
KRAVSPESIFIKASJON VVS - LUFTBEHANDLINGSANLEGG

INDUSTRIVEGEN 19

**INNLEIE AV KONTOR FOR NAV YTRE SØRE
SUNNMØRE, LOKASJON MYRVÅG**



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

Innholdsfortegnelse

INNHALDSFORTEGNELSE	1
30VVS-GENERELT	2
30.1 Tilbud	2
30.2 Orientering	3
30.3 Generelle bestemmelser	4
30.4 Kontroll, prøving	6
30.5 Dokumentasjon	7
30.6 Prosjektering	9
30.7 Identifikasjonssystem - merking	10
30.8 Krav til inneklima	10
36LUFTBEHANDLING	14
36.0 Luftbehandling, generelt	14
36.2 Kanalnett for luftbehandling	15
36.4 Utstyr for luftfordeling	16
36.5 Utstyr for luftbehandling	17
36.6 Isolasjon av installasjoner for luftbehandling	18
56AUTOMATISERING	18

02	04.09.26	Opprettet etter gjennomsyn og klar for utsendelse	IVNJ	JSA	IVNJ
01	14.08.26	Oversendt byggherre for gjennomsyn	IVNJ	JSA	IVNJ
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

30 VVS-Generelt

30.1 Tilbud

Sum føres til tilbudsbrev i generell del.

Kapittel	Benevning	Sum ekskl. mva
30	Generelle ytelser	
36	Luftbehandlingsanlegg	
56	Automatikkanlegg	
Sum	VVS-tekniske installasjoner	
	25 % mva	
	Totalt inkl. mva	

30.1.1 Opsjoner

- 1) Splitenhet for kjøling av ikt-rom komplett levert med inne og utedel, kjølekapasitet 2 kW
- 2) Eksisterende inntak/avkast beholdes. I denne posten angis fradrag som gis hvis eksisterende inntak/avkast beholdes.

Opsjonspriser føres til tilbudsskjema i generell del

Kapittel	Beskrivelse	Pris eks. mva.
1	Split-enhet for kjøling ikt-rom	
2	Frdrag i pris ved bruk av eksisterende inntak/avkast	

30.2 Orientering

30.2.1 Prosjektets art og omfang

Det vises til den generelle delen i tilbudsforespørselen for ytterligere informasjon om prosjektet.

Generell orientering

I henhold til felles tilbuds- og kontraktsbestemmelser for det totale byggeprosjektet og denne ytelsesbeskrivelsen med vedlegg, skal det leveres et komplett luftbehandlingsanlegg. Det skal leveres komplette, funksjonsdyktige anlegg inklusive prosjektering iht. PBL/TEK17. De arealer som inngår i tilbudet er angitt på vedlagte tegningssett fra ARK. Det henvises også til beskrivelser og tegninger for øvrige fag.

Alle tilbudsdokumentene, også beskrivelser for øvrige fag, må leses i sammenheng slik at det gis tilbud på et komplett anlegg som betjener alle deler av byggeprosjektet og oppfyller alle krav angitt i tilbuds- og kontraktsdokumentene.

Entreprenøren må selv vurdere behov og størrelse på tekniske rom og sjakter for sine installasjoner i tillegg til det som er vist på tegningene. Alle oppgitte effekter og mengder er foreløpige, og entreprenøren er ansvarlig for å kontrollere disse i forhold til sitt tilbud.

Entreprenør skal overta, verifisere og ta ansvaret for tidligere prosjekterte løsninger.

30.2.2 Orientering om VVS-tekniske anlegg

Det skal leveres komplette, funksjonsdyktige anlegg inklusive prosjektering for følgende VVS-tekniske anlegg:

- Luftbehandlingsanlegg
- Automatikkanlegg

Prosjektet omfatter ombygging av deler av en kontoretasje med tilpasning til ny planløsning, bestående av blant annet kontorlandskap, møterom, multirom, fokusrom, samtalerom, hvilerom og sosial sone. Etasjen skal ventileres med eget ventilasjonsaggregat plassert i eksisterende teknisk rom. Eksisterende teknisk rom forutsettes noe utvidet og benyttet for det nye luftbehandlingsanlegget.

Det skal leveres og monteres nytt luftbehandlingsaggregat dimensjonert for å dekke ventilasjonsbehovet for de aktuelle arealene og funksjonene, med tilhørende kanalanlegg, luftfordelingsutstyr og utstyr for styring og regulering. Luftbehandlingsanlegget skal ivareta kjølebehovet i arealene.. Entreprenøren er ansvarlig for å dokumentere at valgt løsning har tilstrekkelig kapasitet til å oppfylle gjeldende krav til inneklima, luftmengder og energieffektiv drift.

Tilbudet skal klart beskrive de foreslåtte tekniske systemløsninger.

Installasjonene dimensjoneres ut fra byggets behov og etterfølgende kravspesifikasjon.

Klima- og komfortkrav skal oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg, samt byggets konstruktive og arkitektoniske utforming.

Ved prosjektering av anleggene legges det vekt på energieffektive og fleksible løsninger.

30.2.3 Gjenbruk av eksisterende luftfordelingsutstyr

Entreprenøren skal vurdere muligheten for å gjenbruke eksisterende kanalnett og luftfordelingsutstyr, med nødvendige tilpasninger til ny planløsning og nye funksjonskrav på romnivå.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

Det legges opp til ombruk av eksisterende luftfordelingskomponenter der dette vurderes som teknisk og funksjonelt egnet.

Det må påregnes nødvendig kartlegging, befaring og tilstandsvurdering utstyr og materiell for å avklare omfanget av gjenbruk.

Aktuelle komponenter skal demonteres, lagres og gjennomgås av teknisk entreprenør før eventuell remontering.

Eventuell rengjøring av eksisterende kanaler og komponenter medtas i denne entreprisen. Entreprenøren skal legge til grunn at gjenbrukt utstyr ved overtakelse skal være i tilfredsstillende teknisk stand og egnet for videre bruk.

Det forutsettes etablering av ny kombihatt for inntak og avkast, men det vurderes spesielt om eksisterende takhatt kan benyttes.

30.3 Generelle bestemmelser

30.3.1 Standarder

Alle leveranser og utstyr skal være henhold til NS 3420 Tekniske bestemmelser og spesifiserende tekster med veiledning, dersom ikke annet er spesifisert i denne kravspesifikasjonen.

30.3.2 Lover og forskrifter

Alle leveranser og arbeider må tilfredsstillende gjeldende offentlige lover og forskrifter, samt de stedlige myndigheters krav og særbestemmelser. Bygget og tekniske installasjoner oppføres etter Plan- og bygningsloven og Forskrift om tekniske krav til byggverk, TEK17.

Betingelser i rammetillatelse fra de lokale bygningsmyndighetene skal oppfylles.

De climatekniske installasjonene skal foruten å tilfredsstillende denne kravspesifikasjonen og byggeforskriftene, også tilfredsstillende Arbeidstilsynets krav til dokumentasjon av ventilasjon og inneklimate.

30.3.3 Anmeldelser

Alle tekniske anlegg skal anmeldes til myndighetene av underentreprenøren for de anlegg som krever dette. Herunder blant annet erklæring om ansvarsrett til PBE ifbm. IG og sluttdokumentasjon. Ferdigmelding med nødvendige protokoller skal uoppfordret sendes myndighetene til rett tid. Gebyret i forbindelse med anmeldelser og eventuelle andre utgifter dekkes av byggherren. Alle omkostninger for øvrig skal medtas av tilbyder.

30.3.4 Inneklimate og energi

Det tekniske underentreprenørene skal sørge for å koordinere egen prosjektering og leveranse slik at

Entreprenøren er ansvarlig for at inneklimateet tilfredsstiller kravspesifikasjonens klimatabell under post 0, TEK17, samt Arbeidstilsynets krav til dokumentasjon av ventilasjon og inneklimate og at dette oppnås under de belastninger som er gitt under dimensjonerende forhold, 30.8.4.

30.3.5 Miljø

Det skal velges produkter med miljødeklarasjon (EPD) der dette er mulig, og valget ikke går på bekostning av andre kvaliteter.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

Det skal velges produkter med høy andel gjenvunnet materiale når dette er mulig, og så fremt det oppfyller øvrige krav til kvalitet og kostnad.

Produkter produsert i norden, eller i land i Europa med lav karbonintensitet i energimiksen skal velges der dette er mulig. Transport skal begrenses.

30.3.6 Rengjøring, avfall, beskyttelse mot skader på installasjoner

Rengjøring og avfallshåndtering skal følge overordnet prosedyre.

Samtlige VVS-tekniske installasjoner og tekniske rom skal være rengjort og fri for skader før ferdigmelding og overlevering.

30.3.7 Krav til renhet i ventilasjonsanlegget

Ventilasjonsanlegget skal utformes med tanke på å oppnå god luftkvalitet og godt inneklima.

Entreprenøren må derfor planlegge utførelsen og fremdriften av anlegget slik at optimal renhet i anlegget oppnås.

Følgende krav stilles til renhet på innvendige luftberørte flater i ventilasjonsanlegget:

- Støvdekkefaktor: Norm. 3 %, maks. 5 %.

For måling av innvendig renhet i kanaler skal en støvdekkemåling bestå av 3 stk prøver per målepunkt (prøvene tas i bunn samt 45° opp fra bunn i sirkulær kanal). Med angitt normverdi for innvendig renhet menes middelerdien av ovennevnte 3 stk prøver. Med maks.-verdi menes den maksimale verdi som kan aksepteres for den høyeste (dårligste) prøven i et målepunkt. Dersom denne maks.-verdien overskrides er ikke kravet til renhet tilfredsstillt selv om middelerdien er under kravet.

Støvdekkeprosenten måles i henhold til retningslinjer fra Nordisk Rengjøringsprosjekt, med BM-Dust detector og gel-tape analyse.

5 % av kanalanlegget skal være dokumentert kontrollert ved overtagelse. Dersom renhet ikke er tilfredsstillende, skal entreprenøren gjennomføre kanalrens i hele anlegget.

30.3.8 Lydkrav

Krav til lydnivå innendørs/utendørs fra tekniske installasjoner skal være i henhold til NS 8175. Generelt skal klasse C legges til grunn, med mindre annet er angitt. Ved avvik mellom dokumentene skal det strengeste kravet legges til grunn.

30.3.9 Ferdigmelding og overlevering.

Før overlevering skal entreprenøren oversende skriftlig ferdigmelding for sine arbeider. Dokumentasjonen som skal følge ferdigmeldingen er spesifisert under post 30.5.2.

30.3.10 Garantier

Garantier stilles iht. krav fra totalentreprenøren.

30.3.11 Service i reklamasjonstiden

For samtlige tekniske anlegg skal entreprenøren medregne serviceavtale/servicearbeider i reklamasjonstiden.

30.4 Kontroll, prøving

30.4.1 Tetthetsprøving av kanalnett

Entreprenøren skal utføre tetthetsprøving av kanalanlegg og aggregat. Alle anleggskomponenter med krav til tetthet skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert. Prøvene skal utføres i henhold til NS 3420. Anlegget skal tilfredsstille tetthetsklasse B.

Protokoll fra tetthetsprøving av kanalanlegget fremlegges.

30.4.2 Innregulering av ventilasjonsanlegg

Ventilasjonsanlegg skal utføres slik at innregulering av anleggene kan gjennomføres enkelt og nøyaktig.

Rengjøring, igangkjøring, målinger og innregulering skal utføres i henhold til Sintef veileder Behovsstyrt ventilasjon, DCV – krav og overlevering. Ved innregulering skal alle dører, vinduer, porter osv. være lukket.

Innregulering av luftmengder skal utføres med toleransekrav +10 %, -0 %.

Toleransene er oppgitt i forhold til prosjekterte verdier og er inkl. målefeil.

Når det er gjennomført innregulering av anleggene, skal alle reguleringsspjeld låses. Alle målepunkt skal nummereres og merkes på kanalnettet. Målepunkt anvises på tegninger og angis i måleprotokoll.

Tegningene skal inngå i drifts- og vedlikeholdsinstruks sammen med protokoll i henhold til Sintef Byggforsk sitt VAV-kontrollskjema.

30.4.3 Innregulering av automatikkanlegg

Leverandøren er ansvarlig for igangkjøring av hele sin leveranse, samt å bistå de øvrige fag ved igangkjøring av anlegg som har grensesnitt mot automatikk. Dette gjennomføres i henhold til NS 6450.

30.4.4 Kontrollmåling av SFP

Det skal gjennomføres kontrollmålinger på ventilasjonsanleggenes SFP ved nominell luftmengde uten reserve. I tillegg skal SFP dokumenteres i henhold til dokumentasjonsluftmengde jfr. NS 3701. Målingene skal gjennomføres iht. til metode beskrevet i Ventøk kap. 7.4. Dokumentasjon/rapportering skal være iht. Ventøk kap. 7.4.4.

30.4.5 Kontroll av trykkforhold rundt roterende gjenvinner

Det skal gjennomføres kontroll av trykkforholdene rundt roterende gjenvinnere for å sikre at disse er iht. produsentens anvisninger for det aktuelle aggregat. At trykkforholdene rundt gjenvinneren er korrekt er en forutsetning for at varmegjenvinneren skal oppnå den temperaturvirkningsgrad som er oppgitt av produsent.

30.4.6 Lydmålinger

Lydmåling utføres i henhold til NS-EN-ISO-16032 for 10 % av alle typiske rom med lydkrav, samt utvendig på relevant uteoppholdsareal og utenfor vindu. Protokoll over lydmålinger skal utarbeides og vedlegges drifts- og vedlikeholdsinstruks.

30.4.7 Funksjonskontroll

Entreprenøren skal kontrollere at alle komponenter og utstyr fungerer som forutsatt i henhold til ytelseskrav og krav til ferdig delprodukt. Entreprenøren må også medregne deltagelse i felles samkjørings-/fullskallatester for bygget. Protokoll fra funksjonskontroll oversendes før ferdigmelding.

30.4.8 Idriftsettelse

Idriftsettelse av installasjoner og/eller deler av disse skal avtales med byggherren.. Idriftsettelse skal inkludere nødvendig opplæring av personell som skal ivareta drift og vedlikehold av installasjonene. Idriftsettelsen skal utføres i henhold til NS 6450.

30.4.9 Ferdigbefaring og overlevering

Følgende rapporter/dokumentasjon på egenkontroll skal foreligge før overlevering/ ferdigbefaring:

- Protokoll fra fysisk kontroll, montasje
- Protokoll fra funksjonskontroll, komponentnivå
- Protokoll fra funksjonskontroll, systemnivå
- Kontroll og dokumentasjon av alle innstilte verdier.

Protokollene skal overleveres Byggherre før ferdigbefaring. Under ferdigbefaringen skal entreprenøren dokumentere anleggenes funksjoner. Hvilke funksjoner og utprøvinger som skal utprøves avtales med Byggherre.

30.4.10 Prøvedrift

Prøvedrift skal være i henhold til NS 6450. I prøvedriftsfasen skal det bekreftes at anleggets prosjekterte ytelser, kvalitet, funksjonalitet, kapasitet, og stabilitet oppfylles i en tidsperiode med brukere i bygget og med ytre klimatiske påvirkninger.

Prøvedriftsfasen skal også benyttes til å optimalisere systemene og overføre kompetanse til driftspersonalet.

Overtakelse av anleggene skal skje før oppstart prøvedriftsfase. Prøvedriften av anleggene starter etter innflytting. Byggherre har driftsansvaret for anleggene i prøvedriftsperioden.

Det skal medregnes en prøvedriftsperiode på 12 måneder. Prøvedriften kan starte dersom følgende forutsetninger er oppfylt:

- Alle avtalte tester er gjennomført og dokumentasjon er levert.
- Feil av betydning for prøvedriften er rettet.
- Entreprenøren har sendt en erklæring om at prøvedriftsfasen kan starte.
- Sluttkontroll er godkjent av Byggherre.

Byggherre har rett til å utsette oppstart av prøvedriftsfasen inntil alle ovennevnte forutsetninger er oppfylt.

30.5 Dokumentasjon

30.5.1 Dokumentasjon ved tilbud

For de VVS-tekniske entrepriser skal følgende dokumentasjon angis i tilbudet:

- Beskrivelse av de ventilasjons- og klimatekniske systemløsningene som er tilbudt.
- Oppgave med produkt-/komponentspesifikasjoner for tilbudt utstyr.
- Beskrivelse av automatikk- og SD-anlegget som er tilbudt.
- Det gjøres spesielt oppmerksom på at de viste tekniske rom og sjakter kan ha for lite areal for de løsninger som velges. Full koordinering og kontroll av disse er ikke gjennomført. Arealer for tekniske rom samt sjakter og føringsveger for tekniske anlegg skal kontrolleres av entreprenør og eventuelle arealøkninger eller reduksjoner skal oppgis i tilbudet. Dersom ytterligere behov ikke er angitt, overtar entreprenøren ansvar for at de viste tekniske arealer er tilstrekkelig for entreprenørens montasje.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

- Beskrivelse av kvalitetssikringssystem.

30.5.2 Dokumentasjon ved ferdigmelding og overlevering

Før overlevering skal entreprenøren oversende skriftlig ferdigmelding for sine arbeider. Følgende dokumentasjon skal følge ferdigmeldingen:

- Protokoll fra tetthetsprøving av luftsystemer.
- Protokoll fra innregulering av luftsystemer.
- Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll.
- Protokoll fra lydmålinger.
- Protokoll fra SFP-målinger.
- Dokumentasjon av korrekte trykkforhold rundt roterende gjenvinnere.
- Produktspesifikasjoner med oppgave over leverandører.
- Drifts- og vedlikeholdsinstruks.
- Brannteknisk dokumentasjon.
- Opplæringsplan.
- Signert samsvarserklæring som er uten feil/mangler som kan medføre risiko for midlertidig brukstillatelse ikke gis.

"Som bygget" tegninger skal foreligge for alle installasjoner i henhold til virkelig utførelse ved overleveringen. Tegningene skal merkes "Som bygget", dateres og signeres. Dokumentasjon skal overleveres digitalt i henhold til overordnede krav i prosjektet.

30.5.3 Drifts- og vedlikeholdsinstruks

Entreprenøren skal levere komplett drifts- og vedlikeholdsinstruks for alle anlegg som inngår i entreprisen. Instruksen skal utarbeides i henhold til RIFs norm for drifts- og vedlikeholdsinstrukser. FDV-dokumentasjon skal leveres digitalt i henhold til overordnede krav i prosjektet.

Det skal i tillegg leveres en forenklet instruks til byggdrifter.

30.5.4 Brannteknisk dokumentasjon

Det skal utarbeides komplett brannteknisk dokumentasjon for VVS-tekniske anlegg.

Ventilasjonsanleggets funksjon ved brann skal tilpasses byggets brannkonsept.

30.5.5 Opplæring

Entreprenøren skal medregne tid for nødvendig opplæring av driftspersonell og brukere. Under opplæring skal gjennomgang av drifts- og vedlikeholdsinstruks inngå.

Entreprenøren skal i god tid før opplæring starter fremlegge forslag til opplæringsplan ovenfor Byggherre. Entreprenøren er ansvarlig for å utarbeide et pedagogisk presentasjonsmateriale i forkant av opplæringen.

Opplæringsprogram gjennomgås i eget kurs for driftspersonalet som skal omfatte:

- Detaljert beskrivelse av VVS-tekniske løsninger, oppbygning, virkemåte og driftsprosedyrer.
- Detaljert beskrivelse av drifts- og vedlikeholdsrutiner som sikrer optimal drift av VVS- og SD-anlegg.
- Betjening av SD-anlegg. Navigering i bildene, tolke bildene, endre settpunkt, alarmhåndtering, trendlogging med mer.

30.6 Prosjektering

30.6.1 Generelt

Prosjektering skal utføres av rådgivende ingeniørfirma VVS- og klimateknikk med sentral godkjenning i henhold til Plan- og bygningsloven for prosjektets tiltaksklasser. Det skal i tilbudet oppgis hvilket firma som skal benyttes som prosjekterende.

All tegningsproduksjon skal utføres iht. overordnede krav for prosjektet.

Prosjekterende skal til enhver tid ajourføre dimensjoneringsgrunnlaget i henhold til vedtatte bygningstekniske- og arkitektoniske utforminger, arealdisponeringer, byggherrens beslutninger osv. og derav følgende belastninger.

Entreprenøren har det fulle ansvar for all nødvendig prosjektgransking i prosjekterings-/ byggefasen og er videre ansvarlig for at de angitte klima-, komfort- og funksjonskrav er overholdt ved overlevering.

30.6.2 Beregninger

Det skal utarbeides:

- Luftmengdeberegninger.
- Kjølebehovsberegninger som grunnlag for dimensjonering av installerte kjøleeffekter, samt byggets totale kjølebehov.
- Trykkfallsberegninger.
- Lydberegninger for tekniske installasjoner med hensyn til innvendig og utvendig lydnivå.

30.6.3 Tegninger

I prosjekteringen inngår utarbeidelse av plantegninger i målestokk 1:50. Tegninger av tekniske rom, føringssoner for kanaler, sjakter osv. skal være i målestokk 1:50 eller 1:20. Snitte tegninger skal utarbeides over alt hvor plantegninger ikke gir et klart bilde av anleggets oppbygging. Det skal utarbeides flytskjemaer som viser anleggenes prinsipielle oppbygging og virkemåte, samt systemoppdeling med angivelse av hvilke arealer systemer betjener.

For koordinering av prosjekteringsarbeidet skal entreprenøren snarest mulig etter mottatt tegningsgrunnlag oversende plantegninger, snitt og detaljtegninger hvor plassbehov i føringssoner fremgår.

Øvrige tegningsleveranser skal følge gjeldende fremdriftsplan for prosjekterings- og byggearbeider. På tegningene skal angis:

- Kapasiteter, luftmengder. Angis på alle flytskjema og på plantegninger for hovedføringer på etasjeplan, i sjakt og i teknisk rom.
- Utstøys- og komponentnummer i henhold til nummersystem.
- Systemnummer.

30.6.4 Arbeidstegninger

Tegninger som skal benyttes som arbeidstegninger skal være gjennomgått kvalitetssikringsrutiner. Signerte og daterte tegninger skal betraktes som ferdige arbeidstegninger.

Tegninger skal oversendes Byggherre etter hvert som de utarbeides eller revideres. Alle tegninger som benyttes på byggeplass skal være tydelig merket "Arbeidstegning".

30.7 Identifikasjonssystem - merking

30.7.1 Generelt

Merking av VVS-anleggene utføres i henhold til Statsbyggs tverrfaglige merkesystem (TFM).

Identifikasjonssystem skal fremlegges for Byggherre og godkjennes før arbeidene igangsettes. Bruk av lokaliseringskode skal avtales med Byggherre.

30.7.2 Merking

Hvert merkested skal i klartekst beskrive type komponent, eller destinasjon. Hvor det er nødvendig medtas også opplysninger om trykk, temperatur eller lignende

Alt utstyr og alle installasjoner med betydning for funksjon og drift av anleggene skal merkes.

Funksjonsskjema, systemskjema og plantegninger vil angi hvilke komponenter som skal merkes og angi sifferkode.

På kanaler anbringes merkene ved ventiler, avgreninger, gjennomganger i tak, gulv og vegg, ved teknisk utstyr, og ellers hvor det er nødvendig for å oppnå god oversikt over anlegget.

Hvor kanalanlegg er skjult bak himlinger eller inspeksjonsluker, skal det i tillegg til merking av skulte komponenter, også påsettes merke under himling eller inspeksjonsluken, som angir hva som skjuler seg bak luken eller over himling.

Komponenter merkes med graverte skilt. Layout for skiltene skal legges frem til gjennomsyn for Byggherre før produksjon.

30.8 Krav til inneklimate

I klimatabellen i 30.8.5 er angitt krav til termisk inneklimate og tillatt maksimalt lydnivå fra samtlige tekniske installasjoner.

De oppgitte ventilasjonsluftmengder er minimums friskluftmengder. Om nødvendig skal supplering ut over angitt minimumsmengde medregnes dersom dette er nødvendig for å tilfredsstille oppsatte klimakrav, dersom ikke kravene tilfredsstilles med andre klimainstallasjoner (kjøleelementer og lignende).

De oppsatte krav i klimatabellen post 0 skal kunne opprettholdes ut fra de forutsetninger som er gitt i post 30.8.2 og post 30.8.4.

30.8.1 Definisjoner og krav

Følgende definisjoner legges til grunn ved prosjektering, utførelse og etterkontroll:

Operativ temperatur:	Kravet til operativ temperatur gjelder i området som i henhold til Byggforskblad G.421.501 er definert som oppholdssone.
Oppholdssone:	Defineres i henhold til Byggforskblad G.421.501.
Lufthastighet:	Maks. krav gjelder lufthastighet i oppholdsrom. Lufthastighet er definert som middelhastighet over en 3 minutters periode. Lufthastigheten er oppgitt for maks. og min. operativ temperatur som øvre og nedre grense. Maks. tillatte lufthastighet mellom disse yttertemperaturer defineres på en rett linje mellom angitte grenser.
Friskluft:	I tabell defineres minimums friskluftsmengde som m ³ /h for henholdsvis per person per enhet eller per m ² gulvflate.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

	Byggeforskriftenes og Arbeidstilsynets krav til friskluftsmengde skal alltid være ivarettatt.
Forurensnings-konsentrasjon:	Angir maksimal CO ₂ -konsentrasjon i ppm.
Lydnivå:	Angir maksimalt tillatt lydtryknivå fra samtlige tekniske installasjoner i ulike typer rom/arealer. Kravene gjelder i etterklangsfelter og for rommets virkelige utforming, men uten personer og innredning.

30.8.2 Dimensjonerende forholdDimensjonerende utetilstand

Sommer:	Som dimensjonerende utetilstand skal det regnes med 5 påfølgende døgn med 5 års returperiode og følgende temperaturer. • Maks. temperatur • Relativ fuktighet • Døgnmiddeltemperatur	• +24,8 °C • 50 % RH • +19,4 °C
Vinter:	Som dimensjonerende utetilstand skal regnes med 3 påfølgende døgn med returperiode 30 år og følgende forhold. • Min. temperatur	• -12 °C

Operativ temperatur

Sommer:	Maks.-verdi angir tillatt maksimaltemperatur. Min.-verdi angir tillatt minimumstemperatur. Norm.-verdi angir normaltemperatur. Tillatte glidning av maks.-temperatur: 0,5 °C økning av innetemperatur for hver 1 °C økning av utetemperatur, ved temperaturer høyere enn dimensjonerende utetilstand.
Vinter:	Min.-verdi angir krav til min. temperatur som skal kunne holdes ved dimensjonerende utetemperatur og uten medregning av interne varmebelastninger. Maks-verdi angir maksimal verdi for reguleringsområdet.

Solskjerming

Det kan ikke forutsettes utvendig solskjerming i dimensjonering av klimaanlegget.

30.8.3 Brukstid

Leietaker skal enkelt kunne aktivere forlenget drift av klimaanlegget ved overtids- og helgearbeid via overtidsbrytere sentralt plassert i hver sone.

Kontor

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

Personbelastning: Kl. 06–18

Lys- og utstyrsbelastning: Kl. 06–18

30.8.4 Intern varmebelastning

For dimensjonering av klimatekniske installasjoner skal interne laster og effektbelastninger i henhold til leietakers kravspesifikasjon legges til grunn.

Som grunnlag for prosjektering kan det legges til grunn en indre varmebelastning for en gjennomsnittlig arbeidsplass på 250 W. I øvrige arbeidsarealer skal det hensyntas personbelastning og varme fra utstyr.

Dersom ikke annet angis forutsettes generelt følgende totale indre belastninger (sum av lys, utstyr, personer og øvrige varmeavgivende kilder):

Tabell 1: Internlaster

Type	Størrelse	Antall personer	Sum watt/ m2 *
Støtterom og samtalerom	3 m ² til 12 m ²	1 til 4	75-90 watt/m ²
Multirom	8 m ² til 14 m ²	2 til 4+	70-90 watt/m ²
Møterom (lite)	10 m ² til 16 m ²	4 til 6	70-90 watt/m ²
Møterom (middels)	16 m ² til 25 m ²	6 til 12	65-80 watt/m ²
Møterom (stort)	Over 25 m ²		65-80 watt/m ²
Data (EF/ HF), printerrom			>1 kW per rom

*) Eksterne belastninger kommer i tillegg.

Øvrige rom:

Tilpasset rommets bruk og funksjon og iht. personbelastning og varme fra utstyr.

Sosial sone, samarbeidssone og hvilerom dimensjoneres iht personbelastning og utstyr, ikke tabell 3.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

30.8.5 Klimakrav

Klimatabell

Leietager har følgende krav til inneklimate:

Tabell 2: Leietagers klimatabell

Rom / Funksjon	Operativ temperatur					Lufthastighet		Friskluft- mengde	Lydtrykk- nivå	Forurensnings- konsentrasjon
	Sommer		Vinter		Natt					
Nivåbegrensning	min.	max.	Min.	max.	Min.	20°C max.	25°C max.			Max. CO ₂
Enhetsbetegnelse	° C	° C	° C	° C	° C	m/s	m/s	m ³ /t./m ²	NR	ppm
Arbeidsplasser	20	26	20	26	15	0,15	0,2	10	30	800
Møte-, samtale- og støtterom	20	26	20	26	15	0,15	0,2	20	30	800
Trapperom	20	26	20	26	15	0,15	0,2	8	35	800
Korridor	20	26	20	26	15	0,15	0,2	10	30	800
Kopi-/printerrom	20	26	20	26	15	0,2	0,3	12	35	800
Garderobe	20	26	20	26	15	0,15	0,2	20	35	800
Toalettrom/ WC	20	26	20	26	15	0,2	0,3	100/ stk.	35	800
Dusj	20	26	20	26	15	0,15	0,2	100/ stk.	35	800
Patcherom (HF og EF)	18	22	18	22	15	0,2	0,3	8	40	800
Kantine	20	26	20	26	15	0,15	0,2	15	35	800
Kjøkken	20	26	20	26	15	0,2	0,2	30	40	800

Øvrige rom ventileres og klimatiseres i samråd med Leietaker. Samtlige rom og lokaler skal ventileres.

Middeltemperaturen i kontorarealene sommer og vinter skal være 22 ° C. Maks avvik i henhold til ovennevnte tabell er 50 timer pr. driftsår.

Det skal kjøles med ventilasjonsluft, foreløpig beregnede luftmengder for å klare klimakravene er som følger:

Tabell 3: Foreløpig beregnede luftmengder på romnivå

Rom	Luftmengde (m ³ /h,m ²)
Hvile	15
Samarbeidssone	20
Møte	20
Sosila sone	20
Multirom	20
Fokus fasade aust	15
Fokus fasade vest	20
Fokus ved gangsone	15
Landskap vest	15
Landskap aust	20
Telefonrom	15
Samtale	20
Samtale HS	20

Det presiseres at det er entreprenørs ansvar å beregne nødvendige luftmengder for å klare klimakrav.

36 Luftbehandling

36.0 Luftbehandling, generelt

Luftbehandlingsanleggene skal dimensjoneres slik at krav til inneklima og energi tilfredsstilles. Anleggene skal omfatte alle nødvendige installasjoner for å betjene arealene som angitt på arkitekttegninger. Det skal installeres balansert ventilasjon i arealene. På vedlagte tegninger er det avsatt areal til tekniske rom. Føringsveier etableres på kaldt kryploft.

Aggregatet skal leveres med roterende varmegjenvinner integrert DX kjøling og elektrisk ettervarmebatteri.

Luftbehandlingsanlegg skal ikke brukes til dekning av byggets transmisjonsvarmebehov (oppvarming av bygget).

Landskap, møterom, samarbeidssone og øvrige oppholdsrom skal utstyres med behovsstyrt ventilasjon.

Luftmengde skal reguleres etter romtemperatur og CO₂-nivå i rom med variabel personbelastning og etter tilstedeværelse og temperatur i rom med fast personbelastning.

Det skal leveres et hensiktsmessig optimaliseringssystem med tanke på driftsøkonomi, -stabilitet og funksjon. Det skal være sekvensregulering mot øvrige klimarelaterte installasjoner (panelovner, varmekabler eventuell lokal kjøling eller solavskjerming, osv.). Ventilasjonssentreprenøren skal levere nødvendige romfølere for styring og regulering av inneklima.

I kontorlandskap og åpne sosiale soner kan det benyttes sentralavtrekk. Møterom, fokusrom, telefonrom, samtalerom og hvilerom skal utstyres med egne avtrekksventiler.

Alle toaletter skal ha mekanisk avtrekk. Toalettrom kan utføres med overstrømning fra tilstøtende garderobearealer der dette er hensiktsmessig. HCWC og bøttekott skal ha både tilluft og avtrekk.

Ventilasjonsanlegget og luftfordelingsutstyret skal utformes slik at krav til inneklima og lydforhold oppfylles. Lydeffektnivå, luftfordeling, kastelengder og spredningsmønster skal tilpasses rommenes størrelse, utforming, bruk og gjeldende lydkrav.

Ventilasjonsanlegget skal prosjekteres og utføres slik at det ikke oppstår sjenerende støy fra luftfordeling eller tekniske installasjoner.

Omluft og resirkulering av avtrekksluft tillates ikke.

Det legges til grunn at kanalnettet i hovedsak kan prosjekteres med føringer i kryploft. Ved prosjektering skal det tas hensyn til nødvendig plass for termisk isolasjon av kanalnettet, slik at krav til energieffektivitet, temperaturstabilitet og kondenssikring ivaretas.

Eksisterende avtrekksløsning på kjøkken beholdes. Nytt anlegg tilpasses dette.

Brannstrategi: Forenklet trekk-ut (uten røykgass bypass)

For å unngå røykspredning skal ventilasjonsanleggene gå med full prosjektert kapasitet ved utløst brannalarm. Når anlegget står, eller går ved redusert kapasitet, skal det ved utløst brannalarm økes automatisk til fullt pådrag. VAV-spjeld åpner til maks eller fast definerte luftmengder. Dersom det detekteres røyk i tilluftskanal, skal ventilasjonsaggregatet stoppe. Dette fordrer at det installeres røykvakt i tilluftskanal etter siste elektriske komponent.

Ved tilbakestilling av brannalarm skal ventilasjonsanlegget automatisk gå tilbake til normal driftsituasjon.

36.2 Kanalnett for luftbehandling

36.2.1 Kanaler

Det legges fram kanalnett for betjening av samtlige arealer med krav til ventilasjon. Det skal primært benyttes sirkulære kanaler av hensyn til tetthet, trykktap og lydforhold. Kanalene utføres etter NS-EN 1505 og 1506, og platetykkelse iht. DIN 1946.

Kanalføringer etableres i kaldt kryploft.

Kanaler skal være rengjort for fett, olje osv. før de monteres. Samtlige kanaler skal være plombert under lagring på byggeplassen.

Montasjen utføres nøyaktig, slik at alle kanalstrekk er rette og parallelle, og alle vertikale kanaler i lodd. Der hvor ikke annet er angitt monteres kanaler så tett opp til dekker og dragere som mulig.

36.2.2 Tetthet

Alle kanaler, kammer, deler, aggregat osv. skal tilfredsstille tetthetsklasse B iht. NS-EN 1507. Kanaler, detaljer og ventilasjonsutstyr skal trykkprøves. Trykkprøving må forutsettes seksjonsvis. Prøvinger utføres før isolasjonsarbeidene påbegynnes, og før kanaler kles inn i sjakter, himlinger, osv. Fester og oppheng

Opphengsanordninger, stativer, stålkonstruksjoner, osv. skal være av galvanisert utførelse, og forelegges Byggherre til godkjenning før montasje. Patentbånd godkjennes ikke.

36.2.3 Lydfeller

Kanaler utformes med nødvendige lyddempere for å tilfredsstille de definerte lydkrav.

Lyddemperne skal være utført med lydabsorberende element av mineralull med fiberduk som hindrer fiberslipp, samt kapsling av forsinket stål. Ved hastigheter over 5 m/s skal lydfellene i tillegg ha perforert innerplate.

36.2.4 Renhet i kanalnettet

Krav gjelder både i byggeperioden, og som sluttkrav til ferdig anlegg. Det skal utføres støvdekkekontroller før overlevering. Prosjektering og utførelse skal utføres iht. RTB-prinsippet iht. RIF-utgivelse "rent tørt bygg – forebyggende helsevern i bygninger", best.nr. 6606S.

Samtlige kanaler, deler og utstyr skal beskyttes mot tilsmussing, både under lagring på byggeplassen, og etter montasje. Alle åpninger i anlegget skal tildekkes straks etter montasje. Montasjen skal ikke foregå i områder der det samtidig utføres arbeid støvende arbeider. Det er ikke tillatt å bruke vinkelkutter/-sliper for kutting av kanaler. Ref. RTB veileder, 6606-S – Rent tørt bygg.

Byggherreombudet skal kunne ta stikkprøver av renhet på byggeplassen. Anlegget kan bli forlangt demontert og rengjort for totalentreprenørens regning dersom renheten ikke blir funnet tilfredsstillende.

36.2.5 Renseluker

Rense- og inspeksjonsluker utføres som kanaldel med spirotilknytning og prefabrikkert luke. Halvdelen av overflaten på spirokanal for Ø315 mm og mindre, skal være luke.

I større kanaler skal utsparingen være uten skarpe kanter. Luker skal være utstyrt med utskiftbar pakning og ha samme tetthet som for kanalens trykkklasse. Luker i isolerte kanaler utføres med separat isolasjonsfelt over luke.

36.4 Utstyr for luftfordeling

36.4.0 Generelt

Synlig luftfordelingsutstyr, skal leveres i valgfri RAL-farge etter opplysninger fra arkitekt.

I hovedsak skal det medregnes T-profil himling i alle arealer. Alle typer ventilasjonsventiler, med unntak av lagerrom og birom uten himling, skal være tilpasset aktuell himling og tilpasses forslag fra arkitekt med hensyn til montasje, farge, utforming osv.

Plenumskammer etableres på kryploft med gjennomføring til ventil montert i himling.

Det må hensyntas at utstyret skal plasseres på uoppvarmet loft.

Entreprenøren er ansvarlig for dimensjonering av festeanordninger, stag, oppleggsprofiler osv. Det skal benyttes korrosjonsbestandige (Klasse C3, NS-EN ISO 12944-2) og justerbare festeanordninger.

36.4.1 Tillufts- og avtrekksventiler, generelt

Det skal påregnes ventiler med god induksjon, slik at ikke luftmengden blir utslagsgivende for kastelengde og spredningsmønster. Dette er spesielt viktig i et VAV-system.

For samtlige ventiler skal det sammen med tilbudet vedlegges komplett relevant teknisk dokumentasjon som beskriver kapasitet, lydnivå, kastelengder, klimagassutslipp/EPD'er osv.

Alle ventiler skal være enkle å rengjøre, og ha enkelt avtagbare ventilfronter. Lydeffektnivå fra ventiler må tilpasses krav til totalt støynivå i hvert enkelt rom. Samarbeid med himlingsmontør og tømrer, og justering før endelig plassering av ventiler i vegger og tak anses som spesielt viktig.

36.4.2 Ventiler for omrøringsventilasjon

Spredningsmønster, lydnivå og kastelengder må tilpasses de rom som ventilene er montert i. Ventilenes kastelengde ($L_{0,2}$) skal justeres slik at kastelengden blir lik avstanden til motstående vegg(er). Maks. hastighet i oppholdssonen skal være 0,2 m/s ved en undertemperatur i tilluften på 10 °C og 0,15 m/s ved en undertemperatur i tilluften på 5 °C, hvis annet ikke er angitt i klimatabell.

36.4.3 Kontrollventiler

Kontrollventiler skal leveres med ramme og pakning. Posisjonen skal låses etter innregulering.

36.4.4 Spjeld

VAV- og reguleringsspjeld skal ha måleuttak og regulere mellom 10 % og 100 % av prosjektert maksimalverdi, avhengig av behov. Trykkfall over VAV-enhet ved angitt maksimalverdi skal ikke overstige 60 Pa for spjeld med betjening på romnivå (ikke sonespjeld). Det medtas styringsenheter som kan kommunisere med BUS-/SD-anlegg, slik at alle luftmengder kan innstilles og avleses fra SD-anlegg. VAV-spjeld skal leveres komplett med lyddemper tilpasset VAV-enhetens lydkarakteristikk, og skal om nødvendig være i isolert og mantlet utførelse.

VAV-spjeldene må være tilpasset montasje på kaldt loft.

36.4.5 Luftinntak og avkast

Ventilasjonsavkast plasseres og utformes slik at inntak av omluft til bygningens friskluftinntak ikke kan forekomme.

Det kan benyttes samme føringsvei for luftinntak og avkast som eksisterende/tidligere løsning. Det må verifiseres at tilgjengelig plass er tilstrekkelig for nødvendig kanalføring og isolasjon.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

Det forutsettes at det etableres samme løsning som eksisterende løsning, dvs kombihatt for inntak og avkast. Det skal prises et fradrag som gis hvis eksisterende kombihatt kan beholdes.

Utvendige installasjoner for luftinntak og avkast tilpasses arkitektur. Plassering og utforming skal godkjennes av arkitekt og Byggherre. Farge skal være i henhold til spesifikasjon fra arkitekt. Kostnad for valgfri farge skal være inkludert.

Luftinntak skal lyddempes slik at lydkrav overholdes. Luftinntak og avkast skal være plassert på tak, og utføres slik at det ikke kommer snø eller fuktighet inn i luftbehandlingsaggregatene. Rist for luftinntak skal utføres slik at det ikke er fare for påfrysing, eller at den tettes igjen av snø. Det skal medtas nødvendig drenering for luftinntak og inntakskammer.

Innsugning av avkastluft i friskluftinntak skal unngås, slik at maksimal omlufts faktor for luftfornyelser er 0,01 iht. byggdetalj 552.360.

36.5 Utstyr for luftbehandling

36.5.1 Romkjøling

Kjøling av lokalene og de enkelte rommene skal generelt løses ved bruk av ventilasjonsluft.

- Det gis opsjonspris på egen enhet for kjøling av IKT-rom

36.5.2 Luftbehandlingsaggregat

Luftbehandlingsaggregat leveres som prefabrikkert enhet utført i varmforsinkede stålplater, isolert med minimum 25 mm steinullplater. SFPe skal maksimalt være 1,8 kW/(m³/s) ved 70 % av maksimal luftmengde. Aggregatet skal støtte automatisk innkobling av kjølegjenvinning.

Aggregat skal være Eurovent-sertifisert, og utstyrt med direktedrevne vifter. Viftene skal ha trinnløs elektronisk hastighetsregulering og trykkuttak for luftmengdemåling. Alle vifter skal leveres med frekvensomformer. Viftene skal være vibrasjonsisolert fra viftehus.

Filter skal være montert foran varmegjenvinner både på tillufts- og avtrekkssiden. Filtrene dimensjoneres for maks. begynnelsesmotstand 100 Pa, og sluttrykk på 200 Pa. Filterklasse tilsvarende -filterklasse EU7 iht. NS-EN-779. Det skal være manuell avlesning av trykkfall over luftfiltre.

Termometre skal monteres for avlesning av temperatur på uteluft, avkastluft, tilluft og fraluft samt foran og etter gjenvinning for hvert system.

Roterende varmegjenvinner skal ha tørr virkningsgrad minst 83 % iht. NS-EN 308.

Spjeld utføres i forsinket stål, og skal ha elektrisk styring. Stengespjeld skal ha motgående blader. Inntaks- og avkastspjeld skal ha tetthetsklasse 3, og spjeldmotor(er) skal ha fjærbelastet tilbaketrekksfunksjon.

Aggregatet skal ha integrert dx-kjøling og elektrisk varmebatteri.

Aggregatet skal ha intern automatikk og kunne sørge for konstante kanaltrykk på tilluft og avtrekk.

Alle verdier skal kunne avleses og justeres på medfølgende panel i teknisk rom. Panelet skal ha trådløst grensesnitt for fjernavlesning.

Luftbehandlingsaggregat skal kunne rengjøres effektivt. Det skal installeres inspeksjonsdeler mellom batterier for rengjøring av disse. Det monteres drenering til sluk. Dreneringen skal være utstyrt med vannlås med kule. Aggregatene plasseres på stålrammer i lakkert eller galvanisert stål, minimum 130 mm høyde.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

Aggregat må være utført slik at utstyret kan inspiseres, vedlikeholdes og kontrollmåles. Det skal være innvendig belysning i aggregatdelene med roterende utstyr. Aggregat skal tetthetsprøves med prøvetrykk på 400 Pa, tetthetsklasse B.

Alle driftssignaler, overvåkning og driftsmeldinger skal hentes opp i SD-anlegget.

Luftbehandlingsaggregatet kan tas ut for 70% av maksimal beregnet luftmengde. Foreløpig beregnet maksimal luftmengde er 5.600 m³/t, aggregatet kan altså tas ut for 3.900 m³/t.

Det presiseres at dette er foreløpige luftmengder. Det er entreprenørs ansvar å beregne korrekte luftmengder.

36.6 Isolasjon av installasjoner for luftbehandling

Alle tilluftskanaler i varme rom skal isoleres med min. 25 mm lamellmatte av mineralull.

Kanalstrekk i kaldt kryploft eller andre uoppvarmede områder skal isoleres med minimum 50 mm mineralull. Tykkelsen skal om nødvendig økes for å tilfredsstille krav til energiøkonomi, krav til temperatur i terminalenhet og kondenssikring.

Avkast- og inntakskanaler isoleres i sin helhet med nødvendig tykkelse.

Temperaturendringen i tilluftskanaler skal ikke overskride 1 °C fra vifterom frem til fjernest liggende ventil ved romtemperatur på +22° C. Dette skal dokumenteres ved beregning.

I rom med kondensfare, skal det brukes diffusjonstett isolasjon.

Kanaler brannisoleres i henhold til krav fra brannrådgiver og myndighetskrav. Benyttede produkter skal være testet i henhold til NS-EN-1366-1.

Avtrekkskanaler fra kjøkken skal utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1, d0 [A 30] helt til utblåsningsrist.

Oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr skal i sin helhet bestå av ubrennbare materialer, og festes til bygningskonstruksjoner med tilfredsstillende styrke.

56 Automatisering

Beskrivelse

Det skal leveres og monteres komplett anlegg for styring og regulering av klimaanlegget inkludert nødvendige følere, regulatorer og kabling.

Romreguleringssystemet skal styre, regulere og overvåke reguleringsspjeld (VAV og CAV) og panelovner.

All romregulering skal styre / regulere etter settpunkt for temperatur og CO₂, samt tilstedeværelse. Erverdier skal ikke kunne avleses direkte på romfølere men settpunkt skal lokalt kunne forstilles med ± 3 °C.

Luftmengde skal reguleres etter romtemperatur og CO₂-nivå i rom med variabel personbelastning og etter tilstedeværelse og temperatur i rom med fast personbelastning.

Det skal leveres et hensiktsmessig optimaliseringssystem med tanke på driftsøkonomi, -stabilitet og funksjon. Det skal være sekvensregulering mot øvrige klimarelaterte installasjoner (panelovner, eventuell lokal kjøling eller solavskjerming, osv.).

Alle følere og regulatorer skal kunne avleses fra sentral enhet plassert i teknisk rom.

Alle settpunkt skal kunne stilles fra sentral enhet plassert i teknisk rom.

Sentral enhet skal kunne kommunisere på trådløst wifi-nett mot skyløsning som kan fjernavleses.

Alt av utstyr og komponenter skal merkes iht. prosjektets merkesystem.

Tilbudt løsning skal beskrives i tilbudsdokumentene.

Instrumentering

Det skal medtas komplett leveranse av alle nødvendige følere og givere på romnivå for de beskrevne funksjoner. Det medtas komplett kursopplegg og tilkobling av alle målere, følere og givere i VVS- og el.tekniske installasjoner.

Følere skal monteres med hensyn til luftstrømninger og møbleringsplaner. Følere skal forsøkes montert sentralt i rom, og ikke plasseres nær dører, nær installasjoner som avgir varme, eller bak skap o.l. Tilstedeværelsesdetektorer skal være beregnet for takmontasje og deteksjonsområdet skal dekke 360°. Felles detektorer for funksjoner som f.eks. lys og varme kan benyttes.