

# Veileder

# Plan for systematisk ferdigstillelse

UTGAVE 1.2



BERGEN  
KOMMUNE

**ETAT FOR UTBYGGING**

# Innhold

1. Orientering.....	2
2. Terminologi.....	3
3. Innledning.....	5
4. Retningslinjer og krav.....	5
5. Konseptutvikling.....	6
6. Konseptbearbeiding.....	6
7. Detaljprosjektering.....	6
8. Produksjon.....	6
8.1. Mekanisk ferdigstilling.....	6
8.2. Igangkjøring.....	7
8.3. Innregulering.....	7
8.4. Testing.....	7
8.5. Feilretting av tester.....	8
9. Overlevering.....	8
9.1. Opplæring.....	8
9.2. Prøvedrift.....	8
10. Leveransekrav dokumentasjon.....	9
10.1. Plan for systematisk ferdigstilling.....	9
10.2. Dokument- og leveranseplan.....	10
10.3. Funksjonsbeskrivelse.....	10
10.4. Systemliste.....	11
10.5. Integrerte funksjonsbeskrivelser.....	11
10.6. Grensesnittmatrise.....	11
10.7. Systemskjema.....	12
10.8. Komponentliste.....	12
10.9. Testplan.....	12
10.10. Testprosedyrer.....	12
10.11. Testrapporter.....	13
10.12. Detaljert slutfaseplan.....	13
10.13. Oversikt over utstyr med lang leveringstid.....	14
10.14. Opplæringsplan.....	14
10.15. Prøvedriftsplan.....	14

## 1. Orientering

Dette er en veileder som beskriver hvilke krav som stilles til planlegging og gjennomføring av systemtesting i sluttfasen av byggeprosjektet. Beskrivelsen tar utgangspunkt i følgende standarder og veiledere:

- NS 3935:2019 Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner – Prosjektering, utførelse og idriftsettelse
- NS 6450:2016 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner
- BA2015 - Veileder om systematisk ferdigstillelse

Etat for utbygging (EFU) i Bergen Kommune har som forventning at byggeprosjektene planlegges og tilpasses for systemtesting i sluttfasen i tråd med denne veilederen.

1.2	12.02.20	Justert etter tilbakemeldinger	TPL	
1.1	07.11.19	Justert etter erfaringer høst 2019	TPL	
1.0	29.07.19	Opprinnelig dokument	TPL / RV	MB
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Godkjent

## **2. Terminologi**

### **Akseptkriterier**

Kravene til funksjoner og systemer som må oppfylles for at byggherre skal akseptere leveransen.

### **Mekanisk ferdigstillelse**

Bygningsinstallasjoner komplett levert, montert, tilkoblet og merket, og all dokumentert egenkontroll gjennomført.

### **System**

Et system består av to eller flere produkter sammensatt til en enhet for å dekke en funksjon. Systemet er avgrenset innenfor samme systemnummer iht. prosjektets merkesystem.

### **Innregulering**

Justering og kontroll av mengder, parametere, settpunkt og lignende for å sikre at et system er kontraktsmessig.

### **Funksjonstest system**

Test av system på byggeplass med tilkoblet relevant utstyr som dokumenterer at de tekniske ytelsene er i henhold til kravspesifikasjonen. Basert på funksjonsbeskrivelsene.

### **Integrert test**

Test av samspillet mellom to eller flere tekniske systemer som dokumenterer at grensesnittene fungerer i et samspill på tvers av system- og entreprisegrenser. Basert på integrerte funksjonsbeskrivelser.

### **Fullskalatest**

Test av brann- og rømningssikkerhet som dokumenterer at lokalenes og bygningens funksjon, med alle relevante delsystemer sammenkoblet, fungerer som forutsatt i henhold til gjeldende regelverk, kontraktskrav og brannkonsept/brannsikkerhetsstrategi. Simulering av ordinær drift.

### **Stabilitets- og ytelsestest**

Test som dokumenterer at de tekniske systemene fungerer stabilt og at ytelsene er som forutsatt i funksjonsbeskrivelsene.

### **Prøvedrift**

Verifisering av funksjonene og ytelsene til de tekniske bygningsinstallasjonene over tid, med brukere i bygget (internlast) og under ytre klimatisk påvirkning. Prøvedrift starter opp etter innflytting for å verifisere de tekniske bygningsinstallasjonene med reell internlast og bruk.

### **Evakueringsøvelse**

Evakueringsøvelsen skal inneholde brann- og rømningstester med brukere i bygget. Test av samspill mellom tekniske systemer og brannalarmanlegget, samt alarmorganiseringen.

### **ITB**

Forkortelse for integrerte tekniske bygningsinstallasjoner. ITB-rollene er basert på beskrivelsene iht. NS 3935:2019.

### **Systematisk ferdigstillelse**

Metodikk som skal sikre at prosjektet oppfyller alle funksjonskrav innenfor gitte tids-, kostnads- og kvalitetskrav, planlagt og verifisert gjennom en strukturert prosess som er ledelsesstyrt fra planlegging til overtakelse

**Fravik**

Alternativ løsning eller ytelse som fraviker fra krav. Fravik krever godkjenning fra oppdragsgiver/byggherre.

**Avvik**

Et avvik er manglende samsvar mellom definerte krav og utført arbeid eller et produkt.

### 3. Innledning

Metodikken systematisk ferdigstillelse skal sikre at prosjektet oppfyller alle funksjonskrav innenfor gitte tids-, kostnads- og kvalitetskrav, planlagt og verifisert gjennom en strukturert prosess som er ledelsesstyrt fra planlegging til overtakelse.

Ved tidlig å definere resultatet, med akseptkriterier, er det enklere å bli konkret på hva som kreves ved planlegging, prosjektering og bygging på et tidlig tidspunkt. Hensikten er å bruke mer ressurser på planlegging og prosjektering, mindre ressurser på avklaring underveis i byggeprosjektet som følge av unøyaktig grunnlag og velfungerende anlegg ved overlevering.

Etat for utbygging deler prosjektene opp i fasene som vist i Figur 1. Hva som inngår i disse fasene med tanke på systematisk ferdigstillelse er beskrevet fra kapittel 5 Konseptutvikling til kapittel 9 Overlevering.



Figur 1 Faseinndeling

Byggherre engasjerer egen ITB-ansvarlig som skal følge opp systematisk ferdigstillelse i prosjektet. Dersom ITB-ansvarlig ikke er engasjert/utpekt i tidlig fase, skal byggherrens tekniske prosjektleder ivareta denne oppgaven.

### 4. Retningslinjer og krav

Ved detaljering av krav til tekniske anlegg skal Etat for bygg og eiendom sin dokumentserie [«Retningslinjer og krav»](#) legges til grunn.

Det skal underveis i prosjektet utarbeides en fravik- og avvikliste. Fravik og avvik skal avklares med byggherre.

Listen skal minimum inneholde:

- Henvisning til krav
- Beskrivelse krav
- Forslag til løsning
- Status



## 5. Konseptutvikling

Prosjekteringsgruppen og dens rådgivende ITB (RITB) skal ved utarbeidelse av skisseprosjekt detaljere plan for systematisk ferdigstillelse så langt som mulig.

I denne fasen er det viktig å ha fokus på:

- Planløsninger som viser hovedfunksjonene og kommunikasjonsveiene mellom systemer
- Hovedføringsveier for store installasjoner som for eksempel luftbehandlingsanlegg og heis
- Plassering av tekniske rom
- Tanker rundt ibrukstakelse av bygget
- Dokument- og leveranseplan som viser hvilke dokumenter som skal leveres
- Avsatt tid i fremdriftsplan til igangkjøring og idriftsetting av tekniske anlegg

Plan for systematisk ferdigstillelse skal være et underlag til anbudsdocumentene ved anskaffelse av entreprenør.

## 6. Konseptbearbeiding

Prosjekteringsgruppen og dens rådgivende ITB (RITB) skal ved utarbeidelse av forprosjekt revidere plan for systematisk ferdigstillelse som ble utarbeidet i konseptutviklingsfasen.

I denne fasen er det viktig å ha fokus på:

- Begrunnelse for valg av løsninger
- Akseptkriterier for de ulike systemene
- Funksjonsbeskrivelser av de ulike systemene
- Systemliste med oversikt over de ulike systemene som er planlagt levert
- Dokument- og leveranseplan som viser hvilke dokumenter som skal leveres

Dersom entreprenør anskaffes etter denne fasen, skal plan for systematisk ferdigstillelse være et underlag til anbudsdocumentene.

## 7. Detaljprosjektering

Systemintegrator hos entreprenør skal videre i detaljprosjekteringen og produksjonen ferdigstille plan for systematisk ferdigstillelse. Alle dokumenter som omfattes i den skal produseres, og akseptkriteriene til systemene skal oppfylles.

Dokument- og leveranseplan skal følges slik at dokumentasjon blir levert iht. avtalte milepæler. Dette er vesentlig for at byggherre og byggeier skal kunne sette seg inn i prosjektet og kunne delta aktivt i overleveringen, testing og opplæring.

## 8. Produksjon

### 8.1. Mekanisk ferdigstillelse

Ved mekanisk ferdigstillelse i ett kontrollområde gjennomfører entreprenør egenkontroll og eventuelt utbedrer. Deretter går byggherre befarings av mekanisk ferdigstilt område/system.

Mekanisk ferdigstilling skal fremgå i fremdriftsplan. Byggherre varsles om at alt er ferdig levert, montert, tilkoblet og merket.

Rødmerkede tegninger skal være klart ved mekanisk ferdigstilling.

## **8.2. Igangkjøring**

Igangkjøring av systemer kan starte når bygget er mekanisk ferdigstilt og nødvendig byggrensjøring er utført. Det skal utføres egenkontroll på igangkjøring.

## **8.3. Innregulering**

Hvert system skal innreguleres iht. plan for systematisk ferdigstilling og dens akseptkriterier. Innregulering skal dokumenteres og legges ved som FDV-dokumentasjon.

## **8.4. Testing**

Sentralt i systematisk ferdigstilling står tidlig testing og gjennomgående involvering og opplæring av driftspersonell gjennom hele byggeprosjektet. I hvilken grad ferdigstillingen av et bygg er vellykket, verifiseres teknisk gjennom testing og igangsetting av byggets funksjoner.

Alle tester skal gjennomføres iht. testplan omtalt i kapittel 10.9. Testplan skal utarbeides og oversendes byggherre. Byggherre, ITB-ansvarlig og RITB skal inviteres til å delta på integrerte funksjonstester, fullskalatest og stabilitets- og ytelsestester.

Krav til testplan, testprosedyre og testrapport står omtalt i kapittel 10.

### **8.4.1 Funksjonstester system**

Etter at systemene er igangkjørt og innregulert skal det utføres funksjonstester av hvert enkelt system. Testene skal oppfylle akseptkriteriene og funksjonene som er beskrevet i plan for systematisk ferdigstilling og funksjonsbeskrivelse. Testrapporter skal utarbeides og legges ved som FDV-dokumentasjon.

### **8.4.2 Integrerte tester**

Test av samspill mellom flere systemer som er avhengig av hverandre for å oppnå funksjonen som er tiltenkt. Testene skal oppfylle akseptkriteriene og funksjonene som beskrevet i plan for systematisk ferdigstilling og de integrerte funksjonsbeskrivelsene. Testrapporter skal utarbeides og legges ved som FDV-dokumentasjon.

### **8.4.3 Fullskalatester**

Etter de integrerte testene er utført, dokumenter og godkjent kan fullskalatester gjennomføres. Under disse testene skal det simuleres ordinær drift, og følgende skal testes:

- Brann- og rømningsikkerhet for bygningen  
I denne testen skal det tas lytteprøver av alarmanlegg i alle rom, samt test av muting av musikk/lyd ved brannalarm.
- Alle tekniske systemer for bygningen

Bygget skal ikke tas i bruk før fullskalatest er gjennomført og godkjent.



I forkant av fullskalatest skal entreprenør ha utført en generalprøve, slik at fullskalatesten gjennomføres uten feil av betydning. Byggherre skal varsles i god tid før fullskalatest gjennomføres, slik at de får stilt med nødvendig personell for deltakelse.

Akseptkriteriene for godkjent fullskalatest er angitt i plan for systematisk ferdigstillelse.

#### **8.4.4 Stabilitets- og ytelsestester**

Stabilitet og ytelsestester skal utføres iht. NS 6450:2016. Entreprenøren skal etter fullskalatest, gjennomføre stabilitets- og ytelsestester for å dokumentere ytterligere de tekniske anleggene før overlevering.

Det skal også gjennomføres stabilitet- og ytelsestester gjennom 1 år av prøvedriftsperioden. Dette dokumenteres med logg fra SD-anlegget. Det må legges vekt på sesongvariasjoner i testingen, slik at anleggene testes under riktige forhold.

### **8.5. Feilretting av tester**

Dersom det oppstår vesentlige feil under testing, og resultatene ligger utenfor akseptkriteriene, skal testen gjennomføres på nytt etter at feil er rettet.

Dersom det avdekkes mindre feil skal disse utbedres innen avtalt frist, slik at disse kan kontrolleres.

Når alle feil av betydning er rettet og akseptkriteriene er oppfylt skal entreprenør sende bekreftelse til byggherre.

## **9. Overlevering**

### **9.1. Opplæring**

Opplæringsplan skal utarbeides og oversendes byggherre.

Byggherre skal inviteres til å delta på de integrerte funksjonstestene. På denne måten vil de få en bedre kjennskap til hvordan systemene skal driftes, og få et større eierskap til anleggene de skal overta etter at prosjektet er ferdigstilt.

Opplæringen skal også omfatte bruk av FDV-dokumentasjon.

Det skal dokumenteres og signeres av deltakende fra byggherre og leverandør at opplæring er gjennomført og forstått. Opplæringen skal ha et omfang og faglig nivå som er tilpasset byggets og anleggenes kompleksitet og skal omhandle alle installasjoner, samt tverrfaglighet mellom leveransene.

### **9.2. Prøvedrift**

I prøvedriftsfasen skal det bekreftes at kontraktens spesifikasjonskrav til ytelse, kvalitet, funksjonalitet, kapasitet og stabilitet i de tekniske bygningsinstallasjonene oppfylles med brukere i bygget og med ytre klimatiske påvirkninger. Prøvedriften skal også benyttes til å optimalisere systemene og overføre kompetanse til drift. Det forutsettes at deltakende person fra entreprenørene kjenner bygget, anlegget og systemene godt. Entreprenør(e) skal holde nødvendig måleutstyr i prøvedriftsperioden

Prøvedriften kan starte når følgende forutsetninger er oppfylt:

- Alle avtalte tester er gjennomført og dokumentasjon er levert
- Feil av betydning er rettet
- Avtalt opplæring har funnet sted
- Innflytting har funnet sted
- Entreprenør har oversendt erklæring om at prøve drift kan starte
- All FDV-dokumentasjon er levert

Prøvedriftsperioden gjennomføres iht. plan for prøve drift. I prøve driftsperioden skal følgende gjennomføres og slutføres:

- Evakueringstest med brukere i bygget
- Ytelses- og stabilitetstest slutføres
- Oppfølging av energibruk mot budsjett
- Ytelsestester ved DUT (Dimensjonerende utetemperatur)

Partenes plikter før og under prøve drift er beskrevet i NS 6450:2016.

## **10. Leveransekrav dokumentasjon**

Entreprenøren skal levere avtalte forvaltnings-, drifts- og vedlikeholdsdokumentasjon (FDV dokumentasjon) til byggherren etter hvert som komponenter blir levert på byggeplass, arealer blir mekanisk ferdigstilt og system blir mekanisk ferdigstilt. Det er et absolutt krav at FDV-dokumentasjon skal være komplett for et system minst 10 virkedager før funksjonstesting. Etter hvert som kontrollområder blir mekanisk ferdigstilt, skal entreprenøren levere rødstrekstegninger/opdatert BIM som viser eventuelle avvik fra arbeidsunderlaget.

### **10.1. Plan for systematisk ferdigstillelse**

Plan for systematisk ferdigstillelse legges ved som mal i anbudet ved anskaffelse av prosjekteringsgruppe. Prosjekteringsgruppen skal detaljere planen i konseptutviklingsfasen og konseptbearbeidingsfasen. Når prosjektet går over til detaljprosjektering og produksjon skal det dokumenteres at plan for systematisk ferdigstillelse oppfylles. Dette oppfylles ved å levere dokumentene som er krevd i Plan for systematisk ferdigstillelse basert på akseptkriteriene.

Dokumenter som er vedlegg til plan for systematisk ferdigstillelse:

- Funksjonsbeskrivelser
- Systemlister
- Integrerte funksjonsbeskrivelser
- Grensesnittsmatrise
- Testplan
- Testprosedyrer
- Testrapporter
- Detaljert slutfaseplan
- Utstysliste med lang leveringstid
- Prøvedriftsplan

ITB-ansvarlig hos byggherre skal stille krav om målbare milepæler for å sikre en fremdrift som tar hensyn til systematisk ferdigstilling, som bygger på akseptkriteriene. Eksempler på dette er:

- Godkjent funksjonsbeskrivelse
- Godkjent testplan
- Mekanisk ferdigstilt
- Levert FDV-dokumentasjon
- Gjennomført og godkjent funksjonstest

## **10.2. Dokument- og leveranseplan**

Det skal utarbeides en omforent dokument- og leveranseplan i prosjektet som skal stemme overens med fremdriftsplanen i prosjektet.

Filnavn, filnummer og tegningsnummer skal være iht. Etat for bygg og eiendom sin dokumentserie «Retningslinjer og krav».

Forslag til mal kan lastes ned på hjemmesiden til Atkins Global som har utarbeidet BA2015-veilederen Systematisk ferdigstilling.

## **10.3. Funksjonsbeskrivelse**

Funksjonsbeskrivelser er beskrivelse av hvilke funksjoner et gitt system skal ha og hvordan installasjonen skal fungere i praksis. Funksjonsbeskrivelsen danner grunnlag for prosjekteringen, utførelsen, og ikke minst for testing og verifisering. De prosjekterende skal ta utgangspunkt i overordnede funksjoner som er beskrevet i dokumentserien retningslinjer og krav, ref. kapittel 4 Retningslinjer og krav i denne veilederen. Funksjonsbeskrivelser skal utarbeides for alle systemene som har en funksjon, som egne tekstdokumenter med eventuelle henvisninger til flytskjema etc. og bør inneholde:

- Beskrivelse av systemets funksjon i driftsfasen med angivelse av hvilke områder/arealer det betjener
- Beskrivelse av systemets oppbygging og tilknytning til andre systemer
- Beskrivelse av funksjon ved kritiske hendelser som strømbrudd, brann og sabotasje
- Beregningsforutsetninger, krav til materialkvaliteter etc.
- Kapasitetsutnyttelse og eventuell restkapasitet
- Mulige på- og utbyggingsmuligheter i systemet

Funksjonsbeskrivelsen revideres underveis i detaljprosjekteringen i overenstemmelse med integrert funksjonsbeskrivelse og produktene som skal leveres. Tilsvarende med testprosedyrene. Disse revisjonene bør legges frem for godkjenning av byggherrens rådgivere for å unngå misforståelser i funksjoner, og for at byggherren kan gi sin aksept til de nye funksjonsbeskrivelsene og testplanene før produkter og systemer leveres.

Forslag til mal kan lastes ned på hjemmesiden til Atkins Global som har utarbeidet BA2015-veilederen Systematisk ferdigstilling.

#### **10.4. Systemliste**

I systemlisten skal alle systemer som skal leveres i byggeprosjektet føres opp. Dette er et viktig dokument for å skaffe oversikt over systemene i prosjektet. Systemlisten vil utvikles og kompletteres utover i prosjektet, etter hvert som de valgte løsningene blir mer detaljerte og tydeligere definert.

Systemlisten skal inneholde unike systemnummer og skal angi hvor systemene er plassert og hvilket område i bygget de skal betjene. Systemnummeret skal følge Etat for bygg og eiendoms dokumentserie «Retningslinjer og krav».

Systemlisten skal også inneholde en kolonne som synliggjør om systemet har et grensesnitt mot brannsikkerhet.

Forslag til mal kan lastes ned på hjemmesiden til Atkins Global som har utarbeidet BA2015-veilederen Systematisk ferdigstilling.

#### **10.5. Integrerte funksjonsbeskrivelser**

I ett prosjekt vil det være funksjoner og arealer hvor flere systemer må virke sammen som en helhet for å oppnå ønsket funksjonalitet. Integrerte funksjonsbeskrivelser beskriver hvordan flere systemer må virke sammen som en helhet for å oppnå ønsket funksjonalitet.

De integrerte funksjonsbeskrivelsene skal utformes slik at de binder sammen de ulike funksjonsbeskrivelsene som er utarbeidet for de ulike systemene. Funksjonsbeskrivelsene er av mer teknisk karakter enn de integrerte funksjonsbeskrivelsene. De integrerte funksjonsbeskrivelsene skal kunne forstås av brukerne av bygget.

Beskrivelsen danner grunnlaget til de integrerte testene, der samspillet mellom to eller flere systemer testes.

Forslag til mal kan lastes ned på hjemmesiden til Atkins Global som har utarbeidet BA2015-veilederen Systematisk ferdigstilling.

#### **10.6. Grensesnittsmatrise**

En grensesnittsmatrise skal dokumentere grensesnittet mellom de tekniske systemene i prosjektet. Grensesnittsmatrisen skal detaljeres underveis i prosjekteringen. Den skal minimum inneholde følgende:

- Leverandør
- Ansvarlig for utførelse og verifisering
- Kontrakt
- Hvordan grensesnittet utføres
- Hvordan grensesnittet dokumenteres

Grensesnittene beskrives på systemnivå iht. systemliste slik at dette er entydig og spesifikt, og kan følges opp i funksjonstester og integrerte tester.

Byggherre kan oversende forslag til mal for grensesnittsmatrise dersom det er ønskelig.

## 10.7. Systemskjema

Systemskjema er en skjematisk fremstilling av rør/kanaler og komponenter for det enkelte system. Det skal stemme overens med gjeldende funksjonsbeskrivelse av systemet. Systemskjema skal minimum inneholde:

- Dimensjoner og kapasiteter  
*Effekter, maks/min volumstrøm, maks/min luftmengde, dimensjonerende temperaturer vann/luft etc.*
- Komponenter som tilhører systemet
- ID-nummerering/merking

## 10.8. Komponentliste

Komponentlister skal utarbeides for hvert system som har en funksjon. Komponentlisten skal minimum inneholde følgende:

- Plassering
- Systemtilhørighet
- Ansvarlig fag
- Merke/ID-nummerering

## 10.9. Testplan

Testplanen skal basere seg på systemlisten ref. kapittel 10.4 Systemliste. Den skal vise hvilke systemer som forsyner de ulike områdene i bygget, og synliggjør hvilke avhengigheter man må forholde seg til når det skal gjennomføres tester og verifisering av systemer. Hensikten er å sikre at de rette systemene testes og at testene utføres til rett tid i prosjektet.

Testplanen skal minimum inneholde følgende:

- Hvilke systemer som skal testes
- Rekkefølgen systemene skal testes i
- Hvem som er ansvarlig for å planlegge testene
- Hvem som er ansvarlig for å utføre testene
- Tidspunkt for testene og hvem som skal møte
- Referanse til gjeldende testprosedyrer

Når det gjelder fullskalatester og integrerte tester må det oppgis en ansvarlig person som gjennomfører testene, samt alle ansvarlige for de aktuelle systemene.

## 10.10. Testprosedyrer

En testprosedyre er ett dokument som beskriver hvordan et system skal testes. Hensikten er at systemene som skal testes, testes på rett måte og at de kun godkjennes ved rette omstendigheter.

Testene skal inneholde akseptkriterier slik at det, før testene gjennomføres, ikke er noen tvil om hva som skal til før hele testen underkjennes og må gjennomføres i sin helhet en gang til. Akseptkriteriene og funksjonen skal være beskrevet i plan for systematisk ferdigstilling, funksjonsbeskrivelser og integrerte funksjonsbeskrivelser.

Prosjekterende utarbeider første utkast til testprosedyrer for de fagene de har ansvar for å beskrive. Entreprenøren reviderer testprosedyren før testene gjennomføres, og oversender denne til byggherren.

Testprosedyren skal legges ved som FDV-dokumentasjon slik at tester kan gjentas i ettertid.

Testprosedyrene skal minimum inneholde:

- Hvilke system(er) som skal testes
- Hensikt og omfang med testen
- Fremgangsmåte
- Deltakere
- Forutsetning for at testen skal gjennomføres
- Akseptkriterier
- Nødvendig utstyr for gjennomføring av testen

### **10.11. Testrapporter**

Testrapporter som er utarbeidet iht. testplan og testprosedyrer skal sendes til relevante parter og leveres som en del av FDV-dokumentasjonen. Testrapportene skal minimum inneholde:

- Gjennomføringsperiode, tidspunkt og varighet
- Deltakere med angivelse av ansvarsforhold
- Omfang av test
- Beskrivelse av hva som ble gjort under test
- Testresultat
- Liste over feil
- Frist for utbedring av feil
- Referanse til underlagsdokumentasjon (Systemskjema, funksjonsbeskrivelser, innreguleringsprotokoller, sluttkontroll, etc.)

### **10.12. Detaljert slutfaseplan**

Entreprenøren utvikler i samarbeid med byggherrens ITB-ansvarlige en omforent plan for gjennomføring av slutfasen i prosjektet. Slutfaseplanen omfatter aktiviteter som byggherren eller entreprenøren har ansvaret for. Slutfaseplanen starter med mekanisk ferdigstilling og viser tid og rekkefølge for følgende:

- Igangkjøring og innregulering av systemer
- Gjennomgåelse av FDV-dokumentasjon for systemer som skal testes
- Opplæring av driftspersonell
- Gjennomføring av de ulike testene

- Rengjøring
- Tid for feilretting
- Planlagt overlevering
- Innflytting/ibruktakelse
- Planlagt oppstart av prøvedrift

### **10.13. Oversikt over utstyr med lang leveringstid**

Det skal utarbeides en oversikt med utstyr som har leveringstid på 4 uker eller mer. Dette er for å kunne planlegge innkjøp av utstyr til riktig tid uten at det forsinkes fremdriften i prosjektet.

Forslag til mal kan lastes ned på hjemmesiden til Atkins Global som har utarbeidet BA2015-veilederen Systematisk ferdigstilling.

### **10.14. Opplæringsplan**

Opplæringsplan skal være iht. Etat for bygg og eiendom sin dokumentserie «Retningslinjer og krav».

Forslag til drifts- og opplæringsplan skal forelegges byggherren for godkjenning.

### **10.15. Prøvedriftsplan**

Prøvedriftsplan skal minimum inneholde:

- Oppstart (dato)
- Varighet (måneder)
- Hyppighet møter og inspeksjon på bygget
- Hyppighet kontroll av systemer
- Rapportering – hvordan skal prøvedriften for systemet rapporteres underveis i prøvedriften
- Ansvarlig person/firma hos entreprenør/leverandør

Prøvedriftsplanen skal oversendes byggherre for godkjenning.