
KRAVSPESIFIKASJON VVS

Tennfjord barnehage – Tilbygg og ombygging

OPPDRAUGSGIVER

Haram kommune

EMNE

KRAVSPESIFIKASJON VVS

DATO / REVISJON: 07.09.2026 / 01

DOKUMENTKODE: 10265582-01-RIV-BESK-001



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.

KRAVSPESIFIKASJON VVS OG AUTOMATIKK

OPPDRA	Tennfjord barnehage	DOKUMENTKODE	10265582-01-RIV-BESK-001
EMNE	Kravspesifikasjon VVS	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRA	Haram kommune	OPPDRA	Johan Årdal
KONTAKTPERSON	Ole Marius Gausnes	UTARBEIDET AV	Johan Årdal
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	Møre og Romsdal
GNR./BNR./SNR.	373/129/-/ Haram		

01	07.09.2026	Arbeidsdokument	Pål Fredrik Bye	Johan Strøm Årdal	Ivar Jensen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

INNHALDSFORTEGNELSE	2
30 VVS-GENERELT	3
30.2 Tilbud	3
30.3 Orientering	3
30.4 Generelle bestemmelser	4
30.5 Kontroll, prøving	7
30.6 Dokumentasjon	9
30.7 Prosjektering	10
30.8 Identifikasjonssystem - merking	12
30.9 Krav til inneklime	12
31 SANITÆR	15
31.2 Sanitærinstallasjoner, generelt	15
31.3 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner	15
31.4 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner	15
31.5 Armaturer for sanitærinstallasjoner	16
31.6 Utstyr for sanitærinstallasjoner	16
31.7 Isolasjon for sanitærinstallasjoner	18
32 VARME	19
32.2 Varmeinstallasjoner, generelt	19
32.3 Ledningsnett for varmeinstallasjoner	20
32.4 Armaturer for varmeinstallasjoner	21
32.5 Utstyr for varmeinstallasjoner	22
32.6 Isolasjon av varmeinstallasjoner	23
33 BRANNSLOKKING	24
33.2 Installasjon for manuell brannslukking med vann (brannutstyr)	24
36 LUFTBEHANDLING	24
36.2 Luftbehandling, generelt	24
36.3 Kanalnett for luftbehandling	24
36.4 Utstyr for luftfordeling	25
36.5 Utstyr for luftbehandling	27
36.6 Isolasjon av installasjoner for luftbehandling	27
56 AUTOMATISERING	29
56.2 Automatisering, generelt	29
73 UTENDØRS RØRANLEGG	30
73.2 Utendørsrørlegg, generelt	30

30 VVS-Generelt

30.2 Tilbud

30.2.0 Opsjoner

Teknisk utstyr og komponenter skal som hovedregel prises i standard farge. Det skal gis opsjon på at teknisk utstyr i kontorarealer leveres i farge valgt av arkitekt/Byggherre. Av utstyr ønskes opsjonspris splittet på følgende:

- 1) Nytt aggregat for eksisterende anlegg.
- 2) Inntak/avkast gammel del
- 3) Bergvarme (forberedt for)
- 4) Bergvarme komplett.

I arealer med åpne føringer males rør og kanaler på byggeplass. Det skal medregnes serviceavtale/servicearbeider i reklamasjonstiden som opsjon.

30.3 Orientering

30.3.0 Prosjektets art og omfang

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

30.3.1 Generell orientering

I henhold til felles tilbuds- og kontraktsbestemmelser for det totale byggeprosjektet og denne ytelsesbeskrivelsen med vedlegg, skal det leveres et komplett VVS-teknisk anlegg. 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 brannpremissnotater, 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.

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 areal økninger 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.

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

30.3.2 Orientering om VVS-tekniske anlegg

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

- Sanitæranlegg
- Varmeanlegg
- Brannsløkkeanlegg
- Luftbehandlingsanlegg
- Automatikkanlegg
- Utendørs VVS/VA-anlegg

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.

Bygningene ventileres med separate ventilasjonsaggregater iht. sonekart. Avtrekk fra kjøkkenhetter føres direkte ut over tak.

Eksisterende anlegg finnes i rom 201. Dette skal forsøkes beholdes.

Nytt aggregat plasseres i kjeller ny del i rom 001

30.4 Generelle bestemmelser

30.4.0 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.

Sanitæranlegget utføres i henhold til Standard abonnentsvilkår for vann og avløp, tekniske og administrative bestemmelser, utgitt av Kommuneforlaget.

Tappevannsanlegget skal være sikret mot forurensning iht. NS-EN 1717. Dette gjelder også for provisoriske installasjoner.

Varmebehovsberegninger iht. NS 12831 som grunnlag for dimensjonering av installerte varmeeffekter, samt byggets totale varmebehov iht. NS 3031 (SIMIEN-beregning).

I tillegg skal entreprenøren utarbeide en oversikt over hvilke komponenter som har et eget API og fremskaffe dokumentasjon på dette. Eget API på komponentene gir mulighet for tilgang på mer data, uten at det må gå gjennom SD-anlegget.

30.4.1 Lover og forskrifter

Alle leveranser og arbeider må tilfredsstille 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 klimatekniske installasjonene skal foruten å tilfredsstille denne kravspesifikasjonen og byggeforskriftene, også tilfredsstille Arbeidstilsynets krav til dokumentasjon av ventilasjon og inneklima.

30.4.2 Anmeldelser

Alle tekniske anlegg skal anmeldes til myndighetene av underentreprenøren for de anlegg som krever dette. Herunder blant annet erklæring om ansvarsrett til PBE og dokumentasjon til VAV 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.

30.4.3 Inneklima og energi

Det tekniske underentreprenørene skal sørge for å koordinere egen prosjektering og leveranse slik at overordnede mål for inneklima, miljø og energi oppnås.

Ved eventuell uavhengig kontroll av dokumentert energibruk skal beregningenes modell- og inndatafiler kunne oversendes til kontrollfirma.

Byggets netto energibehov dokumenteres i henhold til TEK17. Beregningene av bygningers energibehov skal utføres i samsvar med NS 3031:2014. Entreprenør er ansvarlig for å dokumentere byggets energiytelse, både iht. TEK 17 og Energimerkeforskriften.

Entreprenøren er ansvarlig for at inneklimaet tilfredsstiller kravspesifikasjonens klimatabell under post 30.9.3, TEK17, samt Arbeidstilsynets krav til dokumentasjon av ventilasjon og inneklima og at dette oppnås under de belastninger som er gitt under dimensjonerende forhold, **Feil! Fant ikke referanseilden..**

30.4.4 Miljø

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

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

Kapp skal unngås så langt det er mulig. Det skal benyttes prefabrikkerte rørsystemer, dersom dette er formålstjenlig og medfører mindre materialbruk. Dersom prosjektet ikke kan bruke materialet, skal det returneres til leverandør eller selges til annet prosjekt. Kun dersom materialet ikke kan benyttes, skal det kildesorteres.

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

30.4.5 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.

30.4.6 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 middelveiden av ovennevnte 3 stk prøver. Med maks.-verdi menes den maksimale verdi

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

som kan aksepteres for den høyeste (dårligste) prøven i et målepunkt. Dersom denne maks.-verdien overskrides er ikke kravet til renhet tilfredsstilt selv om middelveien 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.

30.4.7 Krav til renhet i rørsystemer og vannkvalitet

Ledningsnettet skal grundig rengjøres før permanent oppfylling. Det må medregnes seksjonsvis rengjøring med nettvannspyling og etterfølgende tømning, og at prosessen tidvis vil måtte utføres ved frostfare.

Vannet i lukkede rørsystemer skal behandles slik at vannets pH-verdi etter 3 måneders drift skal ligge mellom 8.5 og 9.0. Alkalitet 40 mg/l. Vannet skal kontinuerlig filtreres (delstrømfiltrering). Partikkelkrav: < 40 µm.

Renhet dokumenteres gjennom egenkontrollskjema og skal følge med ved overlevering av anlegget.

30.4.8 Lydkrav

Krav til lydnivå innendørs/utendørs fra tekniske installasjoner skal være i henhold til NS 8175:2012. Generelt skal klasse C legges til grunn, med mindre annet er angitt.

30.4.9 Ferdigmelding og overlevering.

Før overlevering skal entreprenøren oversende skriftlig ferdigmelding for sine arbeidere. Dokumentasjonen som skal følge ferdigmeldingen er spesifisert under post 30.6.1.

30.4.10 Garantier

Garantier stilles iht. krav fra totalentreprenøren.

30.4.11 Rigg og drift

Nødvendige ytelser for rigg og drift skal medtas.

30.4.12 Bygningsmessige hjelpearbeider for VVS-tekniske installasjoner

Entreprenøren skal medregne nødvendige hjelpearbeider. Alt prosjekteringsarbeid og utarbeidelse av spesifikasjon for nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider skal medregnes.

30.4.13 Elektriske hjelpearbeider for VVS-tekniske installasjoner

Entreprenøren skal koordinere grensesnitt mot elektro. Alt prosjekteringsarbeid, inklusive utarbeidelse av beskrivelse og skjemategninger for nødvendige elektrotekniske hjelpearbeider for entreprisen skal medregnes.

30.4.14 Service i reklamasjonstiden

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

30.5 Kontroll, prøving

30.5.0 Kvalitetssikring

For gjennomføring av prosjektet skal de tekniske entreprenørene benytte et kvalitetssystem som ivaretar alle faser i prosessen, fra planlegging til ferdigstilling. Kvalitetssystemet skal tilpasses prosjektet slik at det sikrer kvalitet og tilkjenner det enkelte system og delprodukt i prosjektet. KS-systemet skal følge all fakturering, slik at det går klart fram hva som er utført. KS-systemet fremlegges før kontraktssignering.

30.5.1 Komponentkontroll

Entreprenøren skal føre kontroll over utstyr og alle komponenter som skal leveres byggeplass med hensyn til skader og mangler.

30.5.2 Tetthetsprøving av rørnett

Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves i henhold til NS-EN 805:2000. Rørledninger for sprinkleranlegg skal tetthetsprøves etter NS-EN 12845 19.1.1.

30.5.3 Tetthetsprøving av kanalnett

Entreprenøren skal utføre tetthetsprøving av kanalanlegg og aggregater. 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.

30.5.4 Innregulering av væskemengder i rørnett

Røranlegg skal utføres slik at enkel og nøyaktig innregulering kan gjennomføres. Strupeventiler skal være forsynt med faste måleuttak som muliggjør enkel etterkontroll av innregulerte mengder.

Innregulering av væskemengde skal utføres med toleransekrav +10 %, -0 % av beregnet verdi, inklusive målefeil. Etter ferdig innregulering skal alle strupeventiler låses, og ventilposisjon angis i protokoll. Etter innregulering fremlegges måleprotokoll, som skal inngå i FDV.

30.5.5 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.

30.5.6 Innregulering av automatikkanlegg

Automatikkleverandøren 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.

30.5.7 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.

30.5.8 Kontroll av trykkforhold rundt roterende gjenvinner

Det skal gjennomføres kontroll av trykkforholdene rundt roterende gjenvinnerne 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.

30.5.9 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

30.5.10 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.

30.5.11 Idriftsettelse

Idriftsettelse av installasjoner og/eller deler av disse skal avtales med byggherren. Det skal medregnes at deler av anlegget skal settes i drift før hele anlegget er ferdigstilt. Idriftsettelse skal inkludere nødvendig opplæring av personell som skal ivareta drift og vedlikehold av installasjonene. Idriftsettelsen skal utføres i henhold til NS 6450.

30.5.12 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.

30.5.13 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.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

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.

30.6 Dokumentasjon

30.6.1 Dokumentasjon ved ferdigmelding og overlevering

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

- Protokoll fra tetthetsprøving av luft- og vannsystemer.
- Protokoll fra tetthetsprøving av sprinkleranlegg.
- Protokoll fra innregulering av luft- og vannsystemer.
- 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.
- Avstengningsguide for alle røranlegg.
- Endelig effekt- og driftsbudsjett.
- 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.

30.6.2 Avstengningsguide

Det skal utarbeides en avstengningsguide for røranlegget. Guiden skal være todelt, hvor første del angir ventilene i numerisk orden, hvilke medier de stenger for, hvilket utstyr ventilene betjener, ventilens posisjon, samt eventuelle nødvendige tilleggsinformasjoner.

Den andre delen skal angi rommene i numerisk orden, hvilke medier som finnes i rommet, nummeret på den/de ventiler som stenger for rommet, ventilens posisjon, samt eventuelle nødvendige tilleggsinformasjoner.

Alle ventilposisjoner inntegnes på plantegninger og overleveres som en del av FDV-dokumentasjon, sammen med ventil- og rombetegnelse i avstengningsguiden.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

30.6.3 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.

30.6.4 Brannteknisk dokumentasjon

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

30.6.5 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.

30.7 Prosjektering

30.7.0 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.

Det skal utarbeides grensesnittmatrise som vedlikeholdes gjennom hele prosjektet og fremlegges for Byggherre ved endringer.

Eventuelle endringer i byggeperioden som følge av tilleggsbestillinger, skal oppfylle rammebeskrivelsens krav.

Alt prosjekteringsmateriale, tegninger og tekniske spesifikasjoner skal oversendes Byggherre til orientering i god tid før materialet skal benyttes på byggeplass. Dette forhold fritar ikke entreprenøren fra å ha det totale og absolutte ansvar for prosjektering slik at myndighetskrav og angitte klima- og komfortkrav oppfylles.

Rørledninger for tappevann, avløp varmerør og kjølerør skal ikke forekomme i rom for teletekniske anlegg.

Planleggingsarbeider skal følge gjeldende fremdriftsplan.

Prosjekterende skal delta på nødvendige møter i det omfang det anses å være nødvendig:

- Prosjekteringsmøter.
- Tekniske prosjekteringsmøter.
- Koordineringsmøter.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

- Nødvendige særmøter
- Møter med Byggherre og byggherrens driftsorganisasjon.

30.7.1 Beregninger

Det skal utarbeides:

- Beregning av dimensjoner for sanitær- og overvannsanlegg.
- Varmebehovsberegninger som grunnlag for dimensjonering av installerte varmeeffekter, samt byggets totale energibehov
- Luftmengdeberegninger.
- Kjølebehovsberegninger som grunnlag for dimensjonering av installerte kjøleeffekter, samt byggets totale kjølebehov.
- Trykkfallsberegninger.
- Hydrauliske beregninger sprinkleranlegg.
- Lydberegninger for tekniske installasjoner med hensyn til innvendig og utvendig lydnivå.
- Standardiserte energiberegninger for evaluering mot energikravene i byggeforskriftene og energimerkeforskriften.
- Beregning av forventet virkelig energi- og effektbudsjett.

30.7.2 Tegninger og BIM-modell

I prosjekteringen inngår utarbeidelse av bygningsinformasjonsmodell (BIM) i 3D, plantegninger, tegninger av tekniske rom og føringssoner for rør og kanaler, sjakter etc. Tegningene skal være i målestokk 1:50.

Det skal utarbeides snittegninger der hvor plantegninger og 3D-modell 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.

-Det skal utarbeides målsatte utsparingstegninger for alle gjennomføringer i bærende konstruksjoner. Utsparinger skal koordineres med **øvrige** prosjekterende, og skal legges inn på i felles modell samt på felles tegning.

For koordinering av prosjekteringsarbeidet skal entreprenøren snarest mulig etter mottatt prosjekteringsgrunnlag oversende 3D-modell hvor plassbehov i føringssoner fremgår.

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

- Kanal-, rør- og utstyrsdimensjoner.
- Kapasiteter, luft- og væskemengder. Angis på alle flytskjema og på plantegninger for hovedføringer på etasjeplan, i sjakt og i teknisk rom.
- Utstyrs- og komponentnummer i henhold til nummersystem.
- Systemnummer.

30.7.3 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".

30.8 Identifikasjonssystem - merking

30.8.0 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.

30.8.1 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 rør og 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 rør- og kanalanlegg er skjult bak himlinger eller inspeksjonsluker, skal det i tillegg til merking av skulte rør og ventiler, 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.

30.9 Krav til inneklimate

I klimatabellen under post 30.9.4 er angitt krav til termisk inneklimate

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).

Klimatabell skal være gjeldende om de verdiene er strengere enn TEK 17 og andre myndighetskrav.

30.9.0 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 Byggeforskrift G.421.501 er definert som oppholdssone.
Oppholdssone:	Defineres i henhold til Byggeforskrift 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 yttre temperaturer 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. Byggeforskriftens og Arbeidstilsynets krav til friskluftsmengde skal alltid være ivarettatt.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

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.

30.9.1 Dimensjonerende forholdDimensjonerende utetilstand

Sommer:	Som dimensjonerende utetilstand skal det regnes med 3 påfølgende døgn med skyfri himmel og følgende temperaturer. • Maks. temperatur • Relativ fuktighet • Døgnmiddeltemperatur	• +24,8 °C • 50 % RH • +20 °C
Vinter:	Som dimensjonerende utetilstand skal regnes med 3 påfølgende døgn med 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.

30.9.2 BrukstilKontor

Personbelastning:	Kl. 07-17
Lys- og utstyrsbelastning:	Kl. 07-17

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

30.9.3 Klimakrav

Klimatabell

Tabell: Klima-forutsetninger	Operativ temperatur				Lufthastighet		Friskluft- mengde	Lydtrykk	Forurensnings- konsentrasjon CO ₂
Romtype	Sommer		Vinter				Minimums- verdier		
	Min. °C	Maks °C	Min. °C	Maks °C	20°C Maks m/s	26°C Maks m/s	m ³ /h per m ³ per person	dB(A)	Maks. ppm
Lager/arkiv	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	5 pr. m ²	40	
Korridor/gang	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	7 pr. m ²	40	
Våtrom/WC-rom	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	80 pr stk	40	
Bøttekott	21°C		20°C	26°C	-	-	100 pr stk	40	
Garderobe	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	16 pr. m ²	40	800
Grovgarderobe	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	8 pr. m ²	40	800
Base	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	20 pr. m ²	35	800
Fellesrom	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	18 pr. m ²	35	800
Hvile/lese	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	18 pr. m ²	35	800
Formingsrom	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	18 pr. m ²	35	800
Stellerom	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	100 pr stk	40	800
Lek	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	12 pr. m ²	35	800
Kontor	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	12 pr. m ²	35	800
Samtalerom	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	18 pr. m ²	35	800
Møterom	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	19 pr. m ²	35	800
Pauserom	21°C		20°C	26°C	0,20	0,20	19 pr. m ²	35	800

31 Sanitær

31.2 Sanitærinstallasjoner, generelt

For utvendige anlegg, se kap. 73.2.

Sanitæranlegget skal omfatte alle nødvendige installasjoner for å betjene arealene med sanitærutstyr slik det fremgår av arkitekttegningene og denne beskrivelse. Anlegget skal videre omfatte alle innvendige rørføringer for kaldt og varmt forbruksvann inkl. sirkulasjon, spillvann og overvann.

Eksisterende anlegg skal i utgangspunktet brukes videre, men entreprenør skal utføre kontroll av rør og komponenter for å sikre at de egners seg til ombruk.

Det tilstrebes selvfølgelig ut av bygget.

Det skal medregnes levering av hovedvannmålere og registrering av disse hos *Vann- og avløpsetaten*. Vannmålerne skal leveres med BUS-kommunikasjon, se også kap. 56.

Trykkøkningsanlegg: Der hvor trykket ikke er tilfredsstillende må det settes inn trykkøkningsanlegg.

Stigeledninger for vann og avløp plasseres i egne i vertikale sjakter plassert i toalettsoner med god tilkomst for inspeksjon og servicearbeider.

Det skal være frostsikkert avløp fra ventilasjonsanleggenes nedsenkede jethetter på tak.

Det skal installeres nødvendig antall brannskap for innfelling for å dekke alle arealer (Se til brannrapport) .

Det skal medregnes tilkobling av kjøkken som angitt på arkitektens tegninger. Tilkobling leveres inkl. blandebatteri, røropplegg for tilknytning til kum, oppvaskmaskin og kaffemaskin samt lekkasjedeteksjon med automatisk vannstoppeutrustning.

For toalett- og garderobeavdelinger monteres sanitærutstyr som vist på arkitektens tegninger.

Det skal også hensysntas toaletter og vasker tilpasset barn.

Servanter skal ha skoldingssikring og være godkjent til bruk i barnehager.

Dusjer skal ha trykkstyrte termostatbatterier.

Utstyr som har lik plassering på ny planløsning, skal beholdes.

31.3 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

Bunnledninger legges av PVC-grunnavløpsrør.

31.4 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

Det skal medregnes alle nødvendige rørføringer over grunnen for:

- Kaldt- og varmt forbruksvann samt VV-sirk. til alle forbrukssteder.
- Tilførselsledning til brannskap.
- Tilførsel til utvendige slangekraner.
- Spillvann.
- Luftledninger.
- Overvann.

Det skal benyttes vannskadesikrede løsninger i henhold til Plan- og bygningsloven, byggeteknisk forskrift TEK17, SINTEF Byggforsk håndbok "Rør-i-rør-systemer for vannforsyning i boliger", 4. utgave samt Byggebransjens våtromsnorm (BVN).

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

Ledningsføring for varmt tappevann skal utstyres med sirkulasjonsledning. Temperatur på varmt tappevann skal til enhver tid holdes på $+55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, etter en første tappetid på maksimalt 15 sekunder. Sirkulasjonsledning skal ha automatisk reguleringsventil med måleuttak for hvert enkelt opplegg.

Alle "åpne" forbruksvannledninger legges i Cu-rør.

Spillvannslufting føres opp slik at kortslutning med luftinntak og generende lukt på bruksarealer unngås. Bruk av vakuumventiler skal unngås.

Sanitæranlegget skal være av høy standard, og det skal tilstrebes skjulte rørføringer. For skjulte rørføringer for tappevann skal det benyttes VSK-sertifisert "rør i rør system". Det vil bli krevd kontroll som viser at rør skal kunne skiftes ut. Synlige føringer fra vegg til utstyr forkrommes.

Avløpsledninger over grunn skal utføres av MA-støpejernsrør, alternativt kan PP-rør som tilfredsstillende lydkrav benyttes. Vann- og avløpsrør i frostsatte områder skal frostsikres, for eksempel med varmekabler.

Påslipp av overvann til kommunalt nett skal begrenses som angitt i kap. 73.

31.5 Armaturer for sanitærinstallasjoner

Det skal monteres vannmengdemåler, reduksjonsventil, tilbakeslagssikring iht. NS-EN 1717 og filter på vanninntak. Tilbakeslagssikring må også avklares med kommunen.

På alle hovedkurser og opplegg samt fordelingskurser i etasjene, monteres avstengningsventiler type kuleventil med gir.

Alle kaldt- og varmtvannstilførsler til utstyr skal utstyres med avstengningsventil (kuleventil m/hendel og kuleventil med gir for dimensjon større enn DN 20). Ventilene skal være lett tilgjengelige. Tilkomst gjennom inspeksjonsluke ved innbygging, eller i fordelerskap.

Foran hvert sanitærutstyr monteres avstengningsventiler som type Ballofix. Utstyr skal kunne avstenges og utskiftes ved fullt vanntrykk på anlegget.

Det skal medtas frostfrie slangekraner for utvendig vanning og spyling av alle utomhusarealer. Utekraner skal sikres med tilbakeslagsventiler iht. NS-EN 1717. Lekkasjesikring ivaretas iht. TEK17. Avstand mellom uttak skal være maks. 30 meter, og tilførselsdimensjon til slangekran skal være min. 18 mm. Oppholdsarealer på tak skal ha egne uttak.

31.6 Utstyr for sanitærinstallasjoner

Sanitærutstyr skal være i nordisk eller tysk kvalitet, eller tilsvarende, og leveres og monteres med bestykning som i henhold til arkitektens tegninger/beskrivelse. Valg av utstyr forelegges Byggherre for godkjenning før bestilling.

Klosett:	Veggmontert klosett i hvitt porselen med innebygget frontbetjent systerne og <u>todelt spylefunksjon</u> med maksimalt spylevolum på 6 liter, 3 liter på min. Lekkasjesikker utførelse. Hvitt hardplastsete med soft close lokk. Spyleknapp i forkrommet plast. Det skal være symboler som instruerer brukeren i hvordan og hvilken enhet som benyttes på den todelte spylekontrollen. Barnevennlige toaletter skal medregnes.
HC-klosett:	Gulvstående HC-klosett, inkl. armstøtter festet til vegg. Øvrige krav som klosett for normal bruk. HC-WC, høyde topp sete skal være mellom 46-50 cm fra gulv, og det er krav til universell utforming.
Servant:	Hvite servanter i porselen. Alle servanter (også HC) skal leveres med overløp. Størrelse i henhold til arkitektens tegninger. I HCWC medtas

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

sanitærutstyr for funksjonshemmede. Det skal benyttes vannlås tilpasset HC-servant. Alternativt skal vannlås for HC-servant monteres til siden for servantens senter.

Vaskerenner:	Det skal levers vaskerenner i rustfritt stål og med skoldingssikkert armatur. Lengder på vaskerenne skal kontrolleres opp mot ARK-underlag.
Dusj:	Dusjer utstyres med termostatbatterier med trykkutjevneende funksjon og dusjgarnityr.
Utslagsvask:	Rustfrie utslagsvasker med bøttest og blandebatteri med slange montert på vegg i alle tekniske rom. Rustfrie utslagsvasker med bøttest og blandebatteri i alle bøttekott.
Sluk, gulvbrønner og renner:	Det medtas sluk i rustfritt stål i alle dusjer, tekniske rom, vaskerom, avfallsrom, kjøkken, oppvask, osv. Sluk, brønner og renner tilpasses valgt gulvbelegg. I rom hvor sluk ikke brukes ofte skal det medtas sluk med luktsperre, slik som tekniske rom og liknende.
Fordelerskap for rør-i-rør	Det skal medtas låsbare fordelerskap med rørfordeler for kaldt- og varmtvann. Drenering fra skap avsluttes med siklemikk i rom med sluk, eller i utslagsvask der det ikke er et reelt behov for sluk.
Lekkasjesikring	Lekkasjesikring ivaretas iht. TEK 17. Det skal velges anerkjent leverandør av lekkasjesikring og SINTEF godkjent utstyr. Det skal monteres magnetventiler med fuktføler for avstenging av vannforsyning for kaldt- og varmtvann til følgende installasjoner*: • Utstyr uten overløp montert i tørre rom. • Innbygningssisterner i vegg montert i tørre rom. • Kaffemaskin, bereder osv. i/på kjøkkenbenk. • Rørsjakter uten varslingsledning til rom med sluk. • Innebygde ventiler og kuplinger (vannutkaster). • Innbygningsskap/fordelerskap uten overløp. • Kjøkkenbenk med oppvaskmaskin • Det kan fremkomme andre situasjoner hvor dette må vurderes.

* gjelder ikke brannskap

For brukere som ikke kan ta vare på seg selv skal det brukes armatur med forinnstilling av skoldesperre.

Alle kumlukk og gjennomføringer skal være gass- og lukttette.

Sirkulasjonsledning for varmt forbruksvann skal føres helt frem til siste fordelerskap.

Oppvarming av varmt forbruksvann skjer via elektriske beredere. Berederanlegg dimensjoneres iht. byggets behov. Det skal hensyntas for ekspansjon i anlegget. Eksisterende anlegg kan benyttes, men skal kontrolleres både med tanke på kapasitet og gjenværende teknisk levetid.

Anlegget prosjekteres med mulighet for energimåling.

Beredere skal dimensjoneres for 80 °C og utstyres med termostatiske blandeventiler. Tappevannet skal ha sentral regulerbar begrensning i området 45-70 °C.

Som del av kontrolltiltak for bekjempelse av Legionella skal det leveres legionellasikring i henhold til nasjonale retningslinjer fra Folkehelseinstituttet.

31.7 Isolasjon for sanitærinstallasjoner

Forbruksledninger for kaldt og varmt vann isoleres. Dette gjelder også spillvannledninger i kalde rom. For å hindre kondens skal også ventilasjonsrør for spillvann over tak skal isoleres et stykke ned fra tak.

Samtlige ledninger, ventiler, koplinger, flenser og utstyr for kaldt forbruksvann skal isoleres med diffusjonstett isolasjon.

Forbruksledninger for kaldt vann skal isoleres med neoprencellegummi, type Armaflex, Kaiflex eller tilsvarende. Forbruksledning for varmt tappevann samt sirkulasjonsledninger skal isoleres med mineralull. Rør i rømningsvei må ha brannsikkerisolasjon som minst tilfredsstiller klasse BL-s1,d0, se brannkonsept.

Ved gjennomføring i brannklassifiserte konstruksjoner skal alle plastrør brannsikres i henhold til forskriftskrav med rørmansjett i denne entreprisen.

32 Varme

32.2 Varmeanstallasjoner, generelt

For utvendige installasjoner, se kap. 73.1. Varmeanlegget skal dekke varmebehov som følge av transmisjonstap, infiltrasjonstap og oppvarming av ventilasjonsluft. I garderober og dusjer installeres vannbåren gulvvarme. Det skal leveres et komplett anlegg med ledningsnett og utstyr. Energibruken i bygget skal kunne måles separat, og nattsenkning skal styres individuelt per rom via SD-anlegget.

Varmeanlegget for de ulike systemer skal dimensjoneres for følgende temperaturer:

- Ventilasjonskurs: 60-30°C
- Gulvvarme 35-30°C

Anlegget består i dag av en luft/vann varmpumpe med el-kjel som spisslast.

Dagens anlegg skal kontrolleres opp mot nye effektbehov. Eksisterende varmeanlegg vurderes ikke å ha tilstrekkelig kapasitet for nytt effektbehov, og entreprenør skal derfor prise komplett nytt varmeanlegg som del av tilbudet.

Dersom eksisterende luft-vann varmpumpe etter nærmere kontroll kan beholdes, skal entreprenør på forhånd oppgi separat fratrekkspris for gjenbruk av varmpumpe. Ved slik løsning skal entreprenør medregne nødvendige tiltak for å dekke økt effektbehov, herunder økt spisslastkapasitet, eksempelvis ved el-kjel eller tilsvarende løsning.

Det skal i tillegg prises følgende opsjoner:

- **Opsjon 1:** Stusser og nødvendige tilrettelegginger for fremtidig tilkobling til bergvarmeanlegg.
- **Opsjon 2:** Komplette bergvarmeløsning, inkludert nødvendige komponenter, tilkoblinger og integrasjon mot varmeanlegget.

Alle nye føringer, ventiler, reguleringsutstyr og tilhørende komponenter skal leveres nye dersom ikke annet er særskilt angitt. Eksisterende rørføringer kan kun benyttes videre dersom kapasitet, tilstand, tilgjengelighet og funksjon dokumenteres tilfredsstillende.

Tilkobling til varmebatterier skal medtas komplett. Økt effektbehov som følge av nye eller endrede ventilasjonsaggregater/varmebatterier skal ivaretas ved dimensjonering av rørnett, ventiler og tilhørende armatur. Entreprenør skal kontrollere at rørdimensjoner, vannmengder og trykkfall er tilpasset nytt effektbehov.

Eksisterende gulvvarme skal kontrolleres opp mot ny rominndeling og nytt varmebehov. Entreprenør skal kartlegge eksisterende gulvvarmekurser, fordelere, regulering og føringsveier, og prise nødvendige omlegginger som følge av ny planløsning. Vurdering og prising skal koordineres mot ARK-underlag. For ny bygningsdel skal det leveres vannbåren gulvvarme med romvis styring. Gulvvarmeanlegget skal dimensjoneres for aktuelt varmebehov og tilpasses romfunksjon, gulvoppbygning og reguleringsprinsipp.

Varmeanlegget skal utføres som mengderegulert anlegg med variabel volumstrøm. Det skal i sin helhet styres og overvåkes fra SD-anlegget.

Det skal installeres måleranlegg for all vannbåren varme, med separate målere for romoppvarming og ventilasjonsoppvarming.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

Straks TE sitt flytskjema for byggets totale varmesystem foreligger, skal det sendes Byggherre for uttalelse. Det skal vedlegges en beskrivelse av hvordan distribusjonssystemet skal fungere med blant annet plassering av konstanttrykkpunkt for pumperegulering, og beskrivelse av hvordan kobling av varmeavgivere/reguleringsventiler skal utføres.

32.3 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Røranlegget skal leveres og legges i henhold til lover og forskrifter. Anlegget skal tilfredsstillе byggeforskriftens krav til funksjonelle, vedlikeholdsvennlige og vannskadesikre installasjoner.

Før ledninger tas i bruk skal de rensyles. Dette skal entreprenøren presentere med prosedyrer i god tid før overtakelse, senest 3 måneder før ferdigbefaring.

Eksisterende rørføringer kan brukes så lenge dimensjonen er tilstrekkelig, og kvaliteten tilfredsstillер dagens byggestandard.

Det benyttes følgende rørmaterialer:

- Tynnveggede stålrør, DIN 2393-94, ved dimensjoner fra 12 mm til 54 mm. Rør og deler skal være i el-galvanisert utførelse for skjøting med pressfittingssystem.
- Sveisede stålrør, NS 5585 / NS 5592-5598, ved dimensjoner fra og med DN65.

Montasje skal utføres nøyaktig, slik at alle ledningstrekk er rette og parallelle, og alle vertikale ledninger er i lodd. Rørenes ekspansjon må overalt foregå uhindret. Ved retningsforandringer bøyes rørene i størst mulig utstrekning under bibehold av fullt sirkelformet tverrsnitt. Rørledninger rengjøres omhyggelig før montering. Åpne rørender skal tettes med plugg, eller kapper under arbeidets gang. Arrangementer i føringsveier skal være slik at isolasjonsarbeidene kan utføres tilfredsstillende.

Ledninger som eventuelt støpes inn skal være beskyttet mot korrosjon, og ha mulighet for ekspansjon.

Arrangementer i føringsveier og tekniske rom skal være slik at vedlikehold (for eksempel utbedring/utskifting av isolasjon) skal kunne gjøres uten unødig demontering av andre installasjoner eller innredninger.

Rørene skjøtes ved sveising. Rillekupper kan eventuelt benyttes etter avtale ved lengre åpne strekk, men ikke på røranlegg med lavere temperatur enn +16 °C.

På toppen av vertikale føringer skal det konstrueres luftekammer med påmontert kuleventil (DN25) og automatisk lufteanordning.

Alle rør skal være tilstrekkelig opplagret for å hindre nedbøying, skadelige vibrasjoner, og for å beskytte systemet mot belastninger og ekspansjonskrefter. Rørene skal legges slik at rørforlengelser på grunn av temperaturvariasjoner kan utlignes. Alternativt må det medtas nødvendig antall kompensatorer og fastpunkter. Hvor glideklamre er nødvendig på grunn av ekspansjon/kontraksjon i rørsystemet, skal disse plasseres slik at de har full bæreflate ved maks. bevegelse.

Festepunkter må være dimensjonert slik at de kan oppta eventuelle temperaturendringer i rørene, og avstand mellom festene må ikke være større enn at nedbøying av rør mellom festepunktene unngås. Skinne type U-profil benyttes for montering av rørgater med flere parallelle rør, skinneprofil og lengde tilpasses rørgatens bredde og rørenes dimensjoner.

Ved klamring skal det benyttes pendel/gjengestag, og klammer med dempegummi. Det tillates ikke å benytte klammerbånd. Klammersystemet skal være dimensjonert for å tåle den totale vekt av rørsystemet, inklusive det medium som går i rørnettet. Videre skal det tåle de belastninger som kan oppstå på grunn av sjokkpåvirkninger som følge av rask åpning og stengning av ventiler i systemet.

Prøvetrykk skal være 1,3 x sikkerhetsventilens blåsetrykk. Det forutsettes at anvisningene i Prenøk 8.4 følges.

32.4 Armaturer for varmeinstallasjoner

Alle armaturer skal ha en materialkvalitet tilpasset rørkretsen de er plassert i.

Alle hovedkurser samt utstyr forsynes med avstengningsventiler, og skal ha trykkuavhengige reguleringsventiler. Videre skal anlegget utformes og utstyres med luftemuligheter på alle opplegg og utstyr, slik at enkel oppfylling og utlufting blir ivaretatt.

32.4.1 Trykkuavhengige reguleringsventiler

Hovedkretsen skal være selvbalanserende, og det skal installeres trykkuavhengige reguleringsventiler med måleuttak av anerkjent fabrikat for samtlige reguleringspunkter mot hovedkretsen. Samtlige tilgjengelige verdier skal overføres til SD-anlegget.

32.4.2 Øvrige reguleringsventiler

For konvektorer/radiatorer skal det installeres ventiler med elektrisk aktuator, som styres av romreguleringssystem i sekvens med komfortkjøling.

32.4.3 Stenge- og strupeventiler

Det skal medtas stenge- og strupeventiler i alle hovedkurser for kontrollmåling av hovedvann-mengder, samt på delstrømskurser og for øvrig hvor det er nødvendig for å innregulere/-kontrollmåle anlegget.

For radiatorkurser medtas tilstrekkelig antall strupeventiler i hvert rørstrekk for å sikre at alt utstyr får korrekt vannmengde.

Stengeventiler: Kuleventiler for dimensjon DN 50 og mindre. Spjeldventiler med gjengede boltehull, "full lugs", for innspenning mellom flenser. Dimensjon DN 65 og større. Ventiler større enn DN 150 skal i tillegg ha girutveksling.

Innjusterings-/

måleventiler: Stenge-/strupeventiler, type STA-D og STA-F

32.4.4 Energimålere

Det skal installeres energimålere, både elektriske (ved noen energikilder) og termiske. Der det er hensiktsmessig kobles de termiske energimålerne sammen med de trykkuavhengige strupeventilene. Antall energimålere er prosjektavhengig.

32.4.5 Lufte- og avtappingsventiler

Rundt hovedkomponentene skal det monteres ventiler, slik at disse kan stenges ute ved service og utskifting. Alt utstyr, og alle kurser, skal forsynes med avstengningsventiler og nødvendige innreguleringsventiler. Anlegget utformes og utstyres med luftemuligheter for å kunne ivareta enkel oppfylling og utlufting. Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping og påfylling.

32.4.6 Kompensatorer

For å unngå overføring av vibrasjoner til resten av rørsystemet skal det installeres kompensatorer før og etter større pumper. I tillegg skal det monteres vibrasjonsdempere under pumper med fundament.

32.4.7 Instrumentering, følerlommer mm.

Alle kretser/kurser forsynes med termometre i tur- og returledning kl. 1, og skala på viserskive fra 20 til 80 °C.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

Det skal fortrinnsvis leveres "inline" regulerings- og overvåkningsutstyr, med følerlommer tilpasset følerlengde/dimensjon, rørdimensjon, strømningsforhold osv. Plassering koordineres med øvrige entreprenører/leverandører.

Hver enkelt pumpe og filter utstyres med manometeruttak for avlesing av differansetrykk. Manometre skal være med hus med diameter minimum $\varnothing 100$ mm, og nøyaktighet klasse 1.0 eller bedre.

32.4.8 Bypass-ventiler

I alle mengderegulerte kurser skal det medtas differansetrykksblødere tilpasset laveste pådrag for minste hovedpumpe i kursen.

32.5 Utstyr for varmeinstallasjoner

Alle nødvendige komponenter og utstyr for betjening av varmeanlegg medregnes.

Varmeanleggets energiforsyning med sine spesielle egenskaper må ivaretas.

- Varmepumpe med spisslast

32.5.1 Pumper

Pumper skal være i utførelse med tørre, helkapslede motorer. Mindre pumper kan være våtløpere. Alle pumper skal leveres med frekvensomformere.

Pumper som betjener kurser med varierende vannmengde skal kapasitetsreguleres med frekvensomformer. Maksimal SPP-faktor for hovedsirkulasjonspumper skal være 0,3 kW/(l/s). Differansetrykk for frekvensstyrte pumper skal kunne forstilles fra SD-anlegget.

For hovedpumper skal det monteres to pumper i parallell. Begge pumpene skal dimensjoneres for full vannmengde, og utstyres med driftsutjevning. Differansetrykkmåler plasseres ute på anlegget.

32.5.2 Vannbehandling

Krav til vannkvalitet i varmeanlegget er beskrevet i generell del. Det medtas vannbehandlingsanlegg (for delstrøm) med kapasitet tilpasset anleggets sirkulasjonsmengde og volum. Drift- og feilsignaler til SD-anlegg.

32.5.3 Ekspansjon

Ekspansjonsskar skal monteres i alle lukkede kretser i anlegget. Ekspansjonsskar på hovedpumpenes sugeside (nullpunkt) skal være lukkede kar med nødvendig sikkerhetsutrustning og trykkgiver (overføring til visning i SD-anlegget). For glykolanlegg føres dreneringspunkter og sikkerhetsventiler til oppsamlingstank.

32.5.4 Varmevekslere

Eventuelle vekslere skal tas ut for maksimal temperaturdifferanse og for dimensjonerende forhold.

32.5.5 Vakuumutskiller

Det skal leveres og monteres trykksenkningsavluftere av typen vakuumutskiller i varmeanlegget.

32.5.6 Akkumuleringstank

Ved bruk av varmpumpe skal det benyttes et hydraulisk skille (akkumuleringstank) mellom varmepumpen og varmeanlegget. TE har ansvar for å dimensjonere og levere denne med volum og effekt tilpasset det laveste kapasitetstrinnet på varmepumpen.

32.5.7 Filter

Filterhus for delstrømsfiltrering skal være i rustfritt materiale, og skal ha dreneringsplugg.

32.6 Isolasjon av varmeinstallasjoner

Isolasjonstykkelse skal dimensjoneres iht. NS-EN 12828.

Isolering av synlige rørføringer og ventiler samt rørføringer og ventiler i varmesentral skal mantles med plastmantel (Isogenopak). Ledninger, ventiler og utstyr i varmeanlegget isoleres med mineralull med aluminiumsfolie. Rør, utstyr og armaturer i sentral for snøsmelteanlegg skal isoleres med neoprencellegummi, og tilfredsstillende krav til isolering av kombirørsanlegget, se post 37.6. Eventuelle utvendige rørføringer på tak mantles med aluminiumsmantel.

Ved gjennomføring i brannklassifiserte konstruksjoner skal alle plastrør brannsikres i henhold til forskriftskrav med rørmansjetter i denne entreprise. Rørbeskyttelse før branntetting skal koordineres mot utførende firma for branntetting.

33 Brannslukking

33.2 Installasjon for manuell brannslukking med vann (brannutstyr)

Det skal medregnes nødvendige antall brannposter i henhold til myndighetenes krav, og i henhold til brannstrateginotat.

Brannskap leveres inklusive ramme rundt innfelt brannskap, og skal fortrinnsvis felles inn i vegg. Plassering utføres i samarbeid med arkitekt. Brannskap leveres med stengeventil, slangediameter 19 mm, og skal for øvrig tilfredsstille NS-EN 671-1:2012.

Det må medtas tilbakeslagssikring iht. NS-EN 1717 for brannskap.

Brannskap merkes med plogskilt, og skal tilfredsstille NS-ISO 3864, samt NS-EN ISO 7010.

Det skal medtas brannslukningsapparater i tekniske rom. Håndslukkeapparater kan være pulverapparater på minimum 6 kg med ABC-pulver, eller skum- og vannapparater på minimum 9 liter, eller på minimum 6 liter med effektivitetsklasse minst 21A etter NS-EN 37 Brannmaterieell - Håndslukkere Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder.

Det skal installeres nødvendige antall brannposter slik det fremgår av brannkonsept, tegninger og denne beskrivelse samt for å ivareta myndighetenes krav.

36 Luftbehandling

36.2 Luftbehandling, generelt

Luftbehandlingsanleggene skal dimensjoneres slik at krav til innneklima 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 fra ARK er det avsatt arealer til tekniske rom og sjakter.

Anlegget utføres som et CAV-anlegg.

Skal installere overtidsbryter for anlegget.

Kontorarealer og tilhørende møterom skal utstyres med. Det skal leveres et hensiktsmessig optimaliseringssystem med tanke på driftsøkonomi, -stabilitet og funksjon.

Brannstrategi: Trekk-ut – Må sees i sammenheng med brannkonsept og koordineres med RIBr. 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 prosjektert 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. Dersom det detekteres røyk i avtrekkskanal skal bypass via separat røykgassvifte aktiveres.

36.3 Kanalnett for luftbehandling

36.3.1 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.

Kanaler skal monteres i kaldt loft.

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

Himlingsplaner gir retningslinjer til montasjehøyde av kanalanlegget. Kanaler skal være rengjort for fett, olje osv. før de monteres. Samtlige kanaler skal være plumbert 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.

Eksisterende kanaler kan beholdes der dimensjonen er tilfredsstillende.

36.3.2 Tetthet

Alle kanaler, kammer, deler, aggregater osv. skal tilfredsstille tetthetsklasse B Klasse C 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.

36.3.3 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.

36.3.4 Renhet i kanalnettet

Krav gjelder både i byggeperioden, og som sluttkrav til ferdig anlegg. Det skal utføres støvdekketkontroller 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.

36.3.5 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.

Arkitektens himlingsplaner gir retningslinjer til montasjehøyde av kanalanlegget. I hovedsak skal det medregnes 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,

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

utforming osv. 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

Generelt vil det bli stilt strenge kvalitetskrav til tillufts- og fraluftsventilene i anlegget. Det skal påregnes ventiler med god induksjon, slik at ikke luftmengden blir utslagsgivende for kastelengde og spredningsmønster.

For samtlige ventiler skal det leveres 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 tømrrer, 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

Reguleringsspjeld skal ha måleuttak og regulere mellom 10 % og 100 % av prosjektert maksimalverdi, avhengig av behov.

CAV-spjeld skal 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.

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.

Det skal etableres nytt luftinntak og avkast i tilknytning til ventilasjonsaggregat i ny bygningsdel. Plassering og utførelse skal koordineres med øvrige fag og dokumenteres med hensyn til luftkvalitet, lydforhold og nødvendige avstander mellom luftinntak og avkast.

For eksisterende løsning skal det undersøkes og dokumenteres om eksisterende luftinntak og avkast kan gjenbrukes. Eksisterende løsning kan kun benyttes dersom kapasitet, teknisk tilstand og gjeldende krav til luftinntak og avkast er tilfredsstillende.

Luftinntak skal lyddempes slik at lydkrav overholdes. Luftinntak og avkast skal 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 Luftbehandlingsaggregater

Alle luftbehandlingsaggregater leveres som prefabrikkerte enheter utført i varmforsinkede stålplater, isolert med minimum 25 mm steinullplater. SFPe for hvert system skal maksimalt være 1,8 kW/(m³/s) ved dimensjonerende luftmengde. Aggregatet skal støtte automatisk innkobling av kjølegjenvinning.

Alle aggregater 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 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.

Varmebatteriene dimensjoneres for følgende tilstander:

- Varmebatterier, tilluft 22 °C, tur/retur 60-30 °C, trykkfall vannside maks. 20 kPa.

Luftbehandlingsaggregatene skal kunne rengjøres effektivt. 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 høye.

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

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

36.5.2 Vifter

Det skal installeres egne takmonterte avtrekksvifter fra kjøkkenhetter. Viftene skal frekvensstyres, og må kunne tåle en temperatur på 200 °C ved kontinuerlig drift, og 400 °C i minst 120 minutter. Viftene skal forigles mot ventilasjonsaggregatet for arealene. Luftbalansen i rommet må opprettholdes. Vanlig kjøkkenhette kan vurderes**.

Alle vifter skal tilknyttes SD-anlegg via BUS (Modbus eller BACnet IP).

36.6 Isolasjon av installasjoner for luftbehandling

Alle tilluftskanaler i tekniske rom, sjakter og i etasjene skal isoleres med min. 25 mm lamellmatte av mineralull. Avkast- og inntakskanaler isoleres i sin helhet med nødvendig tykkelse.

Kanalstrekk og komponenter 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 og kondenssikring.

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

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

Kravspesifikasjon VVS-tekniske anlegg

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.

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

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

Isolasjon på rør og kanaler i rømningsvei må minst tilfredsstillende klasse BL-s1, d0 [P I]. Unntak gjelder isolasjon på enkeltstående rør og kanaler med ytre diameter til og med ø200 mm samt isolasjon på rør og kanaler som er lagt i sjakt, eller over nedforet himling med branncelle-begrensende funksjon, som minst må tilfredsstillende klasse CL-s3, d0 [P II]. Øvrig isolasjon på rør og kanaler i bygget skal tilfredsstillende klasse CL-s3, d0 [P II].

56 Automatisering

56.2 Automatisering, generelt

Orientering **Beskrivelse**

Eksisterende SD-anlegg skal videreføres.

Nye komponenter skal inn i dette systemet.

Romreguleringssystemet skal styre, regulere og overvåke gulvvarme.

All romregulering skal styre / regulere etter settpunkt for temperatur. Er-verdier skal ikke kunne avleses direkte på romfølere men settpunkt skal lokalt kunne forstilles med ± 3 °C.

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 tilbudsokumentene.

Romreguleringssystemet skal styre, regulere og overvåke gulvvarme.

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 takmonatasje og deteksjonsområdet skal dekke 360 Felles detektorer for funksjoner som f.eks. lys og varme kan benyttes.

73 Utendørs røranlegg

73.2 Utendørsrøranlegg, generelt

Nytt taknedløp skal inn på ledningsnett for overvann.

Parkeringsplass ved ny del av barnehage har i dag overvannssluk. Det skal utarbeides fall til sluk for dette arealet, slik det ikke blir stående igjen vann ved regnfall.

Avløp fra bygg skal kobles på eksisterende ledninger samt etablere nye ledninger der det er behov for dette.