



Kristiansand  
kommune

KRAVSPESIFIKASJON GENERELL DEL

# KS 00 – BYGNING OG TEKNISKE ANLEGG





## Innhold

0	ORIENTERING .....	6
0.1	Generelt.....	6
0.2	Oppbygging av dokumentet .....	6
0.3	Organisering .....	6
1	DESIGNKRITERIER .....	8
1.1	Universell utforming.....	8
1.2	Energioppfølging .....	8
1.3	Rom- og funksjonsprogram for særskilte rom .....	9
2	GENERELLE KRAV BYGNINGSDELER.....	14
2.0	Bygning, generelt.....	14
2.1	Grunn og fundamenter.....	14
2.2	Bærende konstruksjoner .....	14
2.3	Yttervegger .....	14
2.4	Innervegger .....	17
2.5	Dekker .....	19
2.6	Yttertak.....	22
2.7	Fast inventar.....	23
2.8	Trapper, balkonger, m.m.....	24
2.9	Andre bygningsmessige deler .....	25
3	GENERELLE KRAV VVS-INSTALLASJONER.....	26
3.0	VVS-installasjoner, generelt .....	26
3.1	Sanitær .....	26
3.2	Varme .....	28
3.3	Brannsløkking.....	31
3.4	Gass og trykkluft.....	32
3.5	Varmepumpe- og kuldeinstallasjoner .....	32
3.6	Luftbehandling .....	32
3.7	Komfortkjøling.....	35
3.8	Vannbehandling .....	36
3.9	Andre VVS-installasjoner .....	36



4	GENERELLE KRAV ELKRAFTINSTALLASJONER .....	37
4.0	Elkraftinstallasjoner, generelt .....	37
4.1	Basisinstallasjoner for elkraft .....	37
4.2	Høyspent forsyning .....	38
4.3	Lavspent forsyning .....	38
4.4	Lys .....	40
4.5	Elvarme .....	41
4.6	Reservekraft .....	42
4.7	Lokal elkraftproduksjon .....	42
4.8	Installasjon for elektrisk beskyttelse .....	42
4.9	Andre elkraftinstallasjoner .....	42
5	GENERELLE KRAV EKOM OG AUTOMATISERING .....	43
5.0	Ekom og automatisering, generelt .....	43
5.1	Basisinstallasjoner for ekom og automatisering .....	43
5.2	Integrert kommunikasjon .....	44
5.3	Telefoni og personsøking .....	46
5.4	Alarm og signal .....	46
5.5	Lyd og bilde .....	48
5.6	Automatisering .....	48
5.7	Instrumentering .....	54
5.9	Andre installasjoner for ekom og automatisering .....	57
6	GENERELLE KRAV ANDRE INSTALLASJONER .....	58
6.0	Andre installasjoner, generelt .....	58
6.1	Prefabrikkerte rom .....	58
6.2	Person- og varetransport .....	58
6.3	Transportanlegg .....	58
6.4	Lokal varmeproduksjon .....	58
6.5	Avfall og støvsuging .....	58
6.6	Fastmontert spesialutrustning for virksomhet .....	59
6.7	Løs spesialutrustning for virksomhet .....	59
6.8	Inventar .....	59
6.9	Andre tekniske installasjoner .....	59



7	GENERELLE KRAV UTENDØRS.....	60
7.0	Utendørs, generelt .....	60
7.1	Bearbeidet terreng .....	61
7.2	Utendørs konstruksjoner.....	61
7.3	Utendørs røranlegg .....	62
7.4	Utendørs elkraft .....	62
7.5	Utendørs ekom og automatisering .....	64
7.6	Veier og plasser .....	64
7.7	Park og grøntanlegg .....	65
7.8	Utendørs infrastruktur .....	65
7.9	Andre utendørsanlegg.....	65
8	KRAV TIL FERDIGSTILLELSE OG OVERTAGELSE .....	66
8.1	Systematisk ferdigstilling .....	66
8.2	FDVU dokumentasjon.....	66
8.3	Opplæring.....	66
8.4	Ferdigbefaringer .....	67
8.5	Krav før overtagelsesforretning .....	67
9	KRAV TIL PRØVEDRIFT OG GARANTITID .....	68
9.1	Generelt.....	68
9.2	Akseptkriterier for å starte prøvedriften.....	68
9.3	Varighet .....	69
9.4	Kontrollplan .....	69
9.5	Organisering og ansvar.....	69
9.6	Kommunikasjon med bruker .....	70
9.7	Møter og inspeksjoner .....	71
9.8	Tester, kontroller og optimalisering.....	72
9.9	Rapportering.....	73
9.10	Overvåking.....	74
9.11	Responstid .....	74
9.12	Endringer .....	75
9.13	Sikkerhet i bygget .....	75
9.14	Opplæring i prøvedriftsfasen .....	75



9.15	Avslutning av prøvedrift .....	75
9.16	Reklamasjon og befaringer .....	76
10	REVISJONSHISTORIKK .....	77
11	VEDLEGG .....	78



## 0 ORIENTERING

Formålet med dokumentet er å sikre at Kristiansand kommunes prosjekter leveres med de fysiske kvalitetene som bestilles.

Spesifikasjonen angir alle spesifikke krav til ytelser for bygningsdeler, tekniske anlegg og utendørsanlegg som entreprenøren skal levere utover gjeldende forskrift. Kravene skal hensyntas i prisbærende poster. Fravik fra kravspesifikasjonen skal tas opp skriftlig med Byggherren og skal dokumenteres iht. fravik skjema av vedlegg 1.

### 0.1 Generelt

Denne kravspesifikasjonen er en del av Kristiansand Kommune Eiendoms kvalitetssystem/designkriterier, og er relevant for gjennomføring av både nybygg- og rehabiliteringsprosjekter.

Listen under viser noen av de ulike dokumentene PA og KS som er relevante for gjennomføring av prosjektet.

- KS 00 – Kravspesifikasjon bygning og tekniske anlegg (dette dokumentet)
- PA 00 – Prosjekteringsanvisning generell del
- PA 01 – Prosjekteringsanvisning skole- og barnehagebygg
- PA 02 – Prosjekteringsanvisning helsebygg
- PA 03 – Prosjekteringsanvisning idrettsbygg
- PA 10 – Prosjekteringsanvisning riving

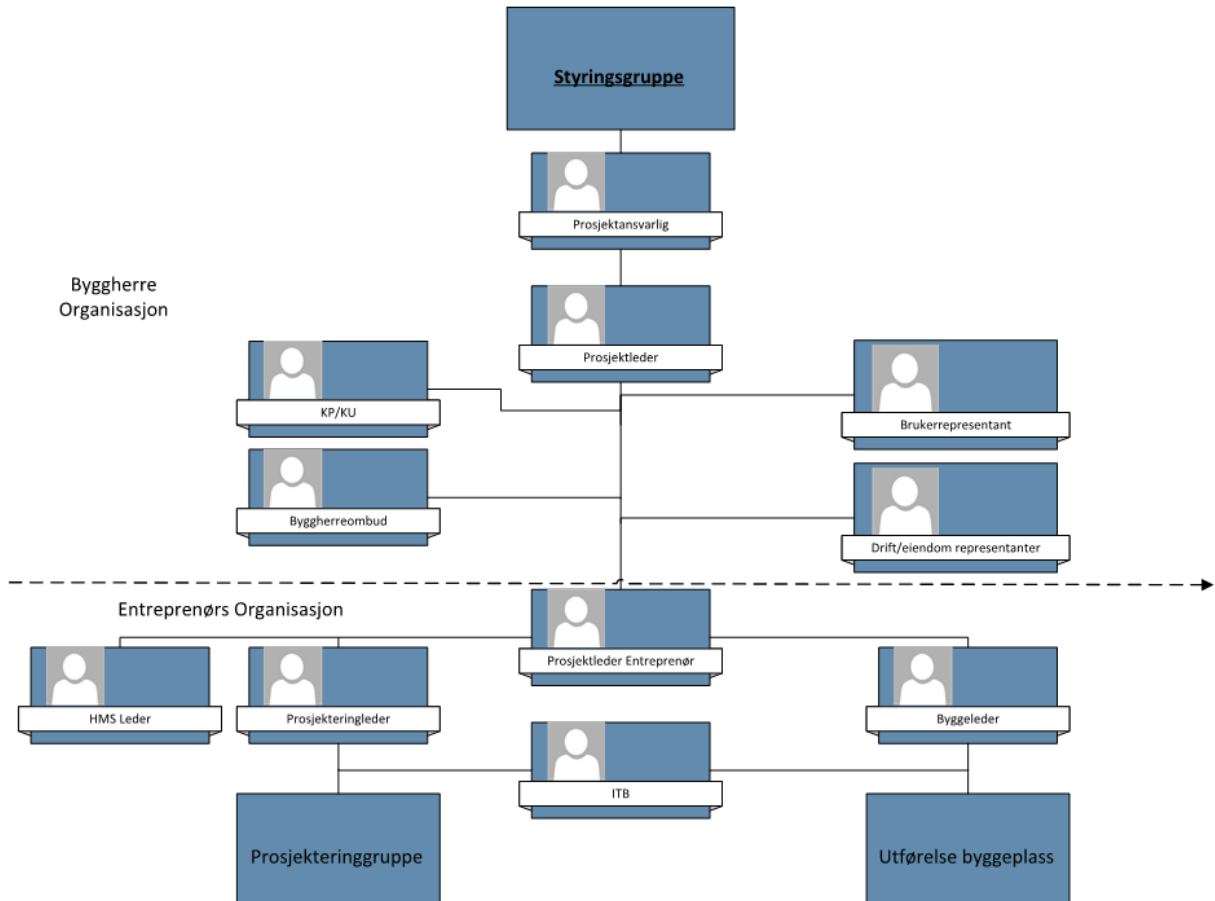
### 0.2 Oppbygging av dokumentet

Dokumentet er inndelt i hovedkapitler 1-9. Kapittel 1 angir særskilte designkriterier for enkelte rom og funksjoner. Kapittel 2-7 omhandler bygningstekniske anlegg i henhold til bygningsdelstabell NS3451. Kapittel 8 og 9 gir informasjon om hvilke krav kommunen har til ferdigstilling, overtagelse og prøvedrift.

Innholdsfortegnelsen er holdt på et tosifret nivå, mens det i teksten er benyttet tresifret nivå der dette er aktuelt, og også med eventuelle underpunkter

### 0.3 Organisering

Gode funksjoner og hensiktsmessig design skaper gode bygg. Det er viktig at ressurspersoner fra bruker og bygg forvaltningen involveres tidlig i prosjektet for god dialog og medvirkning. Se figur 1 for forslag til organisering av byggeprosjektet, gjeldende for totalentrepriser. Generalentrepriser organiseres særskilt i hvert tilfelle.



Figur 1 - Organisering i byggeprosjektet, for totalentreprise



# 1 DESIGNKRITERIER

## 1.1 Universell utforming

Universell utforming av bygg og tilhørende uteområder skal hensyntas i byggeprosjektene, og gjeldende lov og forskriftskrav skal følges, herunder også relevante blad i Byggforskserien.

Kommunen anbefaler rådgivergruppen å gjøre seg kjent med dokumentet Kompetanseplan for prosjekterende som er utarbeidet av Direktoratet for Byggkvalitet og øvrige sentrale aktører.

Tilgjengelighet og bruk for personer med nedsatt funksjonsevne skal i størst mulig grad bli løst gjennom integrerte tiltak, uten behov for tilpasning og spesiell utforming. Arealer skal være universelt tilrettelagt, så langt det lar seg gjøre, uten at det går på bekostning av aktivitetens egenart.

Beviste valg av materialer, farger, tekstur og belysning kan være til stor hjelp for personer med orienteringshemming eller andre funksjonsnedsettelse. Det skal være tydelig forskjell i lyshetsgrad mellom romstrukturgivende elementer (*vegger, gulv, tak, dører, søyler med mer*) som grenser inntil hverandre, dette for å lette orienteringen i bygget.

Merking av store glassfelt, trappeneser, søyler og andre elementer som ellers kan være vanskelig å oppfatte eller navigere rundt skal vektlegges for å unngå ulykker/skade. Gjelder både innen- og utendørsanlegg.

Gangadkomsten fra kjørbare vei/parkering til byggets hovedinngang skal ha tydelig avgrenset taktilt og visuelt ledelinjesystem. Enten som gangsone eller ledelinje. Markeringen skal føres helt inntil inngangsdøra. Gangsone skal velges, dersom forholdene ligger til rette for det.

Ved valg av ledelinje skal denne ha overflater som er informasjonsbærende for synshemmede. Varsel- og retningsindikatorer skal fortelle hvor det er fare, hvor man må være oppmerksom og hvilken retning linjen leder til. Løsninger for veifinning skal om mulig korrespondere med løsninger i tilgrensende anlegg.

Internt i utendørsanlegget vil svaksynte brukere lære seg å finne fram ved å bruke de ledende elementer og linjer som er opparbeidet. Det gjelder blant annet veg- og gresskanter, gjerde, mur, heller, kantstein, storgatestein og andre kantavgrensninger, samt byggets vegger. På kantavgrensninger skal det benyttes farge- og materialvalg som gir god lyshetskontrast til nærliggende flate.

## 1.2 Energioppfølging

Alle bygningselementer og anlegg skal prosjekteres og utføres slik at energitap reduseres, og energibruken optimaliseres.

Ansvar for driftsoptimalisering og avviksoppfølging vedr. energiforbruk ligger hos sentral drift (SD). Kommunen har et felles energioppfølgingssystem som benyttes til oppfølging av energiforbruk ved alle formålsbygg.

Alle energikrevende anlegg skal knyttes opp mot Energi Oppfølgings System (EOS) med energimålere for tilført energi og i noen tilfeller avgitt energi.





Alle bygg skal utstyres med SD anlegg og knyttes opp mot kommunens driftssentral.

## 1.3 Rom- og funksjonsprogram for særskilte rom

### 1.3.1 Inngangspartier

Alle inngangspartier skal utformes på en slik måte at tilsmussing inn- og utvendig unngås.

- Det skal være fast dekke på adkomstvei og inngangsparti.
- Inngangspartier skal være overbygget.
- Trapper som leder opp til inngangspartier i høyere etasjer legges innvendig i bygget. Eventuelle utvendige trapper skal bygges inne med tak og skjermvegger, samt være snø- og klatrefrie.
- Det skal være drenert fotskraperist i inngangens fulle bredde og med lengde minst 2m i gangretningen. Alle fotskraperister foran utvendige dører skal være kjøresterke og fri for skarpe kanter og ujevnheter. Sandfang utføres med ferdig støpte trau med god dybde og med avløp for overvann. Dreneringsrør fra sandfang kobles sammen med øvrig overvann og føres bort fra bygget. Det skal ikke ledes rett i underliggende pukk.
- Foran hver inngangsdør skal det være et plant område med minimum størrelse 160 cm x 160 cm utenfor dørens slagradius.
- Glass ved og i inngangspartier skal være herdet og må tydelig merkes.
- Innganger for varelevering skal ha trinnfri adkomst og med dørbredde tilstrekkelig for å føre jekketraller og paller inn i bygget.
- Det skal som minimum være ledelinje fra hovedinngang til evt. skranke og heis.
- Innvendig i nærheten av inngangen skal det være tilstrekkelig frastillingsplass for rullestoler. Det avsettes egen plass til dette med mulighet for lading av utstyret.

### 1.3.2 Dusjrom og tilstøtende garderober

- Dusjrom skal ha tørr-sone for håndkle-oppheng. Vann skal ikke renne inn på nevnte tørr-sone.
- Der det benyttes arbeidstøy, må det etableres lager for rent tøy og levering av skittent tøy i forbindelse med garderobene.
- Dusjrom og garderober skal være skjermet mot innsyn fra gangareal. Dette skal løses uten bruk av sluse, men med forskjøvet dør og plassbygget skjermvegg. Spanskvegger skal ikke benyttes.

### 1.3.3 Renholdssentral

Her oppbevares maskinelt og manuelt renholdsutstyr, renholdskjemi og annen rekvisita. I tillegg rengjøres alt utstyr her etter bruk.

Størrelsen avhenger av hvilke funksjoner renholdssentralen skal ha, og organisering av arbeidet, av bygningens størrelse og av hvor mange personer som skal gjøre rent. Det henvises til Byggforskserien (SINTEF) og datablad 379.243 for dimensjonering og utforming av renholds-rom og sentraler i ulike typer bygg. Antall, størrelse og utforming skal avklares med kommunens renholdsavdeling i hvert prosjekt.



#### Utforming av renholdssentralen:

- Dør inn til rommet skal være utadslående og terskelfri, med minst 120 cm lysåpning.
- Ved større bygg skal det være mulig å trille jekketralle med europall helt inn i rommet, og tilsvarende må det være tilstrekkelig vendeplass ved påfyll av produkter.
- Det skal monteres industrisluk med sandfang og ca. 110 mm avløp. Størrelse min. 1,8 x 0,5m.
- Strøm og oppstillingsplass for nødvendig utstyr.
- Ekstra stikk for lading av ekstra utstyr.
- Minst. 2 uttak for kaldt og varmt vann (over vask og bak moppevaskemaskin) med hurtigkobling.
- Svingbart blandebatteri. Plassert 1,5m over gulv.
- Dyp vaskekum med avrenningsplass og mulighet for å skylle diverse utstyr.
- Belysning på bevegelsessensor.
- Innredes med arbeidsbenk med underskap og overskap.
- Min. 4 hyllemeter med hylle innenfor rekkevidde (dvs. ingen hyller over 170cm fra gulv). Hyllene skal ha min. 40cm dybde.
- Knagger / listverk skrudd opp på vegg for oppheng av mopper eller andre tekstiler.
- Moppevaskemaskin med lo-kasse.
- God ventilasjon for utlufting av fuktighet og batterigasser.
- Rommet skal kunne låses av. Må samkjøres med byggets øvrige låsesystem.
- For valg av moppevaskemaskin.
  - Høyt-sentrifugerende.
  - Frittstående.
  - Tilrettelagt for valg mellom 230 V og 400 V.
  - Skal kunne tilkobles til såpedoseringsanlegg.
  - Egnet for moppevask opp til 95 °C.

#### 1.3.4 Renholdsrom

Et renholdsrom er et mindre rom kun for oppbevaring av renholdsrekvisita. Disse rommene er et depot for mer effektiv utførelse av renholdet. Renholdsrom må inneholde:

- Utslagsvask med nedfellbar rist.
- Blandebatteri med hurtigkobling, kaldt og varmt vann.
- Vaskebenk for rengjøring av og avrenning av rekvisita.
- Sluk med avløpsrist i gulvet for tømming av rengjøringsmaskiner.
- Oppheng for langskaftet utstyr på vegg.
- Hyller plasseres 1m opp fra gulvlist.
- Dette rommet skal være låsbart.
- Oppbevaringsplass/ladeplass for renholdsmaskiner kan være under hyller.

#### 1.3.5 Tappe- og tømmesteder / renholdslager

Dersom bygget utformes med desentraliserte tappe- og tømmesteder, evt. mindre plukkager gjelder følgende:

- Minst 4m<sup>2</sup> for oppstilling av én renholdsvogn og én mindre rengjøringsmaskin.
- Kun 1 stk låsbar dør inn i rommet.



- Blandebatteri med hurtigkobling, kaldt og varmt vann.
- Hyller til oppbevaring av rekvisita og rengjøringsmidler, minst 3 hyllemeter plassert på minst 1,2m høyde. Vogn skal kunne skyves under hyllene.
- Veggmontert innredning/installasjoner.

### 1.3.6 Tekniske rom

Plassering av tekniske rom planlegges slik at vedlikehold enkelt kan utføres og materiell fraktes enkelt ut og inn av bygget.

- Teknisk rom for ventilasjon ønskes plassert på bakkenivå med doble dører ut til det fri.
- Teknisk rom som ligger under/utenfor bruksrom skal være termisk isolerte.
- Døråpning ut av rommet skal være så stor at nødvendige tekniske komponenter kan komme gjennom døråpningen uten å måtte demontere dørbblad etc.
- Stor utslagsvask med varmt og kaldt vann, slangekran og sluk. Sluk skal ikke plasseres under tekniske installasjoner.
- Nettstasjoner skal legges utenom bygg pga. forskriftsmessige grenseverdier i forhold til elektromagnetisk stråling.
- IKT-rom, servere, batteripakker, omformere og annet teknisk utstyr som kan avgi mye varme plasseres i et egnet teknisk rom med tilstrekkelig ventilasjon eller nødvendig kjøling tilpasset utstyret.

### 1.3.7 Driftskontor

Driftskontor er tiltenkt tradisjonelle byggdrufterfunksjoner. Det er formålstjenlig at rom for driftspersonale, teknisk rom, varelevering og teknisk lager i bygget ligger tilknyttet hverandre. Arealet plasseres på bakkeplan.

- Rommet skal utstyres som et kontor med stikk, datapunkt, kontorstol, pult og god belysning.
- Hyller/reoler montert på vegg.
- Dør inn til arealet skal ha systemlås.
- Størrelsen skal være ca. 10 m<sup>2</sup>.
- PC for SD-anlegg plasseres i dette rommet for lokal styring av anlegget.

### 1.3.8 Lager/bod for teknisk drift

Størrelse og antall lager avhenger av størrelsen på bygningsmassen. Hvis ett rom tilfredsstillende samlet arealbehov og krav for teknisk lager, er det normalt ikke behov for flere rom avsatt til dette formålet.

- Det skal etableres minimum et isolert og oppvarmet lagerrom for byggdrufter til teknisk utstyr inne i hovedbygget. Det plasseres strategisk inne i bygget i nærhet til et inngangsparti.
- Hyller/reoler for lagring av verktøy og utstyr på minimum én vegg.
- Plass til høytrykkspyler og annet utstyr som må stå frostfritt på vinterstid.
- Dør skal ha systemlås.
- Størrelse skal minimum være 10 m<sup>2</sup>.

Det skal også etableres en utvendig bod. Størrelsen vil spesifiseres per prosjekt, men anslagsvis ligger nødvendig størrelse rundt 30 m<sup>2</sup>. Utvendige boder skal utformes iht. følgende krav;



- Hyller/reoler for lagring av verktøy og utstyr på én vegg.
- Det skal være plass til snøfres og en liten tilhenger.
- Bygget skal være isolert og ha varme.
- Det skal være dør med adgangskontroll og systemlås, og leddport med automatisk portåpner.
- Det skal være lys i tak, samt uttak for 3 fas og 2 fas stikk.
- Bygget skal være ventilert med ventil i hver ende av bygget.
- Det skal være innvendig og utvendig belysning og dobbel stikkontakt, både innendørs og utendørs.
- Sikker oppbevaring av kjemikalier og drivstoff.

### 1.3.9 Avfallshus og avfallsrom

Det skal bygges egnet låsbart avfallshus eller annen godkjent løsning for avfallshåndtering. Størrelse/løsning angis av PA spesielle deler eller Avfall Sørs avfallsnorm.

Velges et utvendig avfallshus skal denne plasseres i tilknytning til adkomstområdet, slik at renovasjonsbil enkelt kan komme til for å hente avfallet.

- Bygget skal være et uisolert bygg med dør med adgangskontroll og systemlås.
- Bygget skal ha leddport med automatisk portåpner.
- Bygget skal være ventilert med ventil i hver ende av bygget.
- Det skal være lys inne og utvendig på bygget, samt dobbel stikkontakt inne i bygget.
- Overflater skal tåle vannsøl.

Velges nedgravd sorteringssystem for håndtering av avfall må dette kombineres med arealer innendørs for sortering og oppsamling av ulike typer avfall som ikke kan legges i utendørs avfallsløsning. Åpningen/døren på de nedgravde beholderne skal være av stor type, slik at papp og annet avfall kan kastes ned uten problem.

Eventuelle avfallsrom internt i bygget må plasseres på kjøreplan eller i nærheten av heis, og som minimum inneholde følgende:

- Rommet skal ha sluk og vannuttak for spyling, og må bygges opp deretter.
- Overflater skal tåle vannsøl.
- Rommet skal dimensjoneres til å ha en romtemperatur mellom 12-15°C.

Avfallsbeholdere i utendørs utformes som angitt i Landskapsnormen, men skal ikke plasseres nærmere bygninger enn 5m.

### 1.3.10 Sjakter

Utforming og sikring av sjakter i nybygg skal følge råd og anvisninger i byggdetaljblad fra Byggforskserien, dette også med hensyn til sjakter med vann og avløps-installasjoner.

Det skal være sentralt plasserte sjakter og føringsveier med enkel tilkomst.

Tekniske sjakter i bygget skal ha inspeksjonsluker for tilsyn av rørføringer og annet teknisk utstyr. Lukene skal ha strategisk plassering og utforming for å unngå hærverk på luken. Luken skal merkes.



### 1.3.11 Parkeringsanlegg innendørs

Dersom det bygges parkeringsanlegg innendørs, gjelder følgende;

- Sluk med sandfang.
- Oljeutskiller dersom krav om dette.
- Asfaltert flate. Drensasfalt skal ikke benyttes.
- Oppmerking for bil- og sykkelparkering.
- Beskyttelse av teknisk infrastruktur.
- Eget avtrekk
- Vannuttak for spyling. Max 40 meter mellom hvert uttak.
- Strømuttak plasseres sammen med vannuttak.
- Dersom det skal installeres el-bil ladere, gjelder samme krav som for utendørs ladestasjoner.

### 1.3.12 Svømmebasseng

Dersom det bygges svømmebasseng, skal det gjennomføres særskilte prosjekteringsforutsetninger og vurderinger for anlegget før oppstart av prosjektering.



## 2 GENERELLE KRAV BYGNINGSDELER

I dette kapittel omtales byggets generelle krav til bygningsdeler. Alle bygningsdeler skal dimensjoneres og dokumenteres iht. gjeldende lover, forskrifter og veiledere.

### 2.0 Bygning, generelt

Se prosjekteringsanvisningens spesielle deler for krav til de ulike bygningstypene.

Ved oppstart av hvert enkelt prosjekt skal det avklares om det er fattet spesielle lokale vedtak omkring konstruksjonstype og hvilke materialer bygget skal oppføres i.

### 2.1 Grunn og fundamenter

Grunnen skal sjekkes for miljøgifter før oppstart av byggeprosjektet. Eventuell sikring mht. stabilitet, grunnvann og andre ytre påvirkninger må vurderes.

Fundamenteringsmetode skal ikke gi setninger på eventuell eksisterende bygningsmasse.

### 2.2 Bærende konstruksjoner

Valg av bæresystem skal være hensiktsmessig i forhold til bruken av bygget og følge eventuelle lokale føringer angående byggeprinsipp.

Søyleplassering og andre bærende elementer skal ses i sammenheng med størst mulig fleksibilitet i bygget.

Akseptable deformasjoner vurderes ut fra tekniske og funksjonelle krav, som fare for skade på andre bygningsdeler, lydlekkasje, fallforhold etc.

### 2.3 Yttervegger

#### 2.3.1 Fasader

Fasadematerialer og -konstruksjoner skal være vedlikeholds-vennlige og motstandsdyktige mot ytre påvirkning. Utlektet trekledning skal alltid være med i vurderingen. Det skal benyttes gjennomprøvde konstruksjoner og detaljløsninger, og antall materialtyper i fasaden skal begrenses.

Ellers gjelder følgende generelle krav:

- Alle fasader skal ha tilstrekkelig lufting.
- Vindtetting skal være UV bestandig.
- Fasader må tåle rengjøring ved spyling og taggefjerning.
- Alle fuger, tilslutninger m.m. i yttervegger skal utføres med to-trinns tetting. Fugemasse skal ikke eksponeres for sol og regn. Det skal fuges i overkant av utvendige rister i vegg.



- Alle vannbord og vindskier av tre skal leveres i trykkimpregnert trevirke. Vannbrett skal beslås.
- Velges det malmfuru skal kjernevedandelen være minimum 90%.
- Ved bruk av tradisjonell utvendig tre-kledning skal denne være trykkimpregnert, ferdig tørket og tilstrekkelig overflatebehandlet, med grunning og minimum to strøk. Strøk nummer 2 påføres først etter at kledningen er montert på fasaden.
- Alt synlig treverk skal overflatebehandles før montering. Dette gjelder også pannebord/underbord.
- Utvendig kledning avsluttes minimum 25cm over bakken. Over bed økes avstanden til minimum 30cm. Beslag kan benyttes i overgang mot bakken. Det skal brukes musebånd av solid kvalitet.
- Alt synlig innstøpningsgods må være syrefast evt. varmgalvanisert.
- Grunnmursplater festes med list i overkant.
- Bunnsviller utføres i trykkimpregnert tre på grunnmurspapp/ svillemembran.
- Eksponerte betongoverflater skal impregneres.

### 2.3.2 Vinduer

Dersom overlys, skråstilte vinduer, skyvevinduer, gulv-til-tak vinduer m.m. foreslås, må dette spesielt begrunnes og godkjennes av byggherren, pga. de driftstekniske utfordringene slike vinduer kan medføre. Bruk av glasstak, overlyskupler og takluker skal minimeres.

Vinduer leveres i vedlikeholdsfrie materialer. Åpnevinduer skal være aluminiums beslåtte trevinduer eller aluminiumsvinduer. Vannbord skal være beslått.

Ved bruk av aluminiumsbeslåtte vinduer skal aluminiums beslagene være skrudd til vindusrammen på alle vinduer i 1. etg. Dette pga. fare for hærverk.

Det skal ikke være synlige fuger.

Antall vinduer som skal ha åpnemulighet skal vurderes sammen med bruker, byggets forvalter og renholdsavdelingen. Åpnemekanismen skal ikke komme i konflikt med utvendig solavskjerming, og skal vendes inn i rommet ved åpning. Alle åpnevinduer skal kun kunne åpnes i luftstilling av brukere, og skal også kunne låses i denne stillingen. Åpnevinduer skal ha barnesikring, for full åpning skal det være nødvendig med vaktmesternøkkel. Vinduer må ha enkle og sikre åpne/lukkemekanismer og tåle tøff bruk.

I større oppholdsrom/arealer som har to vinduer eller mer skal normalt minimum to vinduer/vindusfelt kunne åpnes. I oppholdsrom med kun ett vindu skal dette normalt kunne åpnes. Omfang vurderes og avklares i hvert enkelt prosjekt.

### 2.3.3 Ytterdører

#### *Dører*

Valg av type dør, lås og beslag avhenger av type bygg og bruken av disse. Generelt gjelder;

- Alle ytterdører skal ha tett overbygg.
- Ytterdører skal monteres på en slik måte at skallsikringen er ivaretatt og iht. monteringsveiledning fra leverandør.
- Fire hengsler per dørbord og disse skal være justerbare.



- Karm skal kiles mot vegg i høyde med sluttstykke og bak hver hengsel.
- Karm/anslag skal være avstivet slik at det gir stabil lukking av dør.
- Alle dørkarmer med dybde over 95mm skal være fulldybdekarmer med doble parallelle festepunkter for stabilisering av karm.
- Det skal ikke benyttes skum ved montering av dører.
- Dørstoppere skal monteres ved behov.
- Ytterdører som anses som hovedinnganger / hoved kommunikasjonsvei skal leveres med ferdig beslag og automatikk fra dørleverandør.
- Alle dørblader og karmer skal ha nødvendig forsterkninger og utfresing for eventuell ettermontering av magnetlås, dørlukker, dørautomatikk m.m. Nødvendig plassbehov og forsterking av vegg må ivaretas.
- Bygget skal ha systemnøkler med gradert systemnivå. Minst mulig nøkler skal utleveres ved ferdigstillelse av bygget, behov og antall avklares med byggforvalter.

### *Lås og beslag*

Låsplan skal etableres sammen med bruker og forvalter av bygget. Dette gjelder også innvendige dører. Låsplan må ta høyde for tilrettelegging for fremtidig utleie. Ellers gjelder;

- Alle lås og beslag på vinduer, ytterdører og porter skal være FG godkjent
- For beslag skal det kun brukes materialer som erfaringsmessig er korrosjonsbestandige og har nødvendig styrke. Det skal vises særskilt oppmerksomhet på kjemiske reaksjoner mellom beslag og tilsluttende materialer.
- Hengsler og beslag skal ikke kunne demonteres fra utsiden når døren er låst
- Hengslet dør må kunne settes fast i åpen posisjon
- Panikkbeslag skal være av robust type. Der beslaget trenger en utfresing eller forsterkning i dør/karm skal dette være utført på fabrikk.
- Døråpner for inngangsdører skal være godt synlig og plassert med en betjeningshøyde mellom 800 – 1100 mm over gulvet.
- Albuebrytere skal leveres i børstet aluminium utvendig.
- Dørlukkere og automatikk skal etableres med glideskinner eller dørpumpe. Stopper i glider for dørpumpe må ikke forkomme som erstatning for dørstopper. Dørlukkere skal ha justeringsmulighet for lukkekraft og hastighet, samt mulighet for innstilling av endeslag.
- Dører til teknisk rom skal ha teknisk systemnøkkel.
- Dørhåndtak skal være av type rett bøyehåndtak.
- Drakraft for dører skal ikke overstige 25 N (2,5 kg), dørautomatikk med albuebryter, holdemagnet, frisving etc må vurderes.

### 2.3.4 Solavskjerming

Det skal være solavskjerming på solutsatte fasader.

Ved bruk av solavskjerming skal denne leveres med følgende kvaliteter:

- Duk av type zip screen
- Tilkobling for strømtilførsel skal være innvendig.
- Kabeluttak skal være i bakkant av kassetten
- Hull skal bores skrått opp for å unngå vann inn i konstruksjonen





- Fugemasser skal være tilsvarende veggfarge
- Styring
  - Motorstyring med hinderdeteksjon.
  - Tilkobling til releer med mulighet for trådløs kommunikasjon mot rombryter
  - Styres via sol- og vindautomatikk, grupperes i styregrupper/soner
  - Loggefunksjon som logger sensorer, drift og eventuelle feil
  - Kalenderfunksjon som muliggjør rydding/låsing av solavskjerming til gitte tider gjennom døgnet
  - Visualisering av aktuell posisjon og status for den enkelte styregruppe/soner
  - Det skal være mulighet for overstyring via bryter per rom eller sone. Styring skal beskrives i prosjektspesifikk beskrivelse.

### 2.3.5 Beslag

Utvendig skal det benyttes beslag som er korrosjonsbestandig. Med dette menes beslag, festemidler og andre materialer ikke påfører galvaniske korrosjoner på andre materialer. Valgt beslagsløsninger, materialsammensetninger og utførelse skal gjennomføres etter Byggforskserien.

## 2.4 Innervegger

Påkjenningen og faren for at skader oppstår på bygningsdeler / -komponenter og utstyr, avhenger av brukergruppen. Styrke på vegger og bestandighet på innvendige overflater må vurderes opp mot type bygg og brukergruppe. Det må ellers velges konstruksjoner og materialer som tåler oppheng og flytting av innredning, tavler, m.m. Se eventuelle tilleggskrav i respektive prosjekteringsanvisning.

Vegger må ha en så slett overflate som mulig. Utformingen av innervegger skal være med minst mulig «kriker og kroker» eller endringer i type overflater.

### 2.4.1 Innvendige overflater

Kontrastfarger ved gulv/tak for bedre perspektivfølelse, minst 0,2 der tekniske forskrifter ikke stiller sterkere krav.

All gips eller lignende plater skal sparkles, tapes, fuges og malebehandles. Dette gjelder alle rom og overflater, også over himling.

Ved bruk av gipsplater i publikumsarealer eller trafikkerte arealer skal disse monteres med minimum 12mm trefiberplate under.

Brukes trepanel eller tilsvarende skal det brukes beis, lakk eller andre egnede overflateprodukter. Det skal ikke benyttes maling til overflatebehandling av trepanel. Panel skal monteres stående.

All maling skal være miljøvennlig og lavemitterende. Malingen må være vaskbar.

I våtrom og våtromsoner, toaletter, bak servanter, vaskerenser m.m. brukes våtromsplater på veggene. Alle steder for våtromsplater installeres, skal disse være høytrykkslaminerte. Platene skal monteres etter monteringsanvisning som for dusjsoner. Ved avvik fra dette, skal det monteres sprutplater bak vaskeservanter fra underside av servant og ca. 40 cm over vasken, i tillegg til 30cm ut til hver side. Det skal også monteres sprutplater bak vaskeservanter på steder hvor det ikke er montert våtromsplater, men hvor vannsøl like fullt kan forekomme. Eksempelvis kjøkken.



I større dusjrom med tilhørende garderober benyttes det fliser med epoksyfuger.

Eventuelle skjermvegger i våtrom skal ha glatt overflate og jevne overganger, samt være bestandig mot hærverk.

Det skal monteres speil over servanter i forbindelse med toalettrom.

Vinduskarmer i våtrom skal ha fall.

Bruk av innvendig glass, børstet stål og andre metalloverflater må også vurderes i forhold til renhold. Dette er eksempler på overflater som krever hyppig rengjøring og vedlikehold, ofte med løsemiddelholdige kjemikalier. Børstet stål skal brukes i minst mulig utstrekning.

I transportarealer skal det benyttes materialer og behandlinger som er robuste mot mekaniske påkjenninger og er lette å skifte ut eller vedlikeholde.

Utvendige hjørner utføres med utenpåliggende hjørnebeskyttelse. Dette gjelder også søyler og andre konstruksjoner med utsatt plassering. Høyden på slikt beslag/brystning skal være minst 1,2m.

Alle innvendige flater i mur eller betong skal støvbindes. Støvbinding over himling skal utføres med pigmentert maling.

På kjøkken skal det være flis eller vanntette høytrykkslaminerte plater mellom over- og underskap.

Behov for spikerslag/kubbing/forsterkninger må koordineres mot inventar og møbleringsplan.

## 2.4.2 Innvendige dører

### *Dører*

- Utførelse for dørblad skal være kompakte med høytrykkslaminat med en renholdsvennlig overflate som ikke lett gir fingermerker.
- Dører til utsatte arealer skal påmonteres sparkeplater på begge sider.
- Dører som normalt står åpne i brannskiller, utstyres med holdemagnet.
- Det er stor slitasje på svill og listverk. Derfor skal det benyttes eik som er behandlet (lakkert etc.), evt. beslått svill.
- Dører med brann- og/eller lydkrav skal ha universelt utformet terskel, og dører som ikke har brann- og/eller lydkrav skal være terskelfrie.
- Antall dørvarianter skal begrenses.
- Alle innerdører over 9M skal ha fire hengsler. Antall hengsler for øvrige dører skal være tilpasset bruken og type rom.
- Alle dørkarmer med dybde over 95mm skal være fulldybdekarmer med doble parallelle festepunkter for stabilisering av karm.
- Alle andre karmer skal leveres med foringsnot.
- Det skal ikke benyttes skum ved montering av dører.
- Behov for nødvendig forsterkninger og utfresing for eventuell ettermontering av magnetlås, dørlukker, dørautomatikk m.m. avklares ved hvert prosjekt.
- Antall skyvedører og foldevegger skal minimeres. Benyttes foldevegger skal det være elektrisk lukke-/åpnefunksjon.
- For oppholdsrom med behov for innsyn ivaretas dette med egne frittstående sidefelt i glass.
- Ved behov for glass i dører skal dette være i øvre del av døren



### Lås og beslag

- Alle dører med brann- og/eller lydkrav skal være tilrettelagt for elektrisk sluttstykke og ettermontering av magnetlås, dørlukker, m.m. og leveres som typegodkjente dører. Nødvendig plassbehov og forsterking av vegg må ivaretas. Brannklassifiserte dører/porter skal utstyres med holdemagnet hvis dørfunksjonen ikke ellers krever lukking.
- I trafikkarealer skal dører kunne stå åpne på magnetholdere. Disse må være tilkoblet brannvarslingsanlegget.
- Det skal monteres dørstoppere på alle dører som kan skade vegger eller innredning, og de må plasseres slik at de ikke skaper utfordringer for renhold eller kommer i konflikt med dørvrider/låsekasse m.m. Dørstoppere skal festes på spikerslag på vegg.
- Dørlukkere og automatikk skal etableres med glideskinner eller dørpumpe. Stopper i glider for dørpumpe må ikke forkomme som erstatning for dørstopper. Dørlukkere skal ha justeringsmulighet for lukkekraft og hastighet, samt mulighet for innstilling av endeslag.
- Drakraft for dører skal ikke overstige 25 N (2,5 kg), dørautomatikk med albuebryter, holdemagnet, frisving etc må vurderes.
- Døråpner for dører skal være godt synlig og plassert med en betjeningshøyde mellom 800 – 1100 mm over gulvet.
- Det skal være bøylehåndtak på innsiden av dører til HCWC, monteres etter anvisning i NS11001.

## 2.5 Dekker

Uttørking av betong/tredekke må dokumenteres ved fuktmålinger og være i samsvar med beleggleverandørens krav før legging av gulvoverflate kan starte. Dokumentasjon legges ved i byggets FDV. Ved valg av eventuell sparkling under belegg skal mekanisk styrke vektlegges på lik linje med beleggets trykkstyrke. Membraner skal legges iht. våtromsnormen. Skjøter skal utføres iht. beskrivelse fra leverandør.

For gulvdekker hvor det legges ledelinjer, skal disse legges integrert i – eller nedfelt i gulvet.

Treoverflater skal være jevnt behandlet og ha en silke matt finish. Produsentens anvisning og FDV følges mtp. installasjon og førstegangs oppsetting av alle gulvoverflater.

Alle overflater skal være “klare til bruk” etter behandling og før overtakelse.

### 2.5.1 Gulvoverflater

Bruk av riktig gulvmateriale er av stor betydning for byggets livssyklus-kostnader. For stor variasjon i materialtyper skal unngås.

Ved valg av gulvbelegg, skal dette være tilpasset bruken. Generelt skal alle rom med belegget være av typen vinylbelegg med PUR-overflate. Andre overflater kan være spesifisert per romtype under eller i prosjekteringsanvisningenes spesielle deler.

Alle rom med belegget skal ha oppbrett mot tilstøtende vegger. Oppkant og belegget skal føres gjennom døråpning.



Avsluttes oppbrett utenpå veggoverflater skal belegkant forsegles/fuges. Eventuelle unntak skal avklares med Byggherren, men det skal i disse tilfeller benyttes fotlister som settes mot belegget ved bruk av egnet fugemasse.

Fuger mellom gulv og vegg skal være nøytrale, det vil si en farge som tilsvarer gulv eller vegg. Skjøter skal være sveiset og limes.

Ved bruk av fotlister skal dette være behandlede eikelister.

For å dempe trinnlyd skal baksidebelegg evt. korkment vurderes. Akustiker skal konfereres.

Sklisikre gulvmaterialer skal vurderes for våtrom, vaskerom, tekniske rom, inngangsparti og andre arealer der vannsøl kan oppstå. Disse skal ha sklihemmende egenskaper tilsvarende R10, med «knotter» i belegget.

Krav til belegg;

- Homogen vinyl
  - 2,0mm i banevare
  - Max. 32 % fyllstoff
  - > 0,8 mm PUR overflate
  - Ftalatfri og ikke tilsatt antibakterielle midler
  - Slitegruppe minst 34/42
  - TVOC (Total Volatile Organic Compound) < 10 µg/m<sup>3</sup>
  - Materialer skal oppfylle krav i REACH (Registration, Evaluation and Authorization of Chemical)
  - 100% resirkulerbart
- Belegget skal kunne leveres flerfarget og at skjøter sveises med bruk av flerfarget sveisetråd, eller fargeavstemt tråd.
- Overflaten skal ikke ha behov for polish, voks eller andre vedlikeholdsmidler

Krav til fliser;

- Det skal benyttes mørke, smale fuger som er i plan med øvrig gulvoverflate.
- Epoksybasert fuge
- Flisene skal ikke kreve øvrig overflatebehandling
- Gulvfliser skal være gjennomfarget

Alle gulvoverflater og produkter skal godkjennes av byggherre.

### *Toaletter*

Det skal være fuge-fri overflate i området rundt toalettet både på vegger og gulv.

### *Inngangspartier og tilstøtende arealer med stor belastning/trafikk*

Ved slike rom kan det vurderes slipt betong, terrasso, fliser eller vinylbelegg.

På grunn av vannsøl (smeltevann fra snø m.m.) må gulvene ha en tett overgang mot vegg og overflater skal tåle vannsøl.

I tillegg skal inngangspartier ha en god løsning for renholdsmatter. Omfang avklares med byggherrens renholdsrepresentant. Selve matten leveres av entreprenør.

Det skal leveres en sone-inndelt matteløsning, i tre deler, se figur 3 for eksempel.



Summen av oppgitte soner skal være minimum 6m. Absorpsjonsmatten skal være utskiftbar og dekke minst 2m av gangretningen.

Valg av farge på materialet er også viktig. Helt lyse og helt mørke farger frarådes.

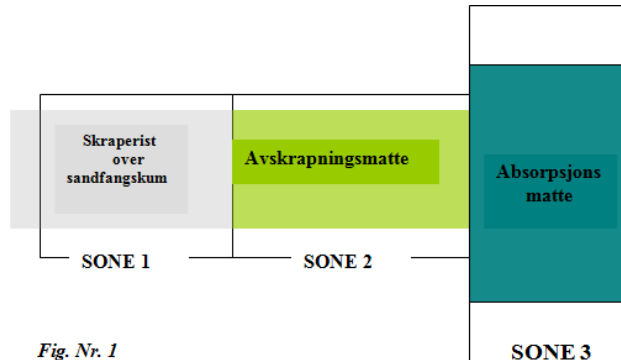


Fig. Nr. 1

Figur 2 - Soneløsning i inngangsparti

### Trafikkarealer / korridorer

Ved slike rom kan det vurderes slipt betong, terrasso, fliser eller vinylbelegg.

### *Tekniske rom, ventilasjonsrom og andre rom med sluk*

Ved slike rom benyttes vinylbelegg. Hvis det er flytende gulv, så må overgang mot vegg utformes slik at det ikke overføres lyd eller vibrasjoner.

### *Forsamlingsrom, kantiner, auler og amfi*

I slike rom kan slipt betong, terrasso, fliser eller vinylbelegg i kombinasjon med andre materialer som parkett vurderes.

### *Møterom, kontor o.l.*

I slike rom benyttes vinylbelegg eller overflate av teppe.

### *Kjøkken*

Kjøkken skal ha vinylbelegg eller flis med membran.

## 2.5.2 Himlinger

Dersom annet ikke oppgitt, skal det være A-kanthimling i størrelse 60x60cm eller 60x120cm. Dersom himlingen også skal ha en lyddeppe funksjon, skal løsningen dokumenteres av en akustiker. Alle himlinger skal være lukket og ha kantforsegling dersom himlingsplatene er bearbeidet.

Valg av type himling må vurderes nøye opp mot type bygg og type rom. I korridorer, idrettshaller og andre arealer med høy aktivitet skal det vurderes bruk av tunge himlingsplater, som for eksempel treullsement.

Himlingsplater som skal fjernes for inspeksjon av ovenforliggende tekniske installasjoner skal være egnet for hyppig de- og remontering.



## 2.6 Yttertak

- Tak skal normalt bygges med fall og som luftet, kaldt tak med utvendig nedløp. Taket må i tillegg ha tilfredsstillende takutstikk. Snøfangere skal monteres på tak med fall og tilleggslaster for dette må medtas i dimensjoneringen av takkonstruksjonen. Disse skal være i varmgalvanisert stål.
- Takkonstruksjonen skal ikke forårsake istapper.
- Flere overløp skal monteres, med dimensjon på min. 75mm.
- Taktekkingen skal settes under vanntrykk i min. 48 timer før innvendig isolering/arbeid påbegynnes.
- Alle gjennomføringer skal plasseres på høyeste punkt av takfall eller i vertikale flater i høyde over nødoverløp. Disse skal være minst 75mm, med 300mm utstikk fra yttervegg.
- Ved valg av flate tak skal det bygges innvendig adkomst via trapp til hovedtak. Se kap. 2.8 for krav til trapper. Tilkomsten ut til det fri skal være via dør. Døren skal være av en størrelse som gir adkomst til installasjoner på tak og muliggjør utskifting av enkeltkomponenter.
- På flate tak skal det monteres fuktsensorer som kan scannes/måles for å detektere eventuell fuktighet under taktekkingen. Sensorer skal legges i grid i rutenettsystem etter leverandørens anbefaling. På tak med solcellepaneler eller andre installasjoner på tak skal sensorene plasseres slik at det er tilkomst for avlesning. Det skal i tillegg plasseres ekstra sensorer ved taksluker og i vegg på utsatte steder. Nøyaktig tegning med innmålt plassering av fuktsensor leveres med FDV til bygget. Behov for måleutstyr avklares med byggforvalter.
- Takterrasser innebærer ekstra skaderisiko for taktekkingen, samt uønsket opphold, og er ikke ønskelig.
- Eventuelt behov for fordrøyning av overvann skal løses på bakkenivå og ikke på tak.
- Takløsningen skal ikke invitere til klatring og uønsket trafikk / hærverk på takene. Renner, nedløp og taksluker er i så henseende særlig utsatte detaljer. Utvendige takrenner skal ha overliggere med CC minimum 600mm. På takrenner lavere enn 3,5 meter over bakken forsterkes svulsten med gjengestag eller tilsvarende for å hindre nedbøyning. Nedløp skal være av vandalsikker type. Det skal være stakeluke på utvendige nedløp. Alle nedløp skal føres til sandfangskum og videre til offentlig overvannsledning eller annen resipient. Det skal ikke være mer enn 15 meter mellom nedløp og sandfangskum.
- Ved valg av solceller på tak, skal bærekonstruksjoner og montasjearrangementer for solcellemoduler skal være i samsvar med teknisk forskrift og modulprodusentens montasjeanvisninger.
  - Takpappen skal være ekstra slitesterk og i minst 2 lag på tak med solceller og underlaget skal ha en høy trykkfasthet slik at føtter/fundamenter ikke synker ned i underlaget.
  - Det skal installeres gangbaner med tanke på vedlikehold av solceller. Det skal være mulig å nå alle paneler fra gangbanene. Gangbanene skal være av et varig og egnet materiale som tåler eventuelle vindpåkjenninger. I tillegg skal det ikke være behov for bruk av fallsikringsutstyr for service og vedlikehold av solceller eller annet teknisk utstyr plassert på tak.



## 2.7 Fast inventar

Alt fast inventar, innredning og møblering skal medtas på arkitektens tegninger, og det skal ved tverrfaglig kontroll sikres at det er samsvar mellom brukerbehov, innredning/møbleringsplan, bygningsmessige løsninger og tekniske installasjoner.

- Det må møbleres på en slik måte at en unngår «hulrom» mellom inventar og vegg/tak. Eksempelvis; to motstående hyller i hjørner er ikke gunstig, med mindre hulrommet mellom dem tettes.
- For å lette renholdet skal reoler og skap ha tett sokkel mot gulv, eventuelt være vegghengte med tilstrekkelig klaring under for tilkomst av renholdsutstyr (minst 25cm). Skap skal ha skrå topp, eller fores helt opp mot tak. Garderobebenker og andre garderobeløsninger skal være vegghengte med tilstrekkelig høyde for å lette renholdsarbeidet. Skap skal ha dører, ikke åpne hyller.
- Åpne hyller/reoler skal ikke gå til taket i sprinklede rom, det skal være minst 50cm fra spredeplate til topp lagret gods.
- Det skal hensyntas nødvendig feste for innvendig solavskjerming.
- Alle beslag, knagger osv., skal ha en kraftig utførelse. Alt treverk skal være lakkert eller malt.

### 2.7.1 Kjøkken

Krav til kjøkkenløsninger vil være beskrevet under respektiv prosjekteringsanvisning for type bygg, da dette vil variere stort ut fra brukergruppen. Vær oppmerksom på eventuelle forskrifter og veiledere som gjelder matlaging der dette skal forekomme.

- Det benyttes underlimte vasker / oppvaskkummer som standard på kjøkken.
- Overskap uten glass dører, ingen åpne hyller.
- Benkeplate istedenfor hylle både over og under oppvaskmaskin.
- Benkeplater skal tåle søl fra vann, olje, vann, syre, såpe etc. uten å få skjemmende flekker.
- Glatte flater som er lett å holde rent.
- Touch-åpning (fjærbelastet) på overskap i stedet for håndtak.
- God løsning for avfalls sortering med bruk av skuff(er).
- Sokler skal ikke være i tre, må leveres i enten plast eller annet materiale som ikke kan trekke vann.
- Skapdører og skuffer leveres i høytrykkslaminat og kantlist i heltre.
- Kappflater må forsegles før montasje på plassen.
- Dekk- og skapsider til gulv skal monteres med klaring til gulv på minst 5mm.
- Oppvaskmaskin og kjøleskap leveres ikke som integrert.
- Kjøkkenventilator må ha en glatt lakkert overflate, børstet stål må ikke brukes. Viften skal være uten utstående skjøter eller metallfliker.

### 2.7.2 Våtrom

- Dispensere for såpe, papir og avfallskurver skal monteres på vegg og ha en slett overflate. De skal være lukkede og låsbare slik at kontaminering fra aerosoler, hender og annet unngås. Avfallskurver skal være uten lokk.
- Type dispensere skal være kompatible med Byggherrens gjeldende rammeavtale for tørke- og renholdsprodukter.







- Der det monteres utvendige ledere, takstiger, trapper og lignende skal disse være i varmgalvanisert utførelse.
- Alle fastmonterte stiger/ledere/trapper/rømningsveier skal kunne lukkes/låses i bunnen slik at tilgang til tak for uvedkommende unngås. I tillegg må de være utformet slik at det ikke er mulig å få tilgang til å klatre opp installasjonen utvendig.
- Alle skarpe kanter og hjørner skal ha trekantlist
- Utvendige trapper og rampeløp skal avskjermes der fri høyde er mindre enn 2,2m.
- Utvendige ramper skal ha belysning med minst 100 lux, 150 lux ved rampens start og slutt.
- Det skal ikke være utvendige trapper med to eller færre opptrinn.
- Utvendig trapps håndløper skal ha luminanskontrast på 0,4 til bakgrunn.
- Utvendig trapps håndløper skal være grepsikker.

## 2.9 Andre bygningsmessige deler

Branntetting skal gjennomføres og dokumenteres etter preaksepterte løsninger, med referanse i aktuell NS.



## 3 GENERELLE KRAV VVS-INSTALLASJONER

I dette kapittel omtales byggets generelle krav til VVS-tekniske anlegg. Alle VVS-tekniske anlegg skal dimensjoneres og dokumenteres iht. gjeldende lover, forskrifter og veiledere.

### 3.0 VVS-installasjoner, generelt

Som hovedregel skal energitilførsel, varmeanlegg og ventilasjonsaggregat med tilhørende utstyr og fordelinger dimensjoneres med en overkapasitet på minst 25%, dersom ikke strengere krav er angitt i gjeldende forskrifter. Dette for å ha reservekapasitet for evt. utvidelser, reduserte ytelser på anleggene over tid osv.

Det skal være tilstrekkelig med sluker i alle etasjer for å kunne avgrense eventuelle skader som følge av vannlekkasjer. Hensikten er å fange opp vannet mest mulig lokalt i en del av bygget før det spres videre eller går ned i neste etasje.

Leverandøren skal utarbeide en avstengningsguide for hele VVS anlegget.

### 3.1 Sanitær

Rørnettets planlegges og monteres slik at ledningene tilfredsstiller effektiv drift, vedlikehold, inspeksjon og renhold. Det skal brukes anerkjente materialer og utstyr, som er lett tilgjengelig ved utskifting og reparasjon.

All sanitærinstallasjon skal være vannsparende, samtidig som man ivaretar legionella sikring.

#### 3.1.1 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

Bunnledninger utføres av godkjente plastrørkvaliteter og legges med selvføll.

#### 3.1.2 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

- Avløpsrør skal tilfredsstille lyd og brannkrav i bygget, og dimensjoneres etter gjeldende krav og norm.
- Lufting av avløpsrør må plasseres i riktig antall og i god avstand fra luftinntak.
- Rørføringer skal legges slik at de er lett tilgjengelig for service og reparasjoner og innstøping skal unngås. Unntatt er KV, VV og varmerør der det benyttes «rør-i-rør», gulvvarmerør eller korte ledninger uten avgreininger/skjøter.
- Synlige rørføringer avklares med byggherre.
- Det skal installeres sirkulasjonsledning med pumpe for varmt forbruksvann.
- Varmt forbruksvann skal være tilgjengelig på tappepunktene etter max. 10s.
- Det må monteres bypass og stengeventiler før og etter alt utstyr for service og vedlikehold.
- Fordelerskap skal være tette og dreneres til rom med sluk.

På vanninnlegg skal følgende utstyr som minimum monteres:

- Utvendig hovedavstengning



- Innvendig hovedavstengning
- Reduksjonsventil, dersom trykk i utvendig tilknytningspunkt er mer enn 6 kg/m<sup>2</sup>
- Tilbakestrømsbeskyttelse i henhold til NS-EN 1717
- Vannmåler iht kommunale retningslinjer.
- Selvspykende grovt vannfilter (det skal som minimum avsettes plass til dette)
- Det skal også settes av plass til vannbehandlingsanlegg
- Det skal installeres fettutskiller på avløp fra kjøkken hvor det produseres varm mat.

### 3.1.3 Armatur for sanitærinstallasjoner

Blandebatterier for håndvask skal være tilpasset brukergruppen. Dersom berøringsfrie armaturer benyttes, skal disse være på fast tilførsel og ikke batteri.

Dusjanlegg skal installeres med berøringsfrie dusjpanel med ferdig forhåndsblandet temperert vann.

### 3.1.4 Utstyr for sanitærinstallasjon

Følgende spesielle krav til valg og utførelse av sanitærutstyr gjelder, i tillegg til krav angitt av forskrifter og standarder:

- Alle gulvsluker skal sikres mot uttørking ved vann fra servantavløp til sluk, andre løsninger kan vurderes der det er langt til nærmeste servant.
- På toalettanlegg med flere toalett skal det monteres sluk i gulv, med fall til sluket.
- Slukrister skal være i rustfritt stål og tilpasses valg gulvoverflate. Rister over gulvsluk skal ikke ha små hull.
- Alle toaletter skal være vegghengt med robust trykkbryter/-plate. Utenpåliggende sisterner foretrekkes.
- Det skal etableres toalett ved alle dusjgarderober
- På større toalettanlegg med flere toaletter må det være montert vannuttak med hurtigkobling for bruk av skum-sprøyte eller spyleslange.
- For HCWC skal det være nedfellbare armstøtter som er festet til vegg på begge sider av toalett. Armstøttene skal ha toalett-papir-holder. Speil plasseres helt ned til servant både for sittende og stående brukere.
- Dusjrom eller dusjniser for HC skal ha veggmonterte støttehåndtak vertikalt og horisontalt.
- Stor standard servant, minimum 50cm bred. Egne krav kan gjelde for HCWC.
- Servanter og klosetter leveres i hvitt porselen. Dersom urinal vurderes, skal det godkjennes av byggherre.
- Utslagsvasker utføres i rustfritt stål 18/8 - med bøttest.
- Det skal monteres utslagsvask i tekniske rom, som ventilasjonsrom og energisentral.
- Det skal være egen kuleventil for hver dusjarmatur. Det skal også være stengemuligheter for en hel dusj-garderobe.
- Dusjhoder skal være avtagbare for renhold.
- Sentral blandeenhet for varmtvann monteres ifm. dusj-garderoben.
- I dusjsone skal det skal monteres blandebatteri med stengemulighet og Nito-tilkobling av slange for spyling. Skal være låsbart.



- Det skal installeres vannuttak på taket, eventuelt i tekniske rom på tak hvor det etableres solceller.
- Dersom fettutskiller installeres innendørs, må det legges opp faste rør med tilkobling utendørs for tømning.

### 3.1.5 Isolasjon av sanitærinstallasjoner

Isolasjon av sanitærinstallasjoner utføres iht. NS-EN 12828.

## 3.2 Varme

RIV skal foreta en overordnet planlegging av systemvalg. Ved bruk av elektrisk oppvarming skal bl.a. valg av strøm-tariff inngå i denne vurderingen. Gjeldende TEK og Kristiansand kommunes gjeldende Klima – og miljøstrategi legges til grunn for valg av energiløsning. Foreslåtte løsninger skal drøftes med byggherre.

Kristiansand Kommune har rammeavtale med Agder Energi Varme for levering av fjernvarme innenfor deres konsesjonsområde. Det må i tidligfase i prosjektet avklares om det er tilstrekkelig kapasitet på fjernvarmenettet for varme og kjøling. Det må videre gjøres en LCC analyse for å undersøke om det er lønnsomt å utnytte andre energikilder i tillegg til fjernvarmen der dette er aktuelt.

- Det skal etableres varmeanlegg som dekker byggets totale oppvarmingsbehov. Det skal benyttes en energikilde basert på bergvarme.
- Varmeanlegg som ikke er basert på varmepumpe teknologi skal ha nattsenkningsfunksjon.
- Varmeanlegget skal kunne håndtere både gulvvarme og radiatorer.
- Varmekurser skal fasadeoppdeles mht. "sol/skyggeside" av bygget. Oppdelingen må videre ta hensyn til at bygningsdelene har ulik brukstid, både i døgnet, helger og ferier.
- Det skal være vannbåren gulvvarme i alle inngangspartier, våtsoner, garderobeområder, dusjgarderober, oppholdsrom med gulv på grunn og evt. spesialrom for funksjonshemmede.
- Alle rom skal ha egen varmekilde med nok effekt til å nå prosjektert settpunkt ved dimensjonerende utetemperatur.
- Fordelerskap skal være tette og dreneres til rom med sluk.
- Eventuell varmtvannsbereder må ha egen u-shuntet krets.
- Alle anlegg skal være mengderegulerte for å redusere energikostnadene.

### 3.2.1 Bunnledninger for varmeinstallasjoner

Det ønskes ikke nedgravde ledninger for varme- og kjøleanlegg.

### 3.2.2 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

- Antall lav- og høydepunkter skal begrenses.
- Lavpunkt forsynes med uttak og stengeventil for uttapping.
- Høydepunkter forsynes med toppventil med avstenging og luftepotte. Det skal være plagget ledning ned til gulvsluk.



- Anlegget forsynes med stengeventiler for hensiktsmessig inndeling og avstenging med hensyn til drift og vedlikehold. Alle hovedkurser skal ha stengeventil.
- Som avstengingsventiler benyttes kuleventiler eller spjeldventiler. Ventiler over DN100 leveres med gir.
- Fordelerskap må være utstyrt med bunn og avløp som legges ut til sluk. Avløp fra skap skal avsluttes med brakett.
- Ledninger skal som hovedregel ikke legges gjennom transformator- / tavlerom, IKT- rom, arkiv og lignende.
- Gjennomføringer i vegger skal ha brakett og dekker skal beskyttes mot korrosjon og ha mulighet for ekspansjon ved bruk av rørhylser.
- Ved bruk av pex-rør opp av gulv skal det påsettes varerør eller annen godkjent beskyttelse. Synlige rør opp av gulv skal ha rørhylser. Det skal tettes slik at eventuelle lekkasjer ledes tilbake til drenert skap.
- Stålrør med pressfittings skal benyttes.
- Synlige rørledninger gjennom vegg utføres med dekk/pynteringer.
- Før rørledningsnett tas i bruk skal det rensyles. Dokumenteres med rapport.
- Kontroll og rengjøring av filter før overlevering.

### 3.2.3 Armatur for varmeinstallasjoner

- Ved gulvvarme skal ledningsnett for varmen legges over armering, i påstøp eller i prefabrikkert løsnings under gulvplater.
- Varmekrets til hvert ventilasjonsanlegg skal ha egen 2-veis ventil, pumpe og frostsikring.
- Anlegget skal være mengderegulert uten blødere, bortsett fra på ventilasjonsbatteri. På ventilasjonsbatteri må det monteres termostatregulert bløder.
- Varmeanlegget skal deles opp i flere kurser fra energisentral for å kunne optimalisere fyringskurve og nattsinking ut fra behov. Alle kurser skal ha egen 5punkt fyringskurve og 2-veis reguleringsventil i retur.
- Gulvvarme og radiatorer skal være på hver sin kurs med egne to-veis ventiler
- All armatur skal tilfredsstille trykkklasse PN6.
- Trykkvakter montert direkte i vannstrømmen skal utstyres med direkte avstengningsmuligheter, eller montert i grenrør med avstengning.
- Det skal monteres termometre og manometre i et hensiktsmessig omfang. F.eks. ved kjeler, tur/retur varmekurser, varmebatteri, pumper, etc.
- Det skal monteres avstengningsventiler av type kuleventil før og etter hvert utstyr.
- På radiatorer, konvektorer, varmeelement, etc. skal det monteres radiatorventil med forinnstilling og returventil med struping.
- På utsatte steder skal radiatorventiler være montert på en hærverkssikker måte. Elektriske aktuatorer og justerbare ventiler tilknyttet romregulering skal plasseres utenfor rekkevidde.
- Varmeteknisk utstyr skal ha plan overflate og monteres med god klaring fra gulv (minst 12-15cm).

### 3.2.4 Utstyr for varmeinstallasjoner

Varmesentral med relevant utstyr skal settes opp med styring mot SD. Se kap. 5.6.



### *Varmtvannsbereder*

Varmtvannsbereder utføres med mindre celleberedere i stedet for en stor bereder.

### *Varmepumper*

Varmepumper skal hente energi fra spillvarme, geobrønner, sjøvann, vassdrag, kollektorer i grunnen eller andre energikilder med stabil temperatur. Unntaksvis kan luft til vann eller luft til luft varmpumper benyttes for mindre anlegg. Dette skal i så fall avklares med byggherre og LCC beregninger skal ligge til grunn før endelig valg fattes.

Inne og utedeler til varmpumper plasseres driftsvennlig og sikret mot hæverk. Rengjøring og tilsyn skal kunne gjøres uten bruk av lift eller stillas.

Alle varmpumpeanlegg som inneholder kuldemedier, skal monteres med seglass for visuell overvåking av kuldemedienivå.

### *Fjernvarme*

Fjernvarmeanlegg skal være prosjektert iht. «*Tekniske krav og anvisninger for fjernvarme og fjernkjøling*» fra Agder Energi Varme AS. Husk stoppekran på innsiden av vegg før og etter veksler for enkelt vedlikehold på eiers side.

Agder Energi Varme eier og har ansvar for vedlikehold av veksler og selve ventilen, dvs. må dette byttes eller vedlikeholdes er AEV ansvarlig for kostnaden.

Kristiansand Kommune har ansvar for motoren til ventilen og eier automatikk og styring av fjernvarme ventil, dvs. må dette byttes eller vedlikeholdes er KK ansvarlig for kostnaden.

Ved fjernvarme kreves det dobbel sikring for varmeregulering. Dette betyr at SD-anlegget skal sende signal (0-10VDC / 20-60°C) til regulator levert av fjernvarmeleverandør for setting av fyringskurve. Det skal videre monteres egen 3-veisreguleringsventil etter veksler hvor setpunkt settes slik at den i normal drift er 100% åpen, men at den fungerer som en sikkerhet om temperaturen skulle overstige f.eks. 65°C. Siden det er to regulatorer i serie må setpunkt stilles slik at en unngår at regulatorsløyferne jobber mot hverandre. AEVs uteføler kan da droppes.

### *Pumper*

- Pumper i mengderegulerte anlegg skal frekvensreguleres. Reguleringen skal styres fra anleggets nødvendige driftstrykk.
- Hovedpumper i energisentral utføres som to pumper i parallell, med alternerende drift.
- Kurspumper utføres som enkeltpumper

### *Luftutskiller*

- Sentralt i energisentral monteres automatisk luft/gass-utskiller (vakuumutskiller) med kuleventil montert i rør fra filterutspyling til sluk. Vakuumutskiller skal tilkobles SD-anlegget.
- Det skal være slamutskiller på varmeanlegget.

### *Filter*

I energisentral monteres filter med manuell utspyling til sluk. Filter kan eventuelt kombineres med luftutskiller. Det skal også være magnetitt filter installert.

### *Shuntgrupper*



Det skal leveres og monteres isolerte shuntgrupper med regulering/seteventil, pumpe, varmelås og termometer.

### *Radiatorer*

Brukes det radiator til romoppvarming skal det brukes brennlakkerte radiatorer.

Radiatoranlegg skal ha maks. turtemp. behov på 50°C ved dimensjonerende utetemp -20°C.

### *Varmebatteri ventilasjon*

Varmebatteri i ventilasjon dimensjoneres for maks 45°C ved dimensjonerende utetemp.

## 3.2.5 Isolasjon for varmeinstallasjoner

Varmerør skal isoleres med mineralullisolasjon med armert alufolie. Alt utstyr inkl. alle pumper, ventiler, flenser, rørdeler, luftutskillere osv. i varmesentral isoleres. For alle demonterbare enheter skal det benyttes sydde puter. All isolasjon avsluttes med mansjetter mot flens, pumpe, ventil etc.

## 3.2.6 Andre deler av varmeinstallasjoner

Alle kurser må ha gruppe-/strupeventiler med måleuttak merket og innregulert iht. riktig vannmengde. Dette gjelder også hovedkursen i energisentral.

## 3.3 Brannslukking

Aktuelle anlegg for brannslukking skal komme frem av brannprosjekteringen for spesifikt prosjekt.

### 3.3.1 Installasjon for manuell brannslukking med vann

Håndbrannslanger med maks rekkevidde 25 m installeres i alle etasjer slik at alle rom i hele byggverket dekkes. Brannslangen skal ha automatisk ventil som åpnes ved uttrekk av slangen.

### 3.3.2 Installasjon for brannslukking med sprinkler

Sprinkleranlegg må sees i sammenheng med brannutredning for hvert bygg. Overordnet brannstrategi og utredning fra brannrådgiver gir endelig løsning.

- Det skal benyttes stålrør for sprinkleranlegget. Disse skal korrosjonsbeskyttes og males.
- Det skal leveres med 10stk sprinklerkiler/sprinklerstopp som passer til anlegget.
- Det skal monteres serviceventil ved sprinklersentral for å unngå å tappe ned hele anlegget ved service.
- Tavlerom skal ikke sprinkles. Det ønskes alternative løsninger som for eksempel høyere brannklassifisering for det aktuelle rommet.
- Sprinklerdokumentasjon skal levers digitalt med byggets FDV, men det skal i tillegg leveres en fullstendig sprinklerperm med sprinklertegninger og nødvendig dokumentasjon på bygget.
- Tørrsprinkleranlegg skal unngås så langt det er mulig.



### 3.3.3 Installasjon for brannsløkking med vanntåke

Kristiansand Kommune har ingen spesielle krav til installasjoner som omhandler brannsløkking med vanntåke, med mindre annet er spesifisert i prosjekteringsanvisningenes spesielle deler. For prosjektering og utførelse av slike anlegg henvises det til gjeldende forskriftskrav.

### 3.3.4 Installasjon for brannsløkking med pulver

Dersom håndbrannslanger ikke installeres i tilstrekkelig omfang til å dekke hele bygget må det plasseres ut håndsløkkeapparater. Brannsløkkeapparat/skap leveres og plasseres iht. krav fra myndighetene, i samarbeid med brannrådgiver.

## 3.4 Gass og trykkluft

Kristiansand Kommune har ingen spesielle krav til installasjoner som omhandler gass og trykkluft, med mindre annet er spesifisert i prosjekteringsanvisningenes spesielle deler. For prosjektering og utførelse av slike anlegg henvises det til gjeldende forskriftskrav.

## 3.5 Varmepumpe- og kuldeinstallasjoner

Normalt sett er det ikke behov for prosesskjøling ved kommunale bygg. Dersom det er behov for kjøling av for eksempel serverrom, avfallsrom o.l. benyttes spesifisering for komfortkjøling.

Ved prosjekter hvor man har prosesskjøling, skal man vurdere om overskuddsvarmen kan benyttes videre i varmeanlegget.

## 3.6 Luftbehandling

Luftbehandlingen skal deles opp i et hensiktsmessig antall anlegg for å betjene arealer som naturlig hører sammen og som har mest mulig lik driftstid og temperatur. Disse skal også være tilpasset eventuell utleie av gitte arealer. Det skal være tilstrekkelig antall spjeld og inspeksjonsluker, slik at det er god tilgjengelighet for service, renhold, kontroll og innregulering.

Ventilasjonsanlegg skal ikke plasseres på kaldt loft.

### 3.6.0 Ventilasjonsanlegg

Ventilasjonsanlegg skal være behovstyrt (DCV) på romnivå og luftmengderegulerte ved hjelp av frekvensstyrte vifter. Hvert rom skal reguleres i forhold til rommets behov, gitt ut fra momentan belastning. Det skal være samme reguleringsprinsipp i alle rom og soner. Aksepterte reguleringsmetoder er spjeldregulering, trykkoptimalisert regulering eller bruk av aktive tilluftsventiler.

Rommets behov angis av lokal giver. Styringen skal blant annet kunne utføres ved hjelp av føler for tilstedeværelse, CO<sub>2</sub>, temperatur, lysstyring, rommets varmekilder, sekvensstyring for varme/kjøling, radon, fukt, m.m. Se kap. 5.6.

Det skal etableres tilluft og avtrekk til hvert rom plassert lengst mulig fra hverandre for god luftsirkulasjon.





Det aksepteres at rom uten varmeoverskudd kan ventileres med overstrømning fra tilstøtende areal.

Grovgarderober, garderober, toalettrom, stellerom, søppelrom og renholdsrom er spesielt belastet med lukt o.l. og skal ha undertrykk i forhold til omkringliggende rom.

Valg av kjøkkenavtrekk/hetter må vurderes spesielt i forhold til omfanget av matlagingen. Det skal være lys og uttakbare fettfilter i viftene. Romventilasjonen skal styres/koordineres med kjøkkenavtrekk for å unngå undertrykk i rommet når kjøkkenviftene starter. Kjøkkenvifter skal kunne betjenes lokalt ved bruk av opptrekkstur, minimum 2t.

Det skal monteres avtrekkshetter over alle komfyrer (ikke kullfilter), med direkte avtrekk ut av vegg. Det skal være enkelt å rengjøre utstyret. Hjørner på hette skal være avrundet eller tilsvarende for å ikke få skarpe kanter. Avtrekkshetter må være enkle å rengjøre mht. fettbrann.

Oppvarming skal ikke dekkes av ventilasjonssystemet.

Kjølekapasiteten til uteluften er betydelig og må utnyttes i luftbehandlingsanleggene. Det skal også tilrettelegges for frikjøling når utetemperatur tillater dette.

Ved valg av ventilasjonsaggregater, vifter og pumper etc. skal det alltid velges standardstørrelser som kapasitetsmessig ligger over prosjekterte verdier, inkl. krav om overkapasitet. Dvs. at driftspunktet på utstyret alltid skal ligge midt i eller lavere i utstyrets kapasitetsområde. Driftspunkt skal ligge tilnærmet på kurve for høyest virkningsgrad for utstyr som har effekt over 1000 W (ventilasjonsaggregater, vifter, pumper etc.).

Brannventilasjon og sikring mot brantilløp og spredning av brann/branngass skal utføres iht. valgt brannkonsept og gjeldende forskrifter og veiledninger. Utforming av ventilasjonsanleggene skal hensynta dette.

### 3.6.1 Kanalnett i grunnen for luftbehandling

Kanaler for friskluftinntak skal ikke legges med lange nedgravde kanalføringer.

### 3.6.2 Kanalnett for luftbehandling

- Kanalnett plasseres over himling.
- Himlinger/nedforinger skal ikke benyttes til luftfordeling, som suge- eller trykk-kammer.
- Inspeksjonsluker skal spesifiseres på tegning og bygges inn i kanalnettet.
- Synlige kanalgjennomføringer skal ha dekk-/pynteringer.
- Synlige kanaler i oppholdsrom skal males.
- Innvendig kanalisolasjon skal unngås.

### 3.6.4 Utstyr for luftfordeling

#### *Inntak*

- Inntaksrister skal ha vertikale lameller som feller ut vann 100%. Drenering av inntaksrister skal ut til det fri.
- For luftinntak skal maks hastighet over inntaksrist være 1,5m/s.
- Plassering, farge og utforming av luftinntak gjøres i samråd med arkitekt.



### *Avkast*

- Avkastkammer skal ha drenering til sluk.

### *Lydfeller*

- Lydfeller skal tas ut iht. byggets lydkrav og skal installeres i tilstrekkelig antall for å kunne oppta viftestøy og støy fra luftteknisk utsyr
- Trykkfall i lydfellene dimensjoneres med hensyn til egenstøy.

### *Tilluftsventiler*

- Tilluftsventiler skal være beregnet på underkjølt luft med plenumskammer for innregulering med spjeld og måleuttak.
- Ved omrøringsventilasjon benyttes takmonterte omrøringsventiler/diffusorer.
- Alle ventiler må kunne avlås etter innregulering og være demonterbare for renhold.

### *Avtreksventiler*

- Avtreksventiler må kunne avlås etter innregulering og være demonterbare for renhold i låst stilling.
- Punktavsug eller egne avtrekk skal benyttes der hvor det er fare for spredning av forurensing (garasje, spon/maskiner, sløyd, avfallsrom, fettutskiller, kjøkken m.m.). Punktavsugsanlegg skal være fast installasjon, ikke mobil løsning.

## 3.6.5 Utstyr for luftbehandling

- Aggregat skal stå på ramme og være vibrasjonsisolert mot gulvet.
- Det skal være tilstrekkelig plass på utsiden av aggregatet for å trekke ut komponenter for vedlikehold og reparasjon.
- Det skal være enkel inn- og uttransport til teknisk rom for utskifting av komponenter.
- Alt utstyr som trenger vedlikehold og service skal være tilgjengelig ved hjelp av luker.
- Det skal i tillegg settes av tilstrekkelig plass for ettermontering av minimum en modul (eksempel: kjøling).
- Det skal brukes roterende varmegjenvinner. Det skal også gjøres en økonomisk vurdering av økt varmegjenvinning opp mot SFP-tall. Det vil si at varmegjenvinner skal optimaliseres mtp. trykkfall og varmegjenvinningsgrad. Ved VAV anlegg kan samtidighets-betraktninger benyttes for beregning av SFP-verdi.
- For anlegg tilknyttet dedikerte soner som kjøkken, garderober o.l. skal det velges eget avtrekk.
- Alle aggregat skal ha visuelle termometre på luftinntak, luftavkast, avtrekksluft, før/etter varmegjenvinner og varmebatteri.
- Det kreves spesiell oppmerksomhet ved vifteplassering og trykkfordeling mellom tillufts- og avtrekksvifte.
- Alle viftedeler med bevegelige deler skal ha vindu og innlagt lys med bryter på utsiden av aggregat.
- Alle filtre skal ha visuelle manometre eller lokalt display, i tillegg til filtervakt. Tettelister skal leveres til filtrene.
- Filtre til både avtrekk og friskluft skal leveres i standardstørrelser og det skal kun være en type filter per bygg. Ett ekstra sett med filter skal leveres i forbindelse med prosjektet.



### 3.6.6 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Kanaler skal utføres med isolasjon slik at utvendig eller innvendig kondensdannelse ikke forekommer.

## 3.7 Komfortkjøling

Det skal velges et naturlig kuldemedium som ammoniakk (NH<sub>3</sub>), karbondioksid (CO<sub>2</sub>) eller et gjennomtestet syntetisk medium som ikke er regulert som miljøskadelig. Valg av kjølemedium skal sees opp mot vedtatt klima- og miljøstrategi.

Det skal velges separate kuldeanlegg for komfortkjøling som er i bruk om sommeren og annen teknisk kjøling som er i bruk hele året.

Ved prosjekter hvor man har kjøling, skal man vurdere om overskuddsvarmen kan benyttes videre i varmeanlegget.

Det skal ikke leveres integrerte DX kjøleløsninger i ventilasjonsanlegg.

Alle varmepumpeanlegg som inneholder kuldemedier, skal monteres med seglass for visuell overvåkning av kuldemedienivå.

### 3.7.1 Ledningsnett for komfortkjøling

Det skal være vibrasjonsdemping mellom rørnett og kjølemaskin for å redusere støyforplantning.

Det skal videre benyttes samme generelle krav for utforming av ledningsnett for kjøling som for varmeanlegg, punkt 3.2.

### 3.7.2 Armaturer for komfortkjøling

Det skal videre benyttes samme generelle krav for armaturer for kjøling som for varmeanlegg, punkt 3.2.

### 3.7.3 Utstyr for komfortkjøling

Det skal legges spesiell vekt på lyd- og vibrasjonsdemping av kjøleanlegg.

### 3.7.4 Isolasjon av installasjon for komfortkjøling

Samtlige ledninger, ventiler, pumpehus, koblinger, flenser og utstyr med kjølt væske isoleres med diffusjonstett isolasjon. Alle rør skal korrosjonsbeskyttes etter behov. All isolasjon med skjøter og tilpasninger skal i sin helhet ligge tett inntil røret og være av diffusjonstett utførelse, slik at kondens forhindres på alle installasjoner i anlegget. Alt utstyr montert i rørledning skal overisoleres.

Det skal legges spesiell vekt på lyd- og vibrasjonsdemping av kjølemaskiner.



### 3.8 Vannbehandling

Ved behov for vannbehandlingsanlegg skal dette monteres på kaldtvannsinntaket. Evt. bassengvann må ha egen tilførsel som monteres før vannbehandlingsanlegg. For bygg i risikokategori 1 skal det være vannbehandlingsanlegg mot legionella basert på teknologien sølv/kobber-ionisering.

Løsningen må være tilpasset driften av bygget, langtidsvirkende løsninger er å foretrekke. Flere teknologier og løsninger for vannbehandling gjør at man kan sette ned temperatur på varmtvannet både i bereder og sirkulasjon. Det kan derfor ofte være et ENØK tiltak i tillegg til å gi en sikkerhet mot utbrudd av legionella bakterien.

Det må gjøres en risikovurdering på hvert enkelt bygg om det er nødvendig å montere et vannbehandlingsanlegg.

Kommunen har gjort en inndeling av risikokategorier som følger;

- Risikokategori 1: Omsorgssentre, avlastningshjem for PU, skoler og bhg med spesielle behov, større boligbygg med felles VVS anlegg, store dusjanlegg i forbindelse med f.eks skoler og idrettshaller.
- Risikokategori 2: Skoler med kun gymsal, store barnehager>800kvm, administrasjonsbygg med dusjanlegg.
- Risikokategori 3: Andre bygg.

### 3.9 Andre VVS-installasjoner



## 4 GENERELLE KRAV ELKRAFTINSTALLASJONER

I dette kapittel omtales byggets generelle krav til elkraft. Alle elektriske anlegg skal dimensjoneres og dokumenteres iht. gjeldende lover, forskrifter og veiledere.

### 4.0 Elkraftinstallasjoner, generelt

Som hovedregel skal elektriske anlegg dimensjoneres med 25% overkapasitet. Dette for å ha reservekapasitet for evt. utvidelser, reduserte ytelser på anleggene over tid, m.m.

I tillegg til 25% overkapasitet, skal hele det elektriske anlegget være dimensjonert for «ladeklart bygg». Leverandør og eier av el-billadere avklares med byggherre og eventuelt bruker. Ladeanlegg for elbil skal på eget målerarrangement.

Ved etablering av solcelleanlegg skal det i prosjektet vurderes om det er nødvendig å søke konsesjon for leveranse av effekt ut på nettet.

Anlegg skal dokumenteres i et beregnings- og dokumentasjonsverktøy.

### 4.1 Basisinstallasjoner for elkraft

#### 4.1.1 Systemer for kabelføring

Hovedføringene etableres med kabelbroer montert i fellesarealer/ korridorer. Kabelbroene må ha god tilgjengelighet for evt. senere installasjoner. Det skal legges minimum 2 ekstra trekkerør min. 110mm rør fra bygget og ut i trekkekum på utsiden av bygget til eventuelt senere behov. Ekstra trekkerør skal tettes og sikres mot skadedyr. Det leveres rør med trekkesnor for trekkerør f.o.m. 50mm.

Bæresystemer skal dimensjoneres for 25% reservekapasitet etter ferdig installasjon for hele føringens lengde. Kabelbroer/gitterbaner skal ikke føres gjennom brannskiller.

Bæresystemer for elektrotekniske installasjoner skal ikke benyttes som oppheng for andre installasjoner som himlinger, baldakiner etc.

Der hvor det velges føringsveier felles for elkraft- og svakstrøms kabler skal det benyttes mekanisk skille. Det må tas spesielle hensyn til føringsveier for inntaks- og stigeledninger, slik at problemer med elektrisk/magnetisk felt/stråling ikke oppstår.

Der hvor det benyttes innfelte gulvbokser som forsyning til møte-/konferansebord etc. skal denne være av stål eller aluminium. Det leveres solid lokk i samme materiale som boksen og skal være tilpasset for parkett, teppe, beleg, etc.

For føringsveier på vegg skal det benyttes veggkanaler (brystningskanal) eller grenstaver for alle arbeidsplasser, møterom, arbeidsrom, fellesrom, mm. Disse skal leveres i lakkert stål eller aluminium.



Gjennom alle branntetteringer i hovedføringsvei skal det medtas min 2 stk. gjennomføringsrør med branntettende egenskaper for ettertrekking av kabler. Gjennomføringer i lydisolerende konstruksjoner skal tettes slik at lydforhold definert i romprogram opprettholdes.

#### 4.1.2 Lynvern

Det må foretas en vurdering av om det er behov for lynavledeanlegg ut fra byggets beliggenhet og sårbarhet. Alle inntak for kraft og tele utført som kobberkabler skal sikres med overspenningsavledere.

Lynavledeanlegg utføres med separat jordelektrode og med utjevningsforbindelse utenfor bygget til byggets hovedjord.

### 4.2 Høyspent forsyning

Tilknytningspunkt for kraftforsyning, samt eventuelle behov for ny transformator eller nettstasjon skal vurderes i dialog med lokal netteier. Ved etablering av anlegg tilhørende netteier skal krav fra netteier følges i utførelsen av anleggene. Ved manglende krav skal REN-blad følges.

Høyspentanlegg som trafoer og annet må beregnes slik at man ikke får magnetfelt over nasjonalt utredningsnivå på arealer for varig opphold både innendørs og utendørs.

### 4.3 Lavspent forsyning

Alle fordelingstavler skal ha minst 25% reservekapasitet fordelt på ca. 10% reserve bryteravganger ferdig montert og ca. 15% utvidelsesmuligheter/ledig plass, men klargjort for utvidelse. Underfordelere etableres for hver etasje. Plasseres i egne tavlerom eller teknisk rom i etasjen.

Entreprenøren har ansvar for at det benyttes materiell som gjør at det oppnås god selektivitet mellom kurssikringer, fordelings hovedskinne og sikringen i hovedfordelingen.

#### 4.3.1 System for elkraftinntak

Kabeltværnsnitt over 150 mm<sup>2</sup> skal ikke benyttes.

Anlegget deles opp med egne kabler for elkraftinstallasjoner, ventilasjon, heis og evt. andre spesielle anlegg.

#### 4.3.2 Systemer for hovedfordeling

Hovedfordelingen skal utformes iht. NEK 439.

Rom for hovedfordeling skal ha reserveplass for antatt framtidig behov, sentralfelter skal ha 25% utvidelsesmuligheter. Inngående effektbrytere skal ha min. 25 % reservekapasitet.

I gulvskap skal elektriske komponenter monteres med avstand fra gulv minst 50 cm lysåpning. Fysisk utforming avklares i forhold til det enkelte prosjekt, men det skal benyttes stålplatekapslede skap bygget som moduler.



Hovedfordelingen planlegges med effektbrytere for inn- og utgående kurser. Jordfeilvarsler/isolasjonsovervåkning skal medtas.

Hovedfordeling plasseres rasjonelt i forhold til byggets inntak/transformatorrom og fordelingstavler som skal forsynes fra denne.

Hovedfordeling skal være forberedt for fjernavlesning av effekt og energiforbruk med grensesnitt opp mot byggets SD-anlegg.

Alle sterkstrømskabler til og med  $10 \text{ mm}^2$  samt alle styre- og signalkabler tilkobles via rekkeklemmer.

Hovedfordeling skal utrustes med nettanalysator med visning av momentanverdier for strøm i hver fase og N-leder, spenning i alle faser, effektfaktor, THD i strøm og spenning, effektuttak, samt akkumulert energiforbruk og maksimalverdier av strøm og spenning i alle faser.

Fordelingen skal ha jevn lastfordeling på alle faser.

Arrangementstegning for hovedfordeling skal utarbeides.

Alle kurser med roterende utstyr skal ha servicebryter montert i hovedstrømkretsen. Denne skal plasseres så nær utstyret som mulig.

Motorer og motorvern skal belastes maksimalt på 80% av motorens påstemplede belastningsstrøm.

#### 4.3.3 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

På alle kurser skal det benyttes jordfeilautomater på alle forbrukskurser opp til og med 32A.

Styringssystem for lys, elvarme og driftstekniske anlegg plasseres normalt i underfordelerne.

Det skal avsettes minimum 25% reservekapasitet beregnet ut fra ferdig installert anlegg. Dette gjelder både effekt- og plassbehov.

Fordelingene skal være berøringssikre og rasjonelt plassert i forhold til byggets fordelingsanlegg slik at ikke kursledningene blir for lange.

- Effektbryteres koblingsevne skal tilfredsstillende kravene angitt i NEK EN 60898 og/eller 60947-2.
- Underfordelinger plassert i tavlekott/nisje skal ha lys og 230 V uttak, 2 stk.
- Alle sterkstrømskabler t.o.m.  $10 \text{ mm}^2$  samt alle styre- og signalkabler tilkobles via rekkeklemmer.
- For interne ledningsforbindelser skal det monteres plastkanaler med løsbart lokk.
- Underfordelinger skal være bygget opp som moduler.
- Alle fordelingene skal kunne gjøres spenningsløse uten at forsyning til andre fordelinger berøres.
- Arrangementstegning skal godkjennes før fordelingen settes i produksjon.
- Fordelingen skal ha jevn lastfordeling på alle faser.

Stikkontaktkurser skal normalt ikke være mindre enn 16 A. Stikkontakter plasseres i henhold til møbleringsplan. Renholdsavdelingen krever i tillegg at man for hver 25m har stikkontakt i bryterhøyde, slik at de betjenes i stående stilling.

På kjøkken skal stikk over arbeidsbenk styres over ur/tidsbryter.

I spesialrom (f.eks. sløyd) legges det opp til at stikk koples over nøkkelbryter, og med nødstopp diagonalt plassert i rommet.



Det medtas stikkontakter og uttak dekkende for de ulike romtyper iht. NEK400 og behov for teknisk utstyr. Se også PA spesielle deler.

#### 4.3.4 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

Dette anlegget inngår i leveransen for Sentral Driftskontrollanlegget (SD-anlegget). Fordelinger leveres, transporteres inn og plasseres av SD-entreprenør. El – entreprenør foretar all kabling inn og ut av fordelingen.

#### 4.3.5 Elkraftfordeling til ekstern virksomhet

Ved behov etableres separate fordelinger for virksomhet/utleie arealer. Dette er fordelinger knyttet til virksomheten/utleie arealer i bygget utover vanlige underfordeling. Alle krav stilt til underfordelinger i kapittel 433 gjelder også for fordelinger for virksomhet/utleiearealer.

Disse arealene skal ha mulighet for egne målerarrangement.

### 4.4 Lys

Generelt vises det til publikasjoner fra Lyskultur og arbeidsmiljøloven som skal følges.

#### 4.4.1 Kursopplegg for lys og stikk

Det skal planlegges ett fordelingsanlegg for belysning og stikk i henhold til gitte romkrav. Kursoppdeling og bryterarrangement skal etableres på en funksjonell og brukervennlig måte.

Installasjonene baseres på 16 A kurser. Det tas hensyn til startstrømmen.

Armaturer med innebygd bevegelsessensor kan kun benyttes i mindre rom som toaletter, BK, garderober, lager, kott, etc. Alternativt kan det benyttes separat bevegelsessensor (plassert i tak) der dette er hensiktsmessig.

Når flere uttak/betjeningsorganer er plassert inntil hverandre skal det nyttes felles dekkplate. Om uttak monteres på forskjellige høyder, skal de monteres rett over hverandre.

Det skal leveres et komplett lysstyringsystem. I underordnede rom (bøttekott, tekniske rom, toaletter m.m.) kan man benytte konvensjonelle løsninger. Lysstyring skal tilfredsstillende krav i passivhusstandard. KNX skal ikke benyttes.

#### 4.4.2 Belysningsutstyr

Det henvises til Lyskulturs publikasjoner og passivhusstandard NS3701 for krav til belysningsutstyr.

Generelt ønskes færrest mulig typer armaturer. Det skal utarbeides armaturlister for prosjektet.

Armaturer med skrog i PVC skal ikke benyttes.

Levetid på armaturer skal være minst 100.000 timer.

Det settes krav til at armaturen er kategorisert L80 B10 eller bedre.

Det skal leveres armaturer med macadam 3 eller bedre.





Armaturer skal ha riktig godkjenningssklasse, kapslingsgrad, være tilstrekkelig dimensjonerte og ha varmebestandige komponenter.

- Ved valg av belysning skal det velges optimale løsninger med tanke på energieffektivitet og behovsstyring (LED)
- Generell belysning skal ivaretas ved at lysarmaturer bygges inn i himlingen og være i størrelse 60x60 cm armaturer. Lysarmatur kobles til stikkontakt i tak.
- Nedhengte lysarmaturer kan benyttes som supplement i aulaer, amfi, forsamlingslokaler, m.m.
- Eventuelle armaturskinner skal være hvitlakkerte i trinnarealer og fellesrom og andre oppholdsrom.
- For toalettrom og garderober med speil, skal det monteres en lyslist over speilet.
- Lysstyring utføres med bevegelsesdetektorer i tak med høy oppløsning og 360 graders deteksjon.
- Lys skal ved impulsbryter/bryter kunne deaktiveres manuelt i oppholdsrom og forsamlingsrom. Anlegget skal enkelt kunne returnere til automatikk og styring med bevegelse igjen etter manuelle handlinger.
- Belysning i møterom, klasserom og andre typer forsamlingsrom skal være dimbar.
- Tidsforsinkelse på bevegelsesdetektoren skal enkelt kunne reguleres, minimum fra 1-30 minutt. Standard ved tilkobling settes til 5 minutter.
- For mindre rom, eksempelvis bøttekott, toalettrom, små lagerrom, m.m. kan det enten benyttes egen sensor plassert i rommet eller belysningsarmatur med integrert bevegelsessensor.
- Utelys styres av skumringsrele med overstyring (kalender) i SD anlegg slik at det kan slukkes om natten. Service - bryter plasseres i EI-tavle og skal ikke kunne betjenes av brukere pga utilsiktet bruk. Sensor for bevegelse kan vurderes.

#### 4.4.3 Nødlysutstyr

Utendørs skal det benyttes ledelys som er egnet for utendørs montasje og som er laget for å fungere også i minusgrader. Batteripakke monteres innendørs.

Det skal være desentralisert nødlysanlegg. Batteripakken plasseres lett tilgjengelig for enkelt vedlikehold fra gulvnivå.

Alle tekniske rom, kulverter m.m. skal minimum utstyres med 1 stk. ledelys.

Det skal benyttes LED armaturer.

#### 4.5 Elvarme

Vannbåren oppvarming er den primære oppvarmingskilden i alle kommunale bygg. Bruken av elektrisk oppvarming vil derfor være relativt beskjeden og omfatter kun enkelte varmekabler for frostsikring, varmekabler i barfotområder, varmekabel på hetvann osv. der dette er behov. Elektrisk oppvarmet spisslast kjele for varmt vann medtas dersom behov.

Elektriske varmeanlegg skal utføres med veggmonterte lavtempererte ovner eller varmekabler i gulv.



#### 4.5.1 Varmeovner

Dersom det skal benyttes elektriske varmeovner skal det benyttes lukkede panelovner med tanke på lav eller ingen støvforbrenning.

Ovnene skal styres av sentralt via SD-anlegget eller annet valgt integrert styresystem. I bygg uten SD-anlegg, må ovnene utstyres med integrert termostat med mulighet for temperatursenking.

Varmeovner skal ha solid feste til underlaget.

Ved montering av ovner må det spesielt påses at ovnene monteres horisontalt og i samme avstand fra gulv og etter fabrikantens anvisninger.

Ovnene skal være av metall i sin helhet.

#### 4.5.2 Varmekabler

- Det skal ikke benyttes selvregulerende varmekabel.
- Det skal benyttes to-leder varmekabel.
- Dimensjoneringskriteriene skal dokumenteres av RIE.
- Alle varmekabler skal leveres med kalde til-ledninger.

### 4.6 Reservekraft

For prosjektering og utførelse av slike anlegg henvises det til gjeldende forskriftskrav.

Reservekraftaggregatet skal kunne synkroniseres mot nett, for å redusere brudd ved inn- og utkopling.

Reservekraftanlegg skal være fullskalaanlegg.

Batterier for reservekraft skal plasseres i beskyttede omgivelser. Enten i separate rom, adgangsbegrenset område eller i kapsling. Batterier skal ikke plasseres i tavlerom. Utforming av rommene skal være iht. gjeldende utgave av NEK400 med tillegg.

Tilgang til rommet skal være direkte utenifra eller så nærme brannvesenets hovedangrepsvei som mulig. Røyk skal komme seg ut av bygget enklest mulig og at brannvesenet har lett tilkomst for slukking/kjøling.

Se også prosjekteringsanvisningenes spesielle deler for krav til spesielle bygg. Spesielt gjelder dette helsebygg.

### 4.7 Lokal elkraftproduksjon

### 4.8 Installasjon for elektrisk beskyttelse

### 4.9 Andre elkraftinstallasjoner



## 5 GENERELLE KRAV EKOM OG AUTOMATISERING

I dette kapittel omtales byggets generelle krav til tele- og automatiseringsanlegg. Alle elektriske anlegg skal dimensjoneres og dokumenteres iht. gjeldende lover, forskrifter og veiledere. NEK 700 skal følges om ikke annet er avtalt.

### 5.0 Ekom og automatisering, generelt

Alle datatjenester er sentralisert. Kommunen har sentralt datarom som rommer all infrastruktur. I nye bygg er det kun kommunikasjons utstyr samt lokalt teknisk bygg drifts utstyr, alt av servere er sentralisert. Alle enheter er knyttet opp mot bredbåndsnett.

Teknisk styring av bygg kobles på lukkede nett uten internett. Dette gjelder bla. SD-Anlegg, adgangskontroll, kameraovervåkning.

KNX skal ikke benyttes.

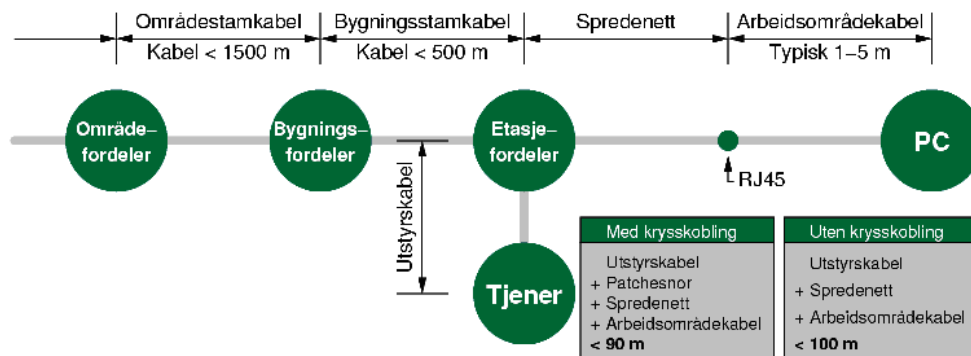
### 5.1 Basisinstallasjoner for ekom og automatisering

Det skal tidlig i byggeprosjektet avklares og forberedes fremlegging av alle nødvendige fiberkabler til kommunikasjonsrom. Figur 5 viser prinsippene for oppbygging av et felles kablingssystem i henhold til norsk standard.

- Det skal normalt benyttes kabelbroer som føringsveier.
- Rør fra planlagt kommunikasjonsrom til angitt tilkoblingspunkt for fiber til kommunens sambands leverandør skal være med i leveransen.
- Fiberforbindelser skal være singelmodus.
- All fiber skal termineres i standard fiber-panel med SC-UPC connector.
- Leverandøren som tilbyr installasjon og vedlikehold av ekomnett må ha ekomnettautorisasjon (ENA) innvilget av Nkom.
- Det skal etableres et strukturert spredenett i byggene. Dette skal ivareta behovet for både datautstyr og annet utstyr som bruker datanettet.
- All kobber skal termineres i RJ-45-panel.

Tabell 1 - Anbefalte kabler, IT

Horisontal kabel	Balansert kobberkabel - kabel kategori 6A STP
Bygningsstamkabel	Fiberkabel 12 fiber singelmodus 9/125
Områdekabel	Fiberkabel 12 fiber singelmodus 9/125



Figur 4 - Eksempel på oppbygging av kablingssystem

## 5.2 Integriert kommunikasjon

Omfang og plassering av datapunkter skal gjennomgås med byggherre /bruker i sær møte.

Wifi punkter og plassering av disse gjøres av IT enheten så fort det finnes tegninger. Utgangspunktet er 100% dekning i bruksområder.

Virksomheter/utleie arealer skal også ha eget nettverk.

### 5.2.1 Datapunkter i et utvalg av bygg type og rom

Bruken av bygget vil ofte være bestemmende for omfang av kabling. Under er det eksempler på datakabling og hvilket omfang en kan forvente.

Datapunkter til Wifi kommer i tillegg i alle eksemplene under. En kan regne ett dobbelt datapunkt over himling i alle større rom slik som klasserom/arbeidsrom/åpent kontorlandskap, samt fordelt utover lokalene ellers etter Wifi planlegging utført av IT-enheten. Det skal leveres datapunkter til rom hvor det er installert tekniske anlegg med behov for dette. Eksempelvis SD, adgangskontroll, legionella, sprinkler m.m.

Følgende gjelder generelt for alle bygg:

- 1 dobbelt datapunkt per arbeidsplass
- 1 dobbelt datapunkt i hvert møte/stillerom
- 1 dobbelt datapunkt i hvert kopi/skriver rom
- 1 dobbelt datapunkt i renholdsentral/renholdsrom
- 1 dobbelt datapunkt i tak i henhold til gjeldene krav for trådløse nett
- 1 enkelt datapunkt på vegg/tak til infoskjerm og tavler

Spesielt må det bemerkes:

- Sykesignal anlegg trenger ekstra datapunkter som kommunens leverandør av systemet må plassere når tegninger er klare.

### 5.2.2 Underfordelinger for IT

Sikring av rommene kan gjøres med nøkkel eller adgangskort dersom tilgangen til rommet er i kontrollerte områder. I publikums områder brukes adgangskontroll eller nøkkel tilhørende bygget.



I bygg der det kan være aktuelt med andre leietakere skal det etableres eget låsbart rom/rack for kommunens terminering av spredenett/tilkobling til bredbåndsnett.

Kommunikasjonsrom/ underfordelere skal ha kontinuerlig ventilasjon.

Rom temperatur skal normalt ligge på 22-27grader.

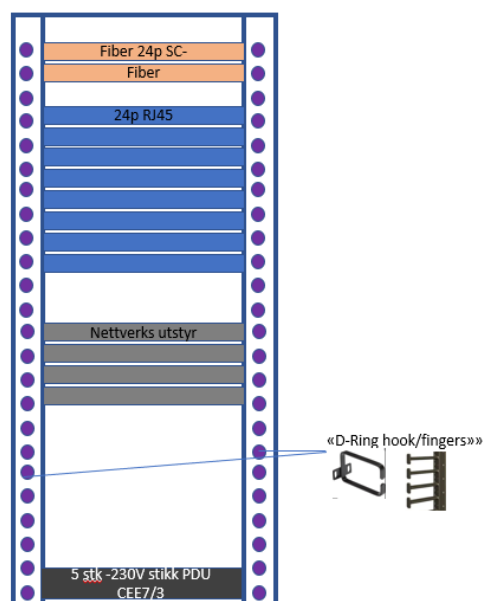
Dersom det er behov fort at Kommunen/IT-Enheten leverer samband og nettverksutstyr før bygget er ferdigstilt så må kommunikasjonsrommet/fordeler være tilnærmet støvfritt, det skal være strøm tilgjengelig i datarack, datapunkter/fiber som skal brukes skal være terminert og merket.

Dokumentasjon på datakabling/fiber legges i plastlomme i døren på hver fordeler. Den skal inneholde oversikt over datapunkter i fordeleren som sier noe om navn på punkt og plassering eks rom nr eller rom navn. Plantegning som inneholder oversikt over hvor datapunktene er plassert skal også vedlegges.

Størrelse på rom til fordelere skal avklares med IT-Enheten. Det vil variere hva behovet er etter størrelsen på bygget, og om man trenger tilgang fra siden eller bak.

### Datarack/dataskap

- 19" rack/skap, minimum 80 cm dybde og 80cm bredde.
- Dobbelt 230V stikk i bakkant.
- Racklist med minst 5 stk 230V stikk, i hovedfordeler skal det være minst 10 stk 230V stikk.
- Maksimalt 240 stk RJ45 porter pr rack
- Ønsker ikke kabel føring horisontalt imellom listene, men ønsker vertikale på siden av typen D-Ring eller fingre.
- Toppføring, ikke datagulv.
- Se figur 6 for eksempel på ønsket oppsett.



Figur 5 - Eksempel på ønsket rack oppsett



### 5.3 Telefoni og personsøking

Telefoni skal håndteres via mobil, IP telefon eller tilsvarende.

### 5.4 Alarm og signal

Heisalarmer, brannalarm og innbrudds alarmer m.m. skal håndteres via mobilnettet. Datanettet skal ikke brukes som bærenett for slike alarmer til eksterne varslingssystemer.

Kristiansand kommune har inngått rammeavtale med firmaer som gjelder levering av sikker alarmkommunikasjon, elektronisk sikring og vakthold. Alarmer skal knyttes opp kommunens gjeldende avtale på dette.

Valg av løsning for overføring av alarm skal fremvises byggherren og godkjennes.

#### 5.4.2 Brannalarm

Brannalarmanlegg skal prosjekteres og utføres iht. prosjektets brannkonsept.

Brannalarmanlegget skal være adresserbart og ved hjelp av lokalt display skal det være mulig å avlese feilmeldinger helt ned på detektornivå. Kabling gjennomføres iht. gjeldende forskriftskrav eller krav fremsatt i kapittel 4.

Brannalarm for skoler, barnehager, helsebygg og idrettsbygg skal overføres til brannvesenet via sikker alarmoverføring. Alarmoverføring til brannvesenet eller andre vaktsselskap skal også vurderes ved andre typer bygg, dersom det ikke er et krav om direkteoverføring. Dette avklares med byggherren i tidligfase av prosjektet.

Feil på brannalarmanlegget skal varsles via signal til SD-anlegget.

Det skal benyttes en enhet for alarmoverføring per adresse.

Lisens og programmeringsfil for brannalarmanlegg skal tilhøre byggeier slik at man enkelt kan gjøre endringer på senere tidspunkt.

Brannsentral, eller fullverdig brannmannspanel med alle funksjoner, plasseres normalt ved hovedinngangsdør og brannvesenets hovedangrepsvei. Nøkkelsafe med nøkkel plasseres innfelt i yttervegg på utsiden av brannvesenets hovedangrepsvei.

Brannsentralen skal også inneholde informasjon fra andre branntekniske installasjoner.

Ved takhøyder over 3,7m skal det være aspirasjonsdetektor.

#### 5.4.3 Adgangskontroll, innbruddsalarm og overfallsalarm

##### *Adgangskontrollanlegg*

Det skal leveres adgangskontrollanlegg på nye bygg, minimum som skallsikring etter gjeldende FG-240:siste revisjon.

Kristiansand kommune har en sentral løsning for adgangskontroll basert på ARX fra Assa Abloy. Alle nye bygg som installeres med adgangskontroll skal kunne kobles opp mot dette og ha to-veis kommunikasjon. Velges ARX som adgangskontrollanlegg skal det være en utvidelse av eksisterende



ARX Anlegg. ARX adgangskrollanlegget skal være en utvidelse på eksisterende lisens til Kristiansand Kommune, og skal legges inn på hovedserver.

Kristiansand Kommune har ett eget teknisk LAN-nettverk. Adgangskrollsentraler skal kommunisere via dette nettet og det skal ikke benyttes leverandørbaserte skyløsninger på web.

Adgangskrollanlegget skal leveres med berøringsfri kortleser med Mifare teknologi og tastatur for PIN-kode ved alle inngangsdører. Alle adgangskrollerte innerdører skal monteres med kortleser med tastatur. Ved bruk av trådløse kortlesere skal dette avklares med byggherre før installasjon.

Følgende funksjoner skal ivaretas i adgangskrollen:

- Brukerstyrt tilganger definert på et bygg eller en gruppe av bygg.
- Kunne styre/programmere bygg/bygget fra andre lokasjoner som er koblet opp i systemet.
- Skal ha løsning for å styre/programmere både tradisjonelle kablede kortlesere og trådløse systemer sømløst.
- Sette opp engangskoder for definerte tid for tilgang.
- Skal kunne være åpent for å kunne kommunisere mot bookingsystem.
- Kunne slå av og på alarm på tastatur utvendig.
- Sette dører ulåst ved kort og/eller kode på tastatur.
- Kalenderfunksjon som definere lukket låst flere år frem i tid i henhold til tidskjemaer på forhåndsdefinerte dager som søndager, bevegelige helligdager, halv-dagsåpent osv.
- Forrigling mot brannalarmanlegg skal ivareta opplåsning av kun rømningsdører.
- Lokalt må undersentraler sørge for at bygget er sikkert og funksjonelt selv om nettverket er ute av drift. Utstyr og koblinger må sikres mot sabotasje.
- Adgangskrollanlegget skal styre forskjellig alarmpåslag etter sone-inndeling fra innbruddsalarmen
- Det skal leveres med 200 stk adgangsbrikker/adgangskort
- PC til klientbruker/brukerenhet skal leveres med kortscanner.

Alle dører i skallsikring skal være koblet opp mot adgangskrollanlegget. Dører som ikke har kortleser skal ha elektrisk avlåsning som styres individuelt fra adgangskrollanlegget. Alle dører skal indikere lukket og låst funksjon i adgangskrollanlegget med egen adresse. Videre skal varsling om dører som ikke er lukket eller låst varsles på sms eller e-post. Porter skal også indikeres i systemet med lukket / låst.

Ytterdører som ikke har adgangskroll og kortleser installeres med lukket/låst funksjon, som kobles opp mot og integreres i adgangskrollsystemet for å ha kontroll på om utvendige dører er låst når bygget ikke er i bruk. Eksempel på dette er rømningsdører.

Dersom bygget har arealer som også er definert til utleie, skal kortleser benyttes for å gi tilgang til slike rom. Hensikten er at tilgang til byggets utleierom/arealer for besøkende kun skjer med kortleser og ikke bruk av nøkkel. Dette gjelder også for avfallsboder eller andre utomhus løsninger for avfallshåndtering dersom leietaker også skal ha tilgang til disse arealene.

Adgangskrollanlegget skal installeres på kommunens lukkede nettverk. Det skal ikke være internett på dette nettverket og PC'er skal heller ikke har trådløs tilgang til internett.

Ved samlokalisering av funksjoner som idrett, kultur, oppvekst etc. skal anlegget kunne administreres separat med egen PC per brukerenhet.



### *Innbruddsalarmanlegg*

Det skal leveres innbruddsalarm. Denne skal som minimum dekke følgende arealer:

- Inngangspartier, korridorer og trafikkarealer.
- Rom på bakkenivå som inneholder verdifullt utstyr, inventar eller andre tekniske anlegg som er attraktive.
- Spesielt utstyr kan i noen tilfeller objekt-sikres.
- Innbruddsalarmanlegget skal la seg styre av adgangskontrollanlegget for forskjellig alarmpåslag etter sone inndeling.
- Innbruddsalarmanlegget skal gi tilbakemelding til adgangskontrollanlegget om alarmen er på eller av.

Systemoppbyggingen skal være slik at innbruddsalarm og adgangskontroll kobles sammen. Første person som ankommer bygget og bruker adgangskortet, deaktiverer innbruddsalarmanlegget.

### *Kameraovervåkning*

Kristiansand kommune har en sentral Milestone Systems kameraløsning, som alle overvåkningskamera skal knyttes mot.

All kameraovervåkning i Kristiansand kommune skal ha gjennomført følgende prosesser i forbindelse med prosjektering og installasjon:

- Behandlingsgrunnlag
- Risiko Og Sårbarhetsanalyse (ROS analyse)
- Prosjektering av plassering – type kamera og antall

Dette gjøres i samarbeid med Vakt- og sikkerhetsansvarlig i Eiendomsenheten i Kristiansand kommune.

## 5.5 Lyd og bilde

Lydanlegg er definert som egen brukerstyrt entrepris der det skal medtas røranlegg og fordelingskap for seinere kabling av anlegget.

I aula/amfi/forsamlingsrom eller lignende skal det legges til rette for audiovisuell overføring fra eksterne produksjoner med PA utstyr. Det skal etableres anlegg med prosjektor, lerret og høyttalere som fungerer som et helhetlig anlegg med enkelt «plug and play» brukergrensesnitt med både kablet og trådløs oppkobling. Ved plassering av interaktive tavle / infoskjermer må dette gjøres slik at man unngår direkte solstråling.

Teknisk utstyr skal tilfredsstille krav til støy fra tekniske installasjoner iht. NS 8175.

### 5.5.1 Taleforsterkende anlegg

Behovet og eventuelt omfang av taleforsterkende anlegg skal vurderes. Omfanget må vurderes i forhold til den aktuelle planløsningen, type bygg og i samhandling med bruker av bygget.

## 5.6 Automatisering

Alle bygg driftes og overvåkes fra en felles driftssentral, ved hjelp av de installerte SD-anleggene.





SD-anlegg skal ha et WEB-grensesnitt og være knyttet opp til teknisk nett. Teknisk nett er driftet av kommunens IT-avdeling og administrert av driftssentralens fagansvarlig. Systemet skal ha minimum 10 samtidige brukere. For revisjon og oppgraderinger skal også eksternt skrivebord (RDP) være tilgjengelig for minst én bruker.

Systemene skal bygges opp med kommunikasjon basert på f.eks. TCP/IP, Modbus, Bacnet, RS485 eller tilsvarende, hvor kontrollere sender datapakker med informasjon til en hovedsentral. Informasjonen skal inneholde verdier fra flere kilder, og ikke være enkeltstående verdier fra enkeltstående komponenter.

Systemet skal være komplett, med muligheter for utvidelse og endringer av funksjoner, grafikkløsninger osv. uten ekstra installasjon av programvare i systemet. Systemet må ha åpent API som på en sikker måte kan gi kostnadsfri tilgang til data og for implementering i et fremtidig toppsystem.

Alle systemer skal overleveres ved overtakelse for arkivering elektronisk i byggets FDVU-database (gjelder installasjonssett av system, samt back-up av byggets database, samt revisjoner og oppdateringer av system). Dette er en del av innkjøpet og således en del av kommunens eiendom.

#### 5.6.0 Generelle krav til SD anlegget

- Det skal i leveransen inkluderes eventuelle lisenser for å kunne åpne og redigere i programmet. Herunder protokoller, tegninger, alarmhåndtering, m.m.
- Det skal plasseres en hovedsentral / server ute på den enkelte lokasjon / bygg. Denne serveren skal konfigureres etter de innstillinger som fagansvarlig for SD anlegget foreskriver.
- I forbindelse med kalender-/urstyring skal det være mulig fra brukernivå, å inkludere eller ekskludere kalendere-/ursoner.
- Alle romreguleringer, ventilasjonsanlegg og energisentraler (helt ned på kjelevelger / varmpumpe) skal kunne inkluderes / ekskluderes fra ferie-ur med mulighet for å styre enkeltsoner
- Det skal også være justerbar tidsforsinkelse for innkobling av reservelast, samt egen forsinkelse etter nattsinking og fridager.

#### 5.6.1 Hva skal styres av SD anlegget

Alt utstyr som bruker eller avgir energi overvåkes og inkluderes i SD anlegget og dets visning. Se tabeller i underkapitlene under for eksempler.

I tillegg til ovennevnte kan det også være aktuelt å inkludere visning av verdier for andre tekniske anlegg, slik som brannalarm, innbruddsalarm, adgangskontroll, radonvifter, solavskjerming, solcelleanlegg, vannbehandlingsanlegg, m.m.

#### 5.6.2 Alarmhåndtering i SD anlegget

- Alarmer skal overføres til driftssentral (sentralt) i form av e-post. Med alarmer menes drifts tilstand som avviker fra forventet.
- Alarm skal fremkomme i klartekst, og ikke bare "tag-nummer"
- Driftsoperatør skal ha mulighet for å prioritere, redigere og sette opp nye alarmer. Standard alarmer leveres i henhold til funksjonsmatrise.



- Driftsoperatør skal kunne endre e-post adresse eller legge til adresse. (legge til nye, fjerne gamle)
- Alarmfunksjoner av /på skal kunne differensieres med hensyn på kalender for hver alarmlinje. (dag-natt-ferier) og kunne styres fra operatør.

### 5.6.3 Krav til visninger i SD anlegget

Visualiseringens hovedmeny (startside) skal vise bygningens omriss. Ved flere bygg skal individuell plassering framkomme i hovedmeny som tegning, og ikke bare ved navn. Alle målepunkter skal identifiseres i forhold til merkesystemet, og skal samsvare med tegninger og fysisk merking. Alle tekniske anlegg skal ha eget bilde med visualisering. Dersom anleggsdelen er med systemvelger, skal status indikeres.

- Energisentraler:
  - Tydeliggjøre hva slags energikilde og visualisere verdier i henhold til funksjonsmatrise.
  - Driftstider (kalender) skal kunne nåes fra samme bilde. Dette gjelder også ved alternering av pumper.
  - Vise avganger, pumper, temperaturer og målinger i henhold til funksjonsmatrise.
- Ventilasjonsanlegg:
  - Indikering på oversiktsbilde hvilken del av bygget det betjener.
  - Inntak og avkast på venstre side av skjerm, fordeling av luft til høyre.
  - Type varmegjenvinner (roterende, kryssveksler osv).
  - Status på vifter med pådrag.
  - Driftsparameter skal visualiseres i henhold til funksjonsmatrise.
- Snøsmelteanlegg:
  - Skal plasseres på bilde som indikerer plassering og fordeling på snøsmelt-anlegg.
  - Driftsparameter skal visualiseres i henhold til funksjonsmatrise.
  - Måling ved utgang for sløyfe.
- DCV regulering av varme og ventilasjon:
  - Spjeldvinkel, luftmengde og pådrag på DCV skal visualiseres.
- Oversiktsbilder:
  - Bygget skal deles opp med bilder for hver etasje. Dersom antall rom gjør at bildet blir uoversiktlig, kan etasjen deles opp i flere bilder med snarveier/pil for å komme fram og tilbake mellom bilder.
  - Det skal som minimum indikeres er-verdi i rom som måles. Med flere målepunkt (CO<sub>2</sub>/Temp) skal begge verdier visualiseres i oversiktsbilde.
  - Ved å aktivisere visualisert verdi skal man kunne få tilgang til set-punkt, kalender (ur), rapporter for sone og logging av sone. Se funksjonsmatrise.
  - Kalenderfunksjonen skal tydeliggjøre hvilke rom / anlegg som styres for enkel identifisering.
  - Temperatursoner skal tydeliggjøre hvilke rom / anlegg / soner som styres for enkel identifisering



#### 5.6.4 Behovsstyring varmeanlegg

Regulering av varmeanlegg skal normalt basere seg på utetemperatur med 5 forskjellige setpunkt. Det skal være automatisk start/stopp-funksjon av varmeanlegget. Soner og utstyr som benyttes i forbindelse med dette skal enkelt kunne legges til eller kobles fra med denne funksjonen. Dersom flere energikilder benyttes, skal energisentralen prosjekteres slik at oppvarmingsmetodene alltid har back-up. Funksjoner angitt i tabell 2 skal løftes til og vises i byggets SD-anlegg.

Tabell 2 - Behovsstyring varmeanlegg

Anlegg	Regulering								Status							Logg	
	Kalender	Ferieur	utetemperaturstyrt start/stopp	Dagtemperatur	Nattsenkin	Ferisesetpunkt	Maksimalvokter	2-punkt kompensering	5 punkt kompensering	Er-verdi	Pådrag	Drift	Feil/motorvern	Generell alarm/tripp	Overopphetning/brann		Dynamisk visning
<b>Energisentral</b>																	
Uteføler									X							X	X
Fjernvarme	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fjernvarme sikkerhetsventil									X	X						X	X
El-kjele	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Varmepumpe	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hovedsirkulasjonspumpe	X	X	X							X	X	X	X			X	X
Trykkmåling	X	X	X	X	X	X	X		X							X	X
Turtemperatur samlestokk	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X
Returtemperatur samlestokk									X							X	X
Sirkulasjonspumpe kurs	X	X	X							X	X	X	X			X	X
Shunt varmekurs	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X
Turtemp varmekurs									X							X	X
Returtemp varmekurs									X							X	X
Sirk.pumpe tappevann											X	X	X	X		X	X
Shunt tappevann	X	X		X	X	X			X	X						X	X
Bereder	X	X									X	X	X	X	X	X	X

#### 5.6.5 Behovsstyring ventilasjonsanlegg

Regulering av ventilasjonsanlegg skal normalt basere seg på utekompensert tilluftsregulering. Funksjoner angitt i tabell 3 skal løftes til og vises i byggets SD-anlegg.

- Pådraget styres av DCV kontrollsystemet basert på trykkmåling i kanalnett. Dersom optimerer er levert / konfigurert, skal funksjonen til denne fremkomme i beskrivelse av systemet
- Garderober skal utstyres med fukt-føler (Rh) for start / stopp av aggregat ved høy luftfuktighet
- Det skal etableres funksjon for behovsstyrt start og stopp av aggregat med justerbare setpunkt for CO2 og temperatur, samt eget ur for «tillat drift» på aggregatet.
- Det skal monteres inntil 2-timers opptreksur for lokal overstyring av driftstider på aggregat. Denne monteres på et tilgjengelig sted for bruker, og monteres innenfor den enkelte sone som aggregat leverer luft til. Driftsoperatør skal kunne legge til og / eller trekke fra soner



som blir påvirket av optrekksur, som f.eks. energisentral, romregulering osv. Optrekksuret skal plasseres på intuitivt sted, eksempelvis ved dør, lysbryter o.l.

Tabell 3 - Behovsstyring ventilasjonsanlegg

Anlegg	Regulering										Status										Logg	
	Kalender	Ferieur	utetemperaturstyrt start/stopp	Dagtemperatur	Nattsenkin	Ferisetpunkt	Maksimalvokter	2- punkt kompensering	5 punkt kompensering	Er-verdi	Pådrag	Drift	Feil/motovern	Geneereil alarm/tripp	Overoppvotning/brann	Tilført effekt	Avgitt effekt	Virkningsgrad	SFP	Dynamisk visning		Logging
Ventilasjonsanlegg																						
Strømmåler									X							X			X	X	X	
Termisk måler									X							X				X	X	
Inntakspjeld	X	X										X									X	
Avkastspjeld	X	X										X									X	
Omluftspjeld	X	X										X									X	
Inntaksfilter													X								X	
Avtreksfilter													X								X	
Inntaktemperatur									X												X	X
Tillufttemperatur	X	X		X	X	X		X	X												X	X
Avtrekkstemperatur									X												X	X
Avkasttemperatur									X												X	X
Varmegjenvinner / veksler	X	X	X	X	X	X				X								X				
Varmebatteri	X	X	X	X	X	X				X		X		X	X						X	X
Sirkulasjonspumpe	X	X	X	X	X	X					X	X	X								X	
Turtemperatur VB / Kjøl									X												X	X
Returtemperatur VB / Kjøl									X												X	X
Turtemperatur fra samlestock									X												X	X
Returtemperatur samlestock									X												X	X
Fuktføler garderobe	x	x		x	x	x					x	x									x	x
Tilluftsvifte	X	X					X				X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
Avtreksvifte	X	X					X				X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
Trykk tilluft	X	X		X	X	X	X		X	X											X	X
Trykk avtrekk	X	X		X	X	X	X		X	X											X	X
Korttidsur																					X	X

### 5.6.6 Behovsstyring på romnivå

Det skal benyttes individuell romstyring i alle rom via DCV kontrollsystem slik at varme og kjøling ikke kjøres samtidig. Dette skal også være samkjørt mot ventilasjon.

Funksjoner angitt i tabell 4 skal løftes til og vises i byggets SD-anlegg.



Tabell 4 - Behovsstyring romnivå

Anlegg	Regulering										Status							Logg		
	Kalender	Ferieur	utetemperaturstyrt start/stopp	Dagsetpunkt	Nattsetpunkt	Feriesetpunkt	Maksimalvokter	2-punkt kompensering	5 punkt kompensering	Er-verdi	Pådrag	Drift	Feil/motorvern	Generell alarm/tripp	Overopphetning/brann	Tilført effekt	Avgitt	Virkningsgrad	Dynamisk visning	Logging
<b>Varmestyring / Romregulering</b>																				
Rom med radiator	X	X	X	X	X	X	X			X	X								X	X
Rom med gulvvarme	X	X	X	X	X	X	X			X	X								X	X
Rom med takvarme	X	X	X	X	X	X	X			X	X								X	X
Rom med konvektorvifte	X	X	X	X	X	X	X			X	X								X	X
Rom med panelovn	X	X	X	X	X	X	X			X	X								X	X
Rom med varmekabel	X	X	X	X	X	X	X			X	X								X	X
Rom med strålevarme	X	X	X	X	X	X	X			X	X								X	X
Rom med Vifteovne / varmegardin	X	X	X	X	X	X	X			X	X								X	X
Rom med Avfukter	X	X		X	X	X				X	X	X	X	X					X	X
Rom med RH føler	X	X		X	X	X				X	X								X	X
Urstyrte laster (badstu o.l.)	X	X					X			X	X								X	X
Sonespjeld m3/h										X	X								X	X
<b>Visualisering i forhold til DCV på romnivå</b>																				
CO2 i forhold til DCV	X	X		X	X	X				X	X								X	X
Romtemperatur i forhold til DCV	X	X	X	X	X	X				X	X								X	X
Tilstedeværelse										X									X	X
Luftmengde										X	X								X	X
Tilluftstemperatur										X									X	X
Kanalnett / distribusjon (m3/h)										X	X								X	X
Kommentar: Kanalnett kan gjerne settes inn som tabell for de spjeld som omfattes av tilhørende aggregat																				

### 5.6.7 Snøsmelleanlegg

Ved behov for snøsmelleanlegg skal dette visualiseres og «overstyres» av sd-anlegget. Se tabell 5.



Tabell 5 - Visualisering av snøsmelleanlegg

Anlegg	Regulering								Status								Logg			
	Kalender	Ferieur	utetemperaturstyrt start/stopp	Dagtemperatur	Nattsenskin	Ferjesetpunkt	Maksimalvokter	2-punkt kompensering	5 punkt kompensering	Er-verdi	Pådrag	Drift	Feil/motorvern	Geneerell alarm/tripp	Overopphetning/brann	Tilført Energi		Avgitt energi	Virkningsgrad	Dynamisk visning
<b>Snøsmelleanlegg</b>																				
Strømmåler									X						X				X	X
Termisk måler									X							X			X	X
Uteføler									X										X	X
Overflateføler				X	X	X			X	X									X	X
Bakkeføler				X	X	X			X	X									X	X
Fuktføler				X	X	X			X	X									X	X
Snøføler				X	X	X			X	X									X	X
Sirkulasjonspumpe	X	X	X				X				X	X	X						X	X
Shunt	X	X	X	X	X	X	X	X		X									X	X
Turføler									X										X	X
Returføler									X										X	X
Glykol turføler									X										X	X
Glykol returføler									X										X	X

## 5.7 Instrumentering

### 5.7.1 Energimålere

Omfanget av energimålere skal som minimum være:

- Alle inngående energibærere til et bygg
- Strøm og fjernvarme ivaretas gjennom nettselskapenes målere. Andre energikilder som tilføres bygget utover dette skal ha målere etablert i prosjektet.
- Energi til alle interne leietakere skal kunne skilles ut
- Tilført og avgitt energi fra varmepumper, kjølemaskiner, solcelleanlegget, ventilasjonsanlegg, m.m. Alle tekniske anlegg som krever eller avgir energi.
- Vannforbruk

Se tabell 6 for aktuelle energimålere. Listen er ikke uttømmende.



Tabell 6 - Liste over energimålere

Anlegg	Status										Logg
	Vannmengde	Pådrag	Drift	Feil	Generell alarm/tripp	Overopphetning/brann	Tilført	Termisk energi	Virkningsgrad	Dynamisk visning	
<b>Målere</b>											
Strømmåler							X			X	X
Fjernvarmemåler								X		X	X
Fjernkjøling								X		X	X
Frikjøling								X		X	X
El-kjele					X	X	X	X	X	X	X
Varmepumpe					X	X	X	X	X	X	X
Annet energibidrag (solfanger/solceller)	X				X	X	X	X	X	X	X
Hovedsirkulasjon (l/s)	X							X		X	X
Kursavganger (l/s)	X							X		X	X
Tappevann	X						X			X	X
Bereder					X	X	X			X	X
Andre avganger fra sentral (l/s)	X							X		X	X

Energimålere skal som minimum dekke følgende krav:

- Målere skal samle inn og lagre timesverdier til internt minne
- Utgang til SD for effektregulering
- Eksportere data til kommunes EOS system

To uker før bygget tas i bruk skal ansvarlig entreprenør levere følgende informasjon til Eiendom:

- Lokalt navn på måler
- Merke og typebetegnelse
- Målerens serienummer
- Type energi som måles
- Fysisk plassering i bygget
- Hvor energien brukes (etg, system, bygg)
- Målerens feilmarginer
- Målertrafostørrelse (Omsetningsforhold satt i måler), eks 200/5
- Beskriv kommunikasjonsmetode for hver måler (Radio, GSM, trådbunden nettløse)
- Hvilke målere har Simkort, hvor er disse plassert samt telefonnummer
- Kommunikasjonsform for konsentrator (evnt. Simkort/nummer)
- Bekreftet at alle målere kommuniserer med aktuelt EOS innsamlingsystem. Kvitteres ut på hver måler.



### 5.7.2 Maksimalvokter og effektstyring

- Maksimalvokteren skal være en integrert del av SD-anlegget for å oppnå en enhetlig styring av maksimalgrensen i forhold til temperatur, installert effekt og pådrag.
- Det skal være en maksimalvokter for hver strømmåler, fjernvarmemåler eller fjernkjølingsmåler (Avregnet måler)
- Hver maksimalvokter skal kunne styre et ubegrenset antall soner, fritt valgt fra operatør.
- Det skal være mulig å sette opp i hvilken rekkefølge anlegget skal kople ut laster. (Hva er minst viktig)
- Hver sone skal ha mulighet for å justere av/på tider, effekt, temp, pådrag og andre grenseverdier for regulering av sonen
- Etter strømbrudd eller resetting av maksimalvokter så skal den starte i "oppstarts modus" med alle laster av.
- Alarm skal synliggjøres i skjermbilde ved overskridelse av effektgrense
- Det skal settes opp logg for hver måler som viser trend på forbruket som times-oppløsning. Trend settes opp med minst 1 års historikk.
- Det er krav om at det skal kunne settes en effektgrense individuelt for hver måned.
- Denne skal vise effektforbruk frem til nå i timen (sanntid), samt en referansekurve som viser kurven maksvokteren jobber etter. Denne oppdateres hver time.

### 5.7.3 CO<sub>2</sub>- og temperatursensorer

En sensor i et behovsstyrt ventilasjonssystem må ha tilfredsstillende nøyaktighet i hele sin angitte levetid. Sensoren må være selektiv (ikke reagere på uvedkommende gasser). Sensoren må være holdbar overfor de kjemiske, mekaniske og termiske påvirkningene den blir utsatt for.

Følgende krav gjelder:

- maksimal målefeil for CO<sub>2</sub>-sensor i området 300 til 1 200 ppm: +/- 50 ppm
- maksimal målefeil for temperatursensor i arbeidsområdet 0– 40 °C: +/- 0,5 °C
- forventet levetid for CO<sub>2</sub>-sensorene uten kalibrering eller annet vedlikehold: 15 år

Plasseres CO<sub>2</sub>-sensor i avtrekk, må det være en sensor per rom. Sensoren må plasseres rett etter en avtrekksventil. Den må være tydelig markert og lett tilgjengelig for inspeksjon og vedlikehold. En forutsetning for å plassere sensorer i avtrekkskanalen er at grunnventilasjonen sørger for å føre romtilstanden fram til sensoren. For eksempel kan lav grunnventilasjon og varmekildenes egenskaper medføre langt høyere temperatur ved sensor enn i rommet.

### 5.7.4 Tilstedeværelsesdetektor/bevegelsesmelder

Bevegelsesmelderen må ha tilstrekkelig stort detekteringsområde for det aktuelle rommet. Ved behov må det benyttes flere bevegelsesmeldere per rom. Takmonterte bevegelsesmeldere skal ha 360° detektering.

### 5.7.5 Trykk giver

Trykkgivere skal være av en type der trykkområdet kan innstilles på giveren. Man skal benytte statistisk trykk giver der hvor det er risiko for støv i luftstrømmen. Trykk giver må plasseres på egnet sted med stabilt statistisk trykk, ellers må det sørges for at dette blir ivaretatt.





#### 5.7.6 DCV-spjeld og volustater

Det stilles krav til maksimal måleusikkerhet for DCV-spjeld både ved normal og nominell luftmengde (10-15 %). Leverandøren skal oppgi måleusikkerhet ved minimum luftmengde siden stor måleusikkerhet her kan få en betydelig energikonsekvens når mange rom står tomme.

Det skal benyttes DCV-spjeld også i soner med konstante luftmengder, som for eksempel toaletter, garderober og lignende. Den ønskede konstante luftmengden programmeres inn som minimumsluftmengde på DCV-spjeldet. Spjeldet har da kun behov for driftsspenning (ingen romsensor), for å holde ønsket konstant mengde.

SD-anlegget skal settes opp med funksjon hvor man kan sette valgfri (ønsket pådrag) på spjeld innenfor en gitt kalenderperiode (ur-styrt) Dette for å kunne utnytte natt-temperatur for enkel kjøling av bygg.

#### 5.7.7 Fuktsensorer

Fuktsensor må ha mulighet til å fange opp fukt i garderobe, dusjrom, idrettshall eller andre aktuelle rom hvor det oppstår et fuktig miljø. Ventilasjon skal være tilpasset de aktuelle rommenes fuktbelastning slik at tilfredsstillende luftkvalitet sikres. Fuktsensor skal starte og stoppe ventilasjonen til man når tilfredsstillende luftfuktighet, dersom aggregat står i "tillatt drift". Se også funksjonsmatrise i kap. 5.6.6. Sensor skal monteres på vegg og avgi 0-10V signal for stigende RH. Måleområdet skal være 0-100% RH.

### 5.9 Andre installasjoner for ekom og automatisering



## 6 GENERELLE KRAV ANDRE INSTALLASJONER

I dette kapittel omtales byggets generelle krav til andre installasjoner som ikke tidligere er omtalt. Følgende anlegg skal dimensjoneres og dokumenteres iht. gjeldende lover, forskrifter og veiledere.

### 6.0 Andre installasjoner, generelt

#### 6.1 Prefabrikkerte rom

#### 6.2 Person- og varetransport

Heisen skal ha stor nok døråpning og være dimensjonert for å kunne frakte personer og nødvendig utstyr mellom etasjene. Behov på ulike bygg vurderes i hvert prosjekt. Monteres solceller eller annet utstyr på tak skal det vurderes om det er plass i heis for å bytte ut enkeltpaneler med nye og transportere dette opp/ned via heis hvis behov for det.

Heisalarm som monteres må enkelt kunne rutes videre til hvilken som helst heisleverandør ved utgang av garantiperiode.

#### 6.3 Transportanlegg

#### 6.4 Lokal varmeproduksjon

#### 6.5 Avfall og støvsuging

Innsamling og transport av avfall til avfallsrom foretas ofte av renholds funksjonen. Det skal utarbeides en avfallsløsning i bygget som angir plassering og fraksjoner. Korte transportveier til avfallsstasjonene effektiviserer arbeidet.

Det skal ikke monteres avfallsdunker opp under vaskerenner.

Avfallsbeholdere i fellesarealer reduserer behovet for renhold av gulv. Riktig plassering og utforming gir økt mulighet for bruk, og dersom det unngås en overdimensjonering mtp. antall, så vil det være en miljøgevinst og en kostnadsbesparende effekt i tillegg. Avfallsbeholdere monteres på vegg. Skap/seksjoner kan plasseres på gulv, dersom de er helt tette i bunn.

Dersom det velges teppe som gulvoverflate skal det vurderes sentralstøvsugingsanlegg. Omfang avklares med byggherren.

Nødvendige ladeplasser for fremtidige robotstøvsugere må ivaretas på strategiske steder i bygget.



## 6.6 Fastmontert spesialutrustning for virksomhet

Behovet for sceneteknisk utstyr vurderes særskilt i hvert prosjekt. Eventuelle bygningsmessige tilleggskrav til dette fremkommer av prosjekteringsanvisningenes spesielle deler.

Monteringsanvisning for slikt utstyr må hensyntas ved prosjektering og utforming av byggets innvendige og utvendige overflater for å sikre tilstrekkelig innfestning.

## 6.7 Løs spesialutrustning for virksomhet

## 6.8 Inventar

## 6.9 Andre tekniske installasjoner



## 7 GENERELLE KRAV UTENDØRS

Utvendige anlegg skal planlegges av landskapsarkitekt i samarbeid med relevante rådgivere, byggherre, bruker, Parkvesenet og Ingeniørvesenet. Landskapsarkitekten er ansvarlig for utarbeidelse av landskapsplan og tilhørende beskrivelse. Detaljert landskapsplan skal godkjennes av kommunen, før arbeidet igangsettes.

Anvendbarhet og funksjon skal vektlegges i utformingen av utendørsanlegget.

Plassering av bygget på tomte skal ta hensyn til føringer om å ta vare på topografi som gir rom for gode utearealer. Det skal utarbeides en disposisjonsplan for tomtas uteområde. Den skal vise soneinndeling/avdelinger med funksjoner som anlegget skal romme.

Kostnader til etablering, drift og avvikling av anleggsplassen skal inngå i entreprenørens tilbud, herunder bruk av byggegjerder for å sikre anleggsområdet. Inkludert er ansvaret for å kartlegge og gjøre seg kjent med VA, kabler og annen infrastruktur. Høyder (koter) og ledningsføringer skal kontrolleres.

Entreprenøren skal dekke all opparbeiding og nødvendig omlegging av uteområdet innenfor det som er avtalt areal for utendørsanlegget. Inkludert rivning, felling og fjerning av trær og vegetasjon samt øvrige grunn- og forberedende arbeider for utendørsanlegget. Det må sikres at alle arealer som benyttes i anleggsperioden ryddes, istandsettes og tilbakeføres til samme standard, eller bedre, som før utbyggingen startet.

Entreprenøren skal ha ansvaret for drift og vedlikehold av utendørsanlegget i to år etter overtakelse. Herunder gjelder også lekeplassapparater, fallunderlag, utvendig utstyr og faste installasjoner iht. NS 3420 ZK4 og ZK5. Ettersyns- og vedlikeholdsrutiner skal rapporteres på og følges i hele perioden.

### 7.0 Utendørs, generelt

Teknisk plan for alle rørgater, kabel traseer, kummer, sluk, stoppekraner, vann for brannslukking, master for belysning, eventuelt fordrøyning m.m. skal utarbeides og samkjøres med landskapsplanen.

Landskapsplanen skal også omfatte løsninger for trafiksikker adkomst, og det må legges vekt på sikkerhet i forhold til parkering (korttids og langtids), servicetrafikk, snørydding og plass for lagring av snø etc.

- Alle grøfter og groper, inkludert tilbakefylling, for tekniske installasjoner skal medtas. Vedlikeholds- og beredskapsvei skal kunne brøytes og driftes maskinelt (traktor, lastebil).
- Det skal utarbeides en plan som viser hvilke arealer som skal benyttes til deponi for snø.
- Snø skal ikke deponeres på arealer opparbeidet med apparatur for lek, aktivitet, samling, trær eller vegetasjonsfelt.
- Arealer og plasser med fast eller løst dekke skal utformes på en slik måte at vedlikehold blir funksjonelt og rasjonelt.
- Det må etableres kjøreadkomst slik at alle deler av uteanlegget nås.



- Arealer med busker, trær og plantefelt må plasseres og utformes slik at de ikke er til fortrengsel for lek, ferdsel eller hindrer vedlikehold av bygget. Avstand til bygg skal være minimum 1,5m.
- Stillas og/eller lift skal kunne benyttes langs fasadene.
- Bolting og sikring av fjell og blokker slik det er beskrevet i eventuell rapport om rassikring, skal utføres. Sikring for øvrig innenfor og utenfor tiltaksgrense, så langt det berører planområdet, skal utføres.

## 7.1 Bearbeidet terreng

Entreprenøren overtar eksisterende tomtegrunn slik den fremstår ved kontraktinngåelse.

Entreprenøren sørger for all nødvendig utgraving og oppfylling av masser i området som omfattes av landskapsplanen. Entreprenøren skaffer selv fyllplass til overskuddsmasser som skal transporteres bort fra området. Alle utgifter i forbindelse med dette skal være inkludert i prisen.

Skjæringer og fyllingsskrånninger skal utformes slik at behov for gjerder, murer og andre inngrep reduseres til et minimum. Landskapsnormen gir føringer for maksimal skråningsvinkel på ulike grøntanlegg som skal etableres. Lav mur etableres i bunnen av skråning der det er behov på å holde på massene.

Av hensyn til drift og vedlikehold av grøntanlegget må skråningsvinkelen i plantefelt og gressarealer ikke være brattere enn 1:3.

Alle overflater skal opparbeides slik at vann ledes bort fra bygningskropp og harde flater til sluk eller terreng. Landskapsplanen skal vise terrengforming som sikrer kontroll på bortledning av overvann. Overgangsarealer mellom de ulike sonene og omkringliggende terreng skal også løses og detaljeres.

Forut for planleggingen av et utendørsanlegg skal man ha dokumentert kontroll på forurensningsnivå i eksisterende og tilførte masser (jord, sand og annet). Behov for tiltak må innarbeides i beskrivelsen.

Småstein, singel eller pukk skal ikke benyttes som toppdekke i utendørsanlegg.

## 7.2 Utendørs konstruksjoner

Alle utendørs konstruksjoner skal frostsikres.

For å unngå skarpe kanter skal det skal være trekantlist på alle synlige hjørner på støpte betong konstruksjoner.

### 7.2.1 Utendørs støttemurer og andre murer

Murer må ikke ha løse steiner som kan falle ut eller fjernes for hånd. Forskalingsblokker eller tilsvarende lette løse elementer sammensatt til en mur skal ikke benyttes.

### 7.2.2 Utendørs trapper, ramper, terrasser, platting i terreng

Der bygg plasseres inn i terreng skal det opparbeides terrengtrapper og murer for å ta opp høydeforskjellen samtidig som gangadkomsten ivaretas.



Trapper og ramper rundt bygget og i terreng utføres i betong eller granittstein.

Det skal ikke være utvendige trapper med to eller færre opptrinn.

### 7.2.5 Utendørs gjerder, porter og bommer

Innenfor planområdet skal skrenter, stup og andre risikosoner sikres med flettverksgjerde. Høyde skal være iht. forskriftskrav og utforming tilpasses til de stedlige forhold.

## 7.3 Utendørs røranlegg

Det skal være uttak for spyling i nærheten av inngangspartiene. Det skal være min. 3/4" med 19 mm innvendig røropplegg som tilførsel (tilnærmet brannslange). Maksimum avstand mellom vannuttak skal være 40 m. Utvendige kraner skal være frostsikre.

Fettutskiller plasseres i kum på utside av bygg og må ha lett tilgjengelig tilkomst for tømming.

## 7.4 Utendørs elkraft

Kabel for høyspent eller lavspent forsyning skal som hovedregel legges utenom utendørs oppholdsarealer. Dersom det likevel må legges gjennom, skal det aksepteres av Byggherren. Brukere skal i så fall gis grundig og faglig informasjon om EMF (elektromagnetiske felt) i tilknytning til nedgravd kabel for strømforsyning. Det skal dokumenteres at magnetfeltet ikke overskrider nasjonalt utredningsnivå.

### 7.4.1 Kursopplegg for utendørs anlegg

Kabler under bygg og asfalterte arealer føres i trekkerør.

#### *Utvendige stikkontakter*

- Utvendige stikkontakter skal være doble og på egen kurs, med allpolig bryter på innside av vegg, slik at man kan slå av tilførselen.
- Det skal som minimum monteres dobbelt stikk ved hver inngang.
- Hærverkssikker utførelse.

#### *Ladestasjoner for elektriske kjøretøy*

Ved oppstart av prosjektet skal det avklares om det skal etableres ladepunkter for el-bil på parkeringsanlegget. De skal forsynes fra utvendig kabelskap med egen måler fra Agder Energi. Det skal legges ekstra kabelrør for fremføring av datakabler til hver ladestasjon for evt. fremtidig betalingsløsning/overvåking/laststyring. Allment tilgjengelige ladeuttak skal være Type 2 kontakt/uttak og installeres iht. gjeldende utgave av NEK400.

Antall parkeringsplasser for elbil skal følge gjeldende bestemmelser i kommuneplan.

### 7.4.2 Lys

Utendørs belysning ved formålsbygg skal sikre at anleggene er trygge, oversiktlige og bruksvennlige uterom når det er mørkt. Belysning av utendørsanlegget kan deles inn i:



- allmennbelysning
- funksjonsbelysning for aktivitetsanlegg
- trygghets/kriminalitetsforebyggende belysning

Det skal etableres utendørsbelysning ved minst følgende:

- Gangvei for adkomst til bygget
- Alle dører i fasaden
- Under takoverbygg ved innganger
- Trapper
- Varelevering
- Utendørs boder, garasjer m.m.
- Sjøppelhåndtering
- Sikkerhetsbelysning rundt bygningen, eksempelvis kantsoner og mørke kroker
- Utendørsanlegget og elementer i dette

Det lages en helhetlig belysningsplan der en ser frittstående armaturer, vegghengt belysning og tilgrensende offentlig belysning i en sammenheng. Det skal være god avstemming mellom områder som skal ha godt lys og områder som bare skal ha litt lys internt i utendørsanlegget.

Entreprenøren skal utarbeide lysberegning. Belysningsanlegg må samkjøres med og skal inngå i landskapsplanen. For lystekniske krav, se publikasjoner fra Lyskultur.

- Egne kurser benyttes for utebelysningen.
- Alle armaturer skal være LED armaturer, med fargetemperatur 3000 K eller varmere.
- Alle armaturer skal ha levetid på minst 100.000 timer eller mer.
- Det settes krav til at armaturen er kategorisert L80 B10 eller bedre.
- Det skal leveres armaturer med macadam 3 eller bedre.
- Alle utvendige armaturer som henger lavt nede, skal være vandalsikre. Armaturer skal være produsert i solid materiale, plast armaturer godkjennes ikke. Armaturene skal ikke kunne åpnes av uautoriserte personer og ha spesialbits.
- Alle armaturer skal være dimbare og det skal opprettes et styringssystem for disse.
- For utvendig belysning skal det velges styringssystemer basert på skumringsbryter med overstyringsmulighet fra SD-anlegget. Kalenderstyring må også være inkludert.
- Lysforurensing skal ikke forekomme. Med lysforurensing menes lys på feil sted og med feil lysstyrke.
- Armaturene skal kunne suppleres med avblendingskomponenter etter leveranse, ved endring i prosjektutforming eller av andre hensyn.
- Armaturen skal kunne leveres i ønsket RAL farge.
- Armaturer (stolpetopper) skal være montert horisontalt, eller det skal være benyttet avskjerming av armaturen. Dette gjelder ikke ved bruk av spotter og multifunksjonsmaster, da disse alltid er nedoverrettet mot anlegget.
- Master skal monteres i henhold til masteprodusentens montasjeanvisninger, med tanke på fundamentsikring og høyde i forhold til bakkeplan.
- Alle mindre lyktestolper i utendørsanlegget skal ha pyntekrage som skjuler bolter og muttere til fundamentet.



Det skal avklares i prosjektet hvilken utebelysning som skal kobles til bygget og hva som eventuelt skal kobles til Ingeniørvesenets gatebelysning. Ansvarsforhold knyttet til drift av utebelysning mellom ulike områder skal avklares av Byggherren tidlig i prosjekteringsfasen, fordi dette kan ha innvirkning på hvilken måler utebelysningen skal være tilkoblet.

### 7.4.3 Snøsmelteanlegg

Det kan benyttes utendørs varmekabelanlegg i begrenset omfang foran de mest trafikkerte dører og porter, bl.a. av hensyn til reduserte renholdsbehov og fastfrysing. Det forutsettes at anlegget styres automatisk med temperatur- og fuktighetsdetektor i øvre asfaltlag, men det skal installeres overordnet styring inn mot SD anlegget.

Anlegg for snøsmelting medtas i bratte deler av trafikkerte arealer som nedkjøring til garasjeanlegg o.l. og i massive ramper for bevegelseshemmede.

## 7.5 Utendørs ekom og automatisering

Utvendige skap for tele og automatisering skal være avlåst. Materiell skal være av hærverksikker type. Utstyr som er spesielt utsatt for hærverk skal tildekkes med gitter eller lignende.

Porter til garasjeanlegg, boder, m.m. må ha adgangskontroll.

## 7.6 Veier og plasser

Generelt gjelder følgende krav for opparbeidelse av veger og plasser:

- Adkomstarealer skal ha et tydelig og enkelt kjøremønster som hindrer rygging og feilparkeringer.
- Det skal være mulig å kjøre med stor lastebil frem til byggets varelevering/varemottak uten å måtte rygge ut igjen.
- Dimensjonering for renovasjonsbil må også ivaretas.
- Arealene skal disponeres på en måte som gir hensiktsmessig adkomst for utrykningskjøretøy.
- Brannbil er dimensjonerende for manøvrer barhet og bæreevne.
- Det må innpasses areal som kan brukes som beredskaps plass / oppmøtested ifm. rømning.
- Det skal sikres gjennomgående fritt areal for snørydding til inngangspartier.

### 7.6.1 Veger

Kommunens veinormal benyttes ved oppbygging av adkomst og parkeringsanlegg. Lokale tilpasninger mht. til oppbyggingen, må vurderes for det enkelte prosjekt.

### 7.6.2 Plasser

- Parkeringsplasser for forflytningshemmede skal ha et fall på mindre enn 1:50.
- Parkeringsplasser for forflytningshemmede skal ha størrelse 4500 x 6000 mm.
- Parkeringsplass for forflytningshemmede skal ha fri høyde på minst 2100mm.





- Pullerter brukt rundt parkeringsplasser skal merkes, slik at de er synlige i all slags vær og til alle årstider. Pullerter skal være godt forankret.

### 7.6.3 Skilter

Entreprenør skal skilte hele utendørsanlegget. Det skal utarbeides en skiltplan som viser plassering av skilt med tekst og undertekst. Planen skal ellers følge de regler som stilles til utarbeidelse av en skiltplan. Planen skal godkjennes av kommunens Parkeringsenhet i samarbeid med Ingeniørvesenet og politiet. Prosjektleder er kommunens koordinator og skal avklare detaljer.

Informasjonsskilt med oversikt over adkomst, bygg, hovedinnganger og kjøreveier i anlegget skal utformes og plasseres på sentralt sted. Kristiansand kommunes profilmanual skal legges til grunn for utforming.

Kommunen har ansvar for å fremskaffe byggets navneskilt med kommunelogo. Entreprenøren monterer.

## 7.7 Park og grøntanlegg

### 7.7.1 Utendørs gressarealer

Usammenhengende gressarealer skal unngås.

### 7.7.2 Utendørs beplantning

Trær og busker som plantes nær bygg, skal ikke komme i kontakt med byggets fasade eller plasseres under takutspring eller overbygninger.

### 7.7.3 Utstyr

#### *Avfallsbeholdere*

Det skal være utvendig avfallsbeholdere plassert i nærheten av hovedinngangspartier eller samlingspunkter i utendørsanlegget. Beholderne skal som hovedregel være festet på lyktestolper, alternativt som frittstående og fastmonterte. Plasseres minimum 5 meter fra bygget. Beholderen skal være enkle å tømme og være utformet slik at regnvann ikke renner inn. Valgt materiale må ikke være brennbart.

## 7.8 Utendørs infrastruktur

## 7.9 Andre utendørsanlegg



## 8 KRAV TIL FERDIGSTILLELSE OG OVERTAGELSE

I forbindelse med ferdigstillelse og overtagelse av prosjektet fra drift, skal det gjennomføres en rekke aktiviteter. Alle aktiviteter må dekkes av prisbærende poster i beskrivelsen.

### 8.1 Systematisk ferdigstillelse

Det stilles krav til at man skal følge PA0701-2-Systematisk ferdigstillelse totalentreprise. Ved generalentrepriser skal man følge PA0701-1 Systematisk ferdigstillelse utførelses- og samspillsentreprise.

Det er viktig med et vellykket samspill mellom anleggsutforming, komponentvalg og automatikk.

Det må være en samordnet funksjonskontroll mellom samvirkende tekniske anlegg som i fellesskap påvirker klimatiske forhold. Funksjonskontroll skal skje på romnivå, sonenivå og aggregatnivå. Alle samvirkende anlegg må være ferdigstilt og igangkjørt før en slik samlet funksjonskontroll kan finne sted.

### 8.2 FDVU dokumentasjon

Prosjektleder hos Eiendom skal kalle inn aktuelle ressurser til gjennomgang av FDVU-dokumentasjonen minimum to måneder før overtagelse av bygget og utendørsanlegg for å klarere opp eventuelle mangler i FDV. Prosjektleder for Eiendom skal sørge for at all nødvendig FDV er kommet inn, kvalitetssikret og lagret i kommunens mappestruktur på angitt lagringsplass samt lagret i FDV-program minimum to måneder før overtagelse av bygget og utendørsanlegget.

Prosjektet skal ha en uavhengig ressurs (uavhengig rådgiver) som skal gjennomgå og godkjenne/ikke godkjenne hvert dokument i FDV-dokumentasjonen fra entreprenør. Ressursen skal påse at all nødvendig FDV blir levert, og at kvaliteten på dokumentasjonen som er levert er tilfredsstillende. Gjeldende Norsk Standard for dette segmentet følges. Sjekkliste basert på

### 8.3 Opplæring

Det må foreligge en fremdriftsplan for overlevering av dokumentasjon og opplæring senest to måneder før overtagelse. Teknisk gjennomgang og opplæring av driftspersonell gjennomføres etter at anleggene er satt i drift. Oppfriskningsopplæring må påregnes i løpet av de første seks måneder etter overlevering. Se avsnitt 4.14 i kapitlet om prøvedrift.

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. FDVU-dokumentasjon og andre del praktisk ute i bygget med tanke på rutiner, kontrolloppgaver etc.
- 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 - nødlis etc.) inkl. forklaring av funksjoner.
- Gjennomført opplæring skal dokumenteres i form av referater og signert av deltakere.

## 8.4 Ferdigbefaringer

Det skal gjennomføres delferdigbefaringer pr. fag før sluttferdigbefaring og overtakelse. Delferdigbefaringene skal gjennomføres i forkant av overtakelse slik at feil og mangler kan lukkes før overtakelsesforretning finner sted.

Prosjektleder/entreprenør er ansvarlig for å føre mangellister etter ferdigbefaringene.

## 8.5 Krav før overtagelsesforretning

Krav til overtagelsesforretningen er regulert av kontrakten. Innkalling til overtakelse skal foreligge minst 14 dager før.

Bygget vil ikke bli overtatt før:

- Det skal ikke foreligge feil eller avvik. Alle mangler etter delferdigbefaringene skal være lukket eller at plan om lukking foreligger.
- Alt arbeid på byggeplassen må være avsluttet.
- Alle installasjoner er komplett merket.
- Avsluttende byggrensjøring skal være utført iht. RTB håndboken. Byggrenholdet skal være godkjent og overtatt av renholdsavdelingen.
- FDV er komplett overlevert byggherren, gjennomgått og godkjent av ITB-ansvarlig, FDV-koordinator og byggforvalter.
- FDV er lagret av entreprenør i Byggherrens FDV-system (Plania). Entreprenør får tilgang til systemet og lagrer dokumenter i Plania, se egen kravspesifikasjon om FDV.
- LCC skal være komplett og gjennomgått med prosjektleder og LCC-ansvarlige hos Byggherre.
- Entreprenør(e) skal oversende skriftlig ferdigmelding for sine arbeidere.
- Det skal foreligge brukstillatelse på bygget.



## 9 KRAV TIL PRØVEDRIFT OG GARANTITID

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 kan utføres for alle systemer samlet, eller deles opp, avhengig av installasjonstype og behovet for prøvedrift.

Fasen skal gjennomføres iht. anvisningen i dette dokumentet, standard «*NS 6450:2016 – Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner*» og ellers prosjektspesifikke krav nevnt i konkurransegrunnlagets kravspesifikasjoner.

I første prøvedriftsår dekkes alle kostnader for service av tekniske anlegg som er installert i prosjektet inkludert materiell (filter for ventilasjon, etc.) av entreprenør/leverandør av utstyret. Filter på ventilasjon skal skiftes etter at prøvedriftsperioden er over.

Alle tekniske anlegg som inngår i prøvedriften, skal ha gjennomført en service/årskontroll med rapport innen utgangen av prøvedriftsperioden.

For utomhusanlegg henvises til punkt 5.2 i kommunens Landskapsnorm for garanti, etableringsdrift og kontroll før overtagelse av anlegg.

### 9.1 Generelt

Prøvedriften av de tekniske bygningsinstallasjonene har til hensikt å:

- 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.

### 9.2 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 i henhold til oversikten under.

- Godkjent overtagelsesprotokoll.
- Hele kontrakts leveransen er ferdigstilt.
- Det skal foreligge brukstillatelse, ikke midlertidig, på prosjektet.
- Signert protokoll på oppstart prøvedrift datert.
- 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.

Det skal foreligge en signert protokoll på prøvedriftsperiodens oppstart- og avslutningsdato.

### 9.3 Varighet

Prøvedriftsperioden skal ha en varighet på 12 måneder, og omfatte alle tekniske installasjoner, samt enkelte bygningstekniske deler. Eksempelvis dører/vinduer. Varighet på prøvedrift og hyppighet for kontroll, inspeksjon og test for de ulike systemer og anleggsdeler skal defineres i en kontrollplan for prøvedriften.

For varighet for prøvedrift av utomhusanlegg henvises det til punkt 5.2 i kommunens Landskapsnorm for garanti, etableringsdrift og kontroll før overtagelse av anlegg.

Funksjoner, kapasiteter, styring, innregulerte mengder mot prosjekterte mengder, integrasjoner m.m. for alle anlegg skal kontrolleres og dokumenteres. Prøvedriftsperioden skal gjenspeile sesongvariasjoner, døgnvariasjoner og at antall brukere i bygget under prøvedriften er som dimensjonert.

### 9.4 Kontrollplan

Når systemer og anlegg detaljprosjekteres skal kontrollplanen ajourføres og revideres med de valgte systemer og funksjoner. I prøvedriftsfasen administrerer systemintegrator kontrollplanen, og den skal ligge tilgjengelig i prosjekthotellet/annet angitt sted.

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

### 9.5 Organisering og ansvar

I oppstartsmøtet før prøvedriften skal et opprettes en ansvarsmatrise hvor de ulike ansvarsområdene/oppgavene fordeles på deltakerne i prosjektorganisasjonen. Eksempel på ansvarsmatrise, som viser hvem som deltar og er ansvarlig for hva, kan sees av følgende to tabeller (tabellene er ikke uttømmende):

Innførte ansvarsområder på ulike ressurser er ment for veiledning.

*Tabell 7 - Ansvarsområder i prosjektet*

Ansvarsområde	BH	ITB-A	DRIFT	SYST-I	TE	UE
Denne planen	K	A	K	K	K	K



Overordnet kontrollplan	K	A	K	K	U	U
Prøvedriftsmøter	U	U	U	U	A	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

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

11

Tabell 8 - Funksjoner i prosjektet

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

## 9.6 Kommunikasjon med bruker

Byggherrens kontaktperson skal være bindeleddet mellom bruker og utførende entreprenør i prøvedriftsperioden mellom prøvedriftsmøtene. Entreprenør som skal gjennomføre arbeid på bygget, skal minst to arbeidsdager i forkant avtale tilgang og tilrettelegging med byggherrens kontaktperson.



## 9.7 Møter og inspeksjoner

### 9.7.1 Prøvedriftsmøter

Entreprenøren organiserer og innkaller til prøvedriftsmøtene, som gjennomføres månedlig eller ved avtalt frekvens. Her møter partene som angitt i tabeller i kapittel 4.5. Representant for bruker 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.

I de første prøvedriftsmøtene skal entreprenører og underentreprenører gjennomgå og presentere levert FDV på bygget og på utomhusanlegget på det anlegget de selv har levert. Dokumentene presenteres av entreprenørene direkte fra Plania programmet for deltakerne i prøvedriften, dette vil også være en del av den teoretiske opplæringen på de tekniske anleggene for driftere av bygget.

Agenda tilpasses etter byggherren sine ønsker, men kan som utgangspunkt inneholde følgende punkter:

- Godkjenning av referat fra forrige prøvedriftsmøte.
- Oppfølging og justering av prøvedriftsplan (denne planen).
- Oppfølging og justering av kontrollplan.
- Gjennomgåelse av logger fra SD-anlegget.
- Gjennomgåelse av energimåling fra EOS.
- Oppfølging og supplering av prøvedriftslogg, med registrering av planlagte aksjoner.
- Henvendelser fra bruker via Byggherres kontaktperson.
- Avvik som ikke er lukket i ferdigbefaringsprotokoller.
- Avvik Byggherre avdekker basert på driftserfaring.
- Separate rapporter utarbeidet av Byggherre spesielt på tekniske systemer.
- Dokumentasjon av tekniske inspeksjoner.
- Andre driftsforhold på bygget.

### 9.7.2 Inspeksjoner

Entreprenører som har levert tekniske installasjoner skal gjennomføre inspeksjoner av disse regelmessig. De to første månedene skal inspeksjonene utføres minimum hver annen uke. I perioden fra den 3. måneden og frem til prøvedriftsfasens slutt skal det utføres inspeksjoner minimum hver 4. uker, forutsatt at funksjonen er funnet å være i orden.

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



## 9.8 Tester, kontroller og optimalisering

### 9.8.1 Tester

For å oppnå prøvedriftens hensikt, må løpende rapportering fra bruker 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 fullskalatester. Hvilke fullskalatester som kreves skal defineres for hvert enkelt prosjekt, avhengig av hvilke anlegg som er installert. Eksempler på fullskalatester:

- Fullskalatest **varmeanlegg** også energisentral på funksjon og ytelse inkl. varmeanlegg, ventilasjonsvarme, snøsmelting, varmluftsporter etc.
- Fullskalatest **kjøleanlegg** også energisentral, inkl. ventilasjonskjøling, lokal kjøling datarom, kjøleblaffer, kjølerom etc.
- Fullskalatest av varme- og kjøleanlegg skal gjennomføres i aktuell årstid.
- Fullskalatest **luftbehandlingsanlegg** inkl. VAV-regulering mot både maks og minimumsmengder på CO<sub>2</sub>. 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 utføres med nettbrydd på trafostasjon.
- **Nød-/ledelys** test inkl. funksjoner, batterikapasitet, belysningsstyrke, 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.
- Alle **elektriske fordelingsskap** skal termograferes med full drift på anlegget i løpet av garantiperiodens siste vinterperiode.

Funksjonstester og integrerte tester skal planlegges og administreres av en systemintegrator, men det er påkrevd at flere av entreprenørene 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 minst to uker før gjennomføring, og skal som minimum inneholde informasjon om hva som er hensikten med testen, referanser til kravspesifikasjoner og funksjonsbeskrivelser, tidspunkt for gjennomføring, antatt varighet og hvem som skal delta.

Dersom vesentlige feil og mangler avdekkes under testene skal test gjennomføres på nytt, etter at feil er rettet. Alle tester skal dokumenteres iht. kontrollplanen for prøvedrift.





### 9.8.2 Optimalisering

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

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 alle anlegg som kan optimaliseres, deriblant følgende anlegg/systemer:

- **Romkontroll**  
Regulering av temperatur og luft, solavskjerming og belysning.
- **Varme- og kjøleanlegget**  
Ute-kompenserte kurver, reguleringsparameter, mengder, 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.

## 9.9 Rapportering

Alle rapporter som utarbeides i forbindelse med prøvedriften skal være tilgjengelig for alle parter på prosjektets prosjekthotell e.l.

### 9.9.1 Prøvedriftslogg

ITB ansvarlig oppretter en prøvedriftslogg basert på alle aktiviteter i prøvedriftsperioden. Loggen må som minimum inneholde informasjon om:

- 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.

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



Dersom det i prøvedriftsperioden avdekkes feil som involverer flere entreprenører skal det kalles inn til og avholdes særmøter. Disse holdes utenom prøvedriftsmøtene.

Komplett prøvedriftslogg skal overleveres til byggherrens prosjektleder etter endt prøvedrift. Dette er en del av FDV-dokumentasjonen.

### 9.9.2 Månedsrapport

Entreprenøren skal levere rapport hver måned til BH, som skal vise status for de periodiske systeminspeksjonene, samt status for tester og kontroller fastsatt i kontrollplanen.

### 9.9.3 Testrapporter

Entreprenøren utarbeider testrapport for gjennomført test. Denne skal oversendes alle relevante parter innen fem dager etter gjennomført test. Testrapport skal som minimum inneholde informasjon om:

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

### 9.9.4 Inspeksjonsrapport

Etter hver inspeksjon leverer entreprenør inspeksjonsrapport til ITB ansvarlig som minimum 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.

## 9.10 Overvåking

Byggherre har ansvaret for den daglige driften og vil i løpet av prøvedriften kontrollere og betjene SD-anlegget og alarmsystem(ene). Det er Byggherrens ansvar å følge opp eventuelle alarmer/varsler om feil fra SD-anlegget eller andre alarmsystemer. Dersom det er behov for umiddelbar feilretting, kontakter byggherre ansvarlig entreprenør.

## 9.11 Responstid

Ved tilkalling for feilretting som ikke kan vente til neste inspeksjon eller annet oppmøte, møter leverandøren på bygget innen en gitt og forhåndsdefinert responstid og utbedrer feilen så snart som



mulig/uten ugrunnet opphold. Dette gjelder også ved akutte feil av betydning utenom arbeidstid, i ferier, helligdager m.m.

Garantert responstid differensieres i forhold til alvorlighetsgraden.

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

Med feil av betydning menes feil som kan påføre bygget og tekniske anlegg skade eller være til fare for liv og helse.

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

## 9.12 Endringer

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

## 9.13 Sikkerhet i bygget

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

- Brukers 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.

## 9.14 Opplæring i prøvedriftsfasen

Foruten om driftspersonellet og brukers deltakelse i ulike tester, inspeksjoner og kontroller etter eget ønske, skal det gjennomføres en ny runde med opplæring i løpet av prøvedriftens periode etter ca. seks måneder. Detaljene omkring dette må inkluderes i fremdriftsplanene for prøvedrift så fort dette foreligger. Ellers gjelder samme krav til innholdet i opplæringen som spesifisert i kapittel 8.3.

## 9.15 Avslutning av prøvedrift

Etter 11 måneders prøvedrift skal Byggherren vurdere om anleggene fungerer tilfredsstillende og oppfyller kontraktens krav. Eventuelt behov for å utvide prøvedriftsperioden skal varsles i påfølgende prøvedriftsmøte. Det samme gjelder dersom prøvedriftsperioden av annen årsak ikke har fungert etter sin hensikt.



Entreprenør varsler Byggherren når entreprenør vurderer system/anlegget til å oppfylle kontraktens krav. Byggherren vurderer da på nytt etter fire 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, og alle dokumenter og saker som er behandlet i prøvedriftsperioden skal lastes opp som FDVU-dokumentasjon.

Byggherren bekrefter skriftlig at prøvedriften godkjennes og avsluttes.

### 9.16 Reklamasjon og befaringer

Entreprenøren skal oppgi relevant personell som skal være kontaktpunkt for Byggherren i hele prosjektets reklamasjons- og garantitid, samt kontaktperson for inngåtte serviceavtaler.

Det skal gjennomføres 1-års -og 2-årsbefaring hvor entreprenøren(e) er pliktig å delta sammen med byggherrens prosjektleder og andre interne deltakere. Befaringene finner sted henholdsvis ett og to år etter godkjent overtagelse har funnet sted.



## 10 REVISJONSHISTORIKK

### *Endringer siden forrige utgave:*

Nytt dokument. Alle tidligere KS dokumenter 20-60 er nå samlet i ett og samme dokument, dette. Følgelig ny struktur, nytt dokumentnummer og navn.

### *Historikk:*

<b>Utgave, status</b>	<b>Skrevet av</b>	<b>Dokumenteier</b>	<b>Godkjent dato</b>
1.0, OF	Tiril Bjønnes	Eiendomssjefen, Eiendom	01.01.2023

Utgaver som er offisielle skal skrives som 1.0, 2.0, 3.0 etc. og med status OF = Offisiell.

Utgaver som er Under Arbeid (UA) skal skrives som 0.1, hvis dette er en ny arbeidsbeskrivelse og 1.01, 2.01 etc. når det er forbedringer til offisielle arbeidsbeskrivelser.



## 11 VEDLEGG

Vedlegg 01 - Fraviksliste