om lämpliga reservdelar att hålla i lager.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Teckna avtal som stödjer robustheten

I de fall sjukhusets installationer sköts eller repareras av entreprenörer och leverantörer bör tydliga krav ställas på parametrar som ökar robustheten, exempelvis inställesetid vid felavhjälpling, provningsrutiner, utbildning och övning. Entreprenörens och leverantörens förmåga att leverera varor och tjänster i såväl vardag som i samhällsstörningar<sup>187</sup> bör också beaktas.

## Se till att driftpersonalen har rätt kompetens

Personalen i driftorganisationen behöver ha tillräcklig kompetens för att handha och sköta installationerna samt för att kunna åtgärda fel och brister. Kompetensen bör vara dokumenterad med personliga intyg. Ansvaret för ventilationsinstallationerna bör vara tydligt utpekat. För mer komplicerade fel kan även kontrakterade leverantörer nyttjas. I syfte att säkra driften behöver personal som har kompetens för uppgiften kunna kallas in med kort varsel vid störningar.

## Etablера en kontinuerlig dialog med verksamheten och andra tekniskt sakkunniga

För att ha en bra förståelse för vilka utrymmen som är kritiskt beroende av ventilation bör sakkunnig i ventilation samverka med exempelvis andra tekniskt sakkunniga, med representanter från serviceorganisation samt med representanter från vårdhygien och verksamheter som bedriver vård i byggnaden. De bör tillsammans strukturerat analysera olika utrymmens beroende av ventilationssystemet, graden av beroende och vilka konsekvenser som kan uppstå om ventilationen går ner. Resultatet av analysen bör dokumenteras och kan med fördel mynna ut i en prioriteringsordning. Denna analys kan med fördel användas vid utformningen av villkor för nödstängning av ventilationen och återstart av densamma, samt vid behov av att prioritera. Med fördel utgår detta arbete från behovsanalyser och sjukhusets övergripande arbete med kontinuitetshantering. Läs gärna mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – *Etablade arbetsätt som höjer robustheten* och om behovsanalyser i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

Därtill är det viktigt att regelbundet informera dem som bedriver vård i byggnaden och serviceorganisationen om vikten av hur deras agerande kan påverka ventilationen, till exempel att de inte ska ställa upp dörrar som ska vara stängda och så vidare.

187. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Upprätta och revidera dokumentation

Viktig dokumentation för ventilationsinstallationerna bör finnas på plats. Även handlingsplaner för störningar bör finnas. Lagringen av dokumentationen bör ha back-up. Dokumentationen bör revideras vid förändringar och ses över på årlig basis. Nedan återges exempel på dokumentation som sjukhuset bör ha tillgänglig:

- underhållsplaner
- instruktioner för ventilationsinstallationernas alla start- och driftsituationer, ordinarie och reserv
- relationshandlingar inklusive ritningar på kanalsystem och betjäningsområden för samtliga ventilationsaggregat
- en prioriteringsordning för att kunna prioritera utrymmen och utrustning om det blir brist på ventilationskapacitet
- handlingsplaner för exempelvis
  - störningar i ventilationssystemen
  - rutin för nödstopp av ventilationen
  - spridning av farliga ämnen (CBRNE) i ventilationsinstallationen
  - särskilda händelser, till exempel en pandemi eller motsvarande som kräver förändrad vård och förändrat lokalutnyttjande
  - rutiner för när och hur personalen ska kassera sterilmaterial som har exponerats för otillåtet hög luftfuktighet under lång tid.

Tänk på att dokumentationen kan omfattas av sekretess utifrån offentlighets- och sekretesslagen (2009:400).

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>188</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>189</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader uppnås.

### Nivåerna för ventilation i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets ventilation är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhusets ventilation är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

Sjukhusets ventilationssystem är uppbyggda så att det finns möjlighet att kohortvårda ett större antal patienter vid utbrott av allvarlig icke-luftburen smittsam sjukdom.

Sjukhusets ventilationssystem går att nödstoppa på ett säkert sätt.

**Guld:** Sjukhusets ventilation är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.

Sjukhusets ventilationssystem är uppbyggda så att det finns möjlighet att kohortvårda ett större antal patienter vid utbrott av allvarlig luftburen smittsam sjukdom.

188. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

189. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en ventilationsförsörjning på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan kan krävas enligt bindande regler.

- Placering och skydd av kritisk utrustning (fysisk utrustning och styrsystem) utgår från genomförda riskanalyser för att minska riskerna för skada på utrustningen och riskerna för att utrustningen tillfogar en skada på omgivningen.
- Kritisk utrustning för sjukhusets ventilation har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Ventilationssystemen och utrymmen där utrustning för sjukhusets ventilation är placerade har ett bra brandskydd, som tagits fram med brandsäkert.
- Kritisk utrustning för sjukhusets ventilation är placerad så att risken för översvämning är låg.
- Utrustning som krävs för att upprätthålla ventilation i utrymmen som är kritiskt beroende av ventilation är uppbyggd med viss redundans så att ventilationen kan fortsätta på en acceptabel nivå även vid störningar.
- Kritisk utrustning för sjukhusets ventilation förses med reservkraft, så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas i minst tre dygn, även vid reservkraftförsörjning. Viss utrustning, till exempel styrsystem, förses också med avbrottsfri kraft.
- Sjukhusets kyl- och avfuktningsskapacitet är anpassad till ortens beräkningsgrunder med hänsyn tagen till troliga klimatförändringar.
- Ventilationskanalerna är sektionerade med motoriserade spjäll.
- Alla utrymmen som är kritiskt beroende av ventilation (till exempel operationssalar, enpatientrum för smittsam patient och saneringsenhet) har loggning och larm som signalerar vid problem med temperatur, partikelnivå eller luftfuktighet i utrymmet.
- Kritisk utrustning har larm som signalerar vid fel.
- Tekniska installationer provas och kontrolleras regelbundet. Utrymmen som är kritiskt beroende av ventilation kontrolleras mer frekvent än vad bindande regler kräver.
- Övningar med tema störningar i ventilationen eller andra händelser som relaterar till ventilationen genomförs regelbundet.

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Kritiska reservdelar och förbrukningsartiklar (till exempel HEPA-filter) finns att tillgå med kort varsel.<br><br><input type="checkbox"/> Det finns robusta avtal med entreprenörer och leverantörer för drift och fel-avhjälpling.<br><br><input type="checkbox"/> Det finns utbildad och övad personal som kan förvalta installationerna och hantera störningar.<br><br><input type="checkbox"/> Sjukhuset har personal i beredskap (egen eller på entreprenad).<br><br><input type="checkbox"/> Det finns en utpekad person med ett övergripande ansvar för sjukhusets ventilation.<br><br><input type="checkbox"/> Tekniskt sakkunnig i ventilation samverkar med andra tekniskt sakkunniga samt representanter från verksamheten som bedriver vård i sjukhusbyggnaden, vårdhygien och serviceorganisationen, för att därigenom skapa en god förståelse för vilka verksamheter och vilken utrustning som är kritiskt beroende av ventilation och vilka som är prioriterade vid bristande kapacitet eller andra störningar i ventilationen.<br><br><input type="checkbox"/> Det finns upprättad och reviderad dokumentation för både ordinarie drift och reservdrift. Dessutom finns handlingsplaner för störningar tillgängliga.<br><br><input type="checkbox"/> De generiska framgångsfaktorerna för en driftsäker sjukhusbyggnad i vägledningens kapitel 7 – <u>Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus</u> har beaktats. | <b>1</b><br><br><b>DEL 1</b><br><br><b>2</b><br><br><b>3</b><br><br><b>4</b><br><br><br><b>DEL 2</b><br><br><b>5</b><br><br><b>6</b><br><br><b>7</b><br><br><br><b>DEL 3</b><br><br><b>8</b><br><br><b>9</b><br><br><b>10</b><br><br><b>11</b><br><br><b>12</b><br><br><b>13</b><br><br><b>14</b><br><br><b>15</b><br><br><b>16</b><br><br><b>17</b><br><br><b>18</b><br><br><b>19</b> |
|--|---|

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en ventilationsförsörjning på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

Larmen som används för att identifiera störningar i ventilationen är kopplade till en central driftcentral.

Fläktsystemen i huvudventilationsanläggningarna är uppbyggda så att ventilation kan hållas på en acceptabel nivå även om en fläkt är ur funktion.

Kritisk utrustning för sjukhusets ventilation förses med reservkraft, så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas i minst en vecka, även vid reservkraftförsörjning.

Ventilationen är uppbyggd så att den på ett enkelt sätt kan anpassas akut vid till exempel utbrott av allvarlig smittsam sjukdom (ej luftburen).

Ventilationen kan nödstoppas centralt och det finns en beredskapsplan för hur det ska gå till.

Avstängningsanordningen för nödstopp finns i en lokal som är ständigt bemannad och som har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottlig verksamhet.

De regelbundna funktionsprovningarna av ventilationen följs kontinuerligt upp med analyser av relevanta parametrar för att därigenom ständigt kunna förbättra ventilationens funktion.

Representanter från avdelningar som är kritiskt beroende av ventilation medverkar i de regelbundna provningarna av ventilationen.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en ventilationsförsörjning på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

- Kritisk utrustning för sjukhusets ventilation förses med reservkraft, så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.
- Ventilationen är uppbyggd så att det finns bra möjligheter att på ett bra sätt vårdar patienter vid större utbrott av luftburen allvarlig smittsam sjukdom.
- Det finns reservkraft så att fler än de prioriterade verksamheterna kan upprätthållas vid störningar.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

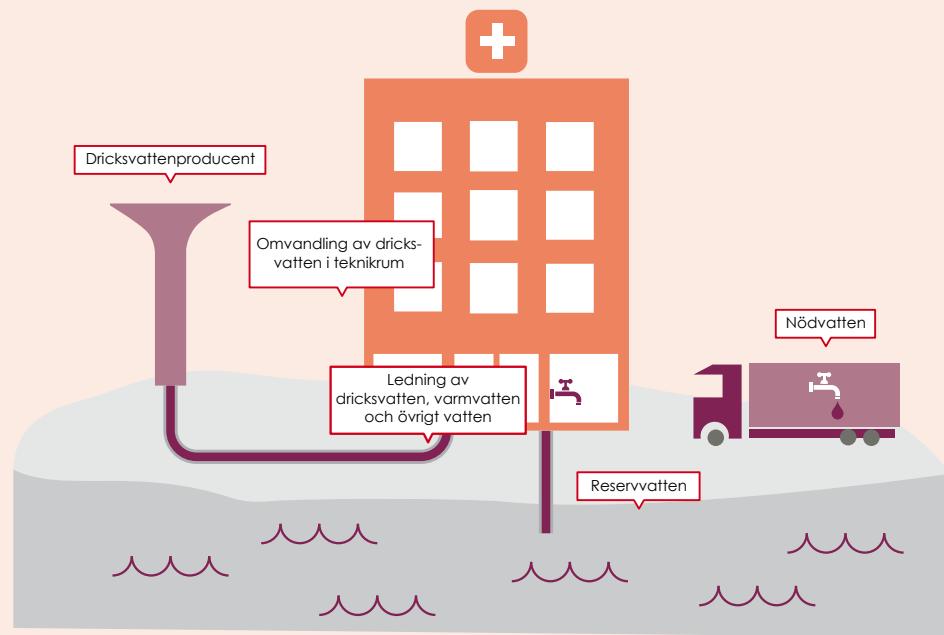
15

16

17

18

19



## 15. Vattenförsörjning

---

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>190</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. I kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>191</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på dessa. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

190. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

191. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

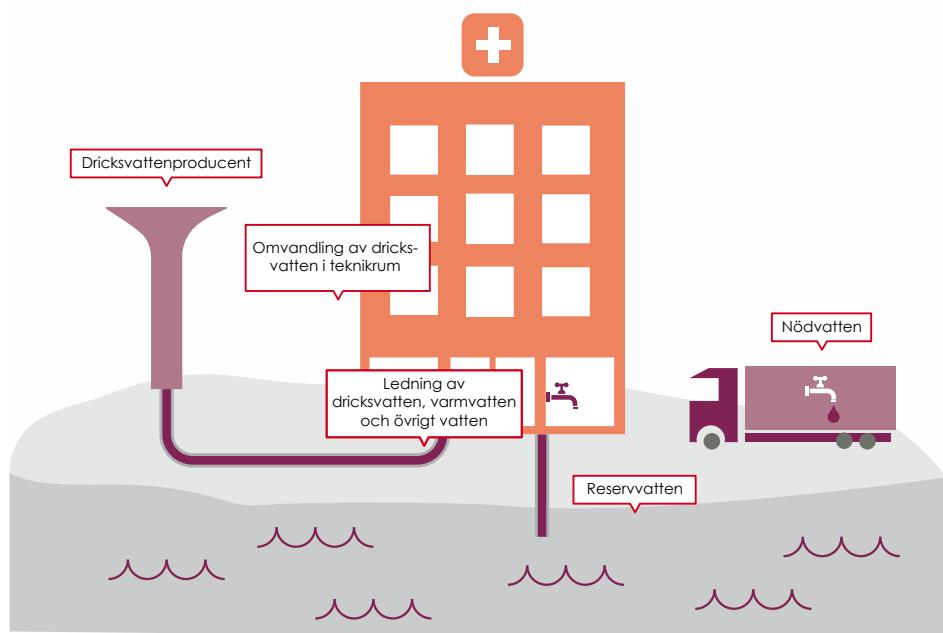
18

19

## Vattenförsörjning

Dricksvatten är vårt viktigaste livsmedel och helt avgörande för hälso- och sjukvården. Sjukhus använder dricksvatten för många verksamheter, till exempel akutvård, dialysstationer, operationer, kök och tvättinrätningar. Därför är sjukhus känsliga för störningar i dricksvattenförsörjningen. Vid en störning kan sjukhuset behöva ställa in operationer, flytta patienter till andra sjukhus och skriva ut patienter tidigare än vad som är önskvärt.

Sjukhusets vattenförsörjning består förenklat beskrivet av ytter dricksvattenförsörjning, omvandling av dricksvatten i sjukhusets teknikrum, ledning av dricksvatten och varmvatten i det interna vattenledningssystemet, samt tillgång till alternativ dricksvattenförsörjning via reservvatten eller nödvatten. Se [Figur 22](#) för en övergripande illustration av sjukhusens vattenförsörjning.



**Figur 22.** Övergripande illustration av sjukhusens vattenförsörjning.

I denna vägledning inkluderas även ett avsnitt om vattenförsörjning ur ett organisoriskt perspektiv och kapitlet består av följande avsnitt:

- ytter dricksvattenförsörjning
- omvandling av dricksvatten i teknikrum
- ledning av dricksvatten, varmvatten och övrigt vatten i det inre vattenledningssystemet.
- tillgång till alternativ dricksvattenförsörjning med reservvatten
- tillgång till alternativ dricksvattenförsörjning med nödvatten
- dricksvatten ur ett organisoriskt perspektiv.

## Yttre dricksvattenförsörjning

Alla kommuner i Sverige ansvarar för dricksvattenförsörjningen inom sitt geografiska område<sup>192</sup>. Sjukhusen får därmed sitt ordinarie dricksvatten från den kommunala dricksvattenförsörjningen.

I stort kan den kommunala dricksvattenförsörjningen, fram till det att vattnet når sjukhuset, beskrivas enligt följande: råvatten tas från en vattentäkt (grund- eller ytvattentäkt) och pumpas in i ett vattenverk där det renas till dricksvatten. Från vattenverket transporteras dricksvattnet i rörledningar i kommunens distributionsanläggning. Distributionsanläggningen som levererar dricksvatten ut till bland annat sjukhuset har ofta en eller flera reservoarer i syfte att både trycksätta rörledningarna och vara utjämnande vid förbrukningstoppar. Mer information om kommunal dricksvattendistribution ges i publikation från Svenskt Vatten<sup>193</sup>.

### Olika vattentäkter

Det finns två typer av vattentäkter: grundvattentäkter och ytvattentäkter. En grundvattentäkt är vatten i mark eller rullstensås och pumpas upp genom en grundvattenbrunn. En ytvattentäkt är en sjö eller ett vattendrag. Även havsvatten kan användas för att producera dricksvatten med hjälp av tekniken omvänd osmos.

Under normala förhållanden är kommunernas anläggningar för dricksvattenförsörjning tillförlitliga. Det kan emellertid inträffa olika typer av händelser som orsakar avbrott i dricksvattenleveranserna under en kortare eller längre tid. Sjukhusen har ansvar för att löpande se över risker kopplat till dricksvattenförsörjningen samt för att föra dialog med VA-huvudmannen kring risker och beredskapsplaner.

Exempel på händelser som kan påverka dricksvattenförsörjningen är rörbrott, elavbrott eller allvarliga kemiska föroreningar i vattentäkten. Andra exempel på händelser som kan påverka dricksvattenförsörjningen är kontaminering med smittämnen, sabotage och terrorism. Nedan beskrivs några av de övergripande riskerna som kan påverka den yttre vattenförsörjningen mer utförligt.

### Klimatförändringar kan innebära risker för vattentäkter

Vattentäkter påverkas på olika sätt av klimatförändringarna. Till exempel kan vissa grundvattentäkters högstanivåer bli ännu högre än idag och vissa täkters lägsta nivåer bli ännu lägre. Andra risker som kan uppstå till följd av klimatförändringarna är kraftigare algbloomingar i ytvattentäkter, ökad råvatten temperatur och saltvatteninträngning i vattentäkter som ligger nära kusten.<sup>194</sup>

192. Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster.

193. Svenskt vatten (2020). *P114 Distribution av dricksvatten*.

194. Statens offentliga utredningar (2015). *Klimatförändringar och dricksvattenförsörjning – Delbetänkande av Dricksvattenutredningen*. Regeringen, SOU 2015:51.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Vid rörbrott kan dricksvattenförsörjningen uteblå eller leda till lågt inkommende vattentryck

Akuta rörbrott inträffar i alla vattenledningsnät, men allvarliga incidenter med långvariga leveransavbrott är ovanliga. Det finns fler orsaker till akuta rörbrott såsom markrörelser på grund av sättningar, korrasjon eller andra skador på rörmaterial eller ytterligare påverkan på vattenledningar i samband med anläggningsarbeten. Kommunens VA-organisation har ständig beredskap för att åtgärda akuta rörbrott, men garanterar ej 24-7 leverans eftersom tillfälliga driftavbrott behöver kunna genomföras för att exempelvis kunna åtgärda rörbrott som uppstår.

Vid rörbrott kan dricksvattenförsörjningen stoppas helt eller leda till lågt inkommende vattentryck. Lågt inkommende vattentryck kan påverka de delar av sjukhusbyggnaden som är högt belägna eller som måste ha ett konstant processtryck för att fungera. Dessutom innebär trycklösa rörledningar en risk för att förorenat markvatten kommer in i rörledningarna.

Kontaminerat vatten kan göra dricksvattnet otjänligt

Kontaminerat vatten kan resultera i att kommunalt dricksvatten tillfälligt klassas som otjänligt. Vid mikrobiell förorening går VA-huvudmannen ut med kokningsrekommendation. Normalt upprätthålls alltid vattentrycket i distributionssanläggningen och otjänligt vatten kan användas till exempelvis utrustning för uppvärmning, toaletter och duschar. I detta läge är det lämpligt att överväga idrifttagande av sjukhusets reservvatten, eller andra åtgärder som föreslås nedan, särskilt om kvalitetspåverkan/kontaminering på det kommunala dricksvattnet befaras bli långvarigt.

## **Rekommendationer för yttre dricksvattenförsörjning**

Sjukhuset kan göra olika saker för att göra den yttre dricksvattenförsörjningen robustare. Nedan återges några förslag.

**Säkerställ nära dialog och samverkan med den kommunala VA-huvudmannen**

Genom att etablera nära dialog och samverkan med den kommunala VA-huvudmannen ökar beredskapsnivån. Sjukhuset och VA-huvudmannen kan till exempel samverka kring risikanalys och beredskapsplaner för avbrott eller förändringar i kvalitet på det levererade dricksvattnet. Läs mer om samverkan med leverantörer i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

**Etablera dubbla rörledningar in till sjukhuset**

Ett sätt att göra den yttre dricksvattenförsörjningen robustare är att ha fler än en rörledning med dricksvatten in till sjukhuset från kommunens distributionsanläggning. Dessa rörledningar bör, om möjligt, vara matade från olika huvudgrenar i VA-huvudmannens distributionsanläggning. Om sjukhuset i samråd med VA-huvudmannen, och utan risker för den allmänna vattenförsörjningen i samhället, kan anslutas till fler redundanta förbindelsepunkter i det kommunala vattenledningsnätet bör detta övervägas då det minskar risken för att helt bli utan dricksvatten vid störningar. I vissa områden är det dessutom möjligt att via en rörledning, få dricksvatten från ett annat vattenverk än det ordinarie vattenverket för att öka robustheten ytterligare.

## Förse inkommende ledningar med återströmningsskydd

Inkommande rörledningar med dricksvatten och ledningar för inre försörjning ska förses med återströmningsskydd enligt SS-EN 1717<sup>195</sup> för att förhindra att vattnet från den inre försörjningen på sjukhusområdet flödar ut i kommunens distributionsanläggning vid ett eventuellt undertryck i ledningarna.

**Se över möjligheten att installera utrustning för att rena kontaminerat vatten**

Sjukhus kan se över möjligheten att installera utrustning för att kunna rena vissa typer av inkommende kontaminerat vatten. En väl utarbetad driftutrin och organisation krävs för en effektiv drift av utrustning för renings.

## Omvandling av dricksvatten i teknikrum

Inne i sjukhusets teknikrum separeras dricksvatten som ska ledas direkt ut i sjukhusets interna dricksvattenledningssystem från vatten som ska omvandas till varmvatten och vatten som ska gå till exempelvis tekniska installationer för uppvärming och eventuell toalettspolning (övrigt vatten)<sup>196</sup>.

## Rekommendationer för omvandling av dricksvatten i teknikrum

Sjukhuset kan göra olika saker för att göra omvandlingen av dricksvatten i sjukhusets teknikrum robustare. Nedan återges några förslag.

### Etablera teknikrum som har god säkerhet

Teknikrum behöver anordnas så att de skapar en god säkerhets- och driftmiljö. Behov av skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet samt behov av brandskydd behöver beaktas i planeringen och skyddet anpassas utifrån lokalernas teknikinnehåll. De risker som klimatförändringar för med sig såsom en ökad risk för kraftiga regn och översvämnningar behöver också beaktas.

### Minska risken för korskoppling

Det är viktigt att installera backventiler och att ha ett egenkontrollprogram för att inte korskoppla olika delar av vattenförsörjningen. Det bör dock beaktas att backventiler inte alltid är helt täta.

### Redundanta uppvärmningsanordningar och minska risk för bakteriell tillväxt

Sjukhusets uppvärmningsanordningar (varmvattenberedare) som används för att producera varmvatten bör vara uppbyggda med viss redundans. I samband med uppvärmning och eventuell värmeartervinning måste tillräckligt höga

195. SS-EN 1717. Vattenförsörjning – Skydd mot förorening av dricksvatten – Allmänna krav på skyddsdon för att förhindra förorening genom återströmning.

196. När det utifrån kommande dricksvattnet kommer in i på sjukhusområdet och i byggnader träder Boverkets byggreglers (BBR) i kraft. Där används begreppen:

- tappkallvatten: kallt vatten av dricksvattenkvalitet
- tappvarmvatten: uppvärmt tappkallvatten
- tappvatten: samlingsbeteckning för tappkallvatten och tappvarmvatten
- övrigt vatten: vatten som inte uppfyller kraven för tappvatten men som kan användas till uppvärmning, kylining, toalettspolning, tvättmaskiner med mera där kraven på vattnets kvalitet är beroende av ändamålet men där vattnet inte nödvändigtvis behöver vara tappvatten.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

vattentemperaturer i ledningar och apparater, i enlighet med de krav som Boverkets byggregler (BBR)<sup>197</sup> ställer, uppnås så att risken för bakteriell tillväxt av exempelvis legionella minimeras.

## Ledning av dricksvatten och varmvatten i de inre vattenledningssystemen

Dricksvatten och varmvatten leds från teknikrum till sjukhusets undercentraler och sedan vidare till olika tappkranar i sjukhusets lokaler.

### Rekommandationer för ledning av dricksvatten och varmvatten i inre vattenledningssystem

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra ledning av dricksvatten och varmvatten i sjukhusets inre vattenledningssystem robustare. Nedan återges några förslag.

Utforma systemen så att det är möjligt att sektionera och prioritera Centrala inre vattenledningssystem<sup>198</sup> som går till fler än en byggnad och som är ringmatade bidrar till en robustare vattenförsörjning.

Genom att installera avstängningsventiler på väl valda platser i systemen blir det möjligt att sektionera och prioritera vissa byggnader och verksamheter när försörjningskapaciteten är begränsad. Avstängningsventilerna bör vara väl underhållna. Det är också viktigt att se till att avstängningen inte orsakar blindledningar och att det finns cirkulation i de kvarvarande systemen för att minimera risken för bakterietillväxt. För att uppnå en mycket hög robusthet kan kritiska verksamheter och utrustning förses med redundanta ledningar från de centrala inre vattenledningssystemen och undercentralerna.

Skapa möjlighet att styra vattenförsörjningen utan styrsystem  
Sjukhusets inre försörjning bör kunna styras såväl via styrsystem som utan (manuellt). För att kunna styra manuellt måste det finnas lokala manöver- och avläsningsanordningar. Dessutom bör det finnas en instruktion på hur detta ska göras och driftpersonalen bör vara utbildad och övad.

Överväg placeringen av verksamheter noga och bedöm behov av tryckstegringspumpar

Verksamheter som placeras högt upp i en byggnad kan lättare bli utan vattenförsörjning vid en läcka eller annan typ av störning som ger tryckbortfall. I de fall som det är möjligt och lämpligt kan sjukhus undvika att placera verksamheter som är kritiskt beroende av dricksvatten, exempelvis operations- och dialysavdelningar, högt upp i byggnaden. Vattenledningssystemen kan också förses med tryckstegringspumpar för att förbättra möjligheten att tillhandahålla vatten till verksamheter som är belägna högt upp i sjukhuset, även vid lågt inkommende vattentryck. Placering av tryckstegringspumpar behöver dock ses över för att undvika undertryck på inkommande ledningar till sjukhuset.

197. Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd.

198. Ledningar för tappkallvatten, tappvarmvatten och övrigt vatten ska vara skilda från varandra.

Se till att kritisk utrustning är redundant och har reservkraft  
Inre pumpar och annan kritisk utrustning i de inre vattenledningssystemen  
bör vara redundanta och ha reservkraft. Även styrsystem bör vara reservkraft-  
försörjda och ha avbrottsfri kraft (UPS). Om utrustningen dessutom har larm  
som signalerar vid fel ökar robustheten.

## Tillgång till alternativ dricksvattenförsörjning med reservvatten

Sjukhus bör ha tillgång till alternativ dricksvattenförsörjning via reservvatten  
och nödvatten för att kunna hantera störningar i den ordinarie dricksvatten-  
försörjningen. Även råvatten (det vill säga obehandlat grund- eller ytvatten som  
ej är kvalitetskontrollerat enligt Livsmedelsverkets dricksvattenföreskrifter) kan i  
undantagsfall utgöra en sista redundans. Det är sjukhusens egna ansvar att ha en  
plan för reservvatten och nödvattenförsörjning, men samverkan med kommunens  
VA-huvudman är en förutsättning för en robust dricksvattenförsörjning. Nedan  
återges några rekommendationer för reservvatten.

### Rekommendationer för reservvatten från egen reservvattentäkt

För att uppnå en hög robusthet bör sjukhus etablera en egen reservvattentäkt.  
Sjukhus har varierande förutsättningar för att anordna reservvatten via en  
egen reservvattentäkt och möjliga lösningar ser olika ut för olika sjukhus.

Nedan återges några rekommendationer som bör beaktas inför en eventuell  
etablering av en reservvattentäkt. Om reservvattnet ska användas som dricks-  
vatten ska Livsmedelsverkets föreskrifter<sup>199</sup> om dricksvatten följas.

Välj typ av täkt utifrån de lokala förhållanden

En reservvattentäkt kan anordnas som antingen en grundvattentäkt eller en  
ytvattentäkt. Valet av vattentäkt beslutas utifrån vad som är lämpligast med  
hänsyn till de lokala förhållanden. Det finns för- och nackdelar med båda  
typerna av vattentäkter.

Grundvattentäkter kan ha begränsad kapacitet men jämfört med en ytvatten-  
täkt ger de ett bättre skydd mot mikrobiologiska förureningar och de är oftast  
enklare att ha i drift.

Om reservvatten inte kan tas från en grundvattentäkt kan möjligheten att få  
reservvatten från en ytvattentäkt undersökas. Ytvatten har vanligen en sämre  
mikrobiologisk kvalitet och kräver mer omfattande beredning. Däremot är  
kapaciteten i en ytvattentäkt sällan något problem.

199. Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Ta stöd av kommunen och länsstyrelsen för att undersöka möjligheterna att etablera en vattentäkt

Beroende på de lokala förutsättningarna kan olika undersökningar bli nödvändiga. Vid planering av en grundvattentäkt bör till exempel en hydrogeologisk undersökning utföras för att ta reda på möjligheterna till uttag av grundvatten.

När sjukhuset överväger att etablera en reservvattentäkt och undersöker förutsättningarna bör samverkan mellan regionen, sjukhuset, länsstyrelsen och kommunen etableras.

Länsstyrelserna är ansvariga för att ta fram regionala vattenförsörjningsplaner. I detta arbete kan regionen framföra eventuella behov av reservvattentäkter för sjukhusen inom regionen.

Kommunen har ofta geohydrologisk information om grundvattenmagasin och information om eventuellt komplicerande faktorer som föroreningar i mark med mera som behöver beaktas i utredningarna.

Kontakta den kommunala kontrollmyndigheten

Om sjukhuset bestämmer sig för att etablera egen vattentäkt och dricksvattenanläggning ska en kontakt med den kommunala kontrollmyndigheten som utövar offentlig kontroll av de dricksvattenanläggningarna som finns i kommunen etableras. Dialogen bör initieras tidigt i processen.

Tillstånd krävs

Det krävs en vattendom för att etablera en reservvattentäkt stor nog att försörja ett sjukhus. För att kunna anlägga en grundvattentäkt kan också särskilt miljötillstånd krävas. Vidare kan ett vattenskyddsområde behöva etableras för både grund- och ytvattentäkter. Vid planering av etablerande av vattentäkt för reservvatten vid ett sjukhus kan med fördel Havs- och vattenmyndighetens vägledning om vattenskydd<sup>200</sup> användas.

Undersök regelbundet hur vattenskyddet kan förbättras

De sjukhus som redan har en etablerad reservvattentäkt bör regelbundet undersöka om och hur vattenskyddet kan förbättras. Exempel på områden som sjukhuset bör analysera är om det är möjligt att minska risken för förorening av vattentäkten från till exempel transporter av farligt gods eller från lagring och hantering av petroleumprodukter. Undersökningar och riskanalyser bör också genomföras vid alla större ny- och ombyggnader som kan påverka reservvattentäkten.

Reservvatten från egna täkter kräver att sjukhuset kan rena vattnet

För att kunna använda vatten från reservvattentäkter måste sjukhuset kunna rena vattnet. Om sjukhuset har reservvatten från en egen vattentäkt och bereder vattnet till dricksvatten blir sjukhuset en dricksvattenproducent och ska följa dricksvattenföreskrifterna<sup>201</sup>.

200. Havs- och vattenmyndigheten (2018). *Checklista och vägledning – beslut om vattenskyddsområden*.

201. Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten.

## Grundvatten kräver ofta mindre beredning än ytvatten

Grundvatten innehåller normalt sett inte många bakterier som kan orsaka sjukdomar och det kan därför i vissa fall räcka med ett UV-ljus för att minska eller ta bort eventuella mikroorganismer (bakterier, virus och parasitära protozoer). Vissa grundvatten kan dock vara påverkade av ytvatten och ha sämre mikrobiologisk kvalitet och därför kräva mer omfattande beredning. Grundvatten innehåller också kemiska ämnen i olika mängd. Det är ovanligt att det finns så höga halter att det ger akuta besvär hos friska mäniskor men sjuka patienter får inte drabbas av ytterligare stress och därför kan vattnet behöva beredas för att ta bort kemiska ämnen. Reservvatten från en grundvattentäkt kan också ha förhöjda nivåer av mineraler, vilket exempelvis skulle kunna skada renvattenanläggning för rening av vatten till sterilcentralen. Dessutom kan vattnet behöva pH-justeras.

## Vatten från ytvattentäkter kräver oftast mer omfattande beredning

De flesta ytvattentäkter är mer eller mindre recipenter (mottagare) av renat avloppsvatten. Det innebär att de mikrobiologiska riskerna ökar och i förhållande till vatten från grundvattentäkter krävs en mer omfattade beredning för att uppnå de kvalitetskrav som ställs på dricksvatten.

Normalt är risken liten för att ytvatten ska innehålla så höga halter av kemiska ämnen att det ger akuta besvär men det finns undantag såsom toxiner från cyano-bakterier. Beredning av ytvatten för att ta bort grumlighet, färg, metaller och organiskt material krävs dock. Sammanfattningsvis kräver vatten som kommer från ytvattentäkter en mer omfattande beredning som består av flera steg, än vatten från grundvattentäkter.

### Om klorering och UV-ljus

Att klorera eller använda UV-ljus för att rena vatten kan fungera på ett vatten som innehåller låga halter av organiskt material. Både klorering och användning av UV-ljus är dock känsligt för organiskt material - ju mer organiskt material som finns desto sämre verkan på avdödningen. Många protozoer och en del virus är dessutom klortåliga.

Vattenledningssystem för reservvatten måste konstrueras så att de uppfyller kraven i Livsmedelsverkets och Boverkets föreskrifter

Det är viktigt att vattenledningssystemen för reservvatten (eventuella egna inre och separata vattenledningssystem för reservvatten samt rörledningar mellan anläggningen där reservvattnet bereds – vattenverket – och sjukhusets inre vattenledningssystem) konstrueras och övervakas så att vattnet uppfyller kvalitetskraven i både Livsmedelsverkets och Boverkets föreskrifter<sup>202</sup>. Detta innebär bland annat att det inte får finnas några ledningssträckor där vatten kan riskera att bli stillastående samt att regelbundna kontroller genomförs.

Observera att återströmningsskydd enligt SS-EN 1717 krävs mellan reservvatten och den kommunala distributionsanläggningen (det kommunala ledningsnätet).

<sup>202</sup> Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten och Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Säkerställ att reservvattnet kontrolleras och anläggningen underhålls i enlighet med Livsmedelsverkets föreskrifter

Regionens fastighetsansvariga ansvarar för drift och underhåll av ett sjukhus dricksvattenanläggning för reservvatten från egen täkt, inklusive att säkerställa att sjukhuset uppfyller kraven i dricksvattenföreskrifterna<sup>203</sup>. Kraven gäller till exempel faroanalys, uppfyllnad av kvalitet på dricksvatten (gränsvärdet för utgående vatten), att det finns ett tillräckligt antal barriärer mot mikrobiologiska föroreningar och att det finns larm i den utsträckning som krävs. Föreskrifterna kräver även att det finns rutiner för provtagning och kvalitetskontroll samt att ett undersökningsprogram som är godkänt av den kommunala tillsynsmyndigheten upprättas.

Eftersom reservvatten inte används regelbundet krävs rutiner för motionsdrift. Det är viktigt att provtagning sker även under perioder när reservvattnet inte används.

## **Rekommendationer för reservvatten från avbrottsmagasin, reservoar samt råvatten**

Det är inte enbart via en egen täkt som ett sjukhus kan erhålla reservvatten utan det finns andra alternativ. Nedan redogörs rekommendationer för dessa alternativ.

Ett avbrottsmagasin kan vara ett alternativ eller ett komplement  
Ett avbrottsmagasin kan vara ett alternativ eller ett komplement för att klara ett avbrott i den ordinarie yttre dricksvattenförsörjningen. Den enklaste formen av ett avbrottsmagasin är en stor tank där det kommunala dricksvattnet kommer in i den övre delen av tanken. Det är viktigt att tänka på att avbrottsmagasin kan få bakteriell tillväxt, vilket påverkas av magasinets omsättningstid. Ju längre omsättningstid desto större risker.

Ett avbrottsmagasin som används både i vardagen och vid en störning i dricksvattenförsörjningen ökar robustheten. Vid behov kan sjukhuset förbereda så att det går att sköta påfyllning av dricksvatten i avbrottsmagasinet med tankbil.

## Reservvatten från en reservoar i den kommunala distributionsanläggningen

Sjukhuset är i första hand ansvariga för att själva ombesörja med försörjning av reservvatten. Sjukhuset skulle också kunna få reservvatten genom att en reservoar i den kommunala distributionsanläggningen sektioneras mot sjukhuset. Diskutera med den kommunala VA-huvudmannen för att undersöka om detta är ett alternativ.

---

203. Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten.

Råvatten kan användas när otjänligt vatten är bättre än inget vatten alls

Det kan finnas lägen när otjänligt vatten är bättre än inget vatten alls. I dessa fall kan råvatten (det vill säga obehandlat grund- eller ytvatten som ej är kvalitetskontrollerat enligt Livsmedelsverkets dricksvattenföreskrifter) användas. Det är viktigt att betona att användning av råvatten kan innebära att vattnet innehåller kemiska och mikrobiologiska ämnen som kan påverka människors hälsa akut eller kroniskt. Beroende på råvattnets kvalitet kan det också behövas en tids inkörning innan vattnet kan kopplas in på sjukhusets inre vattenledningssystem. Om råvatten används blir dessutom återgången till ordinarie vattenförsörjning komplex.

Finns det tillgång till råvatten bör följande klargöras innan det kopplas in:

- Vilka verksamheter måste vara igång?
- Vilka verksamheter kan vara igång?
- Hur säkerställs att vattnet inte används till mat och dryck?
- Finns det tillgång till nödvatten (godkänt dricksvatten)?
- Kan vattnet användas för dusch och personlig hygien? Finns det risker?
- Kan matleveranser, disk och tvätt upprätthållas? Finns det risker?
- Finns det rutiner för renspolning av vattenledningsnätet vid återgång till kommunalt dricksvatten?
- Finns rutiner för kontakt med den kommunala kontrollmyndigheten och VA-huvudmannen under hela störningen?

## **Rekommendationer för övergång till reservvatten**

Nedan redogörs för några rekommendationer avseende övergång till reservvatten.

### **Beakta risker vid övergång till reservvatten**

I teorin är det enkelt att slå om en ventil och starta pumparna för det egna reservvattnet men i praktiken är det en utmaning att se till att reservvatten alltid kan kopplas in med kort varsel. Det finns till exempel alltid risker med att byta vatten. Vanligen brukar grundkemin i vatten skilja sig åt mellan två vattenverk. Normalt orsakar detta inga hälsoproblem men det är viktigt att informera verksamheterna i sjukhusbyggnaden om vattenbytet eftersom vissa verksamheter kan påverkas av en förändrad grundkemi i vattnet. Vilka verksamheter som påverkas måste vara klargjort och dokumenterat innan reservvatten kopplas in.

Dessutom bör hänsyn tas till att vissa utfällningar i vattenledningsnätet kan uppstå efter inkopplingen, även om reservvattnet uppfyller kvalitetskraven för dricksvatten. Detta kan till exempel bero på att det kan finnas skillnader mellan det ordinarie dricksvattnets och reservvattnets hårdhet.

Risken för att reservvattnet skulle kunna kontaminera den kommunala distributionsanläggningen måste också beaktas. Återströmningsskydd enligt SS-EN 1717 krävs mellan reservvatten och den kommunala distributionsanläggningen (det kommunala ledningsnätet).

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Ta fram rutiner för in- och urkoppling av reservvatten

För att få en säker övergång från ordinarie försörjning till reservvattendrift ska sjukhus som har reservvatten från egen täkt och är dricksvattenproducenter, enligt krav i Livsmedelverkets föreskrifter<sup>204</sup> i förväg ha tagit fram och dokumenterat en driftinstruktion och en beskrivning av vattenverket (där reservvattnet bereds till dricksvatten). Dessutom ska en driftsansvarig ha utsetts.

Det bör också finnas rutiner och ansvarsfördelning för in- och urkoppling av reservvatten på sjukhuset. Dessa rutiner bör vara enkla, inövade och förankrade samt tas fram i samverkan mellan fastighetsorganisationen, verksamheter som bedriver vård i sjukhusbyggnaden och serviceorganisationen, den kommunala VA-huvudmannen och den kommunala kontrollmyndigheten. Andra tekniskt sakkunniga som berörs bör också involveras. Till exempel bör brandsakkunniga vara involverade för att diskutera dimensionerande flöde till sprinkler och brandpost.

Det bör vara klarlagt i förväg hur kommunikation med berörda parter före, under och efter reservvattendriften ska ske. Exempel på berörda parter med vilka kommunikation krävs är

- den kommunala kontrollmyndigheten
- den kommunala VA-huvudmannen
- smittskyddsläkare
- verksamhetsansvariga för såväl sjukvård som serviceavdelningar på sjukhuset
- andra tekniskt sakkunniga
- andra regionala aktörer.

## Informera om reservvattnet inte håller dricksvattenkvalitet

Grundregeln är att reservvattnet ska uppfylla kvalitetskraven enligt *Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten*. I de undantagsfall som reservvatten inte kan hålla dricksvattenkvalitet måste ändå det vatten som levereras hålla så hög kvalitet som möjligt. Reservvatten får till exempel inte innehålla föroreningar som skapar risk för att det ordinarie inre vattenledningssystemet kontamineras och därmed inte kan användas efter avslutad reservvattendrift. Vilken kvalitet som är godtagbar bestäms i det enskilda fallet utifrån de specifika förutsättningarna, det planerade användningsområdet och de krav som de bindande reglerna<sup>205</sup> kräver.

Det finns många funktioner, till exempel laboratorieverksamhet, dialys och eventuella tillagningskök, på ett sjukhus som inte kan upprätthållas om reservvattnet inte håller dricksvattenkvalitet. Dessutom kan ett reservvatten med bristfällig kvalitet inte användas som dricksvatten för patienter, personal eller besökare.

Om det distribuerade reservvattnet inte håller den dricksvattenkvalitet som krävs är det mycket viktigt att informera användare om eventuella risker och om vad vattnet får användas till. Ta gärna hjälp av frågorna som kan användas vid försörjning med råvatten på föregående sida i detta kapitel.

204. Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten.

205. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter. .

## Tillgång till alternativ dricksvatten- försörjning med nødvatten

Nødvatten är dricksvatten som distribueras på annat sätt än genom ledningsnätet<sup>206</sup>. Som begreppet visar används nødvatten i situationer med någon form av akut störning, till exempel vid avbrott eller kontaminering i den ordinarie dricksvattenförsörjningen. Nødvattenförsörjningen kan tillgodoses via mobila enheter som tankbilar, combotankar, dunkar eller förpackat vatten.

### Rekommendationer för alternativ dricksvattenförsörjning med nødvatten

Sjukhuset kan göra flera saker för att öka nødvattnets robusthet. Nedan återges några förslag.

#### Planera för nødvatten

Sjukhuset behöver planera för hur nødvatten ska levereras och dokumentera detta i en nødvattenplan. I planeringen ingår att förbereda uppställningsytor och avtappningsmöjligheter för nødvatten. Det går även att förbereda möjligheter för eventuell direkt inkoppling till sjukhuset från en tankbil.

Var dessa uppställningsytor samt avtappnings- och inkopplingsmöjligheter mot sjukhuset eller avbrottsmagasinet finns behöver dokumenteras i nødvattenplanen. Annan utrustning som kan behöva finnas tillgänglig är till exempel dunkar som kan användas för transport av dricksvatten på sjukhuset. Nødvattenplanen bör också innehålla ett estimat av verksamheternas behov av nødvatten, prioriterade verksamheter samt rutiner för eventuell direkt inkoppling mot sjukhuset eller avbrottsmagasinet. Den bör också innehålla en kommunikationsplan med de olika målgrupper som berörs på sjukhuset.

I Livsmedelsverkets publikation *Guide för planering av nødvattenförsörjning*<sup>207</sup> finns uppskattningar av konsumtion som kan användas som stöd för att bedöma nødvattenbehov vid ett sjukhus. Livsmedelsverket understryker dock att siffrorna ska ses som schabloner och enbart användas som diskussionsunderlag.

Uppskattat volymbehov enligt Livsmedelsverket:

- dryck: 3 liter per person och dygn
- högintensiv vård: 150 liter per person och dygn
- dialys: 300–1400 liter per person och dygn
- autoklivering: 150–450 liter per batch
- laboratorium: 200 kubikmeter per dygn (500 vårdplatser).

Det är sjukhusets ansvar att ta fram en egen nødvattenplan och se till att det finns avtal för nødvattenförsörjning för sjukhuset. En dialog med den kommunala VA-huvudmannen är dock en förutsättning för ett lyckat slutresultat.

206. Livsmedelsverket (2018). *Guide för planering av nødvattenförsörjning*.

207. Ibid.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11



13



15



17



19

|       |  |
|-------|--|
| 1     |  |
| 2     |  |
| 3     |  |
| 4     |  |
| DEL 1 |  |
| 5     |  |
| 6     |  |
| 7     |  |
| 8     |  |
| 9     |  |
| 10    |  |
| 11    |  |
| 12    |  |
| 13    |  |
| 14    |  |
| 15    |  |
| 16    |  |
| 17    |  |
| 18    |  |
| 19    |  |



### Läs mer i Livsmedelsverkets *Guide för planering av nödvattenförsörjning*

I en kritisk situation är det många aktörer som ska förses med nödvatten. Kommunens ledning måste därför fatta beslut om prioriteringar så att de mest sårbara och samhällsviktiga verksamheterna ska få dricksvatten tidigt. Som stöd för detta arbete har Livsmedelsverket tagit fram *Guide för planering av nödvattenförsörjning*<sup>1</sup>. Utöver att stötta kommuner i deras analysarbete inför nödvattenplanering fungerar delar av guiden också som ett stödmaterial för andra verksamhetsutövare. Ett robust sjukhus kan därför med fördel använda guiden som stöd i sitt arbete med nödvattenplanering.



### Tips: VAKA kan ge stöd i dricksvattenrelaterade kriser

Den nationella vattenkatastrofgruppen VAKA ger stöd till kommuner och dricksvattenproducenter i kriser som rör dricksvattenområdet. De ger även stöd till länsstyrelser och centrala myndigheter. Det har också hänt att regioner fått stöd genom VAKA. Syftet med VAKA är att ge rådgivning, expertstöd och coaching under svåra förhållanden, och i förekommande fall låna ut nödvattenförsörjningsutrustning. Den som kontaktar VAKA ska vara behörig chef eller ha fått delegation att kontakta VAKA. Det är Livsmedelsverket som är huvudman för VAKA.

Läs mer om VAKA i Livsmedelsverkets informationsblad<sup>2</sup> och på Livsmedelsverkets webbplats.

- 
1. Livsmedelsverket (2018). *Guide för planering av nödvattenförsörjning*.
  2. Livsmedelsverket. VAKA – Nationell vattenkatastrofgrupp. <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/produktion-handel-kontroll/krisberedskap/krisberedskap-dricksvatten---vaka/information-om-vaka.pdf> [2020-08-12].

## Vattenförsörjning ur ett organisatoriskt perspektiv

För att uppnå ett robust sjukhus när det gäller vattenförsörjning krävs mer än robusta tekniska lösningar. Det krävs till exempel utbildad och övad personal samt säkra processer.

### Rekommendationer för vattenförsörjning ur ett organisatoriskt perspektiv

Redan tidigare i kapitlet har några organisatoriska områden berörts, nedan beskrivs några fler exempel på robusthetshöjande organisatoriska aspekter mer ingående.

#### Kontrollera, prova och öva regelbundet

Sjukhuset ska som minst göra kontroller och provningar enligt bindande regler<sup>208</sup>. Det är också viktigt att se till att dricksvattnet omsätts kontinuerligt för att minimera risken för mikrobiell tillväxt och för att garantera kvaliteten på dricksvattnet. Statusen på sjukhusets inre vattenledningssystem bör kontrolleras regelbundet.

---

208. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

Motionskörning och kvalitetskontroll<sup>209</sup> av eget reservvatten genomförs regelbundet. Motionskörning behöver genomföras minst två gånger per år. Det är även viktigt att kontrollera att eventuella beredningssteg (renin) fungerar som de ska.

Vidare bör regelbundna övningar med tema störningar i vattenförsörjningen genomföras regelbundet. Även prov av sektionering och alternativ matning till särskilt kritiska utrymmen och apparatur bör genomföras regelbundet.

Prov måste förberedas noggrant så att eventuellt pågående verksamhet inte drabbas av oacceptabla störningar. Verksamheten bör också aviseras om planerade prov i god tid innan proven genomförs.

#### Identifiera och inventera reservdelar

Reservdelar till sjukhusets installationer för vattenförsörjning samt för eventuella anläggningar för reservvatten kan behöva hållas i lager. Reservdelar kan med fördel identifieras i sjukhusets övergripande kontinuitetshanteringsarbete, om sådant finns, eller genom en enklare analys. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – *Etablerade arbetsätt som höjer robustheten* och om reservdelshållning i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*. Driftorganisationen kan också diskutera med leverantörer eller, vid ny- och ombyggnation, med projektörer om lämpliga reservdelar att hålla på lager.

#### Teckna avtal som stöder robustheten

I de fall som sjukhusets vattenförsörjning samt eventuella anläggningar för reservvatten sköts eller repareras av entreprenörer och leverantörer behöver tydliga krav på parametrar som ökar robustheten, exempelvis inställelsen vid felavhjälpling, provningsrutiner, utbildning och övning ställas. Entreprenörens och leverantörens förmåga att leverera varor och tjänster i såväl vardag som vid samhällsstörningar<sup>210</sup> bör också beaktas.

#### Se till att driftpersonalen har rätt kompetens

Personalen i driftorganisationen behöver ha tillräcklig kompetens för att ansvara för och sköta vattenförsörjningen samt för att åtgärda fel och brister. Kompetensen bör vara dokumenterad med personliga intyg. Ansvaret för vattenförsörjningen bör vara tydligt utpekat. Driftpersonal behöver också utbildas på eventuella anordningar för reservvatten och i hur de ska agera vid behov av nödvattenförsörjning. I syfte att säkra driften behöver personal som har kompetens för uppgiften kunna kallas in med kort varsel vid störningar.

209. Om sjukhuset är dricksvattenproducent ska kontroll utföras enligt godkänt undersökningsprogram.

210. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skydda.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Etablera en kontinuerlig dialog med verksamheten och andra tekniskt sakkunniga

Om det uppstår störningar i dricksvattenförsörjningen kan försörjning av vissa verksamheter och viss utrustning behöva prioriteras. De tekniskt ansvariga för sjukhusets vattenförsörjning bör därför tillsammans med andra tekniskt sakkunniga samt representanter från verksamheter som bedriver vård i sjukhusbyggnaden och serviceorganisationen redan innan störningen inträffar skapa förståelse för vilka verksamheter, vilken utrustning och vilka utrymmen som behöver prioriteras vid bristande tillgång på vatten. Till exempel behöver ansvarig för försörjning av vatten i fastighetsorganisationen föra en dialog med en brandsakkunnig om vatten för sprinkleranläggning och trycksatta stigarledningar. En dokumenterad plan över prioriteringsordningen (det vill säga de prioriterade verksamheterna, utrustningarna och utrymmena) bör också tas fram.

Till stöd för att ta reda på verksamheternas behov av vatten kan följande frågor ställas:

- Hur mycket vatten använder respektive verksamhet?
- Vilka verksamheter måste ha vatten av dricksvattenkvalitet och i vilka mängder?
- Hur stor variation på dricksvattenkvaliteten klarar respektive verksamhet?
- Vilka verksamheter (till exempel tvätt och kök) kan sjukhuset upprätthålla med hjälp av andra leverantörer om sjukhusets egen förmåga att bedriva denna verksamhet begränsas till följd av brist på vatten?

Se exempel på frågor som kan ställas för att kartlägga de olika verksamheternas behov i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

## Samverka med VA-huvudmannen

Samverkan med den kommunala VA-huvudmannen är viktigt för att se till att det finns en driftsäker försörjning av dricksvatten till sjukhuset och ett samförstånd kring huvudsakliga risker och dess hantering. Genom en god samverkan förbättras möjligheten att sjukhuset tidigt får information om planerade avstängningar samt störningar i dricksvattenförsörjningen.

Sjukhuset bör samverka med VA-huvudmannen vid framtagandet av en lämplig lösning för reservvatten. Sjukhuset och VA-huvudmannen bör även diskutera nödvattenförsörjning och sjukhusets arbete med att upprätta en säker nödvattenförsörjning och nödvattenplan.

Se fler exempel på frågor som kan ställas i samverkan med VA-huvudmannen och andra externa parter i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

## Upprätta och revidera dokumentation

Viktig dokumentation för vattenförsörjningen bör finnas på plats. Även handlingsplaner för störningar bör finnas. Lagringen av dokumentationen bör ha back-up. Dokumentationen behöver revideras vid förändringar och ses över regelbundet. Här finns exempel på dokumentation som sjukhuset ska eller bör ha tillgänglig:

- instruktioner för installationernas (ordinarie och reserv) alla start- och driftsituationer
- relationshandlingar
- flödesschema
- rutiner och instruktioner för underhåll, provtagning, drift och motion av eventuell reservvattenanläggning samt in- och urkoppling av reservvatten
- handlingsplan inklusive kommunikationsplan för störningar i vattenförsörjningen vid exempelvis:
  - kontaminerat vatten
  - avbrott i den ordinarie dricksvattenförsörjningen
  - lågt inkommande vattentryck
- en plan för prioritering av verksamheter och utrustning för att kunna hantera en situation med bristande kapacitet
- dokumentation över vilka verksamheter och vilken utrustning som är känsliga för förändringar i dricksvattnets kemiska egenskaper
- nödvattenplan.

Tänk på att dokumentationen kan omfattas av sekretess utifrån *offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggander inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>211</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>212</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmefförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggander uppnås.

### Nivåerna för vattenförsörjning i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets vattenförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhusets vattenförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

**Guld:** Sjukhusets vattenförsörjning är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.

211. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

212. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusthetsnivå bronx

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Placering och skydd av kritisk utrustning (fysisk utrustning och styr-system) utgår från genomförda riskanalyser för att minska riskerna för skada på utrustningen och riskerna för att utrustningen tillfogar en skada på omgivningen.
- Kritisk utrustning för sjukhusets vattenförsörjning har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Utrymmen där utrustning för sjukhusets vattenförsörjning är placerad har ett bra brandskydd.
- Kritisk utrustning för sjukhusets vattenförsörjning har reservkraft. Viss utrustning, till exempel styrsystem, förses också med avbrotnsfri kraft.
- Kritisk utrustning för sjukhusets vattenförsörjning är redundant så att vattenförsörjningen kan fortsätta på en acceptabel nivå även vid störningar.
- Sjukhuset har minst två inkommende rörledningar som, om möjligt, är matade från olika huvudgrenar i VA-huvudmannens distributionsanläggning.
- Utrustning som kan rena vissa typer av inkommende kontaminerat vatten från VA-huvudmannens distributionsanläggning finns.
- Sjukhusets inre vattenledningssystem är sektionerade och har väl underhållna avstängningsventiler.
- Ett eget avbrottsgodkänt finns på sjukhusområdet.
- Möjligheten att använda råvatten som sista redundans har setts över.
- Det finns återströmningsskydd enligt SS-EN 1717 mellan VA-huvudmannens distributionsanläggning (allmänt dricksvatten) och reservvatten.
- Sjukhuset har en nödvattenplan. Uppställningsytor, utrustning för distribution (till exempel dunkar) samt eventuella inkopplingsmöjligheter är förberedda. Nödvattenplanen är framtagen i samverkan med den kommunala VA-huvudmannen.
- Tekniska installationer provas och kontrolleras regelbundet.
- Övningar med tema störningar i vattenförsörjningen genomförs regelbundet.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19



Kritiska reservdelar finns att tillgå med kort varsel.



Det finns robusta avtal med entreprenörer och leverantörer för drift och felavhjälpling.



Det finns utbildad och övad personal som kan förvalta installationerna och hantera störningar.



Sjukhuset har personal i beredskap (egen eller på entreprenad).



Tekniskt sakkunnig samverkar med andra tekniskt sakkunniga samt representanter från verksamheten som bedriver vård i sjukhusbyggnaden och serviceorganisationen, för att därigenom skapa en god förståelse för vilka verksamheter och vilken utrustning som är prioriterade vid bristande kapacitet eller andra störningar i vattenförsörjningen..



Samverkan med den kommunala VA-huvudmannen är etablerad.



Det finns upprättad och reviderad dokumentation för både ordinarie drift och reservdrift. Dessutom finns handlingsplaner för störningar tillgängliga.



De generiska framgångsfaktorerna för en driftsäker sjukhusbyggnad i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus* har beaktats.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusthetsnivå silver

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå funktionssäker vattenförsörjning på robusthetsnivå silver. Kom ihåg att checklisten inte är heltäckande utan framför allt fungerar som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Om sjukhuset strävar efter att uppnå silvernivå bör också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.



Sjukhuset har centrala inre vattenledningssystem som går till flera än en byggnad och som är ringmatade.



Sjukhuset har minst två inkommande rörledningar, anslutna till fler redundanta förbindelsepunkter i det kommunala vattenledningsnätet, som variera klarar att förse sjukhuset med 100 procent av dess dricksvattenbehov.



Sjukhuset har reservvatten som täcker sjukhusets dricksvattenförsörjning för prioriterad verksamhet och utrustning vid störningar som pågår minst en veckas tid.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusthetsnivå guld

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå funktionssäker vattenförsörjning på robusthetsnivå guld. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande utan framför allt fungerar som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Om sjukhuset strävar efter att uppnå guldnivå bör också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

- Sjukhuset har reservvatten från egen täkt som täcker sjukhusets dricksvattneförsörjning för prioriterad verksamhet och utrustning vid störningar som pågår periodvis under minst tre månader.
- Sjukhuset har minst två inkommende rörledningar matade från olika vattenverk, och distributionsanläggningar, som oberoende av varandra vardera klarar att förse 100 procent av sjukhusets dricksvattnbehov.
- Kritiska verksamheter förses med redundanta ledningar från de centrala inre vattenledningssystemen och undercentralerna.
- Sjukhusets reservvatten har större kapacitet än vad som krävs för att upprätthålla prioriterade verksamheter.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

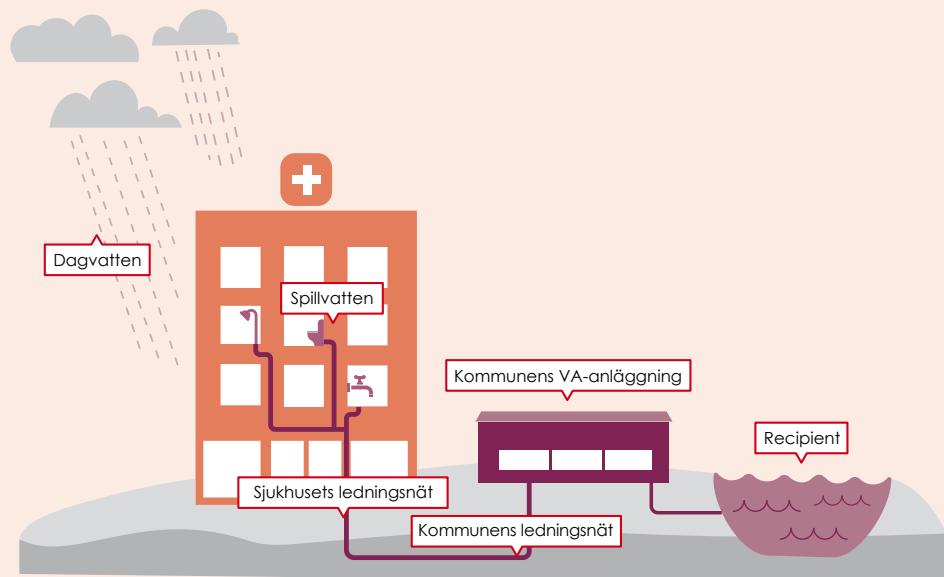
15

16

17

18

19



## 16. Dag- och spillvatten-hantering

---

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>213</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. I kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>214</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på sådana. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

213. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

214. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

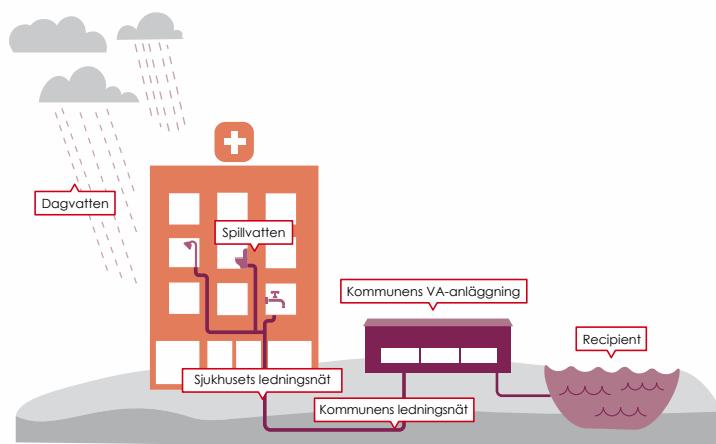
19

## Dag- och spillvattenhantering

Sjukhusets hantering av avloppsvatten kan i stort beskrivas som dess hantering av dagvatten och spillvatten. Dagvatten är regn och småltvatten som rinner av från hårdgjorda ytor, till exempel tak, vägar och parkeringsplatser. Dagvatten kan även vara tillfälligt framträende grundvatten. Spillvatten är vatten som kommer från verksamheten till exempel vatten från toaletter, dusch, disk och tvätt.

För att ett sjukhus ska kunna fungera är dag- och spillvattenhantering nödvändigt. Vid avbrott eller störningar finns det bland annat risk för att spillvatten tränger upp genom toaletter och snabbt leder till allvarliga hygienrisker. Spillvatten kan även tränga upp genom brunnar och leda till kontaminering av sjukhusområdet. Till följd av översvämnningar kan också kritisk utrustning riskera att slås ut och lagerförda mediciner och förbrukningsvaror riskera att förstöras. I värsta fall kan detta resultera i en situation där hela eller delar av sjukhuset kan behöva stänga. Risken för infektionssjukdomar ökar även efter en översvämnning i samhället. Otillräcklig nedkylning av livsmedel på grund av elavbrott eller inläckage av smittämnen i dricks- och utomhusbadvatten kan exempelvis orsaka sjukdom, vilket kan innebära ökade påfrestningar på sjukhuset.

Både sjukhuset och kommunen har en viktig roll när det gäller avledning av dag- och spillvatten. Förenklat kan ett sjukhus hantering av dag- och spillvatten beskrivas enligt följande: ledning av spillvatten från verksamhet i sjukhusets avloppsstammar, avrinning och uppsamling av sjukhusets dagvatten, ledning av spill- och dagvatten via sjukhusets ledningsnät till kommunens ledningsnät samt vidare till kommunens VA-anläggning för rening alternativt direkt till recipienter som sjöar, vattendrag och hav (det är bara dagvatten som i normalfallet tillåts ledas direkt till recipient). Se [Figur 23](#) för en övergripande illustration av sjukhusets dag- och spillvattenhantering.



**Figur 23.** Övergripande illustration av dag- och spillvattenhantering.

I denna vägledning inkluderas även ett avsnitt om dag- och spillvattenförsörjning ur ett organisatoriskt perspektiv och kapitlet består av följande avsnitt

- ledning i avloppsstammar av spillvatten från verksamheten
- avrinning och uppsamling av dagvatten
- ledning via sjukhusets ledningsnät för spill- och dagvatten till kommunens ledningsnät
- ledning via kommunens ledningsnät till kommunens VA-anläggning för renings alternativt direkt till recipenter som sjöar, vattendrag och hav
- spill- och dagvatten ur ett organisatoriskt perspektiv.

## **Ledning i avloppsstammar av spillvatten från verksamheten**

Via sjukhusbyggnadens avloppsstammar leds spillvatten ut i sjukhusets ledningsnät för avloppsvatten. På vissa sjukhus i Sverige är avloppsstammarna gamla och utslitna, vilket kan medföra läckage eller stopp. Stoppen i stammarna kan också bero på fettproppar eller på att otillåtet material har spolats ned.

### **Rekommendationer för ledning i avloppsstammar av spillvatten från verksamheten**

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra hanteringen av spillvatten i avloppsstammar robustare. Nedan återges några förslag.

#### **Byt stammar eller relina vid behov**

Om avloppsstammarna är utslitna, har börjat läcka eller orsakar stopp behöver stambyte eller relining utföras. Ett stambyte innebär att avloppsrören helt byts ut och relining innebär att befintliga rör får vara kvar och fodras med ett nytt skikt på insidan. Om rörinfodring (relining) skall utföras måste stor omsorg tas för att säkerställa att inga lösningsmedel kontaminerar lokaler i byggnader där patienter eller personal vistas.

Planering behöver finnas för hur avloppstammarna kan underhållas, inklusive en plan för hur evakuering av sjukhusbyggnaden kan genomföras vid stambyten och rörinfodring. Vid nybyggnation behöver det skapas möjlighet att utföra framtidiga underhållsåtgärder för stambyten genom att schakt av tillräcklig storlek och antal förbereds.

#### **Se till att otillåtet material inte spolas ner och rengör stammar kontinuerligt**

För att minska risken för stopp i avloppet är det viktigt att se till att otillåtet material inte spolas ned. Dessutom måste stammarna kontinuerligt rengöras, underhållsspolas samt kontrolleras för att det ska gå att identifiera begynnande problem i form av sättningar, rost eller beläggningar i tid.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Avrinning och uppsamling av dagvatten

Dagvatten uppstår när vatten rinner på sjukhusets hårdgjorda ytor (till exempel tak, vägar och parkeringsplatser), antingen direkt via brunnar eller via födröjning, ner till ledningsnätet. Födröjning innebär att dagvattnet leds till naturliga eller konstgjorda uppsamlingsplatser, till exempel dammar och gräsytor, för att där fördöjas och därefter, i längsammare takt, ledas vidare ner i ledningsnätet. Via uppsamlingsplatser för födröjning kan dagvattnet även ledas direkt ner i marken eller vidare till åar eller hav. Födröjning minskar risken för överbelastning på ledningsnätet och därmed också risken för översvämnningar.

Sjukhusens läge påverkar risken för översvämnning

Sjukhusens geografiska läge har betydelse för vilken typ av avrinnings- och uppsamlingslösningar som behövs. Sjukhus som exempelvis ligger i sänkor har en förhöjd risk för översvämnning och behöver därför ett mer robust system för hantering av dagvatten.

Fastighetsägaren ansvarar för avvattnning av dagvatten som uppkommer inom fastighetsgränsen

Det är fastighetsägarens ansvar att se till att det dagvatten som uppkommer inom fastighetsgränsen och som inte infiltrerar i marken avvattnas till förbindelsepunkten som anges av VA-huvudmannen.

I planeringen för detta finns ett antal regelverk att förhålla sig till, bland annat miljöbalken<sup>215</sup>, lagen om allmänna vattentjänster<sup>216</sup>, plan- och bygglagen<sup>217</sup> och Boverkets byggregler (BBR)<sup>218</sup>.

Dagvattensystemet kan ibland inte hantera regnmängder vid skyfall

Vid extrem nederbörd, till exempel skyfall, kan ibland inte dagvattensystemet hantera mängden vatten. Vid ”normala regn” sugs en del av vattnet upp i infiltrationsvänliga gröna och grusytor men vid extrem nederbörd kan dessa ytor bli vattenmättade vilket leder till ett ökat tryck på dagvattensystemet. Dagvatten som inte kan hanteras i dagvattensystemet tar istället andra vägar vilket kan leda till översvämnningar. Ett robust sjukhus behöver därför inte bara väl fungerande dagvattenhantering utan också väl fungerande skyfallshantering.

Skyfallshantering är en samhällsbyggnadsfråga som kräver bred offentlig och privat samverkan. I en statlig utredning<sup>219</sup> från 2018 föreslås att alla kommuner behöver titta på och bedöma hur en ökad belastning på de allmänna VA-anläggningarna vid skyfall ska hanteras i kommunen.

215. Miljöbalken (1998:808).

216. Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster.

217. Plan- och bygglag (2010:900).

218. Boverkets Byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd, BBR.

219. Statens offentliga utredningar (2018). *Vägar till hållbara vattentjänster*, Regeringen, SOU 2018:34.

MSB publicerade 2017 en *vägledning för skyfallskartering*<sup>220</sup> för att stödja kommunerna på deras väg mot den skyfallståliga staden. Vägledningen tar upp regionerna som aktörer som bör delta i arbetet. Genom skyfallskartering kan skyfallsproblematik modelleras kopplat till samhällsviktig funktion, skadekostnad och framkomlighet. Efter genomförd skyfallskartering är det möjligt att ta fram strukturplaner som visar var vattnet ska fördröjas och var det ska avledas för att det inte ska bli stående på olämpliga platser.

### Metoder för fördröjning och infiltration

Det finns olika metoder för att göra avrinning och uppsamling av sjukhusens dagvatten robustare. Infiltrations- och fördröjningsmetoder kan användas för att minska belastningen på ledningsnätet. Vid infiltration passerar vattnet grönytor eller andra genomsläpliga ytor, exempelvis grus. På detta sätt kan vattnet till viss del renas eftersom vissa förureningar fastnar i marken och tas upp av växtligheten. Infiltration bidrar också till att upprätthålla grundvatten-nivån. Fördjupning kan vara en del av infiltration men det finns också andra lösningar, till exempel öppna och slutna fördröjningsmagasin. Nedan återges några exempel på olika metoder för fördröjning och infiltration:

- Dagvattenmagasin: öppna eller underjordiska magasin som fördröjer och beroende på utformning även renar dagvatten
- Ytlig avledning: dagvattnet leds ytligt i till exempel diken eller kanaler istället för att ledas ner i ledningssystemet
- Regnbäddar och biofilter: planteringsbäddar för att fördröja och rena dag-vatten
- Vägkonstruktion: nya typer av vägkonstruktioner för att fördröja regnvatten i vägen.
- Uppsamling av dagvatten: uppsamling av dagvatten som gör det möjligt att använda vattnet i till exempel bevattning.

## Rekommendationer för avrinning och uppsamling av dagvatten

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra avrinningen och uppsamlingen av sjukhusets dagvatten robustare. Nedan återges några förslag.

### Ta fram en dagvattenutredning

Regionen ansvarar tillsammans med fastighetsägaren för att en dagvatten-utredning tas fram vid större ny- och ombyggnation av ett sjukhus. En referensgrupp bestående av relevanta aktörer såsom kommunens VA-huvudman och kommunens ansvariga för plan- och bygglagen bör etableras vid ett tidigt stadio. Extern kompetens för genomförande av dagvattenutredningen kan tas in vid behov. Analysen bör exempelvis innehålla information om hur mycket dagvatten planområdet genererar med den nuvarande markanvändningen och hur mycket dagvatten den planerade bebyggelsen förväntas ge. I utredningen analyseras kapacitet i såväl sjukhusets som kommunens ledningsnät och hänsyn

220. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2017). *Vägledning för skyfallskartering – Tips för genomförande och exempel på användning*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

tas till kapaciteten för renings i den kommunala VA-anläggningen. Utredningen kartlägger också eventuellt tidigare miljöstörande verksamhet, om dagvatten måste fördöjas samt möjligheterna till Lokalt Omhändertagande av Dagvatten (LOD). En kompletterande tillskottsvattenutredning för att lokalisera källor för eventuellt tillskottsvatten kan även genomföras. Tillskottsvatten är vatten som inte hör hemma i dag- och spillvatten utan kommer in via läckor, felaktiga anslutningar eller otäta ledningar. Föreslagna åtgärder i dagvattenutredningen bör gå i linje med kommunens dagvattenstrategi.

Medverka i kommunens skyfallskartering och ta fram en skyfallsplan  
Representanter från de enskilda sjukhusen eller från regionen bör aktivt medverka i kommunernas skyfallskartering. För att öka robustheten ytterligare kan regionen ta fram en mer detaljerad planering och handlingsplan för sjukhusområdet.

Ta reda på om det krävs särskilda anordningar för födröjning och infiltration

Sjukhuset bör genomföra en analys, som med fördel kan utgå från dagvattenutredningen och skyfallskarteringen, för att ta reda på om sjukhusområdet behöver särskilda anordningar för födröjning och infiltration, och i så fall besluta att investera i sådana anordningar.

Analysera vilken kritisk utrustning och materiel som riskerar att översvämmas

En analys bör genomföras för att bedöma om kritiska lokaler, kritisk utrustning och produkter (till exempel läkemedel, blod, förbrukningsmateriel, livsmedel och textilier) i sjukhusens lagerutrymmen är placerade så att de riskerar att slås ut eller förstöras av översvämningar. Föreligger en risk, bör åtgärder vidtas.

## **Ledning via sjukhusets ledningsnät för spill- och dagvatten till kommunens ledningsnät**

Spillvatten, men också de delar av dagvattnet som inte infiltrerar eller rinner bort naturligt, måste ledas bort från sjukhusområdet via ett ledningsnät. Ledningsnätet kan vara ett kombinerat system eller ett duplikatsystem. Ett kombinerat system har en gemensam ledning för både spill- och dagvatten, medan ett duplikatsystem har två ledningar, en för dagvatten och en för spillvatten. Ett kombinerat system medför en större risk för överbelastning med exempelvis källaröversvämningar som följd.

Med rätt geografiska förutsättningar kan dag- och spillvattnet transporteras i ledningsnätet med hjälp av självfall mot låga punkter. Vid behov används pumpar för att pumpa vattnet vidare till nästa höjdpunkt varifrån det sedan fortsätter med självfall till kommunens ledningsnät eller nästa pumpstation. Om självfall inte är möjligt används enbart pumpar för att leda vattnet i ledningsnätet. En havererad pump kan leda till översvämningar och utslagning av kritiska funktioner på sjukhuset om dessa är lågt placerade. Sjukhus som är lågt belägna är särskilt utsatta.

Spillvatten via avloppssystemen utgör den största spridningsvägen för olika typer av läkemedel ut i naturen. Utsläpp av läkemedel och inte minst antibiotika kan ha negativa konsekvenser på både miljö, djurliv och människors hälsa. Enligt Naturvårdsverket<sup>221</sup> sker majoriteten av läkemedelsutsläpp från hemmen. Därför uppnås sannolikt den största vinsten med rening av läkemedelsutsläpp genom att rena vattnet i kommunens reningsverk. Ur resistenssynpunkt kan det dock vara motiverat att införa rening på sjukhus för att komma åt utsläpp av antibiotika och antibiotikaresistenta bakterier via spillvattnet.

IVL Svenska Miljöinstitutet har i samarbete med Svenskt Vatten Utveckling (SVU) tagit fram en rapport<sup>222</sup> om miljönytta av uppströms åtgärder för minskad spridning av läkemedel till miljön. Rapporten visar på en rad möjliga åtgärder som kan vidtas för att minska mängden läkemedel som spolas ut i avloppet från sjukhus men belyser också att åtgärderna kan vara kostnadsdrivande.

## **Rekommendationer för ledning via sjukhusets ledningsnät för spill- och dagvatten till kommunens ledningsnät**

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra sitt ledningsnät för spill- och dagvatten till kommunens ledningsnät robustare. Nedan återges några förslag.

### **Säkerställ att vattnet rör sig i rätt riktning**

Ett robust sjukhus bör ha backventiler och pumpar i ledningsnätet för att se till att vattnet bara rör sig i önskad riktning. Genom att använda backventiler i kritiska delar av ledningsnätet är det möjligt att minska risken för översvämning och, om översvämning är oundviklig, att styra var i nätet det händer.

Installationer för att kunna pumpa vatten från källare och kulvertar ökar robustheten. Om det behövs pumpar för att vattnet ska röra sig i rätt riktning i det egna ledningsnätet bör de pumpar som är kritiska för funktionen vara dubblerade och reservkraftsmatade. Kontinuitetshantering kan med fördel användas för att identifiera dessa kritiska pumpar och annan kritisk utrustning som bör vara redundant och förses med reservkraft. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetssätt som höjer robustheten.

### **Duplikatsystem är mer robust**

För att minska risken för översvämningar på sjukhusområdet bör sjukhusens ledningsnät vara ett duplikatsystem. När sjukhuset dimensionerar ledningsnätet bör hänsyn tas till att mängden nederbörd och risken för skyfall bedöms öka på grund av klimatförändringarna. Ett regn som idag betraktas som ett 100-årsregn, det vill säga 44 mm nederbörd på 30 minuter, kommer att inträffa oftare i framtiden. Om regnintensiteten exempelvis ökar med 25 procent kommer sannolikheten för det som vi idag kallar ett 100-årsregn att fördubblas<sup>223</sup>.

221. Naturvårdsverket (2017). *Avancerad rening av avloppsvatten för avskiljning av läkemedelsrester och andra önskade ämnen Behov, teknik och konsekvenser – Redovisning av ett regeringsuppdrag*, RAPPORT 6766.

222. IVL Svenska Miljöinstitutet (2017). *Nyttan av uppströmsåtgärder för minskad spridning av läkemedel till miljön*, Nr B 2280.

223. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2017). *Vägledning för skyfallskartering – Tips för genomförande och exempel på användning*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Investera i ett eget reningsverk

För att minska risken för spridning av läkemedel, smitta och antibiotika-resistenta bakterier via spillvattnet kan sjukhus investera i ett eget reningsverk för hela eller delar av sjukhusets verksamheter. Sjukhuset kan göra en analys för att utreda och kartlägga utsläpp av antibiotika, läkemedel eller olika typer av smitta från sjukhusets verksamhet. Analysen ligger till grund för beslut om huruvida det är motiverat att investera i ett eget reningsverk.

## Transport i kommunens ledningsnät, rening samt utsläpp av avloppsvatten

Från sjukhusets ledningsnät transporteras avloppsvattnet vidare till reningsverket eller en annan recipient via det kommunala ledningsnätet för spill- och dagvatten. Likt sjukhusets ledningsnät kan kommunens ledningsnät också vara av typerna duplikatsystem eller kombinerat system, och använda självfall eller pumpar för att transportera vattnet. Om kommunen har ett duplikatsystem kan i vissa fall dagvatten ledas direkt till recipenter som sjöar, vattendrag och hav. I extrema fall, vid till exempel ett långvarigt strömvabrott eller vid stora regnmängder, kan det till och med vara nödvändigt att nödavleda spillvatten.

Runt om i Sverige pågår arbetet med att se till att dag- och spillvattnet i framtiden går i olika ledningar istället för en gemensam ledning. Detta minskar risken för översvämnningar och att avloppsreningsverk blir för hårt belastade.

## Rekommendationer för robust transport i kommunens ledningsnät och rening av avloppsvatten

Ansvariga på regioner och sjukhus kan sällan påverka investeringar i kommunernas ledningsnät och reningsverk. De är därför beroende av att samverka med kommunens VA-huvudman för att få en så robust avledning av dag- och spillvatten från sjukhusområdet som möjligt.

## Spill- och dagvattenhantering ur ett organisatoriskt perspektiv

För att uppnå ett robust sjukhus när det gäller dag- och spillvattenhantering krävs mer än robusta tekniska lösningar. Det krävs till exempel utbildad och övad personal samt säkra processer.

## Rekommendationer för spill- och dagvattenhantering ur ett organisatoriskt perspektiv

Redan tidigare i kapitlet har några organisatoriska områden berörts, nedan beskrivs några fler exempel på robusthetshöjande organisatoriska aspekter mer ingående.

## Kontrollera, prova och öva regelbundet

Regelbunden sand- och slamsugning av ledningsnät för dag- och spillvatten bör genomföras. Vidare bör också regelbundna statuskontroller av ledningarna och avloppstammarna med stöd av filmning genomföras.

Scenarioövning med tema översvämnningar och störningar i spill- och dagvattenhanteringen bör genomföras regelbundet.

## Identifiera och inventera reservdelar

Reservdelar till sjukhusets utrustning för spill- och dagvattenhantering kan behöva hållas på lager. Reservdelarna kan identifieras i sjukhusets övergripande kontinuitetshanteringsarbete eller genom en enklare analys. Läs gärna mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetssätt som höjer robustheten. Driftorganisationen kan också diskutera med leverantörer eller projektörer vid ny- och ombyggnation om lämpliga reservdelar att hålla på lager. Läs mer om reservdelshållning i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

## Teckna avtal som stöder robustheten

När sjukhusets installationer för spill- och dagvattenhantering sköts eller repareras av entreprenörer och leverantörer behöver tydliga krav ställas på parametrar som ökar robustheten, exempelvis inställelsenhet vid felahjälpling, provningsrutiner, utbildning och övning. Leverantörens förmåga att leverera varor och tjänster såväl i vardag som i samhällsstörningar<sup>224</sup> bör också beaktas.

## Se till att driftpersonalen har rätt kompetens

Personalen i driftorganisationen behöver ha tillräcklig kompetens för att hantera och sköta system för spill- och dagvatten samt för att åtgärda fel och brister. Kompetensen bör vara dokumenterad med personliga intyg. Ansvaret för spill- och dagvattenhantering bör vara tydligt utpekat.

Vidare är det viktigt att den berörda personalen har kunskap om huruvida ett sjukhus exempelvis är beroende av att vissa dörrar eller luckor behöver stängas för att kunna hantera ett skyfall. Ett annat exempel som är viktigt för berörd personal att ha kännedom om, är om det finns ställen där manuell pumpning av vatten behövs.

**Samverka med kommunen och den kommunala VA-huvudmannen**  
 Inom fastighetsgränserna är det fastighetsägaren som ansvarar för hanteringen av spill- och dagvatten. Utanför fastighetsgränserna är det kommunen och dess VA-huvudman som ansvarar för hanteringen. Sjukhusets förmåga att leda bort dag- och spillvatten är därför beroende av att även kommunens ledningsnät och VA-anläggningar fungerar.

224. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Robustheten ökar om den kommunala VA-huvudmannen och sjukhuset samverkar och för en regelbunden dialog. Nedan finns exempel på lämpliga frågor att ställa:

- Har ni ett duplikatsystem eller ett kombinerat system?
- Vilka regnmängder är kommunens avloppssystem (ledningsnät och reningsverk) dimensionerat för att klara av?
- Hur bör sjukhuset agera vid störningar i den kommunala dag- och spillvattenhanteringen?

Se också gärna exempel på frågor som sjukhuset kan ställa till VA-huvudmannen i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*. Sjukhuset bör också samverka med den kommunala räddningstjänsten om till exempel behov av uppsamlingsbassänger för släckvatten och möjlighet att stänga av dagvattenbrunnar.

#### Upprätta och revidera dokumentation

Viktig dokumentation för spill- och dagvattenhanteringen bör finnas på plats. Det bör även finnas handlingsplaner för störningar. Lagringen av dokumentationen bör ha back-up. Dokumentationen bör revideras vid förändringar och ses över på regelbunden basis. Här är några exempel på dokumentation som sjukhuset bör eller ska ha tillgänglig:

- instruktioner för dag- och spillvatteninstallationers alla start- och driftsituationer
- relationshandlingar inklusive ritningar på avloppsör och ledningsnät och särskilda anordningar för att hantera skyfall om sådana finns
- handlingsplaner för exempelvis
  - översvämnning och skyfall inklusive vilka eventuella skyfallsåtgärder som finns och var de är placerade. På så sätt minskar risken att de byggs bort vid framtidens ny- och ombyggnationer på sjukhusområdet
  - stopp i avloppet och ledningsnätet inklusive planer för sanering
  - driftstörning eller reningsprocesser som är ur funktion i det kommunala avloppsreningsverket.

Tänk på att dokumentationen kan omfattas av sekretess utifrån *offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)*.

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>225</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>226</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader uppnås.

### Nivåerna för dag- och spillvattenhantering i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets dag- och spillvattenhantering är säkerställd så att prioritierad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

Sjukhuset har förmåga att klara ett 100-årsregn med minimala skador och störningar som följd.

**Silver:** Sjukhusets dag- och spillvattenhantering är säkerställd så att prioritierad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

**Guld:** Sjukhusets dag- och spillvattenhantering är säkerställd så att prioritierad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.

Sjukhuset har förmåga att klara ett 200-årsregn med minimala skador och störningar som följd.

225. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

226. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå spill- och dagvattenhantering på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Kritisk utrustning för sjukhusets dag- och spillvattenhantering har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Utrymmen där utrustning för sjukhusets dag- och spillvattenhantering är placerade har ett bra brandskydd.
- Kritisk utrustning för sjukhusets dag- och spillvattenhantering är placerad så att risken för översvämning är låg.
- Kritisk utrustning för sjukhusets dag- och spillvattenhantering är redundant så att dag- och spillvattenhanteringen kan fortsätta på en acceptabel nivå även vid störningar.
- Kritisk utrustning för sjukhusets dag- och spillvattenhantering förses med reservkraft. Viss utrustning, till exempel styrsystem, förses också med avbrottsfri kraft.
- Inför större ny- och ombyggnation på sjukhusområdet genomförs en dagvatentredning för planområdet.
- Sjukhuset eller regionen för sjukhusets räkning har medverkat i kommunens skyfallskartering, och har tagit fram en egen åtgärdsplan om behov finns.
- Sjukhuset har förmåga att hantera minst ett 100-årsregn med minimala skador och störningar som följd.
- En analys över vilka delar av sjukhusområdet och byggnadsdelar som löper stor risk för översvämning har tagits fram och riskreducerande åtgärder har vidtagits.
- Det finns backventiler och pumpar i sjukhusets interna ledningsnät så att vattnet bara rör sig i den önskade riktningen.
- Planering och förutsättningar finns för hur avloppsstammarna kan underhållas, inklusive en plan för hur evakuering av sjukhusbyggnaden kan genomföras vid stambyten och rörinfodring.
- Avloppsstammarna rengörs, underhållsspolas samt kontrolleras regelbundet för att det ska gå att identifiera begynnande problem i form av sättningar, rost eller beläggningar i tid.
- Tekniska installationer provas och kontrolleras regelbundet.

|                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> | Övningar med tema störningar i dag- och spillvattenhanteringen genomförs regelbundet.   | 1 |
| <input type="checkbox"/> | Kritiska reservdelar finns att tillgå med kort varsel.  | 2 |
| <input type="checkbox"/> | Det finns robusta avtal med entreprenörer och leverantörer för drift och felavhjälpling.  | 3 |
| <input type="checkbox"/> | Det finns utbildad och övad personal som kan förvalta installationerna och hantera störningar.  | 4 |
| <input type="checkbox"/> | Sjukhuset har personal i beredskap (egen eller på entreprenad).   | 5 |
| <input type="checkbox"/> | Tekniskt sakkunnig i dag- och spillvatten samverkar med andra tekniskt sakkunniga samt representanter från verksamheten som bedriver vård i sjukhusbyggnaden och serviceorganisationen. | 6 |
| <input type="checkbox"/> | Samverkan med den kommunala VA-huvudmannen är etablerad.  | 7 |
| <input type="checkbox"/> | Det finns upprättad och reviderad dokumentation för både ordinarie drift och reservdrift. Dessutom finns handlingsplaner för störningar tillgängliga.                                   | 8 |
| <input type="checkbox"/> | De generiska framgångsfaktorerna för en driftsäker sjukhusbyggnad i vägledningens kapitel 7 – <u>Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus</u> har beaktats.                   | 9 |

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå spill- och dagvattenhantering på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

|                          |   |    |
|--------------------------|---|----|
| <input type="checkbox"/> | Vid ny- och ombyggnation av ett sjukhus samt sjukhusområde tas hänsyn till byggsätt som möjliggör god dagvattenhantering. | 10 |
| <input type="checkbox"/> | Sjukhuset använder i huvudsak ett duplikatsystem.   | 11 |

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå spill- och dagvattenhantering på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.



Sjukhuset har förmåga att hantera ett 200-årsregn med minimala skador och störningar som följd finns.



Sjukhuset har kartlagt utsläpp av antibiotika, läkemedel och olika typer av smitta från sjukhusets verksamhet, vilket ligger till grund för beslut om huruvida det är motiverat att investera i ett eget reningsverk.



Sjukhuset använder endast ett duplikatsystem.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

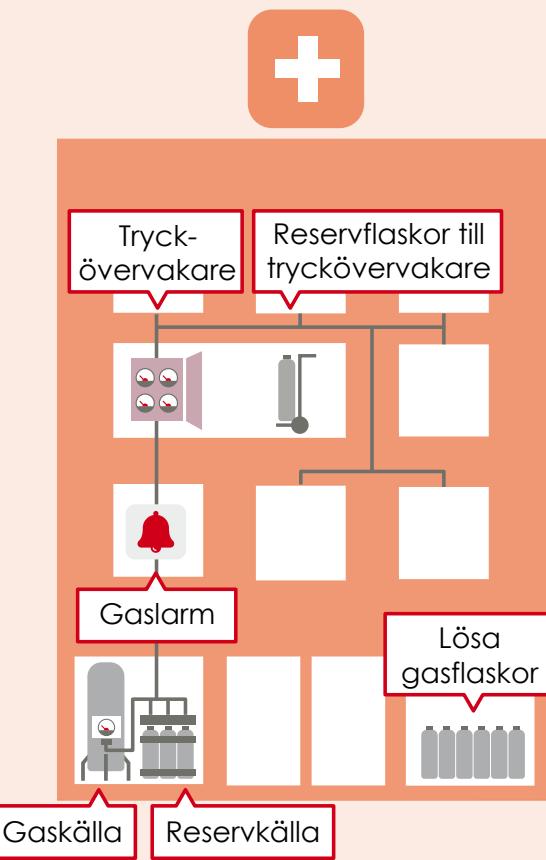
15

16

17

18

19



## 17. Försörjning av medicinska gaser

---

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>227</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>228</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på dessa. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

227. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

228. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

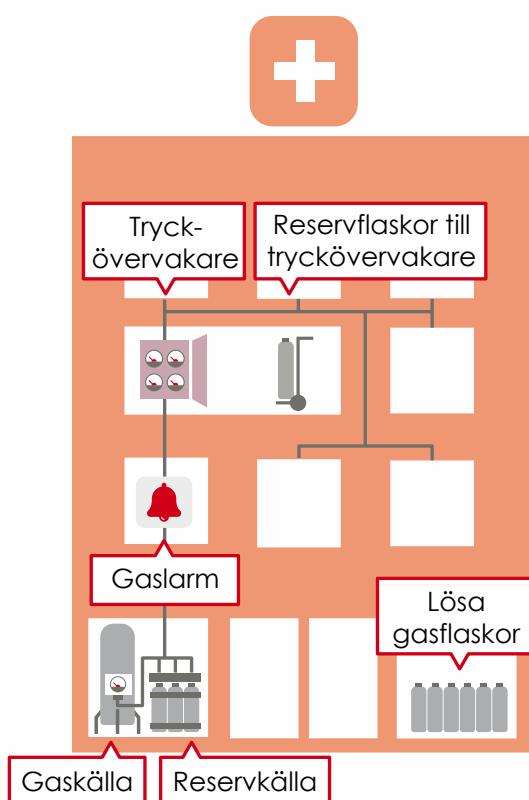
## Försörjning av medicinska gaser

Medicinska gaser är gasformiga läkemedel som främst tillförs patienten via inandning eller som används på annat sätt för behandling eller diagnostik. Det finns olika typer av medicinska gaser, till exempel medicinsk luft (andningsluft), medicinsk oxygen och medicinsk lustgas. Medicinsk luft används exempelvis vid respiratorbehandling. Medicinsk oxygen används exempelvis om det finns risk för syrebrist hos patienten. Medicinsk lustgas används exempelvis vid smärtlindring. Utöver de medicinska gaser som används för inandning, behandling eller diagnostik i medicinskt syfte finns det även gaser som används för andra ändamål inom sjukvården, till exempel instrumentluft för att driva medicinska instrument, samt gaser för kylmedium eller för laboratoriebruk.

Ett sjukhus försörjning av medicinska gaser kan huvudsakligen ske på två sätt:

- via en centralgasanläggning som förser sjukhuset med medicinska gaser
- via försörjning med lösa gasflaskor.<sup>229</sup>

Se [Figur 24](#) för en övergripande illustration av ett sjukhus gasförsörjning.



**Figur 24.** Övergripande illustration av sjukhusets försörjning av medicinska gaser.

229. I denna vägledning avses med lösa gasflaskor de gasflaskor som används för nödförsörjning eller för mindre förbrukning. De ska inte förväxlas med de större gasflaskor (gasflaskpaket) som är källor till en centralgasanläggning.

I denna vägledning inkluderas även avsnitt om försörjning av medicinska gaser ur ett organisatoriskt perspektiv och kapitlet består av följande avsnitt:

- centralgasanläggning:
  - uppbyggnad och distribution
  - övervakning, larm och nödavstängning
  - gaskällor och reservgassystem
- försörjning med lösa gasflaskor
- medicinska gaser ur ett organisatoriskt perspektiv.

## **Centralgasanläggning – uppbyggnad och distribution**

En medicinsk gasanläggning är ett komplett system som omfattar gasförsörjningskällor, armaturer, rörledningssystem och gasuttag på de ställen där medicinska gaser används. I centralgasanläggningen tillverkas<sup>230</sup> och förvaras medicinska gaser samt regleras gasernas tryck så att de kan distribueras i rörledningssystem till förbrukningsställena via gasuttag som sitter i vägg eller pendel. För att trycket alltid ska vara rätt finns det tryckövervakare. Om trycket blir för lågt eller högt utgår larm. Syftet med en centralgasanläggning är att sjukhuset tillförlitligt ska kunna tillhandahålla medicinska gaser där och när det behövs.

### **Rekommendationer för centralgasanläggning – uppbyggnad och distribution**

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra centralgasanläggningens uppbyggnad och distribution robustare. Nedan återges några förslag.

Använd standarder och handböcker som stöd för att uppnå de krav som ställs

Värdgivaren kan antingen låta tillverka centralgasanläggningen i egen regi, och då ta tillverkaransvar eller beställa en färdig medicinsk gasanläggning från en tillverkare. Om sjukhuset väljer att beställa en färdig medicinsk gasanläggning från en tillverkare (vilket är mindre vanligt förekommande i Sverige) CE-märker tillverkaren gasanläggningen som medicinteknisk produkt enligt *förordning (EU) 2017/745 om medicintekniska produkter* (MDR). Om sjukhuset väljer att ta tillverkaransvar för den medicinska gasanläggningen måste den person på sjukhuset som tar tillverkaransvar tillse att de krav som ställs i MDR uppfylls. Om den medicinska gasanläggningen enbart ska användas på sjukhuset, behöver sjukhuset inte CE-märka hela den medicinska gasanläggningen enligt MDR utan det är tillräckligt att sjukhuset lämnar en förklaring om att kraven i MDR uppfylls. Gällande utgåvor av standarder och handböcker, till exempel *SIS HB 370 Säkerhetsnorm för medicinska gasanläggningar* och *SS-EN ISO 7396-1 Medicinska gas-system – Del 1: Medicinska gasanläggningar* kan användas som stöd för att uppnå de krav som ställs om sjukhuset väljer att tillverka centralgasanläggningen själv.

230. Alla centralgasanläggningar tillverkar dock inte medicinska gaser. Centralgasanläggningen kan också försörjas av externa leverantörer. Sjukhuset är då beroende av producenter och distributörer. Transport av gasflaskor motsvarar transport av farligt gods.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Det är nödvändigt med en riskanalys

Centralgasanläggningen ska alltid placeras och konstrueras med utgångspunkt i en genomförd riskanalys, som med fördel kan utföras enligt gällande utgåva av standarden *ISO 14971 Medicintekniska produkter – Tillämpning av ett system för riskhantering för medicintekniska produkter*. Centralgasanläggningens geografiska placering på sjukhusområdet och dess läge i byggnaden kan vid en oönskad händelse innebära en säkerhetsrisk för till exempel patienter, tredje man och egendom, vilket behöver beaktas i riskanalysen och när anläggningens placering bestäms.

## Involvera olika kompetenser

För att uppnå robusthet är det viktigt att, vid utformning av en centralgasanläggning, konsultera representanter i vårdorganisationen<sup>231</sup> (till exempel medicinskt sakkunniga, farmaceuter och experter inom hygien) och andra tekniskt sakkunniga, till exempel sakkunniga inom säkerhet, brandskydd, el och ventilation. Även driftansvariga bör involveras tidigt.

## Installera ett sektionerat rörledningssystem och alternativa försörjningsvägar

En centralgasanläggning bör ha ett sektionerat rörledningssystem med möjlighet att sektionera bort betjäningsområden. Ett sektionerat rörledningssystem gör det möjligt att underhålla delar av rörledningssystemet utan att hela systemet behöver stängas ner. Det begränsar också vanligtvis konsekvenserna av oönskade händelser, till exempel i en situation med ett trasigt gasuttag. Det underlättar även i en eventuell bristsituation, eftersom det går att sektionera bort mindre viktiga betjäningsområden.

Har sjukhuset också rörledningssystem som går till fler än en byggnad och som är ringmatade bidrar det till en robustare försörjning av medicinska gaser. Det är viktigt att beakta var inkopplingspunkterna i rörledningssystemet är placerade för att minska risken att all inmatning slås ut av samma händelse. Behov av reservinkopplingspunkter bör också beaktas. Särskilt kritiska verksamheter kan därutöver förses med redundanta matningar från rörledningssystemet.

Mer information om och exempel på uppbyggnad av rörledningssystem finns i gällande standarder och handböcker.

231. Om centralgasanläggningen tillverkas i egen regi ska också de bindande reglerna för egentillverkade medicintekniska produkter som tidigare återfanns i *Socialstyrelsens föreskrifter (SOSFS 2008:1) om användning av medicintekniska produkter i hälso- och sjukvården* uppfyllas. Vid tiden för vägledningens publicering har EU-förordningen om medicintekniska produkter, förkortad MDR, börjat att gälla i Sverige. Regeringen har också lämnat förslag till en ny lag och förordning som är planerade att träda i kraft den 15 juli 2021. Socialstyrelsen har tagit fram och remitterat förslag till nya föreskrifter om användning av medicintekniska produkter i hälso- och sjukvården, som kommer att ersätta SOSFS 2008:1. Dessa kommer att beslutas kort efter att den nya lagen och förordningen med kompletterande bestämmelser till EU:s förordning om medicintekniska produkter har beslutats.

Att kunna tillverka vissa medicinska gaser på plats minskar beroendet av leverantörer

Om sjukhuset kan tillverka vissa medicinska gaser (till exempel andningsluft och oxygen<sup>232</sup>) minskar sjukhuset till viss del sitt beroende av externa producenter och leverantörer. Det är dock viktigt att ta hänsyn till hur egentillverkad andningsluft och oxygen påverkas om utomhusluften är kontaminerad. En möjlig lösning på redundans för de tillfällen då utomhusluften är kontaminerad och sjukhuset inte kan använda kompressorer för att tillverka andningsluft är att tillse att det finns utrustning för att kontrollerat kunna blanda flytande oxygen och flytande kväve till andningsluft. Då kan andningsluft fortsatt tillverkas även om uteluften är kontaminerad.

#### Förbered för en ökad förbrukning

Robustheten ökar om centralgasanläggningen och dess rörledningssystem dimensioneras för en större förbrukning än normalt, så att det går att distribuera tillräckligt stora mängder av medicinska gaser även om vårdsituationen förändras och kräver större kvantiteter av medicinsk gas. Hårdgjorda ytor med förberedda inkopplingsmöjligheter för extra tankar med medicinsk gas ökar robustheten ytterligare.

#### Skydda anläggningen och omgivningen

Anläggningen, såväl de delar som finns i sjukhusbyggnaden som eventuella delar som finns utanför, behöver ett bra brandskydd samt ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet. Skyddet mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet bör även omfatta anläggningens styrsystem. Vid behandling med stora mängder syrgas, exempelvis högflödesbehandlingar ökar risken för att höga syrekoncentrationer uppnås både vid patientsängen och i vårdrummet<sup>233</sup>. En hög koncentration av syrgas medför en ökad risk vid brand då brandförloppets hastighet fördubblas vid syrgashalter över 23–24%. Det är därför viktigt att mäta nivåerna och beakta brandsäkerheten, både i direkt anslutning till patientsängens huvudände där den högsta koncentrationen finns men också inom hela vårdrummet. Både förebyggande åtgärder (exempelvis att inte ladda mobiltelefoner i vårdrummet och att begränsa mängden brandfarlig vara) och begränsande åtgärder (exempelvis att säkerställa att all personal vet hur syrgas och andra medicinska gaser ska stängas av och hanteras i händelse av brand samt vet var handbrandsläckare är placerade) bör vidtas. Dessa vårdutrymmen bör även utrustas med pulversläckare som har bättre effekt än traditionella koldioxidsläckare vid snabba brandförlopp.

Anläggningen bör också vara placerad så att risken för mekanisk skada och översvämnning är låg. Vidare är det viktigt att beakta anläggningens kritiska beroenden, till exempel dess beroende av el. Centralgasanläggningen bör förses med reservkraft och särskilt kritiska delar även med avbrotsfri kraft.

232. I andra länder förekommer produktion av oxygen på sjukhusområdet; det är dock i dagsläget inte vanligt förekommande på svenska sjukhus.

233. Enligt AFS 1997:7 *Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om gaser samt styrelsens allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna 7§* skall i lokal, där syrgas hanteras, ventilationen vara sådan, att syrgaskoncentrationen i luften normalt inte överstiger 22 volymprocent.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Kritisk utrustning för den medicinska gasförsörjningen bör vara redundant. Vilken utrustning som bör vara redundant går att återfinna i gällande standarder och handböcker. Kontinuitetshantering kan med fördel också användas för att identifiera vilken utrustning som bör vara redundant. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – *Etablerade arbetsätt som höjer robustheten*.

## Centralgasanläggning – övervakning, larm och nödavstängning

För att se till att distributionen av medicinska gaser i centralgasanläggningen fungerar finns det tryckövervakare, gaslarm samt nödavstängning.

Tryckövervakare övervakar de olika gasernas drifttryck till avdelningarna. Om det blir avbrott eller för lågt tryck ansluts centralgasanläggningens sekundära källor alternativt dess reservkällor eller fristående reservflaskor temporärt.

Gaslarm utlöses om trycket sjunker eller stiger och syftar till att påkalla personalens uppmärksamhet.

Nödavstängning gör att behörig personal kan stänga av gastillförseln till en begränsad del utan att påverka övriga delar av sjukhuset.

## Rekommendationer för centralgasanläggning – larm, övervakning och nödavstängning

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra centralgasanläggningens larm, övervakning och nödavstängning robustare. Nedan återges några förslag.

Tryckövervakare bör utformas med möjlighet till anslutning av lokalt placerade reservflaskor eller med rörledningsanslutning från ett eventuellt separat reservgassystem (läs mer om reservgassystem längre fram i kapitlet).

Det är viktigt att noga tänka igenom hur gaslarmsystemet bör utformas för att det ska fungera på bästa sätt så att rätt organisorisk funktion får rätt gaslarm. I gällande utgåva av SIS HB 370 finns beskrivet hur gaslarmet ska fungera men normen ger inte en fullständig beskrivning av detaljerna. Regionen och sjukhuset vinner på att ta fram kompletterande anvisningar för hur gaslamsystemet ska byggas upp och vilka funktioner som bör finnas. Anvisningarna kan till exempel innefatta att skylning bör ske om vilket system som övervakas vid alla larmenheter.

Utöver de tekniska installationerna är det mycket viktigt att se till att personalen (både vårdpersonal och driftpersonal) är utbildad och övad i hur de ska agera vid störningar i försörjningen av medicinsk gas och hur de ska agera vid brand. Läs mer om utbildning och övning längre fram i kapitlet.

## Centralgasanläggning – gaskällor och reservgassystem

Vid ett avbrott i produktionen eller när en gaskälla blir tom växlar centralgasanläggningen automatiskt över till en fungerande och full gaskälla. Beroende på hur kritiska de olika medicinska gaserna är kan flera olika försörjningskällor krävas för respektive gas.

### Rekommendationer för gaskällor och system för reservgasförsörjning

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra gaskällor och system för reservgasförsörjning robustare. Nedan återges några förslag.

#### Säkerställ redundanta försörjningskällor

Ett sjukhus bör, i sin centralgasanläggning ha minst tre olika försörjningskällor för de medicinska gaser som är kritiska för verksamheterna i sjukhuset.

De tre försörjningskällorna bör bestå av en primär och en sekundär källa samt minst en reservkälla. Gasförsörjningen bygger på *single fault-principen*, vilken innebär att ett fel alltid ska kunna hända utan att det blir farligt. I gassammanhang handlar det om att en gaskälla ska kunna bli tom och att nästa tar över. Den tredje källan (reservkällan) finns för att en källa ska kunna underhållas samtidigt som *single fault-principen* upprätthålls.

#### Installera system för reservgasförsörjning

Utöver redundanta försörjningskällor i centralgasanläggningen kan ett robust sjukhus installera ett separat system för reservgasförsörjning.

På samma sätt som centralgasanläggningen ska systemen för reservgasförsörjning uppfylla kraven på medicintekniska produkter enligt *förordning [EU] 2017/745 om medicintekniska produkter* (MDR). För att uppnå kraven kan reservgassystemen, om de tillverkas i egen regi, med fördel utformas enligt gällande standarder och handböcker, vid tiden för vägledningens publikation – till exempel SIS HB370 och SS EN ISO 7396.

#### Det bör finnas ett lager med gaskällor på sjukhusområdet

Dimensioneringen av storleken på gaskällorna i centralgasanläggningen och ytterligare gaskällor för reservgasförsörjning bör grundas på den beräknade förbrukningen av respektive medicinsk gas och gasleverantörens leveranskapacitet samt en risk- och sårbarhetsanalys. Som minst bör det finnas ett lager så att sjukhusets försörjning av medicinsk gas till prioriterade verksamheter kan upprättthållas vid störningar som varar minst tre dygn. Beroende på vilken robusthetsnivå som sjukhuset efterstavar kan tillgången på medicinsk gas vid störningar som varar längre tid än tre dygn säkerställas (med lager eller via avtal). Ju längre uthållighet, desto högre robusthet. Likaså ökar robustheten om det finns möjlighet att försörja fler än de prioriterade verksamheterna. Det är dock mycket viktigt att beakta riskerna med förvaring av stora volymer medicinsk gas.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Gaskällor ska förvaras säkert

Gaskällor till centralgasanläggningar, inklusive lokalt placerade gasflaskor för anslutning till respektive avdelnings tryckvakt och gaskällor till eventuella reservgassystem ska förvaras säkert, baserat på resultatet av en genomförd riskanalys så att såväl riskerna för omgivningen som för gaskällorna ligger på en acceptabel nivå. Gasernas hållbarhet och förvaringssättet i utrymmena där gaskällorna till centralgasanläggningen förvaras behöver kontrolleras regelbundet.

## Försörjning med lösa gasflaskor

Sjukhuset får också sin försörjning av medicinska gaser via lösa gasflaskor. De lösa gasflaskor<sup>234</sup> som avses i det här avsnittet är sådana som används för mindre bruk för patienttransporter och för lokal nødförsörjning vid en driftstörning i centralgasanläggningen, och ska inte förväxlas med centrala gasflaskpaket och lokalt placerade gasflaskor till centralgasanläggningen.

## Rekommendationer för försörjning med lösa gasflaskor

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra sin hantering av lösa gasflaskor robustare. Nedan återges några förslag.

Lösa gasflaskor behövs som sista redundans och för förflyttningar Sjukhus bör, utöver en egen centralgasanläggning med redundanta gaskällor, anslutning med reservflaskor till tryckvakt nära avdelningarna, eventuellt system för reservgasförsörjning och robusta avtal<sup>235</sup> med producenter och leverantörer av medicinska gaser, se till att de medicinska gaser som är viktiga för verksamheten även finns tillgängliga i lösa gasflaskor för direkt bruk. Gasflaskorna ska placeras i förråd som är oåtkomliga för obehöriga och hämtas av personalen vid användning. Dessa flaskor ska inte förvaras i samma förråd som gasflaskpaket avsedda för centralgasanläggningen eller reservgassystemen.

På samma sätt som när ett sjukhus placeras och konstruerar en centralgasanläggning (inklusive förråd för källor till centralgasanläggningen) ska sjukhuset placera och konstruera lager för lösa gasflaskor med grund i en genomförd riskanalys för att säkerställa att hänsyn tas till risker som är kopplade till förvaringen, exempelvis brand, explosion, översvämning, antagonistiska angrepp samt annan brottslig verksamhet.

I gasflaskförråden bör både de gaser som sjukhuset använder mest och de gaser som är mest kritiska för verksamheten finnas på plats. Storleken på förråden bör baseras på den beräknade ordinarie förbrukningen och trolig förbrukning vid störningar i centralgasanläggningen, gasleverantörens leveranskapacitet och en genomförd risk- och sårbarhetsanalys. Det är viktigt att regelbundet kontrollera förvaringssättet i utrymmena där lösa gasflaskor förvaras samt gasernas hållbarhet.

I standarder och handböcker finns vägledning för hur gasflaskförråd bör utformas.

234. Dessa små gasflaskor ska inte förväxlas med de större gasflaskor som är källor till en centralgasanläggning.

235. Vid upphandling är det till exempel viktigt att beakta leverantörens förmåga att kunna upprätthålla kontinuiteten i leveransen av medicinska gaser även vid olika typer av störningar i leverantörens produktionsanläggning.

## Försörjning av medicinska gaser ur ett organisatoriskt perspektiv

För att uppnå ett robust sjukhus när det gäller medicinska gaser krävs mer än robusta tekniska lösningar. Det krävs till exempel utbildad och övad personal samt säkra processer.

### Rekommendationer för försörjning av medicinska gaser ur ett organisatoriskt perspektiv

Nedan beskrivs några exempel på robusthetshöjande organisatoriska aspekter mer ingående.

#### Upprätta rutiner, kontrollera och prova regelbundet

Det är viktigt att upprätta och följa rutiner för en robust försörjning av medicinska gaser. Dessutom ska de driftkontroller som tillverkarna föreskriver genomföras för att se till att försörjningen av medicinska gaser fungerar.

Nedan finns exempel på interna rutiner<sup>236</sup> och driftkontroller som bör eller enligt bindande regler ska finnas på plats på ett robust sjukhus:

- rutiner för kontroll av förvaringssätt och hållbarhet av medicinska gaskällor
- rutiner för kvalificering av leverantörer (gasbolag, rör etc.)
- rutiner för reservgasförsörjning och lokal nødförsörjning
- rutiner vid gasalarm
- årlig driftkontroll (inklusive utgångsdatum)
- tillämpbara krav i Arbetsmiljöverkets föreskrifter
- årlig täthetskontroll på befintliga system.

Det bör också finnas fastställda och dokumenterade rutiner för reservgassystem, såväl centrala som lokalt placerade reservgassystem. I de fastställda och dokumenterade rutinerna ska det framgå hur systemen för reservgas fungerar samt hur de kopplas in och används i händelse av störningar i den ordinarie gasförsörjningen.

Personalen behöver regelbundet utbildas och övas i rutinerna för reservgasförsörjning. Personalen behöver också vara väl insatt i hur larmsignaler och övervakningsutrustning fungerar. Det är också viktigt att personalen är utbildad och övad i de rutiner som är framtagna för lokal nødgasförsörjning och för att kunna använda lösa gasflaskor vid nødlägen.

Därutöver bör det finnas övergripande dokumenterade handlingsplaner för hur störningar i den medicinska gasförsörjningen ska hanteras. Sjukhuset kan till exempel ta fram kontinuitetsplaner för hur den medicinska gasförsörjningen ska kunna återställas och upprätthållas under störningar. Läs mer om kontinuitethantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetssätt som höjer robustheten.

Rutiner och driftkontroller bör vara väl kända av berörd personal (såväl klinisk personal som driftpersonal).

236. I gällande standarder och handböcker finns fler förslag på vilka driftkontroller och rutiner som bör finnas på plats.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Identifiera och inventera reservdelar

Reservdelar kan behöva hållas i lager. Reservdelar kan identifieras i sjukhusets övergripande kontinuitetshanteringsarbete eller genom en enklare analys. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – *Etablerade arbets-sätt som höjer robustheten* och om reservdelshållning i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*. Driftorganisationen kan också diskutera med leverantörer, eller vid ny- och ombyggnation med projektörer, om vilka reservdelar som är lämpliga att hålla i lager.

## Teckna avtal som stödjer robustheten

Om sjukhusets medicinska gasanläggningar sköts eller repareras av entreprenörer och leverantörer bör tydliga krav ställas på parametrar som ökar robustheten, exempelvis inställelsenhet vid felavhjälping samt provningsrutiner, utbildning och övning. Dessutom bör krav på tillgänglighet i såväl vardag som i samhällsstörningar<sup>237</sup> specificeras.

## Se till att personalen har rätt kompetens

Utbildningar inom området medicinska gaser behöver genomföras regelbundet. Såväl den berörda vårdpersonalen som driftpersonalen behöver vara väl insatta i hur centralgasanläggningen fungerar och ha nödvändig kunskap för att kunna hantera störningar i centralgasanläggningen. I syfte att säkra driften behöver personal som har kompetens för uppgiften kunna kallas in med kort varsel vid störningar.

Personalen bör till exempel utbildas i hur de ska agera vid gasalarm, hur systemen för reservgasförsörjning fungerar, hur nödavstängning fungerar, hur de ska agera vid brand, hur fel avhjälps samt hur lokal nödförsörjning med lösa flaskor fungerar. Utbildningarna bör vara målgruppsanpassade.

Övningar bör genomföras regelbundet för att befästa kunskaperna och identifiera förbättringsområden. Övningarna kan vara av typen enklare larm- och eskaleringsövningar, övningar med praktiska inslag, diskussionsbaserade seminarieövningar eller mer omfattade simuleringsövningar med motspel eller övningar med fältenheter.

## Etablера tydliga ansvarsområden

För att uppnå en hög robusthet är det viktigt att tydliggöra ansvarsfördelningen mellan fastighetsorganisationen och verksamheterna i sjukhusbyggnaden när det gäller försörjning av medicinska gaser i förvaltningsfasen. Det är särskilt viktigt om gränserna av naturliga skäl inte är helt tydliga. Upprätta gärna en gränsdragningslista som ses över regelbundet och vid förändringar.

## Samverka internt och externt

För en väl fungerande försörjning av medicinska gaser är det viktigt att det finns en god intern samverkan mellan de olika aktörerna som verkar på sjukhuset, förslagsvis i en lokal eller regional expertgrupp (se nedan). Andra

---

<sup>237</sup>. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

aktörer som är viktiga att samverka med är brandsakkunniga och sakkunniga i säkerhet. Det är också viktigt att samverka externt med till exempel leverantörer av medicinsk gas för att öka möjligheten till en robust försörjning. Nedan återges några exempel på frågor som kan ställas vid samverkan med leverantör av medicinsk gas:

- Hur ser leverantörens kontinuitetsplanering ut vid störningar i dess produktionsanläggning?
- Hur är leverantörens förmåga att utöka leveranserna vid ett ökat behov av medicinska gaser hos sjukhuset?
- Kan vi tillsammans tydliggöra gränsdragning för ansvar vid störningar i den medicinska gasanläggningen mellan de olika involverade parterna (sjukhuset och olika leverantörer)?

Vidare ökar samverkan med kommunal räddningstjänst robustheten i händelse av brand. I vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus finns exempel på fler frågor som kan användas i dialogen med samverkansparter.

#### Bilda en expertgrupp i medicinsk gas

Ett sätt att se till att personer med olika kompetensområden är tillräckligt involverade i sjukhusets försörjning av medicinska gaser är att bilda en expertgrupp. Ett sjukhus kan således bilda en lokal expertgrupp. Dessutom kan en regional expertgrupp bildas där de lokala expertgrupperna samverkar både i vardagen och i samhällsstörningar. I vissa regioner kan också beslut fattas om att det är tillräckligt med enbart en expertgrupp.

I expertgruppen kan till exempel samtal föras om möjligheter för kontinuerliga förbättringar av försörjningstryggheten av medicinsk gas. Likaså kan forumet användas för att ta fram en dokumenterad prioriteringsordning som kan användas i händelse av kapacitetsbrist. Som underlag för arbetet kan genomförda behovsanalyser och sjukhusets arbete med kontinuitetshantering användas. Läs gärna mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – Etablerade arbetssätt som höjer robustheten och om behovsanalyser i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

#### Konsultera vårdgivare med tillverkaransvar och tekniskt sakkunniga vid projekt

Alla projekt som genomförs vid ett sjukhus bör konsultera tekniskt sakkunnig i medicinsk gas och verksamheterna som är beroende av medicinsk gas i sjukhusbyggnaden samt eventuell vårdgivare med tillverkaransvar om projektet kan påverka försörjningen av medicinska gaser. Om projektet kan ha stor påverkan på försörjningen av medicinsk gas ska de konsulteras och involveras i projektet.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Upprätta och revidera dokumentation

Korrekt och uppdaterad dokumentation är nödvändigt för robustheten. Till exempel behöver<sup>238</sup> följande information finnas i en teknisk fil (som hålls uppdaterad):

- en allmän beskrivning av produkten
- konstruktionsritningar, skisser, kopplingsscheman etc.
- beskrivningar och förklaringar som behövs för att förstå ovannämnda ritningar, skisser och scheman samt produktens funktion
- resultatet av riskanalysen
- beskrivning av hur väsentliga krav har uppfyllts
- resultatet av konstruktionsberäkningar
- provningsrapporter eller anläggningsbesiktningsprotokoll
- bruksanvisning eller driftkort.

De rutiner som beskrivs tidigare i avsnittet utgör också exempel på dokumentation som behöver finnas på plats.

Tänk på att dokumentationen kan omfattas av sekretess utifrån *offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

238. IVO (2017). *Information till vårdgivare om egentillverkade medicinska centralgasanläggningar*. <https://www.ivo.se/globalassets/dokument/anmala-och-rapportera/medicinteknik/informationsblad-om-egentillverkade-medicinska-gasanlaggningar.pdf> [2020-12-01]. Vid tiden för IVO:s informationsbrev gällde MDD. Även om MDR från den 26 maj 2021 är det gällande regelverket, är ovan nämnd dokumentation bra exempel på dokumentation som behöver finnas på plats.

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>239</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>240</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* uppnås.

### Nivåerna för försörjning av medicinska gaser i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets försörjning av medicinska gaser är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhusets försörjning av medicinska gaser är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

Försörjningen av medicinsk gas är uppbyggd så att det snabbt går att skala upp möjligheten att vårdar ett större antal patienter som är i behov av medicinsk gas.

**Guld:** Sjukhusets försörjning av medicinska gaser är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.

239. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

240. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusthetsnivå brons

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas i enligt bindande regler.

- Centralgasanläggningen uppfyller förordning [EU]2017/745 om medicintekniska produkters [MDR:s] krav på en medicinteknisk produkt.
- Vid ny- eller ombyggnation utformas centralgasanläggningen enligt krav i de gällande utgåvorna av standarder och handböcker. Vid vägledningens publicering till exempel SIS HB 370 eller SS-EN ISO 7396-1 (riskanalys genomförs enligt SS-EN ISO 14971).
- Utrustning är placerad med hänsyn tagen till en riskanalys som täcker såväl de risker som installationerna genererar som de risker som kan orsaka störningar i försörjningen och skada på installationerna.
- Kritisk utrustning för sjukhusets försörjning av medicinska gaser och utrymmen för förvaring av gaskällor har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Utrymmen där kritisk utrustning och gaskällor är placerade har ett bra brandskydd.
- Utrymmen där kritisk utrustning och gaskällor finns är placerade så att risken för översvämnning är låg.
- Kritisk utrustning för sjukhusets försörjning av medicinska gaser är redundant så att försörjningen av medicinska gaser kan fortsätta på en acceptabel nivå även vid störningar.
- Kritisk utrustning för sjukhusets försörjning av medicinska gaser förses med reservkraft och vid behov även avbrottssäker kraft, som minst till de delar som anges i gällande utgåva av SIS HB 370.
- Sjukhuset har ett sektionerat rörledningssystem som gör det möjligt att stänga av betjäningsområden.
- Det finns reservflaskor nära avdelningars tryckövervakare som kan anslutas vid störningar i centralgasanläggningens ordinarie försörjning.
- Sjukhuset har lösa gasflaskor som kan användas för nødförsörjning på avdelningarna.
- Typ, plats och kapacitet för gasförsörjningskällor är baserade på en riskanalys. Sjukhuset har som minst ett lager av medicinska gaser så att den prioriterade verksamheten på sjukhuset kan upprätthållas vid störningar som varar minst tre dygn.
- Tekniska installationer provas och kontrolleras regelbundet.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Övningar med tema störningar i den medicinska gasförsörjningen genomförs regelbundet.   |
| <input type="checkbox"/> | Kritiska reservdelar finns att tillgå med kort varsel.  |
| <input type="checkbox"/> | Det finns robusta avtal med entreprenörer och leverantörer för drift och felavhjälpling.  |
| <input type="checkbox"/> | Det finns utbildad och övad personal som kan förvalta installationerna och hantera störningar.  |
| <input type="checkbox"/> | Berörd personal (såväl driftpersonal som vårdpersonal) utbildas och övas regelbundet så att de vet hur de ska agera vid störningar i försörjningen av medicinsk gas.  |
| <input type="checkbox"/> | Sjukhuset har personal i beredskap (egen eller på entreprenad).   |
| <input type="checkbox"/> | Tekniskt sakkunnig samverkar med andra tekniskt sakkunniga samt representanter från verksamheten som bedriver vård i sjukhusbyggnaden och serviceorganisationen, för att därigenom skapa en god förståelse för vilka verksamheter som är prioriterade vid bristande kapacitet eller andra störningar i försörjningen av medicinska gaser. |
| <input type="checkbox"/> | Det finns en expertgrupp eller motsvarande på lokal eller regional nivå.  |
| <input type="checkbox"/> | Vid projekt som kan påverka eller beröra försörjningen av medicinsk gas konsulteras eller involveras tekniskt sakkunnig i medicinska gaser, verksamheter i sjukhusbyggnaden som är beroende av medicinsk gas samt eventuella vårdgivare med tillverkaransvar.   |
| <input type="checkbox"/> | Samverkan med externa parter, till exempel gasleverantörer och räddningstjänst, är etablerad.   |
| <input type="checkbox"/> | Det finns upprättad och reviderad dokumentation för både ordinarie drift och reservdrift. Dessutom finns handlingsplaner för störningar tillgängliga.   |
| <input type="checkbox"/> | De generiska framgångsfaktorerna för en driftsäker sjukhusbyggnad i vägledningens kapitel 7 – <i>Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus</i> har beaktats.   |

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusthetsnivå silver

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

- Sjukhuset kan tillverka vissa medicinska gaser, till exempel oxygen och andningsluft, vilket minskar externa beroenden.

- Sjukhuset har ett lager av medicinska gaser så att den prioriterade verksamheten på sjukhuset kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

- Sjukhuset har centrala inre rörledningssystem som går till fler än en byggnad och som är ringmatade.

- Särskilt kritisk verksamhet är försedd med redundanta rör från de centrala inre rörledningssystemen.

- Centralgasanläggningen för medicinsk gas är dimensionerad för större förbrukning av medicinska gaser än den ordinarie förbrukningen och det finns utsedda ytor för att tillföra extra gaskällor.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusthetsnivå guld

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

- Sjukhuset har reservgassystem med egna försörjningskällor och egen distribution för kritiska verksamheter.

- Regionen har omsättningslager eller har upprättat nödavtal för försörjning av medicinska gaser så att sjukhusets prioriterade verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår periodvis under minst tre månader. Sjukhuset är prioriterat. Det är alltid viktigt att beakta riskerna vid lagerhållning av medicinska gaser och särskilt vid lager i denna dimension.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

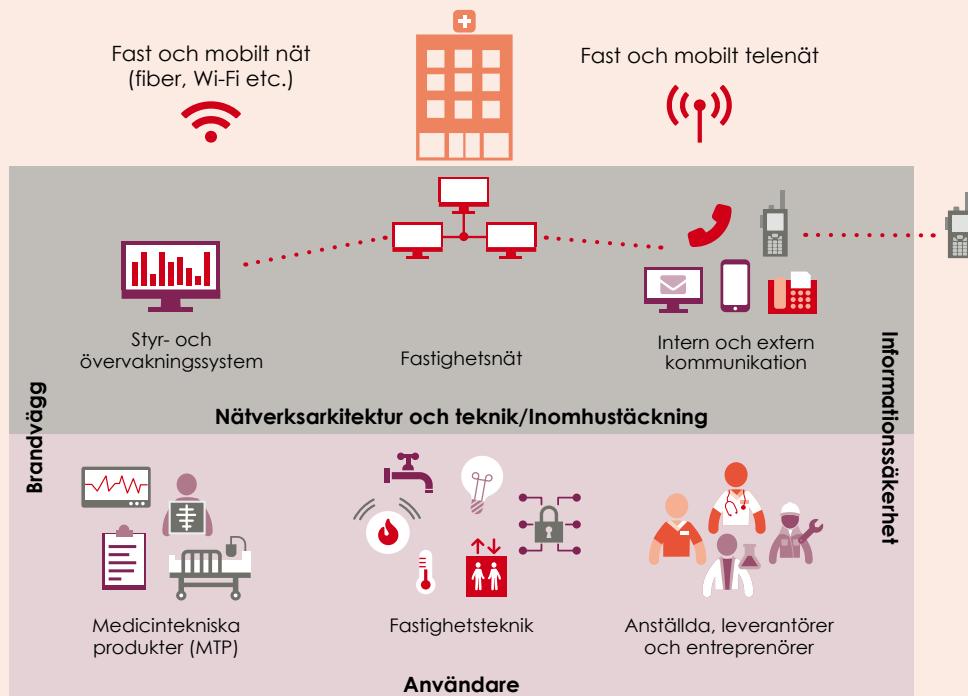
15

16

17

18

19



## 18. It, telefon och Rakel

---

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>241</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>242</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på dessa. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

241. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

242. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

## It, telefoni och Rakel

Sjukhusen har ett stort beroende av informationsteknik (it), telefoni och Rakel för att kunna bedriva säker, modern och effektiv sjukvård.

### Sjukhusens användning av it

Såväl utrustning och system som används i vården som kritiska fastighets-tekniska system kräver it. I huvudsak kan it-användandet inom sjukhusen härledas till följande områden<sup>243</sup>:

- Ändamålsenliga och funktionella sjukhusfastigheter genom styrning och övervakning av fastighetsteknik**

En fungerande fastighetsteknik är nödvändig för effektiv och trygg vård.

En stor del av fastighetstekniken är automatiserad och kräver kontinuerlig styrning och övervakning. Det ger möjligheter till effektiv och centralisering realtidsinformation i en miljö där precision och tillförlitlighet är nödvändigt. Exempel på fastighetstekniska funktioner som är beroende av it är brandskydd, passagesystem, hissar, kyla, värme, reservkraft, ventilation med mera. Även larm av olika slag använder ofta it, ibland i kombination med telefoni.

- Tillförlitliga och uppdaterade medicintekniska produkter som kan inhämta och skicka relevant och tillförlitlig information**

Medicinteknik och medicintekniska produkter är två breda begrepp som inkluderar mängder av föremål och hjälpmittel avsedda att användas i alla delar av vården. Medicintekniska produkter består av allt från plåster och stetoskop till avancerade system som magnetkameror, kirurgiska robotar eller strålbehandlingsapparatur. Även journal- och patientövervaknings-system inkluderas i medicinteknik.

Historiskt har medicintekniska produkter varit oberoende av it. Utvecklingen går dock mot att medicintekniska produkter använder och blir beroende av it i allt större utsträckning, genom att deras inbyggda mjukvaror integreras med andra produkter eller system. Det gör att de snabbt kan överföra eller hämta information från exempelvis journalsystem eller genomgå automatiska uppdateringar. Bland annat finns det medicintekniska produkter, till exempel infusionspumpar eller datortomografer, som kommunicerar direkt med it-system. Larm och bildbehandling är andra viktiga funktioner inom sjukvården som allt mer görs via it-system.

- Kritiska stödsystem**

Kritiska stödsystem kan exempelvis vara ekonomisystem, personaladministrationssystem, logistiksystem för mat till patienter, referenssystem för farliga ämnen eller övergripande logistik- och beställningssystem. Även system för beslutsstöd och planering är ofta it-beroende. Dessa system kan ha stor påverkan på patienters liv och hälsa samt på personalens möjlighet att utföra sitt arbete på ett effektivt och säkert sätt.

243. Notera att denna skrift beskriver rekommendationer för robusta sjukhusbyggnader, varför den fortsätta delen av detta kapitel bara beskriver it ur ett fastighetstekniskt perspektiv.

Ovan nämnda användningsområden för it inom sjukhusen är ofta inte distinkt skilda från varandra. Snarare verkar fastighetsteknik, medicintekniska produkter och stödsystem i nära anslutning till varandra, vilket innebär att det behövs tydliga planer för hur samverkan mellan ansvariga för system och teknik ska ske, hur förvaltning av system och teknik ska ske och hur gemensamma behov och förväntningar kan tillgodoses.

Exempel på områden där gränsdragningen inte är helt tydlig är:

- Ventilation i operationssalar hanteras traditionellt via fastighetsnätet, men eftersom styrningen av tilluftens är mycket kritisk kan det finnas fördelar med att separera viss, särskilt kritisk, ventilation från annan fastighetsteknik såsom hissar och dörrar.
- Gasanläggningar är en medicinteknisk produkt som behöver vara uppkopplad till ett övervakningssystem så att driftpersonal kan få en tydlig överblick över de gasalarm som finns på sjukhuset.
- Renvattenanläggningar som producerar rent vatten med vissa egenskaper, exempelvis till dialys, hanteras vanligtvis av medicintekniska avdelningar, men utvecklingen går mot att dessa blir mer och mer uppkopplade för att exempelvis kunna styras och övervakas via centrala system.

## Sjukhusens användning av telefoni

Även beroendet till telefoni är stort inom sjukhusen. Sjukhusen använder sig i regel av olika typer av telefoni, till exempel mobiltelefoni, IP-telefoni<sup>244</sup> och, i allt mindre utsträckning, traditionell fast telefoni via kopparnätet.

Talkommunikation är det vanligaste användningsområdet för telefoni, där såväl sjukvårdfunktioner som stödfunktioner som administration, vaktmästeri, fastighetsskötsel och säkerhetspersonal är stora användare. Telefoni kan även användas för larm, personsökarsystem, faxar, hisstelefoner med mera. Dessutom kan telefoni användas för styrning av vissa funktioner eller överföring av viss typ av information.

## Sjukhusens användning av Rakel

Till detta kommer ett så kallat Public Safety-nät som i Sverige för närvarande utgörs av kommunikationssystemet Rakel. Rakel bygger på delvis krypterad treateknik, TEA2. Systemet används främst för talkommunikation men även för styrning av olika funktioner (portar, dörrar), överföring av medicinska data från exempelvis ambulanser till akutmottagningar samt i vissa fall även larmöverföring.

<sup>244</sup>. I vissa regioner används även wifi-nätet för telefoni eller telefoni-baserade tjänster, till exempel temetrilarm. Wifi-telefoni kommer inte att behandlas vidare i denna vägledning.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1  
DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

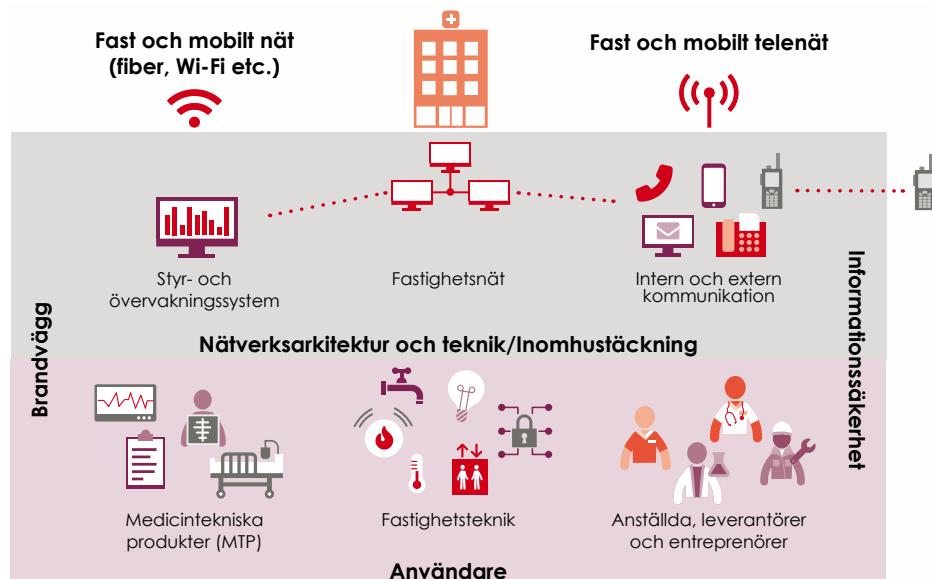
16

17

18

19

Sammantaget kan sjukhusens beroende och användning av it, telefoni och Rakel illustreras i Figur 25. Detta kapitel innehåller dock enbart information om hur robust it, telefoni och Rakel bidrar till sjukhusbyggnadens driftsäkerhet, vilket i förlängningen leder till en trygg och säker vård. Övrig användning av dessa tjänster inom sjukhuset, till exempel medicintekniska produkter, inhyrda kommersiella aktörer, patienter, besökare och anställdas privata användning av it och telefoni, berörs inte i denna skrift.



**Figur 25.** Sjukhusens beroende och användning av it, telefoni och Rakel.

Kapitlet består av följande avsnitt:

- avtal med leverantörer av it, telefoni och Rakel
- fastighetsnät
- logiska nätverk genom segmentering
- teknikutrymmen
- styr- och övervakningssystem
- växellösning
- fast IP-telefoni
- mobiltelefoni
- traditionell fast telefoni
- personsökning och meddelandeöverföring
- Rakel.

## Avtal med leverantörer av it, telefoni och Rakel

För tillgång till it-, telefoni- och Rakeltjänster ingår sjukhusen avtal med leverantörer av olika slag. Leverantörerna kan exempelvis tillhandahålla fysisk infrastruktur eller tjänster kopplat till ovan nämnda områden. Leverantörerna kan vara stora, nationella företag såväl som regionala eller lokala aktörer. I vissa regioner finns regionägda it-bolag som ansvarar för exempelvis drift, underhåll eller infrastruktur.

Avtal med drift- eller underhållsentreprenörer av olika slag är också vanligt inom it, telefoni och Rakel. Avtal med entreprenörer kan exempelvis innefatta byggnation, drift eller underhåll av sjukhusens fastighetsnät, styr- och övervakningssystem eller telefonväxel.

Vem som är beställare av tjänsterna varierar mellan och inom regionerna. Beroende på vilken typ av tjänst det gäller kan beställarna vara exempelvis regioner, enskilda sjukhus eller sjukhusens fastighetsägare.

All form av upphandling av ovan nämnda tjänster måste utgå från behovs- och riskanalyser.

### Avtal med it-leverantörer

Sjukhusfastigheterna är anslutna till externa nät, vanligtvis fiberoptiska nät, för tillgång till tjänster som internet, IP-telefoni eller andra typer av kommunikation, se informationsrutan nedan. Leverantörerna av de fysiska näten är ofta stora, nationella leverantörer men kan också vara exempelvis stadsnätsleverantörer.

#### Sjunet, SGSI och Försvarets Telenät

Sjunet är ett kommunikationsnät som tillhandahålls av Inera (ett företag ägt av SKR) och som används för överföring av exempelvis röntgenbilder och patientjournaler inom och mellan sjukhus. De flesta regioner är i dagsläget anslutna till Sjunet.

Swedish Government Secure Intranet (SGSI) är en avgiftsfinansierad kommunikationstjänst för säker kommunikation mellan myndigheter i Sverige och i Europa. SGSI har en egen infrastruktur som är skild från internet och påverkas därför inte av störningar på internet, som till exempel överbelastningsattacker. Mellan anslutna kunder sker trafiken i så kallade VPN-tunnlar som krypteras med Försvarsmaktens krypto. Fram till 2019 var detta nät bara tillgängligt för statliga myndigheter men det kan nu fullt ut användas av regionerna.

Försvarets telenät (FTN) är ett kommunikationssystem som i huvudsak är baserat på radiolänk. Nätets struktur är störtålig och viktiga anläggningar har ofta viss tålighet mot vapenverkan. Vidare kan information av känslig karaktär förmedlas i FTN. FTN är därför en kommunikationstjänst som kan användas för mycket kritisk information, som antingen har behov av sekretess eller av att kunna förmedlas även under omfattande störningar i samhället.

Förutom avtal med leverantörer av fysisk infrastruktur behövs det även avtal med operatörer som tillhandahåller tjänster. Operatörerna kan i vissa fall

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

vara desamma som infrastrukturleverantörerna, men de kan också vara andra bolag. I flera regioner finns ett regionägt it-bolag som ansvarar för it- och kommunikationstjänster inom regionen.

## Avtal med telefonileverantörer

Som tidigare nämnts använder sjukhusen olika typer av telefoni och har avtal med telefonileverantörer av olika slag. För IP-telefoni, som använder fibernätet, är leverantörerna ofta desamma som för fibernätet i stort även om särskilda fiberranslutningar kan vara dedikerade till växellösningen. För mobiltelefonin sluts avtal med mobila telefonioperatörer som ansvarar för mobiltäckning fram till en överlämningspunkt på sjukhusområdet, där sjukhusets inomhusnät tar över.

Historiskt sett har sjukhusen även varit anslutna till ett nationellt kopparnät, till stora delar ägt av Telia, för traditionell fast telefoni. Det nätet är dock under utveckling, vilket gör att underhåll, reparationer eller nyinstallationer inte sker i särskilt hög utsträckning.

Tack vare den snabba utvecklingen av nya mobila eller IP-baserade telefonilösningar kan funktionerna och robustheten i dessa lösningar på många sätt ersätta fast telefoni via kopparnätet.

## Ansvaret övergår från leverantör till beställare via överlämningspunkter

Via så kallade överlämningspunkter på sjukhusområdet överlämnas ansvar för den fysiska utrustningens underhåll, reparation, fysiska säkerhet, behörigheter, informationssäkerhet med mera från leverantörer till beställaren (exempelvis fastighetsägaren eller sjukhusets fastighetsorganisation).

Överlämningspunkten för fibernätet, via vilken huvuddelen av it-kommunikationen sker, är vanligtvis en så kallad fastighetsområdesnod som fördelar tjänsterna mellan de olika sjukhusbyggnaderna via fastighetsnätet. Överlämningspunkten finns i ett teknikutrymme som kan vara placerat såväl inne i en sjukhusbyggnad som utanför, och består bland annat av fysisk utrustning för terminering<sup>245</sup>, anslutning och korskoppling av fiberkablar, se vidare kapitlets avsnitt om *teknikutrymmen*.

Överlämningspunkten för fast telefoni (IP- eller traditionell fast telefoni) består av ett televäxelrum i vilket sjukhusets fastighetsnät tar vid. Även överlämningspunkten för mobiltelefoni kan gå via växeln på sjukhusområdet, där en så kallad mobil direktanslutning (MDA) ansluter växeln till mobilnätet. Den mobila växellösningen kan också ligga i privata moln i operatörens nät.

På sjukhusområdet garanteras mobiltäckning via ett inomhusnät som sjukhusets fastighetsorganisation ansvarar för. Se vidare kapitlets avsnitt om *mobiltelefoni*.

245. Innebär att en kabel avslutas och dess kapacitet görs åtkomlig för anslutning i en kontakt.

Överlämningspunkten för Rakel består av en antenn, oftast på sjukhusets tak, som mottar signaler från en basstation (MSB:s ansvar) för att därefter skicka signalerna till basstationer inom inomhusnätet (regionens ansvar).

Vem som ansvarar för den fysiska utrustningen i överlämningspunkterna kan skilja sig åt mellan olika avtal och olika regioner. Vanligast är att ansvaret är fastighetsägarens, liksom all infrastruktur efter överlämningspunkten.

## Regleringar och rekommendationer som styr leverantörernas arbete med driftsäkerhet

Leverantörer av it och telefoni har bindande regler<sup>246</sup> att förhålla sig till i sitt arbete med driftsäkerhet och robusthet. Bland annat reglerar *lagen om elektronisk kommunikation*<sup>247</sup> leverantörernas, såväl nätägares som nätooperatörs, arbete med driftsäkerhet. I lagen står exempelvis att den som tillhandahåller allmänna kommunikationsnät eller allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationstjänster ska vidta lämpliga tekniska och organisatoriska åtgärder för att se till att verksamheten uppfyller rimliga krav på driftsäkerhet<sup>248</sup>. Rimliga betyder i detta fall krav som är tillräckliga för gemene mans användande av tjänsterna. Samhällsviktiga användare, till exempel sjukhus, bör ställa högre krav. Mer information finns längre fram i det här avsnittet.

Vidare har Post- och Telestyrelsen (PTS) utfärdat föreskrifter<sup>249</sup> med krav på driftsäkerheten hos leverantörer av it och telefoni. I föreskrifterna finns krav på exempelvis övergripande driftsäkerhetsarbete, dokumentation av tillgångar<sup>250</sup> och förbindelser, risk- och konsekvensanalyser, incidenthantering, kontinuitetsplanering och åtgärdsplanering.

Det finns även branschgemensamma anvisningar<sup>251</sup> som har tagits fram av och för aktörer inom it- och telekomsektorn, till exempel nätägare och entreprenörer. Anvisningarna innehåller vägledning för företag eller organisationer som tillhandahåller fibernät.

## Utmanningar vid kravställning på leverantörer

En utmaning i kravställning mot leverantörer kan vara att leverantörerna inte levererar infrastruktur eller tjänster bara till sjukhusen inom regionen, utan även har andra typer av kunder, såväl samhällsviktiga som inte samhällsviktiga.

246. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

247. Lag (2003:389) om elektronisk kommunikation (LEK).

248. Lag (2003:389) om elektronisk kommunikation (LEK), 5 kap. 6b §.

249. Post- och telestyrelsens föreskrifter (2015:12) om krav på driftsäkerhet.

250. Tillgång: funktion som utgörs av en avgränsad del av ett kommunikationsnät eller kommunikations-tjänst och som är nödvändig för att tillhandahålla ett sådant nät eller en sådan tjänst, samt som används för att sända, motta, bearbeta eller lagra information (PTSFS 2015:2).

251. *Robust Fiber – Anvisningar för robust fiber*, ver. 1.3. [https://robustfiber.se/dokument/V1\\_3\\_2\\_2/1\\_ARF\\_Huvuddokument\\_v1\\_3\\_2.pdf](https://robustfiber.se/dokument/V1_3_2_2/1_ARF_Huvuddokument_v1_3_2.pdf) [2021-06-27]. Anvisningen är framtagen i ett branschgemensamt samarbete med stöd från PTS och bland andra Skanova, Stadsnätsföreningen och SKR.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Med anledning av det kan leverantörerna ha en mängd krav från olika typer av kunder att förhålla sig till, vilket gör att specifik kravställning från sjukhusen kan konkurrera med andra kunders kravställning.

Ytterligare en utmaning som gäller för såväl it- som telefonitjänster är att antalet tillgängliga leverantörer och operatörer i många fall är begränsat. Det innebär att möjligheterna till kravställning genom jämförelser med andra leverantörer minskar.

Slutligen är det en utmaning att flera olika intressenter ofta är involverade i avtalet, till exempel beställaren, leverantören av infrastruktur (nätägare), leverantören av tjänster (operatören) och entreprenörer för drift och underhåll. Relationen parterna emellan kan vara komplicerad och i vissa fall otydlig. Ytterligare en aspekt att ta hänsyn till är att användarnas, exempelvis verksamheter som bedriver vård i byggnaden, behov och måste inkluderas vid kravställning och ingående av avtal.

## **Rekommendationer för avtal med leverantörer av it, telefoni och Rakel**

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra avtal med leverantörer av it, telefoni och Rakel robustare. Nedan redogörs för några av dessa.

### Ställ högre krav än vad bindande regler kräver

Oavsett hur många och vilka leverantörer som beställaren sluter avtal med bör det förutsättas att leverantörerna följer lagar, föreskrifter samt andra regleringar och rekommendationer kring driftsäkerhet och robusthet. Med anledning av att sjukhusen bedriver samhällsviktig verksamhet bör krav på robusthet och tillgänglighet ställas utöver lagstadgade eller andra formella krav. Dessa krav bör vara anpassade efter specifika behov för att möjliggöra relevant nivå av robusthet och i fortsättningen av detta avsnitt ges några förslag på krav som kan ställas.

### Var en aktiv beställare

För att öka insikten i hur leverantörerna arbetar med robusthet och driftsäkerhet bör beställaren vara aktiv och ställa såväl tydliga som rimliga krav. Att vara en aktiv beställare som deltar i hela processen från kravställning till test och leverans är en av de viktigaste framgångsfaktorerna för robusta avtal med leverantörer. Eftersom beställaren har kritisk kunskap om de behov som finns och användarna av tjänsten (vilket leverantören ofta saknar) är en transparent informationsdelning nödvändig. På så sätt får leverantörerna nödvändig kunskap om beställarens verksamhet. En nära dialog mellan beställare och leverantörer ökar möjligheterna att upptäcka fel och missförstånd i ett tidigt skede.

### Begär dokumentation vid behov

I vissa fall kan det vara aktuellt att som beställare begära dokumentation från leverantörerna, exempelvis arbets- och processbeskrivningar, incidentrapporter eller åtgärdsplaner, för att förvissa sig om att leverantörer följer de krav som finns.

## Definiera ägarskap och tydliga ansvarsförhållanden i avtalen

Givet att det ofta är många parter involverade i avtalen bör ägarskapet för respektive avtal vara tydligt utpekat. Ägarskapet ligger med fördel på den organisation som ansvarar för att äga, utveckla och förvalta sjukhusfastigheterna, vilket vanligtvis är sjukhusets fastighetsorganisation.

I varje avtal bör det också framgå hur ansvarsförhållandet mellan de involverade parterna ser ut. Exempel på områden där roller och ansvar kan vara nödvändiga att definiera är tillträde till utrymmen med kritisk utrustning, ansvar för skalskydd, ansvar för kommunikation vid avbrott samt hur och till vem felrapportering sker.

Avtalen, eller bilagda dokument, bör även ange hur leverantörerna i sin tur förväntas kravställa och följa upp på sina leverantörer för att i så hög utsträckning som möjligt garantera robusthet genom hela leverantörskedjan.

Ägarskap och ansvarsförhållanden i avtal samt andra relevanta förutsättningar, till exempel supportkedjor, bör dokumenteras såväl i de enskilda avtalen som centralt av fastighetsorganisationen för att möjliggöra en samlad bild av vem eller vilka som driftar, underhåller, supportrar etc. de olika delarna av it, telefoni och nätverk.

Överväg om sjukhuset ska sluta avtal med en eller flera leverantörer. Det finns flera strategier för robusthet när det kommer till att sluta avtal med leverantörer. Ett grundläggande vägval är om avtal ska slutas med en eller flera leverantörer för samma typ av tjänst. Oavsett om en eller flera leverantörer väljs bör beställaren kravställa om att det nät som används är redundant, det vill säga att det inte finns några kritiska punkter, så kallade *single point of failures*. Om avtal sluts med endast en leverantör bör tydliga krav ställas om dubblerade och geografiskt separerade matningar till beställaren. Om avtal istället sluts med flera leverantörer bör sjukhuset försöka välja leverantörer med fysiskt åtskilda vägar, vilket kan vara svårare.

Oavsett om avtal sluts med en, ett fåtal eller flera leverantörer så är goda och långsiktiga relationer med dessa viktigt för att exempelvis underlätta dialoger kring kravställning och uppföljning av kravuppfyllnad. Generellt kan det vara lättare och mer ekonomiskt att begränsa antalet leverantörer för att möjliggöra långsiktigt relationsbyggande.

Säkerställ redundans i kommunikation mellan datacenter och sjukhus. Många sjukhus kommunicerar med datacenter som inte ligger geografiskt nära sjukhusområdet. I dessa fall är det viktigt att kravställa på leverantören om redundans i det fysiska nätet och i VLAN. Alternativt kan flera leverantörer användas och, som ovan beskrivet, är det viktigt att ställa krav på att de olika leverantörernas nät är geografiskt åtskilda för att undvika *single point of failures*.

Använd SLA:er i avtal för att ange krav på servicenivåer för avtalade tjänster

För att definiera och dokumentera relevanta nivåer av service, exempelvis i termer av tillgänglighet och kvalitet, upprättas vanligen så kallade SLA:er (service level agreements) mellan beställare och leverantör. Vilken servicenivå som definieras för

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

en viss tjänst baseras på vilket behov den aktuella tjänsten har. Exempelvis kan en grundläggande servicenivå vara tillräcklig för mindre prioriterade tjänster, medan samhällsviktiga och kritiska tjänster måste ha högsta servicenivå.

Projekt Internetaccess<sup>252</sup> har definierat ett antal områden och mätvärden för acceptabel prestanda i upphandlade tjänster. Dessa områden kan användas som stöd i upphandling eller vid uppföljning av kravuppfyllnad i befintliga avtal oavsett vilken typ av kommunikationstjänst som avtalas. Service och kvalitet kan exempelvis definieras enligt följande parametrar:

- **Förväntad tjänstetillgänglighet:** anger hur stor del av tiden som tjänsten garanteras vara tillgänglig. Tillgängligheten kan exempelvis uttryckas i procent eller i maximal avbrottstid, se Tabell 4:

**Tabell 4.** Exempel på tillgänglighet.

| Tillgänglighet | Avbrottstid (per år)       | Avbrottstid (per månad)    |
|----------------|----------------------------|----------------------------|
| 90 %           | 876 timmar                 | 73 timmar                  |
| 99 %           | 87,6 timmar                | 7 timmar och 18 minuter    |
| 99,9 %         | 8,76 timmar                | 43 minuter och 48 sekunder |
| 99,99 %        | 52 minuter och 33 sekunder | 4 minuter och 22 sekunder  |
| 99,999 %       | 5 minuter och 15 sekunder  | 26 sekunder                |

- **Meddelande om planerade avbrott:** anger hur och när beställaren meddelas om planerade avbrott.
- **Information om pågående avbrott:** anger hur beställaren får information om pågående avbrott och förväntad tid tills det är avhjälpt.
- **Policy för systematiskt nätverks- och informationssäkerhetsarbete:** anger hur leverantören ska delge policyer för arbetet med nätverks- och informationssäkerhet.

Utöver ovanstående parametrar kan SLA:er kompletteras med andra områden baserade på sjukhusets behov och krav, exempelvis:

- **Maximalt antal fel:** anger hur många fel som är acceptabla inom ramen för tjänsten. Mätvärdet används ofta om frekvensen för avbrott är mer relevant än längden på avbrotten.
- **Servicetid:** anger den tid när leverantören förväntas vara tillgänglig för att åtgärda fel.
- **Åtgärdstid:** anger acceptabel tid mellan att ett fel anmäls till, eller upptäcks av, leverantören och att felet är åtgärdat och tjänsten åter är i normalläge.
- **Tillåten felnivå (severity):** anger hur allvarliga felet är, exempelvis i termer av låg, medium och hög.

SLA:er bör löpande följas upp och utvärderas av såväl beställare som leverantörer. I avtalet bör anges vilken typ av sanktioner som gäller om en leverantör inte kan upprätthålla ett SLA.

252. Internetstiftelsen (2019). *Internetaccess definition – version 1.0*.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta avtal med leverantörer av it, telefoni och Rakel på bronsnivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6– *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras bronsnivån som: "Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.



Leverantörernas efterlevnad av bindande regler följs upp genom att vara en aktiv beställare, exempelvis genom att vara delaktig och kräva insyn i leverantörernas arbete, processer och tester. Exempel på områden där beställare och leverantörer bör samverka kan vara:

- Gemensamma risk- och konsekvensanalyser som tar upp risker och potentiella konsekvenser på verksamheten i byggnaden så att leverantören förstår beställarens verksamhet. På detta sätt kan gemensamma åtgärder som kan stärka robustheten identifieras.
- Beställare deltar i planering av leverantörernas tester och eventuellt även vid genomförandet. Beställaren har båst insyn i verksamheten byggnaden och kan därmed ge viktiga ingångsvärden till relevanta scenarier att testa.



Beställaren efterfrågar dokumentation om hur leverantören arbetar långsiktigt, kontinuerligt och systematiskt med driftsäkerhet säkerställs. I vissa fall kan det vara relevant att begära ut dokumentation från leverantörer, till exempel testprotokoll, kontinuitetsplaner, analyser eller annat, för att följa upp deras systematiska säkerhetsarbete.



En utpekad ansvarig för respektive avtal med leverantörer finns.



Ansvarsförhållande i avtal är tydligjorda och dokumenterade, exempelvis:

- Huvudsaklig kontaktperson för dialog mellan beställare och leverantör.
- Utpekad ansvarig för driftsäkerhet hos leverantören inklusive kontaktuppgifter.



Krav ställs på minst årliga tester, men även att alla ändringar (exempelvis ändringar i kod, konfiguration, operativsystem eller flytt av servrar) i ett system testas innan de tas i drift.

- Även större förändringar i exempelvis leverantörens verksamhet, organisation eller i omvärlden bör innebära tester för leverantörerna. Beställaren bör även ställa krav på att leverantören har etablerade rutiner för regressionstester, det vill säga återtest av viktiga funktioner i samband med större uppraderingar.
- Handlingsplaner efter genomförda tester samt kontinuerlig status för åtgärdsförslag i handlingsplanerna efterfrågas.



Information efterfrågas från leverantören om hur kunskaps- och erfarenhetsdelning, i syfte att undvika nyckelpersonsberoenden sker.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19



Strategiskt beslut över hur många leverantörer inom samma typ av tjänst som är lämpligt att sluta avtal med fattas. Beslutet kan utgå ifrån nedanstående resonemang:

- Om sjukhuset sluter avtal med flera leverantörer av samma typ av tjänst bör varje leverantörs nät ha fysiskt åtskilda vägar.
- Om sjukhuset sluter avtal med en enda leverantör, se till att det finns geografiskt åtskilda framföringsvägar i leverantörens nät. Framföringsvägarna bör vara separerade bortom en punkt i nätet där det finns redundans, till exempel knutpunkt, nod och stamnät.



Servicenivåer är definierade i SLA:er

- Exempelvis förväntad tjänstetillgänglighet, meddelande om planerade avbrott, information om pågående avbrott, servicetid eller åtgärdstid.
- Se till att den tid som servicenivåerna mäts mot (år, kvartal eller månad) är tydligt definierad.
- Definiera eventuella tidpunkter när servicenivån är extra kritisk, exempelvis när kraven på tillgänglighet bör vara högre.
- Begär historiska siffror för tillgänglighet för att styrka att leverantören kan leverera på den nivå som beställaren kräver.
- Följ upp och utvärdera uppfyllnaden av kraven i SLA:er regelbundet och bestäm sanktioner om leverantören misslyckats med att upprätthålla de definierade servicenivåerna.
- Eftersom SLA:er vanligtvis gäller i normalläge, specificera särskilda krav som gäller vid kris, vid gråzonsproblematik och ytterst i höjd beredskap.



Krav på fysisk säkerhet för den tekniska utrustningen fram till överlämningspunkten finns, avseende exempelvis:

- Skalskydd och övervakning.
- Tillträdesskydd.
- Behörighetskontroller: tilldelade behörigheter ska dokumenteras och följas upp årligen och vid behov (förändringar).
- Väderbeständighet, nederbörd, vind, blixtnedslag, fukt, skadliga temperaturer, översvämningar, jordskred och brand.



Informationssäkerheten i överföringspunkter säkerställs av ansvarig för dessa.



Framtida behov av komplettering och utbyggnad av aktuella teknikutrymmen för överlämningspunkter utreds. Det säkerställs även att utrymmena har tillräckligt brandskydd samt skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet, till exempel att de är låsta, och om möjligt att tillträdet går att behörighetsstyrta.



Avtalen definierar hur installationer, service och reparationer vid överlämningspunkter får göras och av vem:

- Kravställ om att installationer bara görs av personal som är kunnig och utbildad för den relevanta tjänsten eller utrustningen.
- Vid behov, gör registerkontroll för personal som ska göra arbeten i teknisk utrustning.
- Begär information om under vilka tider servicefönster ligger.



Avtalen definierar de förhållanden som avtalet gäller under:

- Normala och extraordinära förhållanden.
- Force majeure.
- Gråzon och höjd beredskap.

- Information från leverantörer om täckningskapacitet, elförsörjning och reservkraft samt var tjänsteservrarna står efterfrågas.

- De generiska framgångsfaktorerna för en driftsäker sjukhusbyggnad i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus* har beaktats.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta avtal med leverantörer av it, telefoni och Rakel på silvernivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras silvernivån som:

"Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

- Sjukhuset har avtal med flera leverantörer av samma typ av tjänst och ställer krav på att respektive leverantör har redundanta lösningar, specifikt geografiskt åtskilda vägar, i sina nät eller tjänster.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta avtal med leverantörer av it, telefoni och Rakel på guldnivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras silvernivån som:

"Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

- För särskilt kritiska verksamheter finns avtal som även täcker ett läge av höjd beredskap.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

# Fastighetsnät

Fastighetsnät är ett samlingsbegrepp för kabelnät för informationsöverföring i fastighetsägarens ägo. Vanligast är fibernät, men även kopparnät finns på de flesta sjukhus. Fastighetsnätet består ofta av ett så kallat flerfunktionsnät, det vill säga ett nät för både data- och telefoniöverföring. Exempel på information som överförs i fastighetsnätet kan vara talkommunikation, hisslarm, patientlarm eller styrning och övervakning av fastighetsautomation.

Inom sjukhusen täcker ett och samma fastighetsnät ofta flera geografiskt skilda byggnader. Nätet som förbinder byggnaderna inom området kallas områdesnät. Nätet som går inom en och samma sjukhusbyggnad, mellan våningsplanen, kallas stamnät. Nätet som i sin tur går från stamnätet till olika funktioner på respektive våningsplan kallas spridningsnät. Fördelningen av näten sker i teknikutrymmen av olika slag. Robusthet i dessa utrymmen beskrivs i kapitlets avsnitt *teknikutrymmen*.

Inom sjukhusbyggnaderna går fastighetsnätet ofta i teknikkulvertar, där nätet delar utrymme med exempelvis el- och vattenledningar. I vissa fall går nätet även i öppna utrymmen. Vanligtvis är särskilt kritiska delar av nätet redundanta och leds via geografiskt åtskilda vägar.

En utmaning med fastighetsnät är att kravställning och behov ofta kommer från flera olika intressenter och att dessa behov kan spreta. Om det saknas någon med helhetsperspektiv, som tar ansvar för att effektivisera och samordna hur fastighetsnätet byggs upp och förvaltas, kan nätet bli ineffektivt och onödigt komplext.

## Rekommendationer för robusta fastighetsnät

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i fastighetsnät. Nedan redogörs för några av dessa.

Använd etablerade tekniska standarder för grundläggande tekniska krav

Grundläggande tekniska krav för fastighetsnätet anges bland annat i standarderna SS-EN 50173 1-6<sup>253</sup>, SS-EN 50174 1-2<sup>254</sup>, SS-EN 50310<sup>255</sup> och SS-EN 50 346<sup>256</sup>. Ytterligare stöd finns att hitta i exempelvis SEK Handbok 450<sup>257</sup>, AMA-EL<sup>258</sup> och Robusta Fastighetsnät<sup>259</sup> där miniminivåer för material, egenskaper och utförande beskrivs. Den som lägger fiberoptiska kablar utomhus kan hämta stöd i Robust Fiber<sup>260</sup>. Slutligen ska installation av elektronisk

253. SS-EN 50173 1-6: Fastighetsnät för informationsöverföring – Generella kabelnät.

254. SS-EN 50174 1-3: Fastighetsnät för informationsöverföring – Installationer.

255. SS-EN 50310: Fastighetsnät för informationsöverföring – Potentialutjämning.

256. SS-EN 50346: Fastighetsnät för informationsöverföring – Provning av installerade kabelnät.

257. Svensk elstandard (2008). *SEK Handbok 450 - elinstallationer i medicinska utrymmen*.

258. Svensk Byggtjänst (2019). *AMA EL 19*.

259. *Robusta Fastighetsnät – Anvisningar för robusta fastighetsnät inkl. bilaga*, Svenska stadsnätsföreningen, version 1.0.

260. *Robust Fiber inkl. bilagor*, Svenska Stadsnätsföreningen, version 1.3. [https://robustfiber.se/dokument/V1\\_3\\_2\\_2/1.ARFF\\_Huvuddokument\\_v1\\_3\\_2.pdf](https://robustfiber.se/dokument/V1_3_2_2/1.ARFF_Huvuddokument_v1_3_2.pdf) [2021-06-27]. Anvisningen är framtagen i ett branschgemensamt samarbete med stöd från PTS och bland andra Skanova, Stadsnätsföreningen och SKR.

1  
2  
3  
4

DEL 1

5  
6  
7

DEL 2

8  
9  
10

DEL 3

11  
12  
13  
14  
15

16

17  
18  
19

utrustning inom fastighetsnätet följa EU:s lågspänningssdirektiv<sup>261</sup>. Det kan också finnas tekniska definitioner och instruktioner för respektive regions fastighetsnät i regionens tekniska anvisningar.

#### Analysera behoven och gör en risk- och konsekvensanalys inför anläggning av fastighetsnät

När fastighetsnät projekteras är det nödvändigt att ha ingångsvärden från såväl verksamheter som bedriver vård i byggnaden som från fastighetsägaren, bland annat avseende behov av redundans på nätet, särskilt kritiska punkter och var det behöver finnas datauttag för trådlösa accesspunkter.

Ett sätt att fånga upp behov är att genomföra risk- och konsekvensanalyser. I analyserna bör såväl representanter från fastighetsägaren till exempel andra tekniskt sakkunniga, som från verksamheter som bedriver vård i byggnaden och serviceorganisationen delta. Exempelvis kan risk- och konsekvensanalyserna leda till beslut om huruvida kablage som passerar allmänna ytor ska förstärkas med metallkanaler eller metallrör eller var på sjukhuset fastighetsnätet inte bör dras genom öppna ytor.

#### Installera fastighetsnät enligt en tydlig struktur och med viss överkapacitet

Baserat på de krav och behov som finns, och efter att de har koordinerats, installeras fastighetsnät på sjukhusen enligt de standarder och riktlinjer som beskrivs ovan. Fastighetsnät bör ha en tydlig struktur, där alla kablarna går på kabelstegar eller i kabelrärror. Vidare bör nätet byggas med viss överkapacitet för att möjliggöra framtidiga utbyggnad av nätet. Alla installationer bör planeras så att drift- och underhållsarbete, både på kort och på lång sikt, kan göras på ett effektivt sätt.

#### Begränsa antalet kabelsystem inom respektive fastighet

Det rekommenderas att antalet typer av kabelsystem begränsas inom respektive fastighet, bland annat för att underlätta drift av nätet. För att uppnå systemgaranti används bara ett kabelsystem. Enhetliga kabelsystem gör det möjligt att kravställa mot entreprenörer att vara utbildade eller certifierade på det eller de specifika system som används.

#### Använd i första hand standardiserade hård- och mjukvaror som är fabrikatsoberoende

Standardiserade hård- och mjukvaror, som i första hand är fabrikatsoberoende, bör användas. Detta för att undvika beroenden till enskilda leverantörer i den mån det är möjligt på den aktuella orten. Om undantag görs bör dessa dokumenteras och motiveras.

#### Installera flera nät för en ökad robusthet

Den vanligaste lösningen är att installera ett enda fastighetsnät, men för ökad robusthet kan flera nät installeras där trafiken för exempelvis fastighetsteknik och vårdens separeras i de olika näten. För att öka robustheten ytterligare kan ett specifikt nät med trafik endast för särskilt kritiska vårdfunktioner upprättas.

261. Lågspänningssdirektivet 2014/35/EU.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

De som installerar fastighetsnät bör ha dokumenterad kunskap  
De individer som ansvarar för installation av fastighetsnät, oftast entreprenörer, bör ha dokumenterad kunskap om de olika standarder och rekommendationer som finns. Exempelvis bör entreprenörerna kunna visa att deras anställda har individuella utbildningscertifikat.

Var noggrann med behörighetsstyrning vid löpande underhåll och drift av fastighetsnät

I den löpande driften och vid underhålls- eller uppraderingsarbete kopplar vanligtvis driftentreprenören in sig på fastighetsnätet via sin egen dator. Det är därför viktigt att behörighetsstyra vem som har tillgång till nätet, begränsa vilken typ av aktivitet som kan utföras vid uppkoppling mot nätet och vidta andra typer av åtgärder som ser till att bara behörig personal kan utföra avsedda uppgifter i nätet. I vissa fall kan säkerhetsprovning behövas, se vidare vägledningens kapitel 8 – Skydd mot antagonistiska angrepp.

Kontrollera och besiktiga fastighetsnätet regelbundet

Driftorganisationen bör göra regelbundna statuskontroller och besiktningsar av fastighetsnätet. Till dessa kontroller bör även tekniskt sakkunnig från fastighetsorganisationen bjudas in att delta. Protokollen från kontrollerna bör sparas på lämpligt ställe.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta fastighetsnät på bronsnivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras bronsnivån som: "Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Placering och skydd av kritisk utrustning utgår från genomförda riskanalyser för att minska riskerna för skada på utrustningen och riskerna för att utrustningen tillfogar en skada på omgivningen.
- Utrymmen där kritisk utrustning finns har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Utrymmen där kritisk utrustning finns har ett bra brandskydd.
- Utrymmen där kritisk utrustning finns är skyddade mot översvämning.
- Stam- och områdesnät har fysisk redundans, det vill säga nätet är dubblerat och geografiskt åtskilt. Spridningsnätet bör vara redundant där vården kräver det, exempelvis vid operation eller intensiv- och akutvård:
  - Redundans i spridningsnätet kan uppnås genom att använda trådlösa nätverk, eller genom flera uttag inom samma avdelning/verksamhet som försörjs från flera olika teknikutrymmen alternativt att ett uttagspar försörjs från två olika teknikutrymmen.
- Det finns reservkraft och UPS för de delar av fastighetsnätet som förser kritiska funktioner med it- och telefonitjänster. Behovet av reservkraft kan analyseras genom exempelvis risk- och konsekvensanalyser. Det är viktigt att i detta arbete inkludera en beroendekartläggning för att garantera fungerande elförsörjning längs hela kedjan av sammankopplade funktioner. Samråd med elsakkunniga för stöd i detta arbete.
- Olika typer av kablage är i möjligaste mån separerade, exempelvis elkablар från kopparkablар. Om det inte går att separera fullt ut, ordna separata kabelkanaler eller kabelrör.
- De generiska framgångsfaktorerna för en driftsäker sjukhusbyggnad i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus* har beaktats.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19



Kabelnätet är fysiskt robust genom att

- kanaler och kablar är flamskyddade och halogenfria och av förutbestämd och definierad typ
- kablar är kanaliserade så att de inte riskerar klämskador, punktbelastning eller tvära böjar
- det finns reservutrymme på kabelstegar och kabelrännor samt möjligheter till omdragning av kablar för att kunna anpassa nätet till ändrade förutsättningar eller behov
- alla kablar är märkta på lämpligt sätt och enligt den struktur som anges i regionen. Olika regioner har olika system för registrering, märkning och dokumentation och det är viktigt att dessa system följs. Som stöd för arbetet med dokumentation av fastighetsnätet kan standarder<sup>262</sup> och SEK Handbok 455<sup>263</sup> användas.



Kablar är placerade, där det är möjligt, så att det blir svårare att avsiktlig skada dem. Exempelvis bör utrymmen där många obehöriga kan röra sig undvikas.



Nätverksuttag är inte placerade på öppna eller tillgängliga platser, och det finns behörighetskontroll och -styrning (NAC) vid uppkoppling på nätverket.



Personliga certifikat begärs, vilka bevisar att de entreprenörer som ska arbeta med fastighetsnätet har genomfört relevanta utbildningar, exempelvis inom SS-EN 50173 och optofiberteknik.



Det finns en utpekad person med ansvar för fastighetsnätet:

- Den ansvariga personen bör ha ett helhetsperspektiv vid exempelvis kravställning och installation av fastighetsnätet, för att se till att nätet inte byggs upp utifrån enskilda intressenters behov eller önskemål. Det kan exempelvis vara en stödfunktion inom IT som får ansvar för robustheten i fastighetsnätet som helhet.
- Den ansvariga bör koordinera och samordna de behov och krav som finns för att få ett så effektivt, behovsanpassat och robust nät som möjligt.



Det finns en utsedd incident manager som kan ta emot larm (via samtal eller övervakningssystem) dygnet runt och som med hjälp av driftorganisationen kan åtgärda eventuella problem.



Följande dokumentation relaterad till fastighetsnätet finns tillgänglig, såväl digitalt som på papper. Dokumentationen uppdateras och revideras vid förändringar och ses över på årlig basis:

- registrering av fastighetsnätet
- relationshandlingar
- besiktningsprotokoll
- incidentrapporter
- planritningar
- nätkarta
- nätschema
- dispositionsritningar.

262. Svensk standard (2005). SS 4551201 – Dokumentation av teletekniska anläggningar.

263. Svensk elstandard (2012). SEK Handbok 455 – Dokumentation av teleanläggningar – ny och gammal standard.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta fastighetsnät på silvernivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras silvernivån som:

"Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.



För att undvika att entreprenörer utför sina uppdrag i egna datorer som potentiellt innehåller sårbarheter som utgör en risk för regionens fastighetsnät bör alternativ ses över som att exempelvis erbjuda anpassade datorer levererade från regionens it-avdelning till entreprenören. Alternativt verifiera relevanta säkerhetsfunktioner i entreprenörernas datorer innan de får behörighet till nätverket.



Det finns ett flertal fastighetsnät där trafik för exempelvis fastighetsteknik och vården separeras.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta fastighetsnät på guldnivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras guldnivån som:

"Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.



Det finns ett separat fastighetsnät där bara trafik för särskilt kritiska funktioner tillåts.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Logiska nätverk genom segmentering

Det är vanligt att sjukhusen upprättar logiska nätverk genom segmentering. Detta kan uppnås med VLAN<sup>264</sup> eller med annan teknik. I de logiska nätverken separeras trafiken enligt förutbestämda flöden. Exempelvis kan styr- och övervakningssystem, brandfunktioner, gästinternet och IP-telefoni fördelas i olika logiska nätverk. Inom respektive nätverk kan trafiken färdas obehindrat, medan brandväggar begränsar trafiken mellan nätverken. Vid behov kan tillfälliga öppningar i brandväggarna göras. Trafiken i de logiska nätverken är behörighetsstyrda genom förutbestämda användargrupper. De segmenterade nätverken delar vanligtvis ett gemensamt fysiskt nät, fastighetsnätet. Syftet med segmenterade nätverk är bland annat att

- öka säkerhet och sekretess genom att servrar med känslig information läggs i separata nätverk
- fördela belastningen för att se till att information som alltid måste vara tillgänglig ligger i nätverk som är skilda från övrig, mindre tidskritisk, information
- förenkla nätverksadministration genom att nätverken går att behörighetsstyrda oavsett plats i det fysiska nätverket.

## Rekommendationer för logiska nätverk genom segmentering

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i logiska nätverk. Nedan redogörs för några av dessa.

### Begränsa trafiken mellan de segmenterade nätverken med brandväggar

Trafik mellan olika nätverkssegment och mellan system bör begränsas genom filtrering och kontroll. För detta kan funktioner som finns i till exempel nätverksbrandväggar användas. Nätverksbrandväggar analyserar inkommende och utgående information och motverkar obehörig trafik utifrån givna regler. Genom att definiera vilka IP-adresser som får finnas i ett visst nätverk kan de adresserna kommunicera fritt, medan extern trafik regleras i större utsträckning. Nätverksbrandväggar kan även analysera trafikmönster och filtrera på protokoll. Det är också möjligt att dela in användarna i olika grupper eller där mellan vilka kommunikation och informationsutbyte kan begränsas enligt önskade regler.

Annan användbar utrustning är Intrusion Prevention System (IPS), som kan övervaka nätverkstrafik djupare och genom det larma, logga och stoppa oönskad trafik.

---

264. Virtual Local Area Network.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta logiska nät på bronsnivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras bronsnivån som: "Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Ett djupledsförsvar som består av överlappande säkerhetsmekanismer, installerade på olika nivåer i nätverket eller i olika system/applikationer finns. Detta kan exempelvis bestå av flera brandväggar, intrångsdetekterings-system, kryptering av trafik och data, behörighetsstyrning och spårbarhet i inloggningar och användning av nätverket.
- Kontinuerlig övervakning av intrångsförsök med aktiva, automatiska åtgärder sker. Exempel på åtgärder kan vara blockering av inkräktare, larmning med mera.
- Loggar från intrångsdetekteringssystem sparar långsiktigt.
- En loggserver (till exempel SIEM<sup>265</sup>) som kan se mönster i trafiken och larma, om exempelvis en viss användare eller funktion har flyttat större mängder data än normalt, används.
- En incident manager som kan ta emot larm (via samtal eller övervaknings-system) dygnet runt och som med hjälp av driftorganisationen kan åtgärda eventuella problem har utsetts.
- Behörighetskontroll och behörighetsstyrning (NAC) av vem som får koppla upp sig på nätverket finns.
- Arbetssätt för att hålla nätverksutrustning, till exempel nätverksbrandväggar, uppdaterad finns.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta logiska nät på silvernivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras silvernivån som: "Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.



Kritiska funktioner är uppdelade inom egna eller mellan flera olika VLAN.

## Teknikutrymmen

På sjukhus finns många, ibland hundratals, teknikutrymmen (inom vissa regioner benämnda TDK-rum<sup>266</sup>). Det kan vara såväl stora serverhallar eller hela våningsplan för teknikutrustning som mindre utrymmen för specifik utrustning. Utrustningen i teknikutrymmena är ofta känslig och hanterar viktig datakommunikation, exempelvis patientinformation och styrning av fastighetsautomation samt utrustning för telekommunikation och Rakel. Beroende på typen av utrymme och den utrustning som finns i utrymmet varierar skalskydd, tillgång till reservkraft och UPS och andra robusthetshöjande åtgärder stort.

### Rekommendationer för robusta teknikutrymmen

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i teknikutrymmen. Nedan redogörs för några av dessa. Även i MSB:s *Vägledning om fysisk informationssäkerhet i it-utrymmen*<sup>267</sup> ges rekommendationer för robusta teknikutrymmen.

#### Gör riskanalyser och informationsklassningar

För att definiera teknikutrymmenans behov av robusthet bör ansvariga göra riskanalyser och informationsklassningar, se vidare i vägledningens kapitel 8 – *Skydd mot antagonistiska angrepp*. För vissa typer av utrymmen kan en relativt låg grad av robusthet accepteras, medan skyddet i andra fall måste vara högklassigt. Det är viktigt att tekniskt sakkunniga inom exempelvis brand, säkerhet, el, kyla och ventilation samt it-användare för fastighetsnätet involveras tidigt och kontinuerligt både vid ny- eller ombyggnation och i förvaltningsskedet.

En riskanalys kan ta upp flera områden, till exempel geografisk placering av teknikrum, ytter hot, behörigheter, storlek på rummet, översvämningsrisker, brandrisker, temperaturförhållanden eller andra fysiska förutsättningar. Tänk på att även räkna med risker som ligger fysiskt utanför men nära teknikutrymmet. I riskanalysen bör expertis av olika slag ingå, exempelvis ovan nämnda tekniskt sakkunniga, personer med kännedom om geografiska förhållanden, experter på it-miljöer och it-verksamheten samt i vissa fall användare av systemen eller informationen som finns i dem. Den senare gruppen kan till exempel vara personal från verksamheter som bedriver vård i byggnaden.

#### Se till att sjukhuset har kontroll över vilka som har tillträde till utrymmena

Det är nödvändigt att ha en god kontroll över vilka som har tillträde till it-utrymmena. Det kan vara nödvändigt att säkerhetskassa personal, såväl intern som extern. Det är också viktigt att tydligt definiera vilka som äger och förvaltar utrymmena i de fall flera intressenter har utrustning i teknikutrymmena.

266. Tele-, data- och korskopplingsrum.

267. MSB (2013). *Vägledning för fysisk informationssäkerhet i it-utrymmen*.

|    |       |
|----|-------|
| 1  |       |
| 2  | DEL 1 |
| 3  |       |
| 4  |       |
| 5  | DEL 2 |
| 6  |       |
| 7  |       |
| 8  | DEL 3 |
| 9  |       |
| 10 |       |
| 11 |       |
| 12 |       |
| 13 |       |
| 14 |       |
| 15 |       |
| 16 |       |
| 17 |       |
| 18 |       |
| 19 |       |

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta teknikutrymmen på bronsnivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras bronsnivån som: "Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

### Allmänna kriterier

- Det finns speglade datorhallar som kan ersätta varandra om en av dem blir otillgänglig. Datorhallarna är inte anslutna till samma fastighetstekniska system, exempelvis kyl- eller ventilationssystem.
- Teknikutrymmen är försedda med driftalarm som automatiskt skickas till en övervakningsstation så att det snabbt går att vidta åtgärder vid avvikelser eller störningar.

### Placering av teknikutrymmen

- Om möjligt är teknikutrymmen placerade på marknivå eller högre för att minska översvämningsrisken samt mitt i fastigheten så att utrymmet inte angränsar till det yttre skalskyddet.
- Utrymmena runt om kritiska teknikutrymmen är inre säkerhetszoner.
- Teknikutrymmen är inte placerade under marknivå på grund av översvämningsrisken.
- Om möjligt är teknikutrymmen placerade på marknivå eller högre samt mitt i fastigheten så att utrymmet inte angränsar till det yttre skalskyddet.

### Interiör i teknikutrymmen

- Det finns så kallade installationsgolv som används för att kablar och rör ska kunna gå under golvet. Om det inte finns plats för installationsgolv, behandla det ordinarie golvet för att minimera risker för statisk elektricitet.
- Om utrymmet saknar installationsgolv är installationer monterade på hängande kabelstegar. Separera datanät från elnät och minimera antalet ställen där de korsar varandra. Se också till att det är möjligt att bygga ut kabelinstallationerna. Planera gärna för åtminstone 50 procents utbyggnad.
- Brännbara material i väggar och tak undviks, och brandskydds- och inbrottssläckarna styr materialvalen.
- Teknikutrymmet har förhöjda trösklar där det finns risk för översvämning, och det finns en backventil i golvbrunnen om utrymmet har en sådan.
- Automatisk avstängning av vattenledningar i utrymmet finns installerad.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

| <b>Fysiskt skydd</b>     |  |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Säkerhetszoner i linje med informationsklassningen av teknikutrymmet är upprättade.  |
| <input type="checkbox"/> | Dörrar, väggar och tak är förstärkta för de utrymmen som kräver det <sup>268</sup> . Om möjligt undviks fönster och andra typer av öppningar.  |
| <input type="checkbox"/> | Om informationsklassningen kräver det är rummet försett med en slussfunktion.  |
| <input type="checkbox"/> | Elektroniskt skydd i form av exempelvis inbrottslarm och kamera-bevakning är installerade. Kamerabevakningen kan vara antingen inne i utrymmet eller direkt utanför. Se till att kamerabevakningen följer kamerabevakningslagen <sup>269</sup> .                             |
| <input type="checkbox"/> | Larm som signalerar om någon obehörig bryter skalskyddet är installerat.   |
| <b>Brandskydd</b>        |  |
| <input type="checkbox"/> | Brandskyddet är anpassat för att möta den brandskydds klass <sup>270</sup> utrymmet har. Ofta har sjukhuset som helhet en hög brandskydds klass, vilket betyder att även teknikutrymmen har det.   |
| <input type="checkbox"/> | Teknikutrymmet utgör en egen brandcell, för att undvika att bränder sprider sig in till eller ut från utrymmet.  |
| <input type="checkbox"/> | Brännbart eller brandfarligt material förvaras inte i eller nära teknikutrymmet.   |
| <input type="checkbox"/> | Behovsanpassat system för detektion av brand är installerat.   |
| <input type="checkbox"/> | Projektering, anläggars tyg och leveransbesiktning av brandlarm är utfört av behörig ingenjör respektive anläggarfirma.  |
| <input type="checkbox"/> | Släcksystem väljs med hänsyn till eventuella skador som kan uppstå vid släckning. Vid val av ett annat släcksystem än automatisk vattensprinkler-anläggning är det viktigt att säkerställa att släcksystemet uppfyller kraven i BBR vad gäller tillförlitlighet och förmåga. |
| <input type="checkbox"/> | Om gas används i släckningssystemet finns övertrycksventiler.  |
| <input type="checkbox"/> | Utrymmet är försett med handbrandsläckare anpassade för it-utrymmen, det vill säga kolsyrebaserade istället för vatten-, skum- eller pulverbaserade.   |
| <input type="checkbox"/> | Ventilationen är utformad så att risken för brand- och brandgasspridning minimeras.  |
| <input type="checkbox"/> | Teknikutrymmet är skyddat mot åska genom att det är jordat. Kanaliseringsrör innehållande metall undviks.  |

268. I Stöldskyddsföreningens regelverk SSF 200 finns tre skyddsklasser för mekaniskt skydd.

269. Kamerabevakningslag (2018:1200).

270. Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

|    |
|----|
| 1  |
| 2  |
| 3  |
| 4  |
| 5  |
| 6  |
| 7  |
| 8  |
| 9  |
| 10 |
| 11 |
| 12 |
| 13 |
| 14 |
| 15 |
| 16 |
| 17 |
| 18 |
| 19 |

**Kyla**

Behovet av kyleffekt för det specifika utrymmet är beräknat av experter.

- För större teknikutrymmen, led bort varm luft via en värmeväxlare eller värmepump för att låta varmluftens kylas ned och återcirkuleras till utrymmet. Se till att det finns överkapacitet i kylanläggningarna för att klara att enstaka anläggningar slutar fungera.
- I mindre teknikutrymmen räcker det ofta att kyla med utomhusluft. Hänsyn behöver dock tas till klimatförändringarna och att risken för längre värmeböjor ökar.



Utrustningen har överhetningsskydd.



Utrymmet har underblåsande kyla, tillsammans med it-rack som suger in kylluft på ena sidan och blåser ut varmluft på den andra.



Kylaggregat som är anpassade till it-miljöer och de förutsättningar som finns för det aktuella teknikutrymmet används.



It-utrymmen håller 22–24 grader.



Kylanläggningen är placerad så att vätska eller kondens inte kan nå den tekniska utrustningen.



Behovet av en nödkylanläggning är analyserat.



Ett klimatsystem som kan fjärrstyras och övervakas används.

**Ventilation och cirkulation**

Till- och frånluftsventilation i utrymmet installeras för att se till att luften är ren. Ha gärna övertryck i rummet för att förhindra att partiklar sugs in.



Cirkulationen har fri passage genom att eventuella fysiska hinder är avlägsnade.



Utrymmet har en luftfuktighet runt 50 procent (nivåer mellan 30 och 70 procent är godtagbara). Nivån är konstant.

| <b>Elförsörjning</b>             |   |
|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/>         | Behöriga utförare med erfarenhet av it-utrymmen planerar och installerar elförsörjningen i teknikrummen. Elkablage går längs separata kabelstegar.                |
| <input type="checkbox"/>         | Centrala teknikutrymmens elförsörjning är skild från den övriga fastighetens.   |
| <input type="checkbox"/>         | Det finns reservkraft utifrån behov och i olika nivåer, samt avbrotsfri kraft för de utrymmen där det behövs.   |
| <input type="checkbox"/>         | Eluttag som används till it-utrustningen och till övrig elförbrukning i utrymet är separerade. De olika uttagen är noggrant märkta.                               |
| <input type="checkbox"/>         | Varje it-stativ eller it-rack är försedda med minst två separata matningar.   |
| <input type="checkbox"/>         | Utrustning med samma funktion i samma fördelare, grupp eller fas är inte grupperade. En enskilt utlösad säkring får inte följdeffekter på någon annan utrustning. |
| <b>Organisatoriska kriterier</b> |   |
| <input type="checkbox"/>         | Det finns budget, ansvariga och processer för långsiktig förvaltning, underhåll och utveckling av teknikutrymmen.   |
| <input type="checkbox"/>         | Det finns en underhållsplan för teknikutrymmet som innehåller exempelvis rutiner för kontroll av filter, klimatsystem, ellsystem, passagesystem med mera.         |
| <input type="checkbox"/>         | Det finns utsedda systemansvariga för teknikutrymmenens alla delar och tydliga ansvarsområden är beskrivna.   |
| <input type="checkbox"/>         | Tillträdet till teknikrum är begränsat via behörigheter.  |
| <input type="checkbox"/>         | Teknikrum är läsbara och passagesystem används för att kunna kontrollera och spåra in- och utträde. Ogiltiga försök till tillträde loggas.                        |
| <input type="checkbox"/>         | Elektroniska passagesystem kompletteras med manuella låssystem som alternativ lösning om it-system går ner eller ett elavbrott inträffar.                         |
| <input type="checkbox"/>         | Avtal definierar vad entreprenörer får och inte får göra i teknikutrymmen och med den utrustning som finns i dem.   |

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta teknikrum på silvernivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras silvernivån som: "Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

- Tillträdes- och behörighetskontroller administreras centralt i regionen och behörigheter uppdateras frekvent.

- Rörelsedetektering ovanför undertaket där sådant finns är installerad.

- Slussar som används är försedda med dimgenerator för att försvåra inträngning.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta teknikrum på guldnivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras guldnivån som: "Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

- Elförsörjningen kommer från dubbla, separerade lokala nät för kritiska it-utrymmen, eller separat trefasmatning och egna elcentraler.

## Styr- och övervakningssystem

Med hjälp av avancerade styr- och övervakningssystem kan nödvändiga funktioner i sjukhusbyggnaden kontinuerligt, tillförlitligt, effektivt och automatiskt styras och övervakas.

I stora drag har styr- och övervakningssystem följande funktioner:

- Styrning, mer eller mindre autonomt, av fastighetsteknisk utrustning. Detta kan exempelvis vara till- och frånkoppling av ventilation, reglering av värme och kyla, brandfunktioner, ställverk, passagesystem med mera.
- Övervakning av fastighetsteknisk utrustning, exempelvis övervakning av status, trender, larm, prestanda eller gränsvärden.
- Datainsamling, planering och uppföljning.

Eftersom avbrott i styrning och övervakning kan få stora konsekvenser inom sjukvården ställs höga krav på robusthet. Ett avbrott i form av att kritiska funktioner slutar fungera för kritiska verksamheter kan innebära tids- och resurskrävande insatser.

### Tekniska funktioner för styr- och övervakningssystem

Styr- och övervakningssystem kan på ett övergripande plan delas in i överordnat system och underordnade system.

På lokal nivå fungerar styr- och övervakningssystemen genom att en typ av styrdator – ett samlingsbegrepp som ofta används för dessa styrdatorer är DDC<sup>271</sup> – inhämtar data från olika fältplacerade komponenter och utifrån förprogrammerade villkor styr de fastighetstekniska systemen. Styrdatorerna finns vanligtvis i apparatskåp som finns på lokala platser inom respektive sjukhusfastighet.

De lokala styrdatorerna är uppkopplade mot någon form av grafiskt gränssnitt som möjliggör lokal och kontinuerlig övervakning. Det grafiska gränssnittet kan vara exempelvis paneler på apparatskåp. Via dessa paneler kan driftoperatörer snabbt överblicka systemen som är integrerade i panelen. Dessutom finns möjlighet att manövrera eller avläsa valfri del av systemet som är integrerat. Det är också möjligt att koppla upp sig direkt mot styrdatorerna.

Via fastighetsnätet skickar de underordnade systemen information till det överordnade systemet, ett så kallat SCADA-system, där centrala funktioner för styrning och övervakning kan hanteras.

SCADA-systemet används för central övervakning av fastighetsteknisk utrustning, då det finns möjlighet till energioptimerande åtgärder, larmövervakning och för att effektivt övervaka de fastighetstekniska systemens status. Tack vare detta kan resurser snabbt tillsättas för att åtgärda en driftstörning som påverkar verksamheter som bedriver vård i byggnaden.

<sup>271</sup>. Direct Digital Control (DDC) är utrustningar/enheter i systemen som är försedda med analoga/digitala in- och utgångsmoduler. Exempel på DDC är central, nod, dataundercentral (DUC) eller Programmable Logic Controller (PLC, Programmerbart system på svenska).

1



DEL 1

2

3

4

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Vidare kan driftpersonalen med hjälp av SCADA-systemet i samverkan med de underordnade systemen

- styra behörigheter på underordnade system
- inhämta och spara relevanta data för att göra bland annat kort- och långsiktiga energioptimeringar
- genomföra felsökningar
- fjärrmanövrera system
- driftoptimera anläggningar genom att ställa in parametrar som ger verksamheter som bedriver vård i byggnaden förutsättningar att utföra sina uppdrag
- logga data under längre tider för att analysera trender som kan användas vid felsökning och underhållsåtgärder
- ändra viktiga parametrar som kan förlänga den tekniska livslängden på olika system eller som ger verksamheter som bedriver vård i byggnaden en tillfredsställande arbetsmiljö, exempelvis genom schemaläggning av ventilationsaggregat och dylikt.

Om SCADA-systemet blir otillgängligt av någon anledning kan det krävas omfattande manuella insatser för att rondera och övervaka vid respektive lokalt styr- och övervakningssystem, vilket kan bli resurskrävande.

## Utmaningar med styr- och övervakningssystem

Eftersom styr- och övervakningssystem är komplicerade och kräver stora investeringar har systemen ofta långa avskrivningstider och livslängder. Det kan innebära en risk eftersom både interna arbetssätt och den externa hot- och riskbilden förändras relativt ofta, vilket gör att styr- och övervakningssystemen riskerar att bli omoderna eller underdimensionerade. Den långa livslängden kan också innebära problem med att tillhandahålla reservdelar, systemkunskap över tid och kompatibilitet med framtidens mjukvaror.

På grund av *lagen om offentlig upphandling*<sup>272</sup> kan det vara svårt att uppnå enhetlighet eller skalbarhet i styr- och övervakningssystemen eftersom systemen ofta är komplexa och består av många olika komponenter, ibland från flera olika leverantörer eller system.

## Rekommendationer för robusta styr- och övervakningssystem

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i styr- och övervakningssystem. Nedan redogörs för några av dessa. Dessutom rekommenderas MSB:s dokument *Vägledning till ökad säkerhet i industriella informations- och styrsystem*<sup>273</sup>. Övergripande kan säkerhetsåtgärder för styr-systemen utgå från standarden IEC 62443-3-3<sup>274</sup>.

272. Lag (2016:1145) om offentlig upphandling.

273. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2014). *Vägledning för ökad säkerhet i industriella informations- och styrsystem*.

274. IEC 62443-3-3:2013 - Industrial communication networks - Network and system security - Part 3-3: System security requirements and security levels.

Se till att det finns såväl lokal som manuell styrning av tekniska installationer

I takt med att sjukhusen blir allt mer beroende av styr- och övervaknings-system ökar också sårbarheterna vid avbrott i de systemen.

Vid avbrott i det överordnade systemet måste de tekniska installationerna vara konstruerade så att de går att övervaka och styra på lokal nivå. Detta uppnås genom autonom och fristående utrustning.

Dessutom bör den kritiska fastighetstekniska utrustningen också kunna styras och övervakas manuellt även om de underordnade styrsystemen är ur funktion.

**Undvik inbyggda beroenden mellan ett överordnat system och underordnade system**

Undvik att bygga in beroenden, exempelvis nätverksberoenden, mellan det underordnade och det överordnade systemet.

Ett exempel på ett inbyggt beroende är en väderstation som levererar signaler över nätverket till en DDC. Ett långvarigt nätverksavbrott, längre än ett dygn, där den fastighetstekniska utrustningen inte längre får tillgång till information från väderstationen, kan beroende på utetemperaturen, leda till stora konsekvenser inom verksamheter som bedriver vård i byggnaden.

Ett annat exempel är inbyggd nätverkskommunikation inom brandsystem. Om nätverket slutar fungera kan brandfunktionerna stå utan styrning, vilket kan få förödande konsekvenser.

Om det inte fullt ut går att undvika inbyggda beroenden i de autonoma styrsystemen bör det finnas konsekvensanalyser för att skapa medvetenhet om sårbarheter och potentiella konsekvenser som kan uppstå, samt planer för hur dessa ska hanteras.

#### Installera fabrikatsberoende styr- och övervakningssystem

För att möjliggöra framtidens utbyggnad av styr- och övervakningssystem, avtal för reparationer och underhåll med olika leverantörer eller eget arbete med styr- och övervakningssystem bör installationer vara fabrikatsberoende. Sjukhuset bör ställa krav på leverantörer att överlämna programvara för exempelvis DDC-backup för återställning och se till att vara leverantörsberoende efter att arbetet är genomfört. Genom att sjukhuset kräver fabrikatsberoende system blir det möjligt för flera leverantörer att kunna arbeta i systemet, vilket kan minska sårbarheten i det långa perspektivet. Det är beroende av hur tillgången till dessa tjänster ser ut på orten. För att göra fabrikatsberoende system möjliga bör installation och programmering ske i enlighet med respektive regions fastlagda projekteringsanvisningar eller motsvarande.

Val och installation av hårdvara bör också möjliggöra en mångfald av fabrikat så att det går att bygga om och till i den takt som önskas, utan att begränsas av tillgång till specifika produkter eller leverantörer vid den specifika tidpunkten.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

Vid inköp av styrsystem är det viktigt att bland annat ta hänsyn till styrsystems ingående delar som hårdvara och mjukvara, exempelvis programmeringsverktyg, och kompatibilitet till framtida operativsystem och deras utveckling.

### Härdning av styr- och övervakningssystemet

Leverantörer bör härla nätverksutrustningar och it-system genom att exempelvis stänga av tjänster och funktioner som inte ska användas i den aktuella tillämpningen, för att förhindra att systemet används på ett oönskat sätt.

Vidare bör funktioner, parametrar och tjänster vara skyddade mot förändringar med lösenord. Det är viktigt att detta hanteras i samband med överlämrandet så att en entreprenör eller annan provisorisk personal inte längre känner till den nya autentiseringen. Portar som inte används bör vara stängda innan systemet tas i drift.

### Se till att behörigheterna för tillgång till styr- och övervakningssystem är rätt

Styr- och övervakningssystem programmeras och uppdateras vanligtvis genom applikationer installerade på persondatorer. För att programmera eller uppdatera en DDC eller liknande utrustning krävs därför manuell inkoppling via en kabel, vanligtvis USB- eller ethernet-kabel. Det är därför viktigt att reglera vilka individer (egen personal, entreprenörer och leverantörer) som har behörighet att koppla in sig på systemet. I vissa fall kan det vara aktuellt att säkerhetspröva de individer som ska arbeta i systemet, se vidare i vägledningens kapitel 8 – *Skydd mot antagonistiska angrepp*.

Styrsystem bör i normalfallet inte anslutas till internet, men om så ändå är fallet bör riskerna för avlyssning och sabotage minimeras. Exempelvis kan en server för mellanlagring vara ett alternativ. Detta bör dock hanteras i samråd med respektive it-organisation för att finna en lämplig systemlösning.

### Utse en specialist med övergripande ansvar för styr- och övervakningssystem

Sjukhuset bör utse en funktion med ett övergripande helhetsansvar för styr- och övervakningssystemet. Denna funktion bör främst vara en intern resurs med ansvar för samordning och planering av styr- och övervakningssystemet. Specialisten bör vara ansvarig för licenser och se till att installationer, drift och underhåll görs i enlighet med de anvisningar som finns inom regionen. Funktionen bör ha ett helhetsansvar för att undvika specifika eller ineffektiva lösningar.

Om möjligt bör kompetens och driftövervakning av alla fastighetstekniska installationer centraliseras, i första hand på respektive sjukhus men om det är möjligt även på regional nivå. Regionala driftcentraler (command centers) ger en ökad möjlighet att snabbt reagera på och åtgärda problem och att styra och övervaka på ett effektivt sätt. Genom regionala driftcentraler kan kunskap och erfarenhet centraliseras och användas där den bäst behövs vid varje given tidpunkt.

## Se till att driftpersonalen och användarna är medvetna om behovet av robusthet

Driftpersonalen och användarna av styr- och övervakningssystemet bör ha en medvetenhet kring behovet av robusthet och de åtgärder som krävs för att uppnå detta.

Medvetenheten kan bland annat ökas genom ett aktivt säkerhetsarbete där exempelvis kartläggningar av styr- och övervakningssystemet samt dess externa anslutningar till it-system eller nätverk av olika slag genomförs regelbundet. Den övergripande ansvariga för styr- och övervakningssystemet bör systematiskt arbeta med strategier för it- och informationssäkerhet på ett sätt som harmonierar med övriga regionen.

Vidare kan målgruppsanpassade utbildningar som syftar till att öka medvetenhet och kunskap bland personalen vara lämpliga. En grundläggande utbildning kan räcka för en del inom driftorganisationen medan operatörer behöver mer djupgående utbildning och kunskap.

**Planera för uppdaterade och robusta styr- och övervakningssystem**  
 Som tidigare nämnts förändras interna arbetsätt och extern hot- och riskbild vanligtvis i snabbare takt än vad nya funktioner installeras eller uppdateringar genomförs i styr- och övervakningssystem.

För att möta detta bör sjukhuset tänka på robusthets- och säkerhetsaspekter tidigt i processen med att uppdatera eller införa nya styr- och övervakningssystem. På så sätt ökar sannolikheten för ett styr- och övervakningssystem som är robust i ett antal år framöver, vilket kan fördröja behovet av nya uppdateringar.

När sjukhuset ändå uppdaterar systemet, vilket bör ske regelbundet, är noggrann planering och god framförhållning viktigt för att undvika avbrott.

När det är möjligt bör sjukhuset ta in och lagra transaktionsdata och signaler från givare och andra tekniska installationer i systemet i ett standardiserat databasformat så att de kan avläsas från externa system för vidare bearbetning och analys av dessa data.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta styr- och övervakningssystem på bronsnivå

II den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras bronsnivån som: "Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Placering och skydd av kritisk utrustning utgår från genomförda riskanalyser för att minska riskerna för skada på utrustningen och riskerna för att utrustningen tillfogar en skada på omgivningen.
- Utrymmen och kritisk utrustning har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Utrymmen där kritisk utrustning finns har ett bra brandskydd.
- Utrymmen där kritisk utrustning finns är skyddade mot översvämning.
- Styr- och övervakningssystem är placerade i ett internt datanät separerat från övriga nätverk. Undvik att enheterna i styrsystemet är direkt åtkomliga från andra nätverk, och i synnerhet från internet. Låt en behörig ansvarig sanktionera alla existerande anslutningar och eliminera onödiga anslutningar.
- Redundanta servrar för det överordnade systemet finns på separerade platser. På så sätt ökar redundans vid serverhaveri, och det blir möjligt att uppdatera och ändra systemet utan att störa den pågående driften. Ha även en dokumenterad rutin för backup-hantering.
- Fabrikatsberoende system används i den mån det går utifrån vilket utbud som erbjuds i regionen.
- Inbyggda beroenden mellan det överordnade och det underordnade systemet undviks för att göra det möjligt att styra och övervaka systemen lokalt, även om det överordnade systemet slutar att fungera.
- Lokal och manuell manövrering av lokala komponenter är möjlig, för de fall en driftstörning i ett styrsystem inträffar.
- Det överordnade systemet säkerhetskopieras automatiskt minst 1 gång per dygn.
- Full tillgång till alla programbackupar i originalutföranden säkerställs. Detta minimerar risken för att hamna i ett entreprenörsberoende.
- Återläsning vid vissa tillfällen genomförs för att se till att säkerhetskopieringen fungerar som det är tänkt.
- Särskilt kritiska DDC:er är försedda med reservkraft och har UPS med minst 30 minuters drift eller, om det inte finns reservkraft, med minst 1 timmes drift.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

- |                          |  |       |
|--------------------------|--|-------|
| <input type="checkbox"/> | En god hantering av de programvaror som ligger i det överordnade systemet säkerställs, till exempel backuper till DDC, programmeringsverktyg och licenser. Se också till att programfilerna går att återläsa.  | 1     |
| <input type="checkbox"/> | Användare av det överordnade systemet kategoriseras baserat på olika behörighetsnivåer.  | DEL 1 |
| <input type="checkbox"/> | Extern utrustning som kopplas till styrsystemen (till exempel applikationer på datorer) är kontrollerad och har ett godkännande för inkoppling.  | 2     |
| <input type="checkbox"/> | Det finns ett sekretess- och säkerhetsavtal som leverantörer och entreprenörer skriver på innan de börjar arbeta med styr- och övervakningssystemen.   | 3     |
| <input type="checkbox"/> | Utomstående som arbetar med utrustning tar del av aktuella projektsanvisningar innan de börjar arbeta. Om avvikelser från projektersanvisningar måste göras ska dessa godkänna och dokumenteras.   | 4     |
| <input type="checkbox"/> | Endast känd och verifierad programvara används i systemen.   | DEL 2 |
| <input type="checkbox"/> | Det finns särskild fjärråtkomst till systemen. Se till att det finns särskild tillsyn och specifika skyddsbarriärer, exempelvis hoppserver, flerfaktorsautentisering, motringning eller begränsningar i uppkopplingstiden, om det behövs fjärråtkomst till systemen.   | 5     |
| <input type="checkbox"/> | Alla installationer, uppdateringar, omkonfigurationer och patchningar är dokumenterade.  | 6     |
| <input type="checkbox"/> | Centraliserade och decentraliserade funktioner för att göra det möjligt att komma åt information i en server från olika klienter, så kallad klient-serverteknik, är uppdelade.   | 7     |
| <input type="checkbox"/> | Fastighetstekniska och stödjande system ägs av den organisation som har ansvaret för att äga, utveckla och förvalta fastigheterna.   | DEL 3 |
| <input type="checkbox"/> | Styr- och övervakningssystem är inkluderade i en informationssäkerhetspolicy.  | 8     |
| <input type="checkbox"/> | Prioriteringsordning och ronderingsschema att använda om det överordnade systemet går ner finns framtagna. Ansvaret för detta ligger hos driftorganisationen.  | 9     |
| <input type="checkbox"/> | Programvara uppdateras regelbundet, både i mjukvara och i hårdvara, och det finns dokumenterade rutiner för hur och när uppdateringar ska ske.   | 10    |
| <input type="checkbox"/> | Inför driftsättning av nya eller uppgraderade styr- och övervakningssystem, utbildas driftpersonal i bland annat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• systemets funktion och design samt genomgång av tekniska installationer</li> <li>• hantering av styr- och reglerkomponenter, till exempel felsökning och funktionsprovningar</li> <li>• hantering, konfigurering och funktionsprovning av larm</li> <li>• ändring av parametrar, till exempel börvärden eller tidsinställningar</li> <li>• uppstart av system efter avbrott</li> <li>• insamling av mätvärden.</li> </ul> | 11    |
| <input type="checkbox"/> | Individer som ska arbeta med särskilt viktiga komponenter av styr- och övervakningssystem är säkerhetsprövade.   | 12    |
|                          |  | 13    |
|                          |  | 14    |
|                          |  | 15    |
|                          |  | 16    |
|                          |  | 17    |
|                          |  | 18    |
|                          |  | 19    |

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta styr- och övervakningssystem på silvernivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras silvernivån som:

"Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.



Entreprenörer använder regionens datorer när de genomför sitt arbete. Om entreprenörer använder egna datorer har relevanta säkerhetsfunktioner i entreprenörernas datorer verifierats innan de får behörighet till nätverket.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta styr- och övervakningssystem på guldnivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras guldnivån som:

"Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre månader." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.



En regional driftcentral som kan styra och övervaka alla sjukhus i regionen finns.

## Växellösning

Sjukhusens växel (en så kallad abonnentväxel eller PBX<sup>275</sup>) kan realiseras på flera sätt. Den vanligaste lösningen är att den finns på sjukhusområdet, men den kan också vara utlokaliserad till en telefonileverantör eller vara en molntjänst. Beroende på typ av växel kan växeln anslutas till fasta IP-telefoner och mobiltelefoner eller till traditionella fasta telefoner. De flesta befintliga växlar på sjukhusen har fortfarande möjlighet till ISDN-anslutning (till exempel primär access, PRA) som stödjer traditionell fast telefoni, medan nya växlar saknar möjlighet till detta i allt större utsträckning.

### Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robusta växellösningar

Nedan återges förslag på åtgärder kan användas för att göra sjukhusens växellösning robust. Kom ihåg att checklisten inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas. I detta avsnitt finns ingen differentiering mellan brons, silver och guld.

- Placering och skydd av kritisk utrustning utgår från genomförda riskanalyser för att minska riskerna för skada på utrustningen och riskerna för att utrustningen tillfogar en skada på omgivningen.
- Utrymmen där kritisk utrustning finns har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Utrymmen där kritisk utrustning finns har ett bra brandskydd.
- Utrymmen där kritisk utrustning finns har ett bra skydd mot översvämning.
- Redundanta växellösningar finns, exempelvis en växel på plats på sjukhuset i kombination med en växellösning i leverantörens nät, eller i kombination med en växellösning i molnet.
- Krav på leverantörer att bygga redundanta lösningar med växlar på två geografiskt åtskilda platser har ställts. Komplettera med flera dedikerade fibervägar och mobila vägar till sjukhuset.
- Det finns redundanta försörjningar av såväl fiber som el till växeln. Fiber- och elnäten matas från leverantörena via geografiskt åtskilda vägar.
- Växelrummet har en funktionell kylanläggning samt UPS och reservkraft.
- Om växellösningen är en molntjänst, är molnet ett så kallat privat moln (private cloud) som inte delas med andra aktörer eller tjänster.
- Endast behörig personal har tillgång till växelrummet.

275. Private branch exchange.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Fast IP-telefoni

IP-telefoni använder fastighetsnätet, specifikt fibernätet, för överföring av information. Detta gör att en fördel med IP-telefoni är att den fysiska nätverksinfrastrukturen skapar synergieffekter för såväl data som för telefoni vid exempelvis utbyggnad. IP-telefoni leds via organisationens växel, vilket beskrivs tidigare i kapitlet, in i befintligt fastighetsnät.

Användandet av IP-telefoni ökar stadigt inom sjukvården. Med IP-telefoni ökar möjligheterna att integrera telefoni med andra tjänster.

### Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robust fast IP-telefoni

Nedan återges förslag på åtgärder kan användas för att göra sjukhusens fasta IP-telefoni robust. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas. I detta avsnitt finns ingen differentiering mellan brons, silver och guld.

- Behovsanalyser för att se till att det finns tillräcklig kapacitet i fibernätet är gjorda. Kapaciteten är dimensionerad för ökad användning av IP-telefoni i framtiden.
- IP-telefoni är segmenterat i ett eget virtuellt nätverk med krav på Quality of Service, det vill säga garanterad kapacitet.
- När sjukhuset inför IP-telefoni, planeras särskilt för en fungerande reservkraftslösning. Rekommendationen är att anslutningsnoder som saknar reservkraft har UPS-drift i minst en timme.
- Åtgärder är vidtagna för att minimera risken med osäkra eller manipulera terminaler.
- Vid gateways som ansluter till ett publikt telenät förhindras alla IP-telefoni-protokoll från att kommunicera direkt med datanätverket för att minska möjligheterna att hacka sig in på nätet via en IP-telefon.
- Systemet kräver att behöriga användare loggar in när de ska koppla upp sig och administrera IP-telefoni.
- IP-teleforner har strömmatning genom att ha dem strömförsörjda via Power over Ethernet (PoE) från nätwerksswitchen (som i sin tur har både UPS och vanlig kraft).

## Mobiltelefoni

För mobiltelefoni sluter regionerna eller sjukhusen avtal med en eller flera leverantörer. Leverantörerna ansvarar för mobiltäckning fram till fastigheten. Via ett inomhusnät som fastighetsägaren äger förses sjukhusområdet med mobil telefonitäckning. Mobilnätet fungerar genom att mobila enheter skickar och tar emot signaler från basstationer på eller utanför sjukhusområdet. Basstationerna kommunicerar i sin tur med en växel som leder samtaLEN rätt.

Användningsområdena för mobiltelefoni är idag många och skilda. Bland annat är mobilnätet det vanligaste medlet för talkommunikation inom sjukhusen. Nätet används också ofta till vissa typer av larm.

Sjukhusets eller regionens upphandlade mobiltelefonioperatörer ansvarar för en eller flera basstationer i anslutning till sjukhuset. Det är även vanligt att andra operatörer placerar ut basstationer på sjukhusen för att tillhandahålla mobilnät för sina respektive kunder (anställda, patienter och besökare). Den här skriften tar upp robusthet i sjukhusets upphandlade mobilnät.

Mobiltelefoni är beroende av el eftersom mobilmasterna kräver konstant tillgång till el, alla mobila basstationer ska enligt föreskrifter<sup>276</sup> ha reservkraft. Mobilnätet kan dessutom vara känsligt för överbelastning.

## Rekommendationer för robust mobiltelefoni

Det finns olika åtgärder som kan vidtas för att öka robustheten i mobiltelefoni. Nedan redogörs för några av dessa.

### Bygg ett passivt inomhusnät

Passiva nät för inomhustäckning bör eftersträvas. Passiva nät minskar riskerna för att nätet påverkas av förändringar i nätet utanför sjukhusbyggnaden, eller att omkonfigurationer måste ske vid förändringar i nätet. Passiva nät är även mer framtidssäkra eftersom ny teknik kan införas utan att nätet påverkas.

### Upprätta ett internt inomhusnät (local core)

För att se till att telefonin är robust även när det fasta kopparnätet fasas ut eller om publika nät blir otillgängliga så kan ett internt inomhusnät, ett så kallat local core-nät, upprättas. Ett local core-nät är ett mobilnät som tillhandahålls av en operatör men som inte kan användas utanför området. För local core-nätet finns en dedikerad basstation som inte är beroende av det publika nätet och på så sätt påverkas nätet inte av störningar i det publika nätet. Genom att bara anslutna användare kan använda nätet blir kapaciteten och redundansen mer tillförlitlig eftersom intern trafik då inte konkurrerar med någon annan trafik. På detta sätt kan den interna telefonin fungera även om det publika mobila nätet går ner, exempelvis vid överbelastning. En utmaning med local core-nät är att mobiltelefonerna inte fungerar utanför det avgränsade området. Därför bör det finnas lösningar för roaming till andra nät, eller krav på att mobiltelefonerna bara används inom ett dedikerat område.

276. Post- och telestyrelsens föreskrifter (2015:2) om krav på driftsäkerhet.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en robust mobiltelefoni

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå en robust mobiltelefoni. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas. I detta avsnitt finns ingen differentiering mellan brons, silver och guld

- Krav på operatören om redundans för basstationen finns, exempelvis genom att det finns flera basstationer som kompletterar varandra.

- Avtal med flera operatörer eller reservabonnemang hos annan operatör finns.

- Tjänstemobilabonnemang som kopplas till den egna telefonväxeln för att skapa en reservväg när de ordinarie förbindelserna inte fungerar finns.

- Fristående abonnemang från alternativa operatörer, vilka inte använder den ordinarie basstationen, finns.

- Ett passivt nät för mobil inomhustäckning med minst 95 procents täckning installeras.

- Experter från operatörerna tas in för att stötta i uppbyggnad av inomhusnät.

- Inomhusnätet är dokumenterat och utmärkt på ett lämpligt sätt, enligt ett upprättat system för detta.

- Ett internt inomhusnät (local core-nät) finns.

- Alternativa nät finns att tillgå om ordinarie mobilnät går ner, exempelvis ett wifi-nät.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Traditionell fast telefoni

Historiskt sett har traditionell fast telefoni via ett kopparnät, till stora delar ägt av Telia, varit en lösning som har använts för såväl talkommunikation som till fax eller vissa larm inom regionerna. Lösningen lever fortfarande kvar till viss del men kopparnätet är under avveckling och ersätts istället med fiber eller mobil teknik.

Även Rakel kan användas som ett alternativ för talkommunikation via traditionell fast telefoni, men kunskapen kring systemet är ofta begränsad och andra användningsområden, till exempel larm eller personsökarsystem, kan inte fullt ut ersättas av Rakel.

Det blir allt svårare för sjukhusen, som i viss utsträckning fortfarande har viktiga funktioner kopplade till det fasta telefoninätet, att underhålla, reparera och få tag på produkter och reservdelar till den fasta telefonin. Därför är det viktigt att sjukhusen arbetar kontrollerat och metodiskt för att ersätta traditionell fast telefoni med IP-baserad telefoni och mobillösningar. Av denna anledning ges inga ytterligare rekommendationer i denna vägledning avseende fast telefoni.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Personsökning och meddelandeförmedling

Möjligheten att snabbt kunna larma rätt personer i nödsituationer är en av akutsjukvårdens mest kritiska funktioner. Behovet av akut alarmering finns hos de flesta specialiteter inom akutsjukvården och personsökarsystem används i detta syfte.

Personsökaren är en trådlös envägsmottagare, för mottagning av nummer- och textmeddelanden. De är driftsäkra tack vare god täckning, lång batteritid och enkelt handhavande.

Personsökarnätet består av sändare och ett fysiskt nätverk, dit larmknappar kan anslutas, och bildar ett separat redundant kommunikationsnät till det befintliga IP-nätet. Personsökarna nås även via telefon och dator genom sammankoppling till det befintliga IP-nätet.

För att öka robustheten i personsökarsystemen finns lösningar som integrerar personsökarnätet med IP-nätets trådlösa telefoner, så att larm- och textmeddelanden kan skickas både till personsökare och till IP-telefon. På så sätt ökar redundansen och ger möjlighet till effektivare hantering av kvittenser. Larmförmedling bör inte ske endast i IP-nätet på grund av risker för täckningsbortfall på de mobila IP-telefonerna, eller vid driftstörningar på IP-nätet.

Personsökarsystem bör fortsatt vara ett centralt system för larm- och meddelandeöverföring med anledning av den höga driftsäkerheten och som ett redundant kommunikationsnät till IP-nätet.

### Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robust personsökning och meddelandeöverföring

Nedan återges förslag på åtgärder kan användas för att göra sjukhusens personsökning och meddelandeöverföring robust. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas. I detta avsnitt finns ingen differentiering mellan brons, silver och guld.

Ett separat nät för personsökning och meddelandeöverföring finns.

Servrar som innehåller information och system för personsökarsystemet är dubblerade.

Det fysiska nätet är redundant.

Flera olika typer av nät för personsökning och meddelandeöverföring, exempelvis fibernätet och mobilnätet eller fibernätet och IP-telefonin, används.

# Rakel

Rakel används av aktörer inom allmän ordning, säkerhet, hälsa och försvar<sup>277</sup>. Via Rakel kan medarbetare med samhällsviktiga uppdrag kommunicera säkert och effektivt, internt eller genom samverkan med andra, i vardag, kris och krig. Systemet är byggt för att klara höga krav på robusthet och säkerhet, och ska exempelvis klara tuffa väderförhållanden och långvariga elavbrott.

## Rakel

Rakel är ett digitalt radiokommunikationssystem som bygger på digital tetateknik och som tillhandahålls i form av abonnemang hos MSB. Teracom står för driften av nätet.

Denna vägledning *Den robusta sjukhusbyggnaden* beskriver hur Rakel och användning av systemet ser ut idag (2021), men studier och utredningar pågår för att utveckla, och möjligtvis ersätta, systemet för att möta framtidens behov. Behov av ett mer bredbandigt nät för så kallad public safety har framhållits. Detta kan innebära att det framöver kommer beslut om ett nytt framtida nät med de behov av täckning, robusthet etc. som det medför.

Som beskrivs vidare nedan varierar användningsområdet för Rakel inom och mellan regionerna, varför rekommendationerna i detta avsnitt ska ses som generiska och anpassas till de behov och förutsättningar som finns.

Alla regioner är anslutna till Rakel, men användningsområdena för Rakel varierar mellan regionerna. Förutom i den prehospitala vården (ambulans och helikopter) används Rakel frekvent av akutavdelningar, krisledning och beredskap, tekniskt underhåll, ordningsväktar och vaktmästeri men också för att styra portar och i vissa fall för larmöverföring. Rakel används även av räddningstjänster för kommunikation under räddningsinsatser. Rakelnätet är byggt efter principen att nätägaren, MSB, bygger och förvaltar basstationer för täckning. Denna täckning garanterar bara utomhusfunktion för Rakel. För användning av Rakel inomhus, exempelvis på sjukhus, ansvarar fastighetsägaren för att bygga upp och förvalta ett fungerande inomhusnät med eventuell signalförstärkning (exempelvis repeartrar, antenner eller läckande kablar) för tillräcklig täckning. I detta ingår projektering, upphandling, installation, godkännande och drift av sådant nät. Inomhusnätet består av en eller flera inomhusbasstationer som har en signalkabel från en antenn på taket. MSB ansvarar för att ge instruktioner för att rikta in antennen mot den mest lämpliga basstationen utanför sjukhusområdet. Antennen är överlämningspunkten där ansvaret övergår från MSB till fastighetsägaren.

En vanlig lösning är att bygga ett så kallat kombinät, det vill säga att kombinera inomhusnätet för Rakel med andra nät, vanligtvis mobilnätet. Genom ett kombinät får sjukhuset en kostnadseffektiv lösning som gör det möjligt med utbredd inomhustäckning. På så sätt kan Rakelanvändningen breddas till fler användare och fler funktioner och i förlängningen även vara en redundans till fast telefoni. Att bygga ett separat inomhusnät för Rakel är dyrt och kan sällan uppnå fullständig kapacitet för inomhustäckning. Ett separat Rakelnät bör i första hand anläggas för funktioner och i områden där redundansen är särskilt viktig.

277. Idag är fler än 600 aktörer över hela Sverige anslutna till Rakel.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

|    |
|----|
| 1  |
| 2  |
| 3  |
| 4  |
| 5  |
| 6  |
| 7  |
| 8  |
| 9  |
| 10 |
| 11 |
| 12 |
| 13 |
| 14 |
| 15 |
| 16 |
| 17 |
| 18 |
| 19 |

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robust Rakel på bronsnivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras bronsnivån som: "Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Sambandsanalyser för att identifiera vilka funktioner som behöver Rakel genomför regelbundet. Sjukhuset analyserar även avvägningen mellan omfattande inomhusräckvidd och konstant tillgänglighet i nätet, det vill säga om Rakelnätet bör byggas som ett kombinat, ett eget exklusivt nät eller en kombination.
- Fastighetsägaren har ett helhetsansvar för Rakel och i samband med installationer eller ombyggnationer samverka med såväl driftorganisationen som verksamheter som bedriver vård i byggnaden för att identifiera och i möjligaste mån möta de behov som finns.
- Tillräcklig kapacitet på repeaterförstärkarna finns och gör det möjligt med framtida utbyggnad.
- Tillgången till en basstation nära sjukhusbyggnaden säkras i dialog med MSB.
- Om sjukhuset har en dubbelriktdad antenn finns separerade kablage installerade för att trygga kontaktfunktionen vid skada av kabelväg.
- Det finns kortläsare för behörig åtkomst till alla lokaler med Rakelutrustning, enligt installationskrav från MSB.
- Det finns redundant elförsörjning såväl centralt som lokalt.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå robust Rakel på silvernivå

I den övergripande och inriktande differentieringstabellen i vägledningens kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* definieras silvernivån som:

"Sjukhusets försörjning av it, telefoni och Rakel är säkerställd så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka." Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.



Möjligheter att ta in signaler från flera basstationer i Rakelnätet finns på sjukhuset.



En dubblerad centralutrustning finns på sjukhuset.

I denna vägledning finns inga exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå Rakel på guldnivå.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Övergripande rekommendationer för robust telefoni och Rakel

De olika typerna av telefoni samt Rakel är i stor utsträckning alternativ till varandra när det gäller talkommunikation, vilket gör att talkommunikation ofta är robust inom sjukhusen.

Att använda sig av olika typer av telefonilösningar och telefoninät, inklusive Rakel, är i sig en bra väg till robusthet. En utmaning är dock att användare (sjukvårdspersonal och andra anställda på sjukhusen) ofta förlitar sig på den ordinarie lösningen, vanligtvis mobiltelefoni, och inte har kunskap eller medvetenhet om de alternativa lösningarna som finns eller hur de används. Därför är frekvent utbildning och informationsdelning nödvändigt för att öka kunskapen och medvetenheten om de olika telefonilösningarna.

### Här är några förslag på åtgärder som kan vidtas som är övergripande och därmed gäller för olika telefonilösningar.

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas. I detta avsnitt finns ingen differentiering mellan brons, silver och guld.

- Sjukhuset har flera telefonianslutningar på respektive våningsplan, minst två men gärna fler. Exempelvis IP-telefoni och mobiltelefoni.
- Placering och skydd av kritisk utrustning (fysisk utrustning och styrsystem) utgår från genomförda riskanalyser för att minska riskerna för skada på utrustningen och riskerna för att utrustningen tillfogar en skada på omgivningen.
- Utrymmen där kritisk utrustning finns har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Utrymmen där kritisk utrustning finns har ett bra brandskydd.
- Sjukhuset ser till att användare av telefoni och Rakel får regelbunden utbildning och övning för att öka medvetenheten och kunskapen om de olika lösningarna som finns.
- Drift och underhåll av sjukhusens it och telefoni ska säkerställas för alla konfliktnivåer för de delar som ska finnas tillgängliga för att upprätthålla Sveriges säkerhet. Personalen ska säkerhetsprövas och krigsplaceras.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

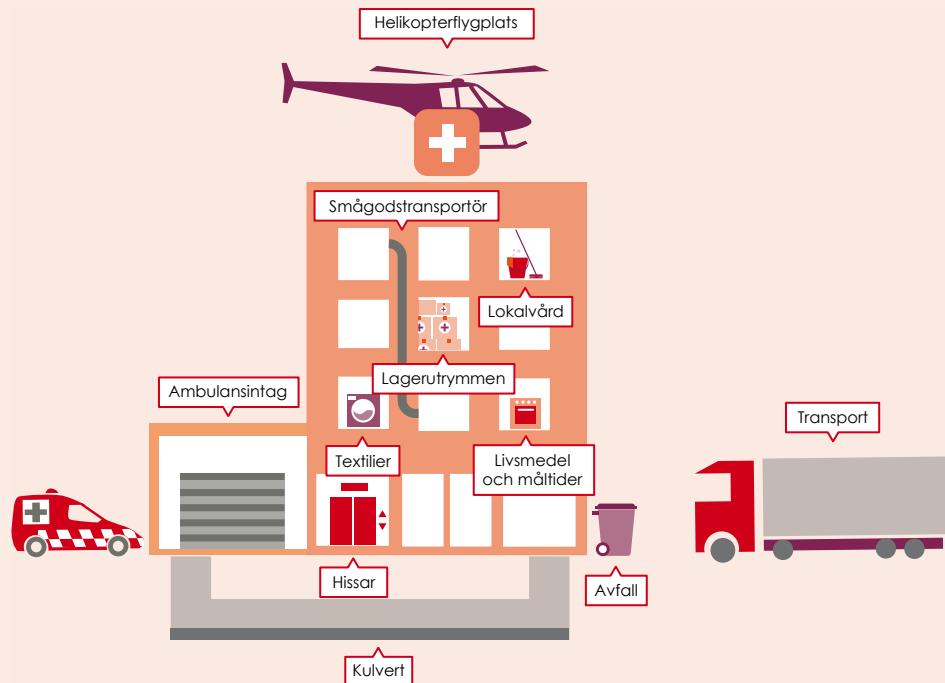
15

16

17

18

19



## 19. Transport och servicetjänster

|   |     |
|---|-----|
| Ambulansintag   | 370 |
| Helikopterflygplatser   | 377 |
| Hissar  | 389 |
| Utrymmen och utrustning för avfallshantering  | 401 |
| Smågodstransportör  | 410 |
| Kulvertar   | 416 |
| Utrymmen och utrustning för lokalvård   | 422 |
| Utrymmen och utrustning för livsmedels- och måltidshantering                          | 427 |
| Utrymmen och utrustning för textilförsörjning   | 433 |
| Interna transporter, logistiknav och godsmottagning                                   | 438 |
| Lagerutrymmen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel | 443 |

# Syftet med kapitlet och åtgärderna som föreslås i detta kapitel är att inspirera till en ökad robusthet

I detta kapitel presenteras förslag på robusthetshöjande åtgärder.<sup>278</sup> Rekommendationerna som beskrivs är tänkta att belysa och inspirera till driftsäkerhet för såväl befintliga som nya sjukhusbyggnader. Innan beslut fattas om vilka åtgärder som ska vidtas är det viktigt att tänka igenom vilket behovet av robusthet är. Behovet av robusthet baseras på vilken typ av vård som bedrivs i sjukhusbyggnaden samt de hot, risker och sårbarheter som finns. Behovet baseras också på sjukhusets roll i det civila försvaret. Dessutom behöver hänsyn tas till de förutsättningar som finns för att skapa robusthet. Varje region och sjukhus behöver göra en egen analys av behov och förutsättningar att följa rekommendationerna i denna vägledning. Slutligen måste, som vid alla investeringar, den förväntade nyttan vägas mot kostnaden. I kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* finns mer information.

## Resonemang och goda råd

Vägledningen innehåller inga kompletta och detaljerade tekniska projekteringsanvisningar, utan resonerar snarare kring vad som är viktigt att tänka på för att uppnå en god robusthet i vardag, kris och krig. Tekniska detaljer återfinns i tekniska standarder och i riktlinjer, till exempel regionernas egna riktlinjer och anvisningar samt hos Program för teknisk standard.

Det är viktigt att beakta att sjukhuset inte, genom att följa de rekommendationer som föreslås i vägledningen, per automatik uppfyller bindande regler<sup>279</sup>, även om några av rekommendationerna baseras på sådana. Det åligger varje enskilt sjukhus att se till att gällande bindande regler efterföljs.

## Framgångsfaktorer som bidrar till robusthet

Det finns generella framgångsfaktorer som bidrar till robusthet och som kan appliceras på de flesta av vägledningens kapitel. Framgångsfaktorerna delas in i:

- framgångsfaktorer som alltid gäller
- framgångsfaktorer vid ny- eller ombyggnation samt vid ändringar
- framgångsfaktorer för en robust förvaltning av sjukhusbyggnaden.

Framgångsfaktorerna beskrivs utförligt i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

278. Den robusta sjukhusbyggnaden är en vägledning och ställer därmed inga krav på regionerna eller sjukhusen.

279. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1



2

3

4



5

6

7



8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Ambulansintag

Vid sjukhusens akutmottagningar finns ambulansintag för patienter i akut behov av sjukvård. Ibland finns ambulansintag även på andra platser vid sjukhusen, dit ambulanstransporter som inte är akuta körs.

I ambulansintagen finns vanligtvis plats för att återställa ambulanser, det vill säga en plats för att fylla på med förbrukningsmateriel och läkemedel samt för att ladda elektronisk utrustning.

### Rekommendationer för ambulansintag

Sjukhuset kan vidta olika åtgärder för att öka ambulansintagens robusthet. I detta avsnitt presenteras några av dessa.

Genomförför en analys och ta fram en plan inför placering av intaget  
Inför val av placering av ambulansintaget bör en analys genomföras och en plan tas fram som beskriver befintliga förhållanden och konsekvenser av den föreslagna placeringen av ambulansintaget. Denna plan bör innehålla information om markanvändning, målpunkter, motortrafikflöden (personbilar, godstrafik och ambulanstransporter), gång- och cykeltrafik samt kollektivtrafik.

#### Tänk på risken för ras, skred, erosion och översvämnning

Det är viktigt att tänka på att robusthet i transporttjänster kräver vägar som inte riskerar att utsättas för ras, skred, erosion eller bortspolning. Klimatförändringar innebär ökad risk för ras, skred och erosion i vissa områden i Sverige. En förutsättning för ett robust transportsystem är därför att undersöka tillfartsvägarnas stabilitet samt risken för att de drabbas av erosion eller igensättning av vägtrummor som kan orsaka att vägen spolas bort. Genom att också kontinuerligt underhålla vägtrummorna minskar risken för att vägar spolas bort. Vidare bör översvämningsrisken vara kartlagd för tillfartsvägarna och åtgärder vidtagna om risken är oacceptabelt stor.

#### Se till att det finns en sekundär tillfartsväg

För att uppnå en hög robusthet bör det finnas en sekundär tillfartsväg till ambulansintaget, som går att använda när den primära tillfartsvägen inte är framkomlig. Ett annat sätt att höja robustheten är att placera tillfartsvägar och ambulansintag så att tillfarten mot intaget kan stängas av för övrig trafik vid särskilda händelser med ökat inflöde av ambulanser, utan att det påverkar övriga transporter till sjukhuset negativt.

#### Uformar och dimensionera ambulansintaget för ett effektivt flöde för olika typer av fordon

Ett ambulansintag bör utformas på ett sådant sätt att det finns ett effektivt flöde genom intaget för in- och utkörning. Det bör till exempel inte finnas några pelare i ambulansintag. Ingående och utgående fordon bör inte heller konkurrera om samma utrymme. Är trafiken enkelriktad ökar möjligheten till ett effektivt flöde. Tillfartsvägen bör inte vara för trång om både ingående och utgående fordon använder den.

Vissa sjukhus bör också se till att det finns möjlighet till ett effektivt flöde till och genom intaget även för andra typer av utryckningsfordon, till exempel mindre vanliga typer av vägambulanser, polisfordon, räddningstjänst och vissa av Försvarsmaktens fordon. Om det finns behov av att i ambulansintaget ta emot tyngre och större fordon är det viktigt att se till att golvens bärighet och ytskikt är anpassade för sådana fordon. Dessutom måste takhöjden och portarnas storlek räcka till för de tyngre och större fordonen. Samråd med externa aktörer, till exempel räddningstjänst och Försvarsmakten för att klarlägga om det finns behov av att ta emot tyngre fordon i ambulansintaget.

#### Dimensionera och planera för särskilda händelser

Beroende på sjukhusets uppdrag kan det vara aktuellt att dimensionera ambulansintaget för att göra det möjligt att hantera ett ökat inflöde av ambulanser vid särskilda händelser. Det finns olika sätt att hantera ett ökat flöde, antingen genom att bygga ett större ambulansintag eller genom att utse och förbereda ytor nära det ordinarie ambulansintaget som kan användas för att skala upp verksamheten. Ytorna kan också användas som reservytor om det ordinarie ambulansintaget är ur funktion. Dessa förberedda ytor kan till exempel vara hårdgjorda ytor som används till andra ändamål i vardagen, men som snabbt kan ställas om. För att ytorna ska fungera i praktiken krävs planering, vilket inkluderar rutiner för drift, kommunikation, säkerhet på platsen och det eventuellt extra transportbehov som kan uppstå.

**Se till att komforten är god och designa för att underlätta triagering**  
Ambulansintag bör inrättas inomhus samt vara väl upplysta och uppvärmda. De bör även ha komfortkyla och ventilation. Överlastning från bår till säng måste kunna ske patientsäkt och bör ske så att det inte går att överhöra samtal. Ambulansintag bör vidare utformas så att triagering underlättas och så att det finns ett effektivt flöde från ambulansintag till mottagande delar av sjukhuset. Det bör också finnas skriv- och datorplatser för journalföring vid ambulansintaget.

#### Ordna ett bra brandskydd och ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet

Ett robust ambulansintag bör vara både tillgängligt och säkert för patienter och personal. Det bör därför vara designat så att det finns ett skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet och så att det finns ett bra brandskydd. Det är också viktigt att tillse att ambulansintaget inte riskerar att användas som oplanerad uppställningsyta, vilket kan undvikas genom att se till att det finns tillräckligt stora förvaringsutrymmen för lagerhållning samt rutiner för placering av material och regelbunden städning.

#### Se till att ambulanser snabbt går att återställa

På alla ambulansintag eller i närheten av intaget bör det finnas plats för att återställa ambulansen till ett läge där den är redo för nästa uppdrag. Ambulansintag bör därför ha ett lokalt placerat lager av de produkter, till exempel läkemedel och förbrukningsmateriel, som ambulanspersonalen behöver för att kunna utföra sina uppdrag. Vissa ambulansintag bör också ha ett lokalt placerat lager som är dimensionerat för ett ökat inflöde av ambulanser vid särskilda händelser eller andra samhällsstörningar<sup>280</sup>.

280. Samhällsstörningar definieras som företeelser och händelser som hotar eller skadar det som ska skyddas i samhället. En samhällsstörning kan således vara en olycka, kris eller krig.

|    |       |
|----|-------|
| 1  |       |
| 2  | DEL 1 |
| 3  |       |
| 4  |       |
| 5  | DEL 2 |
| 6  |       |
| 7  |       |
| 8  | DEL 3 |
| 9  |       |
| 10 |       |
| 11 |       |
| 12 |       |
| 13 |       |
| 14 |       |
| 15 |       |
| 16 |       |
| 17 |       |
| 18 |       |
| 19 |       |

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

I vissa regioner verkar en rad olika ambulansföretag vid ett och samma ambulansintag, vilket gör lagerhållningen svårare. Sjukhuset bör dock försöka hitta en lösning som gör lagerhållning möjlig även i sådana fall. De enskilda ambulansföretagen kan ha egna förrådsutrymmen eller dela på ett gemensamt förrådsutrymme.

För att kunna återställa utrustningen i ambulansen bör det i eller i närheten av ambulansintaget finnas plats för laddning av ambulansernas elektroniska utrustning. Eftersom en ambulans alltid bör vara redo för nya uppdrag snarast möjligt måste sjukhuset se till att det alltid finns tillräckligt med eluttag för att som mest kunna ladda alla ambulanser som är beräknade att inkomma till det specifika intaget vid ett ordinarie flöde av inkommande ambulanser. För vissa sjukhus bör antalet eluttag utökas så att det, i eller i närheten av ambulansintaget, finns möjlighet att ladda den ökade mängd ambulanser som beräknas inkomma vid en händelse med större antal inkommande ambulanser.

Om det finns möjlighet att tanka fordonet med drivmedel nära sjukhusområdet ökar möjligheten att snabbt återställa ambulansen. Eftersom det sker en förändring på drivmedelsmarknaden skulle sjukhusen på sikt också på ett enklare sätt än idag bättre kunna tillgodose behoven av drivmedel till exempel genom laddstationer för eldrivna ambulanser, även i en situation då den traditionella drivmedelsförsörjningen av oljeprodukter inte fungerar. När sjukhuset inför nya typer av installationer för att tanka eller ladda fordon, till exempel laddstationer för elbilar, måste brandrisken beaktas.

Det bör också vid ambulansintaget finnas utrymme och utrustning för att städa och tvätta smutsiga ambulanser och utrustning, till exempel för att spola av bårar. Ambulanspersonalen bör också ha tillgång till ett utrymme för att kunna tvätta sig.

#### Kontaminerade ambulanser måste kunna saneras

Ambulanser som är kontaminerade på insidan eller utsidan får inte köra in i ambulansintaget och de behöver saneras innan de är redo för nästa uppdrag. Ambulanser bör därför kunna saneras invändigt (inre sanering) på sjukhusområdet på en utvald plats med tillräckligt säkerhetsavstånd från ambulansintag och övriga sjukhusbyggnader. Inre sanering genomför ambulanspersonalen själv medan yttre sanering kräver hjälp av räddningstjänsten och endast får göras på särskilt utsedda platser inom regionen.

#### Se till att driften är robust

För att kunna ha ett väl fungerande ambulansintag och mottagningsverksamhet i vardag och i samhällsstörningar är det viktigt med en regelbunden dialog med externa parter som till exempel upphandlade ambulansföretag, Försvarsmakten, räddningstjänsten, polisen, kommunen samt regionala och statliga myndigheter. Gemensamma övningar ökar förmågan att samverka vid stora olyckor och andra händelser med stort inflöde av ambulanser.

Läs mer i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus* om vad som är viktigt att tänka på generellt för en robust förvaltning och drift.

# Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdा ett större antal patienter.<sup>281</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>282</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* uppnås.

## Nivåerna för ambulansintag i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets ambulansintag är driftsäkert och utformat så att ett effektivt flöde är säkerställt vid ett normalt inflöde av ambulanser.

**Silver:** Sjukhusets ambulansintag är driftsäkert och utformat så att effektivt flöde är säkerställt vid ett ökat inflöde av ambulanser.

**Guld:** Sjukhusets ambulansintag är också dimensionerat för andra typer av fordon än ordinarie ambulanser.

281. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

282. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå ett ambulansintag på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

Ambulansintaget har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.

Ambulansintaget har ett bra brandskydd.

Kritiska delar av ambulansintaget har reservkraft.

Sjukhuset har i planeringsskedet analyserat och tagit fram en plan för vilka förutsättningar som finns och vilka konsekvenser som den föreslagna placeringen av ambulansintaget får.

Ambulansintaget är placerat eller åtgärder vidtagna så att risken för översvämning av intaget är låg.

Ambulansintaget är utformat så att ett effektivt flöde vid normalt antal inkommande ambulanser kan upprätthållas.

Ambulansintaget är planerat så att triagering underlättas.

Ambulansintaget är planerat så att det går att överrapportera en patient utan risk för överhörning och så att patienten kan överlastas patientsäkt.

I ambulansintaget eller i närheten finns möjlighet att återställa ambulansen för nya uppdrag (till exempel möjlighet att fylla på läkemedel och förbrukningsmateriel, tvätta bårar samt ladda elektronisk utrustning).

Sjukhuset har utsett en plats för och utarbetat rutiner för var på sjukhusområdet som ambulanspersonal kan genomföra en inre sanering av en kontaminerad ambulans (inte nära ambulansintag eller andra sjukhusbyggnader).

Sjukhuset har en regelbunden dialog med externa parter såsom till exempel upphandlade ambulansföretag, räddningstjänst och polis för att ha ett väl fungerande ambulansintag och för att öka förmågan att samverka i olika händelser.

Driften av ambulansintaget är robust. Läs mer om organizatoriska aspekter i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå ett ambulansintag på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

- Ambulansintaget är designat så att det underlättar vid triagering även i händelser med många inkommande ambulanser.
- Risken för ras, skred och översvämning av tillfartsvägar är bedömd, och åtgärder är vidtagna om risken är oacceptabelt hög.
- Ambulansintaget har en primär och en sekundär tillfart.
- Sjukhuset har utsett och förberett reservytor som kan användas när det ordinarie ambulansintaget är ur funktion eller för att öka kapaciteten.
- Det finns planer för hur förberedda reservytor ska användas.
- I ambulansintaget eller i närheten finns möjlighet att återställa ambulanser för nya uppdrag (till exempel fylla på läkemedel och förbrukningsmateriel, tvätta bärar samt ladda elektronisk utrustning) även med många inkommande ambulanser, till exempel vid en händelse med stort skadeutfall.
- Gemensamma övningar genomförs med externa parter såsom till exempel upphandlade ambulansföretag, räddningstjänst, polis och andra relevanta parter för att öka förmågan att samverka.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå ett ambulansintag på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

- Det finns möjlighet att tanka ambulanser i närheten av sjukhusområdet. Eftersom det pågår en omställning av drivmedel till fordon i samhället planeras även för nya typer av drivmedel.
- Ambulansintaget är dimensionerat (bärighet, golv, tak, porthöjd, flöde) för andra typer av fordon än ambulanser om behov finns.
- Det finns i närheten av sjukhusområdet, ett av regionen utsett område där ambulanspersonal med stöd av räddningstjänsten kan sanera ambulanser utvändigt (inte nära ambulansintag eller övriga byggnader).
- Sjukhuset samverkar och genomför regelbundet gemensamma övningar med externa parter såsom till exempel upphandlade ambulansföretag, räddningstjänst, polis och Försvarsmakten samt andra relevanta parter för att öka förmågan att tillsammans hantera samhällsstörningar (större olyckor, andra särskilda händelser, kriser och ytterst krig).

## Helikopterflygplatser

Eftersom vården i allt större omfattning är nivåstrukturerad och tiden kan vara kritisk vid behandling av patienter är effektiva transporter en förutsättning för trygg och säker vård. Helikoptern möjliggör avancerad vård kombinerad med snabbhet och under senare år har därför användningen av ambulanshelikoptrar ökat. Detta har lett till ett ökat behov av säkra och fungerande helikopterflygplatser vid våra sjukhus.

Helikopterflygplatserna används huvudsakligen av ambulanshelikoptrar för ambulans- och sjuktransporter. Ambulanstransporter omfattar primäruppdrag där patienten behöver transporteras till sjukhus för omedelbar medicinsk hjälp och sekundäruppdrag som består av flygningar mellan vårdinrättningar. Sjuktransporter är transporter där patienten inte behöver omedelbar medicinsk hjälp, det vill säga en ren transportuppgift. Både patienter, organ, sjukvårdspersonal och sjukvårdsutrustning transporteras. Flygplatserna tar även emot räddningshelikoptrar<sup>283</sup> och polishelikoptrar i samband med räddningsinsatser.

Det finns vissa risker som är relaterade till inflygningar. Till exempel kan det för några sjukhus vara svårt att använda ordinarie inflygningsvägar för helikoptern under vissa vindförhållanden. Det kan göra det svårt att landa eller skapa bullerstörningar om det saknas alternativa inflygningsvägar. Även tillfälliga hinder som lyftkranar och drönare utgör en risk. Flygplatzledningen måste därför skapa system som effektivt hanterar dessa säkerhetsrisker.

Efter ett uppdrag behöver en ambulanshelikopter oftast återställa utrustning och fylla på bränsle innan den kan flyga på fler uppdrag. På många sjukhus går det att återställa förbrukningsmateriel och syrgasflaskor men ofta inte läkemedel och LOX<sup>284</sup>. Att helikoptrar dessutom har olika utrustning beroende på vad de används till försvårar återställningsmöjligheterna på flygplatserna. På en del helikopterflygplatser kan personalen rengöra bårar, annan sjukvårdsutrustning och helikoptern på plats, annars sker detta normalt på helikopterbasen, vilket dock kan förlänga tiden tills helikoptern är redo för nya uppdrag.

Nuvarande tankningsmöjligheter för ambulanshelikoptrar i närheten av sjukhusområden är generellt mycket begränsade. Det innebär att en helikopter som har lämnat av en patient måste flyga till helikopterbasen eller en närliggande flygplats för att tanka, vilket minskar tillgängligheten. Minskade öppettider på civila flygplatser gör också att det blir allt svårare att få tag på bränsle.

283. Benämns ofta Search and Rescue-helikopter (SAR-helikopter).

284. LOX är en förkortning för liquid oxygen (syre i flytande form).

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Rekommendationer för helikopterflygplatser

Sjukhuset kan vidta olika åtgärder för att göra helikopterflygplatser mer driftssäkra. I detta avsnitt presenteras några sådana åtgärder. Notera att alla åtgärder som redovisas med nödvändighet inte alltid är kopplade till uthållighet och driftsäkerhet i systemen, dock utgör de ett stöd vid planering, projektering och byggnation av helikopterflygplatser.

En helikopterflygplats är i regelmässig mening en flygplats

Det är viktigt att veta att en helikopterflygplats på ett sjukhusområde i regelmässig mening är en flygplats och att det finns stora likheter med en stor kommersiell flygplats, till exempel när det gäller säkerhetsledningssystem. Vid byggnation och drift måste Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd för helikopterflygplatser följas (se nedan).

### Transportstyrelsens föreskrifter och råd för helikopterflygplatser

Transportstyrelsen utfärdar föreskrifter och allmänna råd för helikopterflygplatser beroende på flygplatsens utformning samt antalet startar och landningar.

Det finns tre olika typer av helikopterflygplatser beskrivna i regelverket

- Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2012:79) om upp-höjda helikopterflygplatser<sup>285</sup>
- Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2012:77) om helikopterflygplatser på mark- eller vattenyta som kräver godkännande
- Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2012:78) om helikopterflygplatser på mark- eller vattenyta som inte kräver godkännande.

Det finns också föreskrifter om inrättande av flygplats som alltid gäller för den som planerar att inrätta en helikopterflygplats:

- Transportstyrelsens föreskrifter (2019:17) om tillstånd att inrätta en flygplats.

### Involvera flygoperativ kompetens tidigt

När en helikopterflygplats planeras och byggs måste många olika förutsättningar beaktas, bland annat placering av platta, behov av hiss till platta, dimensionering av platta, säkerhet, ventilation, buller, vibrationer, möjlighet till räddningsinsatser, reservkraft, snöröjning, instrumentflygning, bränsleförsörjning, organisation, samverkan, utbildning och övning.

Det är viktigt att tidigt involvera flygoperativ kompetens och kompetens inom hindermätning och buller. Detta för att få en flygoperativ bedömning av flygvägar, hindersistuation, turbulensproblem, flygbuller med mera. Avvägningar mellan logistik och flygoperativa frågor behöver göras i detta arbete.

---

285. Kräver alltid godkännande.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Det finns olika fördelar och nackdelar med olika typer av helikopterflygplatser

På många sjukhusområden är helikopterflygplatsen upphöjd<sup>286</sup>, vanligen genom att den är placerad på en sjukhusbyggnads tak, vilket kan medföra både nackdelar och fördelar. Om helikoptern havererar finns risk för stora skador på sjukhuset och en räddningsinsats kan bli mer komplicerad och fördöjd än en räddningsinsats på en markplacerad helikopterflygplats. Det finns också risk för att avgaser från helikoptern tränger in i närliggande byggnader om ventilationen inte är anpassad för att förhindra detta. Vidare kan helikopterflygplatser på tak ge upp-hov till vibrationer och stomljud som fortplantar sig ner i sjukhusbyggnaden.

En fördel med en upphöjd helikopterflygplats är en minskad risk för att obehöriga tar sig in på flygplatsområdet. En annan fördel med upphöjda helikopterflygplatser på tak är att de har fler möjliga inflygningsvinklar, vilket kan ge en bättre logistik och mindre bullerproblem. Dessutom minskar risken för turbulens från omgivande terräng och eventuell framtidiga bebyggelse påverkas i mindre utsträckning eftersom en upphöjd helikopterflygplats på tak använder en yta som inte skulle ha använts annars.

För att göra det möjligt att landa där flygfrekvensen inte är så hög har en kategori benämnd icke godkänd helikopterflygplats<sup>287</sup> skapats. En icke godkänd helikopterflygplats har förenklade regler kring bland annat drift, teknisk utformning och ledningssystem. Denna typ av anläggning måste ligga på marken. Antalet flygrörelser<sup>288</sup> får inte överstiga 250 per år i medeltal över en fyraårsperiod. Om helikoptertrafiken beräknas vara begränsad är detta alternativ en bra lösning ur ett drift- och kostnadsperspektiv. Markanläggningar innebär dock ofta omlastning via ambulans eftersom det kan vara svårt att fysiskt få plats med flygplatsen nära en lämplig sjukvårdsbyggnad. Omlastning via ambulans ökar risken för patienten, kan försämra patientens integritet samt upptar en ambulansresurs. Sjukhuset behöver därför göra en avvägning mellan patientsäkerhet, kostnader och flygrörelser.

Om sjukhuset bygger en flygplats som kräver godkännande<sup>289</sup> måste sjukhuset enligt regelverket bygga upp en organisation som motsvarar kravbilden. Funktioner som verksamhetsansvarig, flygsäkerhetskoordinator och operativt samt tekniskt ansvarig ska finnas enligt gällande regelverk. Gällande regelverk kräver också att rutiner och regler formuleras inom områden som drift, tillträde, kontroller och revisioner. Flygplatsens organisation, ledning och styrning ska beskrivas i en verksamhetshandbok och leva upp till kravbilden i Transportstyrelsens regelverk. För upphöjda helikopterflygplatser kräver regelverket<sup>290</sup> att sjukhuset har en egen räddningstjänst som kan påbörja att bekämpa en brand innan den kommunala räddningstjänsten ankommer. Den egna räddningstjänsten bemannas ofta av utbildad personal från bevakningsbolag eller från sjukhusets driftorganisation.

286. >3 meter över omgivande mark.

287. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2012:78) om helikopterflygplatser på mark- eller vattenytan som inte kräver godkännande.

288. En start eller en landning räknas som en flygrörelse.

289. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2012:77) om helikopterflygplatser på mark- eller vattenytan som kräver godkännande och Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2012:79) om upphöjda helikopterflygplatser.

290. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2012:79) om upphöjda helikopterflygplatser.

UK-CAA har gjort en sammanställning<sup>291</sup> över olika fördelar och nackdelar med olika val av helikopterflygplatser placering. Fördelarna och nackdelarna redovisas i Tabell 5.

**Tabell 5.** Sammanställning av fördelar och nackdelar med olika placeringar av helikopterflygplatsen. Färgkodningen anger hur relativt lätt eller svårt det är att uppnå kriterierna för olika typer av helikopterflygplatser. Grön = lättast, gul = medel och röd = svårast.

| Kriterium                                      | Typ av platta |                             |            |
|--|---------------|-----------------------------|------------|
|  | Markförlagd   | Upphöjd på mark eller kulle | Takförlagd |
| Säkerhet kring helikoptern                     |               |                             |            |
| Hinderfrihet på marknivå                       |               |                             |            |
| Hinderfrihet i flygkorridorer                  |               |                             |            |
| Möjlighet att landa mot vindriktning           |               |                             |            |
| Minimera rotornedsvep och buller               |               |                             |            |
| Minimera påverkan av träd och buskar           |               |                             |            |
| Påverkan vid framtidiga byggnationer           |               |                             |            |
| Minimera byggkostnad                           |               |                             |            |
| Minimera driftkostnad                          |               |                             |            |
| Obligatorisk utrustning för brandbekämpning    |               |                             |            |
| Obligatorisk servicepersonal vid varje rörelse |               |                             |            |

Källa: Fritt översatt från CAA:s sammanställning<sup>292</sup>.

#### Minska risken för bullerproblem

Enligt förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader<sup>293</sup> får buller från flygplatser som riktvärde inte överskrida 55 dBA FBN och 70 dBA vid en bostadsbyggnads fasad. Om bullret ändå överskriden den maximala ljudnivån finns det begränsningar för hur många gånger gränsen får överskridas dagtid (06.00–22.00) och nattetid (22.00–06.00).

För att minska risken för bullerproblem från en helikopterflygplats bör flygplatsen om det är möjligt ligga på en öppen plats där ljudet från helikoptern inte kan studsa mot en fasad eller annan yta. Helikopterflygplatsens höjd bör också beaktas eftersom höjden på flygplatsen påverkar helikopterns höjd vid in- och utflygning, vilket i sin tur påverkar bullernivån. Ju högre över mark helikoptern flyger vid in- och utflygning, desto mindre blir bullret vid bebyggelsen. Bullernivån påverkas också av vilken riktning som in- och utflygningsvägarna har. De bör förläggas så att den omgivande bebyggelsen påverkas så

291. Civil Aviation Authority (2016, updated 2019). CAP 1264 – Standards for helicopter landing areas at hospitals. UK.

292. Ibid.

293. Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader.

lite som möjligt. Ytterligare en viktig aspekt för att minska risken för bullerproblematik är att regionen vid upphandling av helikopterverksamhet ställer krav på maximal ljudnivå.

**Helikopterflygplatser med fler än 500 rörelser är en miljöfarlig verksamhet och omfattas av miljöbalken**

En helikopterflygplats med fler än 500 flygrörelser per kalenderår är en miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalken<sup>294</sup>. För miljöfarliga verksamheter gäller ett antal krav som till exempel krav på anmälan och krav på egenkontroll. Innan en helikopterflygplats som beräknas ha fler än 500 flygrörelser per år tas i bruk ska sjukhuset göra en anmälan<sup>295</sup> till tillsynsmyndigheten (det kommunala miljökontoret). Anmälan ska göras i god tid innan verksamheten börjar och kontakt bör därför tas i ett tidigt skede. Tillsynsmyndigheten beslutar om försiktighetsmått för drift av helikopterverksamheten. Detta kan till exempel innebära restriktioner i antal rörelser till helikopterflygplatsen. Tillsynsmyndigheten kan också besluta om att sjukhuset måste ha tillstånd, om de bedömer att det är lämpligt enligt miljöbalken<sup>296</sup>. Tillstånd söks hos och utfärdas av länsstyrelsen.

**Planera för en drifttid på 30–50 år och bygg så att flygplatsen kan flyttas**

Det är rimligt att planera för en drifttid på 30–50 år då en helikopterflygplats konstrueras på ett sjukhusområde. Nuvarande teknik för konstruktion av helikopterflygplatser gör att flygplatsen kan monteras ned och flyttas vid behov. Även flygplatzens manöverrum bör konstrueras i form av moduler som gör en framtida flytt möjlig.

**Bygg med safety by design i åtanke**

Helikopterflygplatser bör byggas med så kallad *safety by design*<sup>297</sup> i åtanke. Det kan till exempel uppnås genom att fasaden konstrueras så att skador minimeras vid en eventuell helikopterolycka. Det kan också vara att fasadens material har sådana egenskaper att det bidrar till att minska bullernivån.

**Minska risken för att avgaser eller flygbränsleångor kontamineras i sjukhusets ventilation**

Det är viktigt att ta hänsyn till risken för att avgaser eller flygbränsleångor från helikoptern sugs in i byggnadernas ventilation eller tränger in andra vägar i hörnet när helikopterflygplatsen projekteras.

294. Miljöbalk (1998:808).

295. Det kommunala miljökontoret har oftast en blankett för detta ändamål för nedladdning på sin hemsida.

296. Miljöbalk (1998:808).

297. Safety by design innebär att konstruktören redan i tidiga skeden beaktar risker och utformar produkten på så sätt att de identifierade riskerna minskar.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Dimensionera helikopterflygplatsen så att olika typer av helikoptrar kan landa

Generellt är det den största helikoptertyp som är tänkt att operera på flygplatsen som bestämmer dimensioneringen av en helikopterflygplats. Varje helikoptertyp har ett så kallat D-value<sup>298</sup>, som i sin tur styr storleken på landningsplatsen och de hinderfria ytorna, samt ett t-value<sup>299</sup> som används på en upphöjd helikopterflygplats och anger flygplatsens viktbegränsningar. Dimensionering vid nybyggnation bör göra det möjligt för trafik med ambulans-, polis- och räddningshelikopter<sup>300</sup> samt om behov finns, för trafik med Försvarsmaktens helikoptrar. Om det finns behov av att kunna ta emot större helikoptrar från närliggande länder kan en dimensionering för dessa övervägas.

Det bör även finnas rutiner, kommunikationsmedel och utrustning för att på ett säkert sätt kunna ta emot alla de typer av helikoptrar som helikopterplatsen är konstruerad för att ta emot.

## Se till att kommunikationslösningar mellan helikopter och helikopterflygplats är robusta

Ofta är det sjukhusets säkerhetsorganisation eller motsvarande som, i samråd med sjukhusets vårdpersonal, via Rakel tar emot meddelande från ankommande helikopter och som ser till att helikopterflygplatsen fungerar och är säker.

Det är viktigt att se till att de kommunikationslösningar som finns för helikopterflygplatsen är robusta. Ett alternativ är att använda Rakel för både talad kommunikation och statuskoder. En åtgärd som kan öka robustheten är om landningsljus kan tändas av ambulans- och räddningshelikopter med Rakelstatus.

## Installera system för instrumentinflygning i de fall som de kan öka tillgängligheten

Det finns olika system för instrumentinflygning. De kan vara markbaserade eller baserade på satellitdata. Det som idag är mest relevant för helikopterflygplatser på sjukhus är GNSS<sup>301</sup>-baserade inflygningar av typen *Point in Space* (PinS). En instrumentinflygning gör att helikoptern kan flyga till sjukhuset i moln och dålig sikt med referens till helikopterns instrument. Detta kan vid vissa sjukhus öka tillgängligheten till helikopterflygplatsen medan andra har sådana förutsättningar att instrumentinflygningssystem inte skapar lika stor nytta. På flygplatser där instrumentinflygningssystem ökar tillgängligheten kan övervägas om sådana ska installeras.

## Etabltera ett mottagningsutrymme

Normalt är det sjukvårdspersonal från helikoptern som transporterar patienten från helikoptern till den mottagande avdelningen. Om det finns särskilda behov av medicinsk assistans eller annan vägledning kan personal från det mottagande

298. ICAO Annex 14 Volume II Helikopterns största dimension med roterande rotorer.

299. ICAO Annex 14 Volume II Helikopterns största massa i ton.

300. Benämns ofta Search and Rescue-helikopter eller SAR-helikopter.

301. Global Navigation Satellite Systems, GNSS, är ett samlingsnamn för satellitbaserade navigations- och positionsbestämningssystem.

sjukhuset stå beredda när helikoptern landar. Med fördel kan ett mottagningsutrymme på eller nära helikopterflygplatsen uppföras. I detta utrymme kan till exempel mottagande personal stå medan de väntar och det kan finnas faciliteter, till exempel en toalett, som kan användas av helikopterns personal.

### Dimensionera hissar för effektiv och säker transport samt anordna alternativa vägar in i sjukhuset

Hissen vid en helikopterflygplats måste vara dimensionerad så att det går att transportera patienter, kringutrustning och personal säkert i akuta situationer. Hisskorgen bör vara så hög att vårdpersonalen kan sitta gränsle över patienten och göra hjärt- och lungräddning (HLR).

Hissen till helikopterflygplatsen bör styras med passagesystem och möjligheten att kunna låsa hissen till enbart helikopterplattan vid en akut situation bör övervägas. För att säkerställa utrymning vid brand, havari eller om hissen slutar fungera ska det finnas en alternativ väg från helikopterflygplatsen in i sjukhuset. Denna utrymningsväg ska ligga på motsatt sida om helikopterflygplatsen sett från den ordinarie ingången till sjukhuset från plattan. Den alternativa vägen in ska vara dimensionerad och utformad så att det finns tillräckligt med utrymme för att bära bär och kringutrustning vid behov av en snabb utrymning.

### Det bör finnas möjligheter att återställa helikoptern

På en helikopterflygplats hanterar personalen bland annat bårar, bårunderreden, syrgasflaskor, läkemedel och förbrukningsmateriel. Det bör därför finnas ett lager i anslutning till helikopterflygplatsen så att det går att fylla på förbrukningsmateriel, läkemedel samt annan utrustning som krävs för att kunna påbörja ett nytt uppdrag. Dessutom är det önskvärt att det finns plats för att tvätta bårar och bårunderreden. Det är också fördelaktigt om det finns möjligheter att på ett säkert sätt kasta kontaminerad utrustning och riskavfall i anslutning till flygplatsen.

Är helikopterflygplatsen utformad för att helikoptern ska stå kvar i väntan på nya uppdrag behöver det finnas möjlighet att ladda elektronisk utrustning. På så sätt kan helikoptern återställas direkt på flygplatsen och måste inte flyga någon annanstans innan den kan påbörja ett nytt uppdrag, givet att den har tillräckligt med bränsle.

Gör det möjligt att tanka helikoptern i närheten av flygplatsen  
Beroende på verksamhetens behov kan det vara värdefullt att kunna tanka helikoptern vid helikopterflygplatsen. Om helikoptern kan återställas till fullt operativt skick på flygplatsen kan den påbörja ett nytt uppdrag utan att först återgå till basen eller flyga till en annan plats för att fylla på bränsle. Varje region som har en ambulanshelikopterorganisation bör se till att det finns ett system för optimal bränslehantering. Det är önskvärt att i största möjliga utsträckning planera så att det finns tankningsmöjligheter nära helikopterflygplatserna (2–10 minuters flygtid bort). Tankningsmöjligheter nära helikopterflygplatsen bör om möjligt göras tillgängliga även för andra samhällsviktiga helikoptertjänster.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Förbered en yta i närheten som kan användas som alternativ landningsplats

Det bör finnas en yta som kan användas som alternativ landningsplats när ordinarie helikopterflygplats är ur funktion, eller för att skala upp verksamheten. Ytan kan till exempel vara en närliggande flygplats, parkeringsplats eller en annan hårdgjord yta. För att alternativa landningsplatser ska fungera i praktiken krävs planering, vilket inkluderar rutiner för att säkerställa tillgänglighet, kommunikation, säkerhet på platsen och transportbehov som kan uppstå.

## Ordna ett bra brandskydd, ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet samt minska risken för översvämnning

Alla sjukhus som har en helikopterflygplats behöver se till att det finns ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet såväl för den fysiska flygplatsen som för de it-system som används. Detta gäller oavsett om flygplatsen är upphöjd eller markförlagd. En markförlagd helikopterflygplats har vanligen större utmaningar med tillträdesskyddet. Helikopterflygplatsen behöver också ett bra brandskydd och en brandsakkunnig behöver involveras tidigt i arbetet. Om risk för översvämnning finns vid markplacerade helikopterflygplatser bör åtgärder vidtas för att minska risken om den är oacceptabelt stor.

## Ordna reservkraft för kritisk utrustning samt snöröjning

Ordna reservkraft och avbrottsfri kraft (UPS) för kritisk utrustning samt snöröjning. Helikopterflygplatsen bör vara utrustad med reservkraft för kritiska delar, till exempel belysning och hissar.

Fungerande snöröjning av helikopterflygplatsen är nödvändig under vinterhalvåret. Snöröjning kan antingen ske manuellt eller genom uppvärmning av ytor. System för uppvärmning kan vara vattenburna eller drivs av el.

## Se till att driften är robust

För att kunna ha en väl fungerade helikopterflygplats och mottagningsverksamhet i vardag och i samhällsstörningar<sup>302</sup> är det viktigt med en regelbunden dialog med externa parter som till exempel upphandlade helikopterambulansföretag, Försvarsmakten, räddningstjänsten, polisen, kommunen samt regionala och statliga myndigheter. Gemensamma övningar ökar förmågan att samverka vid stora olyckor och andra händelser med stort inflöde av helikoptrar.

Läs mer i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus* om vad som generellt är viktigt att ta hänsyn till för en robust förvaltning och drift.

<sup>302</sup>. Samhällsstörningar definieras som företeelser och händelser som hotar eller skadar det som ska skyddas i samhället. En samhällsstörning kan således vara en olycka, kris eller krig.

# Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innehåller också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>303</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>304</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* uppnås.

## Nivåerna för helikopterflygplatser i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets helikopterflygplats är driftsäker och utformad så att ett effektivt flöde är säkerställt vid normalt antal helikopterrörelser.

**Silver:** Sjukhusets helikopterflygplats är driftsäker och utformad så att omlastning till ambulans inte behöver ske samt så att ett effektivt flöde är säkerställt vid ett ökat antal helikopterrörelser.

**Guld:** Sjukhusets helikopterflygplats är dimensionerad för större och/eller tyngre typer av helikoptrar än ordinarie ambulanshelikoptrar, till exempel Försvarsmaktens helikoptrar.

303. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

304. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försväret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en helikopterflygplats på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Helikopterflygplatsen har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.

- Helikopterflygplatsen har ett bra brandskydd.

- Kritiska delar av helikopterflygplatsen (till exempel belysning) har reservkraft.

- Sjukhuset har en markförlagd platta på sjukhusområdet eller i närområdet med max 125 landningar per år (kräver inte godkännande).

- Plattan är placerad eller åtgärder vidtagna så att risken för översvämning är låg.

- Helikopterplattan har ett D-value på 20 m.

- Helikopterplattan har mekanisk snöröjning.

- Det finns ett nödvändigt säkerhetsledningssystem enligt Transportstyrelsens föreskrifter.

- Det finns möjlighet att återställa helikoptern (till exempel fylla på läkemedel, förbrukningsmateriel och ett utbytessystem för syrgastuber samt att tvätta bårar och bårunderreden) på eller i närheten av helikopterflygplatsen.

- Det finns möjlighet att på ett säkert sätt kasta kontaminerad utrustning och riskavfall på eller i närheten av flygplatsen.

- Sjukhuset har en regelbunden dialog med externa parter såsom till exempel upphandlade helikopterambulansföretag, räddningstjänst och polis för att öka förmågan att samverka i olika händelser.

- Driften av helikopterflygplatsen är robust. Läs mer om organisatoriska aspekter i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en helikopterflygplats på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Sjukhuset har en godkänd markförlagd<sup>305</sup> platta på sjukhusområdet med ett D-value på 20 meter. Ingen omlastning till ambulans krävs. Miljötillståndet är inte gränssättande för antalet tillåtna landningar.
- Sjukhuset kan hantera helikopterflygplatsens farliga verksamhet enligt *lagen (2003:778) om skydd mot olyckor*.
- Alla system på helikopterflygplatsen har reservkraft.
- Det finns ett godkänt säkerhetsledningssystem enligt Transportstyrelsens förfatningssamling (TSFS).
- Det finns möjlighet att tanka helikoptern inom tio minuters flygtid från helikopterflygplatsen.
- Det finns möjlighet att återställa helikoptern (till exempel fylla på läkemedel, förbrukningsmateriel och ett utbytessystem för syrgastuber samt att tvätta bärar och bårunderreden) på eller i närheten av helikopterflygplatsen, även vid händelser med många ankommande helikoptrar.
- Det finns möjlighet att på ett säkert sätt kasta kontaminerad utrustning och riskavfall på eller i närheten av flygplatsen även vid händelser med många ankommande helikoptrar.
- Det finns möjlighet att ladda helikopterns elektroniska utrustning på eller i närheten av helikopterflygplatsen, även vid större händelser med många ankommande helikoptrar.
- Det finns utsedda ytor som kan användas när helikopterflygplatsen är ur funktion och om behov uppstår för att ta emot flera helikoptrar, vid till exempel ett större skadeutfall.
- Det finns planer för hur förberedda reservytor ska användas.
- Gemensamma övningar genomförs med externa parter såsom till exempel upphandlade helikopterambulansföretag, räddningstjänst, polis och andra relevanta parter för att öka förmågan att samverka.

305. Istället för bronsrekommendationen.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en helikopterflygplats på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnyvan. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnyvan. För att uppnå guldnyvan behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

Sjukhuset har en godkänd upphöjd helikopterflygplats<sup>306</sup> på sjukhusbyggnadens tak. Miljötillståndet är inte gränssättande för antalet tillåtna landningar.

Helikopterflygplatsen har godkända instrumentinflygningsprocedurer som är publicerade, om övriga förhållanden medger att dessa skapar ökad tillgänglighet till helikopterflygplatsen.

Sjukhuset har en egen räddningstjänst för helikopterflygplatsen enligt krav i Transportstyrelsens föreskrifter.

Helikopterplattan har ett D-value på 20 m och ett "t" value på 12 t<sup>307</sup>.

Helikopterflygplatsen har en uppvärmd platta.

Det går att tanka helikoptern på sjukhusområdet eller inom fem minuters flygtid från helikopterflygplatsen.

Sjukhuset samverkar och genomför regelbundet övningar med externa parter såsom till exempel upphandlade helikopterambulansföretag, räddningstjänst, polis och Försvarsmakten samt andra relevanta parter, för att öka förmågan att tillsammans hantera samhällsstörningar i (större olyckor, i andra särskilda händelser samt i kris och ytterst krig).

306. Istället för brons- och silverrekommendationer.

307. "t" value och D-value baseras på Försvarsmaktens senaste helikoptermodell NH90. Därtill har en viss säkerhetsmån lagts.

## Hissar

På ett sjukhus används hissar för att förflytta patienter, personal, besökare och materiel. Säkra och pålitliga hissar är en förutsättning för ett smidigt och effektivt person- och varuflöde. På sjukhus finns vanligtvis följande olika sorters hissar

- personhiss: avsedd för persontransport, utförs på sjukhusen som hisstyp varupersonhiss
- sänghiss: avsedd för transport av patient i säng, utförs på sjukhusen som hisstyp varupersonhiss
- IVA-/akuthiss: en sorts sänghiss som är avsedd för akuta transporter och som är utformad så att vissa akuta ingrepp kan utföras i den
- hiss för godstransport: avsedd för transport av gods, utförs som hisstyp varupersonhiss på sjukhusen
- trapphiss<sup>308</sup>: speciell snedhiss som följer med trappan
- räddningshiss: hiss avsedd för räddningstjänstens personal. Krävs i byggnader med fler än 10 våningsplan<sup>309</sup>. Kan även kallas brandhiss eller brandbekämpningshiss
- truckhiss och AGV-hiss: förstärkt varupersonhiss för att klara lossning och lastning med truck
- utrymningshiss<sup>310</sup>: hiss avsedd att användas för utrymning.

Äldre hissar (installerade tidigare än 1980-talet) lever ofta inte upp till dagens lagkrav och standarder. Hissdörrarna är ofta av typen slagdörrar, vilka vanligen har en lägre robusthet och öppnas längsammare. Dessutom saknas i vissa fall tillräcklig kunskap om äldre hissar, och reservdelar blir allt svårare att få tag på. Hissarna har ofta också lägre kapacitet.

I sjukhusbyggnader som är byggda under 2000-talet finns vanligtvis fler hissar, vilket ökar redundansen. Dessutom är de moderna hissarnas funktion ofta många gånger bättre. Vidare har hissarna större korgstorlekar och är snabbare, vilket medför bekvämare och snabbare transportflöden. Summerat fungerar överlag moderna hissar bra, men det finns utmaningar med all teknik, så även moderna hissar.

Mot bakgrund av klimatförändringarna kan det bli en utmaning att säkra kyla för hissarnas styr- och drivsystem framöver. Kyla är nödvändigt, eftersom hissars elektronik riskerar att slås ut vid högre temperatur än 40 °C. Hissars elektronik kan också slås ut om det är kallare än 5 °C.

308. Ramper bör dock väljas före trapphissar, som inte har så hög driftsäkerhet.

309. SS-EN 81-72 Säkerhetsregler för konstruktion och installation av hissar – Särskilda applikationer för person- och varupersonhissar – Del 72: Brandbekämpningshissar.

310. Denna typ av hiss bör användas med stor försiktighet. Läs mer om utrymningshissar i kapitel 8 – Skydd mot antagonistiska angrepp.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Rekommendationer för hissar

Sjukhuset kan göra flera saker för att öka hissarnas robusthet. Nedan återges några förslag.

Ta fram en regionövergripande anvisning för hissar

Regionerna bör ta fram en egen anvisning för vad som bör beaktas vid projektering, installation och inköp av hissar i regionens sjukhusbyggnader.

Följ standarder

På olika hisstyper ställs olika typer av kvalitets- och tillgänglighetskrav såväl genom bindande regler<sup>311</sup> som genom krav i olika typer av standarder. Nya hissar<sup>312</sup> måste uppfylla hissdirektivet<sup>313</sup> och bindande regler ska följas. För att se till att sjukhusets hissar är robusta bör också olika standarder följas, till exempel ska säkerhetskraven i standarderna *SS-EN 81-20* och *SS-EN 81-50* följas. Även tillgänglighetsstandarden *SS-EN 81-70* bör följas.

Hissar kan behöva högre krav på robusthet än vad bindande regler och standarder kräver

I vissa fall kan sjukhusets hissar behöva en högre robusthet än de krav som ställs i direktiv, bindande regler och standarder. Högre krav (till exempel krav på kraftigare konstruktion av hisskorg och dörrar samt krav på kraftigare dörrautomatik) kan behövas eftersom hissarna används ofta och för att det är vanligt med oförsiktig hantering i och runt hissarna. De högre kraven kan till exempel behövas för hissar som används för tyngre transporter med truck eller pallyft. De högre kraven kan också behövas för att öka driftsäkerheten för hissar som används av tidskritisk verksamhet, till exempel förlossning, operation och intensivvård.

Hissar som används för tidskritisk verksamhet bör också förses med avbrotdsfri kraft så att hissen kan köras till destinerat stannplan vid avbrott i elförsörjningen. De bör också omfattas av kravet att vara tillgängliga enbart för behörig personal samt vara av större storlek och utrustade så att det är möjligt att utföra akuta ingrepp i dem.

Se till att flödet är effektivt både i vardag och i särskilda händelser med stora skadeutfall

När hissar projekteras och installeras vid om- och nybyggnation på sjukhus ska en kapacitetsberäkning för ett ”normalt” flöde göras för att kunna dimensionera behovet av hissar. Kapacitetsberäkningen behöver utföras baserat på vilken typ och mängd av de olika transporter som förväntas ske i byggnaden, till exempel antalet transporter av sängliggande patienter, gods, personal,

311. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

312. Trapphissar och plattformshissar (med en hastighet mindre än 0,15 m/s) omfattas dock inte av hissdirektivet. I stället är det EU:s maskindirektiv 2006/42/EG och Arbetsmiljöverkets föreskrifter om maskiner (AFS 2008:3) som gäller för dessa.

313. Hissdirektivet: 2014/33/EU. Införlivat i Sverige genom bestämmelser i plan- och bygglagen (2010:900), PBL, plan- och byggförordningen (2011:338), PBF och Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:12) om hissar och vissa andra motordrivna anordningar.

gående patienter och andra besökare. Kapacitetsberäkningen bör också grun- das på vilken typ av verksamhet som bedrivs i byggnaden. I vårdbyggnader med akutsjukvård, operation, intensivvård och traumavård eller liknande bör kapacitetsberäkningen också ta höjd för det förväntade flödet vid en händelse med ett större skadeutfall, så att transporterna kan ske effektivt även i en sådan situation. Detta innebär att hissar som är avsedda för sådan verksamhet bör dimensioneras med viss överkapacitet.

För att skapa effektiva flöden bör hissdörrarna vara av typen centrum-öppnande dörrar. I hisskorgen bör det finnas en knapp för förlängd dörr-öppentid, som kan användas till exempel vid i- och urlastning samt vid städning. Därutöver bör det finnas tillräckligt med fritt utrymme framför hissarna, minst 1,5 gånger hisskorgens längd.

#### Ett sjukhus behöver redundanta hissar

Sjukhus behöver ha redundanta hissar så att det alltid är möjligt att säkerställa akuta transporter. På ett robustt sjukhus ska hissarna placeras i hissgrupper med minst två hissar per hissgrupp. Dessa olika hissgrupper bör ligga lätt åtkomliga från varandra, dock brandavskilt placerade. Dessutom bör hissgrupperna vara utspridda i sjukhusbyggnaden. Det minskar risken för allvarliga konsekvenser om hissgrupper slås ut vid driftstörningar eller annan oönskad händelse på sjukhuset.

Hur stort behovet av redundans är varierar, det beror på vilken typ av verksamhet som bedrivs i byggnaden och vilka risker som finns relaterade till hissdriften. Exempelvis kan ett sjukhus ha behov av en, två eller flera sänghissar i varje hissgrupp. Ju fler av sjukhusets hissar i vårdmiljöer som är utförda som säng- eller IVA-/akuthissar desto större möjlighet att kunna transportera sängliggande patienter vid driftstörningar i en hiss eller i en hissgrupp.

För att uppnå en hög robusthet bör sjukhus som har en upphöjd helikopterflygplats ha två hissar till helikopterplattan. Minst en av dem bör vara en räddningshiss som är utformad enligt SS-EN 81-72. Hisskorgarnas innermått bör vara tillräckligt höga för tillåta vårdpersonalen att utföra hjärtlungräddning av patienten (HLR). En av hissarna bör alltid stå beredd för att åka till och från helikopterplattan. Dessa hissar bör vara möjliga att låsa till att enbart gå mellan helikopterplattan och akutmottagningen eller en annan våning för mottagning av ankommande patienter.

#### Installera utrymningshiss med stor försiktighet

En utrymningshiss är tänkt att användas av patienter och personal vid en oönskad händelse när utrymning krävs, till exempel vid en brand. Det är mycket riskabelt att installera en utrymningshiss bland annat eftersom det, när denna vägledning skrivas, inte finns några standarder eller direktiv för utrymningshissar. Installation av eventuella utrymningshissar bör föregås av noggranna analyser och riskbedömningar i tät samverkan med brandsakkunniga. Riskbedömningarna bör dokumenteras och uppdateras under hela projektet och oacceptabla risker måste åtgärdas.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Sjukhusens vanliga typ av uppbyggnad med brandsektionering mellan utrymmen och olika hissgrupper placerade långt från varandra samt den generella principen för horisontell utrymning medför dessutom att en utrymningshiss ofta bara skapar begränsat värde. Läs mer om utrymning och utrymningshissar i vägledningens kapitel 9 – *Brandskydd*.

Sjukhus kan använda sig av så kallade rena och smutsiga hissar. För att bland annat minska risken för spridning av farliga ämnen (CBRNE) på sjukhuset kan så kallade rena och smutsiga hissar installeras. När sådana installeras ställs stora krav på utförandet av hissarna till exempel vad gäller ventilation, möjlighet till sanering och IP-klassning. Kraven på hur hissarna används under driften är också stora för att önskade hygienkrav ska kunna upprätthållas.

#### Maskinrumslösa hissar och hydraulhissar bör undvikas

Maskinrumslösa hissar (MRL-hissar) bör undvikas helt på sjukhus. Skälen till att undvika denna typ av hissar är flera. Ett av skälen är att om en MRL-hiss fastnar ovanför den övre gränsen uppstår problem med att få ner hissen till stannplanet, vilket utgör en risk för patientsäkerheten. Ett annat skäl är att hisshallen på det aktuella våningsplanet av arbetsmiljöskäl måste spärras av helt vid linbyten och motorhaveri, vilket kan minska tillgängligheten också för övriga hissar på det våningsplanet och försvåra utrymningsmöjligheter. Ytterligare ett skäl är att hissarnas apparatskåp sitter i hisshallen, vilket kan innebära en risk för att obehöriga får tillträde till apparatskåpet. Hydraulhissar bör undvikas på grund av krav på automatisk vattensprinkleranläggning enligt Svenska Brandskyddsföreningens skrivelse.

#### Hissar behöver reservkraft, UPS kan användas för att ta hissar till destinerat stannplan

För att vara säker på att sjukhusets hissar fungerar när det blir avbrott i den yttre elförsörjningen behöver alla hissar ha reservkraft. Reservkraften bör också kunna prioriteras till de hissar som verksamheterna i sjukhusbyggnaden har störst behov av, om reservkraften behöver begränsas. En åtgärd som kan vidtas för en extra hög robusthet är att mata verksamhetskritisika hissar från två olika ställverk. Vid användning av avbrottsfri kraft (UPS) för verksamhetskritisika hissar, till exempel hissar till intensivvård, förlossning, helikopterflygplats, akutmottagning och operation, krävs en regelbunden och automatisk testfunktion av UPS-funktionen. Testen bör göras nattetid och bör inkludera att hissen ska klara en resa från längst ner till högst upp och sedan längst ner igen. Om hissen stannar innan testet är slutfört, ska hissen larma hisservicefirman som byter ut UPS:en och gör om testet.

UPS bör endast användas för att, i händelse av ett elavbrott, kunna göra det möjligt att köra hissen till destinerat stannplan och släppa ut dem som åkte med hissen vid elavbrottet.

## Återgenerering av el från hissar kan spara drivmedel

Genom att designa hissar så att de är energieffektiva och återgenererar el från hissen till sjukhusets egna elnät skapas en robusthet på så sätt att det bidrar till att drivmedel för reservkraften kan räcka längre vid långa avbrott i den ordinarie yttre elförsörjningen.

### Se till att det finns tillräcklig kyla och värme

Det är viktigt att det finns kyla, värme och ventilation för hissarnas styr- och drivsystem eftersom deras elektronik riskerar att slås ut vid höga och låga temperaturer. För att garantera korrekt funktion hos utrustningen i schakt och maskinrum, om den värme som utrustningen själv avger inkluderas i beräkningen, ska temperaturen i schakt och maskinrum hållas mellan minst + 5 °C och max + 40 °C enligt standarden SS-EN 81-20. För en ännu högre robusthet och en ökad driftlängd bör temperaturintervallet i schakt och maskinrum hållas ännu mindre och begränsas till mellan + 10 °C och + 30 °C.

Hissar som riskerar att utsättas för hög värme sommartid bör utrustas med kyla i maskinrummen. Ett sätt att kyla ner maskinrummen är att använda kall luft från sjukhusbyggnaden för kylnings via hisschaktet. På liknande sätt kan ett sjukhus värma maskinrummet via schaktet med värme från byggnaden. Dessa två lösningar bör alltid förankras i samråd med sakkunniga inom ventilation, värme och kyla. Redundans för kylförsörjning och värmeförsörjning i maskinrum och hisschakt bör beaktas så att sjukhuset är bättre rustat mot störningar i den ordinarie kyl- och värmeförsörjningen samt mot extrema utomhustemperaturer.

### Schakt- och maskinrumsventilation

Schakt och maskinrum behöver komfortventilation. Vid utformning behöver hänsyn tas till nödvändigt brandskydd. Ventilationen behöver också anpassas utifrån om hissen är av typen ren eller smutsig hiss.

### Placera maskinrummet ovanpå hisschaktet

Hissar i sjukhusbyggnader bör ha maskinrummet placerat ovanpå hisschaktet för att få en säker miljö för personal, patienter, besökare och hisstekniker. När maskinrummet är placerat ovanpå hisschaktet blir det möjligt för tekniker att manövrera hissen med handkraft även i strömlöst läge. Ingången till hissmaskinrummet ska alltid vara inomhus<sup>314</sup>.

### Samverka med brandsakkunniga i hissprojekt

För olika typer av hissar finns det olika typer av krav och underhållsrutiner som är mer eller mindre bra ur brandhänseende, vilket bör beaktas. Dessutom kan hisschakt bidra till spridning av brand- och brandgas. Likaså bör brandlarm och hisstyrdning utformas så att hissar som är placerade i en annan brandcell och som inte är brand- eller brandgasutsatta fortsatt kan vara i drift vid avlägsna brandlarm. Det är generellt mycket viktigt att brandsakkunniga involveras i hissprojekt. Läs mer om hissar och brandskydd i vägledningens kapitel 9 – *Brandskydd*.

314. Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Ta hänsyn till risken för antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet samt till risken för översvämning

Det är viktigt att ta hänsyn till risken för antagonistiska angrepp eller annan brottslig verksamhet och vissa hissar kan till exempel behöva låsas till utvalda stannplan eller till viss personal med särskild behörighet. Likaså bör risken för översvämning beaktas och åtgärder vidtas om risken bedöms vara oacceptabelt hög.

Hissar bör enbart kunna styras från en driftcentral på sjukhuset. Sjukhusets hissar bör inte kunna styras från en plats utanför sjukhuset, utan enbart från en driftcentral som är placerad på sjukhuset. Sjukhusets hissar bör också kunna kopplas bort från driftcentralen och fungera självständigt, för att på så sätt kunna hantera en situation där driftcentralen inte fungerar.

Se till att hissarna är robusta i förvaltningsskedet

Nedan beskrivs några åtgärder som kan vidtas för att göra driften av hissarna mer robust. Läs mer om fler åtgärder som kan vidtas för en robust förvaltningsfas i vägledningens kapitel 7– Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

## Ha reservdelar på lager

Vitala reservdelar som är svåra att få tag på bör finnas i lager hos kontrakterat hisserviceföretag eller hissleverantör. För att öka robustheten ytterligare kan vitala reservdelar finnas på plats i förråd på sjukhusområdet. För att uppnå en ännu högre robusthet kan sjukhuset ha en komplett hiss i lager.

## Utbilda och öva driftpersonal och hisstekniker löpande

Det är viktigt att löpande utbilda och öva driftpersonal och hisstekniker. Utbildningarna och övningarna bör omfatta alla sjukhusets olika hisstyper och dörrtyper samt information om vilka hissar som är prioriterade. Om ny teknik och nya hissmodeller introduceras bör dessa inkluderas i utbildningarna och innan de tas i drift bör driftpersonal och hisstekniker utbildas och övas. Utbildningarna och övningarna behöver också inkludera olika scenarier, till exempel ”folk fast” eller att det blir ett avbrott i hissfunktioner.

## **Informationstavlor och dokumentation bör finnas på plats**

På alla sjukhus bör det finnas informationstavlor med information om var hissarna är placerade. Om möjligt bör de också visa vilka hissar som är i drift.

All teknisk dokumentation av sjukhusets hissar bör finnas såväl digitalt hos driften på sjukhuset som i pappersform i respektive hissmaskinrum.

Det bör också finnas nedskrivna rutiner för underhåll av hissar och för hur personalen ska agera vid driftstopp av hissar. Vidare bör det finnas dokumenterade kontaktuppgifter till hissakkunniga och hisstekniker.

## **Det behövs flera kompetenser för att se till att driften är robust**

Sjukhuset bör ha ett eller flera kontrakterade hissföretag med utbildade hisstekniker för underhåll och service på hissarna. Kvaliteten på servicen bör kontrolleras av en extern person (konsult) en gång per år för att därigenom reducera risken för driftstopp till följd av bristfällig underhåll eller bristfällig service. Ett sjukhus bör dessutom minst ha ett kontrakterat hisserviceföretag med jourverksamhet. Avtalet bör utformas så att leverantören även tillhandahåller tjänster i samhällsstörningar<sup>315</sup>.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

315. Samhällsstörningar definieras som företeelser och händelser som hotar eller skadar det som ska skyddas i samhället. En samhällsstörning kan således vara en olycka, kris eller krig.

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>316</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>317</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader uppnås.

### Nivåerna för hissar i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets hissar är redundanta, driftsäkra och möjliggör effektiva flöden i vardagen.

**Silver:** Sjukhusets hissar är redundanta, driftsäkra och möjliggör effektiva flöden i händelser som kräver ökad hisskapacitet.

**Guld:** Sjukhusets hissar har en extra hög driftsäkerhet.

316. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

317. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå hissar på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Sjukhusets hissar (fysisk utrustning och styrsystem) har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Sjukhusets hissar inklusive hisschakt och maskinrum har ett bra brandskydd som har tagits fram i nära samråd med brandsakkunnig.
- Risken för översvämnning av kritiska utrymmen och utrustning är låg.
- Hissarna är reservkraftförsörjda.
- Sjukhuset använder inte hisstyper där ingen standard finns.
- Det finns en regionövergripande anvisning för hur hissar ska planeras, projekteras och installeras i regionens sjukhus.
- Sjukhusets hissar uppfyller säkerhetskraven i SS-EN 81-50 och SS-EN 81-20.
- Sjukhusets varupersonhissar uppfyller tillgänglighetskraven i SS-EN 81-70.
- Maskinrum och schakt håller sig inom de min- och maxtemperaturer som anges i standard SS EN-81-20 för att skydda elektronik.
- Sjukhuset har inte maskinrumslösa hissar eller hydraulhissar.
- Sjukhusets hissar är dimensionerade så att ett effektivt flöde av personal, patienter, besökare och gods kan upprätthållas i vardagen.
- En analys över var mer robusta hissar bör installeras har genomförts och sådana installerats där behov finns.
- Sjukhusets hissar har centrumöppnande dörrar.
- Hissarnas maskinrum är placerade ovan hisschakt.
- Sjukhusets hissar styrs från en driftcentral som finns på sjukhusområdet (inte från extern plats).

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

|    |  |
|----|--|
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

- Sjukhusets hissgrupper består av minst två hissar per grupp.
- 
- Sjukhuset har återgenerering av el från hissarna till sjukhusets egna elnät.
- 
- Under projekteringsstadiet planeras flera hissgrupper som är brandavskilt placerade ifrån varandra. De är också placerade så att annan eventuell skadeverkan minimeras, det vill säga så att sannolikheten ökar att en hissgrupp kan användas även när en annan hissgrupp är ur funktion.
- 
- Sjukhuset har informationstavlor som visar var sjukhusets hissar är placerade.
- 
- Några hissar är av större storlek och utrustade för att möjliggöra göra akuta ingrepp i dem (IVA-hissar). Dessa hissar är också mer robust konstruerade och försedda med UPS.
- 
- Sjukhusets hissar är robusta i förvaltningsfasen (läs mer om exempel på åtgärder tidigare i kapitlet och i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*). Här är några specifika rekommendationer:
- Vitala reservdelar som är svåra få tag på finns hos kontrakterat hisserviceföretag, hissleverantör eller på sjukhusområdet.
  - Det finns rutiner för driftstopp.
  - Ett serviceföretag med jour är kontrakterat till sjukhuset.
  - Driftorganisationens hisstekniker är utbildade och övade i att ta ut personer som har fastnat i en hiss.
  - Teknisk dokumentation över hissinstallationerna finns digitalt hos driften på sjukhuset och i pappersformat i respektive maskinrum.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå hissar på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

- Sjukhusets hisskapacitet är överdimensionerad för vardagen så att flödet fungerar effektivt också i en händelse som medför ett ökat behov av hisstransporter.
- Transportvägar till och från hissarna är extra stora så att flödet fungerar effektivt också i händelser som medför ett ökat behov av hisstransporter.
- Det finns redundans för kyl- och värmeförsörjningen i hissmaskinrum och hisschakt, till exempel portabla mindre kylaggregat i hissmaskinrum och el-element i hisschakt och hissmaskinrum.
- Sjukhuset har digitala informationstavlor som visar var på sjukhuset hissarna finns och vilka som är i drift.
- Minst två hissar per hissgrupp har storlek minst sänghiss.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9



10

11



12



13



14



15



16



17

18



19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå hissar på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

Sjukhuset är utrustat med större och snabbare hissar än gängse praxis

Hissar för tidskritisk verksamhet till exempel akuthissar, hissar till operation och helikopterplatta har redundant matning från två olika ställverk.

Sjukhusets hissar kan kopplas bort från driftcentralen på sjukhuset och fungera självständigt.

Alla sjukhusets hissar i vårdbyggnader med sluten vård har storlek minst sänghiss.

En hel hiss finns i lager på sjukhusområdet.

Det finns utbildade hisstekniker på plats dygnet runt på sjukhuset.

Sjukhuset har avtal så att två hisstekniker för felavhjälpling kan finnas tillgängliga vid en kris.

## Utrymmen och utrustning för avfallshantering

Varje dygn uppstår en stor mängd avfall på ett sjukhus. Den största mängden avfall består av vanligt brännbart avfall, komposterbart avfall samt förpackningar och annat material som sorteras för materialåtervinning. På ett sjukhus uppstår också kemiskt och radioaktivt avfall samt vårdrelaterat specialavfall<sup>318</sup>. Det vårdrelaterade specialavfallet kan till exempel vara kasserade läkemedel och smittförande avfall såsom kanyler och annat avfall förorenat med kroppsvätska. Dessutom finns det på sjukhusen också avfall som innehåller sekretessbelagd information, exempelvis utskrivna dokument med patientuppgifter och vissa ritningar på tekniska system. Denna information kan utöver att finnas tryckt på papper också finnas på andra medier, till exempel hårddiskar, USB-minnen, diktafoner och telefoner som inte längre används och som därmed utgör avfall.

Avfallshantering regleras av ett stort antal lagar och föreskrifter, till exempel

- *avfallsförordningen (2020:614)*
- *miljöbalken (1998:808)*
- *Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2005:26) om hantering av smitförande avfall från hälso- och sjukvården*
- *Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (2018:4) om smitrisker*
- *Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:19) om kemiska arbetsmiljörisker*
- *ADR-S: Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transporter om transport av farligt gods på väg och terräng.*

Observera att ovan uppräkning inte gör anspråk på att vara komplett. Varje verksamhetsutövare är skyldig att känna till innehållet i de bindande regler<sup>319</sup> som reglerar den avfallshantering som verksamheten ger upphov till. Vilka bindande regler som gäller beror på verksamhetens karaktär.

På vissa sjukhus i Sverige hämtar vaktmästeriet avfall i vagnar och kärl på respektive avdelning och transporterar till större kärl, till exempel komprimatorer och containrar i sjukhusets miljöstation eller uppsamlingsrum. På andra sjukhus är hela eller delar av avfallshanteringen på sjukhusområdet mer automatiserad. Personalen kan då med sin personliga tagg eller sitt id-kort öppna en nedkastlucka för att kasta avfallet i en sopsug eller sopstört till kärl i källarvåningen. Avfallet kan också hämtas upp av en robot för intern transport.

Kommunen hämtar upp brännbart avfall och komposterbart avfall. De andra typerna av avfall hämtas upp av upphandlade avfallsmottagare. Deponi lämnas till kommunen. Det finns också sjukhus som klassar allt avfall som verksamhetsavfall och därmed låter upphandlade avfallsmottagare hämta upp allt avfall.

318. Läs mer om farligt avfall i vägledningens kapitel 10 – *Skydd mot farliga ämnen (CBRNE)*.

319. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Det finns ofta begränsade utrymmen för att förvara avfall. Det innebär att det är nödvändigt att avfall regelbundet transporteras bort från sjukhuset. Det kan ibland hända att det inte går att transportera bort avfall på grund av till exempel brist på personal, icke fungerande hiss, icke fungerande robot eller på grund av att upphandlade entreprenörer eller kommunen inte kan hämta avfallet från sjukhuset. Att upphandlade entreprenörer eller kommunen inte kan hämta avfall kan bero på olika saker, till exempel snöstorm eller brister i avtal. Utrymmena där avfall förvaras kan också snabbt bli fulla vid till exempel ett stort skadeutfall eller en större CBRNE-händelse.

Avfall som inte transporteras bort kan snabbt leda till att miljön på sjukhuset blir ohygienisk. I värsta fall kan det bli så pass kritiskt att vissa delar av verksamheten i sjukhusbyggnaden måste stängas.

Förutom begränsat utrymme för förvaring av avfall kan en särskild utmaning under en varm sommar vara att kunna se till att lufttemperaturen är korrekt i kylda utrymmen som används för förvaring av avfall. Det kan också bli svårt att frysna ner avfall vid höga utomhustemperaturer.

## Rekommendationer för utrymmen och utrustning för avfallshantering

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra avfallshanteringen robustare. Nedan presenteras några förslag.

Det behövs många olika typer av utrymmen och ytor

I enlighet med skriften *Byggenskap och Vårdhygien*<sup>320</sup> bör det finnas lokala utrymmen vid varje avdelning och mottagning, där avfall som uppstår i verksamheten kan samlas upp och sorteras. Utrymmena bör placeras nära avdelningarnas och mottagningarnas respektive in- och utgångar.

På sjukhuset behöver det också finnas större utrymmen för förvaring av avfall i väntan på borttransport samt väderskyddade uppsamlingsytor där avfall lämnas för att hämtas upp av kommunen eller upphandlad entreprenör.

Förutom större utrymmen för förvaring av brännbart och komposterbart avfall samt förpackningar och annat material som sorteras för materialåtervinning behövs utrymmen för förvaring av smittförande avfall, utrymmen för förvaring av kemiskt avfall och avklingningsrum för radioaktivt avfall. I vägledningens kapitel 10 – *Skydd mot farliga ämnen (CBRNE)* finns mer information om avfalls hantering relaterat till farliga ämnen.

320. Svensk Förening för Vårdhygien (2016). *Byggenskap och Vårdhygien, Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation samt renovering av vårdlokaler*, 3:e utgåvan.

Ett bra brandskydd och ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet är viktigt

För vissa typer av avfall finns det bindande regler<sup>321</sup> på att avfallet ska vara oåtkomligt för obehöriga. Det gäller till exempel radioaktivt avfall. Kravet på att avfall ska vara oåtkomligt för obehöriga bör på ett robust sjukhus utökas och gälla för alla utrymmen som används för avfallshantering. För mer information om fysisk säkerhet, se vägledningens kapitel 8 – *Skydd mot antagonistiska angrepp*.

Utöver ett robust fysiskt skydd behöver brandskyddet i alla utrymmen som är avsedda för avfallshantering i sjukhusbyggnaden samt för uppsamlingsytorna vara bra. Läs gärna mer om brandskydd i vägledningens kapitel 9 – *Brandskydd*.

Utrymmen med smittförande avfall måste hålla korrekt temperatur I *Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2005:26) om hantering av smittförande avfall från hälso- och sjukvården* finns flera krav på hur smittförande avfall från vården ska förvaras och hanteras. I föreskrifterna regleras till exempel hur länge smittförande avfall får förvaras i olika temperaturer innan det måste konverteras eller transporteras bort. Föreskrifterna ställer bland annat också krav på behållare och utrymmen som används för att förvara smittförande avfall, samt krav på särskild märkning av dessa.

På grund av de strikta kraven avseende hur länge smittförande avfall får förvaras i olika temperaturer är det viktigt för ett robust sjukhus att se till att utrymmen där smittförande avfall förvaras håller avsedd temperatur. Detta är särskilt viktigt att beakta under en varm sommar. Larm som signalerar om temperaturen inte håller det inställda börvärdet bör installeras i temperaturkänsliga utrymmen.

#### Installera en konverteringsanläggning eller en förbränningasanläggning

Smittförande avfall kan konverteras<sup>322</sup> på plats på sjukhusområdet till icke smittförande avfall i till exempel en autoklav. Efter konvertering kan avfallet skickas tillsammans med övrigt brännbart avfall till förbränning. Om ett sjukhus installerar en konverteringsanläggning blir det mindre beroende av entreprenörer som hämtar upp avfallet och kan på så sätt bli mindre sårbar. Om det är möjligt att konvertera smittförande avfall i kategori A och större föremål, såsom till exempel madrasser, i konvertionsanläggningen uppnås en ännu högre robusthet. Sjukhus kan också skapa en hög robusthet genom att installera en förbränningasanläggning med tillstånd att bränna smittförande avfall (även kategori A) på sjukhusområdet.

Se till att det finns utrymmen för förvaring av ADR-S-godkända kärl. Farligt avfall som ska transporteras på väg omfattas av ADR-S. Smittförande farligt avfall som inte är konverterat, kemiskt farligt avfall och radioaktivt avfall ska transporteras i godkända specialkärl för farligt gods. Kärlen ska vara ADR-S-godkända och högst fem år gamla om de är av plast. Transporterna ska enligt

321. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

322. Utrustning för konvertering av smittförande avfall är anmälningspliktig enligt miljöprövningsförordningen 38§, verksamhetskod 90.382.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

ADR-S utföras av en godkänd transportör till en anläggning med tillstånd för förbränning av farligt avfall. Erforderlig dokumentation ska finnas på plats.

Ett sjukhus bör ha ett lager av ADR-S-godkända kärl på sjukhusområdet så att farligt avfall kan emballeras. Ett sätt att se till att det finns tillräckligt många ADR-S-godkända kärl är att ha ett lagerutrymme som är tillräckligt stort för att förvara dessa behållare. Ett annat sätt är att sjukhuset har tillsett att det i avtalet med leverantören som levererar ADR-S-godkända avfallsfärl tydligt framgår krav på leveranssäkerhet.

#### Ha en beredskap att hantera avfall i kategori A

Ett specialavfall inom det smittförande avfallet är avfall som kategoriseras i kategori A (enligt ADR-S)<sup>323</sup> och kräver särskild beredskap. I denna kategori hamnar mycket farligt smittförande avfall, till exempel avfall som är kontaminerat med ebola eller lassafeber. På ett sjukhus behöver det finnas beredskap för den interna avfallshanteringen av avfall i kategori A eller motsvarande riskklass 4 i Arbetsmiljöverkets föreskrifter. Dessutom bör försörjning av godkända kärl för transport av avfall i kategori A säkerställas i avtal.

#### Utrymmena för förvaring av kemiskt avfall behöver utformas utifrån hur stora riskerna bedöms vara

Sjukhus måste också kunna hantera kemiskt avfall på ett säkert sätt. Hanteringen av kemiskt avfall på ett sjukhus kan till exempel innefatta transport, märkning och förvaring av kemikalier. Hantering av kemiskt avfall regleras bland annat av Arbetsmiljöverkets föreskrifter<sup>324</sup>. För att ge underlag till hur sjukhuset ska hantera sitt kemiska avfall ska sjukhuset göra riskbedömningar. Beroende på riskbedömningarnas resultat och det kemiska avfallets klassificering och mängd ställs olika krav på hanteringen och det utrymme som avfallet förvaras i.

Det är viktigt att säkerställa ett bra brandskydd i utrymmen där kemiskt avfall förvaras, samt tillräckligt med utrymme för att kunna förvara kemikalier separat som inte får förvaras i samma utrymme. Dessutom krävs god ventilation i utrymmena. Samråd med sakkunniga i brandskydd och ventilation.

#### Ta hänsyn till informationssäkerhet i avfallshanteringen

Avfall som innehåller sekretessbelagd information (till exempel utskrifter, USB-minnen, diktafoner, lagringsmedia från datorer och telefoner) måste hanteras informationssäkert. Avfallet behöver därför förvaras i utrymmen med ett bra fysiskt skydd och destrueras så att informationen inte röjs. Samråd med sakkunniga i informationssäkerhet och it-säkerhet.

#### Det bör finnas viss överkapacitet eller redundans för utrymmen där avfall förvaras

Ett robust sjukhus bör ha viss överkapacitet eller redundans för utrymmen där avfall förvaras så att det är möjligt att snabbt skala upp avfallshanteringen och så att det finns en buffert vid störningar i upphämtningen. Det bör till exempel

<sup>323</sup>. I Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (2018:4) om smitrisiker finns en annan skala där smittämnen delas i fyra riskklasser, där 4 är den högsta riskklassen och således kan säga motsvara kategori A.

<sup>324</sup>. Kemiska arbetsmiljörisker (AFS 2011:19).

finnas en viss överkapacitet eller alternativa utrymmen (rumstempererade och kylda utrymmen samt frysutrymmen) för förvaring av de olika typer av avfall som förekommer på sjukhus.

Ett sätt att anordna redundans vad gäller kylda och frysta utrymmen är att se över möjligheten att använda kylcontainrar och fryscontainrar eller motsvarande. Containrarna kan vara sjukhusets egna eller tillhandahållas av en extern part. Om containrarna levereras av en extern part bör det finnas ett avtal som fungerar både i vardagen och under samhällsstörningar<sup>325</sup>. Dessutom är det viktigt att se till att det finns förberedda uppställningsytor och eluttag för dessa containrar.

Det bör också finnas utsedda alternativa väderskyddade uppsamlingsytor för upphämtning av avfall som är tillgängliga för både interna avfallstransporter och tunga fordon för borttransport.

Se till att det finns fungerande transporter till och från uppsamlingsytor  
Det är viktigt att se till att tunga fordon kan köra till och från uppsamlingsytor där avfall ska hämtas upp. De sjukhus som använder fordon för att transportera avfall till uppsamlingsytor bör se till att fordonen kan köra till alternativa uppsamlingsytter vid behov samt att fordonens laddstationer är reservkraftsförsedda om de är eldrivna. De sjukhus som har egna fordon och tillstånd att transportera avfall kan med fördel använda dessa för att transportera bort avfall om avtalande entreprenörer eller kommunen av någon anledning inte har möjlighet att hämta upp avfall.

Se till att viktig utrustning har reservkraft och minska riskerna för översvämning

Robustheten ökar om det finns reservkraft till viktig utrustning för avfallshantering, till exempel utrustning för avfallstransport, komprimatorer och eventuella konverteringsanläggningar. Dessutom är det viktigt att bedöma risken för översvämning av uppsamlingsytor, utrymmen för förvaring av avfall och utrustning som krävs för avfallshanteringen samt att vidta riskreducerande åtgärder om behov finns.

Se till att avfallshanteringen är robust i förvaltningsfasen

Det är viktigt att se till så att avtal för upphämtning av avfall fungerar i vardagen och under samhällsstörningar. Avtal som sluts bör också innefatta möjlighet till extratömning.

För att kunna se till att avfallshanteringen fungerar bra är det nödvändigt med rutiner och utbildning, vilket också krävs i bindande regler<sup>326</sup>.

Det är också viktigt att regelbundet göra driftkontroller av installerad utrustning, till exempel komprimatorer. I vissa fall finns krav på driftkontroller i bindande regler.

325. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

326. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Därtill bör det finnas dokumenterade handlingsplaner för oönskade händelser i ett sjukhus avfallshantering och personalen bör regelbundet utbildas och övas. Här är förslag på handlingsplaner som kan behövas eller som krävs i bindande regler:

- en plan för hur sjukhuset ska hantera avfall vid störningar i avfalls- hanteringen, till exempel störningar hos upphämtande entreprenör, översvämnning på sjukhusområdet, snöstorm, långvariga värmeböljor och längre elavbrott
- en plan för att kunna bemöta ett förändrat och ökat behov av avfalls- hantering (till exempel vid större CBRNE-händelser)
- en beredskapsplan för hur avfall i ADR-S kategori A ska hanteras
- en nødlägesplan för olyckor och nødsituationer vid incidenter vid hantering av farligt avfall (till exempel kemiskt avfall, smittförande avfall och radioaktivt avfall).

Nödlägesplanen bör inkludera bland annat rutiner för agerande vid olyckor samt krav på skyddsutrustning, till exempel personlig skyddsutrustning och inert absorptionsmedel.

För att uppnå en fungerande avfallshantering bör det finnas en samverkan mellan sjukhuset och upphandlade entreprenörer samt kommunen. Läs gärna mer i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus för exempel på frågor som sjukhuset kan ställa till entreprenören och kommunen. Samverkan bör inte bara fungera i vardagen utan också i samhällsstörningar. Till exempel kan gemensamma förberedelser göras avseende hur avfall ska hanteras vid större CBRNE-händelser eller vid störningar i samhällets transportmöjligheter.

Läs mer om fler generella åtgärder som kan vidtas för en robust i förvaltningsfas i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>327</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvälden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>328</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* uppnås.

### Nivåerna för utrymmen och utrustning för avfallshantering i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning som säkerställer avfallshantering så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning som säkerställer avfallshantering så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

Sjukhuset har utrymmen och utrustning för snabbt kunna skala upp förmågan att hantera en större mängd avfall, även en större mängd avfall som är kontaminerat med farliga ämnen (CBRNE).

**Guld:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning eller har på annat sätt säkerställt avfallshantering så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.

327. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

328. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en avfallshantering på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

Utrymmen för förvaring och hantering av avfall har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.

Utrymmen för förvaring och hantering av avfall har ett bra brandskydd.

Kritisk utrustning för avfallshantering (till exempel komprimatorer, sop-sugssystem, eldrivna truckar och eventuell konverteringsutrustning) har reservkraft.

Temperatur- och ventilationskänsliga utrymmen för avfall har larm som signalerar om temperatur och luftkvalitet inte håller inställda börvärden.

Sjukhuset har utrymmen (såväl rumstempererade utrymmen som kyl- och frysutrymmen) för förvaring av alla förekommande typer av avfall. Det finns viss överkapacitet eller utsedda reservutrymmen.

Det finns flera uppsamlingsytor eller en utsedd reservyta som kan användas om den ordinarie uppsamlingsytan är ur funktion. Tunga fordon kan köra till och från uppsamlingsytorna. Det finns planer för hur reservytorna ska användas.

Uppsamlingsytorna för avfall är väderskyddade.

Sjukhuset har utrymme för att förvara ADR-S-godkända kärl och en rutin som ser till att de om de är av plast inte är äldre än 5 år.

Sjukhuset har beredskap för att kunna hantera smittförande avfall i kategori A enligt ADR-S eller i motsvarande riskklass 4 enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter.

Sjukhuset har utrustning och rutiner för att kunna hantera sjukhusets avfallshantering vid elavbrott.

Informationssäkerhet har beaktats i avfallshanteringen.

Avfallshanteringen är robust i förvaltningsfasen (läs mer om exempel på åtgärder tidigare i kapitlet och i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*).

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en avfallshantering på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

- Sjukhuset har en anläggning för konvertering av smittförande avfall till icke-smittförande avfall.
- Det finns reservkraft till alla delar av avfallshanteringen.
- Sjukhuset har en plan och utrymmen för att kunna hantera behov av kapacitetsökning av avfallshantering vid till exempel större händelser med CBRNE.
- Sjukhuset har egna kyl-och/eller fryscontainrar eller avtal som säkerställer tillgång på sådana och förberedda eluttag för kyl- och/eller fryscontainrarna.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en avfallshantering på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

- Sjukhuset har en konverteringsanläggning som kan konvertera smittförande avfall (även kategori A) också för större föremål såsom madrasser alternativt en egen förbränningssanläggning med tillstånd att förbränna smittförande avfall (även i kategori A).
- Sjukhuset har fordon och tillstånd att transportera avfall som kan användas om den avtalade entreprenören eller kommunen inte har möjlighet att hämta, alternativt har avtal med en annan entreprenör som back-up om den ordinarie inte kan hämta upp avfall.

1



2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Smågodstransportör

En smågodstransportör är ett system som används för att snabbt och effektivt skicka post i ett slutet rörsystem och som finns på de flesta sjukhus i Sverige. Smågodstransportörer kan installeras i både nya och befintliga sjukhus och lokaler.

De första smågodstransportörerna installerades på svenska sjukhus under 1950-talet för att skicka journaler. Idag har användningsområdet förändrats och systemet används för att transportera många olika typer av gods till exempel prover, blodkomponenter, läkemedel och småpaket. Utan en smågodstransportör får personalen själva transportera föremålen, vilket tar upp arbets tid och hisskapacitet.

Typen av gods som transporteras i en smågodstransportör ställer ofta stora krav på säkerhet och spårbarhet så att ingen obehörig får tillgång till godset, och så att det går att följa hela flödet från avsändare till mottagare. Vissa prover och läkemedel kan inte transporteras i smågodstransportör utan måste alltid transporteras manuellt.

På sjukhusen finns olika typer av smågodstransportörer med olika möjligheter till automatisering. Det kan till exempel finnas mottagningsstationer som utan manuellt arbete kan ta emot och tömma en patron för att sedan sända tillbaka den.

De idag installerade smågodstransportörerna fungerar ofta som en effektiv del av logistiken på sjukhus. På vissa sjukhus är dock smågodstransportören föråldrad och behöver rustas upp eftersom det inte längre går att garantera att systemet fungerar som det ska. I vissa fall är det dessutom svårt att få tag på reservdelar. Med bristande tillförlitlighet och säkerhet används smågodstransportören då främst för post och i mindre utsträckning, eller inte alls, för prover och medicinska produkter. Det innebär att personalen istället måste hämta och lämna prover i gemensamma skåp som är utspridda på sjukhusområdet. Dessutom är ett äldre system konstant trycksatt av flera kompressorer, vilket är energikrävande. Patronerna i äldre system går vanligtvis heller inte att spåra om de kommer bort.

På sjukhus med en upprustad smågodstransportör fungerar systemet ofta bra. Det finns dock olika utmaningar, till exempel att användarna inte alltid matar in godset på rätt sätt, vilket kan orsaka stopp eller störningar.

## Rekommendationer för smågodstransportörer

Sjukhus kan göra flera saker för att göra smågodstransportörerna robustare.  
Här är några exempel:

**1**  
En upprustad och funktionell smågodstransportör  
ökar driftsäkerheten

Om ett sjukhus har en föråldrad smågodstransportör kan det finnas behov av upprustning för att öka effektiviteten, säkra tillgången till reservdelar och öka tillförlitligheten. En upprustad smågodstransportör gör det också möjligt att felsöka effektivare. Vid ett stopp i systemet kan ett larm utlösas och patronen snabbt hittas på en skärm. Dessutom kan, i moderna system, utvalda stationer kopplas mot fler än ett knutpunktsrum både för att skapa redundans och för att jämma ut belastningen i knutpunktsrummen. En annan fördel är att ett modernt system bara drivs när något transporteras, vilket gör det mer energieffektivt än ett äldre system med konstant trycksättning av flera kompressorer. Ett modernt system ger också möjligheter att i större utsträckning automatisera handhavandet. Utöver en smågodstransportör kan ett *point-to-point*-system installeras.

**2**  
**DEL 1**  
Knutpunktsrum bör kunna utgöra redundans för varandra  
Smågodstransportören bör vara uppbyggd på ett sådant sätt så att om ett knutpunktsrum slutar att fungera så kan de försändelser som skulle ha passerat detta knutpunktsrum ta en annan väg fram till sin slutdestination.

**3**  
**DEL 2**  
Se till att det finns redundans vid kritiska funktioner

Stationer för kritiska funktioner, till exempel blodcentral och laboratorium bör vara uppbyggda redundant och försändelser bör kunna skickas direkt till olika knutpunktsrum för att jämma ut belastningen och för att säkerställa redundans. Om laboratorieverksamheten bedrivs av en upphandlad leverantör är det viktigt att vid upphandlingen se till att leverantörens utrustning är kompatibel att docka ihop med sjukhusbyggnadens smågodstransportör.

**4**  
**DEL 3**  
Sträva efter så få växlar som möjligt  
Smågodstransportören bör ha så få växlar som möjligt. Växlarna bör vara lättåtkomliga för behörig personal, samtidigt som de är placerade så att obehöriga inte har tillträde.

**5**  
**8**  
Använd gärna rör med mer hållbart material än plast  
Smågodstransportörens rör är oftast tillverkade av plast. Sjukhuset kan dock välja att installera rör i ett mer hållbart material, för att därigenom underlätta rengöring och minska risken för bakterietillväxt.

**6**  
**9**  
Smågodstransportören bör ha reservkraft och servrarna för driften  
bör vara dubblerade samt risken för översvämning beaktad  
Det bör finnas reservkraft till smågodstransportören. Vidare bör servrarna för drift vara dubblerade och speglade samt placerade i olika serverrum. Frånluften från smågodstransportören bör inte vara placerad nära sjukhusets tillluftsintag. Likaså bör risken för översvämning i utrymmen där kritisk utrustning för smågodstransportören är placerad beaktas och åtgärder vidtas om risken för översvämning är oacceptabelt hög.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Tillgodose de höga kraven på säkerhet

En smågodstransportör har höga krav på säkerhet så att ingen obehörig får tillgång till försändelserna eller till kritiska delar av smågodstransportören, till exempel knutpunktstrum. Dessutom behöver all aktivitet i systemet kunna spåras. För att öka säkerheten bör sjukhusen förlägga delar av smågodstransportören i teknikkulverten (om det finns en sådan). De individer som ska sända och ta emot försändelser via smågodstransportörens stationer bör ha särskilda behörigheter. Personalen bör till exempel kunna logga in med sina elektroniska tjänstekort så att bara de med rätt behörighet kan skicka iväg och ta emot patroner. Ett robust sjukhus bör dessutom ha en smågodstransportör med ID-märkta patroner så att patronerna är spårbara och lättare att hitta om de kommer bort.

Brand- och brandgasspridning i smågodstransportören bör särskilt beaktas och brandskyddslösning arbetas fram tillsammans med brandsakkunnig inom regionens fastighetsorganisation och aktuell leverantör.

## Se till att smågodstransportören är robust i förvaltningsfasen

Både driftorganisationen och systemets användare bör utbildas och övas regelbundet i till exempel enklare felavhjälpling och i hur patroner ska matas in korrekt. Utbildningarna bör vara målgruppsanpassade.

Dessutom behöver driftorganisationen se till att kontinuerligt underhålla, prova och funktionstesta systemet enligt de krav som finns. Det bör också finnas drifttider för systemet med möjlighet för avdelningar att stänga eller vidarekoppla sina stationer under de tider som avdelningen är stängd. Drifttiderna bör vara dokumenterade.

Om smågodstransportören inte fungerar måste personalen själv transportera försändelserna mellan de olika avdelningarna. Det bör därför finnas en dokumenterad och välkänd rutin för hur det ska gå till. Dessutom bör det finnas rutiner för enklare felavhjälpling i smågodstransportören samt dokumentation över hur systemet är uppbyggt.

Det bör finnas drifttekniker i den egna eller upphandlade driftorganisationen som kan avhjälpa fel i systemet. Därutöver bör det finnas robusta avtal med eventuella leverantörer för att felsöka och avhjälpa större fel och robusta avtal med en eventuell driftentreprenör. Entreprenörens och leverantörens förmåga att leverera varor och tjänster i såväl vardag som vid samhällsstörningar<sup>329</sup> bör också beaktas. Därtill bör kritiska reservdelar identifieras och vid behov hållas i lager. Kontinuitetshantering kan med fördel användas för att identifiera kritiska reservdelar. Läs mer om fler åtgärder som kan vidtas för en robust förvaltningsfas i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

<sup>329</sup>. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innehåller också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>330</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvälvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>331</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmefförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* uppnås.

### Nivåerna för smågodstransportörer i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets smågodstransportör är driftsäker och möjliggör effektiva flöden i vardagen.

**Silver:** Sjukhusets smågodstransportör är driftsäker och möjliggör effektiva flöden i händelser som kräver ökad transportkapacitet.

**Guld:** Sjukhusets smågodstransportör har en extra hög driftsäkerhet.

330. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

331. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en smågodstransportör på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Smågodstransportören har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottlig verksamhet.
- Brand- och brandgasspridning i smågodstransportören har särskilt beaktas och brandskyddslösning har arbetats fram tillsammans med brandsäkunnig inom regionens fastighetsorganisation och aktuell leverantör.
- Kritisk utrustning är placerad så att risken för översvämning är låg.
- Kritisk utrustning har reservkraft.
- Smågodstransportören har så få växlar som möjligt och växlarna är lättåtkomliga för behöriga, men placerade så att obehöriga inte har tillträde.
- Stationerna är behörighetsstyrda.
- Det finns flera knutpunktsrum som kan utgöra redundans för varandra.
- Smågodstransportörens särskilda stationer (till exempel stationer som är särskilt kritiska eller som har hög användningsfrekvens) är kopplade mot fler än ett knutpunktsrum för att skapa redundans och för att jämna ut belastningen i knutpunkterna.
- Fränluftens från smågodstransportsystemet är inte placerad nära ett tilluftsintag.
- Servrar för drift är dubblerade och speglade samt placerade i olika serverrum.
- Det finns möjlighet för avdelningar att stänga eller vidarekoppla sina stationer under de tider som avdelningen är stängd.
- Det finns rutiner för transporter i händelse av att smågodstransportören är ur funktion.
- Smågodstransportören är robust i förvaltningsfasen (läs mer om exempel på åtgärder tidigare i kapitlet och i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*).

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en smågodstransportör på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

- Patronerna är ID-märkta.
- Det finns extra redundans vid kritiska funktioner, till exempel laboratorium och blodcentral.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå en smågodstransportör på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

- Rören är av ett mer hållbart material än plast för att underlätta rengöring och minska risken för bakterietillväxt.
- Systemet är uppbyggt så att transporter från alla stationer kan dirigeras om till annat knutpunktsrum som tar över funktionen om deras respektive ordinarie knutpunktsrum slutar att fungera.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Kulvertar

Kulvertar<sup>332</sup> är de transportsystem som vanligtvis finns under ett sjukhus och som binder ihop olika byggnadskroppar, samt teknisk infrastruktur. Ett sjukhus har transportkulvertar och ibland också separata teknikkulvertar.

Personal använder transportkulvernen för att transportera patienter och för att själva komma till önskad destination. Personal transporterar även gods, till exempel förbrukningsmateriel, textilier och måltider i kulvertar.

Idag bygger många sjukhus en teknikkulvert för att separera ledningar som används för den fastighetstekniska försörjningen från transportkulvertar där fler personer vistas. I teknikkulvertar finns till exempel fjärrvärme-, fjärrkyla- och vattenledningar samt elkablar och fiber eller annan it-relaterad utrustning. Ibland har sjukhus möjlighet att placera teknikkulvernen högre upp i byggnaden, men på de flesta sjukhusen placeras teknikkulvernen, liksom transportkulvernen, i källarplan.

Kulvertar fungerar generellt sett bra men eftersom de ofta ligger på eller under marknivå kan de översvämmas vid extrem nederbörd eller vid problem med avloppssystemet. Det kan dessutom förekomma att obehöriga tar sig in i kulvertarna.

### Rekommendationer för kulvertar

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra kulvertarna robustare. Nedan återges några förslag.

#### Separera transportkulvernen och teknikkulvernen

Ett sätt att göra en sjukhusbyggnad robustare är att separera kulvernen för transporter från kulvernen för teknik, det vill säga att bygga en teknikkulvert och en transportkulvert. För att öka robustheten ytterligare kan teknikkulvernen delas upp ytterligare så att det finns en kulvert för elledningar och en kulvert för ledningar för annan teknik, till exempel vatten- och värmceledningar.

Oavsett om sjukhuset har en teknikkulvert eller inte bör elledningar placeras åtskilda<sup>333</sup> från vattenledningar. Råvatten bör vara placerat i marken och övriga vattenslag i teknikkulvernen, om sådan finns. För att öka robustheten ytterligare kan råvatten förläggas i ett separat markrör med inspektionsluckor. Rörledningsystem för medicinsk gas bör vara förlagda i teknikkulvernen om det finns en sådan och ska enligt standard för medicinska gasanläggningar<sup>334</sup> placeras åtskilt från elledningar. Läs mer i SIS HB 370.

Känsliga ledningar och rör bör förses med påbackningsskydd eller motsvarande, om behov finns.

---

332. Kulvert definieras i SAOL som trumma för avlopp eller ledningar alternativt underjordisk gång mellan byggnader. Det kan således, givet definitionen, tyckas vara ologiskt att (senare i texten) skriva att kulvertar placeras på markplan eller högre i byggnaden, men vi finner inte något bättre ord och hoppas att läsaren förstår vad som avses ändå.

333. Med åtskilda avses inte enbart att de förläggs i varsin separat kulvert, utan att de placeras en bit bort ifrån varandra.

334. SIS Handbok 370 – Säkerhetsnorm för medicinska gasanläggningar.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Skapa förutsättningar för att ringmata ledningsnät och kablage i kulvertar

Ett sätt att öka robustheten är att skapa kulvertar som ger förutsättningar för att ringmata ledningsnät och kablage. Ringmatning möjliggör ett centralt cirkulärt flöde som minskar risken vid fel på ett ställe i ledningssystemet eftersom det går att mata media (el, dricksvatten, värme och så vidare) från ett annat håll. Från det cirkulära flödet går separata stråk till de olika sjukhusbyggnaderna.

**Utforma transportkulvertarna så att flödet kan fortsätta även vid en störning i en del av kulvertsystemet**

Om kulvertarna som används för transport av människor och gods på sjukhusområdet är utformade och sammankopplade, så att transportflödena kan fortgå även vid en störning i en del av kulvertsystemet ökar robustheten.

### Minska risken för översvämnning

Kulvertar som är förlagda så att det finns risk för översvämnning bör ha pumpgropar med backventiler så att det blir möjligt med påtvingad framfart av vatten vid till exempel extrem nederbörd. De bör också ha en golvränna för avrinning till pumpgroparna samt överfyllnadsrör mellan pumpgroparna. Att installera översvämningsalarm ökar också robustheten. Ett annat sätt att minska risken för översvämnning är att placera kulvertarna högre upp i byggnaden.

**Se till att kulvertarna har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet**

Kulvertarna bör ha ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet. De bör till exempel indelas i tillträdeszoner med behörighetsstyrning. För att öka tryggheten och säkerheten ytterligare för både patienter och personal kan inbrottsslarm på låsta dörrar i transportkulerten och inbrottsslarm som, utöver att ge larm då låsta dörrar bryts upp, är försedd med rörelsesensorer i teknikkulerten installeras. Vidare kan transportkulerten sektioneras under natten. En annan åtgärd som kan vidtas för att öka säkerheten är att installera kamerabevakning med inspelning i teknik- och transportkulvertarna om lagen<sup>335</sup> medger det.

**Se till att kulvertar har ett bra brandskydd**

Kulvertar ska också som minst ha det brandskydd som bindande regler<sup>336</sup> kräver. Risken för spridning av brand och brandgas i kulvertsystemet som sammankopplar byggnadsdelar och byggnader i ett byggnadskomplex måste beaktas. Samråd med brandsakkunnig.

335. Kamerabevakningslag (2018:1200) och GDPR behöver beaktas.

336. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Se till att kulvertarna är robusta i förvaltningsfasen  
För att minska risken för olyckor bör det finnas trafikregler för såväl gångtrafikanter som fordonstransporter i kulverten. Det bör också finnas planer för hur olika störningar i kulvertarna ska hanteras.

Läs mer om generella åtgärder som kan vidtas för en robust förvaltningsfas i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

# Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innehåller också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>337</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärdlen har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>338</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader uppnås.

## Nivåerna för kulvertar i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhusets kulvertar är driftsäkra både ur hänseendet transporter och de i kulvertarna förlagda fastighetstekniska systemen.

**Silver:** Sjukhusets kulvertar har en hög driftsäkert både ur hänseendet transporter och de i kulvertarna förlagda fastighetstekniska systemen.

**Guld:** Sjukhusets kulvertar har en extra hög driftsäkerhet både ur hänseendet transporter och de i kulvertarna förlagda fastighetstekniska systemen.

337. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

338. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå kulvertar på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Kulvertarna har ett bra fysiskt skydd (till exempel sektionering, inbrotsalarm, digitalt passersystem).
- Kulvertarna har ett bra brandskydd.
- Elledningar är placerade åtskilt från vattenledningar och rörledningar för medicinsk gas.
- Rör och ledningar har ett förstärkt skydd för fysisk åverkan, till exempel påbackningsskydd, om behov finns.
- Om kulvertarna är placerade i källarplan finns pumpgropar (reservkraftförsörjda) med backventiler i kulvertarna och översvämningsalarm.
- Råvatten (om sådant finns) är förlagt i marken.
- Kulvertarna är robusta i förvaltningsfasen (läs mer om exempel på åtgärder tidigare i kapitlet och i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*).

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå kulvertar på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

- Sjukhuset har separat teknikkulvert och transportkulvert.
- Kulvertsystemet är uppbyggt så att ringmatning av ledningar och kablage underlättas.
- Om kulvertarna är placerade i källarplan är kulvertarna är utrustade med golvränna för avrinning till pumpgroparna.
- Råvatten är förlagt i separat markrör med inspekionsluckor.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå kulvertar på guld nivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guld nivå. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guld nivå. För att uppnå guld nivå behöver också åtgärder på brons- och silver nivå ha vidtagits.

- Särskilt kritiska kulvertar är placerade ovan markplan.
- Transportkulvertsystemet är uppbyggt så att om en del är avstängd går det att ta sig runt via andra vägar.
- Teknikkulvertarna är uppdelade i flera kulvertar, till exempel i en kulvert för el och en kulvert för övriga ledningar såsom vatten- och värmeledningar.
- Om kulvertarna är placerade i källarplan har sjukhuset överfyllnadsrör mellan pumpgroparna.
- Sjukhuset har kamerabevakning med inspelning i teknik- och transportkulvertarna (om lagen tillåter).

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Utrymmen och utrustning för lokalvård

I hälso- och sjukvårdslagen<sup>339</sup> specificeras att vården ska vara av god kvalitet med en god hygienisk standard. För att kunna uppnå en god hygienisk standard krävs flera saker, en av dem är lokalvård.

Lokalvård minskar mängden smuts, damm och mikroorganismer och är tillsammans med basala hygienrutiner och punktdesinfektioner viktigt för att upprätthålla en god hygien och för att minska risken för smittspridning. Sjukhusets krav på städning i de olika lokalerna och på de olika ytorna behöver enligt *Städning i vårdlokaler* (SIV)<sup>340</sup> stå i relation till lokalernas hygienklassificering.

Vid ny- och ombyggnation av sjukhus i Sverige konsulteras ibland inte expertis inom lokalvård. Det kan leda till att material väljs som är svåra att hålla rent eller som förstörs över tid genom olika typer av kemiska produkter. Det kan också leda till att lokaler utformas så att de blir svåra att hålla rena.

### Rekommendationer för utrymmen och utrustning för lokalvård

Det finns flera åtgärder som kan vidtas för att göra förutsättningarna för lokalvården robustare. Nedan återges några förslag.

Konsultera vårdhygienisk expertis och expertis i lokalvård vid ny- och ombyggnation

Vid ny- och ombyggnation samt vid renovering bör expertis inom lokalvård och vårdhygien konsulteras så att lokalerna utformas så att de är lätt att hålla rent. Till exempel bör lokalerna utformas så att det är lätt att komma åt olika delar för rengöring och det material som väljs för ytskikt vara lätt att hålla rent samt motståndskraftigt mot kemiska produkter.

Vidta åtgärder som underlättar städning av inomhusmiljön

*Vårdhandboken*<sup>341</sup> beskriver hur ett antal åtgärder underlättar städning av inomhusmiljön, vilka bör beaktas. Åtgärderna är följande

- utedörrar och entréer utformas så att inte onödig smuts dras in i lokalerna
- möbler och övrig inredning har avtorkningsbara material
- dammsamlande inredning och möblering undviks
- ytor hålls fria från överflödigt material och utrustning
- ytor och inventarier underhålls och repareras alternativt byts ut vid behov
- ventilationen fungerar och underhålls.

Det finns flera andra standarder och vägledningar som kan användas för att öka kunskapen och därigenom förbättra förutsättningarna att upprätthålla en god lokalvård.

339. Hälso- och sjukvårdslag (1982:763).

340. Svensk förening för vårdhygien (2012). *STÄDNING I VÅRDLOKALER SIV – Vårdhygieniska riktlinjer och rekommendationer för städ- och vårdpersonal*. 2012-07-09.

341. Vårdhandboken (2018). *Städning, rengöring – Översikt*. <https://www.vardhandboken.se/vardhygien-infektioner-och-smittspridning/stadning-och-rengoring/stadning-rengoring/oversikt/> [2020-08-18].

1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19



### Läs mer om lokalvård och utformning av lokaler samt materialval i:

- Svensk Standard (2017). *Rengöring och städning för minskad smittspridning inom hälso- och sjukvård.* (SS 8760014:2017).
- Svensk förening för vårdhygien (2016). *Byggnenskap och vårdhygien – Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation samt renovering av vårdlokaler.* 3:e utgåvan.
- Svensk förening för vårdhygien (2020). *STÄDNING I VÅRDLOKALER SIV – Vårdhygieniska riktlinjer och rekommendationer för städ-, service-, vård- och omsorgspersonal.*
- Best service (2015). *Lokalvård på sjukhus.* Sveriges kommuner och regioner.
- Vårdhandboken (2018). *Städning, rengöring – Översikt.*  
<https://www.vardhandboken.se/vardhygien-infektioner-och-smittspridning/stadning-och-rengoring/stadning-rengoring/oversikt/> [2020-08-18].

### Välj vägghängda hyllor

Vid nybyggnation, ombyggnation och renovering bör vägghängda hyllor väljas i vårdutrymmen. Det gör det lättare att göra rent.

### Se till att särskilda utrymmen för lokalvård är robusta

Det bör finnas särskilda utrymmen för lokalvård till exempel städcentral och planförråd. Dessa utrymmen bör vara robusta.

Ett robust sjukhus bör reducera risken för översvämnning av städcentralen. Ett sätt att göra det är att placera städcentralen på marknivå eller högre. Städcentralen bör vara väl ventilerad och ha reservkraft. Vattenrör bör inte vara synliga i utrymmet. Vidare bör städcentralen vara tillträdesbegränsad och tillträdet behörigetsstyrta samtidigt som den har bra brandskydd.

Det bör också finnas rutiner för manuell rengöring samt plats för viss utrustning som är nödvändig vid manuell rengöring, så att lokalvård kan upprätthållas på en godtagbar nivå även om det föreligger driftstörningar i maskinell utrustning.

### Varje våning bör ha mindre förråd för materiel för lokalvård

Förutom en städcentral bör det på alla våningsplan i sjukhusbyggnaderna finnas utrymmen för att förvara materiel och viss utrustning för lokalvård (planförråd).

För att förbättra möjligheten att kunna upprätthålla en godtagbar lokalvård, även i händelse av vattenbrist, bör vårdenheter och lokalservice ha tillgång till engångsmaterial för daglig städning och slutstädning. Planförråden bör därför vara tillräckligt stora för att, utöver att förvara ordinarie materiel och enklare utrustning, även kunna förvara en viss mängd engångsmaterial.

På alla våningsplan bör det dessutom finnas mindre kemikalieskåp. Kemikalierna bör fördelas på olika ställen för att skapa redundans, för att se till att personalen har lätt tillgång till de vanligaste produkterna och för att minska risken för allvarliga konsekvenser vid en oönskad händelse. Allt materiel och kemikalier bör förvaras på vägghängda hyllor eller i vägghängda skåp. Planförråden och kemikalieskåpen bör vara tillträdesbegränsade och behörigetsstyrda.

1



DEL 1

2

3

4

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Planera för reservrutiner om kommunikationsmöjligheterna ligger nere

Det bör finnas reservrutiner så att vården kan beställa servicetjänster, till exempel smittstädningar och slutstädningar, även då ordinarie interna kommunikationsmöjligheter ligger nere.

### Eventuella tvättmaskiner kan användas i lokalvården

Om sjukhuset har installerat tvättmaskiner som behövs för lokalvården bör en validerad tvättprocess finnas och regelbundna funktionskontroller av denna genomföras.

### Planera för ett förändrat behov av lokalvård

Det bör finnas utrymmen, utrustning och planer så att det är möjligt att snabbt skala upp lokalvården i en händelse med ett ökat vårdbehov som i sin tur medför ett ökat behov av lokalvård. Likaså bör det finnas möjlighet att snabbt ställa om lokalvården i en händelse som kräver en förändrad lokalvård, med ett ökat eller förändrat behov av rengöring, till exempel en pandemi.

### Se till att lokalvården är robust i förvaltningsfasen

Det viktigt att se till att personalen på sjukhuset har tillräcklig kunskap och utbildning om lokalvård. Såväl lokalvårdare som service-, vård-, och omsorgspersonal behöver till exempel utbildning i städteknik och basala hygienrutiner<sup>342</sup>. Likaså krävs enligt bindande regler<sup>343, 344</sup> utbildning om arbetstagarna riskerar att utsättas för farliga ämnen.

Dessutom behöver det finnas skriftliga rutiner för lokalvård både för ordinarie städning och för städning av utrymmen som kontamineras med farliga ämnen (vilket också kan krävas i bindande regler) samt andra rutiner, till exempel rutiner för utgallring av material. Om lokalvården sköts av en upphandlad entreprenör bör robusta avtal finnas på plats som ställer krav på lokalvårdens kvalitet samt reglerar tillgänglighet i såväl vardag som under samhällsstörningar.<sup>345</sup>

Läs mer om generella åtgärder som kan vidtas för en robust förvaltningsfas i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*

342. Vårdhandboken (2018). *Städning, rengöring – Översikt*. <https://www.vardhandboken.se/vardhygien-infektioner-och-smittspridning/städning-och-rengöring/städning-rengöring/oversikt/> [2020-08-18].

343. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

344. Till exempel Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (2018:4) om smitrisker.

345. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

# Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innehåller också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>346</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvälvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>347</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmefförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader uppnås.

## Nivåerna för utrymmen och utrustning för lokalvård i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning som möjliggör driftsäker och effektiv lokalvård i vardagen.

**Silver:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning så att det finns möjlighet att snabbt skala upp städfrekvensen eller förändra städningen.

**Guld:** Saknas kriterier på guld-nivå.

346. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silver-nivån från bron-s-nivån är att sjukhusbyggnaderna på silver-nivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

347. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå utrymmen och utrustning för lokalvård på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

Utrymmen för lokalvård har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.

Utrymmen för lokalvård har ett bra brandskydd.

Kritiska utrymmen och kritisk utrustning för lokalvård har reservkraft.

Om behov finns har åtgärder vidtagits för att minska risken för översvämning av utrymmen och utrustning för lokalvården.

Vårdhygienisk expertis och expertis inom lokalvård konsulteras vid ny- och ombyggnation samt vid renovering.

Det finns utrymmen för materiel, enklare utrustning och en viss mängd engångsmaterial till lokalvård (planförråd) på alla våningsplan.

Det finns kemikalieskåp på alla våningsplan.

Lokalvården är robust i förvaltningsfasen (läs mer om exempel på åtgärder tidigare i kapitlet och i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*).

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå utrymmen och utrustning för lokalvård på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

Det finns utrymmen, utrustning och beredskap för att möta ett ökat eller förändrat behov av lokalvård.

Städcentralen är placerad på eller ovanför marknivå.

I denna vägledning har inte några förslag på åtgärder för att uppnå robusthetsnivå guld identifierats.

## Utrymmen och utrustning för livsmedels- och måltidshantering

Tillgång till måltider och livsmedel på ett sjukhus är kritiskt för att kunna upprätthålla vården för inneliggande patienter. Vissa sjukhus har tillagningskök i sjukhusbyggnaden där måltider tillagas. På andra sjukhus finns det mottagningskök. Då produceras måltiderna av en extern aktör och transporteras sedan i lastbilar till sjukhuset.

Personal hämtar de måltider som är tillagade eller mottagna i sjukhuset och transporterar vidare till de olika avdelningarna eller restaurangerna.

Det finns olika utmaningar med livsmedels- och måltidshantering och de lokaler och den utrustning som behövs för tillagning och mottagning. Kylrum och tillagnings- eller mottagningskök kan till exempel vara placerade under markplan, vilket medför en ökad risk för skadedjur och översvämningar. Idag saknas det dessutom ofta utrymme i sjukhusen för att förvara livsmedel som kan räcka under en längre tid.

### Rekommendationer för utrymmen och utrustning för livsmedels- och måltidshantering

Sjukhus kan göra flera saker för att göra utrymmen och utrustning för livsmedels- och måltidshantering robustare. Nedan återges några förslag.

**Ett eget tillagningskök minskar beroendet av externa aktörer**

Ett eget tillagningskök ökar robustheten på så sätt att det finns en möjlighet att tillaga och erbjuda varm mat även vid transportsstörningar i samhället. Genom avtal med krav som säkerställer måltidsförsörjningen från upphandlad leverantör kan även sjukhus som har mottagningskök uppnå robusthet.

Har sjukhuset ett eget tillagningskök kan med fördel kontinuitetshantering användas för att identifiera vilket behov av redundans som krävs avseende den fastighetstekniska försörjningen såsom till exempel elförsörjning och dricksvattenförsörjning för att kunna upprätthålla en måltidsförsörjning på en acceptabel nivå. Likaså kan kontinuitetshantering användas för att identifiera vilket behov av redundans som behövs för utrustning som används för tillagning och för att varmhålla måltider. Dessutom kan alternativa lösningar för att kunna upprätthålla måltidsförsörjningen tas fram. Läs mer om kontinuitetshantering i vägledningens kapitel 4 – *Etablerade arbetsätt som höjer robustheten*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Placera inte tillagningskök, mottagningskök och lagerutrymmen under marknivå

Ett sätt att öka robustheten i sjukhusets försörjning av måltider är att placera lagerutrymmen för livsmedel samt tillagningskök och mottagningskök ovan källarplan. Då minskar risken för översvämnings och skadedjursangrepp. Livsmedel bör, av samma anledningar, förvaras på vägghängda hyllor. Tillagningskök och mottagningskök som ligger på marknivå ökar tillgängligheten vid in- och utleveranser, vilket underlättar det logistiska flödet. Ett robust sjukhus kan med fördel ha en alternativ angöringsplats för leverans av livsmedel och måltider som kan nyttjas om den ordinarie är ur funktion.

## Se till att det finns tillräckliga lagerutrymmen för livsmedel

Det bör finnas lagerutrymmen på eller i närheten av sjukhusområdet för att förvara livsmedel. Storleken på lagerutrymmet beror på hur stort lagret av livsmedel behöver vara, vilket i sin tur beror på olika faktorer, till exempel vilken vård som bedrivs i sjukhuset och om sjukhuset har ett tillagnings- eller mottagningskök. Vid dimensionering och planering av lagerutrymmen bör också beaktas att det utöver ”vanliga” livsmedel kan behövas särskilda livsmedel i vården. Det är fri-från-livsmedel (exempelvis fritt från gluten, mjölk och ägg), livsmedel för särskilda medicinska ändamål samt modersmjölkersättning och tillskottsnäring. Dessutom kan engångsartiklar för servering behövas, vilka också måste få plats i lagerutrymmena. Läs mer om lagerutrymmen i kapitlets avsnitt om *lagerutrymmen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel*.



### Läs mer om krisberedskap för offentliga kök:

- Läs gärna mer på Livsmedelsverkets webbplats om krisberedskap för offentliga kök<sup>348</sup>.

## Se till att det finns fungerande kyla

Kylrum och frysrum bör vara utformade så att kylförsörjningen är driftsäker. Larm som visar om det inställda börvärdet för temperatur inte kan hållas bör installeras.

## Utrymmen och utrustning behöver reservkraft

Det bör finnas reservkraft för kritiska utrymmen och utrustning för livsmedels- och måltidsförsörjningen så att den fungerar även vid störningar i den yttre elförsörjningen. Till exempel bör de värmeenheter som används för att värma upp måltiderna och för att bibehålla deras temperatur förses med reservkraft.

348. Livsmedelsverket (2020). *Krisberedskap för offentliga kök*. <https://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa-miljo/maltider-i-vard-skola-och-omsorg/krisberedskap-for-offentliga-kok> [2020-08-18].

## Livsmedels- och måltidsförsörjningen är kritiskt beroende av dricksvatten

Dricksvatten är en förutsättning för att kunna tillaga mat och ta hand om disk. Därför bör en dialog föras med fastighetsorganisationens ansvariga för sjukhusets vattenförsörjning för att diskutera hur stort behovet av nödvatten är och vilka krav som ställs på eventuellt reservvatten.

Ett nödförråd som är förberett med dunkar (för transport av nödvatten), ficklampor och engångsartiklar för måltider, till exempel plastbestick och papp-tallrikar, bidrar till en bättre förmåga att hantera störningar i den ordinarie dricksvattenförsörjningen och kan med fördel etableras.

Se till att det finns ett bra brandskydd samt ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet

Det bör finnas ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet. Det bör till exempel finnas ett passersystem med behörighetsstyrning till alla utrymmen som används för livsmedels- och måltidshantering på ett sjukhus. Ett robust sjukhus kan också installera inbrottalarm för lager, kylrum, frysrum och kök. Rumstempererade utrymmen för lagerhållning av livsmedel bör vara byggda utan fönster för att minska risken för inbrott.

Det är också viktigt att säkerställa ett bra brandskydd, särskilt eftersom det finns föremål som kan starta bränder (så kallade startföremål) i kök. Om möjligt, bör tillagningskök och mottagningskök placeras i annan byggnad än i byggnad där sluten vård bedrivs.

Se till att livsmedels- och måltidsförsörjningen är robust i förvaltningsfasen

Om sjukhuset inte tillagar måltider i egen regi, bör det finnas ett robust avtal med den upphandlade måltidsleverantören. Sjukhuset bör också föra en dialog med den upphandlade måltidsleverantören för att diskutera hur måltidsförsörjningen kan upprätthållas i olika typer av samhällsstörningar. Läs gärna mer i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus för exempel på frågor som sjukhuset kan ställa till leverantören.

Sjukhuset kan också samverka med andra sjukhus samt kommunen. I denna samverkan kan det till exempel ingå att gemensamt planera för i vilket eller i vilka kök som det går att tillaga mat om det uppstår störningar i något av de ordinarie köken. Övningar med tema störningar i livsmedels- och måltidsförsörjningen bör genomföras regelbundet.

Läs mer om generella åtgärder som kan vidtas för en robust förvaltningsfas i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggander inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>349</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>350</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggander uppnås.

### Nivåerna för utrymmen och utrustning för livsmedels- och måltidsförsörjning i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning som säkerställer livsmedels- och måltidsförsörjning så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning som säkerställer livsmedels- och måltidsförsörjning så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

**Guld:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning eller har på annat sätt säkerställt livsmedels- och måltidsförsörjning så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader.

349. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

350. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå utrymmen och utrustning för livsmedels- och måltidsförsörjning på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Utrymmen för förvaring och tillagning av livsmedel har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottlig verksamhet.
- Utrymmen för förvaring och tillagning av livsmedel har ett bra brandskydd.
- Risken för översvämnning av kritiska utrymmen och kritisk utrustning har beaktats och åtgärder vidtagits om behov finns.
- Kritiska utrymmen och utrustning, till exempel mottagningskök och tillagningskök med utrustning som spisar, diskmaskiner och värmeskåp, har reservkraft.
- Kytförsörjningen till kyrum och frysrum är robust och utrymmena har larm som varnar om temperaturen inte håller det inställda börvärdet.
- Tillagnings- och mottagningskök har fönster och ligger på markplan.
- Sjukhuset har lagerutrymmen på eller i närheten av sjukhusområdet för förvaring av livsmedel så att prioriterad verksamhet kan förses med måltider vid störningar som varar minst tre dygn.
- Det finns utrustning och en plan för hur måltidsförsörjningen ska kunna upprätthållas vid störningar i sjukhusets dricksvattenförsörjning.
- Sjukhuset samverkar med andra aktörer, till exempel kommunen och andra sjukhus i regionen för att planera för hur måltidsförsörjningen ska kunna upprätthållas vid störningar.
- Livsmedels- och måltidsförsörjningen är robust i förvaltningsfasen (läs mer om exempel på åtgärder tidigare i kapitlet och i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*).

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå utrymmen och utrustning för livsmedels- och måltidsförsörjning på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.



Sjukhuset har lagerutrymmen på eller i närheten av sjukhusområdet för förvaring av livsmedel så att prioriterad verksamhet kan förses med livsmedel och måltider vid störningar som varar minst en vecka.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå utrymmen och utrustning för livsmedels- och måltidsförsörjning på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.



Regionen har lagerutrymmen på eller i närheten av sjukhusområdet eller har på annat sätt säkerställt livsmedels- och måltidsförsörjning av prioriterad verksamhet vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader. Sjukhuset är prioriterat.

## Utrymmen och utrustning för textilförsörjning

Varje dag använder patienter och personal en stor mängd textilier i form av kläder, operationstextilier och bäddtextilier. För att garantera en fungerande och säker vård behöver textilierna tvättas i en kvalitetssäkrad tvättprocess, till exempel i enlighet med *Textilhandboken SIS-TR 11:2011* och *Textil – Textilier behandlade i tvätterier – Kontrollsysteem för biokontamination SS-EN14065:2016*. Ett sjukhus textilhantering påverkar sjukhusbyggnaden på så sätt att det krävs utrymmen för förvaring av smutsig och ren tvätt samt eventuella utrymmen för egna tvättmöjligheter. De allra flesta sjukhusen anlitar dock ett externt tvätteri.

På de flesta sjukhus läggs använda textilier i säckar och störtas ned i inkast som finns i byggnadens vägg. Via rören hamnar tvättsäckarna i tvättvagnar i transportkulerten. Använda personaltextilier läggs ofta direkt i tvättvagnarna. Servicepersonalen transporterar sedan tvättvagnarna till avsedda ytor för vidare transport i lastbil till ett externt tvätteri. Det finns även sjukhus som använder en automatisk tvättsug för att minimera manuell hantering samt för att spara tid och utrymme. Tvätten kastas då ner i ett inkast och transporteras i separata, slutna rörsystem från varje avdelning eller våningsplan till en container för transport till tvätteriet.

Rena textilier kommer tillbaka med lastbil i tvättvagnar, tas emot av personal på avsedda ytor och transporteras i transportkulerten och via hissar till de olika avdelningarna.

De flesta sjukhus har idag ofta inte ett större lager av rena textilier. Istället levereras rena textilier löpande *just-in-time*. Det innebär att sjukhuset är sårbar vid en störning i leveransen av rena textilier till patienter och personal. Dessutom finns det sällan ett lager av engångsartiklar som skulle kunna användas vid en störning i den ordinarie textilförsörjningen.

### Rekommendationer för utrymmen och utrustning för textilförsörjning

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra utrymmen och utrustning för textilförsörjning robustare. Här är några exemplen:

#### Ordna tillräckligt stora lagerutrymmen för textilier

Alla sjukhus, även de med eget tvätteri, bör ordna ett eller flera tillräckligt stora lagerutrymmen där det går att förvara rena textilier. Storleken på lagerutrymmena och lagret av textilier dimensioneras bland annat utifrån vilken verksamhet som bedrivs på sjukhuset. Läs mer om dimensionering och utformning av lagerutrymmen i kapitlets avsnitt om *lagerutrymmen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel*.

En annan åtgärd som kan öka robustheten är att i lagerutrymmen också ha plats för förvaring av engångsartiklar som kan användas som reserv.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Sjukhus med eget tvätteri bör se till att kritiska tvättprocesser kan upprätthållas

Sjukhus med eget tvätteri bör tillse att kritiska tvättprocesser kan upprätthållas, även vid olika störningar. Genom att strukturerat arbeta med kontinuitethantering kan behov av redundans i den fastighetstekniska försörjningen, till exempel elförsörjning och vattenförsörjning identifieras. Likaså kan behov av redundans vad gäller utrustning identifieras. Dessutom kan alternativa lösningar för att kunna upprätthålla tvätt av textilier tas fram. Läs mer om kontinuitethantering i vägledningens kapitel 4 – *Etablerade arbetsätt som höjer robustheten*.

Säkerställ ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet samt ett bra brandskydd

Torktumlare och tvättmaskiner kan utgöra startföremål för brand och tvätteriet ska som minst ha de krav på brandskydd som bindande regler<sup>351</sup> ställer, gärna högre. Eventuellt tvätteri bör placeras i en annan byggnad än i en byggnad där sluten vård bedrivs.

Sjukhus som inte har eget tvätteri kan ha några installerade tvättmaskiner

Utöver lager med rena textilier kan sjukhus som inte har ett eget tvätteri ha några installerade tvättmaskiner i ett för ändamålet avsett rum som redundans för tvätt av städmaterial, hjälpmittel och vissa textilier. Tvättmaskiner bör dock undvikas på vårdavdelningar och mottagningar<sup>352</sup>.

Planera för att förändrat behov av textilförsörjning

Det bör finnas utrymmen, utrustning och planer så att det är möjligt att snabbt skala upp textilförsörjningen vid en händelse som medför ett ökat behov av rena textilier och därmed en ökad tvättfrekvens, till exempel en pandemi.

Se till att textilförsörjningen är robust i förvaltningsfasen

Om regionen eller sjukhuset inte tvättar textilier i egen regi bör ett avtal med ett externt tvätteri och transportörer som fungerar såväl i vardag som i samhällsstörningar<sup>353</sup> finnas på plats. Sjukhus som inte har ett eget tvätteri bör också föra en dialog med det avtalade tvätteriet om hur försörjningen av rena textilier kan upprätthållas vid olika störningar. Läs gärna mer i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus* för exempel på frågor som sjukhuset kan ställa till leverantören. Sjukhuset kan också samverka med andra sjukhus eller kommunen för att diskutera hur de kan hjälpa varandra i en händelse med störningar i textilförsörjningen.

Både interna och externa aktörer bör kontinuerligt utbildas (viss utbildning kan krävas enligt bindande regler) för att tillse att bland annat en tillräcklig hygien-nivå upprätthålls. Det bör också finnas rutiner och planer för hur sjukhuset ska agera vid störningar i den ordinarie textilförsörjningen.

Läs mer om generella åtgärder som kan vidtas för en robust förvaltningsfas i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*

351. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

352. Svensk Förening för Vårdhygien (2016). *Byggenskap och Vårdhygien – Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation samt renovering av vårdlokaler*. Läs också gärna med i denna skrift om vad som bör beaktas vid tvätt i mindre utrymmen.

353. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innehåller också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>354</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvälvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>355</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – *Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader* uppnås.

### Nivåerna för utrymmen och utrustning för textilförsörjning i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning som säkerställer textilförsörjning så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning som säkerställer textilförsörjning så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

**Guld:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning eller har på annat sätt säkerställt textilförsörjning så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår periodvis minst tre månader.

354. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

355. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå utrymmen och utrustning för textilförsörjning på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

Utrymmen för textilhantering har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.

Utrymmen för textilhantering har ett bra brandskydd.

Kritiska utrymmen och kritisk utrustning har reservkraft.

Sjukhuset har robusta avtal med eventuellt upphandlat tvätteri och transportör.

Sjukhuset har lagerutrymmen på eller i närheten av sjukhusområdet för förvaring av textilier så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

Sjukhuset samverkar med andra aktörer, till exempel kommunen och andra sjukhus i regionen för att planera för hur textilförsörjningen ska kunna upprätthållas vid störningar.

Textilförsörjningen är robust i förvaltningsfasen (läs mer om exempel på åtgärder tidigare i kapitlet och i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*).

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå utrymmen och utrustning för textilförsörjning på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.

- Sjukhuset har lagerutrymmen på eller i närheten av sjukhusområdet för förvaring av textilier så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.
- Det finns utrymmen, utrustning och beredskap för att möta ett ökat eller förändrat behov av rena textilier och ökad tvättfrekvens.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå utrymmen och utrustning för textilförsörjning på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.

- Regionen har lagerutrymmen eller har på annat sätt säkerställt textilförsörjning av prioriterad verksamhet vid allvarliga störningar som pågår periodvis under minst tre månader. Sjukhuset är prioriterat.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Interna transporter, logistiknav och godsmottagning

För att ett sjukhus ska fungera är det beroende av olika inre transportfunktioner. Detta innefattar till exempel funktioner som ser till att inre transporter av till exempel textilier, läkemedel, förbrukningsmateriel, tvätt, avfall och livsmedel fungerar.

På många sjukhus i Sverige är transportfunktionerna distribuerade runt om på sjukhusområdet eftersom det finns många platser på sjukhuset där gods lagras, hämtas och lämnas. Vid en oönskad händelse kan en sådan utformning av den inre logistiken möjliggöra att den inre logistiken kan fortsätta i viss mån på en annan plats på sjukhusområdet, eftersom den är utspridd. Distribuerade transportfunktioner kan dock innehålla ett mindre effektivt logistikflöde av olika anledningar. En anledning är att det är svårare att automatisera transporterna om transportfunktionerna är distribuerade.

Det här avsnittet tar inte upp lagerutrymmen, som också är en del av den inre logistiken. Läs mer om lagerutrymmen i kapitlets avsnitt om *lagerutrymmen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel*.

### Rekommendationer för interna transporter, logistiknav och godsmottagningar

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra interna transporter, logistiknav och godsmottagningar robustare. Nedan återges några förslag.

Centralisera transportfunktionen och logistiknavet, men se till att det finns redundans

Effektiva logistikflöden kan uppnås genom att centralisera transportfunktionen och utgå från ett logistiskt nav. På så sätt kan till exempel enhetliga rutiner och processer samt automatisering av processer (till exempel med AGV-truckar) uppnås, vilket effektiviseras flödena. Det är dock viktigt att betona att det bör finnas viss redundans för detta nav eftersom en centraliserad punkt är en sårbarhet vid störningar.

Se till att godsmottagningen är robust

Alla sjukhus har platser för inkommande gods, så kallade godsmottagningar, med angöringsplatser. Angöringsplatserna bör vara väderskyddade och försedda med flera portar. Angöringsplatserna bör också vara utrustade med ett passersystem med behörighetsstyrning. Det bör finnas flera angöringsplatser för att öka möjligheten att kunna upprätthålla verksamheten vid störningar och för att kunna skala upp mottagningen av gods vid behov.

Det bör finnas rutiner för normal mottagning av gods, för sent ankommande gods och rutiner som beskriver hur personalen ska göra om de tar emot misstänkt farliga försändelser, till exempel brev med mjältbrandsbakterier. I olika

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

bindande regler<sup>356</sup> finns också krav på att det ska finnas rutiner för mottagning av farligt gods. Personalen behöver ha god kunskap om de olika rutinerna.

Risken för översvämning vid godsmottagningar och angöringsplatser bör beaktas. De kan till exempel vara placerade på markplan och ha kulvertanslutning. Dessutom bör det finnas skydd mot antagonistiska angrepp eller annan brottslig verksamhet och som minst ska godsmottagningar och angöringsplatser ha det brandskydd som bindande regler kräver. Det är också en viktig ordningsfråga att hålla lastkajer fria från upplag av brännbart material.



#### Läs mer om godsmottagning och antagonistiska angrepp

- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Polisen (2019). *Säkerhet i offentlig miljö – Skydd mot antagonistiska hot och terrorism.*

Fasadhissar eller trapprobotar kan användas som redundans För att kunna transportera gods upp och ner i en byggnad om sjukhusens hissar för godstransport planerat eller oplanerat är ur funktion kan sjukhuset ha avtal med aktörer som kan tillhandahålla fasadhissar eller trapprobotar. För att skapa en ännu högre robusthet kan ett sjukhus ha egna fasadhissar och trapprobotar med generator. Finns fasadhissar och trapprobotar bör rutiner för handhavande av dessa finnas på plats.

It-system som används för logistisk är kritiska informationstillgångar

It-system som används för logistik är kritiska informationstillgångar för sjukhusets logistikfunktioner och det bör bedrivas ett systematiskt arbete med informationssäkerhet för att därigenom kunna ställa rätt krav på säkerheten i systemen samt för att upprätthålla personalens kompetens om informationssäkerhet. Felaktigheter i informationen eller en begränsad tillgång till systemen kan få stora konsekvenser för såväl patienter som personal.

Se till att den inre transport- och logistikfunktionen är robust i förvaltningsfasen

Om den inre transport- och logistikfunktionen sköts av en upphandlad entreprenör bör avtalet vara utformade så leverantören finns tillgänglig i såväl vardag som i samhällsstörningar<sup>357</sup>. Det går även att upprätta ett avtal med en reservleverantör. Det bör finnas handlingsplaner för hur störningar i den inre logistiken ska hanteras och personalen bör vara utbildad och övad.

Läs mer om generella åtgärder som kan vidtas för en robust förvaltningsfas i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus.

356. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter. Ett exempel på en sådan regel är *Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:19)* om kemiska arbetsmiljörisker.

357. Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>358</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>359</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader uppnås.

### Nivåerna för utrymmen och utrustning för interna transporter, logistiknav och godsmottagning i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning som möjliggör driftsäkra och effektiva logistikflöden i vardagen.

**Silver:** Sjukhuset har utrymmen och utrustning som möjliggör driftsäkra och effektiva logistikflöden i händelser som kräver ökad logistikkapacitet.

**Guld:** Saknas kriterier på guldnivå.

358. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

359. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå interna transporter, logistiknav och godsmottagning på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Utrymmen för interna transporter, logistiknav och godsmottagning har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottlig verksamhet.
- Utrymmen för interna transporter, logistiknav och godsmottagning har ett bra brandskydd.
- Kritiska utrymmen och kritisk utrustning har reservkraft.
- Godsmottagningar, inklusive angöringsplatser och logistiknav, är placeraade så att risken för översvämning är låg, gärna på markplan.
- Angöringsplatser är väderskyddade.
- Angöringsplatser vid lastkajer har flera portar.
- Redundansen har beaktats och kritisk logistik kan upprätthållas även om det uppstår störningar i någon del av sjukhusets interna transport- och logistiknav.
- It-system som används för inre transport och logistik har en bra it-säkerhet och personalen är utbildad i informationssäkerhet.
- Eventuell upphandlad entreprenör för inre transporter och logistik är tillgänglig i vardag och i samhällsstörningar.
- Den inre logistiken är robust i förvaltningsfasen (läs mer om exempel på åtgärder tidigare i kapitlet och i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus).

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå interna transporter, logistiknav och godsmottagning på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.



Sjukhuset har flera angöringsplatser som kan utgöra redundans för varandra eller för att skala upp verksamheten och det finns planer för hur dessa ska användas.



Sjukhuset har egna fasadhissar med generator eller har upprättat avtal om tillgång på sådana.



Sjukhuset har egna trapprobotar eller har upprättat avtal om tillgång på sådana.



Sjukhuset har avtal med en reservleverantör av inre transport- och logistiktjänster.

I denna vägledning har inga förslag på åtgärder för att uppnå robusthetsnivå guld identifierats.

# Lagerutrymmen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel

Sjukhusens lagerhållning har minskat dramatiskt i volym under den senaste 20-årsperioden. Sjukhusen har därför begränsade lagerutrymmen och är beroende av kontinuerliga flöden av varor. Tillgänglighet och service från tillverkningsindustri, underleverantörer och transportörer, såväl från Sverige som från andra delar av världen, har därför stor påverkan på förmågan att kunna bedriva hälso- och sjukvård. I dessa flöden finns ett starkt beroende av olika it-, logistik- och transportsystem.

Begränsade lagerutrymmen på sjukhusen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter (MTP) samt förbrukningsmateriel ökar inte bara sårbarheten i vardagen utan också i samhällsstörningar<sup>360</sup>. Dessutom kräver vissa lagerutrymmen, till exempel utrymmen för läkemedel och blod, både kontrollerad rumstemperatur och rum med kontrollerad kylförmåga, vilket kan vara en utmaning vid till exempel extremt höga utomhustemperaturer.

## Rekommendationer för lagerutrymmen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel

Sjukhuset kan göra flera saker för att göra lagerutrymmen robustare. Nedan återges några förslag.

### Rätt produkt vid rätt tillfälle i rätt tid

Sjukhusens lager och förråd bör ha en förrådsstruktur som möjliggör och underlättar för personalen att få rätt produkt vid rätt tillfälle. För att skapa robusthet kan det i regionen eller vid de enskilda sjukhusen etableras större omsättningslager eller beredskapslager. Omsättningstagren och beredskapslagren bidrar till att sjukhusen inte blir lika sårbara för uteblivna leveranser. En annan åtgärd som kan öka försörjningstryggheten är att arbeta med en mer cirkulär materialanvändning i de fall då det är möjligt.

Om regionen eller sjukhuset har ett beredskapslager är det viktigt att processer och rutiner för drift är dokumenterade och att den personal som berörs känner till dessa. Det bör också finnas planer för hur artiklar ska fördelas mellan regionens sjukhus i samhällsstörningar och rutiner för hur artiklarna ska omsättas så att de inte passerar förbrukningsdatum.

### Lagerutrymmena måste hålla en god säkerhet

Lagerutrymmena behöver hålla en god säkerhet, vilket kan uppnås med ett för lagerutrymmet anpassat skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet. Exempelvis bör lagerutrymmen inte ha fönster men om sådana ändå finns bör de vara försedda med insynsskydd och ha ett bra fysiskt skydd. Utrymmena kan även vara anonymiseraade så att det försvarar för obehöriga att se vad som finns i dem. Det bör också finnas ett passersystem med behörighetsstyrning. Inbrottslarm bör i förekommande fall också installeras samt kamerabevakning,

<sup>360</sup> Samhällsstörningar är ett vidgat begrepp för att beskriva det (exempelvis olyckor, kriser och krig) som kan hota och ge skadeverkningar på det som ska skyddas.

1

DEL 1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1

2

3

4

DEL 2

5

6

7

DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

om lagen<sup>361</sup> tillåter och behov finns. Lagerutrymmen ska som minst ha det brandskydd som bindande regler<sup>362</sup> kräver, gärna ett högre. Dessutom bör lagerutrymmen inte vara placerade så att de riskerar att översvämmas. Lagervaror bör inte förvaras på golvet och hyllor bör vara vägghängda. Ett sätt att minska sårbarheten är att ha olika lagerutrymmen och därigenom skapa redundans.

### Ordna robust kylförsörjning och ventilation

Kylförsörjningen och ventilationen bör vara driftsäkra för lagerutrymmen som innehåller lagervaror som behöver hålla en viss temperatur eller där det finns särskilda krav på renhet och luftfuktighet. Loggning och larm som varnar om börvärden inte uppnås bör installeras, likaså reservkraft.

Gör en noggrann analys inför dimensionering av lagerutrymmen  
På sjukhus bör det finnas tillräckligt stora lagerutrymmen och lokala förråd för förvaring av läkemedel, blod, MTP (inklusive skyddsutrustning för CBRNE) och förbrukningsmateriel.

Inför dimensionering av lagerutrymme bör en noggrann analys genomföras över vilka produkter och vilka kvantiteter av dessa som behöver lagerhållas. För extra robusthet bör även behovet av produkter i en situation där vården snabbt behöver skalas upp beaktas i analyserna. En annaniktig parameter att beakta är att sjukhuset i kris eller krig kan behöva prioritera vilken verksamhet som ska bedrivas, vilket i sin tur påverkar vad som behöver lagerhållas. Vid planeringen bör också eventuella nationella och europeiska beredskaps- eller omsättningslager beaktas. Vidare kan samverkan mellan regionerna underlätta arbetet med att dimensionera hur stor lagerhållningen bör vara.

Nedan följer några korta beskrivningar av exempel på produkter som är viktiga för att bedriva sjukvård på ett sjukhus och som därför bör hållas i lager. Dessa typer av produkter bör ingå i den analys som beskrivs ovan inför dimensioneringen av lagerutrymmen. Även livsmedel och textiler behöver hållas i lager. Läs mer om detta i kapitlets avsnitt om *livsmedels och måltidsförsörjning* samt *textilförsörjning*.

### Förbrukningsmateriel

Sjukhuset eller regionen bör ha ett eget beredskaps- eller omsättningslager med förbrukningsmateriel, till exempel toalettpapper, blöjor, provtagningsrör och handsprit, som kan användas om den ordinarie försörjningen inte fungerar eller som skyddsnät vid exempelvis hög efterfrågan.

361. Kamerabevakningslag (2018:1200) och GDPR behöver beaktas.

362. Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar samt myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Alla regler är inte bindande, allmänna råd är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

## Läkemedel, blod och medicintekniska produkter

Sjukhuset eller regionen bör vidta åtgärder som ökar möjligheterna till en säker tillgång till läkemedel, blod och medicintekniska produkter. Sjukhuset och regionen bör därför se till att det finns lagerutrymmen för lagring av läkemedel, blod och MTP som är förbrukningsartiklar (till exempel skyddsutrustning för CBRNE) som säkerställer tillgänglighet även i störningar i den yttre försörjningen eller vid ett ökat behov. Lagren på sjukhusen och i regionen bör kunna användas av de olika verksamheterna som bedriver vård, vägambulanser och ambulanshelikoptrar.



### Läs mer om robust läkemedelsförsörjning:

- MSB, Socialstyrelsen och Lunds universitet har tillsammans med andra offentliga och privata aktörer genomfört ett projekt för resursförstärkt läkemedelsförsörjning<sup>363</sup> inför kris och höjd beredskap. Kunskapsunderlaget publicerades år 2019 och innehållar en översyn av läkemedelsflödena och läkemedelshanteringen i Sverige idag.

Ett robust sjukhus bör ha både rumstempererade lagerlokaler för vissa typer av läkemedel och kylda lagerutrymmen för andra typer av läkemedel och blod. För frysda läkemedel krävs frysstämplar.

Se till att lagerhållningen är robust i förvaltningsfasen

Det är, som också tidigare nämns i kapitlet, viktigt att det finns rutiner för lagerhållning och handlingsplaner för hur produkter från eventuella omsättnings- och beredskapslager ska fördelas mellan sjukhusen. Likaså är det viktigt att det finns rutiner så att produkter inte passerar sista förbrukningsdatum.

Läs mer om generella åtgärder som kan vidtas för en robust förvaltningsfas i vägledningens kapitel 7 – *Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus*.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

363. Leth, E., Ek, A., Lundgren Kownacki, K. (2019). *Resursförstärkt läkemedelsförsörjning inför kris, höjd beredskap och krig*. Socialstyrelsen och Lunds universitet.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Summering av rekommendationer för olika nivåer av robusthet

I den här vägledningen har tre olika övergripande nivåer av robusthet definierats (se nedan) eftersom alla sjukhusbyggnader inte behöver vara lika robusta eller robusta på samma sätt.

**Brons:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid störningar som varar minst en vecka.

Silver innebär också att sjukhuset har utrymmen och utrustning för att snabbt kunna skala upp sin förmåga att ta emot och vårdar ett större antal patienter.<sup>364</sup>

**Guld:** Sjukhuset har förmåga att upprätthålla sin prioriterade verksamhet vid allvarliga störningar i samhällets funktionalitet som varar minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.<sup>365</sup> I denna vägledning förutsätts också att de allvarliga störningarna i samhällets funktionalitet (dricksvattenförsörjning, värmeförsörjning, elförsörjning och så vidare) uppstår periodvis under de tre månaderna.

I följande checklistor summeras de förslag på åtgärder som presenterats i kapitlet och som kan bidra till att de olika nivåerna i den övergripande och inriktande differentieringstabellen i kapitel 6 – Skapa en strategi för robusta sjukhusbyggnader uppnås.

### Nivåerna för lagerutrymmen i den övergripande differentieringstabellen

**Brons:** Sjukhuset har lagerutrymmen som säkerställer försörjning av läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst tre dygn.

**Silver:** Sjukhuset har lagerutrymmen som säkerställer försörjning av läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka.

Vid dimensioneringen av storleken på lagerutrymmena beaktas att vårdbehovet kan behöva skalias upp eller förändras vid större skadeutfall eller större händelser med CBRNE.

**Guld:** Regionen har lagerutrymmen eller har på annat sätt säkerställt försörjning av läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel så att prioriterad verksamhet kan upprätthållas vid störningar som pågår periodvis under minst tre månader. Under de tre månaderna förutsätts att logistikflödena med omvärlden har begränsningar men inte är helt avbrutna.

Regionen har prioriterat sjukhuset avseende försörjning.

364. Samtliga sjukhus kan behöva skala upp sin verksamhet vid omfattande särskilda händelser och inte minst i krig. Det som skiljer silvernivån från bronsnivån är att sjukhusbyggnaderna på silvernivån är utformade så att de ger bättre förutsättningar för verksamheterna som bedriver vård i byggnaden att snabbt skala upp sin verksamhet.

365. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i *Regeringens anvisningar för det civila försvaret för försvarsbeslutsperioden 2021–2025*.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå lagerutrymmen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel på bronsnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå bronsnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattnings av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas och prioriteras för att uppnå bronsnivån. Observera att några av rekommendationerna i checklistan nedan kan krävas enligt bindande regler.

- Utrymmen för lagerhållning (såväl mindre förråd som lagerutrymmen) har ett bra skydd mot antagonistiska angrepp och annan brottslig verksamhet.
- Utrymmen för lagerhållning (såväl mindre förråd som lagerutrymmen) har ett bra brandskydd.
- Utrymmen för lagerhållning är placerade så att risken för översvämnning är låg.
- Kritiska utrymmen och kritisk utrustning har reservkraft.
- Lagerutrymmen med känsliga, kylda eller frysta produkter har larm som signalerar om temperatur, renhet eller luftfuktighet inte håller det inställda börvärdet.
- En analys av vilka produkter och vilken kvantitet av dem som bör finnas i ett omsättnings- eller beredskapslager har genomförts. Inriktningen för uthållighet är att prioriterad verksamhet på sjukhuset ska kunna upprätthållas vid störningar som pågår i minst tre dygn. Lagerutrymmen som motsvarar behovet i analysen finns på eller i närheten av sjukhusområdet.
- Har regionen ett beredskapslager finns rutiner på plats för att omsätta produkterna så att de inte passerar sista förbrukningsdatum.
- Lagerutrymmena är robusta i förvaltningsfasen (läs mer om exempel på åtgärder tidigare i kapitlet och i vägledningens kapitel 7 – Framgångsfaktorer för att uppnå driftsäkra sjukhus).

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå lagerutrymmen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel på silvernivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå silvernivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå silvernivån. För att uppnå silvernivån behöver också åtgärder på bronsnivå ha vidtagits.



En analys av vilka produkter och vilken kvantitet av dem som bör finnas i ett omsättnings- eller beredskapslager har genomförts. Inriktningen för uthållighet är att prioriterad verksamhet på sjukhuset ska kunna upprätthållas vid störningar som pågår minst en vecka. I analysen har också behoven i händelser som kan medföra ett behov av att snabbt skala upp antalet vårdplatser beaktats. Lagerutrymmen som motsvarar behovet i analysen finns på eller i närheten av sjukhusområdet.

## Åtgärder som kan vidtas för att uppnå lagerutrymmen för läkemedel, blod, medicintekniska produkter och förbrukningsmateriel på guldnivå

Nedan finns exempel på åtgärder som kan vidtas för att uppnå guldnivån. Kom ihåg att checklistan inte är heltäckande, det finns också andra åtgärder som kan vidtas. Checklistan fungerar framför allt som en sammanfattning av vad som tagits upp i kapitlet. Det är upp till varje enskilt sjukhus att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att uppnå guldnivån. För att uppnå guldnivån behöver också åtgärder på brons- och silvernivå ha vidtagits.



En analys av vilka produkter och vilken kvantitet av dem som bör finnas i ett omsättnings- eller beredskapslager har genomförts. Inriktningen för uthållighet är att prioriterad verksamhet ska kunna upprätthållas på sjukhuset vid störningar som pågår periodvis under minst tre månader. I analysen har också behoven i händelser som kan medföra ett behov av att snabbt skala upp antalet vårdplatser beaktats. Lagerutrymmen som motsvarar behovet i analysen finns i regionen alternativt har regionen på annat sätt tillgodosett behovet. Sjukhuset är prioriterat vid fördelningen av de produkterna.

1



DEL 1

2

3

4



DEL 2

5

6

7



DEL 3

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap