

Publisert: 2019-04-01

Språk: Norsk

**Integrerte tekniske  
byggningsinstallasjoner (ITB)  
Prosjektering, utførelse og idriftsettelse**

*Integrated technical building installations (ITB)  
Designing, implementation and commissioning*

ICS: 91.010.30; 91.080.01; 91.140.01; 930

---

### **Opphavsrettsbeskyttet dokument**

Med mindre annet er angitt, kan ingen del av dette dokumentet reproduseres eller brukes i noen form eller på noen måte uten at skriftlig tillatelse er innhentet på forhånd. Dette inkluderer kopiering og elektronisk bruk, som publisering på internett eller et intranett. Enhver gjengivelse som strider mot dette, kan føre til beslagleggelse, erstatningsansvar og/eller rettslig forfølgelse. Forespørsel om gjengivelse rettes til Standard Online AS.

## Innhold

<b>Forord</b> .....	<b>iv</b>
<b>Orientering</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Omfang</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Normative referanser</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termer og definisjoner</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Prosessen</b> .....	<b>2</b>
4.1 Oversikt over prosessen.....	2
4.2 Prosjekteringsfasen.....	3
4.3 Installasjons- og igangkjøringsfasen.....	3
4.4 Idriftsettelses- og prøvedriftsfasen .....	3
<b>5 Partenes plikter</b> .....	<b>3</b>
5.1 Hovedoppgave for ITB-ansvarlig.....	5
5.2 Hovedoppgaver for RITB .....	6
5.3 Hovedoppgaver for systemintegrator leverandører.....	6

## Forord

NS 3935:2019 erstatter NS 3935:2011.

Dette dokumentet er revidert av Standard Norges komité SN/K 025 for bygningsautomasjon med medlemmer fra følgende virksomheter:

COWI AS  
DNB Næringseiendom  
Erichsen & Horgen AS  
Evotek  
Entra ASA  
GK Inneklima AS  
Integra  
Norconsult  
Rambøll Norge AS  
Statsbygg  
Schneider Electric Norge AS  
Siemens AS  
Sweco Norge AS  
ÅF Advansia

De viktigste endringene i forhold til NS 3935:2011 er følgende:

- 1) Standarden etablerer en entydig forståelse av prosessen som sikrer en god gjennomføring av anskaffelse av integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB).
- 2) Standarden forutsetter at ytelsene til ITB-ansvarlig beskrives i kontrakt.
- 3) Det forutsettes at prosjekterende utarbeider en helhetlig teknisk løsning med ytelsesbeskrivelse slik at dette kan kontraktsfestes mellom oppdragsgiver og leverandør.

## Orientering

Gode og funksjonelle bygninger forutsetter fokus på helhetlige tekniske løsninger, fremdrift og effektiv drift av den ferdige bygningen. Dette krever god planlegging og gjennomføring. Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner omfatter samtlige tekniske- installasjoner og funksjoner.

Ved å benytte denne standarden vil endringer, avvik og risiko for kostnadsoverskridelser reduseres.

Det er viktig med forpliktende samspill og koordinering mellom aktørene slik at alle er kjent med sitt ansvar. For ITB-ansvarlig skal det foreligge et mandat som gir nødvendig myndighet i prosjektet.

Det er en omfattende oppgave å sikre at systemer levert fra ulike leverandører kommuniserer og fungerer på en hensiktsmessig måte. Dette stiller store krav til helhetlig tenkning og samarbeid over faggrenser og mellom de ulike entreprisene.

Gjennomføring i henhold til NS 3935 *Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB) — Prosjektering, utførelse og idriftsettelse* og NS 6450 *Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner* gir et vesentlig bidrag til å sikre ferdigstillelse som planlagt.

Litteraturlisten angir standarder, normer, lover, forskrifter og annen litteratur som kan være relevant i forbindelse med bruken av dette dokumentet.

Normativ tekst inneholder standardens krav. Informativ tekst er kun veiledning til leseren. All tekst i forord, orientering og merknader er informativ tekst. Begrepsmerknader i punkt 3 og eventuelle tillegg i dokumentet kan være enten normative eller informative.



# Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB)

## Prosjektering, utførelse og idriftsettelse

### 1 Omfang

Dette dokumentet beskriver prosessene som en ITB-ansvarlig skal sørge for blir gjennomført. I tillegg angir dokumentet de tilhørende ytelsene fra de øvrige aktørene i byggeprosjektet. Dokumentet gjelder alle byggefasene, prosjektering, installasjon, igangkjøring, idriftsetting og prøvedrift.

Standarden tar ikke stilling til organiseringen av prosjektene eller entrepriseformen, men beskriver aktørenes ytelser.

### 2 Normative referanser

Følgende refererte dokumenter inneholder tekst som helt eller delvis inngår i kravene i dette dokumentet. For daterte referanser gjelder kun den angitte utgaven. For udaterte referanser gjelder den nyeste utgaven av det refererte dokumentet (med eventuelle endringsblad).

NS 6450:2016, *Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner*.

### 3 Termer og definisjoner

I dette dokumentet gjelder følgende termer og definisjoner.

#### 3.1

##### **byggefase**

tidsbegrenset periode i en byggeprosess

Begrepsmerknad 1: Innholdet i fasene kan variere avhengig av oppgavens kompleksitet.

#### 3.2

##### **ITB-ansvarlig**

person som har fullmakt til å sørge for at prosessene som er beskrevet i dette dokumentet gjennomføres og dokumenteres

Begrepsmerknad 1: ITB-ansvarlig er ikke ansvarlig for teknisk dimensjonering av eksempelvis luftmengder, vannmengder, lysnivå osv.

#### 3.3

##### **rådgivende ITB (RITB)**

person som har ansvar for å sikre at de krav som settes i prosjektet av ITB-ansvarlig blir gjennomført i prosjekteringsfasen

### 3.4

#### **Key Performance Indicator (KPI)**

målepunkter som gir viktig informasjon om ytelsen av levering av anleggstjenester

### 3.5

#### **systemintegrator leverandør(er)**

person som har ansvaret for å sikre at kontraktens funksjonelle krav blir koordinert, installert, idriftsatt og testet

### 3.6

#### **fagrådgiver**

rådgivere innen arkitektur, elektro, IKT, sikkerhet, automasjon, VVS, brann, akustikk, bygg, vann og avløp, transport med mer

### 3.7

#### **overordnet funksjonsbeskrivelse**

beskrivelse av hovedinfrastrukturens funksjon, eksempelvis strømforsyningen.

### 3.8

#### **funksjonsbeskrivelse**

beskrivelse av de funksjoner et gitt system skal ha og hvordan installasjonen skal fungere i praksis.

Begrepsmerknad 1: Funksjonsbeskrivelsen danner grunnlag for prosjektering, gjennomføring, testing og verifisering.

### 3.9

#### **integreerte funksjonsbeskrivelser**

beskrivelse av hvordan to eller flere ulike systemer skal fungere sammen

### 3.10

#### **table-tester**

test som gjennomføres ved at partene møtes og diskuterer hvordan oppgaven skal løses teknisk

### 3.11

#### **ibruktakelsesplan**

Beskriver oppdragsgivers plan for ibruktakelse av bygget for å beskrive hvilken rekkefølge det er ønskelig at prosjektet ferdigstilles og tas i bruk

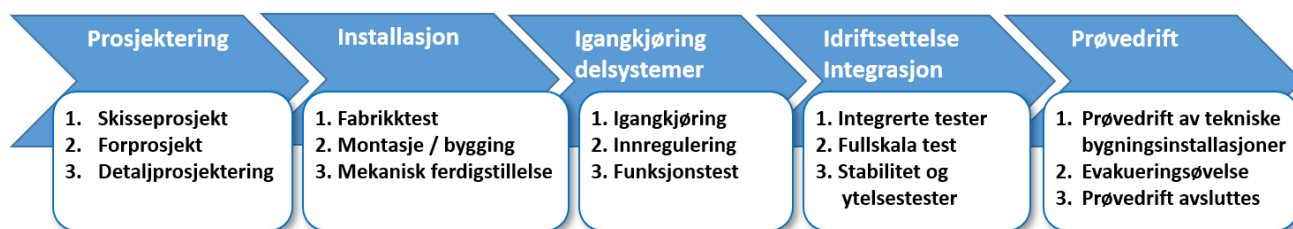
## 4 Prosessen

### 4.1 Oversikt over prosessen

Figur 1 angir fasene i byggeprosessen og er hentet fra NS 6450:2016 *Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner*.

For en mer detaljert gjennomgang av figuren vises det til kapittel 4 i denne.





**Figur 1 — Faser i byggeprosessen [Kilde: NS 6460:2016]**

## 4.2 Prosjekteringsfasen

De overordnede styrende dokumentene for integrerte tekniske bygningsinstallasjoner utarbeides i hovedsak av ITB-ansvarlig tidlig i denne fasen.

ITB-ansvarlig skal, i samarbeid med prosjektleder utarbeide en overordnet plan som underlag for prosjektets slutfase med testing og verifisering, og som underlag for prosjekteringsplanen

I tillegg skal ITB-ansvarlig utarbeide første versjon av plan for systematisk ferdigstilling og legge føringer for de tverrfaglige tekniske funksjonene sammen med virksomheten/utbygger.

Senere i prosjekteringsfasen skal de overordnede føringene til systemspesifikke krav detaljeres, blant annet en overordnet funksjonsbeskrivelse med oversikt over funksjonelle grensesnitt som ivaretar føringene for ITB. Det skal også utarbeides en foreløpig testplan.

## 4.3 Installasjons- og igangkjøringsfasen

I installasjons- og igangkjøringsfasen skal de prosjekterende organisere og gjennomføre table-tester i samarbeid med leverandør, driftsansvarlig og ITB-ansvarlig.

Leverandør skal verifisere funksjoner og grensesnitt før installasjon starter.

Leverandør er i tillegg ansvarlig for å bearbeide foreløpig testplan og utarbeide testprosedyrer, samt gjennomføre tester i henhold til gjeldende testplan.

## 4.4 Idriftsettelses- og prøvedriftsfasen

Testplan for integrerte- og fullskala tester anbefales utført i henhold til NS 6450. Detaljer som gjelder ytelser i disse fasene er beskrevet i denne.

# 5 Partenes plikter

Oppdragsgiver skal engasjere ITB-ansvarlig ved prosjektets oppstart.

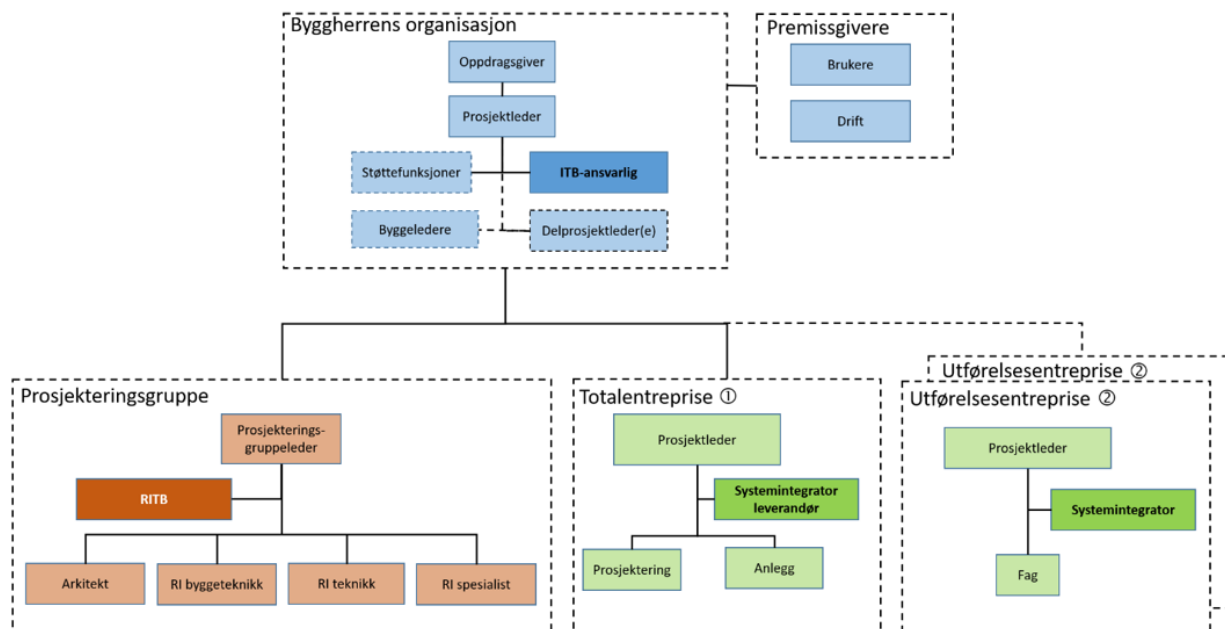
ITB-ansvarlig skal sikre en god samhandling mellom de tekniske aktørene og skal ha myndighet til å sikre en helhetlig teknisk løsning i henhold til prosjektets mål.

ITB-ansvarlig skal tilhøre prosjektorganisasjonens ledelse.

Alle kontrakter som omhandler prosjektering og leveranser av tekniske bygningsinstallasjoner skal inneholde krav til at denne standarden gjelder.

RITB hos prosjekterende og systemintegrator leverandører skal ha myndighet og ansvar for å ivareta de ytelsene som inngår i denne standarden.

I prosjektorganisasjonen skal ITB-rollene synliggjøres. ITB-ansvarlig skal suppleres med RITB hos prosjekterende og systemintegrator leverandør(er). Prosjektets entreprisform, kompleksitet og størrelse vil avgjøre organiseringen. Figur 2 viser et prinsipp for en slik organisasjon.



**Figur 2 — Eksempel på en ITB-organisasjon**

#### Tegnforklaring

- ① Ved totalentreprise har *Systemintegrator leverandør* ansvaret for å sikre integrasjon mellom fagene.
- ② Ved utførelsesentrepiser vil hver leverandør ha sin *Systemintegrator*.

Normalt ligger ansvaret for prosjekterte løsninger og funksjoner på de fagansvarlige prosjekterende. Standarden beskriver hvordan man skal ivareta helheten og grensesnittene mellom fagene.

For ITB-ansvarlig gjelder

- 1) ITB-ansvarlig skal beslutte om prosjektets kompleksitet, størrelse og entreprisform skal ha en egen RITB og systemintegrator leverandør for å ivareta helhetlige tekniske funksjoner.
- 2) ITB-ansvarlig skal sørge for at valg av RITB og systemintegrator hos leverandører skjer.
- 3) ITB-ansvarlig har ansvar for selve organiseringen og møtестrukturen for gjennomføring av denne standarden.
- 4) ITB-ansvarlig har ansvaret for at aktiviteter og milepeler som beskrives blir fulgt opp.
- 5) ITB-ansvarlig skal sikre at planer for opplæring og prøvedrift forefinnes.
- 6) ITB-ansvarlig har ansvaret for at det utarbeides en overordnet beskrivelse slik at oppdragsgivers ambisjoner og krav ivaretas.
- 7) ITB-ansvarlig har ansvar for rapportering fra det tverrfaglige arbeidet.

For RITB gjelder

- 1) RITB har ansvaret for kontrollere at prosjekteringen oppfyller de kravene som ITB-ansvarlig setter.
- 2) RITB har ansvaret for å sikre at tilbudsgrunnlaget ivaretar overordnede krav for ITB. Her gjelder spesielt å ivareta helheten i systemgrensesnitt og funksjonalitet.
- 3) RITB har ansvaret for å utarbeide grunnlaget for testprosedyrer og akseptkriterier.
- 4) RITB har ansvaret for å sikre at prosjekteringen ivaretar samspillet mellom de tekniske installasjonene, og rapportere til ITB-ansvarlig på dette.

For systemintegrator leverandør gjelder

- 1) Systemintegrator leverandør sin rolle er uavhengig av entreprisform. I en totalentreprise er oppgavene gjerne av mer koordinerende art.
- 2) Systemintegrator leverandør har ansvaret for egne produkter og løsninger og at disse ivaretar de krav som er bestemt.
- 3) Systemintegrator leverandør har ansvaret for funksjon (i grensesnitt og som en helhet), samt praktisk å løse de grensesnitt som er beskrevet.
- 4) Systemintegrator leverandør har ansvaret for å utarbeide detaljert testplan og sørge for at tester gjennomføres i henhold til denne.
- 5) Systemintegrator leverandør har ansvaret for gjennomføring av planlagt opplæring.

## 5.1 Hovedoppgave for ITB-ansvarlig

ITB-ansvarlig skal sikre at alle aktører i byggeprosjektet er informert om ansvar og forventinger til prosessene beskrevet i denne standarden.

ITB-ansvarlig har ansvar for at en organisering av ITB-arbeidene etableres, og skal utforme kontraktsytelser for RITB og etablere møtestrukturer/arenaer for ITB-arbeidet iht. denne standarden og i henhold til behovet i aktuell entreprisemodell.

ITB-ansvarlig har ansvar for å skape møteplasser og arenaer for nødvendige avklaringer og beslutninger for å sikre samarbeid mellom alle parter, virksomhet og teknisk drift. Slike avklaringer og beslutninger skal alltid være dokumentert.

ITB-ansvarlig har ansvaret for ITB-aktivitetene og milepelene i den overordnede framdriftsplanen. Dette gjelder for hele prosjektets faser iht. NS6450:2016. Opplæring av virksomhet og drift skal ivaretas i planverket.

ITB-ansvarlig har ansvaret for at det utarbeides overordnede tverrfaglige tekniske og funksjonelle ytelser slik at de svarer til oppdragsgiverens krav og mål. Dette innebærer blant annet den overordnede funksjonaliteten til de tekniske systemene, og hvordan disse systemene skal fungere sammen for å ivareta virksomheten i bygget. Eksempler på mål og krav:

- Strategier for drift- og vedlikehold
- Sikkerhetsstrategier
- Spesielle virksomhetssystemer og integrasjon med bygningstekniske system
- Eventuelle energimål og miljøsertifiseringskrav
- Fleksibilitet, generalitet og elastisitet

ITB-ansvarlig har ansvar for rapporteringen fra ITB-arbeidet – som for eksempel avvik fra krav og mål, fremdrift, status av tester, KPI med mer.

ITB-ansvarlig har ansvaret for at alle ytelser til RITB er beskrevet i tilbudsgrunnlaget og nedfelt i kontrakt.

ITB-ansvarlig skal sikre at omfanget av systemintegrator leverandørs ytelser er beskrevet i tilbudsgrunnlaget.

ITB-ansvarlig har ansvaret for at alle parter i byggeprosjektet er informert om sine roller i forbindelse med ITB, med ansvar og forventninger.

ITB-ansvarlig har ansvar for at driftspersonell og brukere blir innkalt til møter og tester de skal delta på.

ITB-ansvarlig har ansvaret for utarbeidelse av krav til opplæring, og sørge for at nødvendige krav blir beskrevet i tilbudsgrunnlaget og nedfelt i kontrakt.

## 5.2 Hovedoppgaver for RITB

RITB er en del av prosjekteringsgruppen som en faglig ressurstøtte til prosjekteringsgruppeleder.

RITB har ansvar for at tekniske løsninger tilfredsstiller prosjektets krav og mål for til helhetlig funksjon iht. føringer fra ITB-ansvarlig.

RITB har myndighet over hver enkelt fagrådgiver hva angår ITB. Dette for å sikre overordnet funksjonalitet.

RITB har ikke ansvar for fagmessige dimensjonering, systemfunksjon, kvalitetssikring med mer, som er fagrådgivernes ansvar.

Fremdriftsplan og prosjekteringsplan skal utarbeides i samarbeid mellom RITB og de øvrige prosjekterende.

RITB har ansvar for at det utarbeides dokumentasjon på:

- Overordnede funksjonsbeskrivelser.
- Systemoversikt for alle fag.
- Foreløpig testplan.
- Tekniske grensesnittbeskrivelser – kommunikasjon og samspill mellom systemer
- Testprosedyrer med akseptansekriterier for FAT, funksjons-, integrasjons-, fullskala-, stabilitets- og ytelsetester.
- Tabletest som gjennomføres etter kontrahering og før fysiske arbeid igangsettes.
- Fremskaffe funksjonsbeskrivelse med nødvendig underlag som funksjonstabeller, kapasiteter og tegninger mm.
- Forhold som er avklart i egne ITB-møter.
- ITB-aktivitetene og milepelene i den overordnede framdriftsplanen, inkludert opplæringsplan og prøvedrift.

## 5.3 Hovedoppgaver for systemintegrator leverandører

Systemintegrator leverandør skal ivareta at kontraktens beskrevne funksjonalitet blir bygget, testet og verifisert. Dette innebærer også å sikre funksjonelle grensesnitt mot sidestilte entrepriser som beskrevet i kontrakt.

Systemintegrator leverandør har ansvar for å organisere og koordinere dette arbeidet.

Systemintegrator leverandør plikter å stille på, og avholde møter, for å sikre god gjennomføring av kontraktens ytelser.

Systemintegrator leverandør har ansvaret for å utarbeide detaljert testplan for egne leveranser og sørge for at testene gjennomføres i henhold til denne. Den detaljerte planen skal vise avhengigheter.

Systemintegrator leverandør skal ved behov bidra i gjennomføring av tester på tvers av entreprisegrenser. Han skal innenfor egen entreprise planlegge og gjennomføre alle tverrfaglige tester.

Systemintegrator leverandør har ansvar for å:

- Verifisere gjennomførbarheten av funksjoner i kravspesifikasjon
- Verifisere alle tekniske og funksjonelle grensesnitt
- Revidere endelig testprosedyrer med akseptkriterier
- Utarbeide igangkjøringsplan/testplan som for eksempel:
  - Factory Acceptance Test (FAT)
  - Funksjonstester
  - Integrerte tester
  - Fullskallatester
  - Stabilitet- og ytelsestester
- Gjennomføre tester
- Utarbeide testrapporter
- Oppdatere endelig integrerte funksjonsbeskrivelser
- Oppdatere og beskrive tekniske grensesnitt som bygget
- Gjennomføre og dokumentere opplæring
- Delta i prøvedrift i henhold til kontrakt





- Norsk Standard fastsettes av Standard Norge og er varemerkebeskyttet.
- Andre leveranser fra Standard Norge, som tekniske spesifikasjoner, workshopavtaler og veiledninger, utgis etter ferdigstilling uten formell fastsetting.
- Standard Norge kan gi opplysninger om innholdet og svare på faglige spørsmål.
- Spørsmål om gjengivelse rettes til Standard Online AS.
- Inntektene fra salg av standarder utgjør en stor og avgjørende del av finansieringen av standardiseringsarbeidet i Norge.
- Mer informasjon om standardisering, standarder, kurs og andre produkter finnes på [www.standard.no](http://www.standard.no).

Standard Norge  
Postboks 242  
1326 Lysaker

Telefon 67 83 86 00

[info@standard.no](mailto:info@standard.no)  
[www.standard.no](http://www.standard.no)

Standard Online AS  
Postboks 252  
1326 Lysaker

Telefon 67 83 87 00

[salg@standard.no](mailto:salg@standard.no)  
[www.standard.no](http://www.standard.no)

Besøksadresse:  
Lilleakerveien 2A  
0283 Oslo