

KRAV TIL PRØVEDRIFT

Vennesla Kommune
Enhet for byggforvaltning



VERSJON 1.1

15.04.21



Dokumentinformasjon

Dokumentnavn:	Krav til prøvedrift
Dokumentnummer:	
Dato:	
Opprettet av:	
Versjon	1.1
Dokumenteier:	Vennesla Kommune
Kunde:	Enhet for byggforvaltning v/ Tellef Mykland
Dokumentreferanse:	

Revisjonshistorikk

Dato for neste revisjon:

Revisjonsdato	Forrige revisjonsdato	Oversikt over endringer	Endringer markert
			-
			-



1. OM PRØVEDRIFTEN	3
1.1. Hensikt	3
1.2. Akseptkriterier for å starte prøvedriften.....	3
1.2.1. Tester	4
1.2.2. Feil av betydning	4
1.3. Varighet.....	5
2. Organisering og ansvar	6
3. KOMMUNIKASJON MOT LEIETAKER	6
3.1.1. Kontaktpersoner hos byggherren og brukerenhet	6
4. MØTER OG INSPEKSJONER	7
4.1. Prøvedriftsmøter	7
4.2. Inspeksjoner	7
5. TESTER, KONTROLLER og optimalisering	8
5.1. Kontrollplan (Kontrollplan Prøvedrift)	8
5.2. Tester	8
5.3. Optimalisering	8
6. RAPPORTERING	9
6.1. Prøvedriftslogg	9
6.2. Månedssrapport	9
6.3. Testrapporter	9
6.4. Inspeksjonsrapport	10
7. GJENNOMFØRING	10
7.1. Oppstart	10
7.2. Sikkerhet i bygget.....	10
7.3. Systematisk oppfølging.....	10
7.4. Opplæring av driftspersonell	10
7.5. Overvåking av SD-anlegget og APS	11
7.6. Garantert responstid	11
7.7. Endringer	11
8. AVSLUTNING	11



1. OM PRØVEDRIFTEN

I prøvedriftsfasen skal det bekreftes at kontraktens spesifikasjonskrav til ytelser, kvalitet, funksjonalitet, kapasitet og stabilitet i de tekniske bygningsinstallasjonene oppfylles i en gitt tidsperiode (prøvedriftsfasens lengde) med brukere i bygget (internlast) og med ytre klimatiske påvirkninger

Prøvedriftsfasen skal også benyttes til å optimalisere systemene og overføre kompetanse til driftspersonellet. Prøvedrift av de tekniske bygningsinstallasjonene starter etter godkjent overtakelse. Prøvedrift kan utføres for alle systemer samlet, eller deles opp, avhengig av installasjonstype og behovet for prøvedrift.

Fasen skal gjennomføres iht. denne planen og «**NS 6450:2016 – Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner**» og prosjektspesifikke krav nevnt i konkurransegrunnlagets «**Vennesla Kommune – Krav til systematisk ferdigstilling**»

1.1. Hensikt

Prøvedriften av de tekniske bygningsinstallasjonene har følgende hensikt:

- Verifisere at anleggene fungerer tilfredsstillende og oppfyller kontraktens krav
- Vise at styring, regulering og funksjoner er stabil over tid, med brukere i bygget og med ytre klimatiske påvirkninger
- Etterkontrollere og justere reguleringsfunksjoner basert på driftserfaring, inspeksjoner og tilbakemeldinger, slik at systemene blir optimalisert
- Gi driftspersonalet mulighet til å skaffe seg driftserfaring sammen med entreprenøren, for å overføre kompetanse.

1.2. Akseptkriterier for å starte prøvedriften

Prøvedriftsperioden starter tidligst ved overlevering/dato når bygget/arealet er tatt i bruk, men ikke før kriteriene for oppstart er oppfylt:

- Alle milepæler fra idriftsettelsesfase oppnådd
- Alle leveranser er installert, ferdigstilt, kontrollert og dokumentert av entreprenøren iht. krav spek og prosjektert løsning før 1. driftsår kan starte.
- Alle måle-/ test protokoller skal være overlevert og kvittert ut og godkjent av Byggherre
- Alle funksjoner (også tverrfaglig) er spesifisert og omforent og foreligger "som-bygget"
- FDV-dokumentasjon er overlevert int. avtale og godkjent av Byggherre
- Alle installasjoner er komplett merket og rengjort og godkjent av Byggherre
- Avvik på separate ferdigbefaringsrapporter er lukket i avtalt omfang og prioriteringer med Byggherre
- Totalentreprenør har sendt erklæring om at prøvedrift kan starte
- Oppstartsmøte prøvedrift avholdt

Når alle feil av betydning er rettet, slik at alle akseptanskriteriene er oppfylt, skal altså entreprenøren sende en erklæring om at prøvedriftsfasen kan starte.

Det betyr at prøvedriften ikke skal starte før alle punktene er oppfylt. Det gjelder selv om bygget og de tekniske anleggene er tatt i bruk. Byggherren kan utsette oppstart av prøvedriftsfasen inntil ytelsene i de tekniske anleggene er dokumentert å være i overensstemmelse med kravspesifikasjonen.



1.2.1. Tester

Følgende tester skal være gjennomført, dokumentert og godkjent, før prøvedrift kan starte.

- Innregulering og igangkjøring av samtlige systemer.
- Funksjonstest av samtlige systemer
- Sluttkontroll og samsvarserklæring for EL anlegg
- Integrerte tester for brann, sikkerhet, rømning, klima, romkontroll og SD-anlegg
- Stabilitet og ytelsestest av klimaanleggene og romkontroll
- Fullskalatest – Sikkerhet
- Fullskalatest – Teknikk

For definisjon og kriterier for de ulike testene henvises det til «**Krav til systematisk ferdigstillelse**»

1.2.2. Feil av betydning

Et av kriteriene for oppstart av prøvedrift, er at anlegg eller anleggsdeler ikke har feil/avvik av betydning. Feil/avvik av betydning kan oppsummeres i, feil/avvik som;

- Kan føre til fare for liv og helse
- Påvirker systemer for brann, rømning og sikkerhet
- Gir dårlige inneklima i oppholdssoner
- Påvirker daglig drift og/eller bruk av bygget
- Påvirker klimasystemene.
- Mangler ved SD-anlegget eller automasjonssystemet
- Påvirker energiproduksjonen
- Har en direkte kostnadskonsekvens.



1.3. Varighet

Prøvedriftsperioden skal ha en generell varighet på 12 måneder, og omfatte alle tekniske installasjoner, samt noen bygningstekniske deler. Varighet på prøvedrift og hyppighet for kontroll, inspeksjon og test for de ulike systemer og anleggsdeler står definert i vedlegg «**Kontrollplan Prøvedrift**»

I tabell under defineres noen tekniske systemtyper med overordnet beskrivelse og angitt varighet.

Tekniske Bygningsinstallasjon.	Prøvedriftens varighet (mnd)	Beskrivelse
Klimaanlegg	12	Omfatter anlegg som regulerer temperatur, ventilasjon og luftfuktighet innendørs. Skal inkludere årsvariasjoner i utetemperatur Dokumentere kapasitet og stabilitet ved kaldt vintervær (DUT), overgangsfaser (vår/høst) og varme sommerdager
Energiproduksjon	12	Skal inkludere årsvariasjoner i utetemperatur. Kontrolleres opp mot beregninger og forutsetninger, SFP, SPP, COP, SCOP, mm.
Sanitæranlegg	12	Gjennomføres når antall brukere i bygget er som dimensjonert. Dokumentere funksjoner for lekkasjesikring, energimåling, tappetid mm.
Energibruk	12	Kontrollere energibruken opp mot energiberegninger og energisertifiseringer
Solskjerming	12	Skal inkludere forskjellige solvinkler og værtyper. Hvis solavskjermingen er en del av klimastyringen, skal den inkluderes i prøvedrift av klimaanlegget, romregulering eller energibruk
Lysstyring	12	Skal fungere over tid med brukere i bygget, og iht. funksjonsbeskrivelsen og øvrige krav.
Snøsmelt og utendørs varmekabler	12	Sesongavhengig oppstart (oppstart senhøst, eller ved første snøfall)
Adgangskontroll	12	Gjennomføres når antall brukere i bygget er som dimensjonert. Dokumentere funksjoner og integrasjoner mot øvrige systemer.
Dørmiljø	12	Skal dokumentere og følge opp eventuelle mekaniske svakheter i rammer ol.
Romkontroll	12	Omfatter styring av lys, temperatur, luft og solavskjerming på romnivå.
SD-Anlegg	12	Perioden skal inkludere årsvariasjoner i utetemperatur. Alle funksjonene i SD-anlegget skal verifiseres og kontrolleres.



2. ORGANISERING OG ANSVAR

Byggherren administrerer og leder prøvedriften.

I oppstartsmøtet før prøvedriften starter suppleres denne ansvarsmatrisen, som viser hvem som deltar og er ansvarlig for hva:

Innførte ansvarsområder på ulike ressurser er ment for veiledning.

Ansvarsområde	BH	ITB-A	DRIFT	SYST-I	TE	UE
Denne planen	K	K	K	A	K	K
Overordnet kontrollplan	K	K	K	A	U	U
Prøvedriftsmøter	A	U	U	U	U	U
Inspeksjoner	I	K	I	A	U	U
Tester	K	K	K	A	U	U
Kontroller	I	I	I	AU	AU	AU
Rapport	I	I	I	AU	AU	AU

A – Hovedansvarlig, U – Utførende, K - Konsulteres (rådspørres), I - Informeres

Funksjon	Firma	Kontaktperson	Mobil	Deltar prøvedriftsmøter
Byggherre (BH)				X
Byggherre (ITB-A)				X
Driftsansvarlig				X
Systemintegrator (RITB)				X
Totalentreprenør (TE)				X
Automasjon (UE)				X
Elektro (UE)				X
Ventilasjon (UE)				X
Rør (UE)				X

3. KOMMUNIKASJON MOT LEIETAKER

3.1.1. Kontaktpersoner hos byggherren og brukerenhet

Byggherrens kontaktperson er bindeleddet mot leietaker og Byggherre i prøvedrifts-perioden mellom prøvedriftsmøtene. Entreprenører som skal gjennomføre arbeid på bygget, skal god tid (minst 2 arbeidsdager) i forkant avtale tilkomst og tilrettelegging med byggherrens kontaktperson. Brukerenhet bruker FAMAC til å rapportere om driftsavvik og feil til driftsansvarlig hos byggherren



4. MØTER OG INSPEKSJONER

4.1. Prøvedriftsmøter

Byggherren organiserer og innkaller til prøvedriftsmøtene, som gjennomføres hver fjerde uke. Her møter partene som angitt i tabellen ovenfor. Representant for leietaker møter ved behov.

Ved oppstart av prøvedrift, gjennomfører partene som skal delta i prøvedriften, et oppstartsmøte for å gjennomgå denne planen, øvrig dokumentasjon knyttet til prøvedriften, systemer/rutiner som skal anvendes i fasen og kontaktpersoner for de ulike ansvarsområdene. I dette møtet avklares/tilpasses tidspunkter for prøvedriftsmøter.

Møtested for prøvedriftsmøtene er: *(Avtales før oppstart av prøvedrift)*

Møteplan er som følger:

Nr.	Dato	Agenda	Klokkeslett fra – til
Oppstart			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Agenda i prøvedriftsmøtene skal som utgangspunkt være som følger:

1. Godkjenning av referat fra forrige prøvedriftsmøte
2. Oppfølging og justering av prøvedriftsplan (denne planen)
3. Oppfølging og justering av kontrollplan
4. Gjennomgåelse av logger fra SD-anlegget
5. Gjennomgåelse av energimåling fra EOS
6. Oppfølging og supplering av prøvedriftslogg, med registrering av planlagte aksjoner
7. Henvendelser fra brukerenhet via Byggherres kundesenter
8. Avvik som ikke er lukket i ferdigbefaringsprotokoller
9. Avvik Byggherre avdekker basert på driftserfaring
10. Separate rapporter utarbeidet av Byggherre spesielt på tekniske systemer
11. Eventuelt

Agenda tilpasses etter byggherren sine ønsker

4.2. Inspeksjoner

Entreprenører som har levert tekniske installasjoner gjennomfører inspeksjoner av disse regelmessig etter følgende plan:

- a) Måned 1 – 2: Hver uke
- b) Måned 3 – 12: Hver fjerde uke (så fremt funksjonene er i orden)

Inspeksjonene skal planlegges med hvilke områder/systemer som skal inspiseres, og eventuelt hvilke tester og kontroller som vil bli gjennomført.



5. TESTER, KONTROLLER OG OPTIMALISERING

For å oppnå prøvedriftens hensikt, må løpende rapportering fra brukerenhet og inspeksjonene på anleggene suppleres med tester og periodiske kontroller. Disse skal følge prøvedriftens kontrollplan.

I tillegg til periodiske tester, inspeksjoner og optimalisering, skal det i løpet av prøvedriftsperioden gjennomføres følgende fullskaletester:

- **Fullskaletest** varmeanlegg også energisentral på funksjon og ytelse inkl. varmeanlegg, ventilasjonsvarme, snøsmelting, varmluftsporter etc. Dette skal gjennomføres i aktuell årstid
- **Fullskaletest** kjøleanlegg også energisentral, inkl. ventilasjonskjøling, lokal kjøling datarom, kjølebaffler, kjølerom etc. Dette skal gjennomføres i aktuell årstid.
- **Fullskaletest luftbehandlingsanlegg** inkl. VAV-regulering mot både maks og minimumsmengder på CO₂. Dette inkluderer også møterom og andre spesialrom.
- **Strømbryddtest inkl. UPS**, oppstart reservekraft, dekningsområder. Det samme gjelder utstyr med lokale batteripakker som brann, adgang, ITV, servere etc. Testen skal fortrinnsvis utføres med nettbrydd på trafostasjon
- **Nød/ledelys test** inkl. funksjoner, batterikapasitet, belyningsstyrke, dekningsområder etc.
- **Brannvarsling** inkl. alle definerte styringer mot brannvarslingssystemet. Funksjoner defineres i egne lister mot alle objekter som styres. Samtidig sjekkes dekningsområder på brannklokker og eventuelle talevarsling-teleslynger
- **Dørmiljø** sjekkes samtidig med brannvarsling i forhold til funksjoner rundt adgangskontroll, rømningsveier etc. Dørmiljø skal også sjekkes opp mot normal funksjon i forhold til åpne/lukkefunksjon samt skallsikring.

5.1. Kontrollplan (Kontrollplan Prøvedrift)

Når systemer og anlegg detaljprosjektertes skal kontrollplanen ajourføres og revideres med de valgte systemer og funksjoner.

I prøvedriftsfasen administrerer systemintegrator kontrollplanen, og den vil ligge tilgjengelig i prosjekthotellet/annet angitt sted.

Minst 4 uker før oppstart prøvedrift skal kontrollplanen tilpasses med aktuelle tidspunkter for møter, inspeksjoner, optimalisering og tester.

5.2. Tester

Systemintegrator planlegger og administrerer funksjonstester og integrerte tester hvor flere entreprenører deltar. Øvrige tester har den enkelte entreprenør ansvaret for, og varsler om planlagt tidspunkt til Systemintegrator

Den som er ansvarlig for gjennomføring av test skal utarbeide testprosedyre for alle tester. Testprosedyrene skal sendes til alle relevante parter i god tid (minst to uker) før gjennomføring, og skal som minimum inneholde:

- Testens hensikt
- Referanser til kravspesifikasjon og funksjonsbeskrivelse
- Starttidspunkt (tid/dato), antatt varighet og deltagere

Om vesentlige feil og mangler er avdekket under testene skal test gjennomføres på nytt, etter at feil er rettet.

Alle tester skal dokumenteres iht. «**Kontrollplan Prøvedrift**»

5.3. Optimalisering

En viktig del av prøvedriften er å optimalisere de tekniske anleggene ift. reel belastning og bruk, samt klimatiske forhold. Dette for å sikre en stabil og energi-økonomisk drift, samt opprettholde et godt inneklima.



Intervjuer og/eller tilbakemeldinger fra brukere og drift, observasjoner fra inspeksjoner, samt loggdata fra SD-anlegget, skal danne grunnlaget for optimaliseringen.

Etter at systemene er detaljprosjektert, skal det derfor utarbeides en plan for optimalisering i prøvedriften for følgende systemer og funksjoner:

- **Romkontroll** (Regulering av temperatur og luft, solavskjerming og belysning)
- **Varme- og kjøleanlegget** (ute-kompenserte kurver, reguleringsparameter, mengde, trykk mm.)
- **Ventilasjonsanlegg** (energiforbruk, mengde-, behov- og temperaturregulering)
- **Adgangskontroll og dørmiljø**
- **Energiforbruk totalt** (Kontroll av EOS, faktiske verdier vs. Beregninger)
- **SD-anlegget** (Logger, alarmer, kalibrering)
- **Belysningsanlegget** (styresystemer, lysnivå og integrasjoner)

Byggherre har i dette prosjektet følgende spesifikke krav ift. verifisering og optimalisering:

Følgende målere skal integreres opp mot kommunens EOS system:

- Hovedmåler
- Varmepumpe (COP)
- Varmtvannsbereder
- Ventilasjonsaggregat
- El kjele

6. RAPPORTERING

Alle rapporter omtalt nedenfor skal være tilgjengelig for alle partene i prosjekthotellet.

6.1. Prøvedriftslogg

ITB-Ansvarlig hos byggherren oppretter en prøvedriftslogg som viser følgende:

- Inspeksjoner (navn, dato – innsjekking/utsjekking)
- Tester gjennomført
- Optimalisering gjennomført
- Feil og uønskede hendelser
- Utbedringer (hva er gjort, dato, navn)
- Prøvedriftsmøter

Partene fører fortløpende inn i prøvedriftsloggen. ITB-ansvarlig ajourfører prøvedriftsloggen i prøvedriftsmøtene.

6.2. Månedssrapport

TE v/ Systemintegrator leverer rapport hver måned til BH v/ ITB-Ansvarlig, som viser status for følgende:

- Periodiske inspeksjoner for de ulike systemene/anleggene
- Tester og kontroller fastsatt i kontrollplanen

6.3. Testrapporter

Testansvarlig utarbeider testrapport for gjennomført test. Denne skal oversendes alle relevante parter innen 5 dager etter gjennomført test. Testrapport skal ha følgende minimumsinhold:

- Gjennomføringsperiode, tidspunkt og varighet
- Deltagere med angivelse av ansvarsforhold
- Beskrivelse av testgjennomføringen (hva som ble gjort)
- Testresultat



- Mangelliste

6.4. Inspeksjonsrapport

Etter hver inspeksjon leverer entreprenør rapport til ITB-ansvarlig som viser følgende:

- Tidspunkt for inspeksjon (start og slutt)
- System/anlegg som er inspisert
- Justeringer som er gjennomført og evt. henvisning til dokumentasjon
- Identifiserte feil og evt. henvisning til dokumentasjon
- Utbedringer som er gjennomført

7. GJENNOMFØRING

7.1. Oppstart

Prøvedrift skal starte med et oppstartsmøte, se kapittel 4.

7.2. Sikkerhet i bygget

SHA-arbeidet skal også gjennomføres i prøvedriftsperioden, og risikoforholdet med brukere i bygget må vises ekstra stor oppmerksomhet.

- Leietakers rutiner for servicebesøk skal følges
- Ved arbeider i bygget skal nødvendig synlig varsling og avsperring ha ekstra fokus
- Arbeid som berører brannsikkerheten, krever organisatoriske tiltak i form av ekstra kontroller før arbeidet avsluttes

7.3. Systematisk oppfølging

Identifiserte feil, mangler eller avvik utbedres fortløpende uten ugrunnet opphold av ansvarlig entreprenør. Feil og utbedringer registreres i prøvedriftsloggen fortløpende.

- Systemintegrator innkaller til særmøte/befaring for feil som involverer flere entreprenører.
- Partene gjennomgår prøvedriftsloggen i hvert prøvedriftsmøte.
- Systemintegrator gjennomgår kontrollplanen i hvert prøvedriftsmøte.
- Alle parter oppdaterer og ajourfører prøvedriftsloggen

7.4. Opplæring av driftspersonell

Foruten om driftspersonellet sin deltakelse i ulike tester, inspeksjoner og kontroller etter eget ønske, skal det gjennomføres en ny runde med opplæring i løpet av prøvedriftens periode. Denne opplæringen vil bli definert og forankret i opplæringsplanen, og detaljene vil bli implementert inn i fremdriftsplanene for prøvedrift når dette foreligger.

Følgende overordnende krav ligger til grunn for opplæring i prøvedriftsperioden:

- Opplæringen inndeles i de forskjellige fag, samt tverrfaglig opplæring. Opplæringen skal være 2-delt med første del teori inkl. FDV-dokumentasjon og andre del praktisk ute i bygget.
- Som en del av opplæringen kan driftspersonell be om test av installasjoner for å verifisere funksjoner og evt. avvik. Dette forutsetter at opplæring gjennomføres med nødvendig verktøy og kompetanse.
- Samtidig skal man kunne se på lokale innstillinger av verdier, bli forklart hvorfor den innstilte verdien og evt. omstilling til ny verdi (f. eks innen VVS - trykk, frekvens, temperatur, mengde etc., innen elektro - innstillinger vern, nivå, styringer)
- Opplæring av alle visningsverktøy (SD - brann - adgang - nødlys etc.) inkl. forklaring av funksjoner.
- Gjennomført opplæring skal dokumenteres i form av referater og signert av deltakere



7.5. Overvåking av SD-anlegget og APS

Byggherre har ansvaret for den daglige driften og vil i løpet av prøvedriften kontrollere og betjene SD-anlegget og alarmpresentasjonssystem(ene) (APS) og følger opp eventuelle alarmer/varsler om feil. Dersom det er behov for umiddelbar feilretting, kontakter byggherre ansvarlig entreprenør. Leverandør av SD anlegg skal levere månedlig rapport i henhold til prøvedriftens kontrollpunkter.

7.6. Garantert responstid

Ved tilkalling for feilretting som ikke kan vente til neste inspeksjon eller annet oppmøte, møter leverandøren på bygget innen garantert responstid og utbedrer feilen så snart som mulig/uten ugrunnet opphold.

Garantert responstid differensieres i forhold til alvorlighetsgraden – «**feil av betydning**», og «**mindre feil og mangler**». For definisjon av «**feil av betydning**», se kap. 1.2.2 – *Feil av betydning*

Garantert responstid:

- **Feil av betydning** – 4 timer
- **Mindre feil og mangler** – 48 timer
- **Reklamasjoner** – iht. kontraktens krav til reklamasjonsbehandling

Dersom ikke leverandøren møter innen oppgitt frist påberoper byggherren seg retten til å få feilen utbedret av annet foretak, på leverandørens regning og risiko.

7.7. Endringer

Endringer i systemene/anleggene (ombygging, omprogrammering, endret funksjon, etc.) dokumenteres med ajourført FDV-dokumentasjon fortløpende. Alle endringer skal avklares med byggherre, og dokumenteres i kontrollplanen for prøvedrift, samt referatføres i prøvedriftsmøter.

8. AVSLUTNING

Etter 11 måneders prøvedrift vurderer byggherren om anleggene fungerer tilfredsstillende og oppfyller kontraktens krav, og varsler i neste prøvedriftsmøte dersom det er behov for å utvide prøvedriftsperioden. Det samme gjelder dersom prøvedriftsperioden av annen årsak ikke har fungert etter sin hensikt.

Entreprenør varsler byggherren når system/anlegget anses å oppfylle kontraktens krav. Byggherren vurderer da på nytt etter 4 ukers drift om anleggene fungerer tilfredsstillende.

Når prøvedriftsperioden har vart i minimum 12 måneder og anleggene har oppfylt kontraktens funksjonskrav sammenhengende de fire siste ukene, avsluttes prøvedriftsperioden.

Ved avslutning ajourføres prøvedriftsloggen. Denne og testrapporter lastes opp som FDV-dokumentasjon

Byggherren bekrefter skriftlig at prøvedriften godkjennes og avsluttes.