

Prosjektbeskrivelse: Systematisk ferdigstilling

Dette dokumentet er utarbeidet for å beskrive krav til planlegging av systematisk ferdigstilling av prosjektet.

Prosjekt	Prestfoss barnehage
Dokumentnavn	Plan for systematisk ferdigstilling og prøvedrift
Oppdragsgiver	
Utarbeidet av	Gard Kvernstuen/ Viam Norge AS
Dato	27.02.26
Revisjon	Rev.01

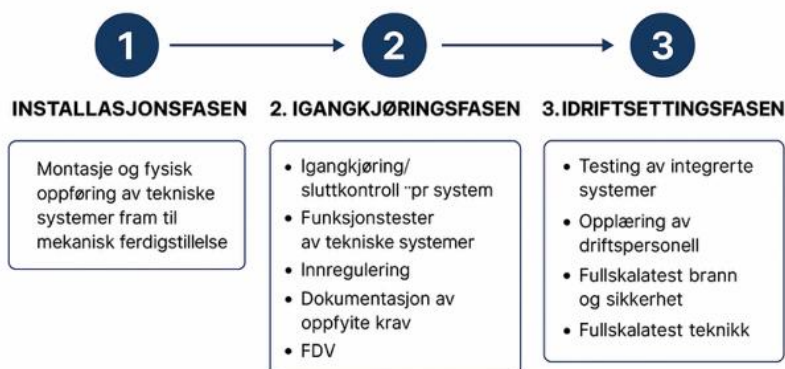
Innholdsfortegnelse

Beskrivelse – Installasjon, Igangkjøring, Idriftsetting og Prøvedrift.....	3
1. Installasjonsfasen	3
2. Igangkjøringsfasen	3
3. Idriftsettingsfasen	3
Generelt.....	3
Funksjonstester	4
Integrerte tester	4
Fullskalatest	4
Stabilitets- og ytelsestester	4
Oversikt.....	5
4. Prøvedrift.....	6
6450:2016 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner.....	6
Beskrivelse prøvedrift.....	6
NS 6450 :2016; Forutsetninger for prøvedrift	6
NS 6450:2016; Avslutning prøvedrift.....	7
NS 6450: 2016; Plikter og roller i prøvedriftsfasen.....	8
Plan for befaringer og møter	9

Beskrivelse – Installasjon, Igangkjøring, Idriftsetting og Prøvedrift

Denne beskrivelsen tar for seg krav og forventninger til gjennomføring av de ulike fasene fra installasjon til prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner, med formål om å sikre at funksjonalitet, ytelse, kvalitet og driftssikkerhet tilfredsstiller gjeldende spesifikasjoner. Denne beskrivelsen bygger på NS6450:2016 og NS3935:2019

Spesifisert slutfaseplan/testplan skal presenteres byggherre minimum 6 måneder før overlevering.



1. Installasjonsfasen

Installasjonsfasen omfatter all montasje og fysisk oppføring av tekniske systemer fram til mekanisk ferdigstillelse. Dato for mekanisk ferdigstillelse skal fremkomme tydelig av prosjektets fremdriftsplan.

Ved oppdeling av soner for igangkjøring og idriftsetting, må det spesifiseres hvilke systemer, arealer, og viktige rom i bygget, (UPSrom, energisentral, hovedfordelinger, traforom, datarom, driftsnett, inntaksrom ikt, sikkerhetsrom, generatorrom, vaktrom) som skal være mekanisk ferdig til hvilken tid/fase.

Definisjon mekanisk ferdig iht. NS6450:2016; *komplett levert, montert, tilkople og merket, og all dokumentert egenkontroll er gjennomført*

Totalentreprenør er ansvarlig for å involvere IKT-leverandør i planlegging, slik at disse får avsatt nok tid til å ferdigstille sine systemer.

2. Igangkjøringsfasen

Igangkjøringsfasen starter etter mekanisk ferdigstillelse. Denne fasen inkluderer:

- Dokumentert sluttkontroll og spenningssetting av alle fordelinger
- Dokumentert Igangkjøring og testing av alle tekniske delsystemer og tilhørende infrastruktur.
- Oppfylling, trykksetting, og innregulering per system.
- Testing av bygningsmessige elementer med teknisk funksjon som dører, porter, låssystemer, brann- og røykgardiner, solavskjerming, m.m.
- IKT-infrastruktur og øvrige tekniske støttesystemer inngår som en naturlig del av igangkjøringen og skal være fullt funksjonelle innen faseavslutning.

«Fasen avsluttes når funksjonstester av de tekniske bygningsinstallasjonene er utført og dokumentert. Hensikten med fasen er å dokumentere at funksjoner og ytelser i kravspesifikasjonen er oppfylt.»

3. Idriftsettingsfasen

Generelt

Idriftsettingsfasen skal sikre at tekniske bygningsinstallasjoner fungerer som forutsatt, og legge til rette for sikker, stabil og effektiv drift. Fasen omfatter alle aktiviteter som gjennomføres etter igangkjøring, sluttkontroll, funksjonstesting og innregulering pr system. Opplæring av driftspersonell skal planlegges gjennomført i løpet av idriftsettingsfasen. Eventuell videre opplæring etter innflyttingstidspunkt kan avtales særskilt.

Funksjonstester

Det skal gjennomføres funksjonstester/systemtester før integrasjonstester kan begynne. Disse testene sikrer at kvalitetssikring av kommunikasjon, signaler og verdier er gjennomført og dokumentert før byggherrens deltakere involveres i idriftsettingsfasen. Dette bidrar til å minimere risikoen for feil og misforståelser når systemene skal integrasjonstestes.

Typiske eksempler på hva som kan inngå i testene, inkluderer signalutveksling til automatikk/SD, kvalitetssikring av aktuatorer til riktige soner, kontroll av energimålere for å sikre at riktige verdier visualiseres m.m. Det er viktig å understreke at listen ikke er uttømmende, men gir en indikasjon på hva som bør vurderes i testingen.

«Når alle funksjonstester er gjennomført og FDV-dokumentasjon som er nødvendig for å gjennomføre testing av de tekniske bygningsinstallasjonene er levert, kan integrerte tester gjennomføres. De største kapasiteter og ytelser skal så langt som mulig testes, om nødvendig med simulering av laster og hendelser»

Integrerte tester

Integrerte tester kan gjennomføres om følgende er utført:

- Alle protokoller/rapporter etter fasene 1. installasjonsfasen og fase 2 lgangkjøringsfasen er ferdig utfylt, og oversendt BH (Lastet opp i prosjekthotell).
- All FDV-dokumentasjon som er nødvendig for å gjennomføre testing av de tekniske bygningsinstallasjonene er levert.

Det skal minimum planlegges for følgende integrasjonstester:

- Brann og sikkerhetssystemer
- Teknikk (SD, klima, KNX og romkontroll)
- Eventuelle andre integrasjonstester skal avklares med BH før idriftsettingsfasen begynner

Fullskalatest

Fullskalatest kan gjennomføres om følgende er utført:

- Alle eventuelle avvik, spørsmål og avklaringer etter «Integrert test brann og sikkerhet» skal være dokumentert ok.
- Ved endring/presisering av funksjoner, skal alt underlag (tegninger, testprosedyrer, funksjonsbeskrivelser, mm) være oppdatert før fullskalatest.

Det skal minimum planlegges for følgende fullskalatest. Ved test skal alle systemer stå i «standby» modus:

- Brann og sikkerhetssystemer
- Teknikk (SD, klima, KNX og romkontroll)
- Eventuelle andre integrasjonstester skal avklares med BH før idriftsettingsfasen begynner

Stabilitets- og ytelsestester

Etter fullskalatest skal det gjennomføres en periode med stabilitets- og ytelsestester uten brukere i bygget. Eventuelt brukerutstyr som kan påvirke systemene skal inngå i testene, dersom dette er avtalt.

Må avklares før idriftsettingsfasen begynner om stabilitet og ytelsestester skal gjennomføres i idriftsettingsfasen eller prøvedriftsfasen

Oversikt

Test	Kommentar	Forutsetning for test
Funksjonstester/ systemtester brann og sikkerhet	Test av: <ul style="list-style-type: none"> Kommunikasjon med alle komponenter Test av alle signaler KS på alle verdier. Avleste verdier stemmer overens med visualiserte verdier Alle beskrevne styringer 	<ul style="list-style-type: none"> Sluttkontroll av alle fordelinger Igangkjøringsprotokoller av alle delsystemer Protokoller på all gjennomspyling og trykktesting Alle innreguleringsprotokoller (Må avklares om innregulering skal gjennomføres før, eller etter funksjonstester). Innregulering skal være gjennomført før oppstart av integrerte tester
Funksjonstester teknikk	Test av: <ul style="list-style-type: none"> Kommunikasjon med alle komponenter Test av alle signaler KS på alle verdier. Avleste verdier stemmer overens med visualiserte verdier Alle beskrevne styringer 	<ul style="list-style-type: none"> Sluttkontroll av alle fordelinger Igangkjøringsprotokoller av alle delsystemer Protokoller på all gjennomspyling og trykktesting Alle innreguleringsprotokoller (Må avklares om innregulering skal gjennomføres før, eller etter funksjonstester). Innregulering skal være gjennomført før oppstart av integrerte tester
Integrert test brann og sikkerhet	Test av alle tekniske systemer som berører byggets brannsikkerhet, med alle integrasjoner, samt eventuelle andre systemer som omhandler byggets sikkerhet	<p>Alle systemer som berøres av denne testen skal være dokumentert igangkjørt uten feil, samt KS på kommunikasjon, signaler og verdier for aktuelle systemer. Ved test skal alle systemer stå i «standby» modus</p> <p>Test av nød- og reservestrømsanlegg (UPS, reservestrømsaggregat etc.), SD-signaler.</p>
Fullskala test brann og sikkerhet	Test av alle tekniske systemer som berører byggets brannsikkerhet, med alle integrasjoner, samt eventuelle andre systemer som omhandler byggets sikkerhet	<p>Alle eventuelle avvik, spørsmål og avklaringer etter <i>Integrert test brann og sikkerhet</i> skal være dokumentert ok. Ved endring/presisering av funksjoner, skal alt underlag (tegninger, testprosedyrer, funksjonsbeskrivelser, mm) være oppdatert før fullskaletest.</p> <p>Ved test skal alle systemer stå i «standby» modus</p> <p>Test av nød- og reservestrømsanlegg (UPS, reservestrømsaggregat etc.), SD-signaler.</p>
Integrert test teknikk	Test av alle systemer som kommer under automatikk, SD, klima, KNX/ romkontroll og FB alarmer. Eventuelle andre tekniske leveranser som anses som vesentlig for byggets drift skal medtas i disse testene	Alle systemer som berøres av denne testen skal være dokumentert igangkjørt uten feil, samt KS på kommunikasjon, signaler og verdier for aktuelle systemer. Ved test skal alle systemer stå i «standby» modus
Fullskala test teknikk	Test av alle systemer som kommer under automatikk, SD, klima, KNX/ romkontroll. Eventuelle andre tekniske leveranser som anses som vesentlig for byggets drift skal medtas i disse testene.	<p>Alle eventuelle avvik, spørsmål og avklaringer etter <i>Integrert test teknikk</i> skal være dokumentert ok. Ved endring/presisering av funksjoner, skal alt underlag (tegninger, testprosedyrer, funksjonsbeskrivelser, mm) være oppdatert før fullskala test.</p> <p>Ved test skal alle systemer stå i «standby» modus</p>

4. Prøvedrift

6450:2016 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner

- *Formålet med prøvedriftsperioden er å gi BH mulighet til å kontrollere kontraktarbeidene over en gitt tidsperiode slik at avvik kan korrigeres. Prøvedriftsperioden kan tidligst starte når alle kontraktarbeidene er ferdigstilt og befaring er gjennomført og godkjent av BH (dvs. ved utløpet av slutfasen). All koordinering og rapportering skal foregå mellom entreprenørens og tiltakshavers utpekte ansvarlige representanter for prøvedriftsfasen.*
- *Overlevering skjer samlet for alle kontraktsarbeider.*
- *Det skal før oppstart av prøvedrift utarbeides en omforent plan for prøvedriftsperioden.*
- *TE skal utarbeide en plan for alle systemer omfattet av prøvedrift for oppfølging i prøvedriftsperioden.*

Beskrivelse prøvedrift

Prøvedriftsfasen starter opp ved overlevering, om alle forutsetninger iht. NS 6450:2016 er ivarettatt. Samt alle opplæringer er gjennomført og dokumentert med protokoll. Omfang og innhold skal være iht. NS 6450:2016.

Prøvedrift skal gjennomføres etappevis, i takt med prosjektets eventuelle deloverleveringer.

For samtlige systemer som fungerer på tvers av bygningsdeler, skal det gjennomføres en 12 måneders komplett prøvedrift i henhold til NS 6450:2016, med oppstart etter overlevering av siste bygningsdel.

TE skal oversende prosjektilpasset prøvedriftsplan til BH for godkjenning, senest 3 måneder før overlevering/deloverlevering.

Plan skal inneholde:

- Alle "sjekkpunkter" i NS 6450:2016. (6.4 og 9)
- Grensesnittsmatrise for prøvedriftsfasen. (Eksempel side 8)
- Utkast til møteplan (Eksempel side 9)
- Plan for alle kontroller som skal utføres pr. system

Befaringer: I prøvedriftsfasen skal alle leverandører gjennomgå og kontrollere systemene som er i prøvedrift. Befaring skal være utført, og rapport lastet opp før hvert prøvedriftsmøte. Gjennomføring må avklares før oppstart prøvedrift, med tanke på tilgang til arealer og SD anlegg

NS 6450 :2016; Forutsetninger for prøvedrift

Forutsetninger for prøvedrift				
NS 6450: 2016	6.4 Oppstart av prøvedrift			
	Prøvedriften kan starte dersom følgende forutsetninger er oppfylt: Byggherren har rett til å utsette oppstart av prøvedriftsfasen inntil alle punktene er oppfylt.			
	Pkt.	Ja	Nei	Kommentar
	a) alle avtalte tester er gjennomført og dokumentasjon levert; iht. testplan			
	b) feil av betydning for prøvedriften er rettet;			
Godkjent	c) leverandøren har sendt en erklæring om at prøvedriftsfasen kan starte.			
	Navn	Rolle	Dato/underskrift	
		BH		
		TE		

NS 6450:2016; Avslutning prøvedrift

Avslutning av prøvedrift			
NS 6450/ 2016	NS 6450 9. Avslutning av prøvedriftsfasen Ved prøvedriftsfasens utløp skal leverandøren utarbeide en rapport hvor følgende fremkommer: a) hvorvidt kontraktens krav er oppnådd i prøvedriftsfasen; b) hvilke eventuelle feil som er avdekket og status for disse; c) eventuelle forslag til forbedringer. I tillegg skal leverandøren gjennomgå og eventuelt revidere driftsinstrukser i tråd med erfaringene fra prøvedriftsperioden.		
	Pkt.	Ja	Nei
	a) hvorvidt kontraktens krav er oppnådd i prøvedriftsfasen		
	b) hvilke eventuelle feil som er avdekket og status for disse;		Se avviklsliste.
	c) eventuelle forslag til forbedringer.		
Godkjent	NS 6450 10. Innsigelser Innsigelser mot testprosedyrer, gjennomføring av tester og levert dokumentasjon, skal fremsettes skriftlig innen rimelig tid.		
	Navn	Rolle	Dato/underskrift
		BH	
		TE	
		PL aut	
		PL rør	
		PL vent	
		PL el	

NS 6450: 2016; Plikter og roller i prøvedriftsfasen

Grensesnitt									
NS 6450	7.1 Felles prøvedriftslogg Det skal opprettes en felles prøvedriftslogg der leverandøren og byggherren skal dokumentere uønskede hendelser og feil under prøvedriftsfasen. Den som drifter de tekniske bygningsinstallasjonene i prøvedriftsfasen, se 7.2, har det formelle ansvaret for prøvedriftsloggen og for dokumentasjon av hendelser og								
	7.2 Byggherrens plikter i prøvedriftsfasen Byggherren skal drifte de tekniske bygningsinstallasjonene i prøvedriftsfasen. Byggherren skal sørge for at dokumentasjon av uønskede hendelser og feil oppdaget i prøvedriftsfasen sendes til leverandøren. Dersom det oppstår feil av betydning under en av prøvedriftsperiodene som forringer prøvedriftens								
	7.3 Leverandørens plikter i prøvedriftsfasen I prøvedriftsfasen skal leverandøren gjennomgå og kontrollere systemene som er i prøvedrift regelmessig, i henhold til kravspesifikasjonen. Det skal utarbeides besøksrapport fra hver kontroll. Leverandøren skal utbedre feil avdekket i prøvedriftsperioden innen en rimelig frist fastsatt av byggherren.								
H: Hovedansvar D: Delansvar	Vent	Rør	El	Aut	L&B	TE/ Bygning	TE/ITB	BH/Drift	Kommentarer
Opprette prøvedriftslogg									
Ansvar prøvedriftslogg. Dokumentasjon hendelser og feil									
Eie møteinnkallelse prøvedriftsmøter									
Drift av tekniske bygningsinstallasjoner									
Besøksrapport fra hver kontroll									
Kontrollbefaringer på bygget iht. kravspec									
EOS oppfølging (sammenstilling)									
Energisammenstilling EOS mot reelle energiberegninger									
Deltagelse prøvedriftsmøter iht. prøvedriftsplan									
Avsluttende fullskala brann og sikkerhet									
Rapport avslutning prøvedrift									
Oppdatering av underlag. Funksjonsbeskrivelser, tegninger og prosedyrer									

Plan for befaringer og møter

Møteplan											
Prøvedriftsmåned 1			Prøvedriftsmøte 6			Prøvedriftsmøte 11			Prøvedriftsmøte 12		
Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport
Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte		
Befaring rør			Befaring rør			Befaring rør			Befaring rør		
Befaring elektro			Befaring elektro			Befaring elektro			Befaring elektro		
Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon		
Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag		
Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)		
Prøvedriftsmøte 2			Prøvedriftsmøte 7			Prøvedriftsmøte 12			Prøvedriftsmøte 12		
Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport
Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte		
Befaring rør			Befaring rør			Befaring rør			Befaring rør		
Befaring elektro			Befaring elektro			Befaring elektro			Befaring elektro		
Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon		
Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag		
Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)		
Prøvedriftsmøte 3			Prøvedriftsmøte 8			Prøvedriftsmøte 12			Prøvedriftsmøte 12		
Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport
Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte		
Befaring rør			Befaring rør			Befaring rør			Befaring rør		
Befaring elektro			Befaring elektro			Befaring elektro			Befaring elektro		
Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon		
Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag		
Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)		
Prøvedriftsmøte 4			Prøvedriftsmøte 9			Prøvedriftsmøte 12			Prøvedriftsmøte 12		
Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport
Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte		
Befaring rør			Befaring rør			Befaring rør			Befaring rør		
Befaring elektro			Befaring elektro			Befaring elektro			Befaring elektro		
Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon		
Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag		
Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)		
Prøvedriftsmøte 5			Prøvedriftsmøte 10			Prøvedriftsmøte 12			Prøvedriftsmøte 12		
Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport	Dato	Tid	Rapport
Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte			Prøvedriftsmøte		
Befaring rør			Befaring rør			Befaring rør			Befaring rør		
Befaring elektro			Befaring elektro			Befaring elektro			Befaring elektro		
Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon			Befaring ventilasjon		
Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag			Befaring lås og beslag		
Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)			Alarmlogg SD (Aut)		
<p>Oppstart prøvedrift:</p> <p>Avslutning prøvedrift:</p> <p>Forslag:</p> <p>Fyll ut besøksdatoer for 3 måneder av gangen i prøvedriftsmøte</p>											