

# Overtakelse av tekniske anlegg



---

Tipshefte fra Grønn Byggallianse

---

Utgitt november 2014

Tipsheftet er utarbeidet av Erik A. Hammer, Grønn Byggallianse, i samråd med Roy Vraalsen, Entra Eiendom AS, Lars Ørmen, Anthon B Nilsen Eiendom AS og Oddbjørn Berget, Aspelin Ramm Drift AS.

---

## Overtakelse av tekniske anlegg

Bygg som leveres i dag, fylles opp med avansert teknologi og selve overtakelsen av ferdigstilte bygninger kan bli krevende for så vel byggherrer som eiendomsforvaltere. Likeså vil både igangsetting og drift av integrerte bygningsinstallasjoner by på utfordringer. I Standard Norge arbeides med en ny standard «Prøvedrift for tekniske anlegg i bygg». Denne vil bli ferdigstilt våren 2015.

Dette tipsheftet tar for seg prosessen fra overtakelse til prøvedrift av tekniske anlegg og baserer seg blant annet på erfaringer fra medlemmene i Grønn Byggallianse.

### Prosessten ved overtakelse og idriftsettelse

Dette avsnittet er hentet fra standardiseringsarbeidet med «Prøvedrift for tekniske anlegg i bygg».



Figuren over viser en skjematisk figur av prosessen fra kravspesifikasjon til ferdig prøvedrift. Det er kun fokusert på tekniske installasjoner. Prosessen kan inndeles i følgende fire hovedfaser (som etterfølges av full ordinær drift):

- **Kontrakt grunnlag inklusiv bestemmelser**  
Ytelsene som entreprenører skal levere i løpet av byggeprosjektet, er nedfelt i kravspesifikasjonen. Her finnes også de kontraktuelle bestemmelsene som gir styringsgrunnlaget for kontrakten. Det er viktig at alle krav i forbindelse med prøvedrift, forutsetning for å starte prøvedrift, innholdet i prøvedrift og akseptkriterier for en vellykket prøvedrift er nedfelt i kravspesifikasjonen. Fasen avsluttes med kontrahering av entreprenør.

- **Installasjonsfasen**

Installasjonsfasen omfatter utførelse, montasje, installasjon, fabrikktesting og ferdigstilling av tekniske anlegg. Anlegget defineres som mekanisk fullført når all fysisk montasje er utført, kablet og koblet, og all egenkontroll er gjennomført.

- **Igangkjøring og uttesting av systemer**

Igangkjøring- og uttesting omfatter koordinert igangkjøring og testing av tekniske systemer, inkludert nødvendig teknisk infrastruktur som f.eks. IT-systemer. Tekniske systemer i denne sammenheng omfatter også enkelte bygningsmessige leveranser som dører og dørmiljø, porter, låssystemer og solavskjerming. Denne fasen avsluttes med system-funksjonstest av alle tekniske anlegg på byggeplass, hvor hensikten er å dokumentere at kravspesifikasjonens krav er oppfylt.

- **Idriftsettelse – prøvedrift**

Denne fasen omfatter nødvendige aktiviteter for å sikre en trygg og velfungerende idriftsettelse av de nye installasjonene. Herunder inngår opplæring av driftspersonell. Integrerte systemtester skal bekrefte at tekniske anlegg, utstyr og driftsinstrukser mv. fungerer i et samspill på tvers av system- og entreprisegrenser. Fullskalatest innebærer simulering av full ordinær drift der driftspersonell betjener alle anlegg og utstyr, og der forhåndsdefinerte hendelser som f.eks. utløst brannalarm inntreffer. Fullskalatest inkluderer også test av nødvendige interne driftsprosedyrer. Etter at integrerte tester og fullskalatester er gjennomført, kan prøvedrift starte.

## Prøvedrift

Kontrollbefaringer bør gjennomføres ca 2 måneder før planlagt overtakelse. Dette bør skje før himlinger er ferdige, slik at tekniske anlegg over himling kontrolleres før de lukkes.

Ferdigbefaringer må skje etter at alt er ferdig mekanisk montert, merket og rengjort. Befaringen inndeles pr fag (elektro, ventilasjon, ST-anlegg etc.). Funksjonskontroll gjennomføres i alle fag, men det skal også gjennomføres tverrfaglig kontroll med bruk av alle digitale verktøy. Fullskalatester gjennomføres mhp spesielle situasjoner som brann, strømbrudd og full kapasitet.

## Forutsetning for overtakelse

I utgangspunktet skal alle leveranser være installert, ferdigstilt, kontrollert og dokumentert av entreprenøren ihht. kravspek og prosjektert løsning før 1. driftsår kan starte. Følgende forutsetninger må avsjekkes ved overtagelseskontroll;

- Alt mekanisk og håndverksmessig må være ferdig
- Alt skal være rengjort og støvsugd
- Alt skal være komplett ferdig merket i henhold til avtalt nivå
- Alle måle-/ test protokoller skal være overlevert og kvittert ut
- Komplette FDV inkl. tegninger, systemforklaringer, datablad og testprotokoller skal foreligge
- Alle verktøy skal være tilgjengelig for SD, brann, adgang ITV etc

Entreprenør(er) må stille med personell og verktøy tilpasset prosjektet for stikkprø-

vekontroll – også for tverrfaglig kontroll. Det skal være overtakelseskontroll- og protokoll både ved overtakelse fra totalentreprenør til byggherre og ved overtakelse fra byggherre til leietaker før innflytting.

## Opplæring

Omfanget av opplæringen skal være spesifisert i kontrakten. Opplæringen må ha et omfang og faglig nivå som er tilpasset byggets kompleksitet.

Aktuelt driftspersonell må ha en gjennomgang av alle tekniske systemer inklusive den prinsipielle oppbygging av de tekniske anleggene og dekningsområder inklusive funksjoner og verktøy. Gjennomgangen skal omhandle alle VVS- og elektrotekniske installasjoner samt tverrfaglighet mellom leveransene.

- Opplæring skal avtales i god tid og skal deles opp i de forskjellige fag og leveranser
- Gjennomført opplæring skal dokumenteres fra alle aktører
- Opplæringen skal være 2-delt hvor trinn 1 er gjennomgang av FDV med systemløsning og produkter og trinn 2 er fysisk opplæring på bygget
- Presentasjonssystemer, f.eks. SD-anlegg krever spesiell opplæring i bruk og funksjon
- Det er spesielt viktig å lære loggoppsett og bruk av dette
- Opplæring må inkludere forklaring på evt. lokale innstillinger med hensyn til verdi, på blant annet trykk, frekvens og temperatur
- Opplæring må inkludere bruk av brann-adgang-nødlys, samt stikkprøvekontroll av anleggenes funksjoner

## Kilder

- Prosjektleder energi/miljø Roy Vraalsen, Entra Eiendom AS - innlegg på Driftsforumsmøte 12.03.2014
- Senior ing Tormod Evensen, Schneider Electric - innlegg på Driftsforumsmøte 12.03.2014
- Driftsleder Asbjørn Olsen, OXER Gruppen - innlegg på Driftsforumsmøte 12.03.2014
- Standardiseringsarbeidet med «Prøvedrift for tekniske anlegg i bygg» - Norsk Standard
- Undervisningsbygg – Kravspesifikasjon av skolebygg

## Vedlegg: anbefalte prøvedriftsperioder i kravspesifikasjon

Dette avsnittet er hentet fra standardiseringsarbeidet med «Prøvedrift for tekniske anlegg i bygg».

| Teknisk anlegg    | Prøvedrifts-lengde | Kommentar  |
|-------------------|--------------------|--|
| Klimaanlegg       | 12 mnd.            | Skal inkludere årsvariasjoner i utetemperatur. Dokumentasjon på kapasitet og stabilitet ved kaldt vintervær (DUT), overgangsfaser (vår/høst) og varme sommerdager.                           |
| Energi-produksjon | 12 mnd.            | Skal inkludere årsvariasjoner i utetemperatur. Dokumentasjon på kapasitet og stabilitet ved kaldt vintervær (DUT), overgangsfaser (vår/høst) og varme sommerdager.                           |
| Energibruk        | 12 mnd.            | Kontroll av at energibruk er i hht energiberegninger og energisertifisering.   |
| Solavskjerming    | 3 mnd.             | Skal få med seg forskjellige solvinkler og værtyper. Om solavskjerming er en del av klimastyringen må den inkluderes i prøvedrift for klimastyring eller energibruk.                         |
| Lysstyring        | 3 mnd.             | Skal fungere over tid med brukere i bygget, og i hht. funksjonsbeskrivelsen. Om solavskjerming er en del av klimastyringen må den inkluderes i prøvedrift for klimastyring eller energibruk. |
| Snøsmelteanlegg   | 3 mnd.             | Sesongavhengig oppstart (oppstart sen høst, eller ved første snøfall).   |
| Adgangskontroll   | 3 mnd.             | Prøvedrift bør være så lenge at antall brukere i anlegget er som dimensjonert.   |
| Dørmiljø          | 6 mnd.             | Bør være så lang at evt. mekaniske svakheter i rammer e.l. vises (dør slepes langs gulvbelegg e.l.).   |
| Brannvarsling     | 0 mnd.             | Brannvarsling omfattes av et regelverk som gjør at det er et krav at det er testet, dokumentert og idriftsatt før brukere kommer i bygget.   |
| Nødlys            | 0 mnd.             | Nødlys omfattes av et regelverk som gjør at det er et krav at det er testet, dokumentert og idriftsatt før brukere kommer i bygget.  |
| Heis              | 0 mnd.             | Heiser omfattes av et regelverk som gjør at det er et krav at det er testet, dokumentert og idriftsatt (heiskontroll) før brukere kan benytte heis(er) i bygget.                             |
| Rulletrapp        | 0 mnd.             | Rulletrapper omfattes av et regelverk som gjør at det er et krav at det er testet, dokumentert og idriftsatt (heiskontroll) før brukere kan benytte rulletrapp(er) i bygget.                 |
| BAS               | 12 mnd.            | BAS – bygningsautomatiseringssystem. Prøveperioden må inkludere årsvariasjoner i utetemperatur, samt at alarmlister og alarmorganisering må trimmes og justeres.                             |

” Min erfaring er at det er klokt å ha en gjennomgang med teknisk personell (at de får lese spekken) før den går ut til entreprenør. Da kan man fange opp svakheter/mangler allerede ved fødselen.

Brannvarsling, nødlys, heis og rulletrapp er store tekniske anlegg med mange potensielle feilkilder. Til tross for at disse anleggene omfattes av et regelverk, bør også de underlegges prøvedrift.

*Lars Ørmen,  
Forvaltningsdirektør, Anthon B Nilsen Eiendom AS*

” Et komplett Miljø -og energioppfølgingssystem må være på plass fra dag én når bygget tas i bruk. Dette systemet skal måle all energi, vann og avfall. Det er viktig at leietaker blir riktig avregnet på sine felleskostnader.

Vi synes det er viktig med en uavhengig sluttkontroll på tekniske anlegg og det gjelder også automatisk brannslukningsanlegg.

*Oddbjørn Berget  
Driftsjef, Aspelin Ramm Drift AS*

” For at bygget kan driftes optimalt er det en forutsetning at også driftspersonellet får opplæring.

*Unn Hofstad  
Miljø- og klimasjef, Storebrand Eiendom AS*



## Eiendomsbransjens nettverk for miljøkunnskap og handling

Grønn Byggallianse er et miljønettverk bestående av de største utbyggerne og forvalterne i Norge. Alliansen er en arena for aktive utbyggere som ønsker å være i front på miljøområdet. Grønn Byggallianse er et kompetanse- og informasjonssenter for medlemmene og myndighetenes sparringpartner i byggenæringen innen miljøspørsmål. En rekke av Norges største eiendomsaktører, med en bygningsmasse på over 30 millioner kvadratmeter, er i dag medlemmer i Grønn Byggallianse.



Essendrops gate 3  
Postboks 5499, Majorstuen  
0305 Oslo

E-post: [post@byggalliansen.no](mailto:post@byggalliansen.no)  
Web: [www.byggalliansen.no](http://www.byggalliansen.no)

### Daglig leder

Katharina Th. Bramslev  
Tlf.: +47 977 58 897  
[katharina.bramslev@byggalliansen.no](mailto:katharina.bramslev@byggalliansen.no)



### Rådgiver

Erik A. Hammer  
Tlf.: +47 909 83 275  
[erik.hammer@byggalliansen.no](mailto:erik.hammer@byggalliansen.no)

