

# Logistik og IT

Statusrapport om logistik og IT på DNU

**Projektafdelingen for  
Det Nye Universitetshospital**

Hedeager 3, DK-8200 Århus N  
Tel. +45 8728 8850  
Projektafd@dnu.rm.dk  
www.dnu.rm.dk

Dato: 08-04-2013

Lars Ganzhorn Knudsen  
Tel. +45 78469824  
Lars.Knudsen@dnu.rm.dk

Sagsnr. 1-30-72-61-11

# Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse .....	3
Opsummering .....	5
Introduktion .....	8
Referencer.....	9
IT-understøttelse af logistik på AUH .....	10
Logistiske muligheder og udfordringer på det nye AUH.....	10
Anbefalinger .....	11
Sporingsinfrastruktur .....	12
Identificerede behov .....	12
Status på arbejdet .....	12
Anbefalinger .....	13
Referencearkitektur for sporbarhed og emneidentifikation .....	14
Opsummering af Referencearkitekturen .....	14
Status .....	15
Anbefalinger .....	15
Sporing ved brug af RFID .....	16
Hvordan fungerer passiv RFID-sporing .....	16
Fordele ved passiv RFID .....	16
Ulemper ved passiv RFID .....	17
Erfaringer .....	17
Status på arbejdet .....	18
Anbefalinger .....	18
Sporing ved brug af Wi-Fi .....	21
Hvordan fungerer Wi-Fi-sporing .....	21
Fordele ved Wi-Fi.....	21
Ulemper ved Wi-Fi .....	22
Erfaringer .....	22
Status på arbejdet .....	22
Anbefalinger .....	23
IT-understøttelse af sengeprocesser.....	25
Udfordringer og behov .....	25
IT-løsninger .....	26
Status på arbejdet .....	27

Anbefalinger .....	27
IT-understøttelse af vareprocesser .....	28
Udfordringer og behov .....	28
IT-løsninger .....	29
Infrastruktur .....	29
Vogn-system .....	29
Pakke/enkeltvare-system .....	30
Procesbeskrivelse .....	30
Status på arbejdet .....	31
Anbefalinger .....	31
IT-understøttelse af varebestilling .....	32
Udfordringer og behov .....	32
IT-løsninger .....	32
Status på arbejdet .....	33
Anbefalinger .....	33
IT-understøttelse af hjælpemiddel-processer .....	34
Udfordringer og behov .....	34
IT-løsninger .....	34
Status på arbejdet .....	35
Anbefalinger (foreløbige) .....	35
Søgning .....	36
Udfordringer og behov .....	36
Status på arbejdet .....	36
Anbefalinger .....	36
Fremtidige opgaver .....	37
Sporing af patienter .....	37
Sporing af personale .....	38
Sterilcentral .....	38
Medicin .....	38
Transport af følsomme varer .....	38
Medicoteknisk udstyr .....	39
Vaskeri .....	39
Ekstern vareforsyning .....	39
Appendix A: Processer for senge .....	40
Appendix B: Processer for varevogne .....	42

## Opsummering

IT-understøttelsen af det logistiske område på AUH er i dag begrænset. De fleste arbejdsgange fungerer i kraft af mundtlige aftaler, telefonopkald til navngivne personer og periodiske runder på hospitalet for at orientere sig om den aktuelle situation. Der er mange muligheder for IT-understøttelse af disse arbejdsgange.

Det nye byggeri åbner op for yderligere effektiviseringsmuligheder, men giver også nye udfordringer for logistikken, blandt andet det større geografiske område, ændringer i ansvaret for logistik og reduktion af lagerplads. Behovet for IT-understøttelse af logistikken er derfor større på Det Nye Universitetshospital.

Arbejdet med IT på logistikområdet bygger dels på en gennemgang af de logistiske arbejdsgange med fokus på IT-muligheder og dels indførelse af en sporingsinfrastruktur som blandt andet gør arbejdsgange synlige på tværs af hospitalet.

Sporing er ikke bare et vigtigt middel til indblik i logistikprocesserne, men giver et indblik i den fysiske virkelighed på hospitalet som kan udnyttes på tværs af hospitalets funktioner. På DNU anbefales det at fokusere på sporing ved hjælp af Wi-Fi og RFID. Disse to sporingsteknologier muliggør et bredt spektrum af anvendelser, såvel logistiske som på andre områder.

Listen af arbejdsgange der forventes at kunne optimeres ved inddragelse af sporing er lang. Der er etableret et idekatalog som beskriver de tiltag der forventes at skabe mærkbare effektiviseringsgevinster.

En række af logistikens kerneområder er allerede gennemarbejdet med fokus på IT i tæt samarbejde med de relevante personalegrupper:

- Processerne omkring transport og rengøring af tomme senge bør IT-understøttes baseret på sporing af alle senge. Det overblik som herved skabes, forventes at medføre markant færre sengetransporter og bedre service til klinikken.
- Tilsvarende anbefales det at etablere en ny IT-løsning baseret på sporing af varevogne og enkeltforsendelser. Dette forventes at give bedre overblik, bedre mulighed for koordinering og planlægning samt reducere risikoen for fejl.
- Briksystemet, der i dag benyttes til varebestilling, bør IT-understøttes ved at muliggøre decentral registrering af forbrugte varer direkte i klinikken; En opgave som tænkes varetaget af den nye decentrale logistikfunktioner indføres i DNU.
- Udlån af hjælpemidler centraliseres på DNU, hvilket kræver væsentlige ændringer i arbejdsgange og IT-systemer. Denne IT-understøttelse forventes at effektivisere de nye arbejdsgange og optimere hjælpemiddelbeholdningen.

Disse planlagte IT-løsninger bør suppleres af tilsvarende analyser af IT-behovene for de resterende områder af logistikken. Ligeledes bør der igangsættes mere detaljerede undersøgelser af behovene for sporing udenfor logistikområdet.





# Introduktion

Denne rapport beskriver det arbejde DNU har udført med henblik på IT-understøttelse af logistik-området. Rapporten dækker arbejde udført frem til ultimo 2012.

Rapporten bygger på viden opsamlet i en række pilotprojekter igangsat på baggrund af identificerede usikkerheder i fundamentet: "Referencearkitektur for Sporbarhed og Emneidentifikation.

Rapporten beskriver brugsprocesser, identificerede brugerbehov, status på igangværende arbejde, samt anbefalinger om it-løsninger og videre aktiviteter.

Rapporten forudsætter kendskab til byggeprojektet, hospitalslogistik samt eksisterende IT i Region Midt. Hvor yderligere forudsætninger er nødvendige, henvises til relevant materiale i teksten.

Følgende eksterne parter har bidraget til rapporten eller til det underliggende materiale:

- Systematic A/S,
- DNU I/S,
- AeroScout
- Delta



## Referencer

Navn	Beskrivelse	Reference
[Referencearkitektur]	Referencearkitektur for Sporbarhed og Emneidentifikation i Region Midtjylland	Referencearkitektur for Sporbarhed og Emneidentifikation i Region Midtjylland
[Respektafstand til RFID-antenner, 2012]	Rapport: "Region Midtjylland - Respektafstand til Motorola RFID FX7400"	Delta - T201589 - 701000 - Region Midtjylland - Respektafstand til Motorola RFID FX7400, 18-06-2012
[Erfaringer fra hospitaler om RFID, 2012]	Rapport: "Erfaringer fra hospitaler omkring brug af RFID"	Erfaringer fra hospitaler omkring brug af RFID, 27-02-2012
[Erfaringer fra hospitaler om AeroScout, 2011]	Rapport: "Erfaringer fra hospitaler omkring brug af AeroScout"	Erfaringer fra hospitaler omkring brug af AeroScout, 04-11-2011
[Patient-app, 2012]	iPhone-app: Aarhus Universitetshospitals app.	<a href="http://www.dnu.rm.dk/bygherre/it">http://www.dnu.rm.dk/bygherre/it</a>

# IT-understøttelse af logistik på AUH

Det nye byggeri giver mulighed for effektivisering af de logistiske arbejdsgange via indførelse af IT på et område som traditionelt har klaret sig med relativt lidt IT.

Byggeriet introducerer dog også nye udfordringer, som øger dette behov; Eksempelvis større geografisk område, ny fordeling af logistikansvaret og reduktion af såvel decentral som central lagerkapacitet.

Arbejdet med IT på logistikområdet er baseret på to elementer: Dels en gentænkning af de logistiske arbejdsgange med fokus på IT-muligheder, og dels indførelse af en sporingsinfrastruktur som gør processer synlige på tværs af hospitalet.

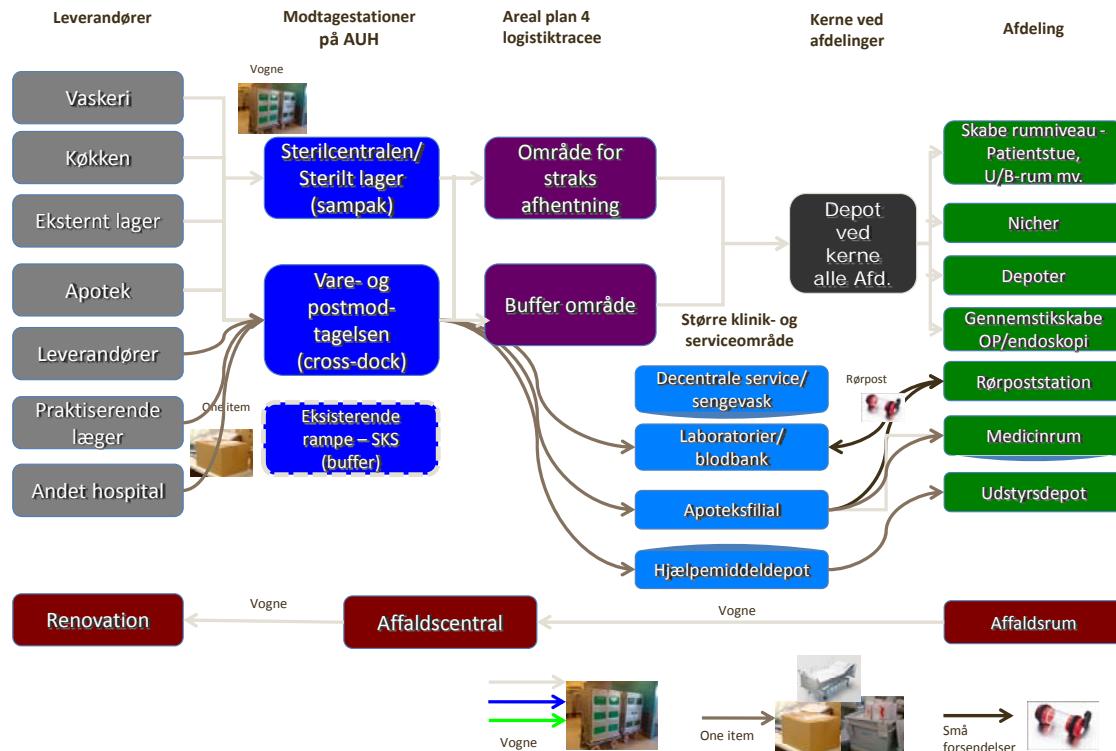
## Logistiske muligheder og udfordringer på det nye AUH

Det nye universitetshospital giver både muligheder og udfordringer. Mulighederne ligger blandt andet i den øgede synergi ved et større hospital og i at kunne nytænke organisation og arbejdsgange i transitionen fra det gamle hospital til det nye. Med hensyn til IT ligger der ikke ubetydelige muligheder i at hæve IT-understøttelsen af logistik-området op på et tidsvarende niveau.

På det nye hospital vil der opstå udfordringer alene som en konsekvens af de nye fysiske forhold. Den geografiske størrelse af hospitalet giver længere leveringsveje og større mængder, men samtidigt er den afsatte plads til lager og opbevaring i klinikken begrænset.

Der er også nye udfordringer som konsekvens af de organisatoriske ændringer. Ofte vil der være flere personer indenfor samme funktionsområde som skal koordinere arbejdet, logistiske opgaver overflyttes fra klinisk personale til servicepersonale, vareforsyningen udliciteres og alle leverancer til hospitalet skal fremover gå gennem varemottagelsen. Disse ændringer forudsætter justeringer af kompetencer og nye kommunikationsveje.

Denne rapport beskriver en række anbefalinger til IT-understøttelse af logistikken på DNU. Denne IT-understøttelse er et middel til dels at sikre et velfungerende nyt hospital og dels at opnå nogle af de effektiviseringer som kræves i forbindelse med det nye byggeri.



**Figur 1: Alle varer leveres på DNU via varemottagelsen og transporteres gennem kælder og på plan 4 inden de modtages på afdelingerne. Der skelnes mellem tre typer af leverancer: Vogne, enkeltvarer og småforsendelser.**

Der er to hovedpunkter i den anbefalede IT-understøttelse:

For det første anbefales det at etablere en automatisk sporingsinfrastruktur som kan gøre objekter og processer synlige på tværs af hospitalet. Dette gøres ved at mærke relevante personer og objekter med ID-brikker som registrerer bevægelse og position. Disse registreringer kan benyttes til dels at automatisere visse arbejdsgange og dels at give personalet bedre information til at træffe beslutninger, herunder:

- indblik i hvor folk og genstande befinder sig,
- en mere synlig forsyningskæde,
- overblik over situationer og processer,
- automatiske alarmer i farlige situationer,
- en bedre forståelse af de faktiske arbejdsgange.

For det andet anbefales det at gennemtænke de logistiske arbejdsgange med fokus på de muligheder IT giver, herunder at udnytte de nye muligheder der ligger i at have en sporingsinfrastruktur. Dette arbejde er godt i gang og resultaterne af det foreløbige arbejde er beskrevet i denne rapport.

## Anbefalinger

**A1:** Indfør en sporingsinfrastruktur som gør processer synlige på tværs af hospitalet.

**A2:** Gennemgå de logistiske arbejdsgange med fokus på IT.

# Sporingsinfrastruktur

Sporing er et centralt behov på DNU på niveau med elektronisk kommunikation og journalisering.

Forudsætningen for at høste gevinsterne ved sporing er etablering af en bredt dækkende og solid infrastruktur som gør sporingsdata let tilgængelige for andre systemer.

Det anbefales at basere denne sporingsinfrastruktur på en gennemtænkt arkitektur da det er et område med stor udvikling indenfor både behov og teknologier.

Initielt anbefales det at benytte Wi-Fi og passiv RFID til sporing da disse teknologier forventes at dække et bredt spektrum af fremtidige behov.

## Identificerede behov

Region Midt har etableret et projektkatalog hvor ideer til værdiskabende projekter som anvender sporing er beskrevet. (Se [Referencearkitektur])

Baseret på dette projektkatalog er der udarbejdet en liste af behov som skal opfyldes af sporingsinfrastrukturen på DNU:

- Identificering af objekter
- Manuel afsendelse af signal på hospitalsområdet
- Dataopsamling og registrering af sensorer.
- Positionsbestemmelse.

Positionsbestemmelse kan ske med forskellig nøjagtighed. Følgende separate behov er identificeret:

- Mellem bygninger, afsnit og etager
- Overalt på hospitalet indenfor 3-10 meter
- I udvalgte lokaler med høj sikkerhed
- Mere nøjagtigt end et lokale
- Udenfor hospitalet

## Status på arbejdet

For at dække disse behov er det blevet besluttet at basere den samlede sporingsinfrastruktur på Wi-Fi- og RFID-sporing. Disse teknologier er valgt med tanke på pris og en fornuftig dækning af de identificerede behov.

Wi-Fi sporing kan relativt billigt dække hele hospitalsområdet med positionsbestemmelse. Yderligere giver det for eksempel mulighed for at kunne afsende manuelle signaler og lave sensorregistreringer af temperatur.

RFID-sporing giver mulighed for at identificere objekter de steder, hvor der er installeret læsere og samtidigt kan der etableres zoner afgrænset af RFID-læsere på hospitalet, hvilket giver mulighed for at spore selv små og meget

billige objekter ned til zone-niveau. Hvor finkornet denne zone-opdeling skal være er stadig et udestående spørgsmål.

Dette efterlader behovene for meget nøjagtig positionsbestemmelse og positionsbestemmelse udenfor hospitalet, som udestående. Disse behov kan dækkes med komplimenterende teknologier tilpasset specifikke brugsscenarier som for eksempel brug af GPS udenfor hospitalsområdet.

### **Anbefalinger**

**A3:** Etabler en sporingsinfrastruktur baseret på Wi-Fi og passiv RFID (UHF).

**A4:** Gennemfør kliniske afprøvninger med henblik på at vurdere, hvorvidt der er behov for supplerende teknologier.

# Referencearkitektur for sporbarhed og emneidentifikation

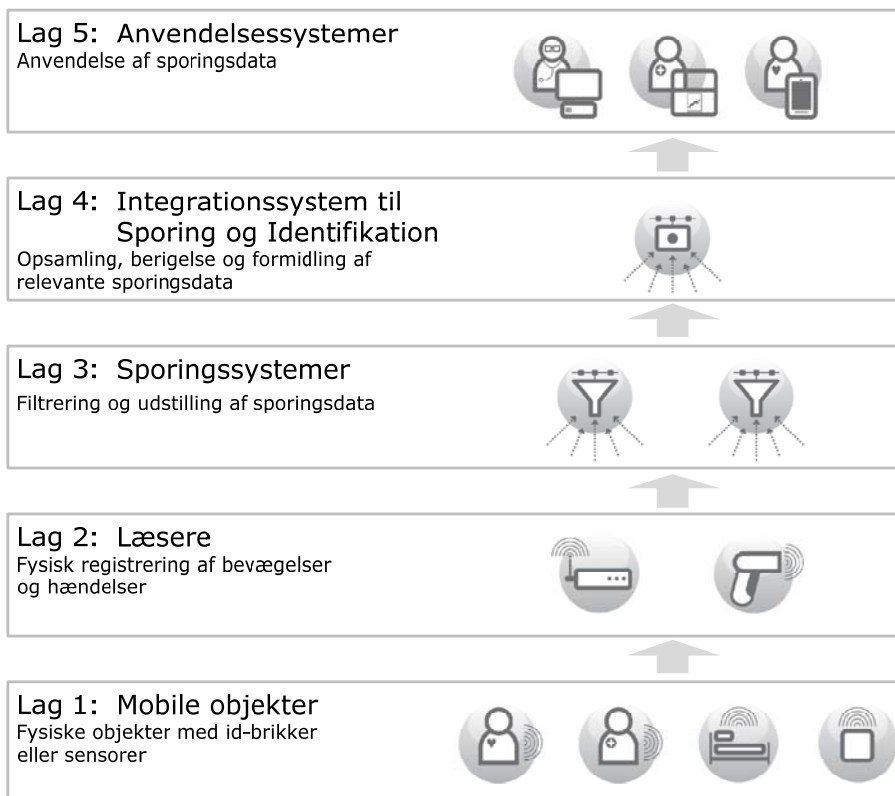
En velovervejet IT-arkitektur er fundamentet for løsninger som giver mest mulig værdi og færrest mulige begrænsninger på lang sigt.

*Referencearkitektur for Sporbarhed og Emneidentifikation* beskriver hvordan Region Midt kan indføre sporing uden at binde sig unødigt til dagens teknologier og leverandører.

## Opsummering af Referencearkitekturen

Region Midt har etableret en referencearkitektur for sporingsrelaterede systemer, "Referencearkitektur for Sporbarhed og Emneidentifikation i Region Midtjylland". Målet med arkitekturen er at investeringer i sporingsteknologier udnyttes bedst muligt og at Region Midt kan indføre nye sporingsteknologier i fremtiden med færrest mulige omkostninger.

Dette opnås i Referencearkitekturen ved at indføre en standardbaseret afkobling mellem systemer der opsamler sporingsdata og systemer som anvender sporingsdata. For yderligere beskrivelse henvises til [Referencearkitektur].



**Figur 2: Referencearkitekturen anbefaler en klar separation mellem sporingssystemer og anvendelsessystemer.**

## **Status**

Arkitekturen er godkendt og gældende i Region Midt.

## **Anbefalinger**

Se [Referencearkitektur]

# Sporing ved brug af RFID

Passiv RFID giver mulighed for sporing af små objekter og objekter i stort antal, eksempelvis hjælpemidler, udstyr og transportmidler. Forudsætningen for dette er installation af RFID-antenner alle de steder, hvor man ønsker at registrere objekterne.

Passiv RFID har ikke tidligere været brugt som gennemgående sporingsinfrastruktur på et hospital, men foreløbige afprøvninger indikerer at dette er teknisk muligt, hvilket også bekræftes af flere RFID-leverandører.

Kliniske afprøvninger bør udføres for at validere kvalitet og omkostninger ved en RFID-løsning.

## Hvordan fungerer passiv RFID-sporing

Små RFID-brikker kan opsamle energi fra radiosignaler sendt på den rette frekvens. Denne energi bruges til at sende et forudbestemt signal tilbage.

Disse forudbestemte signaler identificerer RFID-brikkerne og de kan derfor benyttes som ID-brikker til personer, udstyr, varer osv. Det kræver særligt antenne- og læserudstyr at udsende de korrekte radiosignaler og aflæse de modtagne signaler fra brikkerne.



**Figur 3: RFID-brikker kommer i mange udformninger, for eksempel klistermærker, personalekort, hårdføre plastikskinner og chips som er indlejrede i plastikkasser.**

## Fordele ved passiv RFID

- Passive RFID-brikker har en meget lav stykpris sammenlignet med andre sporingsteknologier.
- Passive RFID-brikker bruger ikke strøm til kommunikationen, hvilket betyder at der ikke skal skiftes batterier og at brikkerne i praksis har en meget lang levetid.
- Der er mange producenter af RFID-brikker standardiseret efter EPCglobal UHF class 1 Generation 2. Dette betyder at der kan opnås stor leverandøruafhængighed på RFID-brikker.
- Der er et stort udvalg af RFID-brikker i forskellige udformninger, så de er anvendelig på tværs af mange brugsscenarier. For eksempel hvor de skal gemmes væk, syes i tøj, kunne klare stød, etc.
- Teknologien er fleksibel med hensyn til nøjagtighed, da sendestyrkerne kan tilpasses til forskellige scenarier. For eksempel sænkes sendestyrken i kortlæsere til adgangskontrol for at være sikker på at den rigtige ID-



brik læses.

## Ulemper ved passiv RFID

- Radiosignaler påvirkes af væsker og metaller. Væsker fjerner energien i signalet hvilket betyder de mulige sendestyrker bliver for lave. Metaller blokerer signalet hvilket skaber områder bag metaloverflader, hvor der ikke kan læses signaler. RFID-sporing af væsker og metaller kræver derfor omhyggelig placering af RFID-brikkerne.
- Ovenstående betyder at det også er muligt bevidst at undgå læsninger ved at blokere RFID-signalerne med kroppen eller ved indpakning i metal.
- Den passive teknologi kræver kraftige sendestyrker som kan interferere med eksempelvis medico-teknisk udstyr, hvis der ikke tages passende forholdsregler.
- Placeringen af RFID-brikker har betydning for, hvor meget energi RFID-brikker kan opsamle og reflektere, især i nærheden af væske og metal. Dette betyder at konkrete anvendelser altid skal afprøves i praksis for at finde den optimale placering af brikkerne.

## Erfaringer

Et hovedfokus i arbejdet med RFID har været at undersøge interferensrelaterede risici i forbindelse med at introducere RFID-signaler i det kliniske miljø på hospitaler. Der blev i foråret 2012 gennemført en større undersøgelse af dette, og det blev på baggrund af dette besluttet at UHF-RFID kan benyttes i klinikken under visse installationskrav. (se [Respektafstand til RFID-antenner]).

Der er yderligere blevet foretaget en undersøgelse af brug af RFID på andre hospitaler. Resultatet af denne undersøgelse var, at der ikke blev fundet hospitaler som havde en fuldt udrullet RFID-infrastruktur. Flere hospitaler viste sig dog at have RFID-pilotprojekter i gang, og et enkelt hospital brugte RFID i mindre grad som et supplement til Wi-Fi sporing. Se [Erfaringer fra hospitaler om RFID, 2012].

Der er desuden blevet udført en række forsøg med RFID på det eksisterende AUH Skejby (SKS). Det blev undersøgt hvorvidt det var muligt at opnå en pålidelig registrering af varer i depotrum, personer som bevæger sig ind og ud af lokaler samt udstyr, hjælpemidler og varevogne der bevæger sig igennem en port. Undersøgelse blev foretaget i et isoleret miljø med kun en enkelt RFID-læser.

På baggrund af undersøgelsen kan det konkluderes at:

- Det er muligt at registrere større genstande og personer når de bevæger sig igennem porte eller døre.
- Det er svært at registrere mindre genstande, der bevæger sig igennem en port inde i eksempelvis en varevogn. Varevogne mv. må ikke have større overflader af metal og genstande af væsker eller metalskal placeres så RFID-brikkerne er "synlige" for RFID-læserne.

- Det er svært at registrere stillestående genstande/varer/personer i lokaler med en stillestående læser. Hvis enten RFID-brik eller læser bevæger sig er fejlraten lav.
- Personer der bevæger sig inde i et lokale kan registreres. Det er muligt men kan være en udfordring at opsætte RFID-systemet, så der ikke læses ID-brikker fra tilstødende lokaler.

Disse erfaringer tyder på at RFID kan bruges til scenarier som kræver registrering af større genstande og personer, da disse vil kunne aflæses med høj sikkerhed ved gennemgang af porte. Det er svært at anvende RFID til registrering af varestatus på depoter på grund af de store mængder af væsker og metaller der bliver brugt i hospitalsvarer.

## **Status på arbejdet**

Anvendeligheden af RFID-teknologien er indtil videre blevet bekræftet gennem laboratorieopstillinger og ved dialog med RFID-leverandører.

Det udestår stadig at foretage en bredere test i et klinisk miljø hvor teknologiens pålidelighed afprøves i reelle arbejdsituationer. Formålet med en sådan afprøvning skal være at afgøre omfanget af en RFID-baseret sporingsinfrastruktur på DNU samt behovet for supplerende teknologier.

## **Anbefalinger**

- A5:** Benyt passiv RFID hvor de objekter der ønskes sporet er små, billige eller findes i stort antal og er egnede til RFID-sporing.
- A6:** Planlæg med etablering af en bredt dækkende RFID-installation der dækker transportveje, kliniske lokaler, patientlokaler, samt logistikområder.
- A7:** Afklar omfanget af den RFID-baserede sporingsinfrastruktur gennem en realistisk klinisk afprøvning.
- A8:** Vurder kvaliteten af RFID-installationen i forhold til de ønskede anvendelser baseret på den kliniske afprøvning og tilpas den endelige udrulning derefter.





## Sporing ved brug af Wi-Fi

Wi-Fi giver mulighed for sporing i områder, hvor der ikke er etableret sporing med RFID, eksempelvis i udendørsarealer mellem bygninger. Desuden kan Wi-Fi, modsat RFID, bruges til at spore smartphones, tablets, PC'er samt særlige id-brikker med trykknapper, displays osv.

Wi-Fi-sporing kan dog ikke stå alene da Wi-Fi-brikker er væsentlig dyrere end RFID og samtidigt er nøjagtigheden lavere end med RFID.

Kliniske afprøvninger bør udføres for at validere kvalitet og omkostninger ved en Wi-Fi-løsning.

### Hvordan fungerer Wi-Fi-sporing

IT-udstyr som smartphones og PC'er der benytter Wi-Fi kan positioneres ved hjælp af Wi-Fi-netværket. Dette sker ved at måle sendestyrken fra enheden til de opstillede Wi-Fi-antenner (access points). For en nærmere beskrivelse se ([Referencearkitektur]



**Figur 4:** Udover traditionelt IT-udstyr som bærbare computere og telefoner kan Wi-Fi også bruges til at spore særlige Wi-Fi-brikker. Disse kan være udstyret med trykknapper, temperatursensorer og lignende.

### Fordele ved Wi-Fi

- Hvor der er tilstrækkelig Wi-Fi-dækning, vil det være muligt at give en position med 3-10 meters nøjagtighed. Dette er planlagt til at være over hele hospitalet samt ca. 50 meter udenfor bygningerne.
- Wi-Fi-infrastrukturen er allerede på plads og kræver derfor ikke indkøb og opsætning af hardware, men kun opsætning af den software der skal indsamle målingerne og beregne på disse.
- Udnyttelse af denne teknologi betyder at alle enheder der benytter Wi-Fi kan spores, hvis det besluttet. Dette inkluderer også patienters og gæsters enheder uden at disse personer skal udstyres med særlige tags.
- Der findes et udvalg af ID-brikker med knapper, sensorer, displays og lignende.

- Wi-Fi er en international standard og der er mange producenter af Wi-Fi-enheder. Derfor er man mindre leverandørafhængig end ved valg af mindre udbredte aktive teknologier som f.eks. aktiv RFID, ultralyd eller infrarød.
- Med Wi-Fi er der mulighed for sporing og avanceret funktionalitet i en og samme enhed. Se f.eks. [Patient-app, 2012].

### **Ulemper ved Wi-Fi**

- En Wi-Fi-brik koster i størrelsesordenen 500kr og kan derfor typisk ikke benyttes på objekter som er billige eller findes i stort antal.
- Wi-Fi-sporing er en aktiv teknologi hvilket betyder at Wi-Fi-brikker kører på et batteri. Disse skal skiftes mindst hvert andet år, hvilket medfører udgifter til indsamling af ID-brikker og udskiftning af batterier.
- Wi-Fi benytter radiosignaler der ikke er nævneværdigt begrænset af mure og vægge. Derfor kan det være svært med denne teknologi at afgøre om en ID-brik er i et bestemt rum eller om det er i rummet lige ved siden af.
- Manuel identificering af et enkelt objekt, på samme måde som når noget skannes med en strekkodelæser, er vanskeligt med Wi-Fi.

### **Erfaringer**

Et pilotprojekt er gennemført for at afprøve kvaliteten af den nuværende AeroScout-installation på SKS.

Dette første projekt omhandlede vejfinding for patienter og er nærmere beskrevet i [Findevej patient-app, 2012]. Den primære erfaring fra projektet med hensyn til Wi-Fi, er at der er nogle tekniske udfordringer med at bruge teknologien til vejfinding. Vejfindning er et brugsscenarie, hvor det er meget vigtigt at positionsberegningen sker hurtigt, da man typisk flytter sig kontinuerligt imens man observerer positionen. AeroScouts system giver 30-60 sekunders forsinkelse på positionsberegningen, hvilket betyder at brugerne vises på skærmen hvor de befandt sig tidligere. Til denne type scenarier er der behov for hurtigere positionsbestemmelse.

AeroScout og lignende Wi-Fi-positioneringssystemer er brugt på flere hospitaler verden over. Erfaringer er indhentet fra to specifikke hospitaler: Tallahassee Memorial Hospital i Florida og Jan Yperman Hospital i Belgien.

Tallahassee er klart positive overfor teknologien. De sporer ca. 3500 stykker udstyr og hjælpemidler, og det har betydet en øget tilfredshed med tilgængeligheden af udstyr hos det kliniske personale.

På Jan Yperman benyttes systemet til sporing af maskiner, udstyr og OP-patienter. Yderligere benyttes systemet til overfaldsalarmer og temperaturmålinger i køleskabe. De udtrykker tilfredshed med systemet men har haft udfordringer omkring at genkende hvilke zoner udstyr befinder sig i. Se [Erfaringer fra hospitaler om AeroScout, 2012].

### **Status på arbejdet**

Der er lavet en installation af AeroScout på SKS. Systemet er kalibreret på cirka halvdelen af hospitalet. Der er yderligere arbejde i gang med Århus Univer-

sitet, Datalogi for at finde en specifik løsning med hensyn til den forsinkede beregning af positioner.

Der er gennemført et pilotprojekt relateret til vejfinding som nævnt under erfaringer.

### **Anbefalinger**

**A9:** Benyt Wi-Fi-sporing i de situationer, hvor der er behov for sporing uden for områder som er dækket af RFID, eller hvor der er behov for interaktion/kommunikation med brugeren.

**A10:** Vurder kvaliteten af Wi-Fi-installationen i forhold de ønskede anvendelser og tilpas den endelige udrulning derefter.





# IT-understøttelse af sengeprocesser

Processerne omkring transport og rengøring af tomme senge er ikke IT-understøttede i dag.

I det nye byggeri vil der være øget behov for koordinering på grund af flere sengevaske og –buffer, samt på grund af længere transportafstande.

Et nyt IT-system, baseret på sporing af alle senge, vil medføre markant færre transporter, hurtigere leverancer, lettere bestilling af opgaver i klinikken, effektiv koordinering og bedre mulighed for at dokumentere overholdelse af hygiejnekrav.

## Udfordringer og behov

Arbejdet med tomme senge er centreret omkring levering af rene senge og vask af urene senge. På DNU vil vask enten foregå i klinikken (Standardvask) eller i en af de tre sengevaske (Grundig vask). En seng skal vaskes grundigt senest hver 14. dag.

For servicepersonalet er målene at levere den rette seng på rette tidspunkt til det rette sted i klinikken, at vaske eller bortskaffe urene senge hurtigst muligt, samt at sikre at hygiejnekravene følges.

Sengeprocesserne er i dag kun IT-understøttede på e-mail niveau. Bestilling af rene senge foregår via telefon eller e-mail,

og formidling af hvilke senge der skal vaskes/bortkøres foregår typisk på whiteboard eller papir i klinikken. Hver seng har påhæftet en lille seddel, hvorpå der står, hvornår sengen sidst er vasket grundigt.

En række konkrete udfordringer er identificeret i de nuværende arbejdsgange omkring tomme senge:

- Man skal hen til sengen for at finde ud af hvornår den sidst er grundigt rengjort.
- Sengevaske har svært ved at planlægge arbejdet og der går ofte forgæves, pga. manglende overblik over opgaverne.
- Når en seng er brugt bestiller klinikerne ofte en ny seng med det samme, men rengøring af den gamle bestilles ofte senere. Dette betyder at



**Figur 5: At levere en hospitalsseng er mere end blot at levere selve sengen. Der findes forskellige typer senge og ofte er der særligt udstyr eller særlige madrasser som skal leveres sammen med selve sengen.**

sengeportørerne skal gå to gange i stedet for at levere den rene seng og tage den urene med tilbage.

- Akutte behov for senge er svære at tilfredsstille hurtigt nok da der mangler en samlet prioritering af opgaverne.
- Klinikerne glemmer jævnligt at bestille sengerengøring, hvilket resulterer i akutte opgaver eller at klinikerne selv rengør sengen.
- Det er tidskrævende for klinikerne at bestille senge og tilhørende udstyr, da dette foregår hos forskellige personalegrupper; Tomme senge hos sengeportørerne, sengeudstyr hos de hvide portører.
- I sengevasken bruges der megen tid på at skrive på og bladre i papirli-ster til statistiske formål, eksempelvis for at holde styr på hvor mange senge der er vasket for hvilke afdelinger.
- Papirsedlen på sengen kan være problematisk mht. hygiejne da den ikke vaskes og berøres både før og efter sengen er vasket.
- Det er meget besværligt at kontrollere hvornår madrasser er to år gamle og derfor skal udskiftes. Dette skyldes at madrassens alder i dag er skrevet på selve madrassen, hvilket betyder at madrassens betæk skal åbnes for at se datoen.

Nogle af ovenstående udfordringer vil blive forstærkede på DNU:

- Der vil være tre sengevaske og –buffer i stedet for en, hvilket øger kommunikationsudfordringerne og introducerer behov for løbende justering af bufferbeholdningerne.
- Den decentrale plads til senge vil være reduceret og antallet af reservesenge vil være mindre, hvilket øger behovene for rettidig levering og udskiftning af senge.

## IT-løsninger

Den følgende IT-løsning er designet for at adressere ovenstående udfordringer:

- Alle senge påmonteres Wi-Fi-brikker med statusskifte (f.eks. trykknapper) og indikator (f.eks. lysdioder), RFID-brikker med streghode, samt et læsbart ID som er til at huske.
- Alle madrasser påmonteres RFID-brikker og madrassens indkøbsdato registreres.
- Senge bør kunne spores med ca. 5 meters nøjagtighed overalt på hospitalet. På udvalgte afsnit (f.eks. sengeafsnit) skal senge kunne spores på lokaleniveau.
- For alle senge registreres en status med fire mulige værdier:
  1. Klar til brug (dækker også over i brug)
  2. Skal rengøres (enten standardrengøring eller grundig vask)
  3. Skal i sengevaske (benyttes foreløbigt kun af sengeportører)
  4. Skal repareres (vil blive transporteret til teknisk afdeling efter grundig vask)

- Det registreres automatisk hvornår sengen sidst er vasket i sengevasken baseret på sengens position.
- Der gives en indikation til personalet i sengevasken hvis en madras er ældre end to år.
- Hvis klinikerne ønsker sengen i sengevask lægges (foreløbigt) en seddel på sengen. Dette er for at undgå at senge altid bestilles til grundig vask.
- Sengens status skiftes på trykknop på Wi-Fi-brikken eller vha. app på PC eller smartphone. Der sker ingen registrering af hvem der skifter status men tid og sted (herunder afsnit) registreres.
- Alle personalegrupper kan få at vide, hvor senge er og hvilken status de har enten ved at se på selve ID-brikken (f.eks. lysdioder) eller ved at slå sengen op på PC eller smartphone.
- Sengeportører anvender portørernes system til opgavestyring via smartphones og oversigtskærme. Sengeportører som bevæger sig rundt på hospitalet udstyres med smartphone.
- Senge bestilles som udgangspunkt via portørernes opgavesystem eller i særlige tilfælde per telefon.
- Sengevask og portører kan se status og placering af alle senge på oversigtsskærm og smartphone.
- Der kan udtrækkes rapporter baseret på statusskifte, sted og tid.

En grafisk beskrivelse af processen kan findes i Appendix A.

## Status på arbejdet

Ovenstående løsning er designet af DNU sammen med servicepersonale fra portørfunktionen og midtVask samt klinisk personale. Realisering af løsningen er ikke påbegyndt.

## Anbefalinger

**A11:** Monter Wi-Fi- og RFID-brikker på alle senge.

**A12:** Monter RFID-brikker på alle madrasser.

**A13:** Udvid portørernes opgavesystem til at kunne håndtere bestilling og vask af tomme senge.

**A14:** Etabler en storskærmsløsning i de tre sengevaske samt portørvagtstuer, som viser information om alle senge og sengeopgaver.

**A15:** Etabler en mobil-løsning hvormed sengeportører og andre kan få overblik over sengene og koordinere deres arbejde indbyrdes.

**A16:** Foretag klinisk afprøvning som viser hvor Wi-Fi-positionering er nøjagtigt nok til at understøtte sengeprocesserne og hvor der er behov for RFID.

**A17:** Etabler sengeløsningen i det eksisterende byggeri således at løsningen er indarbejdet når udfordringerne øges i det nye byggeri.

# IT-understøttelse af vareprocesser

På det eksisterende AUH kan en række arbejdsgange relateret til varemottagelse og transport effektiviseres ved en bedre IT-understøttelse baseret på sporing.

På DNUøges udfordringerne. Både den decentrale lagerplads i klinikken og den centrale lagerplads på hospitalsområdet vil være reduceret. Samtidig overdrages en del logistisk arbejde fra klinisk personale til servicepersonalet.

Et nyt IT-system, baseret på sporing af varevogne og enkeltforsendelser, vil give bedre overblik, mulighed for koordinering og planlægning og reducere risikoen for fejl.

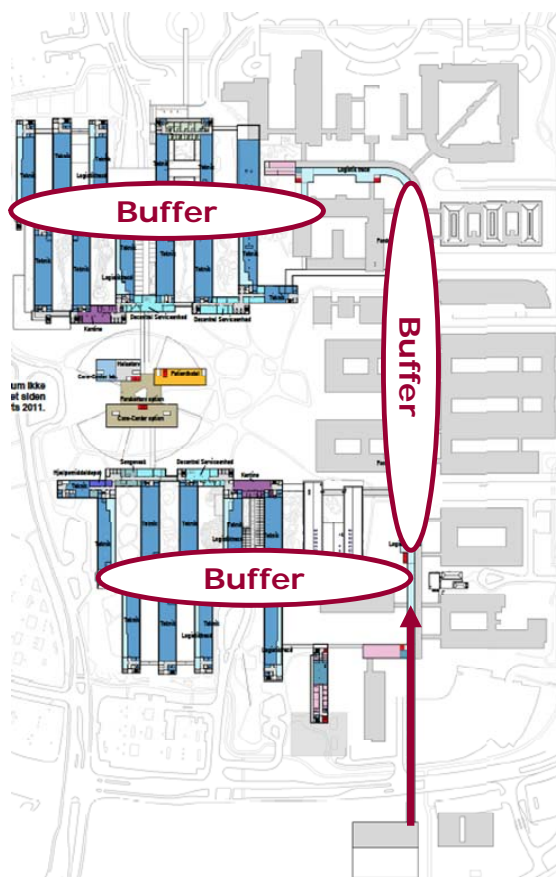
## Udfordringer og behov

Varelogistikken på DNU vil være anderledes end på det eksisterende AUH; Centrallageret flyttes væk fra selve hospitalet, logistikopgaver flyttes fra klinik til servicepersonale, lagerpladsen i klinikken reduceres og transportafstande kommer til at spille en større rolle.

De overordnede målsætninger er:

- Den rette vare skal leveres på rette sted og tid
- Mindske behovet for decentral lagerplads
- Reducere tid fra behov konstateres til levering
- Mindske den tid som klinikere bruger på logistik
- Mindske tid brugt på transport og håndtering af varer
- Gøre det nemmere for alle personalegrupper at leve op til hygiejnekravene

Processerne omkring transport af varer er i dag delvist IT-understøttede. Varebestilling foregår igennem vare- og lagersystemet ILM, overlevering af varevogne foregår via telefon eller per aftale. Der er i dag ikke noget fælles overblik over hvor vogne eller køretøjer befinder sig.



**Figur 6: Plan 4 spiller en central rolle i vareforsyningen på DNU. Det er hovedfærdsselsåren for transport af varevogne og fungerer samtidigt som bufferområde.**

En række konkrete udfordringer er identificeret hvis de nuværende arbejds-  
gange med varer og varevogne videreføres uændrede på DNU:

- Modtagne pakker bliver nogle gange væk efter modtagelse.
- Der går op til et døgn fra behov opstår til varen er leveret.
- Der bruges megen tid på at skanne brikker.
- Overlevering af vogne giver risiko for forsinkelser og fejl. Det drejer sig om overdragelse af vogne fra vareleverandør til varemodtagelse, fra varemodtagelse til vogntransport, fra vogntransport til klinik, samt retur.
- Eneste mulighed for at lokalisere indhold eller se hvad der i en vogn er at bevæge sig hen til vognen. Eksempelvis vil afdelingstilknyttet servicepersonale skulle bevæge sig til logistiktracéet for at undersøge om en vogn befinder sig der.
- Eneste måde for transportpersonale at finde ud af om der er vogne klar til afhentning er at køre hen til varemodtagelse/sterilcentral.
- Nogle vogne må kun stå et bestemt tidsrum eller skal leveres før bestemt tidspunkt. Personalet har ingen værktøjer til at kontrollere af dette.
- Der er begrænset kendskab til hvordan vogne udnyttes, eksempelvis hvor mange vogne der ikke bruges.
- Det er tidskrævende at finde vogne som er blevet efterladt.
- Det er besværligt at følge fremskridt på udlevering af varerne.
- Der er ingen dokumentation af at kvalitet og processer overholdes.
- Der sker ingen automatisk opsamling af historiske data til optimering, procesforbedring og afregning.

## IT-løsninger

De følgende IT-løsninger er designet for at adressere ovenstående udfordringer:

### *Infrastruktur*

- Alle vogne mærkes med RFID, stregkode og læsbart ID som er til at huske.
- Der installeres RFID-læsere alle steder hvor vogne typisk transporteres: Ved indgange til centrallageret og i sterilcentral, mellem bygnin-  
ger/bygningssektioner på plan 4 og i kælder, ved elevatorer til klinikken, samt omkring bufferzoner på plan 4.
- Alt personale der arbejder med fyldning, transport eller tømning af vare-  
vogne udstyres med en smartphone.
- Der hænges oversigtsskærme på relevante steder i centrallager, sterilcen-  
tral samt ved større sideveje på plan 4 og i kælder.

### *Vogn-system*

- Informationer om vogne kan ses på smartphone, vægskærme og PC.

- Muligt relevant information tilknyttet vogne: Unikt ID, vogntype, tilhørsforhold, position, indhold, sidst flyttet, sidst fyldt, destination, deadline for ankomst samt følsomhed.
- Informationerne registreres så vidt muligt automatisk ud fra vognens placering.
- I centrallager og på Sterilcentral vises samlet oversigt over relevante vogne.
- Ved udvalgte steder på transporttracéet og i kælder vises oversigt over vogne som gør transportpersonale i stand til at orientere sig om situationen på det pågældende sted.
- Logistikassistenter anvender portørernes system til opgavestyring via smartphones og oversigtskærme.
- Man kan søge efter vogne, vognes indhold og pakker.
- Der kan udtrækkes statistik omkring antallet af transporter til hver afdeling mv.

#### *Pakke/enkeltvare-system*

- Alle relevante varer påklistres RFID-mærkat, RFID-mærkaten associeres med varen og varen kan derefter spores rundt på hospitalet.

### **Procesbeskrivelse**

Baseret på ovenstående IT-løsning forventes de fremtidige arbejdsprocesser at følge nedenstående beskrivelse.

#### 1. Bestilling

- Bestillinger foretages som i dag baseret på briksystem, bestilling i ILM eller per aftale.

#### 2. Modtagelse og pakning

- Varer leveres fra ekstern vareleverandør baseret på data i ILM.
- Varevogne leveres med plukkeseddel baseret på data i ILM. Pakkesedler har enten stregkode som tillader nem associering mellem indhold og vogn, eller sammenkædning mellem plukkeseddel og vogn modtages digitalt.
- Yderligere data kan registreres ved modtagelse, eksempelvis hastegrad.
- Evt. pakning eller sampakning i Varemodtagelsen baseres på plukkeseddel fra ILM. Plukkeseddel associeres med en eller flere vogne.
- Når enkeltvarer modtages påklistres et RFID-mærkat og varen associeres med denne.

#### 3. Udbringning

- Vogne og enkeltvarer afhentes baseret på vognsystemets information hvilke der står klar i varemodtagelse/Sterilcentral.
- Vogne stilles enten til "straks afhentning" eller i bufferzone.

- Akutvogne overleveres personligt.

#### 4. Forbrug

- Logistikassistent modtager automatisk besked om nye vogne.
- Logistikassistent kan på et senere tidspunkt se hvilke vogne det står klar.
- Vognen skifter automatisk status når den flyttes til afdelingen.
- Efter tømning af vognen flyttes vognen til logistiktracéet hvor den automatisk skifter status.

#### 5. Retur

- Baseret på vognoversigt kan transportmedarbejder se om der er returvogne til afhentning.
- Vogne afhentes og transporteres tilbage til enten Varemodtagelse eller Sterilcentral hvor de klargøres til brug.

En detaljeret beskrivelse af processen kan findes i Appendix B.

### Status på arbejdet

Ovenstående løsning er designet af DNU sammen med servicepersonale fra Centrallager, Sterilcentral og portørfunktionen. Realisering af løsningen er ikke påbegyndt.

Den forventede ændring af Sterilcentralens ansvar er ikke afdækket som en del af dette arbejde.

### Anbefalinger

**A18:** Monter RFID-brikker og stregkoder på alle vogne.

**A19:** Etabler RFID-læsere hvor varevogne transporteres.

**A20:** Etabler storskærmsløsninger i varemodtagelse og sterilcentral som viser overbliksinformation om vogne.

**A21:** Etabler storskærmsløsninger på udvalgte steder i transportarealerne som viser overbliksinformation om vogne.

**A22:** Etabler en smartphone-løsning hvormed logistiske medarbejdere kan få overblik over varevogne og koordinere deres arbejde indbyrdes.

**A23:** Etabler og afprøv vogn/vare-løsningen i det eksisterende byggeri således at løsningen er indarbejdet når udfordringerne øges i det nye byggeri.

**A24:** Iværksæt afklaring af Sterilcentralens IT-behov i det nye byggeri.



# IT-understøttelse af varebestilling

I dag foregår varebestilling ved brug af et såkaldt Briksystem, hvor små plasticbrikker signalerer at en bestemt vare er forbrugt. Disse brikker skannes dagligt af lagermedarbejdere.

Briksystemet er generelt en effektiv måde at bestille varer og reducere behovet for lagerplads i klinikken. Personalet kan dog i stressede situationer glemme at flytte brikkerne hvilket betyder at varerne ikke leveres.

På DNU vil der være faste logistikassistenter tilknyttet hver afdeling. Ved at udstyre disse personer med IT til skanning af brikker forventes problemerne at reduceres væsentligt.

## Udfordringer og behov

På store dele af AUH bruges i dag et briksystem til varebestilling. Dette system, som ofte benævnes Kanban i andre sammenhænge, hjælper til at lave rettidige bestillinger og samtidig gøre de decentrale varelagre mindre.

Briksystemet fungerer ved at hver vare ligger i et antal rum eller beholdere i et skab. Hvert af disse rum har en tilhørende plasticbrik. Den person som tager den sidste vare fra et rum hænger en brik ud forrest på skabet. Personale fra



**Figur 7: En brik som repræsenterer en bestemt plads i et skab.**

varelageret tager dagligt rundt på hele hospitalet og skanner disse brikker, hvorved varerne bestilles i lagersystemet ILM.

Denne proces betegnes generelt som en effektiv måde at bestille varer på og samtidig holde de decentrale varelagre på et minimum. Dog kan den stressede dagligdag nogle steder i klinikken medføre at brikken ikke flyttes ud, hvorved varebestillingen ikke foretages rettidigt. Desuden kan der gå der op til et døgn fra en vare bestilles til den leveres.

På DNU vil der som udgangspunkt, i modsætning til i dag, være logistikassistenter som varetager hovedparten af hver afdelings logistiske opgaver. Det er dog endnu ikke afklaret på hvilke tidspunkter og steder der vil være logistikassistenter til rådighed.

## IT-løsninger

En række IT-løsninger har været overvejet for at forbedre Briksystemet.

Den valgte løsning går ud på at udstyre de nye logistikassistenter med skannere som kan aflæse brikkerne.

Løsningen har følgende fordele i forhold til det nuværende Briksystem:



- Logistikassistenterne (og andre) kan skanne brikker så tit de ønsker det af hensyn til leveringstiden.
- På afdelinger hvor det kan være svært at hænge brikkerne ud, vil der, teknisk set, være mulighed for at logistikassistenterne hjælper med dette i forbindelse med skanning af brikker.
- Brikker kan skannes ad hoc i særlige situationer som en måde at kommunikere akutte bestillinger.

Andre IT-løsninger kan være relevante i særlige situationer. Eksempelvis kan RFID benyttes til automatisk at "skanne" varer som tages ud af et skab.

Dette kræver dog at alle varer mærkes manuelt med RFID, hvilket er en meget dyr proces. Kun få varer er i dag mærket fra leverandørernes side men udviklingen går i retning af øget RFID-mærkning.

Der er således en række forudsætninger som skal være på plads for at en sådan løsning er praktisk anvendelig og konkurrencedygtig i forhold til Briksystemet:

- Varerne kan som udgangspunkt ikke være metal eller væsker, da begge dele giver en høj fejlrate i aflæsning med RFID.
- Varen har en tilstrækkelig høj værdi til at RFID-mærkning kan betale sig, eller varerne er mærket med den rette type RFID fra leverandøren.
- Der er et uforudsigeligt forbrug af varen som gør, at der ikke bare kan fyldes op løbende.
- Varen har en høj stykpris så forøgelse af varebeholdningen er ikke realistisk.

Efterhånden som flere og flere varer bliver RFID-mærket fra leverandørernes side vil det være muligt at foretage en glidende overgang fra Briksystem til fuldautomatiske skabe. Det er dog tvivlsomt om alle typer varer vil kunne håndteres på denne måde, på grund af RFID-teknologiens begrænsninger.

## Status på arbejdet

Der er foretaget grundige undersøgelser af RFID-teknologiens begrænsninger i praktisk brug på AUH. Den foreslåede RFID-infrastruktur vil ikke kunne bruges til at spore enkeltvarer i skabe, men kan udvides i særlige tilfælde.

En IT-løsning som forventes at minimere udfordringerne ved det eksisterende Briksystem er identificeret.

## Anbefalinger

- A25:** Udvid det nuværende briksystem så logistikmedarbejdere får adgang til at skanne brikker.

# IT-understøttelse af hjælpemiddelprocesser

Udlån af hjælpemidler centraliseres på DNU, hvilket kræver væsentlige ændringer i arbejdsgange og IT-systemer. Denne centraliseringsproces drives af Hjælpemiddelkommissoriet og er endnu ikke afsluttet.

Den forventede IT-understøttelse af hjælpemiddelbestilling og indførelse af sporing vil kunne effektivisere en række arbejdsgange omkring hjælpemidler. Desuden forventes en optimering af hjælpemiddelbeholdningen ved at standardisere og mindske sortimentet, et kvalitetsløft ved at dokumentere overholdelse af den danske kvalitetsmodel og bedre service til patienterne.

## Udfordringer og behov

Det er blevet besluttet at ansvaret for anskaffelse og vedligehold af hjælpemidler overgår til centralt hold. Derfor vil de enkelte afdelinger ikke længere selv eje de hjælpemidler de benytter.

Dette betyder at hjælpemidler kan benyttes på flere afdelinger, hvilket øger brugsfrekvensen på de enkelte hjælpemidler, og gør at hjælpemidler kan udlånes direkte fra afdelingen til patienten. Dermed kan patienten få sit hjælpemiddel med der samme, der kan spares et led i forsyningskæden (transport af hjælpemidler til hjemmet) og brugsfrekvensen på hjælpemidler stiger.

At hjælpemidler ejes fra centralt hold betyder yderligere at afdelingerne får adgang til et større sortiment, at sortimentet kan ensartes på tværs af hospitalet og at indkøb kan foretages billigere.

For at muliggøre disse forbedringer kræves det at hjælpemidler er let tilgængelige på hospitalet, at det er muligt for hjælpemiddeldepotet at holde styr på deres varelager på hospitalet, som for eksempel hvor meget er i brug eller udlånt. Desuden kræver det at udlån til patienter kan registreres korrekt så patientens erstatningsansvar for hjælpemidlet kan dokumenteres.

## IT-løsninger

Arbejdet med centralisering af hjælpemiddelområdet er ikke afsluttet og oplægget til IT-understøttelse er derfor ikke fastlagt. Følgende principper danner grundlag for overvejelserne:

- Alle relevante hjælpemidler mærkes med enten RFID- eller Wi-Fi-brikker så de kan spores ved hjælp af hospitalets sporingsinfrastruktur. Det centrale hjælpemiddeldepot og de decentrale lagre skal derfor dækkes af sporingsinfrastrukturen.
- Region Midt har for nylig anskaffet et nyt system til registrering af hjælpemiddeludlån på tværs af regionen. Dette system bør, i samarbejde med le-

verandøren, udvides til at kunne modtage sporingsdata og administrere flere fysiske placeringer af lagre. Systemet afhjælper behovet for at kunne registrere udlån og understøtter hjælpemiddeldepotets behov for overblik over den fulde varebeholdning.

- Det bør være muligt at søge efter hjælpemidler for at reducere behovet for at have et eksemplar af hver type hjælpemiddel på hver afdeling.
- Varebeholdningen på decentrale lagre monitoreres og afvigelser fra det forventede kommunikerer til det centrale hjælpemiddeldepot. Dette mindsker behovet for at holde store nødlagre af hjælpemidler på de decentrale lagre.
- Brug og udlån af hjælpemidler registreres således at der kan laves statistiske rapporter med henblik på optimering.

### **Status på arbejdet**

Der er nedsat et "Kommissorium for organisering og håndtering af hjælpemidler på AUH". Arbejdet skal afdække den nuværende opbygning af hjælpemiddelområdet og beskrive den fremtidige organisering, herunder behovet for IT-understøttelse. Der foreligger en overordnet konceptbeskrivelse.

### **Anbefalinger (foreløbige)**

**A26:** Udvid Region Midts udlånssystem med understøttelse af flere lagre, og håndtering af sporingsdata fra hospitalets sporingsinfrastruktur.

**A27:** Mærk relevante hjælpemidler med RFID-mærkater og særligt vigtige hjælpemidler med Wi-Fi-brikker.

**A28:** Udvid sporingsinfrastrukturen til at dække det centrale hjælpemiddeldepot.

**A29:** Afprøv IT-understøttelsen af den nye organisering af hjælpemiddelområdet igennem pilotprojekter så tidligt i forløbet som muligt.

# Søgning

Reduktion af decentral lagerplads og større afstande på hospitalet medfører øget behov for at kunne lokalisere personer, varer og udstyr hurtigt. Med indførelse af en sporingsinfrastruktur åbnes op for at kunne søge efter de ting og personer der spores.

Det anbefales at indføre IT-systemer til at kunne søge hurtigt og effektivt i de specifikke situationer som personalet befinder sig i.

## Udfordringer og behov

En del af omorganiseringen i forbindelse med byggeriet er centralisering af dele af logistikken, som for eksempel vareindlevering og hjælpemidler. Dette betyder, sammen med de større afstande, at det er relevant at kunne afgøre, om udstyr for eksempel er på det lokale depot før man bruger 5 minutter på turen til depotet og tilbage. Dette er blot et eksempel blandt mange, hvor det ville være tidsbesparende at kunne søge efter sporede objekter.

En væsentlig udfordring i forbindelse med søgning er at det skal være meget nemt at søge, for at de ansatte rent faktisk benytter den elektroniske søgning. Dialogen med andre hospitaler har vist at et svært tilgængeligt søgesystem ikke bliver brugt i praksis.

Derfor er der et behov for at visualisere relevante objekters position, der hvor informationen skal bruges, således at eftersøgningen kan udføres med et enkelt kig på en skærm. Desuden bør der kunne søges på mobile enheder, således at man ikke skal bevæge sig væk fra den aktuelle arbejdssituation for at kunne søge. Her er det relevant at kunne positionere den mobile enhed, så søgeresultater kan vises efter nærhed til enhedens position.

Blot at kunne søge på genstande og personers position er relevant. Ofte vil der dog være en betydelig ekstra gevinst ved at kunne søge efter yderligere informationer. For eksempel er det relevant at vide om en seng er klar til brug.

## Status på arbejdet

De konkrete behov for søgning er ikke identificeret.

Krav og behov bør undersøges hos hver af de forskellige personalegrupper, da de hver især forventes at have særlige behov. Eksempelvis bør det afklares hvilke informationer der skal søges efter, hvad der oftest vil blive søgt efter, i hvilke situationer der søges og hvilke filteringsmuligheder der skal være.

## Anbefalinger

**A30:** Etabler mulighed for at søge efter objekters fysiske position.

**A31:** Afklar de konkrete behov hos de forskellige personalegrupper.

## Fremtidige opgaver

To af hjørnesteenene i hospitalslogistikken, nemlig transport af senge og transport af varevogne, er allerede gennemgået med fokus på IT. Der er dog en række områder tilbage som bør gennemgås på tilsvarende vis, eksempelvis transport af medicin, transport af sterile varer og udstyr, transport af laboratorieprøver, transport af vaskerivarer samt samspillet med den eksterne vareforsyning.

Listen af processer som kan optimeres ved inddragelse af sporing er lang, og rækker ud over logistik. Der er etableret et ide katalog som beskriver sporingsprojekter der forventes at skabe mærkbare effektiviseringsgevinster. To af de væsentligste på denne liste er sporing af patienter og sporing af personale.

Rækken af arbejdsprocesser som muligvis vil kunne effektiviseres ved brug af IT er lang. I de ovenstående afsnit er der blevet beskrevet det arbejde der er foregået omkring blandt andet sporingsinfrastruktur, senge og varevogne – der er flere opgaver hvor arbejdet stadig mangler at gå i gang. De vigtigste af disse opgaver er beskrevet i det følgende.

### Sporing af patienter

Hvis AUH vælger at spore patienter kan denne sporing understøtte en række løsninger som kan øge effektiviteten og forbedre patientsikkerheden. Nogle af de vigtigste er:

- Det vil være muligt at spore patientens forløb gennem hospitalet og holde personalet opdateret med denne information, eksempelvis i Klinisk Logistik.
- Det vil være muligt at foretage automatisk identifikation af patienter ved stuegang, operation mv. med henblik på at undgå fejl.
- Personalet vil kunne finde patienten lige meget hvor denne måtte opholde sig, eksempelvis ved patientkald.
- Man vil kunne tillade patienterne mere mobilitet hvis man ved hvor de opholder sig, eksempelvis kan patienten få mulighed for at bevæge sig væk fra venteværelset.
- Gennem analyse af patienters bevægelsesmønstre vil man kunne identificere og ændre eventuelle uhensigtsmæssigheder i information og skiltning.

På grund af det store antal patienter er der en ikke ubetydelig udgift forbundet med sporing af patienter; dels til fysiske id-brikker og dels til administration af IT-løsningen. Design af processen for uddeling, brug, vedligehold og genanvendelse af id-brikker er derfor et vigtigt element i denne opgave.

## Sporing af personale

Personale kan spores ved at uddele id-brikker eller andre mobile enheder som fortæller hvor personen befinder sig. Fordelene ved at spore personale er mange:

- Hurtig lokalisering af personale
- Mere hensigtsmæssig fordeling af arbejdsopgaver
- Måltrettet information baseret på position.
- Automatisk dokumentation af processer, eksempelvis rengøring
- Alarmkald viser hvor personen befinder sig
- Alarmer og andre kald rettes til nærmeste relevante personale
- Analyse af bevægemønstre med henblik på bedre indretning af arbejdsmiljø og arbejdsgange.

Sporing af personalet er naturligvis et følsomt område som skal overvejes grundigt.

## Sterilcentral

Arbejdsgangene omkring sterilt udstyr og sterile varer ændres på DNU. Eksempelvis indføres procedurevogne med sterile varer og udstyr til en enkelt operation.

Dette forventes at effektivisere processen i klinikken, men fører også til en række nye udfordringer, eksempelvis omkring bestilling, kontrol af udstyr inden operation og ændringer i planlagte operationer.

Disse processer bør afdækkes og det bør undersøges hvorvidt IT vil kunne hjælpe til mere effektive arbejdsgange.

## Medicin

Medicin skal leveres "klar til brug" fra Apoteket. Noget af medicinen, herunder følsom medicin vil blive leveret via Varemodtagelsen.

Det bør undersøges om eksempelvis sporing kan bidrage til et mere effektivt og sikkert flow af medicin.

## Transport af følsomme varer

Laboratorieprøver og andre følsomme varer skal ligeledes transporteres via Varemodtagelsen. Dette stiller særlige krav til personalet i Varemodtagelsen og der kan være særlige ønsker til sporing af varerne.

Det bør derfor undersøges om eksempelvis sporing kan bidrage til et mere effektivt og sikkert flow af følsomme varer.

## **Medicoteknisk udstyr**

Der befinder sig store mængder medicoteknisk udstyr på hospitalets afdelinger, i depotrum, hos patienter mv. Ligesom for hjælpemidler er der ikke altid fuldstændigt overblik over udstyrets aktuelle placering.

Sporing vurderes at kunne levere det fornødne overblik, hvilket forventes at kunne reducere behovet for ekstra udstyr og gøre det hurtigere at lokalisere udstyret når det eksempelvis skal bruges eller efterses.

## **Vaskeri**

Den organisatoriske situation omkring vaskeriet er stadig usikker. Eksempelvis er der overvejelser omkring indførelse af vaskeautomater til udlevering af tøj. Dette vil medføre brug af RFID-brikker i tøjet. Det vides ikke med sikkerhed hvilken teknologi disse brikker vil basere sig på.

Det er heller ikke afgjort hvordan modtagelse og fordeling af linned skal foregå organisatorisk. Eksempelvis om midtVask skal have personale i Varemodtagelsen?

Når nogle af disse spørgsmål er afklaret vil det være relevant med en analyse af behovene for IT-understøttelse.

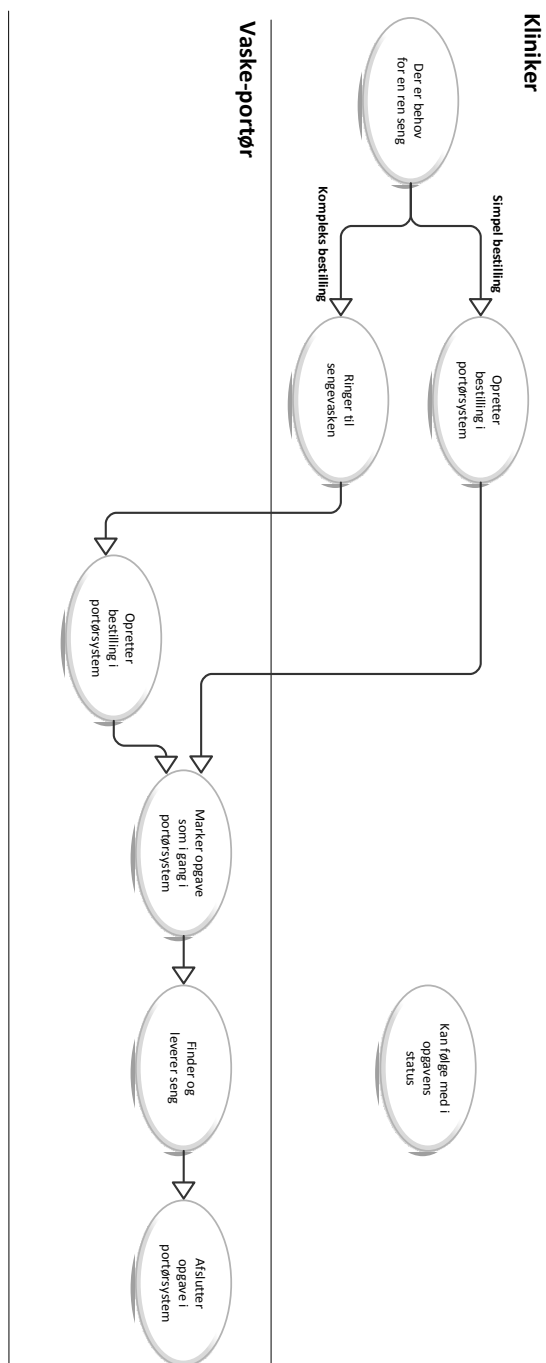
## **Ekstern vareforsyning**

Situationen omkring forsyningen af varer fra den eksterne logistikpartner er endnu usikker.

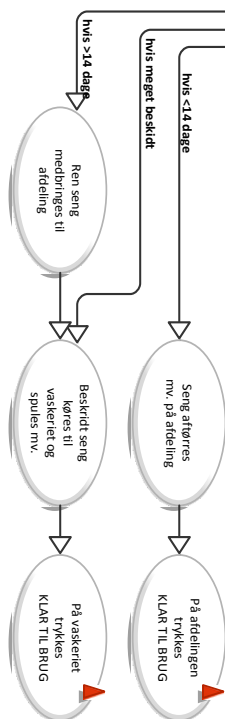
Den beskrevne IT-understøttelse af vareprocesserne er fleksibel i forhold til hvordan varer leveres til hospitalet. Når en konkret partner er identificeret og de praktiske arbejdsgange skal fastlægges vil det være relevant med en grundigere analyse af behovene for IT-understøttelse.

## Appendix A: Processer for senge

Nedenstående flows viser de forventede arbejdsgange efter IT-understøttelse af sengeprocesserne, som beskrevet i afsnittet *IT-understøttelse af sengeprocesser*.





**Kliniker****Vaske-portør**

## Appendix B: Processer for varevogne

Nedenstående flows viser de forventede arbejdsgange efter IT-understøttelse af varevognsprocesserne, som beskrevet i afsnittet *IT-understøttelse af vareprocesser*.

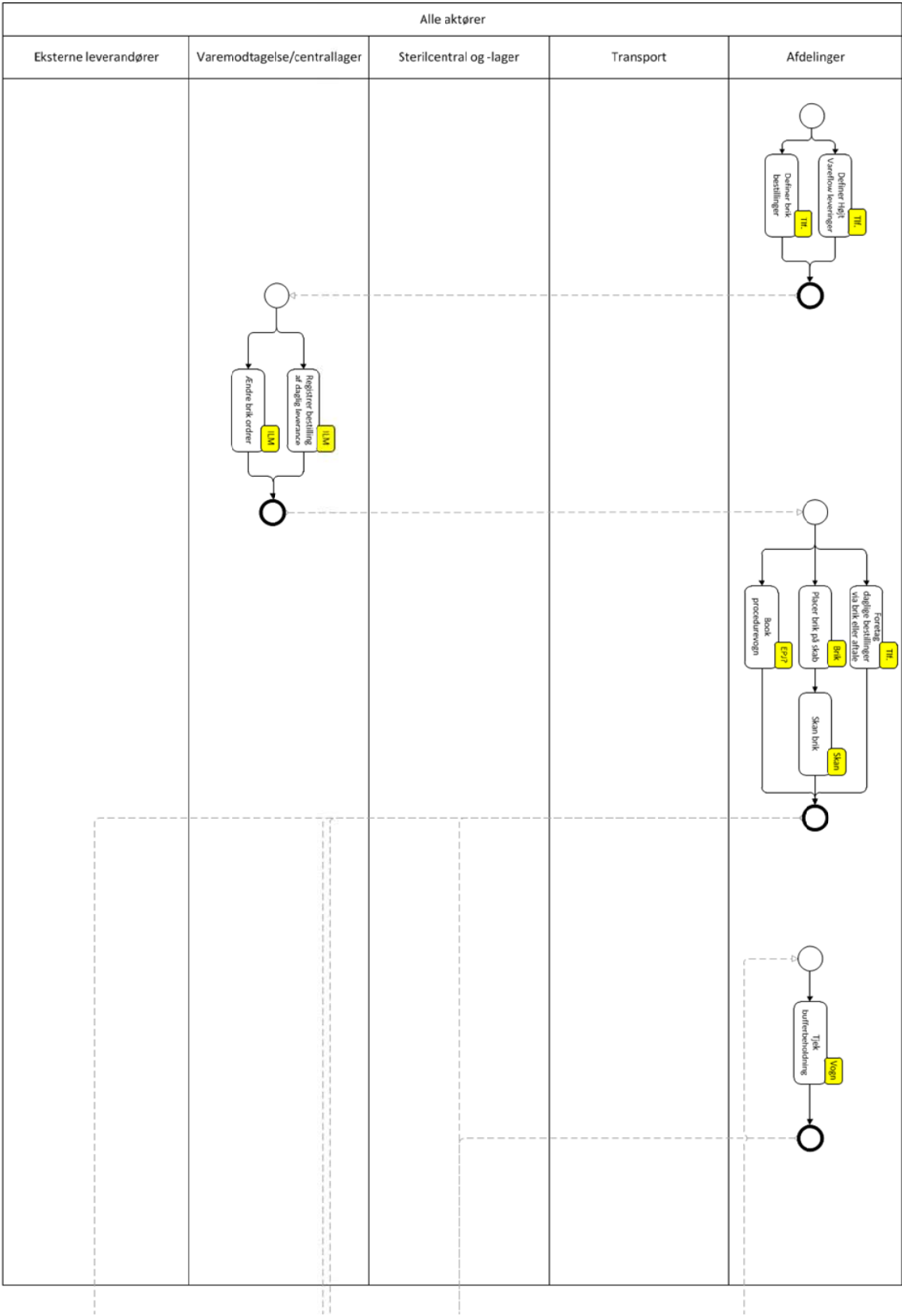
Diagrammerne skal læses i nedenstående rækkefølge.

De gule bokse angiver systemfunktioner som enten findes i forvejen eller skal købes/udvikles. Vurderingen af hvilke funktioner, der skal bruges hvornår i processen, skal betragtes som foreløbige, da alle detaljer ikke er gennemgået med interessenterne.

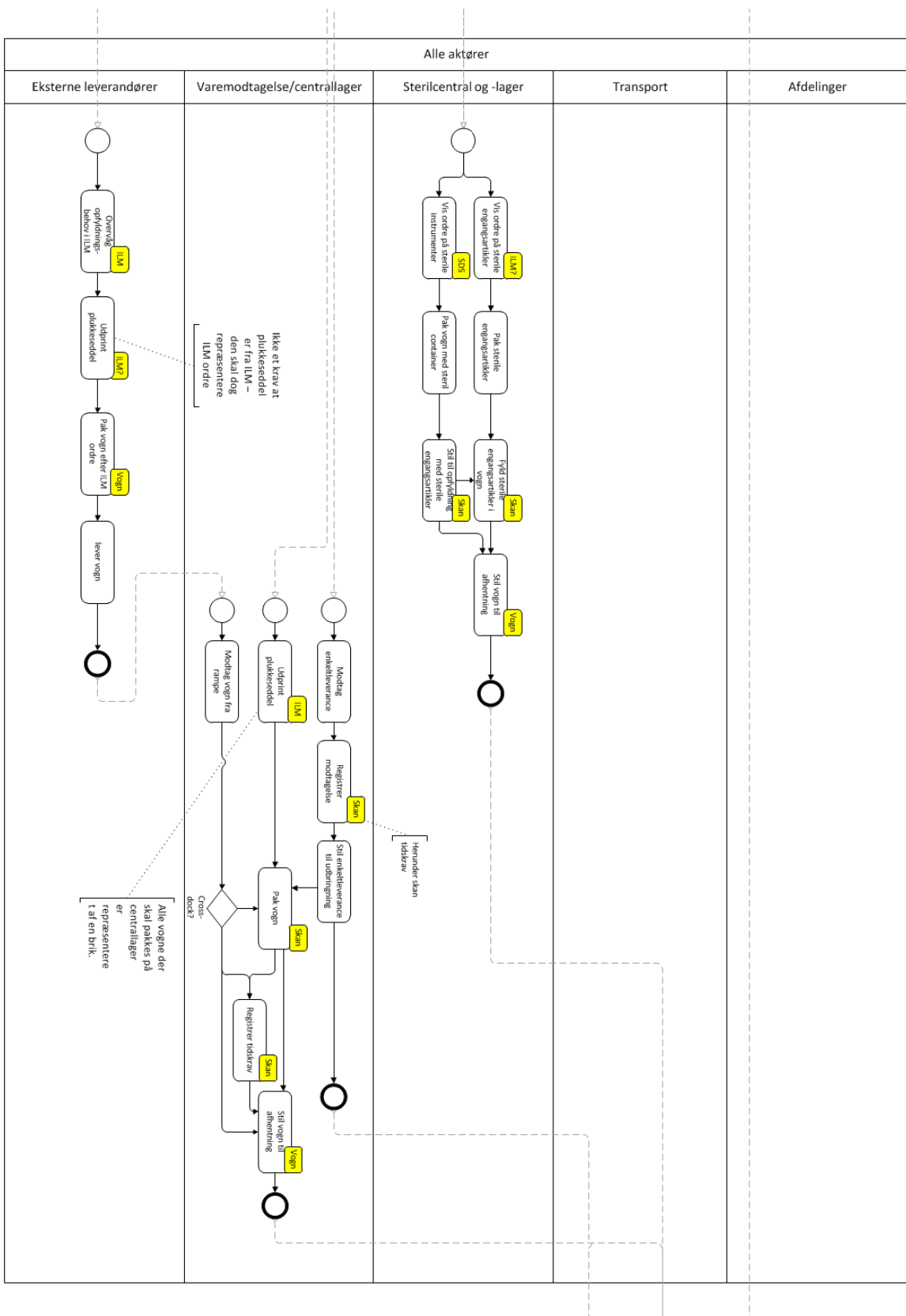
Følgende forkortelser er benyttet:

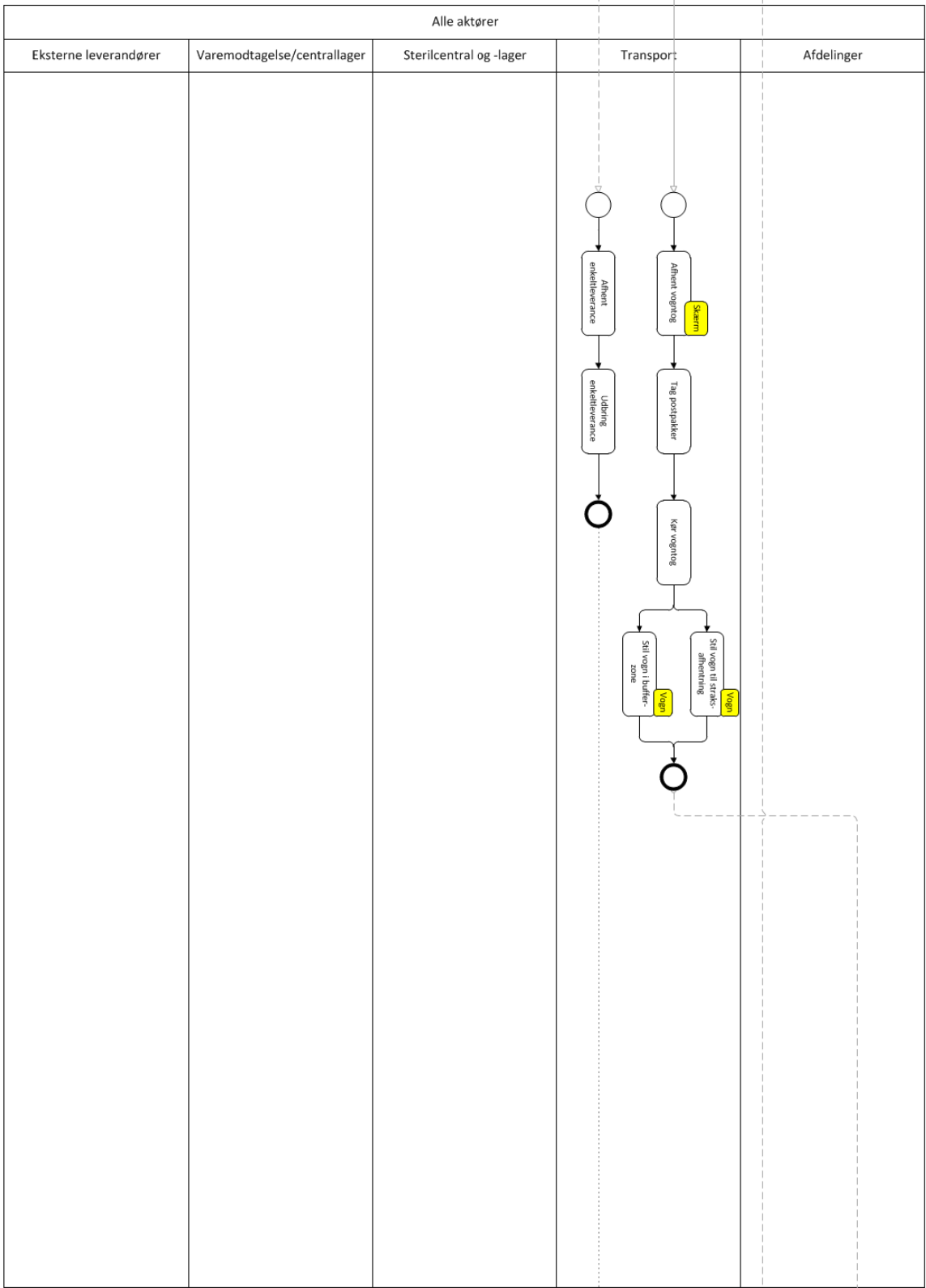
- ILM: Eksisterende system til lagerstyring.
- Brik: Det eksisterende briksystem.
- Tlf: Ikke-IT-understøttet kommunikation via telefon eller lignende.
- Skan: Registrering af information ved aflæsning af id-brik.
- Vogn: Automatisk registrering af information baseret på sporing af vogne.
- Skærm: Overblik over vogne/varer på storskærme.
- Opgave: Registrering af opgaver i et opgavesystem.
- Find: Lokalisering af emner i et system til dette formål.

Flowet omkring Sterilcentralen er ikke gennemgået med interessenterne og har således blot karakter af et udkast.



## Modtagelse og pakning





Udbringning

