

Hustadvika kommune

Sylte skole

FUNKSJONSBSKRIVELSE RIV



Oppdragsnr.: 5166960 Dokumentnr.: RIV 01 Versjon: F02
2019-12-18

Oppdragsgiver: Hustadvika kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Kim Atle Kvalvåg
Rådgiver: Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Oppdragsleder: Per Erlend Kjærland, Norconsult AS
Fagansvarlig RIV: Per Erlend Kjærland, Norconsult AS

Andre nøkkelpersoner:

Kvalitetskontroll RIV: Håvard Fjeldheim
Fagansvarlig ARK (arkitekt): Ragnhild Amundsen, Streken AS
Fagansvarlig RIB (bygg): Siv Oterhals, Norconsult AS
Fagansvarlig RIBR (brann): Tone Pedersen, Cowi AS
Fagansvarlig RIE: Eivind Morstøl, Norconsult AS

F02	2019-12-18	Revidert tilbudsgrunnlag	AgHje	HaFje	PeEKj
F-01	2017-12-05	Tilbudsgrunnlag	PEEKJ	HaFje	PeEKj
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	ORIENTERING.....	5
11	Generelt	5
12	Bygningsmessige hjelpearbeider	5
3	VVS-ANLEGG.....	7
3.1	ORIENTERING.....	7
3.2	NYBYGG	7
30	Generelt	7
301	Orientering.....	7
302	Energikrav og -merking	8
303	Lover, forskrifter, standarder	8
304	Prosjektering.....	8
305	Dokumentasjon av tilbud	9
306	Dokumentasjon.....	10
307	Klimakravstabell og internlaster	10
308	Funksjonsprøving og testing	10
31	Sanitæranlegg.....	12
310	Orientering sanitæranlegg	12
312	Ledningsnett for sanitærinstallasjoner	13
314	Armaturer for sanitærinstallasjoner	14
315	Utstyr for sanitærinstallasjoner.....	15
316	Isolasjon for sanitærinstallasjoner	17
317	Merking og instrumentering	17
32	Varmeanlegg.....	18
320	Orientering for varmeinstallasjoner	18
322	Ledningsnett for varmeinstallasjoner	20
324	Armaturer for varmeinstallasjoner	20
325	Utstyr for varmeinstallasjoner.....	22
326	Isolasjon for varmeinstallasjoner	23
326	Isolasjon for kuldeinstallasjoner	23
327	Merking og instrumentering	24
33	Stokkeanlegg.....	25
36	Luftbehandling.....	25
360	Orientering.....	25
362	Kanalnett for luftbehandling.....	27
364	Utstyr for luftfordeling	28
365	Utstyr for luftbehandling	29
366	Isolasjon	30
367	Instrumentering og merking.....	30
37	Komfortkjøleanlegg	31
3.3	TILTAK EKSISTERENDE BYGG	31
	Plan 1	32
	Plan Kjeller	33
	Plan Loft	33

7	UTENDØRS VVS/VA	34
9	PRISSKJEMA OG ENHETSPRISER	36
9.1	PRISSKJEMA	36
9.2	ENHETSPRISER.....	37
	VEDLEGG 1: KLIMAKRAVSTABELL.....	40

1 ORIENTERING

11 GENERELT

Denne rapporten angir krav til VVS-anlegg, og beskriver foreslåtte løsninger innen varme, ventilasjon og sanitær. Den omhandler også utendørs VVS-anlegg.

Rapporten er delt i fire hovedkapitler, hhv.

1 ORIENTERING

3 VVS-anlegg

7 UTENDØRS VVS

9 PRISSKJEMA OG ENHETSPRISER

Beskrivelsen i kapittel 3 og 7 er strukturert etter bygningsdelstabellen (NS3451) på tresifret nivå.

I kapittel 3 er beskrivelsen i tillegg delt på hhv NYBYGG og TILTAK I EKS BYGG.

NYBYGG omfatter alle arbeider med ny fløy, inkludert sammenføring mellom NYBYGG og EKS BYGG.

TILTAK I EKS BYGG omfatter flere større og mindre tiltak, Kun tiltak som inneholder «RIV-arbeider» er medtatt i kapittel 3.3

Det er ikke beskrevet OPSJONER for RIV.

I kapittel 7 omfatter beskrivelsen alle utendørs arbeider for VVS, samt VA.

Kapittel 9 inneholder PRISSKJEMA for alle arbeider, med tilsvarende inndeling som i kapitlene 3 og 7, men basert på bygningsdelstabellen på tosifret nivå.

Videre inneholder kapittel 9 LISTE OVER ENHETSPRISER, også denne med tilsvarende inndeling som i kapitlene 3 og 7.

12 BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER

Det skal medtas komplette bygningsmessige hjelpearbeider for VVS. Nedenstående liste er ikke å betrakte som uttømmende, men som en hjelp til prising for TE og avklaring av interne grensesnitt.

- Graving av grøft utvendig for vann, avløp, overvann, bunnledninger, fordrøyning, kabeltraseer og nedsetting av kummer.
- Planering og overdekking av ovenstående.
- Fundamenter for å sikre installasjoner mot oppdrift
- Bistand ved montering av tunge tekniske installasjoner.
- All nødvendig avsetning for, eventuelt åpning av, utsparinger i vegger, dekker og himlinger.
- Tetting av ovennevnte utsparinger, inkl. branntetting der dette er påkrevet.

- Spikerslag i vegger der dette er påkrevet.
- Bygningsmessige hjelpekonstruksjoner for montering av tekniske anlegg
- Maling og eventuelt isolasjon av synlige rør og kanaler.
- Etterfikk
- Koordinering og bygningsmessige hjelpearbeider/gravearbeider for eksterne leveranser (strøm)
- For installasjoner på tak skal evt. fundamenter og isolering under disse også tekkes inn.
- Nødvendige pumpekummer
- Nødvendige vanntette gjennomføringer
- Plattform, ledere og stiger og annet som er nødvendig for å sikre permanent adgang til utstyr som krever regelmessig ettersyn og service

Kanal-, elektro- og rørgjennomføringer skal utføres slik at bygningsdelens opprinnelige funksjon opprettholdes (brann, støy, fukt) samt at nødvendig ekspansjon og bevegelse ivaretas.

Veggenes og dekkenes brann- og lydisolerende egenskaper skal opprettholdes ved tilslutninger og gjennomføringer.

3 VVS-ANLEGG

3.1 ORIENTERING

Sylte skole er i dag en barneskole i drift. Eksisterende skolebygg skal beholdes, og nybygd skole skal bindes sammen med eksisterende med et nyetablert inngangsparti, som skal fungere som brannseksjon mellom bygg. Deler av eksisterende skole skal også ombygges for å tilpasses nye funksjoner. Viser til arkitekt-tegninger.

I dette kapittel beskrives alle VVS-tekniske anlegg som naturlig hører under RIV. Beskrivelsen er kortfattet, og forutsettes lest sammen med vedlagte tegninger, for en mer fullstendig forståelse av anleggene. Der det er angitt mengder og effekter, må disse betraktes som veiledende. Det er entreprenøren som selv er ansvarlig for beregninger og mengder for de aktuelle anleggene. Grensesnitt mot andre fag er presisert i teksten hvor spesielt nødvendig.

I forbindelse med de tekniske anleggene er totalentreprenøren ansvarlig for komplett prosjektering, levering, montering, igangkjøring, innregulering, opplæring og dokumentasjon av alle tekniske anlegg, samt alle bygningsmessige hjelpearbeider.

Alle de VVS-tekniske anlegg skal anmeldes til myndighetene av TE. Ferdigmelding med innreguleringsprotokoll skal uoppfordret sendes aktuelle myndigheter til rett tid.

Tilbyder og de utførende underentreprenører plikter å sette seg inn og følge de branntekniske krav som anført i brannkonsept.

Alle systemer skal starte opp automatisk etter strømutfall. Bygget har 230 V og vil beholde det, utstyr som leveres skal benytte 230 V eller leveres med transformator.

Automasjonsentreprenøren er beskrevet under RIE at skal levere alle følere, alle ventiler med tilhørende aktuatorer for styrte ventiler, alle aktuatorer på styrte spjeld, alle energimålere for varme/ventilasjon, samt utruste aggregat.

3.2 NYBYGG

30 GENERELT

301 Orientering

Bygget utstyres med VVS-tekniske installasjoner i henhold til denne beskrivelse med tegninger, brannkonsept og miljøsaneringsrapport samt offentlige lover, forskrifter og standarder.

Ventilasjonsanlegg for nybygget skal etableres med aggregater plassert i teknisk rom i Plan 2, sammen med installasjoner for vann og varme,

Det etableres energiforsyning med varmepumpe basert på luft-vann, som skal dekke behovet for oppvarming.

Spillvann og overvann føres ut av bygget med selvfall. Tilkoplingspunkt til eksisterende hovedledninger sør/sørøst for bygg.

Nytt vanninnlegg for forbruksvann legges inn til lærergarderobe nær lager i 1. etasje, med øvrig utstyr i teknisk rom Plan 2. Bygget sprinkles ikke.

For å ta bort behovet for lokal kjøling skal alle utvendige fasader ha solavskjerming. Løsninger fremgår av bygningsmessig beskrivelse.

302 Energikrav og -merking

Skolebyggets nybygg skal prosjekteres og bygges for å tilfredsstille TEK17, samt tilfredsstille krav til lavenergihus for yrkesboliger iht NS 3701, for skolebygg. Nybygget skal energimerkes i samsvar med "Forskrift om energimerking av bygninger og energivurdering av tekniske anlegg" av 1. januar 2010. Totalentreprenøren skal gjennomføre alle beregninger og arbeider, og besørge komplett innlegging og registrering i myndighetenes nettportal. Arbeidet er fullført når godkjent energimerke foreligger. Tidspunkt for energimerking skal være sent i byggeprosessen, slik at en får med alle konsekvenser av valg av løsninger og produkter foretatt i forbindelse med prosjektering og bygging, men dog slik at energimerke foreligger i forbindelse med ferdigstillelse og anmodning om ferdigattest.

Det skal også gjøres en beregning med rapport tidlig i byggefase, for å vise at planlagt bygg vil kunne tilfredsstille TEK17 og krav til lavenergi, samt levere rapport på hva som skal til for å oppnå oppfyllelse eller vise oppfyllelse.

Beregninger i forbindelse med energimerking skal utføres med godkjent dataprogram. Alt underlag, inklusive datafiler (både programfil(-er) og outputfil (*.xml)) skal oversendes byggherren senest 3 uker før energimerking skal gjennomføres, slik at byggherren kan gjennomgå disse. Endelige filer skal inngå som en del av FDV-dokumentasjon.

303 Lover, forskrifter, standarder

Installasjoner utføres iht. gjeldende Plan- og bygningslov og Tekniske forskrifter TEK 2017.

VVS-anlegget skal tilfredsstille krav og intensjoner i NS 3420 - Beskrivelsestekster for installasjoner, toleranseklasse "Normalkrav" hvor annet ikke er angitt. Standardens tekniske bestemmelser og veiledning legges til grunn for planlegging og prosjektering dersom ikke annet er nevnt i denne beskrivelse.

Ved prosjektering og bygging skal det benyttes relevante Norske standarder og byggdetaljblader. De klimatekniske installasjonene skal i tillegg til å oppfylle kravene i dette forprosjektet og byggeforskriftene, oppfylle kravene i Arbeidstilsynets veiledning nr. 444 «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen».

304 Prosjektering

Tilbyder skal ta med komplett prosjektering av VVS installasjoner. Tegningene skal vise alle installasjoner, ventiler, dimensjoner, luftmengder etc. Alle komponenter skal merkes i samsvar med Statsbyggs TFM-system, så vel på utstyr som på tegninger. Her medtas også utarbeidelse av utsparingstegninger etter behov. Det skal lages utsparingstegninger for all hulltaking i bærende

konstruksjoner, prefabrikkerte elementer, massivtre og betong. For murte vegger og lettvegger stilles tilbyder fritt.

Entreprenøren skal gjennomføre klimaberegninger, varmebehovsberegninger, luftmengdeberegninger, beregning av kaldtvanns-, varmtvanns- og spillvannsmengder, beregning av effektbehov og energiforbruk, trykkfallsberegninger, lydberegninger og andre relevante beregninger for å gjennomføre prosjektet på en forsvarlig måte. Alle beregninger skal på forespørsel forelegges byggherren, eller dennes representant, før arbeidene startes opp. Det skal fremlegges dokumentasjon på varmebehovsberegninger iht. NS-EN 12831.

Energi- og effektbudsjett utarbeides av entreprenøren. Utføres iht. NS 3031.

Anleggene skal optimaliseres med hensyn til energiøkonomi, rasjonell drift og vedlikehold, renholdsvennlighet, samt fleksibilitet.

Før bestilling skal spesifikasjoner for aggregater, pumper, utstyr, ventiler og radiatorer legges frem for BH, eller dennes representant, for orientering.

TE skal utarbeide og fremvise dokumentasjon som gjør det mulig for BH å påvirke prosesser og løsninger.

Rørledninger og ventilasjonskanaler skal være plassert/utformet slik at reparasjoner, forandringer, innregulering og kontrollmålinger skal kunne foretas på tilfredsstillende måte.

Rørledninger og ventilasjonskanaler skal ikke være innmurt/innstøpt. Eventuelle sjakter skal ha tilkomst for inspeksjon av rørledninger. Nødvendige inspeksjonsluker skal være inkludert.

Røranlegg varme og kjøling dimensjoneres for maks trykkfall 100 Pa/m. Pumper tas ut med 10 % reservekapasitet på mengde og 20 % reservekapasitet på trykk.

Vann og avløpsledninger tillates ikke lagt gjennom EF-rom, datarom, tavlerom og lignende. Unntak fra dette er ledninger til fancoils, datakjølere og kondensavløp.

Spørsmål i forbindelse med brannsikring, renovasjon, bruk av renseanlegg, o.l. må avklares med kommunale myndigheter.

Det skal etableres tilstrekkelig plass for kanaler, rør- og kabelføringer i bygget. Tilbyder skal løse layout innenfor den angitte plassen med tilstrekkelig serviceplass. Bygget er ikke detaljprosjektert og tilbyder er ansvarlig for evt. justeringer av tekniske rom og føringsveier i den videre prosjektering.

Branntetting skal prosjekteres og utføres forskriftsmessig.

Det henvises til krav gitt i «562 Sentral driftskontroll og automatisering».

305 Dokumentasjon av tilbud

Følgende dokumentasjon fremlegges sammen med tilbudsdokumenter:

- Samlet ventilasjonsluftmengde og aggregatoppdeling som er lagt til grunn
- Aktuelle fabrikata ventilasjonsaggregater, tilluftsventiler, VAV-utstyr og øvrig ventilasjonsteknisk utstyr
- Dokumentasjon på varmepumpe:
 - Kuldemedium type
 - Varmekapasitet aggregat
 - Fabrikat, dokumentasjon av ytelser

306 Dokumentasjon

Følgende protokoller og dokumenter skal følge skriftlig ferdigmelding:

- Produktspesifikasjoner med oppgave over leverandører
- Protokoll fra tetthetsprøving av luftsystemer
- Protokoll fra innregulering av luftsystemer og etterprøving av luftmengder.
- Protokoll fra innregulering av varmesystemer.
- Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll alle systemer
- Protokoll fra lydmålinger
- Protokoll fra støvtest for kanaler
- Avstengningsguide for ventiler
- Brukerveiledning for tekniske installasjoner
- Dokumentasjon på brannetting av tekniske gjennomføringer

Arbeidstegninger og systemskjema skal forelegges BH, eller dennes representant, i god tid før arbeidene kommer til utførelse, så sant annet ikke er særskilt avtalt.

307 Klimakravstabell og internlast

Klimakravstabell: se Vedlegg 1 side **40 og 41**.

Det må legges til grunn at det kan leveres smartboard i klasserom (betydelig varmetilskudd). Lys skal være i hovedsak LED, og kan regnes som 6 W/m². For lyd fra tekniske anlegg gjelder NS 8175 klasse C i tillegg til kravene over.

Dimensjonerende utetemperatur vinter: -13 °C

Dimensjonerende utetemperatur sommer, n50: 23 °C

308 Funksjonsprøving og testing

Underveis i prosjektet og etter avsluttet montasje, skal alle komponenter rengjøres og funksjonsprøves.

Etter godkjent rengjøring, skal anlegget prøvekjøres under full kontroll i så lang tid at alle nødvendige kontrollmålinger og komponentinnstillinger kan bli utført, slik at anlegget fungerer i henhold til spesifikasjonen. Prøvedrift er satt til 3 måneder.

Ingen prøvekjøring skal foretas før installasjonene og bygget er helt rengjort.

Anlegget skal settes i gang for normal drift når samtlige, tilhørende komponenter og all automatikk er på plass, kontrollert og prøvet og den foreskrevne funksjonsprøving har funnet sted.

Igangsetting foretas først etter rengjøring av bygget.

FDV

Det skal leveres FDV-beskrivelser av alle anlegg på norsk. Tegninger skal leveres i ifc, pdf og dwg eller rvt. Redigerbart originalformat skal leveres dersom dette avviker. Komplette FDV leveres elektronisk og skal være bygd opp iht. NS 3451 bygningsdelstabellen.

Opplæring

Opplæring skal medtas i tilbudet og har som overordnet mål å gjøre BHs brukere og driftspersonell kjent med systemets oppbygging, funksjoner og virkemåter slik at kunden kan beherske sitt anlegg ved overtakelse. Gjennomføringen av opplæringen utføres i følgende to faser:

Fase 1:

- Generell innføring i anleggets oppbygging, funksjoner, virkemåter og dokumentasjon.
- Sikre at driftspersonell som skal delta under idriftsettelse, har tilstrekkelig kunnskap til å kunne utføre arbeid med den formelle aksept av funksjoner og utstyr.

Denne fasen skal være gjennomført senest 2 uker før overtagelse.

Fase 2:

- Gjøre BHs brukere og vedlikeholds-/driftspersonell fortrolig med bruken av utstyr, slik at de kan utføre feilsøkings- og vedlikeholdsarbeider som det er naturlig at driftspersonalet selv har ansvaret for.
- Gjøre driftspersonalet fortrolig med bruken av styrings- og overvåkningsmidlene slik at systemets egenskaper kan utnyttes fullt ut.

Denne fasen skal være gjennomført innen bygget overtas av BH.

Diverse tekniske krav

Krav til manometre i tekniske rom:

- Alle mediumberørte komponenter skal utføres i stål, AISI 316ss.
- Det skal benyttes væskefylte manometre.
- Manometerklasse 1,0 etter DIN 16005.
- Skivediameter 100 mm.
- Tilpasset måleområde (utnyttet måleområde skal utgjøre ca 2/3 av måleskivens måleområde).
- Foran alle manometer monteres kran.
- Over pumper skal det benyttes differansetrykksmåler

Krav til øvrige manometre

- Manometerklasse 1,6 etter DIN 16005.
- Skivediameter 100 mm.
- Tilpasset måleområde (utnyttet måleområde skal utgjøre ca 2/3 av måleskivens måleområde).
- Foran alle manometer monteres kran.
- Over pumper skal det benyttes differansetrykksmåler (med unntak av manometre over pumpe på varmebatterier ventilasjon).
- Tørr utførelse.
- Manometersløyfe ved alle manometer som registrerer trykk i medie med høyere temperatur enn 60 °C.

Krav til termometer

- Alle termometer skal være maskintermometer med 150mm hus.
- Tilpasset måleområde (utnyttet måleområde skal utgjøre ca 2/3 av måleskivens måleområde).
- Bred, lett avlesbar søyle (prismatisk).
- Monteres i følerlomme med kontaktpasta.
- Tillatt avvik iht. DIN 16195.

Vannmengdemålere skal leveres med potensialfri kontakt for tilknytning til SD-anlegg.

31 SANITÆRANLEGG

310 Orientering sanitæranlegg

Sanitæranlegg omfatter systemene tappevann, spillvann og overvann som tilknyttes offentlig nett. Det omhandler sanitæranlegg i og under bygg, og kummer i grunnen utenfor bygget.

Eksisterende vann- og avløpsledninger ligger på sør/sørøst av bygget. Utvendige ledninger (VA) omtales mer i kapittel 7.

Vanninnlegg legges inn i lærergarderobe nær lager i Plan 1, hvor det etableres hovedstoppekran, tilbakeslagsventiler, filter, reduksjonsventil og vannmåler med integrert elektronisk telleverk med bussgrensesnitt for kommunikasjon mot SD-anlegg.

Fra vanninnlegg, føres rør opp i teknisk rom Plan 2, og fordeles videre til beredning av varmt tappevann og fordeling ut i bygget.

Fordeling ut i bygget ved føringer over himling. Det etableres sirkulasjonssystem for opprettholdelse av tappevannstemperatur.

Takavvanning planlegges utført som innvendige varme nedløp med selvføll. Overvannsledninger fra taknedløp i nybygg skal legges på dertil hensiktsmessige steder som sjakter, doble vegger og lignende, og skal utføres i støpejern med kondenssikker isolasjon. Alle taksluk utføres uten varmekabel/varmematter. Tak skal oppbygges iht. byggdetaljblader rettet mot flate tak, for å unngå problem med fall og avløp.

Dersom det er hensiktsmessig kan UV-system benyttes. Dette avklares i så fall særskilt med byggherre.

Innvendige opplegg og slag for spillvann forutsettes utført i MA støpejernsrør, mens bunnledninger skal være av type PVC.

Overvann føres ut av bygget som selvføllsledninger.

Spillvann føres fra utstyr til vertikale luftede opplegg. Vertikale føringer føres ut av bygget som selvføllsledninger.

Bygget skal utstyres med komplette, funksjonsdyktige sanitærinstallasjoner iht. denne beskrivelse med tegninger, offentlige lover/ forskrifter og stedlige myndigheters krav og særbestemmelser.

Det medtas sanitærutstyr i henhold til arkitektens tegninger og denne spesifisering

De refererte dokumenter er supplerende, og det er summen av alle krav som skal legges til grunn.

Krav til lekkasjevarsling i TEK skal ivaretas. Det benyttes alarmer med akustisk signal.

Krav til automatisk lekkasjestoppere i TEK skal ivaretas. Brannskap skal ikke ha lekkasjestoppere i føringsveg (hinder av funksjon).

Deler av himlingsplan i tilbudsgrunnlag har himlingstyper (trespilehimling) der det kreves luker og lekkasjefølere ved koplinger, og heltrukne rør for å tilfredsstille vannskadesikkerhet i forhold til tilkomst.

I teknisk rom skal det monteres spylepunkt 18mm med kuleventil og hurtigkupling for tilkobling av spyleslange.

Det skal monteres utvendige vannutkastere i frostfri utførelse med full dekning, dvs. min. 1 pr. fasade/maks. 40 m avstand mellom kraner.

Det skal tilrettelegges for mulighet til legionellaspyling med å montere bypass over blandeventilen, og etableres rutiner for dette. Særforhold ved legionella beskrevet sammen med øvrig dusjanlegg.

Følgende regelverk skal legges til grunn:

- TEK/VTEK 2017
- Standard abonnementsvilkår for vann og avløp, Tekniske bestemmelser, Kommuneforlaget
- Byggebransjens våtromsnorm, relevante deler
- Arbeidstilsynets bestemmelse

Sanitæranlegget skal være av alminnelig nøktern og god standard. Armatur og utstyrvalg skal så langt mulig standardiseres.

Detaljering av VVS-installasjoner skal skje i samråd med BH og dennes representanter.

Det må medtas nødvendig antall inspeksjonsluker i faste himlinger, der hvor det plasseres installasjoner som krever tilsyn og vedlikehold.

Installasjoner i himling må tilpasses evt. overlys.

Det henvises til krav gitt i «562 Sentral driftskontroll og automatisering».

312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

Utvendige avløpsledninger legges av plastrør, trykkklasse T. Bunnledninger tillates også utført i plastmateriale, men ved alle oppstikk skal det benyttes 2 x 45° bend og rør i støpejern.

Det medtas stakeluker innfelt i gulv for bunnledninger iht. regelverket.

Innvendige spillvannsledninger utføres i støpejernsrør (MA eller tilsvarende), med rustfrie kuplinger, og isoleres mot lydoverføring.

Avløp fra innvendige utstyr føres inn i vegg, og legges skjult, og føres ikke til gulv.

Det forutsettes ordinær teknisk standard, med varmt-, kaldt- og sirkulasjonsvannledninger i rustfritt syrefast stål eller anerkjent system for flerlagsrør (tilsvarende Geberit MEPLA).

Vannledninger i ikke-demonterbare konstruksjoner skal legges etter rør-i-rør prinsippet. Gjennomføring i vegg utføres med veggboks for de dimensjoner der dette finnes. Veggbokser avsluttes med forkrommet dekkskive.

Synlige rørføringer fra vegg til utstyr skal fornikles, med udelte dekkskiver ved vegg-gjennomføring.

For tilkopling av utstyr skal det generelt benyttes skjult anlegg i vegg med rør-i-rørsystem og veggbokser. Fordelere monteres i fordelerskap over himling, fordelerskap dreneres nær nærmeste sanitærutstyr. Lekkasje skal synliggjøres ut på gulv mot sluk, eller varsles for lekkasje iht TEK.

Det tillates maksimalt 10 sekunder tapping til varmtvann skal holde 38 °C ved tappested. Hovedkurser utstyres med varmtvannssirkulasjonssystem.

Legging, skjøting m.v. utføres i henhold til det lokale vannverkets bestemmelser.

Stikkledninger og kummer utføres iht. retningslinjer fra Hustadvika kommune.

Ledning for prøvetaking av vannmengde og trykk for sprinkleranlegget føres sammen med overvannet fra bygget i utvendig fordrøyningsmagasin før det koples inn på kommunalt nett.

Det etableres separat avløpsnett for avvanning av takflatene. Innvendige overvannsledninger utføres som støpejernsrør (MA eller tilsvarende), med rustfrie kuplinger, og isoleres mot kondens. For mindre dimensjoner kan det benyttes rustfrie rør. Stakeluker over gulv nederste nivå, og for øvrig iht. gjeldende regelverk.

Evt. ledninger i frostutsatt område frostsikres med selvregulerende varmekabler og isolasjon.

Rørføringer gjennom skillevegger samt opplegg gjennom dekker fuges, og føringer gjennom skillevegger dekkes med udelte dekkskiver. Rørføringer gjennom brannklassifisert konstruksjon utføres med forskriftsmessig brannetting. Rørføringer gjennom lydklassifisert konstruksjon utføres slik at konstruksjonens lydtekniske egenskaper opprettholdes.

Det skal monteres skilt på utvendig vegg for visning av kraner, ventiler som er plassert utenfor bygningskroppen.

314 Armaturer for sanitærinstallasjoner

Vanninnlegget utføres med sluseventil i utvendig kum, innvendig hovedstoppekran, nødvendige stengeventiler, reduksjonsventiler, vannmåler (godkjent av kommunen), tilbakestrømsventil og filter. Det monteres grovfilter/slamfilter med maskevidde 0,6mm. Det skal monteres vannmåler på hovedinntaket iht. kommunale regler. TE leverer pass-stykke for alle vannmålere, montert på vegg ved vannmåler. Det monteres manometer og trykk giver før og etter alle filtre med utspyling til sluk.

Anlegget skal utstyres med nødvendige avstengnings og innreguleringsventiler, og være hensiktsmessig oppdelt slik at man ved drift- og vedlikeholdsarbeider kan stenge av deler av anlegget.

På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser, skal det monteres avstengningsventiler.

Det monteres stengeventil foran alle fordelere og på alle kursene ut fra fordeler.

Foran hvert sanitærutstyr monteres avstengningsventiler.

Alle batterier beregnet for håndvask i toaletter og garderobes, skal leveres som berøringsfrie batterier med keramisk tetning og kuleventiler for avstengning hvor annet ikke er angitt. I klasserom-, kjøkken- og bøttekott batterier o.l. skal det være ett-greps batterier. De berøringsfrie armaturene skal ha strømtilkobling 230 V. Strømtilkobling skal være skjult over himling.

På batterier med svingbar tut skal svingradius kunne låses innenfor sektor over kummen.

Alle HC-tilpassede installasjoner skal utføres med HC-hendel (ikke berøringsfritt).

Alle områder rundt bygget, samt på tak, skal kunne dekkes med 25 m slangetrommel. Det legges til grunn nødvendig antall ¾" selvdrenerende vannutkastere. Ledning frem til vannutkaster skal ha dimensjon 22 mm. Alle vannutkastere leveres påmontert hurtigkupling i rustfritt stål for påmontering av slanger. Det leveres to sett ¾" 25 m slanger med hurtigkupling og med mobil slangetrommel.

Det skal leveres et komplett, moderne og funksjonelt skolekjøkken i samsvar med vedlagte tegninger. Grensesnitt mot ARK; ARK tar med alt fast inventar inkl. vask i benk. VVS tar med armaturer, håndvask og tilkoblinger til utstyr. Alle armaturer skal være i profesjonell kjøkkenutførelse.

Det benyttes vannbesparende armaturer, utstyr og WC der hvor dette ikke vil forringe funksjon. Alle dusjer leveres med maksimal vannmengde 12 l/min.

Armaturer skal godkjennes av BH før bestilling.

315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

Det skal leveres sanitærutstyr iht. arkitektens tegninger.

Det skal installeres brannslanger i skap for innfelling i vegg med dekning for hele bygget. Ved innfelling i lydvegg skal også lydtekniske krav ivaretas. I tekniske rom og lignende kan det benyttes utenpåliggende skap. Skapene skal leveres med 30m/19mm slange. Ved utplassering av skapene skal det benyttes 25m slange som prosjekteringsforutsetning (overskytende lengde skal gi fleksibilitet med hensyn til fremtidige planjusteringer). Brannskap skal ikke monteres i bøttekott, trappesjakter og lignende. Skapene plasseres sentralt, men så nært rømningsveier som praktisk mulig. Alle brannslanger markeres med selvlysende plogskilt.

Det monteres håndslukkere med skum i samsvar med lover og forskrifter og brannkonsept, i tekniske rom og kjøkken.

Det skal leveres berøringsfritt forkrommet servantbatteri med keramisk tetning og 230 V strømtilkobling i garderober og toaletter med skjult strømtilkobling over himling. Ettgreps servantbatteri leveres i klasserom, spiseareal og kjøkken. Ettgreps armaturer skal ha mulighet for skåldesikring (med unntak av skolekjøkken). Det skal leveres vaskerenner i klasserom. I øvrige arealer leveres porselensvasker.

Servant i spiseareal skal ha høy armatur (være egnet til påfylling av drikkeflasker).

Servanter monteres direkte på vegg med nødvendige boltefester og bærekonsoll/spikerslag i vegg (ikke bærejern). Servanter leveres i standard hvitt sanitærporselen. Mål tilpasses rommets utforming. Forkrommet servantventil, servantbatteri, vannlås 1¼" forkrommet messing, forkrommet utløpsrør, forkrommede koplingsledninger med forkrommede avstengningsventiler (kuleventiler) for varmt og kaldt vann.

Vaskerenner monteres direkte på vegg med nødvendig boltefester/spikerslag i vegg. Vaskerenner leveres i rustfritt stål, som standard leveres vaskerenne med lengde 1200 mm men mål må tilpasses rommets utforming. Forkrommet servantventil, 2 stk servantbatteri, vannlås 1¼" forkrommet messing, forkrommet utløpsrør, forkrommede koplingsledninger med forkrommede avstengningsventiler (kuleventiler) for varmt og kaldt vann.

Servant for funksjonshemmede monteres direkte på vegg med boltefester til bærekonsoll/spikerslag i vegg. Standard hvitt sanitærporselen. Servant monteres med forkant min.600 mm fra veggen bak. Fri høyde under servant min. 700 mm over gulv. Forkrommet servantventil, forkrommet servantbatteri med keramisk tetning og HC-hendel, vannlås 1 1/4" forkrommet messing, forlengelsesrør og albu for HC-servant, forkrommet utløpsrør, forkrommede koplingsledninger med avstengningsventiler

(kuleventiler) og evt. fremforingsstykke. Det medtas støttehendtak for servant i samme materialkvalitet som armlener på HCWC. Det leveres ikke berøringsfritt armatur på HCWC.

Klosetter skal være veggmontert, med integrert sisterne. Innbyggings sisterne skal plasseres på innsiden av membranen, slik at en eventuell lekkasje ledes til sluk. Dersom det ikke er våtrom, skal lekkasjen føre til automatisk avstengning av vannet. Bærekonsoll integreres i vegg. Veggskål i hvitt sanitærporselen med skjult vannlås. Sete og lokk i hard, tykk plast. Alle WC skal ha to spylemengder.

Høy HCWC monteres vegghengt med hevbare armlener festet på klosettet og toalett-papirholder montert på armlene. Alle HCWC skal ha to spylemengder.

Synlig fleksibel koplingsledning forkrommet/matt med forkrommet/matt avstengningsventil (kuleventil). Øvrige spesifikasjoner som for standard klosetter.

Det benyttes dusjarmaturer med elektronisk trykk-knapp-betjening (batteriforsyning) og fast dusjhode i dusjgarderober, justerbar dusjtid, funksjoner for hygiene og legionellaspyling. Det etableres system for legionellaspyling i dusjanlegg for garderober. Legionellaspyling skal kunne utføres både via lokale aktiveringsbrytere (nøkkelbrytere) og SD-anlegget. For sistnevnte funksjon skal tilstedeværelsesføler benyttes for å hindre iverksetting eller avbryte dersom det er aktivitet i dusjanlegget. Ved spyling må brann-detektorer i dusjer deaktiveres, og ventilasjonsanlegg driftes.

I dusjanlegg i forbindelse med gymsal skal det leveres slukrenne på begge sider av rom. Minimum sju dusjhoder per garderobe.

Dusjrom for HC leveres med utstyr i henhold til veileder «universell utforming av idretts- og nærmiljøanlegg» utgitt av kulturdepartementet (publikasjon V-0511 B).

Lærergarderobe leveres med minimum dusj og toalett. Standard termostatbatteri med vannbesparende dusjhode med glidestang.

Alle sluk utføres i rustfritt stål, med rist av rustfri stålplate. Det benyttes tykk plate i VVS-tekniske rom. Det medtas sluk i henhold til tegninger, beskrivelse, i alle tekniske rom, avfallsrom, dusjer, kjøkken, bøttekott. Det benyttes sluk med mulighet for ettermontering av tilbakeslagsventil og luktlås.

Det medtas kondensavløp fra varmegjenvinningsdeler i avtrekksdelen av luftbehandlingsaggregat(er). Avløp i PP og føres til nærmeste sluk.

I alle luftinntaks/-avkastkammer skal det medtas nødvendig antall sluk, vannlås og avløpsledning som dykkes eller anbores nærmeste sluk.

For skolekjøkken skal det medtas tilkoping av vann og avløp for 4 vasker, avløpsgarnityr (vannlås m.m.), 1-greps benkebatteri med keramisk tetning, svingbar tut, kran for oppvaskmaskin og vaskemaskin, samt tilkoping.

Det medtas 1 opplegg for vanddispenser sentralt plassert i elevareal. Alle nye vanninstallasjoner i rom uten sluk skal sikres med lekkasjevarsler og lekkasjestopper. Inkludert i medtatt utstyr er blandebatteri/armatur og tilkobling av vann og avløp.

Det monteres rustfri utslagsvask på teknisk rom.

Utslagsvask utføres i rustfritt stål 18/10, med bakplate, 2" avløpsventil med kuppelrist, bøtterist, S-vannlås 1½" x 50mm med toppstykke. Blandebatteri monteres på vegg, og skal være forkrommet 1-greps batteri med keramisk tetning, svingbar tut, lengde 200mm, med slangekupling og forkrommede stengeventiler (kuleventiler) for kaldt og varmt vann. I varmesentral skal det monteres spylepunkt 18mm med kuleventil og hurtigkupling for tilkobling av spylelange.

Utstyr skal godkjennes av BH før bestilling.

Det leveres varmtvannsbereder med forvarming av tappevann, for hele behov i nybygg. Det medtas sirkulasjonspumpe.

Det installeres en justerbar motorstyrt ventil (med hurtig gange) med temperaturgiver for regulering av tappevannstemperatur. Denne skal kunne justeres fra SD-anlegget.

Det installeres ikke fettutskiller.

I kjøkken skal det medtas nødvendige sluk eller lekkasjevarsling/lekkasjesikring.

Brukerutstyr som vanddispensere, kaffemaskiner, tørkeskap og vaskemaskiner, leveres av byggherre.

316 Isolasjon for sanitærinstallasjoner

VVC-, Varmt- og kaldtvannsledninger, unntatt koblingsledninger til utstyr, skal være isolert.

For ledninger som fører kald og varm væske se kap. 3.2.6.

Isolering av kaldtvannsledninger skal være utført diffusjonstett, for eksempel med neoprencellegummi, med godt limte skjøter. All isolasjon skal være halogenfri/uten bromerte flammehemmere.

Varmtvannsledninger isoleres med aluminium belagte minerallullskåler.

Innvendige taknedløp isoleres med cellegummi. Isoleringen skal være utført diffusjonstett.

Synlige rørføringer og føringer i tekniske rom som er isolert med mineralull skal være mantlet med korrugert aluminiumsmantling. Neoprencellegummi mantles ikke, men overflatebehandles med egnet maling (2 strøk) der den er utsatt for direkte sollys.

317 Merking og instrumentering

Merking skal utføres iht. tverrfaglig merkesystem (TFM) fra Statsbygg. For øvrig henvises til automatikkbeskrivelse.

Vannmålere på vanninnlegg.

Seriemålere kaldtvann og varmtvann.

Manometre og trykkmåler på vanninnlegg.

Termometre og temperaturfølere på varmtvannsberedning.

Hovedventil og ventiler over himling samt varmeveksler for tappevann og pumper merkes. Ventiler over himling angis også med merker under himling.

Hovedledninger og opplegg for vann og avløp merkes.

Brannskap merkes med ledelys og plogskilt på vegg i tillegg til merking på skapet. Tilvisningsskilt må stå på tvers av ferdselsretningen.

32 VARMEANLEGG

320 Orientering for varmeinstallasjoner

Bygget skal utstyres med et komplett vannbårent varmeanlegg. Varmeanlegget skal baseres på egenprodusert varme fra varmepumpe basert på luft-vann.

Oppvarmingen baseres på en luft til vann varmepumpe, med spisslast- og reservedekning av el-kjel. Varmepumpen og kjelen plasseres i teknisk rom i plan 2 og installasjonene plasseres mest mulig hensiktsmessig i forhold til rørføringer, lydkrav m.m. Utedelen plasseres ute på tak.

Anlegget skal utføres som et lavtemperaturanlegg, og det skal vektlegges design og utførelse som gir en lavest mulig returtemperatur. Tilbyder er ansvarlig for å beregne effekter.

Følgende regelverk skal legges til grunn:

TEK/VTEK 2017

NS-EN 378

Hustadvika kommunes stedlige bestemmelser

Varmenormen, relevante deler

Arbeidstilsynets bestemmelser

Detaljerings av VVS-installasjoner skal skje i samråd med BH og dennes representanter.

Temperaturnivåer:

Ventilasjonsvarme	50/30 °C
Radiatorer/aerotempere	50/30 °C
Gulvvarme primær	35/30 °C
Tappevann, forvarming	50/30 °C
Effektoversikt,	(OBS! Installert effekt)
Ventilasjonsvarme	(oppgis i tilbud)
Romoppvarming	(oppgis i tilbud)

Hvert rom skal ha individuell varmestyring, bortsett fra underordnede rom som bl. a. toaletter.

Brukere skal kunne styre temperaturen i rommet innenfor 3 °C avvik fra settpunkttemperatur.

Det benyttes gulvvarme i alle rom, med unntak av gymsal. Aerotempere kan tillates i gymsal, men ikke i øvrige lokaler. Varmelegemer skal tilpasses det stedet de er montert. Beskyttelsesgitter skal være montert på varmeutstyr i gymsal. I gymsal er ventilasjon primæroppvarming, det suppleres med andre varmelegemer dersom varmeavgivelse ved dimensjonerende luftmengde og akseptabel innblåsningstemperatur ikke er tilstrekkelig. Eget ettervarmebatteri leveres for gymsal.

Type varmelegeme godkjennes av BH før bestilling.

Tilbyder skal utføre detaljberegninger av rørfordelinger, uttegning av rørsøyfer m.m. Sløyfetegninger skal inngå i prosjektdokumentasjonen.

Det etableres nødvendige fordelerskap for gulvvarme tilpasset byggets geometri og oppdeling. Hvert skap bygges opp med fordeler, reguleringsventil på hver sløyfe, nødvendige strupe- og stengeventiler. Hver gulvvarmesløyfe utstyres med stengeventil og strupeventil med stengefunksjon.

Effekt til gulvvarme tilpasses innenfor hver sløyfe, med høyere effekter langs glassfasader og under sone nær inngangsparti med renholdsmatte.

TE skal levere anlegg tilpasset de aktuelle gulvkonstruksjoner.

Det må medtas nødvendig antall inspeksjonsluker i faste himlinger, der hvor det plasseres installasjoner som krever tilsyn og vedlikehold.

Deler av himlingsplan i tilbudsgrunnlag har himlingstyper (trespilehimling) der det kreves luker og lekkasjefølere ved koplinger, og heltrukne rør for å tilfredsstille vannskadesikkerhet i forhold til tilkomst.

Installasjoner i himling må tilpasses overlys og andre tekniske installasjoner.

Det henvises til krav gitt i «562 Sentral driftskontroll og automatisering».

Varmepumpe (luft-vann)

Alle komponenter montert i, eller i tilknytning til varmeanlegget, skal tilfredsstille gjeldende krav til normer og forskrifter. Alle dynamiske punkter, slik som verdier fra følere, frekvensomformere, sikkerhetsbrytere, etc. skal presenteres i SD-anlegget i sanntid. Alle grenseverdier/settpunkter skal kunne endres fra SD-anlegget.

Primær energikilde (grunnlast) for anleggets varmesystem er luft-vann varmpumpe. Sekundær energikilde for spisslast er el-kjel. I primærsiden av anlegget skal væske være tilpasset dimensjonerende utetemperatur, med inhibitor. Den skal skilles fra vannsiden av anlegget med en varmeveksler. Energiutnyttelse for primærkilde skal utgjøre minimum 85 % av samlet energibruk til oppvarming. Effektdekning skal være minimum 60 %. Spisslast skal være dimensjonert med 100 % dekningsgrad av samlet effektbehov. Alle tilgjengelige signaler fra enhetene overføres og presenteres i SD-anlegg. Anlegg skal ha 10% reservekapasitet.

Varmepumpe tillates å starte når registrert returtemperatur faller under innstilt grenseverdi og nødvendig tidsintervall før ny oppstart er tilfredsstilt. Varmepumpe går inntil akkumulatortanken er fylt opp. Den skal ha minimum 4 kapasitetstrinn, fordelt på to separate kretser. Nødvendig akkumulatorvolum i henhold til levert varmpumpe minimum gangtid og tilpasset at varmpumpe skal kunne reversere for avvising. Varmepumpe skal ha vinterdrift ned til -10 °C.

Settpunkt for varmeanlegget, skal være utetemperaturkompensert etter kurve.

Det skal leveres en varmpumpe med naturlige kuldemedier. Fyllingsmengde må oppgis i tilbud. COP skal være minimum 3 ved + 7 °C, og SCOP skal være minimum 3,5.

Kondensvann fra utedel skal føres bort fra takflate og til overvann eller takvann.

Kommunikasjon og internregulering av varmpumpe

Varmpumpen opererer som en selvstendig enhet. Enheten skal være utrustet med intern styringsautomatikk og sikring. Forhåndsinnstilte verdier og parametere for internregulering og sikring av enhetene skal ikke endres uten skriftlig avklaring med leverandør og/eller produsent. Oppstartsrutiner samt krav til tidsintervall for innkobling etter nedkjøring og/eller stans skal utføres etter produsentens retningslinjer.

Programkode i SD-anlegg skal utarbeides på en slik måte at disse ikke kan komme i konflikt med, og/eller overstyre, internregulering i enhetene. Forhåndsinnstilte verdier må være riktige og tilpasset levert anlegg.

322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Ledningsnett for vann skal være utført av stålrør og rørdeler i henhold til Norsk Standard.

Rør til fordelerskap gulvvarme føres over himling. Generelt skal forlegning være skjult.

Innstøpte ledninger beskyttes mot korrosjon og med mulighet for ekspansjon.

Forgreninger fra oppleggene i etasjene forsynes med innregulerings- og stengeventil.

For synlige rør benyttes galvaniserte rør med pressfittings, som Mannesmann eller tilsvarende. Anerkjent system for flerlagsrør (tilsvarende Geberit MEPLA) kan benyttes dersom dokumentert innarbeidet hos tilbyder.

Før ledninger tas i bruk skal de være renspylt.

Rørgjennomføringer i skillevegger samt opplegg gjennom dekker fuges. Føringer gjennom skillevegger dekkes med dekkskiver. Rørføringer gjennom brannklassifisert konstruksjon utføres med forskriftsmessig branntetting. Rørføringer gjennom lydklassifisert konstruksjon utføres slik at konstruksjonens lydtekniske egenskaper opprettholdes.

Diffusjonstett plast benyttes i gulvvarmeanlegg.

324 Armaturer for varmeinstallasjoner

Alle hovedkurser, samt utstyr, forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Alle lavpunkter forsynes med uttak og plagget stengeventil for avtapping. Inspeksjonsluker 300x300 mm skal monteres, og gi direkte adkomst til armaturer.

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/repasasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift.

I forbindelse med montering av armaturer med mindre dimensjon enn rørledningen skal det lages koniske overganger.

Stengeventiler

Det skal installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, kjeler, beredere, varmevekslere, shuntgrupper etc.)
- Avgrening til alle opplegg og vertikale føringer
- Horisontale hovedavgreninger i hver etasje

- Fylleledninger
- Avtappingsledninger
- Luftepotter

Spjeldventiler med gjengede boltehull "full lugs"-ventiler for alle ventiler med dim. DN 65 og større.
Kuleventiler for dim. DN 50 og mindre.

Strupeventiler og reguleringsventiler

Anlegget skal utstyres med nødvendig antall innreguleringsventiler slik at enkel og riktig innregulering av anleggets sirkulerte vannmengde kan foretas.

Det skal være kort avstand mellom reguleringsventiler og varmebatterier. Innregulerte ventiler låses og målte/regulerte verdier dokumenteres i måleprotokoll.

Strupeventil type STA-F og STA-D eller tilsvarende.

Termometre

Alle kurser forsynes med termometre i tur- og returledning. I tillegg skal det være termometre ved alle følere og ved utstyr som varmevekslere, varmebatteri etc.

Det skal monteres termometre ved følgende utstyr og anleggsdeler:

- Tur- og returledning på primær- og sekundærside av alle varmekurser
- På alle 4 sider ved shuntgrupper og tilsvarende
- Tur- og returledning for beredere, varme/kjølebatterier, vekslere etc.

Termometre skal være av type med hus med diameter minimum $\varnothing 100$ mm. (væsketermometer), med måleområde tilpasset temperaturer i varmeanlegget. Målenøyaktighet maks $\pm 0,5$ K.

Termometre skal installeres i en høyde som gjør det mulig å avlese.

Termometre skal være montert i lommer i rørnett.

Manometre

Pumper utstyres med manometer for avlesing av differansetrykk. Manometrene skal være glyserinfylte med hus med diameter minimum $\varnothing 100$ mm. Det skal være avstengningsventil til manometrene.

Det skal også monteres manometre over pumper, varmevekslere, filter, og andre større enkeltkomponenter med større trykkfall.

Kompensatorer

Ved tilkoping av pumper og annet maskinelt utstyr der det er fare for at vibrasjoner fra utstyret kan forplante seg i rørnettet, skal det benyttes kompensatorer.

Kompensatorer skal også benyttes der lengdeutvidelser av rørnettet ikke kan avledes naturlig i retningsendringer eller lyrer.

Følerlommer

Følerlommer for regulerings- og overvåkningsutstyr skal tilpasses følerlengde/-dimensjon, strømningsforhold etc. Antall følerlommer og dimensjon tilpasses utstyr levert av SD-leverandør.

Oppfylling

Varmekrets skal fylles. For oppfylling av vann/primærsidevæske leveres og monteres blandekar med doseringspumpe og øvrig nødvendig utrustning.

325 Utstyr for varmeinstallasjoner

Det monteres dublerede (to enkle, parallellkoblede), trykkstyrte pumper på hovedsirkulasjonskurs.

For alle pumper som styres på trykk/differansetrykk medtas eksterne trykkdifferansesfølere.

Alle pumper i mengderegulerte og konstantmengdekurs med unntak av ventilasjonsbatterikurs skal leveres med frekvensomformer. Frekvensomformere skal tilfredsstillende alle krav til elektrisk utstyr som angitt i kap. 4. Det forutsettes at installasjon av frekvensomformere utføres i samsvar med vilkårene for CE-merking. Det skal medtas nødvendige filter for å tilfredsstillende EMC-direktivet og DC-spole for å redusere harmonisk forvrengning. Frekvensomformere leveres i kapslet utførelse IP20 med tildekning av alle klemmer samt avlastningsbøyler for kabler.

For mindre pumper kan frekvensomformer være innebygget. Pumpe skal styres fra ekstern differansetrykksføler.

Det vektlegges lave kostnader til pumpedrift, og dermed høye krav til virkningsgrad på pumper. Pumpene skal være tilpasset den funksjon de har i anlegget, og det skal leveres komplett oversikt over pumper og virkningsgrad for det aktuelle driftspunkt for den enkelte pumpe før bestilling iverksettes. Vannmengde og trykk kontrolleres før bestilling.

Pumper skal så langt mulig leveres av samme fabrikat. Dersom det leveres pumper med innebygget elektronisk styring, feilregister og lignende, skal det leveres totalt to stk håndterminaler for styring og uthenting av feilmeldinger fra pumper.

Det monteres gummikompensatorer på alle pumper med tilslutning DN40 og oppover. Lengdebegrensing hvor relevant.

Alle pumper skal vibrasjonsisoleret 95 %.

Det skal leveres komplette ekspansjonsanlegg med serviceventiler, manometer og sikkerhetsventiler. Utløp fra sikkerhetsventiler føres til nærmeste sluk og utføres i rustfritt stål.

Luftutskillere av type mikrobobleluftutskiller skal monteres på høyest mulig nivå i varmeanlegget. Mange desentralisert plasserte prioriteres foran én stor i varmesentral. For øvrig tilpasses luftutskillersystemet til valgt type vannbehandlingsanlegg.

Vakuumutskillere medtas for alle systemer.

Det skal leveres og monteres komplett automatisk vannbehandlingsanlegg av anerkjent kvalitet på vannside av anlegg, med pH-kontroll for alle systemer.

Grovfilter skal monteres på rørledning inn på varmpumpene på både varm og kald side.

Det monteres elektrokjel som spisslast i varmeanlegget. Varmepumper skal dekke 60 % av dimensjonerende effekt, elektrokjel skal ligge som spisslast/backup og kunne dekke 100 % av dimensjonerende effekt. Leveres med elektronisk styring i minimum 25 trinn, effektstyring. Kommunikasjonskort for tilkopling SD-anlegg. El.-kjel skal ikke koble inn før det er 100 % pådrag på varmpumpen.

Det skal installeres energimåler i varmesentral som måler opp all levert energi fra varmpumpe, samt på hver utgående kurs fra varmfordelerstokk. Energimåler skal ha overføring til SD-anlegget.

Det medtas ikke varmluftsporner eller snøsmelteanlegg.

326 Isolasjon for varmeinstallasjoner

Ledninger som fører varm væske skal være isolert med mineralullskåler beskyttet med aluminiumsfolie.

Alle varmerør, unntatt kortere avstikkere til varmelegemer samt overløpsledninger, isoleres med mineralullskåler i tykkelse gjengitt i Tabell 1. Rørene skal i tillegg plastmantles:

Rørets ytre diameter	Isolasjonstykkelse
DN 10 – DN 20	20 mm
DN 25 – DN 50	30 mm
DN 65 – DN80	40 mm
DN100 – DN200	50 mm
DN250 – DN400	60 mm

Tabell 1 Isolasjonstykkelse av varmerør

Det skal benyttes rørskål av mineralull med varmeledningstall $\lambda_{10^{\circ}\text{C}} \leq 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ i henhold til NS-EN ISO 8497.

Krav til isolasjonstykkelse dimensjoneres i henhold til NS-EN 12828.

Ved utvendig termisk isolering av røranlegg skal det benyttes Glava Tapelock Rørskål eller tilsvarende belagt med aluminiumsfolie og selvklebende overlapp.

Ventiler, pumper og utstyr skal isoleres. Isolasjonen skal være demonterbar på utstyr der dette er naturlig for funksjon.

Synlige rørføringer, samt føringer i tekniske rom, isolert med mineralull skal være mantlet med korrugert aluminiumsmantling.

Evt. synlige rør på brystning til radiatoropplegg ved fasadene skal ikke isoleres.

326 Isolasjon for kuldeinstallasjoner

Ledninger som fører kjølt væske skal være isolert med diffusjonstett isolasjon. Isolasjon hellimes. Det skal være isolert fortløpende over ventiler, pumper, flenser, oppheng osv. Ingen kondensdannelse på ledningsnett tillates. Oppheng skal være med isoklammer.

Rørene, rørdeler og armaturer behandles mot korrosjon før isolering med minst 2 strøk korrosjonsbeskyttende maling (gjelder ikke rustfrie rør). Det skal benyttes ulik farge på de to strøkene.

Alle synlige rør mantles med plastmantel dersom det ikke benyttes celledummi-isolasjon.

Isolering utføres av profesjonelt isolatørfirma og etter anvisning fra leverandør av isolasjonsmateriell.

Krav til isolasjonstykkelse kondensisolering:

Rørdimensjon	Isolasjonstykkelse
DN 10 – DN 15	9 mm
DN 20 – DN 100	13 – 19 mm
> DN 100	19 – 25 mm

Skjøter skal utføres slik at de ikke sprekker opp i limingen (de tynneste dimensjonene). Om nødvendig skal det tapes rundt skjøt med neoprencellegummi.

Isolasjonsklasse skal være iht. krav i brannkonsept. Det skal ikke benyttes isolasjon som inneholder bromerte flammehemmere eller halogener.

Alle snittflater kontaktlimes.

Pumpehus, armaturer, ventiler m.m. skal overisoleres, det skal være tilgang til ventiler, pumper, nipler etc.

327 Merking og instrumentering

I tillegg til komplett instrumentering av aggregat og vekslere, leveres temperaturfølere og termometre for tur/retur i de forskjellige kursene på kondensatorsiden.

Temperaturfølere og termometre i tur og retur til ventilasjonsbatteriene.

Manometre og trykkføler for ekspansjonsanlegg.

Differansetrykksmanometer på pumper.

Merking av hovedkurser, pumper, hovedventiler, innreguleringsventiler o.l.

Det henvises til generelle tekniske krav til manometre og termometre.

Anleggene skal ha en høy grad av instrumentering, både for lokal avlesning, og for avlesning i SD-anlegget.

Det nevnes

- termometre i tur/retur fra ventilasjonsbatterier og radiatorkurser
- termometre i tur/retur fra gulvvarme
- manometre for ekspansjonsanlegg
- differansetrykkmåler for alle pumper.

Det installeres effekt- og energimålere for varmeanlegget i samsvar med kravspesifikasjon «562 Sentral driftskontroll og automatisering i elektrobeskrivelse. Effekt, energi og temperaturer fra energimålere skal presenteres i SD-anlegget. Energimålere leveres med integrert elektronisk telleverk samt med buss-kommunikasjon mot SD-anlegg.

33 SLOKKEANLEGG

Brannslanger og manuelle brannslukkingsapparater er medtatt under sanitæranlegg.

Bygget skal ikke sprinkles.

36 LUFTBEHANDLING

360 Orientering

Luftbehandlingsanleggene ved nybygget planlegges med ventilasjonsaggregater plassert i teknisk rom Plan 2.

Det er forutsatt lavemiterende materialer og møbler i nybygget.

Tilluftstemperaturen kompenseres i forhold til avtrekkstemperatur. I gymsal benyttes tilluft som primæroppvarming, og det leveres eget ettervarmebatteri for det.

TE er ansvarlig for at inneklimatekniske krav spesifisert i klimakravstabell oppnås ved de oppgitte dimensjonerende belastninger og med de typer glass og avskjerming som benyttes i bygget. TE må planlegge bygg for å unngå kjølebehov i henhold til krav gitt til lavenergibygg.

Luftbehandlingsanleggene baseres på balanserte ventilasjonsanlegg med en kombinasjon av variable luftmengder (VAV) og konstant luftmengde (CAV). Det forutsettes behovsstyring av luftmengder (VAV) i undervisningsrom, skolekjøkken, gymsal, dusjanlegg og større grupperom/arbeidsrom (over 5 personer).

Systemer henter luft fra inntaksrister mot nord, og avkast via jethette på tak.

Det skal etableres avkast fra skolekjøkken. Dette skal føres over tak, men skal kobles mot aggregat slik at man oppnår balanse i luftmengde i rommet når disse er i bruk.

Alle systemer utstyres med frekvensstyrte vifter og luftmengdemåling.

For leveransen skal de klimatekniske installasjoner oppfylle Tekniske forskrifter til plan og bygningsloven av 2017, med tilhørende veiledning.

For leveransen skal Arbeidstilsynets bestemmelser legges til grunn, det nevnes spesielt bestilling 444” Klima- og luftkvalitet på arbeidsplassen”.

I arealer med VAV skal det legges til grunn en samtidighet på 100 % ved dimensjonering av ventilasjonsaggregat og 100 % ved beregning av hovedkanaler ved dimensjonerende SFP.

Anlegget skal utformes slik at man normalt får god luftfordeling enten man har 30 % eller 100 % belastning.

Det er valgt trekk-ut brannstrategi for luftbehandlingsanlegg. Aggregater skal ha bypass og tilhørende motoriserte stengesjeld, dersom nødvendig i forhold til evakueringstid.

Det må medtas nødvendig antall inspeksjonsluker i faste himlinger, der hvor det plasseres installasjoner som krever tilsyn og vedlikehold.

Installasjoner i himling må tilpasses evt. overlys.

Ved dimensjonering av ventilasjonsanlegg skal det legges stor vekt på god drift av anleggene når det er skoledrift.

Tørkeskap skal tilknyttes med «brutt avtrekk». Garderobeskap tilknyttes ikke avtrekk.

Garderober med dusjanlegg skal ha behovstyrt luftmengde basert på relativ fuktighet i dusjsone.

Gymsal

Kanalnett for fordeling av tilluft og sentralavtrekk høyt oppe på vegg. Lufttilførsel må tilpasses slik at inneklimakrav opprettholdes ved både lav og maks personbelastning, samt over/undertemperatur. Kanalføring for ventilasjon i hall skal være utenfor merket sone for volleyballbane, dersom kanaler kommer under 7 m fri høyde over bane. VAV-spjeld til sone skal fortrinnsvis monteres i teknisk rom. Dersom montert i gymsal skal spjeldmotor beskyttes med gitter. Synlig utsyr skal tåle ytre påkjenning som kan forventes i et areal med ballspill. Dersom bruk av tekstilprodukt, skal byggherre ha et akseptabelt antall alternative fargevalg.

Skolekjøkken

Det skal installeres kjøkken/separatavtrekk for 4 arbeidsstasjoner pluss demobenk på skolekjøkken, som føres over tak. Avtrekksmengde minimum 400 m³/h per avtrekkshette. Disse skal ha felles opptreksur som forrigles mot aggregat og som sørger for at luftmengdene i rommet skal reguleres når avtrekkene benyttes, slik at luftbalansen opprettholdes i rommet. Når kjøkkenhettene er i drift skal det være 200 m³/h undertrykk på skolekjøkken, for å hindre lukt ut i andre lokaler.

Luftinntak/avkast

Luftinntak skal utføres og dokumenteres slik at funksjonskrav i henhold til byggdetaljblad 552.360 er ivare tatt. Inntaksristen skal ikke bli utsatt for direkte solstråling. Inntaket skal sikres med rist som hindrer at verken regn, snø eller tåkepartikler kommer inn i inntakskanalen. Inntaksrister må være ekstra sikret mot hardt vær slik at funksjonen også opprettholdes i det værharde klimaet. Risten må plasseres slik at UK rist ikke er lavere enn 1 meter over underliggende horisontalflate. Inntaket skal utformes slik at absorberende deler av ventilasjonsanlegget (filter, lydfeiler) ikke blir utsatt for fukt. Det skal være inspeksjonsmulighet av inntakskanal.

Avkast skal utformes slik at man ikke får kortslutning av avkastluft inn i inntaket, type jethette eller tilsvarende. Inntak og avkastkanaler må isoleres på utsiden for å hindre kondens.

Det tillates maksimalt 1,25 m/s over brutto ristareal ved igangkjørt anlegg, dvs. nominelle luftmengder + lekkasjer. Inntaksrister skal dimensjoneres for vanskelig klimatiske forhold med sterk vind og tåke. Tilbyder skal bidra til å utarbeide en løsning slik at muligheten for passering av lett tåke og regn minimeres ut fra de gitte rammebetingelser. Inntaksristen må ha en slik utforming at man lett kan komme til for å vedlikeholde og rengjøre risten. Løsningen skal fremlegges for kommentar BH før utførelse.

Inntaksrister skal dimensjoneres slik at det er lavt lydnivå og lavt trykkfall over inntaksristene. Ristene må om nødvendig seksjoneres. Ristene skal være utstyrt med stusser for differansetrykkmåling. De skal ha dryppanne for oppsamling av kondens/smeltevann. Inntaksrister skal utformes slik at lydkrav og fasadeuttrykk ivaretas. Ristene skal leveres i en RAL farge som spesifiseres av arkitekt.

Plattformheis

Ventileres med åpninger mot rom «100 Inngang» i topp og bunn, bygningsmessig eller via overstrømningsventiler. Krav i brannkonsept skal ivaretas.

Systemoppdeling

Det leveres to luftbehandlingsaggregater, samt at det må leveres egne spesialavtrekk i kjøkken peronalrom og skolekjøkken.

Ventilasjon skoledel: Undervisningsrom, grupperom og tilknyttede rom.

Ventilasjon gymdel: Gymsal, garderober, dusjanlegg, lager og tilknyttede rom.

Aggregater betjener soner/rom ved hjelp av VAV-styring. CAV utføres som VAV med fast innstilling.

Det skal medtas funksjonalitet for forlenget driftstid, strategisk plassert rundt om i bygget. Minimum i gymsal og SFO.

Reservekapasitet på min 10%.

VAV

Det forutsettes behovsstyring av luftmengder i undervisningsrom, skolekjøkken, gymsal, dusjanlegg og større grupperom/arbeidsrom (over 5 personer). Grovgarderobe, toalett, kontor og lignende skal ha CAV.

Aggregatoversikt

Tilbyder er selv ansvarlig for å beregne tilstrekkelige luftmengder i forhold til kontraktens funksjonskrav. Aggregater leveres uten integrert automatikk, automasjon utruer aggregater.

Generelt skal det etableres tilluft og sentralt avtrekk i alle rom. Naturlige soner kan ha overstrømninger.

Det skal legges vekt på lav SFP-faktor, dvs. det skal velges aggregatkomponenter som gir lavt trykkfall uten at dette reduserer f. eks virkningsgraden på gjenvinneren. Datakjøring av alle luftbehandlingssystemer skal utføres når luftmengden og kanaltrykkfall er fastlagt. Krav til SFP er maksimalt 1,5 kW/(m³/s). System skal minimum tilfredsstillende krav gitt i «lavenergihus for yrkesbygninger» (SFP, gjenvinningsgrad og så videre).

For anlegg med roterende varmegjenvinnere er kravet skjerpet til temperaturvirkningsgrad min. **80 %**.

Det henvises til krav gitt i «562 Sentral driftskontroll og automatisering».

362 Kanalnett for luftbehandling

Kanaler skal tilfredsstillende kravene i Norsk Standard og EN-1505/1506. Det skal generelt legges til grunn tetthetsklasse B i henhold til NS 3420. Kanaler med overtrykk som fører luft med potensielt brannfarlige gasser og luft med generende lukt (kjøkkenavkast) skal utføres i høyeste tetthetsklasse.

Det skal i størst mulig grad brukes sirkulære kanaler. Fleksible kanaler og kanaldeler skal ikke benyttes.

Alle sirkulære kanaler skal skjøtes med skjøtemuffe med pakninger. Kanalene skal produseres i galvanisert stål med platetykkelser og avstivning som hinder vibrasjon i kanalnettet. Taping av skjøter tillates ikke.

Rektangulære kanaler med kanaldeler skjøtes med geidesystem. Langfalsene skal ha pakning for å oppnå tilfredsstillende tetthet. Hjørner skal ha hjørnegeide. Synlige geideskjøter utstyres med hjørneklips. Alle bend på rektangulære kanaler skal utføres med utvendig rettvinklet og innvending hjørne avrundet med radius likt minimum 100 mm.

Luffordelingskamre i ventilasjonsrom skal utføres av prefabrikkerte, isolerte og dobbeltmantlede elementer («aggregatvegger»). Det skal anordnes tilkomst for enkel rengjøring.

Myndighetenes og brannkonseptets krav om gjennomføringer i branncelleskiller, brannseksjoneringskiller og brannsikring av kanaler må tilfredsstilles.

Alle kanaler, bend, avgreninger, overganger og øvrige detaljer i kanalnettet skal være rengjort inn- og utvendig før leveranse til byggeplass.

Rengjøring av hovedkanaler gjøres via endelukk. Grenkanaler til ventiler forutsettes renses gjennom ventiler/ diffusorer. Supplerende rengjøringsluker monteres for full tilkomst til kanalnett.

Det skal treffes tiltak for å unngå nedsmussing av kanaler i byggetiden. Åpne kanaler påsettes endelukk. Under montasje skal alle åpne kanalstusser etc. tildekkes raskest mulig. I perioder hvor tilbyder ikke arbeider på anlegget skal alle åpninger på anlegget samt lagret utstyr/ kanaler være tildekket.

Ventilasjonsanleggene skal ikke settes i drift før det er foretatt rengjøring etter byggeperioden. Kanaler og aggregater skal være fri for støv og smuss (innvendig og utvendig) ved overlevering av bygget.

Ved opphenging av kanaler til betongdekker eller betongvegger skal det brukes ekspansjonsbolter i stål med ekspansjonselement av stål.

Ved opphengning av kanaler skal det ikke benyttes patentbånd. Det benyttes prefabrikkerte klammer for sirkulære kanaler. Firkantkanaler monteres i gjengestag med underliggende bæring mellom stagen. Det legges en 5 mm gummilist mellom kanal og bæring.

Nødvendige lyddempere og spjeld i fordelingsnettet medtas. Lyddempere skal være fabrikkframstilt med dokumenterte data for dempning og trykkfall. Lyddempere skal ha strømningsmessig utførelse og derav minimalisert strømningsmotstand.

Kanalføringer gjennom brannklassifisert konstruksjon utføres med forskriftsmessig branntetting. Kanalføringer gjennom lydklassifisert konstruksjon utføres slik at konstruksjonens lydtekniske egenskaper opprettholdes.

364 Utstyr for luftfordeling

Ventiltype- og plassering må sees i forhold til virksomheten i lokalene. Dette gjelder spredemønster, lydkarakteristikk m.m.

Tilluft- og fraluftsventiler skal tas ut slik at luftmengden ligger innenfor ventilens beste arbeidsområde og plasseres slik at kortslutning unngås. Lydnivået fra tilluft- og fraluftsventiler skal tilfredsstille rommets generelle lydkrav.

Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, låses, samt kunne demonteres for rengjøring uten ny innregulering av anlegget.

Overluftsventiler skal ikke gi innsyn til tilstøtende rom. Hvor det er nødvendig på grunn av lydkrav skal det benyttes lydfelle.

På forlangende skal godkjente produktdata, prøveinstans og prøvemethode for alt utstyr kunne legges frem.

Ventiler skal monteres med egne oppheng, eventuelt sammen med kanalanlegget. Det skal ikke belaste himlingssystemet.

Ventiler integrert i himling skal være montert flush med himlingen, og ikke ha deler som bygger ned.

VAV-enhetene skal være trykkuavhengige og de skal kommunisere direkte med BUS-systemet i bygget. Alle VAV-enheter skal ha luftmengdemåling, med overføring av målt luftmengde til SD-anlegg. VAV-enhetene skal reguleres trinnet basert på tilstedeværelse og modulerende basert på temperatur og CO₂ (luftmengder tilpasses det enkelte rom). Anlegget skal utformes slik at man normalt får god luftfordeling enten man har 30 % eller 100 % belastning.

Se utdypende informasjon om tilstedeværelse / CO₂ i klimakravstabell vedlegg 1.

All VAV og alle vifter skal styres på luftmengde (hvor mulig).

Det medtas nødvendige tilluft-/avtrekkshetter på kjøkken. Felles for alle hetter:

- fettutskiller/fettfilter, type syklon eller tilsvarende
- kullfilter i kanal
- måleuttak for måling av luftmengde
- belysningsarmatur
- RF 18/10 (AISI 304)

Ventilering av skolekjøkken og kjøkken SFO skal også utføres som behovstyrt ventilasjon, og skal trinne opp sammen med forsering av avtrekksvifter

Alle ventiler i plan 1 og i gymsal skal utføres i standard hvit farge, synlige kanaler kan leveres ulakkert.

Det medtas frostsikringsspjeld på inntak og avkast.

365 Utstyr for luftbehandling

Luftbehandlingsaggregatene skal være Eurovent sertifisert eller tilsvarende dokumentert.

TE er ansvarlig for å medta øvrig instrumentering for å tilpasse aggregatet til beskrevet funksjon.

Det presiseres at avstengningsspjeld skal monteres på kald side av aggregatet.

Nødvendige tomdele mellom aggregatkomponenter for inspeksjon skal inkluderes

Det skal medtas nødvendige lyddempere i anlegget.

Aggregatene skal kunne reguleres på luftmengde og mot konstant trykk i kanalnettet. Alle vifter skal leveres med frekvensomformer for trinnløs regulering av luftmengde.

Frekvensomformere skal tilfredsstillende alle krav til elektrisk utstyr som angitt i kap. 4. Det forutsettes at installasjon av frekvensomformere utføres i samsvar med vilkårene for CE-merking. Det skal medtas nødvendige filter for å tilfredsstillende EMC-direktivet og DC-spole for å redusere harmonisk forvrengning. Frekvensomformere leveres i kapslet utførelse IP20 med tildekning av alle klemmer samt avlastningsbøyler for kabler.

Aggregater isoleres minimum 50mm.

Aggregater utstyres med filter på tilluft og avtrekk, filterklasse Eu7.

med inspeksjonsvindu og innvendig lys (ikke glødelampe) koplet til lys i rom.

Aggregatene skal etableres med luftmengdemåling.

Dokumentasjon på tilbudte aggregater skal før bestilling fremlegges BH for kommentar.

366 Isolasjon

Termisk isolasjon

Det skal for varmeisolering benyttes aluminiumsbelagt mineralullsisolasjon Alle skjøter skal tapes med brannklassifisert og diffusjonstett aluminiumstape og evt stiftes før taping slik at skjøtene blir tette. . Kondensisolering utføres i cellegummi.

All isolasjon skal monteres og festes slik at den slutter tett inntil kanalene. Ved isolering av rektangulære kanaler skal isolasjonen festes med 8 cm skiver m/skrue evt. sveisepinner.

Avkastkanaler med fuktig luft skal isoleres tilstrekkelig slik at innvendig kondens i kanaler ikke oppstår.

Innvendig isolasjon aksepteres ikke, med unntak av i standard produkter der dette er en del av den dokumenterte produktspesifikasjonen (plenumskamre, lydfeller).

Isolasjon skal være halogenfri og ikke inneholde bromerte flammehemmere.

Brannisolering

Brannisolering av kanaler skal være i henhold til krav i gjeldende regelverk samt tilfredsstillende krav i brannstrategi for bygget iht trekk ut-strategi.

Avkastkanaler fra prosessavtrekk (som f.eks. kjøkkenavtrekk) skal brannisoleres iht. forskriftskrav og brannkonsept.

Brannisolering skal utføres i samsvar med regelverk og produktets godkjenninger.

All brannisolering av ventilasjonskanaler skal foretas på kanalens utside og skal ha samme branntekniske klasse som veggkonstruksjonen som brytes. Isolasjonslengden skal være iht produktets branndokumentasjon og monteringsanvisning. Ved isolering av rektangulære kanaler skal matten i tillegg festes med 8 cm skive m/skrue ev. sveisepinner.

367 Instrumentering og merking

Det skal medtas termometer for avlesing av temperatur over alle komponenter med tilstandsending av temperatur. Det leveres 6 stk analoge termometre per aggregat.

Det skal installeres manometer, Magnehelic eller tilsvarende, over alle filtre og vifter.

Analog avlesning.

37 KOMFORTKJØLEANLEGG

Bygget forutsettes løst uten tilført energi til kjøling iht. krav gitt til lavenergibygg. Det forutsettes at alle fasader leveres med aktiv solavskjerming.

3.3 TILTAK EKSISTERENDE BYGG

Utkopling av VVS-anlegg som skal fjernes/bygges om.

Alt skal forstås som komplett levert, montert, tilkople, innregulert og merket, samt uttesting/opplæring og idriftsettelse av de enkelte anlegg. FDV-dokumentasjon på alt levert utstyr skal leveres. Innreguleringsprotokoll for ny innregulering av ventilasjonsanlegg skal leveres, samt tegning «Som bygget» av ventilasjonssystem.

Ventilasjon må tilpasses ny rominndeling, slik at anlegget fremstår med balanserte luftmengder i naturlige soner.

Ny innregulering av hele ventilasjonsanlegget for eksisterende skoledel medtas etter ombygging. Eventuelle avvik varsles på forhånd, og utføres etter avtale.

Ombygde deler av VVS-anlegg skal tilfredsstillende lydkrav som gitt i kapittel 3.2 Nybygg. For øvrig utførelse tilsvarende eksisterende, posekanaler brukes fortrinnsvis ikke på nye deler av anlegg. Synlige kanaler kan tillates ulakkert.

Det eksisterende aggregatet har etter det gammel planløsning viser, kapasitet til å betjene ombyggingen (med de begrensninger på kapasitet eksisterende luftfordelingsutstyr i klasserom gir). Det skal medtas gjennomgang og service på eksisterende aggregat, Rengjøring av vifter og gjenvinner.

I prisen for tiltakene skal alt inngå som omhandles av tiltaket. Med dette menes at riving, prosjektering, FDV-dokumentasjon, bygningsmessige hjelpearbeider, branntetting, innregulering, testing og opplæring.

Ombygde deler av anlegg skal prosjekteres i BIM. Eksisterende deler av anlegg som ikke røres, trenger ikke inngå i prosjektering.

Demontering og remontering av himlinger skal være medtatt i nødvendig omfang.

I beskrivelse av tiltak under er det benyttet nye romnummer mot eksisterende romnavn, og leses best sammen med gamle tegninger av VVS-anlegg. Byggherre har ikke gamle tegninger på sanitæranlegg. Gamle tegninger for ventilasjon er fra 1995, med påbygg. Nåværende grupperom og HCWC er ombygd etter dette (tidligere bibliotek og WC).

Ventilasjon må tilpasses ny rominndeling, slik at anlegget fremstår med balanserte luftmengder i naturlige soner. Som en del av ombygging må sjakt fra kjeller opp i plan 1 flyttes til tidligere nærliggende WC. Nødvendig omlegging ventilasjon og sanitær grunnet flytting skal medtas. Inntakshatt byttes med tilsvarende.

Ny sløydsl skal leveres med **sponavsug** med oppsamling og filtrering inne og avkast ut vegg/over tak.

PLAN 1

Det er ikke planlagt å gjøre noe med eksisterende ventilasjonsanlegg utover ombygging i følge med ny romløsning og tilhørende lydkrav. Ombygde deler i plan 1 leveres med ventiler i standard hvit utførelse. Eventuelt nye leveranser av posekanaler leveres i tilsvarende utførelse som eksisterende.

For nytt sanitærutstyr i plan 1 er det tilkomst for rørlegging i plan under (underordnede rom eller krypkjeller).

Tiltak i rom følger under:

- 151 og 152 Bibliotek beholdes tilnærmet uendret.
- 153A Gang. Beholdes uendret.
- 153B og 154 Beholdes uendret.
- 155/156 Kontor. Beholdes uendret.
- 158 Personalrom. Ventilasjon beholdes. Vask rives og rør benyttes til tilkobling nytt kjøkken. Nytt kjøkken i henhold til arkitektunderlag. Vannstopp etableres.
- 159 Arbeidsrom bygges om fra klasserom. Tilluft beholdes. Vask rives og rør blendes.
- 160 Arbeidsrom og 161 Møterom og 165 renholdsrom. Ventilasjon bygges om iht ny planløsning. Posekanal gjenbrukes i arbeidsrom. Minikjøkken rives og rør blendes. Renholdsrom skal ha ny utslagsvask (ref. krav i nybygg), sluk og opplegg til vaskemaskin/moppevasker. Utstyr flyttes fra kjeller.
- 162 Gang skal ha tilluft for avtrekk mot WC. Eksisterende avtrekk monteres i himling som skal flyttes opp. Tilluft ligger over himling.
- 163/164 WC beholdes uendret.
- 166/167/169/184/186. Omlegging fra posekanaler til ventiler, 4 stk. i hvert klasserom. Noe mer kanal. Ny systemhimling skal ligge på 2,7 m.
- 168 Forgang beholdes uendret.
- 170 Grupperom bygges om fra datarom. Nye ventiler i standard hvit utførelse integrert i ny systemhimling.
- 185 Kjøkken SFO beholdes uendret.
- 183A og 183 B WC beholdes uendret.
- 187 Amfi. Bygges om fra gymsal til Amfi/lek SFO. Ventilasjon beholdes uendret.
- 171 Sløyd bygges om fra tidligere grupperom/lager. Ombygging av ventilasjonskanaler for skjult sprednett over ny systemhimling og 4 nye ventiler integrert i systemhimling. 2 nye vaskerenner, bedde 120 og to armaturer pr. vaskerenne. Sprutbeslag på vegg skal være inkludert samt nødvendig røranlegg. Det

skal installeres sponavsug, som kan betjene to punkt (båndslag, tredreiebank) i tillegg til to uttak for støvsugerfunksjon (ett i sløydsal og et i materialinngang eller lager maling/sløyd. Luft fra avsug skal resirkuleres i rom i henhold til krav fra arbeidstilsynet.

- 172-182 Bygges om iht. ny planløsning og flyttet sjakt. To dusjer og toalett skal renoveres og tidligere bøttekott bygges om til WC. Tidligere WC nær pipe benyttes til sjakt (her skal WC fjernes). Ventilasjon tilpasses ny planløsning med systemhimling og bygges om for flyttet sjakt og ny løsning føringsveger. Avløp fra utstyr som fjernes skal rives i teknisk rom for å gjøre plass til ombygging sjakt. Flyttet sjakt er for all tilluft og avtrekk i plan 1.

PLAN KJELLER

Det er ikke planlagt å gjøre noe med eksisterende ventilasjonsanlegg i kjeller utenom ombygging i forbindelse med flyttet sjakt. Sanitæranlegg bygges om for tiltak beskrevet for Plan 1.

PLAN LOFT

Det er ikke planlagt å gjøre noe med rester av gammelt ventilasjonsanlegg og teknisk rom (utfaset 1995), utover det som eventuelt måtte være til hinder for ombygging av nåværende anlegg.

7 UTENDØRS VVS/VA

Det må medtas prosjektering og kartlegging av eksisterende VA-anlegg. Det vises til vedlagte tegninger av eksisterende bygg og VA-anlegg. Det skal leveres filer i sosi-format på utomhus anlegg.

Det skal medtas komplette arbeider for å levere et komplett ferdig bygg, inklusive nødvendige tiltak for opparbeidede utearealer.

Alle rørtekniske installasjoner utføres i henhold til Hustadvika kommunes bestemmelser (også private ledninger). VA-normen legges til grunn, med stedlig særbestemmelse om at alle tilkoblinger skal være i kum.

Det legges ny spillvannsledning med selvfall til kommunal ledning nær gangveg sør for busslomme. Her ligger kommunale ledninger på riktig side av Fylkesveg 64 (eksisterende 110 SP er vurdert for liten).

Det legges ny vannledning til nybygg.

Overvann fra nybygg legges med selvfall til OV 300 sør for bygg i og inn på kommunal ledning. Eksisterende OV 300 må legges om, da dagens trase er under det planlagte nybygget.

Det medtas sandfangkummer, gatesluk, kjeftesluk m.v. for å ivareta håndtering av overvann på tomte. OV-håndtering må tilpasses eksisterende OV-anlegg. Der dette ikke er tilstrekkelig, må det anlegges nytt/utvide eksisterende. 6 Gruber for fotskraperist skal tilknyttes OV.

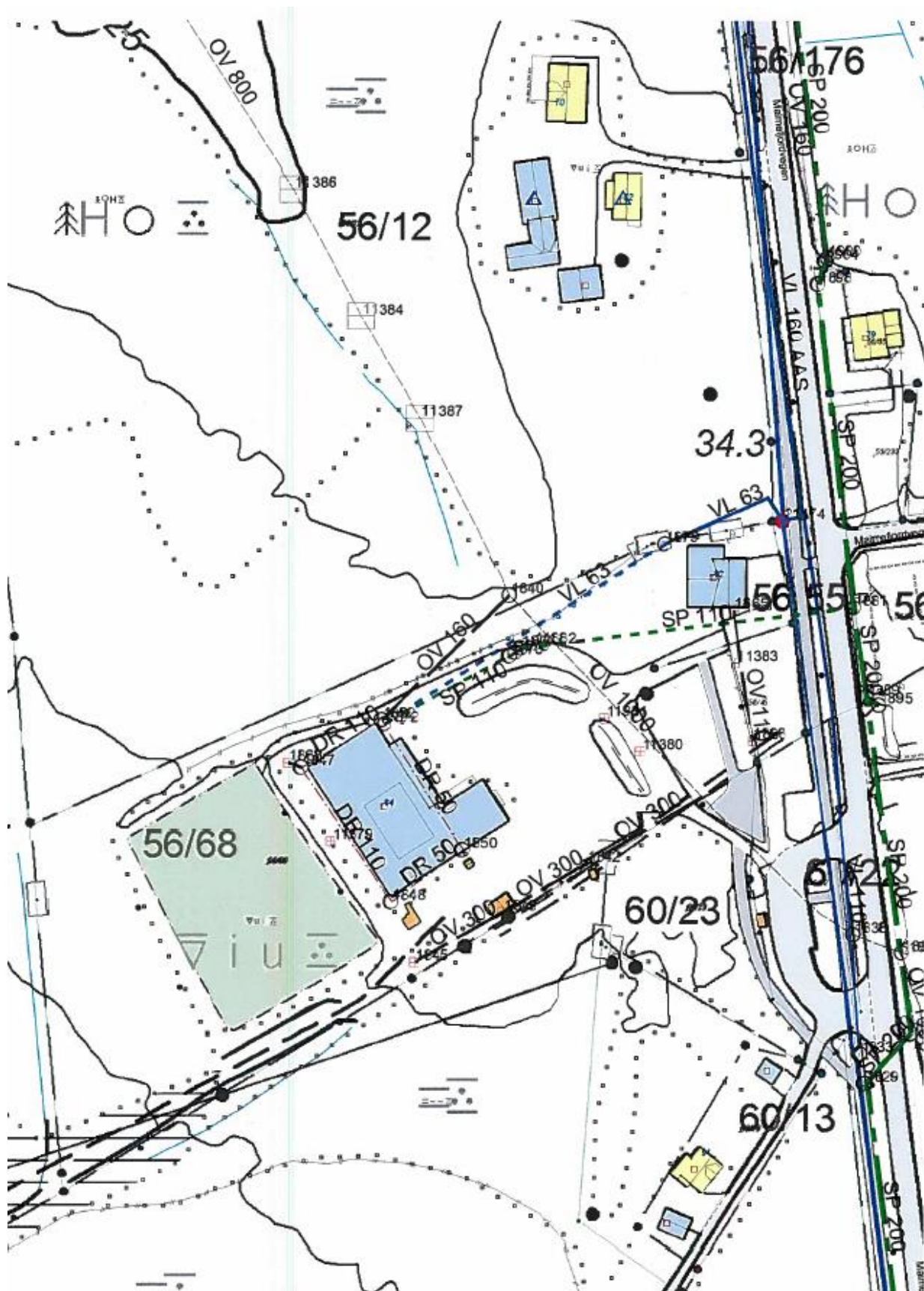
Det etableres avløp med sandfang fra alle fotskraperister.

Nødvendige inspeksjonskummer medtas. Rørene må oppdriftssikres

Det skal medtas en ny brannkum i eller nær brøytet tilkomstveg/gangveg til bygg. Plassering skal godkjennes av drift og vedlikehold i kommunen. Brannkum må ha to vannuttak med 65mm NOR kobling. Planlegges i sammenheng med nyetablert vannledning. Se øvrige krav stilt i brannkonsept.

Det skal medtas komplett drenering av bygning og byggegrunn.

Eksisterende VA-trase mot Fylkesveg 64. Se VA-kart fra Hustadvika kommune. Denne skal ivareta sine funksjoner under og etter bygging. Det tillates at det etableres midlertidige VA-ledninger under omlegging. Entreprenør må planlegge evt. ny trasé for disse ledningene.



VA-tegning Sylte Skole, mottatt fra Hustadvika Kommune 17.10.2017

9 PRISSKJEMA OG ENHETSPRISER

9.1 PRISSKJEMA

- Alle rader i prisskjema skal fylles ut. Sum prisskjema overføres til tilbudsskjema TE.

1	ORIENTERING	
11	BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER	kr.....
12	RIVING OG DEMONTERING	(inngår i tiltak eksisterende)

3 VVS-ANLEGG

3.2 NYBYGG

30	Generelt	kr.....
31	Sanitæranlegg	kr.....
32	Varmeanlegg	kr.....
36	Luftbehandlingsanlegg	kr.....
SUM VVS-ANLEGG NYBYGG		kr.....

3.3 TILTAK I EKS BYGG

Alle plan rør kr.....

Alle plan ventilasjon kr.....

SUM TILTAK I EKS BYGG kr.....

7 **UTENDØRS VVS/VA** kr.....

9.2 **Enhetspriser** kr.....

SUM PRISKJEMA, EKS. MVA **KR.....**

9.2 ENHETSPRISER

Her oppgis enhetspriser, som basis for justering av pris ved eventuelle endringer i prosjektet. Enhetspriser skal dekke alle ytelser, inkludert levering, montering og etterarbeid som inkluderer fremlegging av rør, ventiler etc. for sanitærutstyr, og fremlegging av kanaler og nødvendige spjeld etc. for ventilasjonsutstyr. Prisene skal videre være inkludert alle påslag, også andel rigg og drift. Enhetsprisene gjelder NYBYGG og TILTAK I EKS BYGG, hvis ikke annet er angitt i posten eller tilbyder angir noe annet.

Priser overføres til Billag B1: Vederlag tilbudsskjema.

31 Sanitæranlegg

Dusj	kr/stk
Servanter for håndvask	kr/stk
WC, vegghengt	kr/stk
Utslagsvask	kr/stk
Vaskerenne 1200 mm med 2 st. kraner og sprutbeslag	kr/stk
Brannskap m 3/4" slange	kr/stk
Håndslukkeapparat, skum	kr/stk
Rørledning med isolasjon ND 12	kr/lm
Rørledning med isolasjon ND 18	kr/lm.....
Rørledning med isolasjon ND 28	kr/lm.....
Rørledning med isolasjon ND 42	kr/lm.....
Gulvsluk, støpejern	kr/stk.....
Gulvsluk, rustfrie	kr/stk.....
Gulvsluk, plast	kr/stk.....
Taksluk	kr/stk.....
Spylekran 1/2"	kr/stk.....
Spillvannsledning ø110, PVC	kr/lm.....

32 Varmeanlegg

Rørledning 12 mm	kr/lm.....
Rørledning 18 mm	kr/lm.....
Rørledning 28 mm	kr/lm.....
Rørledning 42 mm	kr/lm.....
Isolasjon av rørledning 12 mm	kr/lm.....
Isolasjon av rørledning 18 mm	kr/lm.....
Isolasjon av rørledning 28 mm	kr/lm.....
Isolasjon av rørledning 42 mm	kr/lm.....
Isolering av rørledning ND 50	kr/lm.....
Kollektor.-rør	kr/lm.....
Gulvvarmerør	kr/lm.....
Fordelerskap gulvvarme	kr/stk

36 Luftbehandlingsanlegg

Spirokanal, ø125 mm	kr/lm.....
Spirokanal, ø200 mm	kr/lm.....
Spirokanal, ø400 mm	kr/lm.....
Spirokanal, ø800 mm	kr/lm.....
Rektangulær kanal, per m ²	kr/m ²
Brannisolasjon av kanaler per m ²	kr/m ²
Kondensisolasjon per m ²	kr/m ²
Tilluftsventil 100 m ³ /h	kr/stk.....
Tilluftsventil 300 m ³ /h	kr/stk.....
Tilluftsventil 1000 m ³ /h	kr/stk.....
Avtrekksventil 100 m ³ /h	kr/stk.....
Avtrekksventil 300 m ³ /h	kr/stk.....
Avtrekkskrist 1000 m ³ /h	kr/stk.....
Innreguleringsspjeld ø100	kr/stk.....
Innreguleringsspjeld ø200	kr/stk.....
Innreguleringsspjeld ø400	kr/stk.....
Lydfelle ø200, L= 600 mm	kr/stk.....

Lydfelle ø500, L= 1000 mm	kr/stk.....
Brannspjeld ø400	kr/stk.....
VAV-spjeld, trinnløst, ø315	kr/stk.....
VAV-spjeld, trinnløst, ø500	kr/stk.....
Sponavsug (type tilbudt skal spesifiseres)	kr/stk.....

70 Utendørs

Overvannsledning ø110 mm PVC	kr/lm.....
Overvannsledning ø160 mm PVC	kr/lm.....
Overvannsledning ø200 mm PVC	kr/lm.....
Overvannsledning ø315 mm PVC	kr/lm.....
Kum vann	kr/stk.....
Kum SPV/OV	kr/stk.....

SUM enhetspriser, eks. mva **kr.....**

ROMTYPE	OPERATIV TEMPERATUR					LUFT-HASTIGHET		FRISKLUFT				LYD-TRYKK	ANMERKNINGER
	SOMMER		VINTER			maks v/20 °C [m/s]	maks v/26 °C [m/s]	min [m³/(h* m²)]	min [m³/(h* pers el utstyr)]	min v/sten gt ⁸⁾ [m³/(h* m²)]	maks CO ₂		
	min °C	maks °C	min natt ¹⁾ °C	min °C	maks °C								
Kontor, Stellerom	20	26	15	20	24	0,15	0,2	10	25 m³/h	0,7		35 / 33	VAV
Møterom	20	26	15	20	24	0,15	0,2	20	30 m³/h (1 pers pr 2 m²)	0,7		35 / 33	VAV Temperatur
Klasserom	20	26	15	20	24	0,15	0,2	15	40 m³/h (25 pers)	0,7		30 / 28	VAV Temperatur
Grupperom, Leik	20	26	15	20	24	0,15	0,2	15	30 (1 pers pr 2 m²)	0,7		30 / 28	VAV Temperatur
Kjøkken ⁵⁾	20	26	15	20	24	0,3	0,3	-		0,7		40**	Luftm. tilpasses kjøkkenhetter og beskrevet (** som klasserom uten hetter)
Korridor	20	26	15	20	24	0,2	0,25	5		0,7		35	CAV
Arkiv	18		15	20	26	0,25	0,25	5		0,7		40	CAV
Lager	18		15	20	26			5		0,7		40	CAV
Garderobe	21		15	22	26	0,2	0,2	10		0,7		35	CAV
Garderobe gymsal	21		15	22	26	0,2	0,2	15		0,7		35	VAV. Skal trinne opp ved fuktdeteksjon i dusjsone.
Forrom WC	20		15	20	24	0,2	0,2	15		0,7		40	CAV. Gjelder rom for >2 toalett
WC ³⁾	20		15	20	24	0,2	0,25	10	-100 m³/h	0,7		40	CAV. Luftm. reduseres ved >3 toalett
HCWC ³⁾	20		15	20	24	0,2	0,25	10	-150 m³/h	0,7		40	

ROMTYPE	OPERATIV TEMPERATUR					LUFT-HASTIGHET		FRISKLUFT				LYD-TRYKK	ANMERKNINGER
	SOMMER		VINTER										
	min °C	maks °C	min natt ¹⁾ °C	min °C	maks °C	maks v/20 °C [m/s]	maks v/26 °C [m/s]	min [m ³ /(h* m ²)]	min [m ³ /(h* pers el utstyr)]	min v/sten gt ⁵⁾ [m ³ /(h* m ²)]	maks CO ₂	maks L _{Max} / L _{Eq} dB(A)	
Dusj ³⁾	20		15	20	24	0,2	0,25	10	-100 m ³ /h	0,7		40	Min 80 m ³ /h per dusjhode. VAV. Skal trinne opp ved fuktdeteksjon i dusjsone.
Bøttekott ³⁾	18		15	20	24	0,2	0,2		-100 m ³ /h	0,7		40	
Gymsal	16	24	15	16	24	0,3	0,3	10	150 m ³ /h per pers	0,7	1000	30 / 28	Dimensjoneres for to skoleklasser. VAV. Temperatur + CO ₂
Plattformheis	-	-	-	-	-								Åpning i topp og bunn mot tilstøtende rom
Hovedtavlerom		35	10	10	35			10				40	
Varme/kjølesentral		30	10	10	30			10				50	Luftm. tilpasses belastningen

¹⁾ Eventuell nattsenkning av temperaturen må ikke gå på bekostning av temperatur for rommene satt i driftstiden.

²⁾ Persontetthet iht arkitektplaner. Normalt 6-8 m²/arbeidsplass.

³⁾ Ren avtrekksventilasjon kan aksepteres. Angitte verdi er satt pr utstyr. Ved større konsentrasjoner av utstyr kan avtrekksmengden pr utstyr reduseres.

⁵⁾ Maksimalt 20 % overstrømning av friskluftmengden fra tiliggende rom, normalt maksimalt 10 %. Minimum 20 % av luftmengden skal trekkes av ved himling.

Generelt: - Alle arealer skal prosjekteres etter personbelastning som fremkommer på arkitekttegninger og tilfredsstillende forskrifter og normer.

- Angitte friskluftmengder er kun minimumsverdier og verdien som gir størst volum skal benyttes.

- For rom med prosessaktiviteter, avtrekkskap eller spesialavtrekk dimensjoneres luftmengden i forhold til dette.

- Ved temperaturer utenfor DUT sommer/vinter tillates en temperaturlidning på 0,5 °C i rommet for hver °C temperaturen er over/under angitte DUT

- Temperaturdifferansen mellom gulv og hode i oppholdssonen skal ikke være større enn 3 °C. Temperaturlidningen i løpet av en arbeidsdag bør ikke overstige 4 °C.

- Kravene i tabellen er gjelder oppholdssonen.

KLIMAKRAVSTABELL GJELDER NYBYGG. OMBYGDE DELER AV EKSISTERENDE ANLEGG TILPASSES ØVRIG DEL AV ANLEGG.