HELSE BERGEN
Haukeland universitetssjukehus

PARKHJØRNET
NY STERILFORSYNING



ANBUDSBESKRIVELSE
C.1.4 Krav til Systematisk ferdigstillelse og kvalitetsstyring

15. FEBRUAR 2022

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 SYSTEMATISK FERDIGSTILLELSE 3
1.1 Hensikt og innledning 3
1.2 Hva menes med Systematisk ferdigstillelse og hva inngår i dette? 3
1.3 Organisasjon, roller og ansvar 4

2 PROSJEKTERING, PLANLEGGING OG SAMHANDLINGSFASE 5
2.1 Prosjekteringsunderlag og leveranser 5
2.2 Oppstart sammen med entreprenørene – Samhandlingsfase 6
2.2.1 Dokumentasjon av tilbudt utstyr 6
2.2.2 Gjennomgang av leveranser 6
2.2.3 Leverandørprosjektering 7
2.2.4 Skjermbilder 7
2.2.5 ITB-møter, testplan og mal for testrapporter 7
2.3 Bordtester 7

3 KRAV TIL ENTREPRENØRENS KVALITETSSTYRING 7
3.1 Entreprenørens operative kvalitetsplan 7
3.1.1 Kontrollplaner for kvalitetssikring 8

4 INSTALLASJONSFASE OG MEKANISK FERDIGSTILT 9
4.1 Kvalitetsbefaringer i vogner/kontrollområder og tog 9
4.2 Programvare for oppfølging av avvik 10

5 TESTING OG VERIFISERING 10
5.1 Infrastruktur og tekniske rom 10
5.2 Rapportering av ferdiggrad på systemnivå under utførelsen 10
5.3 Forutsetninger og grunnlag for tester 11
5.4 Testtyper og forutsetninger for gjennomføring 11
5.4.1 Deltester 12
5.4.2 Funksjonstest på systemer 12
5.4.3 Integrerte tester 13
5.4.4 Fullskalatest 13
5.4.5 Virksomhetstest 14
5.4.6 Stabilitets- og ytelsestest 14
5.5 Testrapporter 15

6 FDVU 15

7 OPPLÆRING 16

8 OVERTAKELSE 17

9 PRØVEDRIFT 18

10 VEDLEGG 18

1 Systematisk ferdigstillelse

1.1 Hensikt og innledning

Hensikten med dette dokumentet er å beskrive hvilke prosesser for Systematisk ferdigstillelse prosjektet skal forholde seg til, hvem som har ansvar for å sikre at de ulike prosessene gjennomføres og at alle leveransene kvalitetssikres fra prosjekteringsfasen til driftsfasen.

Krav til Systematisk ferdigstillelse beskriver hvilke dokumenter som skal utarbeides og følges ifm. Systematisk ferdigstillelse. Vedlagt ligger flere maler som skal benyttes i prosjektet.

Det vises til NS6450:2016 idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner samt NS3935:2019 for mer informasjon om krav i prosjektet, og til A.1 Terminologier og forkortelser for beskrivelse av definisjoner som er benyttet.

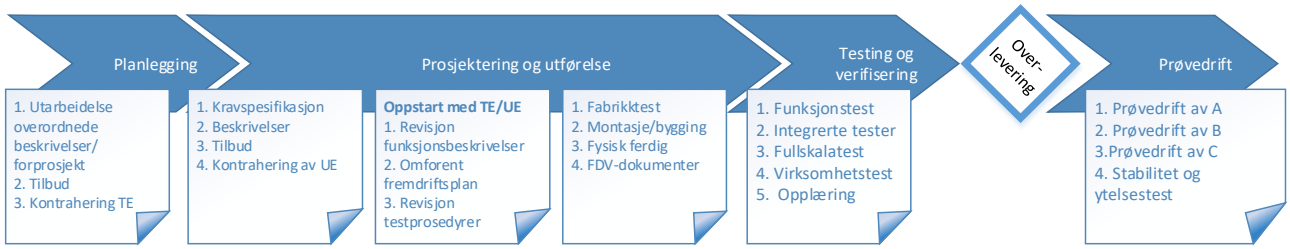
Alle parter i prosjektet skal følge prosessen for Systematisk ferdigstillelse. Det er tatt med egne prisbærende poster for dette i anbudsdokumentene.

1.2 Hva menes med Systematisk ferdigstillelse og hva inngår i dette?

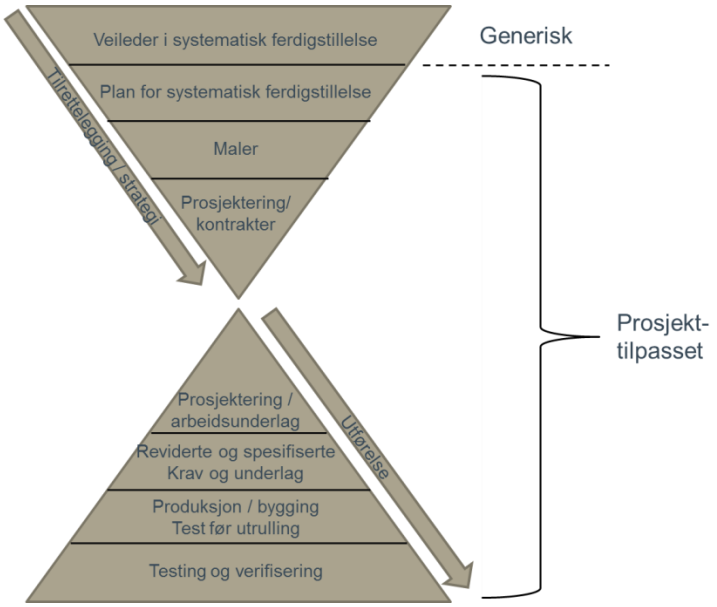
Systematisk ferdigstillelse er en sikkerhet for at prosjektet oppfyller alle funksjonskrav innenfor gitte tids-, kostnads- og kvalitetskrav, planlagt og verifisert gjennom en strukturert prosess som er ledelsesstyrt fra planlegging til overtakelse.

Systematisk ferdigstillelse starter ved prosjektoppstart, og er en prosess som går gjennom hele prosjektet. Det handler ikke om en avsluttende test, men om veien dit gjennom prosjektmodellens faser og gjennom oppgaver i de ulike fasene for de ulike aktørene.

Den første figuren nedenfor viser prosessen Systematisk ferdigstillelse fra planlegging til ferdig prøvedrift. Den andre figuren viser oppbyggingen av prosjektets dokumenter for å styre prosessen med Systematisk ferdigstillelse, samt nedbrytningen av dokumenter fra prosjektering til bygging og hvordan dette er essensielt i Systematisk ferdigstillelse.



Figur: Prosessen frem til overlevering og prøvedrift (Kilde: Veileder BA2015: Systematisk ferdigstillelse).



Figur: Oppbygging av prosjektdokumenter og nedbryting fra dokumenter til bygging og testing
(Kilde: Veileder BA2015: Systematisk ferdigstillelse).

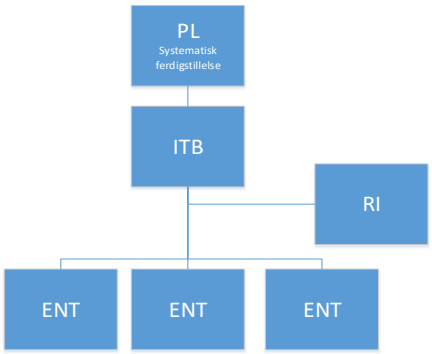
1.3 Organisasjon, roller og ansvar

Prosjektet har en egen prosjektleder for Systematisk ferdigstillelse (PL SF), som også innehar rollen som prosjektets byggeleder ITB (BL ITB), rollene har det overordnede ansvaret for gjennomføringen av Systematisk ferdigstillelse.

Alle ENT har egne igangkjøringssjefer (Systemintegratorer), entreprenør K501 Automatikk og alarmanlegg skal være koordinator for testperiode og prøvedriftsperiode for de kontraktene som er knyttet til SD-anlegget og adgangskontroll/dørmiljø. I tillegg har også byggeledelsen og prosjekteringsgruppen viktige roller for å lykkes med Systematisk ferdigstillelse.

BL ITB er prosjektets ITB ansvarlige, og skal kontrollere at grensesnittene mellom de ulike leveransene av tekniske systemer er i samsvar med byggeprosjektets spesifikasjoner, så vel teknisk som funksjonelt. I tillegg skal BL ITB sørge for at den enkelte kontraktspartner får opplysninger som detaljerer de krav som gjelder for sammenkobling mot andre tekniske anlegg.

Prosjekteringsgruppen har ansvar for å utarbeide ett komplett konkurransegrunnlag, og kontrollere at leveranser og utførelse er iht. til beskrivelse. Grensesnitt mellom tilstøtende fag skal følges særskilt opp. Oppgaver knyttet til testing sluttfase er beskrevet lengre bak i dette dokumentet.

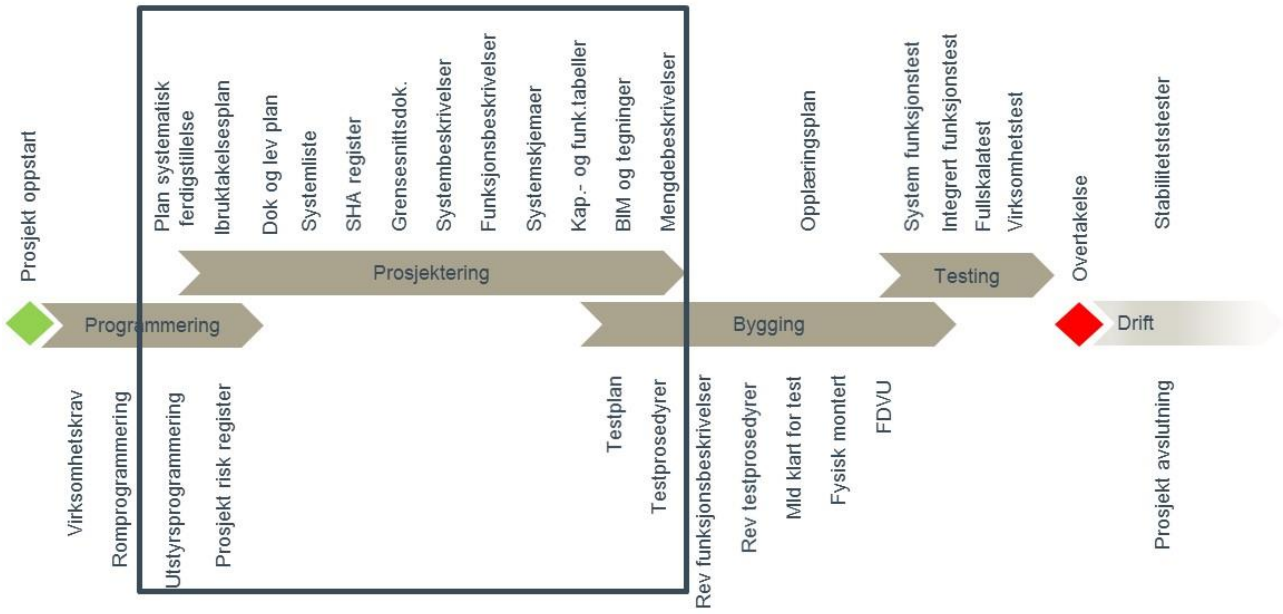


Figur: Organisering av Systematisk ferdigstillelse i utførelsesfasen.

2 Prosjektering, planlegging og samhandlingsfase

2.1 Prosjekteringsunderlag og leveranser

Det vises til figuren og tabellen nedenfor for nærmere beskrivelse av dokumenter knyttet opp mot Systematisk ferdigstillelse i prosjektet.



Figur: Leveranser i prosjekteringen vist innenfor firkanten (Kilde: Veileder BA2015: Systematisk ferdigstillelse).

I dette prosjektet er «plan for Systematisk ferdigstillelse» døpt om til «Krav til Systematisk ferdigstillelse» til anbudsfasen.

Dokument	Beskrivelse
Tegnings- og leveranseplan	Opplisting av tegninger og dokumenter som skal leveres i prosjektet, hvem som skal levere disse, når de skal leveres og hvordan de skal kontrolleres.
Systemliste	Liste over systemer som skal installeres i prosjektet, hvilke arealer systemene betjener, hvor systemene er plassert og hvilke systemer som skal integreres i hvilke. Hensikten er å skape oversikt over hvilke systemer som skal etableres i prosjektet samt danne grunnlag for overordnede beskrivelser av teknisk infrastruktur, funksjonsbeskrivelser, grensesnittsmatrise etc. Se vedlagt mal.
Systembeskrivelse	Systembeskrivelsen beskriver hvordan et system skal bygges opp, eventuelle grensesnitt mot eksisterende installasjoner og hvilke integrasjoner som skal gjøres mot andre systemer.
Funksjonsbeskrivelse	Hensikten med dette dokumentet er å gi en beskrivelse av hvordan de ulike systemene er bygget opp, regulerer og styres, samt hvilke grensesnitt systemene har mot andre systemer. Funksjonsbeskrivelsen benyttes av fagressurser hos prosjekterende og byggherre, for kvalitetssikring så vel som tekniske entreprenører under prising av kontraktsarbeider, utførelse, testing og verifisering. Funksjonsbeskrivelsen vil bli benyttet av byggherrens driftsorganisasjon og skal inngår i FDV-dokumentasjonen.
Integrert funksjonsbeskrivelse	Grensesnitt mellom systemer beskrives normalt sett i funksjonsbeskrivelsene. Ved avgrensede fysiske områder/rom i prosjektet hvor det er spesielt mange grensesnitt mellom systemer, utarbeides det egne «integrerte funksjonsbeskrivelser» som beskriver hvordan området/rommet skal fungere som helhet. Integrert funksjonsbeskrivelse er en beskrivelse over samhandling av funksjoner mellom forskjellige systemer ved forskjellige scenarioer, og skal beskrive hvordan disse systemene skal fungere i praksis.

	Hensikten er å gi en kortfattet beskrivelse av funksjoner som skal samhandle på tvers av systemer og beskrive entydig hvordan dette skal fungere. Beskrivelsen danner også grunnlaget for tverrfaglig funksjonstest.
Kapasitets – og funksjonstabeller	Kapasitets- og funksjonstabeller er en oversikt over alle kapasiteter og signaler for de ulike komponenter som skal benyttes i et system. Hensikten er å skape oversikt over belastninger og signaler for å kunne utveksle informasjon tverrfaglig. Dokumentet er også underlag for automatikkleverandør. I dette prosjektet vil alt bli listet opp i dRofus, og det er ikke planlagt å lage egne kapasitets- og funksjonstabeller.
Grensesnittsmatrise	Matrise som viser grensesnitt mellom ulike leveranser og hvem som er ansvarlig for at grensesnitt ivaretas både gjennom prosjektering og utførelse.
Testplan	Oversikt som viser hvilke systemer som skal testes, hvem som er ansvarlig for å planlegge testene, hvem som er ansvarlig for å utføre testene. Hensikten er å sikre at de rette systemene testes og at testene utføres til rett tid i prosjektet.
Testprosedyrer	Testprosedyre beskriver hvordan et system skal testes samt hvilke kriterier som skal oppfylles for at testene anses som vellykkede. Hensikten er at systemene som skal testes, testes på rett måte og at de kun godkjennes ved rette omstendigheter. Testprosedyrer utarbeides av byggherren. Se vedlagt mal.
Bordtester	Teoretiske tester som gjennomføres før og etter at ENT er kontrahert. Her gjennomgås systembeskrivelse, tegninger, funksjonsbeskrivelse og testprosedyre ol. Det må utarbeides en oversikt over hvilke bordtester som skal gjennomføres, når og hvem som skal delta på hvilke tester. Bordtester er en prosess fram mot omforente funksjonsbeskrivelser og testprosedyrer.
Long-Lead-Items	Long-Lead-Items-liste etableres for å sikre at leveranser som har lang leveransetid eller som har omfattende avklaringer. Se vedlagt mal.

Byggherren v/ PL SF har ansvar og myndighet til å stanse eller utsette påfølgende aktivitet dersom dokumentleveranser ikke foreligger til riktig tid eller riktig kvalitet.

2.2 Oppstart sammen med entreprenørene – Samhandlingsfase

Før fysisk produksjon skal det gjøres en tverrfaglig kontroll av underlaget sammen med entreprenørene. Dette vil foregå i samhandlingsfasen, se nærmere informasjon i C.1.1 for oppbygging og innhold i samhandlingsfasen. Noen aktiviteter i samhandlingsfasen er nærmere beskrevet nedenfor.

2.2.1 Dokumentasjon av tilbudt utstyr

Dokumentasjon av tilbudt utstyr og material skal oversendes fagrådgiver for gjennomsyn før utstyr og material bestilles. Den tekniske dokumentasjonen skal oversendes samlet med utstyrsliste der leverandøren har fylt ut postkode, TFM-kode, nøyaktig typebetegnelse av tilbudt utstyr og filnavn teknisk dokumentasjon (datablad).

2.2.2 Gjennomgang av leveranser

Etter gjennomgang av dokumentert utstyr avholdes en gjennomgang for å eventuelt justere funksjonsbeskrivelser og tilhørende testprosedyrer til faktisk tilbudt produkter. Rådgiver lager utkast til testprosedyre. Entreprenør reviderer mottatt funksjonsbeskrivelse og testprosedyre. Rådgiver vil kvalitetssikre funksjonsbeskrivelsene og rådgiver og BL ITB kvalitetssikre og ferdigstille testprosedyren.

Systemenes opprinnelige planlagte funksjoner, beskrevet i funksjonsbeskrivelsene, og måten systemene testes på, beskrevet i testprosedyrene, gjennomgås og kontrolleres opp mot produktene ENT har tilbudt. Grensesnitt mot andre systemer sjekkes ut at er ivaretatt med representanter fra aktuelle fag. Eventuelle integrerte funksjonsbeskrivelser gjennomgås på samme måte.

Dersom det under denne prosessen avdekkes feil eller mangler i underlaget som medfører behov for revisjon av postbeskrivelse eller funksjonsbeskrivelse, utarbeides endringsliste i tråd med rutine beskrevet i PA-boken. Alle revisjoner skal godkjennes av aktuell fagrådgiver.

2.2.3 Leverandørprosjektering

Det skal gjennomføres leverandørprosjektering av flere leveranser, hvilke deler av leveransen dette gjelder fremkommer i den enkelte kontrakt. Dokumentasjon av leverandørprosjekteringen skal oversendes fagrådgiver for gjennomsyn i samhandlingsfasen, og i god tid før utstyrsproduksjon starter.

2.2.4 Skjermbilder

K501 skal utarbeide alle skjermbildene i samhandlingsfasen, og disse gjennomgås i møter og skal godkjennes av byggherren.

2.2.5 ITB-møter, testplan og mal for testrapporter

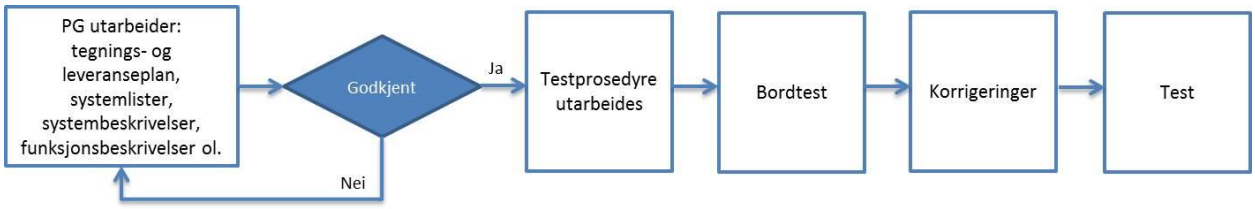
ITB-møtene starter tidlig i samhandlingsfasen med planleggingsarbeidet knyttet til testing, ref. PA-boken. En viktig del av samhandlingsfasen er utarbeidelse av testplan og mal for testrapport/protokoll (se utkast i vedlegg). Dette arbeidet må ses tett opp mot øvrig taktplanlegging.

2.3 Bordtester

Bordtester er teoretiske tester som gjennomføres før og etter at ENT er kontrahert. Her gjennomgås systembeskrivelse, tegninger, funksjonsbeskrivelse og testprosedyre ol. Først per system, og så på tvers av systemer.

Alle systemer skal gjennom en eller flere bordtester, frem til bordtesten er ferdig, avvik lukket og bordtesten godkjent av PL SF. Godkjent bordtest anses å være en viktig milepæl.

Det skal utarbeides en oversikt over hvilke bordtester som skal gjennomføres, når og hvem som skal delta på hvilke tester i samhandlingsfasen.



Figur: Prosessbeskrivelse fra utarbeidelse av dokumenter frem til oppstart test.

3 Krav til entreprenørens kvalitetsstyring

3.1 Entreprenørens operative kvalitetsplan

ENT skal innen 30 dager etter kontraktsinngåelse utarbeide og oversende en prosjekttilpasset kvalitetsplan (operativ kvalitetsplan). Kvalitetsplanen skal baseres på kontraktspartens eksisterende styringssystem, og omfatte det samlede kontraktsarbeidet, inkludert styring, kontroll og oppfølgning av eget arbeid og av arbeidet til eventuelle underleverandører. Kvalitetsplanen skal tilpasses Lean filosofien og Lean-metodikk som benyttes i prosjektet.

Kvalitetsplanen skal minimum inneholde følgende:

1. En sammenfatning på maksimalt 2 A-4 sider, med henvisning til planens innhold i sin helhet.
2. Mål for kvalitet i leveransen: produkt, prosess og kommunikasjon; spesifiserte, målbare, aksepterte, realistiske og tidssatte.
3. Organisasjonsplan og stillingsbeskrivelser for entreprisen med fordeling av ansvar og myndighet ned til nivå vogneier.
4. Beskrivelse av hvordan kontraktens og ENT sitt krav til kvalitetssikring videreføres og følges opp hos underentreprenører og leverandører.

5. Prosjektadministrative rutiner (PA) utover det som står i prosjektets PA-bok. Felles for kvalitet, SHA og Ytre Miljø.
6. Rutine for dokumentstyring inkl. styring av styrende dokumenter og resultatdokumenter.
7. Bemanningsplan som korresponderer med fremdriftsplan og organisasjonsplan.
8. Plan for egenkontroll – kontrollplaner for kvalitetsstyring – spesifisert på ulike typer kontroll:
    - overordnet plan.
    - detaljert plan (fagvise planer) med sjekklister som overensstemmer med detaljert kontrollplan.

    Her skal det presiseres hvordan man i løpet av en uke følger opp fremdriften i en vogn i ett kontrollområde, og sikrer både tilstrekkelig med kvalitetskontroller og korrigering av avvik inneværende uke.
9. Plan for innarbeiding av kvalitetssystemet i organisasjonen.
10. Plan for kompetanseutvikling og opplæring.
11. Prosedyre for avviksbehandling: inkluderer identifikasjon av avvik og alle tiltak som er nødvendige for at avvik skal kunne lukkes.
12. Prosedyre for intern revisjon: plan, gjennomføring, analyse og oppfølgning av resultat.
13. Usikkerhetsanalyser av kritiske aktiviteter anbefales planlagt og gjennomført systematisk for gjennom hele oppdraget. Formålet bør være å minske sannsynlighet og konsekvens av uønskede hendelser i de definerte kritiske aktivitetene i oppdraget.
14. Prosedyre for endringsstyring: styring, kontroll og oppfølgning av endringer i kontrakten.
15. Oversikt over spesifikke prosedyrer, arbeidsinstrukser og sjekklister som skal implementere.
16. Det skal etableres egen logistikkplan, denne leveres separat til byggherren, men vil inngå som en naturlig del av ENT sitt KS-system. Denne skal blant annet inneholde informasjon om mottak, merking og lagring av varer.
17. Plan for større leveranser og rapportering: planen skal i form av milepælspunkter angi hva og når de ulike delelementene skal leveres/rapporteres, også sett i sammenheng med prosjektets fremdriftsplan.
18. Plan for sluttdokumentasjon og FDV.
19. Erfaringsoverføring som rapport over oppnådd kvalitet og forbedringspotensial.

Som en del av samhandlingsfasen,(nærmere beskrevet i C.1.1, skal ENT presentere kvalitetsplanen i sin komplette versjon (inklusive vedlegg) for byggherren.

Entreprenøren er ansvarlig for at alle underentreprenører har egne kvalitetsplaner som tilfredsstiller alle krav i dette dokument.

Entreprenøren er ansvarlig for at alle som skal utføre oppdrag i forbindelse med byggingen, har fått informasjon om og følger de spesifiserte kvalitetskravene som er stilt i kontrakten. Byggherren inviteres med når ENT gjennomgår kvalitetsplanen internt og med underentreprenører.

Byggherren forbeholder seg retten til når som helst å kunne gjennomføre varslede kvalitetsrevisjoner hos sine kontraktspartnere.

Kvalitetsplanen er ett levende dokument som videreutvikles og forbedres gjennom hele byggefasen.

Byggherren vil gjennom byggeledelsen utføre egne kvalitetsbefaringer. Disse vil også koordineres opp mot ENT sine befaringer mot slutten av uken i en vogn i ett kontrollområde. Disse kontrollene fritar ikke ENT for selv å føre effektiv kontroll, idet ENT er ansvarlig for arbeidets kvalitetsmessige og rettmessige utførelse.

All dokumentasjon fra kvalitetssikring fra den enkelte entreprenør skal leveres sammen med sluttdokumentasjonen.

3.1.1 Kontrollplaner for kvalitetssikring

ENT skal på grunnlag av de spesifikasjoner og krav som er nedfelt i kontrakten, samt ENT sine egne interne krav til kvalitetssikring, utarbeide detaljert og spesifikk kontrollplaner. Kontraktens krav til ulik spesifikk dokumentasjon skal fremgå i kontrollplanene.

Kontrollplanene skal minimum inneholde følgende:

1. Aktivitet, dvs. arbeid som skal utføres (på fagnivå) identifisert i forhold til kontraktens spesifikasjoner og aktiviteter i fremdriftsplaner.
2. Hvor er kravene til denne spesifikke aktivitet beskrevet.
3. Hvilke prosedyrer, arbeidsinstrukser, sjekklister e.l. må utarbeides for å kunne gjennomføre denne spesifikke aktivitet.
4. Hvem er ansvarlig for å utarbeide denne prosedyre, arbeidsinstruks, sjekkliste e.l. og hvilken dato skal denne være ferdig utarbeidet.
5. Hvem er ansvarlig for at beskrevet kontrollaktivitet utføres.
6. Hvordan / hvor ofte skal beskrevet kontrollaktivitet gjennomføres.
7. Hvilken type dokumentasjon på utført kontroll skal utarbeides og arkiveres/ oversendes.
8. Signaturkolonne som skal benyttes til bekreftelse på utført kontroll.

Entreprenørens kontrollplaner og sjekklister skal benyttes som dokumentasjonsgrunnlag.

Byggherren skal ha innrapportert alle avvik.

4 Installasjonsfase og mekanisk ferdigstilt

Det vises til C.1.1 og PA-boken for nærmere beskrivelse av hvordan det skal jobbes med Lean i prosjektet og hvordan prosessen er lagt opp for planlegging og kvalitetssikring frem mot oppstart i ett kontrollområde og i løpet av en taktuke. Det vises til E.3 Fremdriftsplanlegging for informasjon om fremdrift og inndeling i tog og kontrollområder.

4.1 Kvalitetsbefaringer i vogner/kontrollområder og tog

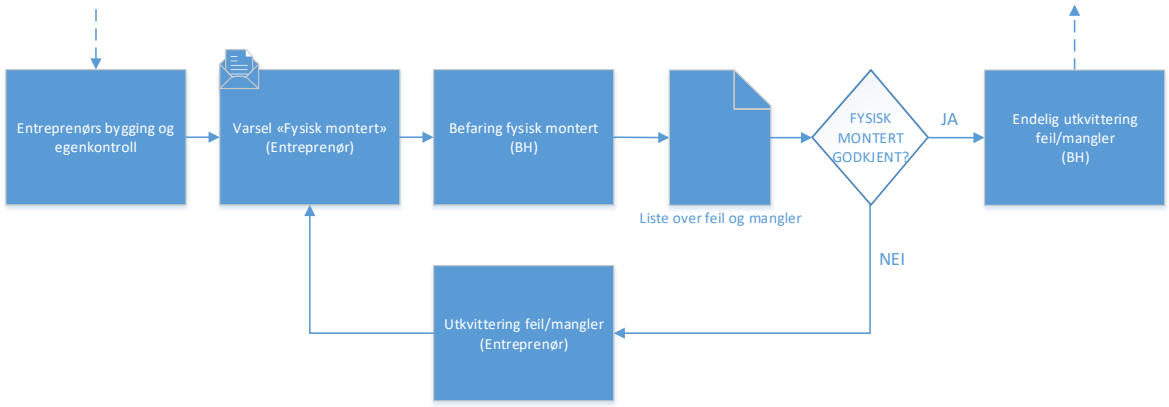
I forbindelse med tilkomstbefaringen skal ENT før han starter i ett kontrollområde sjekke kvaliteten på arbeidet som nettopp er avsluttet av foregående vogn/arbeidsgruppe (dersom foregående arbeid har direkte konsekvens eller innflytelse på egne arbeider). Dette gjelder f.eks. kvalitet på vegg før maler starter. Område skal også godkjennes mht. RTB. Tilkomstbefaringer er nærmere beskrevet i PA-boken.

For arbeidene i de første kontrollområdene må oppfølgingen av nødvendige grensesnitt mellom de ulike ENT, og ENT og prosjekterende følges særskilt opp, og feil i repeterende arbeidsprosesser må lukes bort.

Prosjektet legger opp til å ha ett prøverom som bygges i samhandlingsfasen med prøvemontasjer og gjennomgang av utvalgte monteringsrekkefølger.

ENT har selv ansvar for å legge opp til tilstrekkelig med kvalitetskontroller og utbedring av avvik. Følgende er minimum definert av oppføling:

- ENT gjennomfører kontinuerlig kvalitetskontroll i vognen/kontrollområdet, i henhold til definerte sjekklister i kvalitetsplanen.
- Status for kvalitet rapporteres på tavlemøtene.
- Kvalitetsbefaring etter ferdigstillelse i ett i en vogn
- Felles kvalitetsbefaring med byggeleder torsdag eller fredager.
- BL deltar også på kvalitetsbefaringer sammen med ENT i løpet av uken i de første vognene for å enes om nivå og luke bort gjentakende feil.
- Det er satt av tid til en egen befaring på slutten av en toget, se E.3 fremdriftsplanlegging.



Figur: Prosess for fysisk ferdig/mekanisk ferdigstilt (Kilde: Veileder BA2015: Systematisk ferdigstillelse).

Sjekklister lastes opp på webhotellet og leveres byggherren minst ukentlig.

Underveis i montasjen vil byggherren foreta jevnlige kvalitetskontroller av utførelse:

- Jevnlig kontroll av utførelse av byggeledelsen, med tilbakemelding til entreprenører.
- Uanmeldt kontroll utføres av BL ITB med fokus på grensesnitt.
- Rådgivere gjennomføres fortløpende kvalitetskontroller i løpet av utførelsen.

ENT skal gjennomføre tilstrekkelig med kvalitetsbefaringer i løpet av en uke, slik at avvik blir lukket fortløpende og inneværende uke ENT oppholder seg i området. Det er svært viktig at ENT har ett effektiv kvalitetssystem som sikrer at dette er gjennomførbart, og det anmodes om å benytte digitale løsninger for dette på byggeplassen.

Det oppfordres til å systematisere og samle dokumentasjon knyttet til forberedelser og oppfølging for en vogn eller ett kontrollområde ett sted på internt server/webhotell/papirmappe osv., såkalte jobbpakker.

4.2 Programvare for oppfølging av avvik

Prosjektet etablerer en elektronisk mangeldatabase for å registrere, følge opp og utkvittere feil og mangler, mer info i C.1.3 Digital samhandling. Alle parter i prosjektet skal benytte denne programvaren til å registrere mangler, samt utkvittere disse.

5 Testing og verifisering

5.1 Infrastruktur og tekniske rom

For at testing og verifisering skal kunne gjennomføres underveis i prosjektet er det planlagt at tekniske rom og føringsveier ferdigstilles tidlig i prosjektet, slik at det kan utføres trykktester, igangkjøring, deltester ol. når ett område eller en etasje er mekanisk ferdigstilt.

Det skal settes fokus på oppbyggingen av de ulike systemene slik at de passer med de områdene som skal ferdigstilles først for å gjennomføre tidlig testing før hele bygget er ferdig.

Resultatet av dette arbeidet må tas med inn i utarbeidelse av testplan og Long Lead Items.

5.2 Rapportering av ferdiggrad på systemnivå under utførelsen

ENT skal rapportere til byggeleder/ITB-ansvarlig når systemene har oppnådd følgende ferdiggrader:

1. Fysisk montert i rom eller for et system

2. System ferdig tilkoblet
3. Innregulert / kontrollmålt
4. Ferdig FDV lastet opp for system
5. System funksjonstest gjennomført - egenkontroll
6. Varsel klart for system funksjonstest

5.3 Forutsetninger og grunnlag for tester

ENT er alltid ansvarlig for sin egenkontroll med både kontroll av fysisk montert og av ulike funksjonstester innenfor gjeldende kontrollområde og ulike systemer.

Det stilles krav til at ENT har utført nødvendige interne og tverrfaglige egenkontroller før byggherren innkalles til testing.

ENT skal først utføre igangkjøring og egenkontroll av sin leveranse frem til grensesnitt mot andre entrepriser.

Det etableres egne tavlemøter for oppfølging av testperioden. Når systemvis egenkontroll er utført og dokumentert, rapporteres status «system klar til test», alternativt «system klar til tverrfaglig egenkontroll» for tverrfaglige systemer på tavlemøte, samt sjekkliste for Systematisk ferdigstillelse (se mal vedlagt) lastes opp på webhotellet.

Byggeleder organiserer og kaller inn til tverrfaglig egenkontroll på tvers av entreprisegrensene. ENT utfører så tverrfaglig egenkontroll på tvers av entreprisegrensene. Som underlag for egenkontrollen benyttes systemskjema, beskrivelse, funksjonsbeskrivelse og andre avtalte dokumenter. Når tverrfaglig egenkontroll er utført og dokumentert, rapporteres status «system klar til test» på tavlemøte, samt sjekkliste for Systematisk ferdigstillelse (se mal vedlagt) lastes opp på webhotellet.

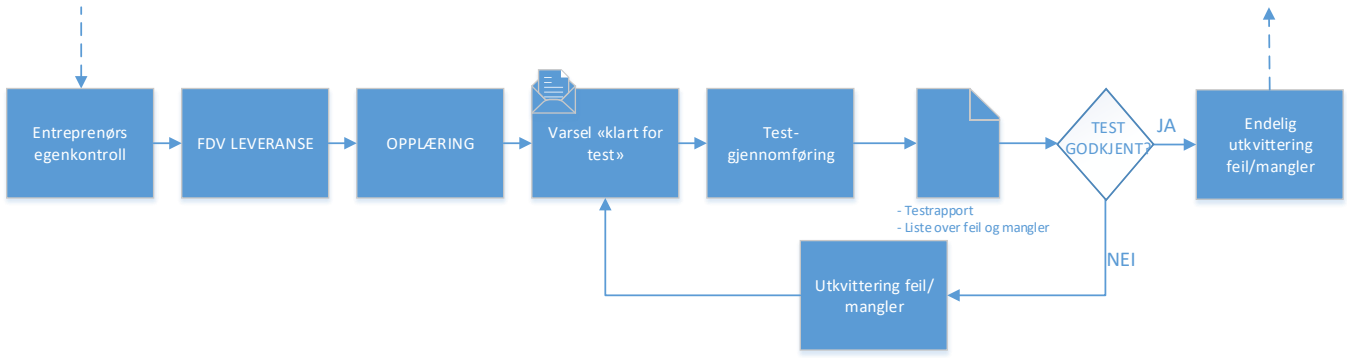
Underlag for testing er dokumentene testplan og testprosedyre(r) som skal være utarbeidet i prosjekteringsfasen og eventuelt revidert etter kontrahering. Testplanen viser hvilke tester som skal gjennomføres, nødvendige grunnlagsdokumenter for hver test, aktuelle deltagere etc. Testplanen vil bli ytterligere detaljert og bearbeidet utover i byggefasen.

Byggherren skal ha anledning til å delta på samtlige av de beskrevne testene. Entreprenørens testansvarlig skal derfor innkalle byggherren senest 14 dager før avholdelse av test.

5.4 Testtyper og forutsetninger for gjennomføring

Testing gjennomføres i henhold til testplan og testprosedyrer som er utarbeidet i prosjekteringsfasen og gjennomgått med entreprenør tidlig utførelsen.

Figuren nedenfor viser prosess for testgjennomføring.



Figur: Prosess for testgjennomføring (Kilde: Veileder BA2015: Systematisk ferdigstillelse).

5.4.1 Deltester

Mange systemer i et bygg er relativt like, og det vil derfor være nyttig å gjennomføre test og verifikasjon av enkelte elementer så tidlig som mulig for å unngå å bygge repeterende feil. Tidlige deltester vil også bidra til å sikre at prosjekterende og utførende får større trygghet i at prosjekterte tekniske løsninger kan settes i drift uten feil.

Eksempler på aktuelle deltester er:

- Kommunikasjon mellom SD-anlegg og ventilasjonsanleggenes internautomatikk.
- Test av funksjoner i ventilasjonsanleggenes internautomatikk: brannstyring, frostsikring, oppstartsekvens etc.
- Instrumentering og fysisk merking av ventilasjonsanleggene.
- Kommunikasjon mellom SD-anlegg og utstyr med busskommunikasjon: energimålere, sirkulasjonspumper, varmepumper, kjølemaskiner etc.
- Prinsippavklaringer skjermbilder: fargebruk, symbolbruk, bruk av underbilder, alarmhåndtering etc.
- Klimastyring i rom.
- Lysstyring.

Omfang og innhold av slike deltester planlegges i samhandlingsfasen.

ENT i idriftsettingsfasen gjennomgår alarmloggen fra bygingsautomatiseringssystemet for å justere alarmsettingen, samt at entreprenøren lager og kontrollerer trendlogger for hvert system, for å dokumentere stabile temperaturer, optimalisere parametere, alarmgrenser, virkningsgrader, energibruk og liknende. Parameterendringer som gjøres i systemene skal dokumenteres.

Forutsetning for gjennomføring av test:
Aktuelt system er fysisk ferdig, og egenkontroll og evt. tverrfaglig egenkontroll er utført. FDV for systemet er levert, ENT har gjennomført tilstrekkelig med egentester samt levert sjekkliste Systematisk ferdigstillelse (se mal i vedlegg) til byggherren.

Dersom det avdekkes at ENT ikke har gjennomført tilstrekkelig med egenkontroll vil testen bli avsluttet, og ENT må melde seg ferdig og klar til test på ny.

5.4.2 Funksjonstest på systemer

Test(er) som avholdes på et system med relevant utstyr tilkoblet som dokumenterer at de tekniske ytelsene er iht. kravspesifikasjonen.

Forutsetning for gjennomføring av test:
Aktuelt system er fysisk ferdig, og egenkontroll og evt. tverrfaglig egenkontroll er utført. FDV for systemet er levert, ENT har gjennomført tilstrekkelig med egentester samt levert sjekkliste Systematisk ferdigstillelse (se mal i vedlegg) til byggherren.

Dersom det avdekkes at ENT ikke har gjennomført tilstrekkelig med egenkontroll vil testen bli avsluttet, og ENT må melde seg ferdig og klar til test på ny.

Tabell: Ansvar ved funksjonstester

Funksjonstester	PL	BL	PG	BL ITB	ENT	Drift	Bruker
Kontrollere at forutsetningene for test er tilfredsstilt. Følge opp at det meldes «klart for test».				H			
Testgjennomføring	D	H	D	K	D	D	(D)
Levere protokoll/dokumentasjon på utført test		H			D		
Gjennomgå protokoll/dokumentasjon på utførte tester		H		K			
Følge opp retting av feil og mangler fra test		H		D	D		
Godkjenne test og vurdere testresultat	D	H	D	D			

Roller: H – Hovedansvarlig D - Deltakende K - Koordinerende

5.4.3 Integrerte tester

Test(er) som avholdes på to eller flere sammenkoblede tekniske systemer og dokumenterer at grensesnittene fungerer på tvers av system- og entreprisegrenser.

Forutsetning for gjennomføring av test:
Systemene som inngår i testen er ferdigstilt, har gjennomgått entreprenørens egenkontroll og bestått eventuelle påkrevde funksjonstester.

Dersom det avdekkes at ENT ikke har gjennomført tilstrekkelig med egenkontroll vil testen bli avsluttet, og ENT må melde seg ferdig og klar til test på ny.

Tabell: Ansvar ved integrert funksjonstest

Integrert funksjonstest	PL	BL	PG	BL ITB	ENT	Drift	Bruker
Kontrollere at forutsetningene for test er tilfredsstilt. Følge opp at det meldes «klart for test».				H	D		
Testgjennomføring	D	D	D	H	D	D	(D)
Levere protokoll/dokumentasjon på utført test				H	D		
Gjennomgå protokoll/dokumentasjon på utførte test		H		K			
Følge opp retting av feil og mangler fra test		H		D	D		
Godkjenne test og vurdere testresultat	D			H			

Roller: H – Hovedansvarlig D - Deltakende K - Koordinerende

5.4.4 Fullskalatest

Det skal utføres en komplett test av integrerte systemer i bygget. Fullskalatest gjennomføres før bygget tas i bruk. Ved fullskalatest bør brukere og driftspersonell involveres for å kontrollere og dokumentere at brukers og driftspersonells prosedyrer er tilpasset installasjonene som er levert.

Forutsetning for gjennomføring av test:
Samtlige funksjonstester og integrerte tester er gjennomført og bestått.

Tabell: Ansvar ved fullskalatest

Fullskalatest	PL	BL	PG	BL ITB	ENT	Drift	Bruker
Kontrollere at forutsetningene for test er tilfredsstilt. Følge opp at det meldes «klart for test».		H			D		
Testgjennomføring	D	H	D	H	D	D	(D)
Levere protokoll/dokumentasjon på utført test				H	D		
Gjennomgå protokoll/dokumentasjon på utførte test		D		H			
Følge opp retting av feil og mangler fra test		H		D	D		
Godkjenne test og vurdere testresultat	D			H			

Roller: H – Hovedansvarlig D - Deltakende K – Koordinerende

5.4.5 Virksomhetstest

Test som avholdes på samtlige sammenkoblede tekniske systemer og med alt virksomhetskritisk utstyr i normal drift. Testen skal dokumentere at lokalenes og bygningens funksjon, med alle relevante delsystemer sammenkoblet, fungerer som forutsatt sammen med alt av virksomhetens utstyr i normal drift.

Testen utføres før innflytting.

Forutsetninger for gjennomføring av test:
Fullskalatest gjennomført og bestått.

Tabell: Ansvar ved virksomhetstest

Virksomhetstest	PL	BL	PG	BL ITB	ENT	Drift	Bruker
Kontrollere at forutsetningene for test er tilfredsstilt. Følge opp at det meldes «klart for test».	D	D		D	(D)	D	H
Testgjennomføring	D	D		D	(D)	D	H
Levere protokoll/dokumentasjon på utført test				D			H
Gjennomgå protokoll/dokumentasjon på utførte test		D		H			
Følge opp retting av feil og mangler fra test		H		D	D		
Godkjenne test og vurdere testresultat	D			D		D	H

Roller: H – Hovedansvarlig D - Deltakende K – Koordinerende

5.4.6 Stabilitets- og ytelsestest

ENT skal etter fullskalatest, gjennomføre stabilitets- og ytelsestester for å optimalisere de tekniske anleggene i tomt bygg. Andre aktiviteter i perioden er å gjennomgå alarmlogg fra SD-anlegget, oppsett og kontroll av trendlogger for hver anleggstype med hensyn på å dokumentere stabile temperaturer, optimalisere parametere, alarmgrenser o.l. Endringer som gjøres i anleggene skal dokumenteres.
Testen startes før oppstart prøvedrift og løper inn i prøvedriftsfasen.

Forutsetninger for gjennomføring av test:
Godkjent fullskalatest / integrert test og komplett FDV.

Tabell: Ansvar ved stabilitets- og ytelsestester

Stabilitets- og ytelsestester	PL	BL	PG	ITB	ENT	Drift	Bruker
Kontrollere at forutsetningene for test er tilfredsstilt. Følge opp at det meldes «klart for test».		D		D		H	
Testgjennomføring	D	D	D	D	H	D	
Levere protokoll/dokumentasjon på utført test					H		
Gjennomgå protokoll/dokumentasjon på utførte test				D		H	
Følge opp retting av feil og mangler fra test		H		D	D		
Godkjenne test og vurdere testresultat	H	D	D	D			

Roller: H – Hovedansvarlig D - Deltakende K – Koordinerende

5.5 Testrapporter

Før prøvedrift kan starte skal alle tester beskrevet i konkurransegrunnlaget være gjennomført og akseptert.

Det skal utarbeides testrapporter for alle gjennomførte tester. Disse skal oversendes alle relevante parter innen 5 dager etter gjennomført test. Testrapport skal ha følgende minimumsinnhold:

- Gjennomføringsperiode, tidspunkt og varighet.
- Deltagere med angivelse av ansvarsforhold.
- Omfang av test.
- Underlagsdokumentasjon (Systemskjema, funksjonsbeskrivelser, innreguleringsprotokoller, sluttkontroll, etc.).
- Testprosedyre (beskrivelse av testgjennomføringen - hva som ble gjort).
- Testresultat.
- Mangelliste.
- Signatur utførende og byggherrens representant.

Dersom vesentlige feil og mangler avdekkes under testene (utenfor akseptansekriteriene) skal testen gjennomføres på nytt etter at feil er rettet.

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

Ved feil på komponenter som berører flere entrepriser, plikter de berørte parter å delta på felles feilsøking.

Vedlegg 4 Testrapport videreutvikles sammen med ENT i samhandlingsfasen.

6 FDVU

Alle varer og tjenester som er tilført bygget skal dokumenteres. Dokumentasjonen skal leveres i dRofus som kvalitetsikret og kontrollert i fastsatt struktur og følge retningslinjer beskrevet i FDVU manualen for Helse Vest.. Byggherren holder programvare og denne lastes ned på www.drofus.no. ENT har selv ansvar for nødvendig kursing og opplæring.

Både byggherren, rådgiver og entreprenør skal ha hver sine personer som er ansvarlige for FDV, såkalte FDV-ansvarlige.

All dokumentasjon overleveres på norsk.

Frister og prosessbeskrivelse
I samhandlingsfasen vil det avholdes møte der en går nærmere gjennom og orientering om innsamlingssystemet, planlagt prosess og forventinger til involverte parter. Prosessen er nærmere beskrevet videre i dette kapitlet.

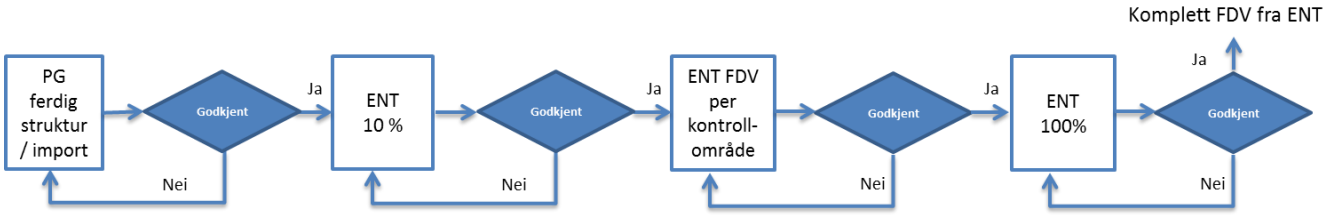
FDV skal leveres fortløpende gjennom prosjektet;

1. <u>10 % før oppstart av et kontrollområde:</u>
   Minimum 10 % all FDV skal være levert i innsamlingsverktøyet innen 60 dager fra kontraheringen.

2. <u>Komplett FDV for et kontrollområde</u>
   FDV for hvert kontrollområde skal være levert i innsamlingsverktøyet innen 7 dager før oppstart i det aktuelle kontrollområdet.

3. <u>Komplett FDV inkludert testdokumentasjon</u>
   Komplett FDV inkludert testdokumentasjon skal være levert før oppstart av prøvedrift.

Som beskrevet i C.1.3 Digital samhandling skal dRofus systemer benyttes aktivt gjennom både samhandlingsfasen og byggefasen. Fortløpende som produktavklaringer foretas mellom ENT og PG skal dokumentasjonen legges inn i dRofus systemer og vil bli tilgjengelig via prosjektets BIM Field løsning.



Figur: Prosess for FDV.

Prosjekterende/leverandør prosjekterende oppretter artikkelstruktur i dRofus for entreprnør.

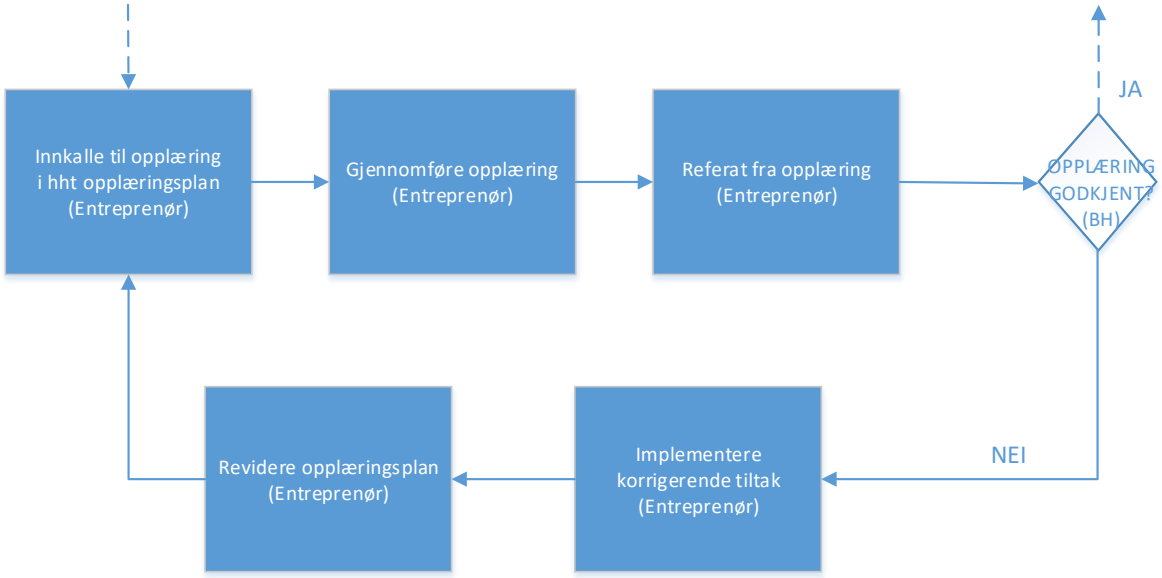
Følgende prosess for innlegging av dokumentasjon skal følges:

- Entreprenør legger inn FDVU-dokumentasjon iht FDVU-manual og setter artikkel med statuskode F02
- Rådgiver gjennomgår og ser at det er levert iht beskrivelse og setter statuskode F03
- Rådgiverne skal etablere mappestruktur og legge inn dokumenter som eksempelvis beregninger, systembeskrivelser, funksjonsbeskrivelser og tegninger/skjemaer. I tillegg skal rådgivere, etterfulgt av driftspersonell kontrollere dokumentene som er levert av entreprenør underveis i prosjektet.
- Evt. feil og mangler som oppdages i prøvedriftsperioden rettes opp fortløpende.

7 Opplæring

ENT skal så vel forut for overtakelse/oppstart prøvedrift som i løpet av prøvedriftsperioden, gi driftspersonell og brukere forsvarlig instruks og opplæring i drift og vedlikehold av tekniske anlegg installasjoner, bygningsdeler og utendørsanlegg. Opplæring skal skje i henhold til nærmere fastlagt opplæringsplan som skal godkjennes av byggherren. ENT skal levere utkast til opplæringsplan 60 dager før mekanisk/ferdigstillelse av første kontrollområde.

En del av opplæringen skal forgå forut for test. Deretter skal det gjennomføres full opplæring på hele anlegget iht. opplæringsplanen. Prosjektlederen hos entreprenør har ansvar for at opplæring planlegges og gjennomføres som avtalt. Opplæringen skal også omfatte bruk av FDV-dokumentasjon (herunder instrukser, bruk av internkontroll for el-anlegg, tegninger, osv.). Brukerne skal ha tilsvarende opplæring for anlegg som er brukerutstyr. I tillegg kreves opplæring i betjening av for eksempel laboratorieskap og lignende.



Figur: Prosess for opplæring (Kilde: Veileder BA2015: Systematisk ferdigstillelse).

8 Overtakelse

Ferdigmelding
Entreprenør skal iht. NS8405, i rimelig tid før kontraktarbeidet er ferdig, gi skriftlig melding til byggherren om tidspunkt for ferdigstilling, såkalt ferdigmelding. Vedlagt ferdigmeldingen skal det følge med et dokument hvor det fremgår at ENT har sluttbefart egne arbeider og hvilke mangler han noterte seg på befaringen.

På overtakelsesforretningen skal ENT overlevere listen over de mangler han noterte seg på sluttbefaringen av egne arbeider, med kvittering for at manglene er utbedret.

Ferdigbefaring og overtakelsesforretning
Byggeleder innkaller til ferdigbefaring etter at ENT har meldt arbeidet ferdig ved å sende ferdigmelding med nødvendige vedlegg. Byggeleder skal lede ferdigbefaring og overtakelsesforretning. Arkitekt og fagrådgivere skal føre mangellister ved befaringen, og byggeleder skal føre overtakelsesprotokollen. Referatet/protokoll distribueres til deltakerne.

Hensikten med ferdigbefaringen er å kontrollere om alle arbeider er utført iht. avtale og kontrakt. På ferdigbefaringen skal entreprenør og fagrådgiver delta sammen med byggeleder og byggherrene prosjektleder.

Overtakelse skal kun skje ved formell overtakelsesforretning med protokoll når alle kontraktarbeidene inkl. all dokumentasjon er godkjent av byggherren. Byggherren kan ta bygget i bruk iht. kontraktsfestet fremdriftsplan uten at det innebærer at risikoen for kontraktarbeidet går over fra ENT til byggherren.

Oppstart av prøvedriftsperiode skjer etter overtakelse, og etter avholdt og godkjent ferdigbefaring. For ferdigbefaringen og rett til å nekte å godkjenne ferdigbefaringen, gjelder reglene for overtakelsesforretning i NS 8405.

Se også krav til oppstart prøvedrift i NS6450:2016 idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner.

Byggherren har rett til å nekte overtakelse og oppstart prøvedriftsperioden dersom det påvises vesentlige mangler. Tilsvarende vil også prøvedriftsperioden bli forlenget om ikke anlegget fungerer tilfredsstillende og mangler ikke er korrigert.

9 Prøvedrift

Prøvedriftsperioden starter etter at entreprisen er ferdigstilt og kontraktsarbeidene mekanisk ferdigstilt, innregulert, testet og overtakelse godkjent av byggherren, ref. kapittel 8.

Om ikke annet er oppgitt gjelder prøvedriftsperiodens lengde som angitt i tillegg B i NS6450. Evt. anlegg som ikke er listet opp der har prøvedriftsperiode på 6 måneder.

Det vises til NS6450:2016 idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner for mer informasjon og krav til entreprenøren og byggherren plikter før og i prøvedriftsperioden.

Utover pliktene angitt i NS6450 presiseres følgende krav til ENT i prøvedriftsperioden:

1. K501 Automatikk og alarmanlegg skal være koordinator for testperiode og prøvedriftsperiode for de kontraktene som er knyttet til SD-anlegget og adgangskontroll/dørmiljø.
2. Byggherren v/BL har det formelle ansvaret for prøvedriftsloggen (ref. prøvedriftslogg beskrevet i NS6450 kapitel 7.1).
3. Entreprenørens representant på bygget skal kjenne prosjektet, anleggene og systemene godt.
4. Vedlikehold og tilsyn:
    a. ENT skal ha ansvaret for å utføre periodisk vedlikehold av sine anlegg i prøveperioden iht. ENT sin vedlikeholdsinstruks. Periodisk vedlikehold med intervall lik eller mindre enn prøvedrift skal utføres. Driftspersonalet skal delta.
    b. Videre skal ENT gjennomgå alle alarmer (sammen med driftspersonalet) og kontrollere anlegg som har gitt alarmer eller der driftsoperatørene har gitt anmerkninger og foreta justeringer / rette feil. Protokoll over det som blir gjort skal føres.
    c. Under og etter prøvedriftsperioden gjennomgås resultatene av innsamlede måledata. Eventuelle justeringer foretas.
5. Møter i prøvedriftperioden: Det defineres en møteplan med jevnlige møter mellom ENT og byggherren, der byggherre er møteleder. Møteintervall etter behov, f.eks. hyppige møter den første tiden (f.eks. ukentlige møter i 2 mnd.), deretter sjeldnere (f.eks. 1 gang pr mnd.). I tillegg til dette vil ITB-møtene fortsette i prøvedriftsperioden til alle tester er ferdig fullført og godkjent (ref. tester som skal gjennomføres i prøvedriftsperioden).
6. ENT skal i prøveperioden dekke alle vedlikeholdskostnader inkl. forbruksmateriale.
7. All dokumentasjon skal ved slutten av prøvedriftsperioden være oppdatert.
8. ENT holder nødvendig måleutstyr i prøvedriftsperioden.

Justering av prøvedriftsperiodens lengde

ENT skal, i samråd med byggherren og øvrige entreprenører, ha anledning til å ta de tekniske anlegg ut av drift i kortere perioder for utbedring eller reparasjon mot tilsvarende forlengelse av prøvedriftsperioden.

Dersom byggherren kan påvise at de tekniske anlegg ikke oppfyller kontraktens funksjonskrav sammenhengende i de fire siste ukene av prøvedriftsperioden, eller dersom prøvedriftsperioden av annen årsak ikke har fungert etter sin hensikt i samme periode, forbeholder byggherren seg retten til å kreve prøvedriftsperioden forlenget inntil disse krav er oppfylt. En slik forlengelse av prøvedriftsperioden gir ikke ENT grunnlag for tilleggskrav.

10 VEDLEGG

Vedlegg 1 MAL Long Lead Items liste
Vedlegg 2 MAL Systemliste
Vedlegg 3 MAL Testprosedyre
Vedlegg 4 MAL Testrapport
Vedlegg 5 MAL Sjekkliste Systematisk ferdigstillelse per system

VEDLEGG 1: LONG LEAD ITEMS LIST

Versjon:
Revidert:

Godkjent av:
Godkjent fra:

Prosektnavn: 000576 BUS2

							TIDSPLAN		
Referanse til kontrakt/ ID	**Leveransenavn**	**Entreprenør**	**Frist for ferdigstillelse (dato)**	**Montasjetid inkl idriftsettelse (ant dager, 1 uke = 7 dager)**	**Bestillingstid (ant dager, 1 uke = 7 dager)**	**Tid krevd for omforening av produktspesifikasjon**	**Oppstart omforening av produktspesifikasjoner**	**Seneste bestillingstidspunkt**	**Dato leveranse**

VEDLEGG 2: SYSTEMLISTE

Prosjekt: 000576 BUS 2

Status:	Rev. dato:	Utarb.	Kontr.	Godkj.

SYSTEMNR.	SYSTEMNAVN	ETASJE	PLASSERT	FUNKSJONS-BESKRIVELSE	SKJEMA	KAPASITET- OG FUNKSJONSTABELL	TESTPROSEDYRE
SYSTEMLISTE VVS							
Eksempel: 320.001	Varmeanlegg	Plan 1 - 4	Teknisk rom 01109	00-ITB-353-65-001	00-V-300-70-801	00-V-FUNK-80-701	00-ITB-353-66-001
SYSTEMLISTE ELEKTRO							
Eksempel: 621.101	Heis	Vare- og personheis	Ved trapp 1	00-E-620-65-11	-	-	00-E-Eks-66-mpe

Vedlegg 3:

Testprosedyre for

«Systemnummer og navn»

Innholdsfortegnelse

1 Innledning 3
2 Formål med SAT 3
3 Omfang av testen 3
4 Grensesnitt 3
5 Forberedelse 3
6 Vedlegg 4
7 Testprosedyre 4
7.1 Gjennomføring av testen 4
7.2 Forventet resultat 4
7.3 Akseptkriterier 4

1 Innledning

Kort beskrivelse av det aktuelle systemet, hvor hovedsystemet er plassert (teknisk rom, IKT-rom o.l.) samt hvilke områder det betjener.

2 Formål med SAT

SAT skal verifisere at leveransene er i henhold til kontraktens krav. SAT dokumenterer at anleggene er klare for å bli tatt i bruk eller implementeres i integrerte systemer.

Formålet med SAT kan f.eks. være å dokumentere funksjonalitet, kapasitet, sikkerhetsfunksjoner etc.

3 Omfang av testen

Hvilke kontrollområder og systemer inngår i testen?

Berørte systemer skal angis med systemnummer og navn.

Område skal angis med bygg, etasje, og eventuelt akser, rom slik at det er lett å identifisere hvilket område test og system omfatter.

Test mot overvåking og styresystem skal angis.

4 Grensesnitt

Beskrivelse av grensesnitt mot andre systemer som:

- Strømforsyning (forsynt fra fordeling/UPS etc.)
- Signalering mot SRO/SD
- Brannalarmanlegg
- O.l.

5 Forberedelse

Angivelse av nødvendig dokumentasjon før testen.

- Igangkjøring, dokumenteres med igangkjøringsprotokoller
- Innregulering, dokumenteres med innreguleringsprokoller
- Tegninger og skjema.
- Alle protokoller skal inneholde en konklusjon/godkjenning og signeres.

Dokumentasjon fra forberedelser skal i utgangspunktet oversendes testdeltakerne og BH før testgjennomføringen for gjennomsyn og skal senest foreligge ved testoppstart.

Behov for utstyr under testgjennomføring må oppgis:

- Måleutstyr
- Radiosamband
- Røykpatroner
- O.l.

6 Vedlegg

Eventuelle vedlegg skal angis med vedleggnummer og navn. Dette kan være testprosedyrer, mal for måleprotokoller, idriftsettelseprotokoller, innregulering osv.

Det kan henvises til dok.nr.

7 Testprosedyre

7.1 Gjennomføring av testen

Beskrivelse av hvordan testen skal gjennomføres med angivelse av testoppsett med konkrete aktiviteter, måleoppsett, prosedyrer, bemanning etc.

Det skal henvises til aktuell(e) funksjonsbeskrivelser

Eventuelle grensesnitt mot SD-anlegg skal tas med som en del av testen.

7.2 Forventet resultat

Forventet resultat av testen med beskrivelse av forventede måleverdier, hendelser, varsler og alarmer

7.3 Akseptkriterier

Hvilke kriterier må være oppfylt for at SAT skal kunne godkjennes.

Dette kan være krav til:

- Funksjon
- Mengder
- Trykk
- Regulering
- osv

Hva skal testes	Hvordan gjennomføres testen	Forventet resultat	Akseptkriterier	Merknad

Vedlegg 4: Testrapport

System nr:	**System navn:**	
Type test:		
Tidspunkt/varighet:		
Deltakere:		
US / tavle		
Forutsetninger:		
Grunnlagsdokumenter:		
Kommentarer:		
Instrumenter:		
Testresultat:	☐ **Godkjent** ☐ **Godkjent m/kommentar** ☐ **Underkjent**	
	(Feil og mangler overføres digitalt system for oppfølging av feil og mangler)	
	Sign. og dato utførende Sign. og dato Byggherre ……	

HELSE BERGEN
Haukeland universitetssjukehus

VEDLEGG 5: SJEKKLISTE SYSTEMATISK FERDIGSTILLELSE PER SYSTEM

Merk:

- Sjekklisten følger ett system fra mekanisk ferdigstilt til siste test er godkjent og anlegget er klar for prøvedrift
- Her melder ENT seg klar for test (ferdig med egentest) for ulike system.
- Listen fylles ut av igangkjøringssjefen i tett samarbeid med PL ENT og baser.

Entreprise: ..... **System:** ..... **Område:** .....

Ikke relevant	Utført	**Mekanisk ferdigstillelse**
☐	☐	Produktkontroll er utført for alle produkter.
☐	☐	Fysisk montasje, tilkobling og merking er utført.
☐	☐	Produktdatablader og drift- og vedlikeholdsinstruks etc. er levert for alle produkter.
☐	☐	Systemet er rapportert ferdigstilt på tavlemøte, og denne sjekklisten fylles ut/signeres, lastes opp på webhotellet og sendes byggherren.
		Kommentarer:
		Dato, navn:

Ikke rel.	Utført	**Leverandørens egenkontroll før deltest/områdetest – organiseres av leverandør**
☐	☐	Testprosedyrer og mal for testprotokoll utarbeidet av PG, kvalitetssikret av leverandør
☐	☐	Spenningssetting, testing og måling utført, dokumentert og oversendt byggherren.
☐	☐	Egenkontroll utført, dokumentert og oversendt byggherren.
☐	☐	Denne sjekklisten fylles ut/signeres, lastes opp på webhotellet og sendes byggherren som varsel på at ENT er klar for felles egenkontroll med andre leverandører og byggherren.
		Kommentarer:
		Dato, navn:

Ikke rel.	Utført	**Leverandørens egenkontroll før deltest/områdetest på tvers av entreprisegrenser – organiseres av BL**
☐	☐	Egenkontroll på tvers av entreprisegrenser utført, dokumentert og oversendt byggherren.
☐	☐	Denne sjekklisten fylles ut/signeres, lastes opp på webhotellet og sendes byggherren som varsel om at ENT er klar for funksjonstest og integrert funksjonstest.
		Kommentarer:
		Dato, navn:

Ikke rel.	Utført	**System funksjonstest og integrert test – organiserer av BL**
☐	☐	Innregulering utført og dokumentert.
☐	☐	System funksjonstest utført iht. taktplan og testprosedyrer, dokumentert og oversendt byggherren.
☐	☐	Integrert test utført iht. taktplan og testprosedyrer, dokumentert og oversendt byggherren.
☐	☐	Nødvendige offentlige godkjenninger som entreprenøren har ansvar for er oversendt byggherren.
☐	☐	Suppleringer "som bygget" anført på tegninger og skisser oversendt byggherren.
☐	☐	FDV-dokumentasjon iht. kontrakt er oversendt byggherren.

Klar for oppstart prøvedrift – entreprenør:	**Akseptert oppstart prøvedrift – Byggherres representant:**
Kommentarer:	Kommentarer:
Dato, navn:	*Dato, navn:*
	☐ Oppstart prøvedrift akseptert med mindre mangler i leveransen ☐ Mangler i leveransen er utbedret, verifisert av BH