



AFK eiendom FKF

Vedlegg C.2.03

**FUNKSJONSBEKRIVELSE
FOR
VVS-TEKNISKE ANLEGG**

KJUL BUSSANLEGG

AFK Eiendom

TOSIFRET NIVÅ IHT BYGNINGSDELSTABELLEN

► Innholdsfortegnelse

3.	VVS –TEKNISKE ANLEGG.....	4
3.0	GENERELT.....	4
3.0.1	Ytelser og omfang.....	4
3.0.2	Dimensjonerende forhold	5
3.1	SANITÆR	11
3.2	VARMEANLEGG.....	14
3.3	SLOKKEANLEGG.....	18
3.4	TRYKKLUFTANLEGG.....	18
3.5	KULDEANLEGG	18
3.6	LUFTBEHANDLING	22
3.7	LUFTKJØLEANLEGG	26
3.9	SPEŠIALANLEGG	28
5.6	AUTOMATISERING	34
7.3	UTENDØRS VVS.....	35
9.0	BYGNINSMESSIGE HJELPEARBEIDER VVS.....	38

3. VVS –TEKNISKE ANLEGG

3.0 GENERELT

Del II av Kontraktsgrunnlaget omfatter en rekke forhold og krav av overordnet karakter som berører alle fagdisipliner. Det settes derfor krav til at fagkapitlene skal forstås i en direkte sammenheng med forhold som er definert og omtalt der.

Det skal leveres VVS-tekniske anlegg, basert på kvalitets- og funksjonskrav angitt i denne kravspesifikasjon. Alle installasjoner skal være koordinert og integrert slik at de overordnede funksjonskrav alltid blir tilfredsstillt.

Alle anlegg skal utformes slik at det kan drives vedlikehold/reparasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift.

Gjennomføringer av rør og kanaler i brannklassifisert konstruksjon utføres med forskriftsmessig brannisolering og –tetting.

Gjennomføringer i lydklassifisert konstruksjon utføres slik at konstruksjonens lydtekniske egenskaper opprettholdes.

Alle anlegg skal være rengjort før de tas i bruk.

Rør- og kanalgjennomføringer i skillevegger samt opplegg gjennom dekker fuges med fugemasse med samme farge som belegget. Føringer gjennom skillevegger dekkes med dekkskiver.

All merking skal utføres i samsvar med Statsbygg tverrfaglig merkesystem, TFM.

Alle anlegg utstyres med lett tilgjengelige målepunkter for kontroll og regulering.

For styring og regulering henvises til kapittel 56 i denne beskrivelse samt kravspesifikasjon, elektroarbeider.

3.0.1 Ytelser og omfang

Kjul bussanlegg skal utstyres med komplette VVS-tekniske anlegg i henhold til denne beskrivelsen.

Bygget skal forsynes med egenprodusert varme fra varmepumpe med energibrønner. Utstyr for produksjon av termisk energi plasseres i byggets energisentral. Utforming av energisentral og brønnpark med kollektorrør og –kummer må plasseres og dimensjoneres for rasjonell drift og vedlikehold, og med mulighet til utvidelse på enklest mulige måte dersom behovet oppstår i fremtiden. Plassering av energibrønner må gjøres i samarbeid landskapsarkitekt og utvendige VA-installasjoner.

Entreprenøren skal, i samarbeid med arkitekt og byggherre samt andre relevante aktører, bidra til at tekniske rom og sjakter blir mest mulig optimale, og skal så tidlig som mulig i detaljprosjektfasen kontrollere at arealer avsatt til tekniske rom og føringsveier er tilstrekkelig for tilbudte installasjoner.

3.0.2 Alternative løsninger

Tilbudt pris skal være i henhold til løsninger angitt i denne beskrivelse.

Entreprenøren kan tilby alternative løsninger i tillegg til, eller til erstatning for, de løsninger som fremgår av anbudsunderlaget.

Alternativ løsning skal klart og fylldiggjørende beskrives. Det skal redegjøres for hvilke deler av de beskrevne løsninger som vil utgå eller må endres dersom den alternative løsning velges.

Entreprenøren skal angi priskonsekvens for tilbudt alternativ løsning. Priskonsekvens skal oppgis som opsjonspris og inkludere samtlige forhold som påvirker tilbudt alternativ løsning, herunder prosjektering og fremdrift. Entreprenøren må redegjøre for eventuelle fremdriftsmessige konsekvenser.

Byggherren kan uten nærmere forklaring fritt forkaste alle alternative løsninger.

3.0.3 Dimensjonerende forhold

De VVS-tekniske anleggene skal dimensjoneres for å tilfredsstille kravspesifikasjonens funksjonskrav, lover og forskrifter, samt relevante veiledere og standarder. For varmpumper og kjøleanlegg skal kuldenormen legges til grunn.

Det legges til grunn en dimensjonerende utetilstand vinter på - 26 °C (3 dager sammenhengende døgnmiddeltemperatur), sommer på + 24 °C.

Klimakravene angitt i tabellen under skal oppfylles og kunne reguleres for hvert enkelt rom.

ROMTYPE	OPERATIV TEMPERATUR					LUFT-HASTIGHET	FRISKLUFT			ANMERKNINGER
	SOMMER		VINTER							
	min °C	maks °C	min natt ¹⁾ °C	min °C	maks °C		maks v/20/26 °C [m/s]	min [m ³ /(h* m ²)]	min [m ³ /(h* pers el utstyr)]	
Kontor	20	26	15	20	24	0,15/0,20	10	25	0,7	
Møterom	20	26	15	20	24	0,15/0,20	20	40	0,7	
Resepsjon	20	26	15	20	24	0,15/0,20	10	25	0,7	
Kantine	20	26	15	20	24	0,2/0,25	20	30	0,7	
Korridor	20	26	15	20	24	0,2/0,25	7		0,7	
Te-kjøkken	20	26	15	20	24	0,2/0,25	10		0,7	
Arkiv	18		15	20	26	0,25/0,25	5		0,7	
Lager	18		15	20	26		5		0,7	

ROMTYPE	OPERATIV TEMPERATUR					LUFT- HASTIGHET	FRISKLUFT			ANMERKNINGER	
	SOMMER		VINTER				maks v/20/26 °C [m/s]	min [m ³ /(h* m ²)]	min [m ³ /(h* pers el utstyr)]		min v/stengt ⁸⁾ [m ³ /(h*m ²)]
	min °C	maks °C	min natt ¹⁾ °C	min °C	maks °C						
Trapperom	15	26	15	15	24	0,3/0,3	5		0,7	Minimum 100 m ³ /h pr rom	
IT-rom	20	26	15	20	26	0,3/0,3	7		5	lydkrav gjelder ikke romkjølere	
UPS	20	26	15	20	26	0,3/0,3	7		5	lydkrav gjelder ikke romkjølere	
Kopi/print	20	26	15	20	26	0,2/0,25	12		0,7		
Garderobe	21		15	22	26	0,20,20	10		0,7		
WC/HCWC ³⁾	20		15	20	24	0,2/0,25	10	-100	0,7	Luftm. reduseres ved >3 toalett	
Dusj ³⁾	20		15	20	24	0,2/0,25	10	-100	0,7		
Bøttekott ³⁾	18		15	20	24	0,2/0,25		-100	0,7		
Heissjakt		35	5	5	35					Naturlig ventilasjon	
Verksted	20	26	15	18	24	0,2/0,25	15		0,7	Luftm. tilpasses belastningen	
Vaskehall-våt	15	30	15	15	30		20			Ved lukket port	
Vaskehall-våt	10	30	10	10	30					Ved hyppig åpen port	
Vaskehall-tørr	15	30	15	15	30		20			Ved lukket port	
Vaskehall-tørr	15	30	15	15	30					Ved hyppig åpen port	
Kompressorrom											
Hovedtavlerom		35	10	10	35		10				
Energisentral		30	10	10	30		10			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.

4) Kravet gjelder ved lukket dør for utstyr som står på eget rom. Rommet dimensjoneres med undertrykk på min 3 m³/(h*m²)

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

6) Belastning i fellesareal kjøpesenter planlegges ut i fra antall butikker og opparbeidede publikumsareal.

7) Forskriftskrav 108. Bruk minimum 150. Følg kjøkkenventilatorleverandørs anvisning. Pass særlig på luftmengde til fritthengende hetter.

8) Minimumsmengder = 0,7 m³/h/m² i TEK utenom driftstid er gjennomsnittsmengde. Denne nås normalt ved ventilering 1-2 timer før og etter driftstid.

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 lakkeringsverksted, verksted med sveising eller lignende og for rom med prosessaktiviteter, avtrekksskap 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.

3.0.4 Føringsveier

Alle hovedføringer i sjakter og etasjefordelinger skal legges i full dimensjon i hele sin lengde. Dette pga. fleksibilitet ved senere utvidelser og kravet om lavt trykktap i alle rør- og kanalnett.

3.0.5 Isolasjon

Generelt

All rør- og kanalisolasjon skal utføres slik at det indre miljø ikke belastes (emisjoner, fiber, etc.). Nødvendig endelukkning av isolasjon skal derfor medtas. Endelukk skal utføres slik at disse kan demonteres uten at isolasjonen ødelegges.

Rørledninger

Samtlige ledninger, ventiler, koblinger, flenser, utstyr for kaldtvann, kjøleanlegg, taknedløp og spill/overvann isoleres med diffusjonstett isolasjon, slik at kondens ikke oppstår.

Det skal være isolert fortløpende over ventiler, pumper, flenser, oppheng osv. Ingen kondensdannelse på ledninger for kjølt væske tillates.

Alle synlige rør mantles med plastmantel.

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

Samtlige rørledninger, koplinger, ventiler etc. til varmeanlegget, unntatt koblingsledninger til radiatorer etc, skal varmeisoleres i sin helhet.

Ledninger som fører kjølt væske skal være isolert med diffusjonstett isolasjon.

Isoleringen skal føres ubrutt gjennom alle veggjennomføringer.

Synlige rørføringer som isoleres skal mantles med plastmantel dersom det ikke benyttes cellegummi-isolasjon.

Krav til isolasjonstykkelse kondensisolering:

DN 10 - DN 15: 9 mm

DN 20 - DN 100: 13 - 19 mm

> DN100: 19 - 25 mm

Ventilasjonskanaler

Ventilasjonskanaler skal ha isolasjon slik at utvendig eller innvendig kondensdannelse ikke kan forekomme.

Rundt inspeksjonsluker skal isolasjon avsluttes med plateprofiler, eller tilsvarende.

All åpen isolasjon skal støvbindes.

Yttersjiktet for brannisoleringen skal ha en overflate som kan rengjøres.

3.0.6 Korrosjonsbeskyttelse

Flater på utstyr og materiell som vil kunne bli utsatt for korrosjon skal beskyttes ved maling eller annen relevant overflatebehandling. Dette gjelder også der hvor materiell eller festedetaljer tilsluttes bygningsmessige konstruksjoner eller til de øvrige anlegg. Festedetaljer og oppheng skal primært galvaniseres. Fester og oppheng i verksteder og vaskehall skal vies særskilt oppmerksomhet.

Rørene behandles mot korrosjon før isolering med minst 2 strøk korrosjonsbeskyttende maling (gjelder ikke rustfrie rør).

3.0.7 Utstyr

For alle VVS-anleggene skal det leveres og monteres utstyr med god standard og anerkjent kvalitet som er tilgjengelig på det norske marked, og som har god tilgang på reservedeler.

Dokumentasjon av tilbud:

Følgende dokumentasjon fremlegges sammen med tilbudsdokumenter:

- Samlet ventilasjonsluftmengde og aggregatoppdeling som er lagt til grunn
- Installert varmeeffekt (varmepumpe, el. kjel, bereder etc.)
- Aktuelle fabrikata ventilasjonsaggregater, tilluftsventiler og øvrig ventilasjonsteknisk utstyr
- Aktuelle fabrikata sanitærutstyr (armaturer og porselen)
- Aktuelle fabrikata for varmeteknisk utstyr (radiatorer, gulvvarmesystem etc.)
- Aktuelle fabrikata for utstyr til varmeproduksjon (varmepumpe, el-kjel, beredere etc.)
- Aktuelle fabrikata pumper
- Tilbudt fabrikat bussvasker
- Tilbudt fabrikat oljeutskiller

3.0.8 Trykkprøving og tetthetsprøving

Rørnett

Samtlige rørledninger skal trykk- og tetthetsprøves iht. NS 3420. Det skal forutsettes etappevis trykkprøving i henhold til arbeidenes framdrift.

Før trykkprøvingen skal rørnettene rensyles med vann. Spylingen skal foregå før apparater og utstyr er tilknyttet. Små ventiler som termostatventiler, magnetventiler, automatiske lufterventiler m.m. skal ikke være tilkoblet ved rensylingen.

Det skal utarbeides en avstengingsguide for røranlegget.

Ventilasjonskanaler

Kanaler i og på bygget skal tetthetsprøves i henhold til NS 3420, med 400 Pa prøvetrykk. Tetthetsklasse B både for rektangulære og sirkulære kanaler og utstyr.

Kontrollen skal utføres ved stikkprøver av minst 20 % av kanalsystemet i bygningen. Dersom det testet kanalnett ikke tilfredsstillere kravene skal nye 20 % tetthetsprøves.

Kanalstrekk velges ut i samråd med byggherren. Tetthetsprøving utføres før isolasjonsarbeider påbegynnes, og før kanaler innkles i sjakter, himling etc.

Alle målinger og resultater skal protokolleres og fremlegges byggherren.

3.0.9 Prosjektering

Entreprenøren skal ta med komplett prosjektering av VVS installasjoner. Alle nødvendige tegninger skal utarbeides. Tegningene skal vise alle installasjoner, ventiler, dimensjoner, luftmengder, vannmengder, etc. Her medtas også utarbeidelse av utsparingstegninger etter behov. Det skal lages utsparingstegninger for hulltaking i bærende konstruksjoner, prefabrikerte elementer og betong. For murte vegger og lettvegger stilles entreprenøren fritt.

Entreprenøren skal gjennomføre klimaberegninger, varmebehovsberegninger, luftmengdeberegninger, beregning av kaldtvanns-, varmtvanns-, spillvanns- og overvannsmengder, 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. Energi- og effektbudsjett utarbeides av entreprenøren. Utføres iht. NS 3031. Entreprenøren er ansvarlig for å energimerke bygget før overlevering

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

Før bestilling skal utstyr som varmpumpe, ventilasjonsaggregat-, pumpe-, utstyr-, og ventilspesifikasjoner legges frem for Byggherren, eller dennes representant, for orientering. Byggherren har 15 arbeidsdager til å gi kommentarer til de valgte produkter, etter dette kan bestilling iverksettes.

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. Sjakter skal ha tilkomst for inspeksjon av rørledninger. Nødvendige inspeksjonsluker skal være inkludert.

Prosjektering skal utføres på DAK. Det skal tegnes i 3D, med objektorientert tegneprogram for alle installasjoner. Tegninger skal leveres iht. Kontraksgrunnlag Del II. Arbeidstegninger skal forelegges Byggherren, eller dennes representant, i god tid før arbeidene kommer til utførelse, så sant annet ikke er særskilt avtalt.

3.0.10 Funksjonsprøving

Etter avsluttet montasje skal alle komponenter rengjøres og funksjonsprøves. Det skal medtas midlertidig testing av de installasjoner som eventuelt må utføres før alle innredninger er bestemt.

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.

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.

3.0.11 Opplæring

Opplæring skal medtas i tilbudet og har som overordnet mål å gjøre byggherrens driftspersonell kjent med systemets oppbygging, funksjoner og virkemåter slik at kunden kan beherske sitt anlegg ved overtakelse. Opplæringen skal minimum dekke

- 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.
- Gjøre byggherrens vedlikeholds-/driftspersonell fortrolig med bruken av utstyr, slik at de kan utføre feilsøking- 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.

3.0.12 Dokumentasjon og ferdigmelding

Følgende protokoller og dokumenter skal følge skriftlig ferdigmelding:

- Produktspesifikasjoner med oppgave over leverandører
- Protokoll fra tetthetsprøving av luftsystemer
- Protokoll fra innregulering av luftsystemer
- Protokoll fra innregulering av varmesystemer
- Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll
- Protokoll fra lydmålinger
- Protokoll fra støvtest for kanaler
- Drifts- og vedlikeholdsinstruks (FDV-dokumentasjon) inklusive som bygget tegninger, iht. Byggherres krav.
- Avstengningsguide for ventiler
- Brukerveiledning for tekniske installasjoner.
- Dokumentasjon på at energikrav i TEK-17 er oppfylt.
- "Som bygget"-tegninger
- Alle FDV dokumenter skal utformes og leveres i henhold til karv angitt i Kontraktgrunnlag Del II.

3.1 SANITÆR

3.1.1 Generelt

Sanitæranlegget omfatter systemene tappevann, spillvann og overvann til og med tilknytning til offentlig nett. Tilknytningspunkter er beskrevet i kap. 7.3. Tilbyder er ansvarlig for innmelding av anlegg, samt innhenting av de nødvendige godkjenninger før tilknytning kan utføres.

Det skal etableres et felles vanninnlegg for administrasjonsdel, vaskehall og verksteder. Vanninnlegget skal dimensjoneres for å dekke vannbehov til vaskehall (våt og tørr) i tillegg til ordinært sanitæranlegg i bygget.

Vanninnlegg legges frem til rørteknisk rom sentralt i bygget. Her etableres hovedstoppekran, tilbakeslagsventiler, filter, reduksjonsventil og minimum 2 stk. vannmålere med integrert elektronisk telleverk med bussgrensesnitt for kommunikasjon mot SD-anlegg.

Fra vanninnlegg avgrenes kurs til beredning av varmt tappevann for bygget, herfra til videre fordeling ut til enhetene i bygget.

Det etableres sirkulasjonssystem for opprettholdelse av tappevannstemperatur.

Spillvann føres fra utstyr til vertikale luftede opplegg. Vertikale føringer føres ut av bygget som selvfølgelig ledninger frem til tilkobling til offentlig nett. Avløpsvann fra vaskehall og verksteder føres til felles oljeutskiller før påslipp til offentlig nett.

Krav til lekkasjesikring i henhold til TEK17 skal ivaretas.

Det medtas komplette sanitærinstallasjoner for bygget. Utstyr i henhold til arkitektens tegninger samt denne beskrivelse.

3.1.2 Tekniske og funksjonelle krav

Følgende regelverk skal legges til grunn:

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

Sanitæranlegget skal være av alminnelig, solid standard.

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

Der det i beskrivelsen er angitt spesifikke produkter er dette for å illustrere kvaliteter og utførelser.

Leverandøren står fritt til å tilby tilsvarende produkter, men alle produkter skal forelegges Byggherren for godkjenning.

3.1.3 Røranlegg

Avløpsledninger

Utvendige avløpsledninger og bunnledninger legges som plastrør. Oppstikk fra bunnledninger utføres med 2 x 45° bend og rør i støpejern (MA).

Avløp fra vaskehall og verksteder føres til oljeutskiller via sandfang.

Innvendige vertikale og horisontale avløpsrør og deler ned til DN50 utføres som MA-rør. Alle avløpsrør i støpejern skal være innvendig epoxybelagt.

Mindre dimensjoner kan utføres som CU-rør eller plastrør.

Avløp fra utstyr i vaskehall, verksteder, kjemikalielager samt øvrige tekniske arealer skal utføres i samsvar med utstyrsleverandørens anbefalinger.

Synlige rørføringer fra utstyr i administrasjonsdelen skal være i forkrommet utførelse.

Takavvanning med sluk

Innvendige rørstrekk utføres som MA-rør og deler. Ved ev. bruk av UV-anlegg til takavvanning skal det benyttes røranlegg i samsvar med UV-leverandørens anbefalinger. Taksluk og nedløp sikres med varmekabler/varmematter i sluk.

Kondensavløp fra aggregater og kjøleenheter

Kondensavløp med vannlås monteres fra kjølebatterier i ventilasjonsaggregater. Det skal benyttes vannlåser som sikrer at disse ikke blir tømt pga. av trykkdifferanser; det vil si at de har tilstrekkelig lukningshøyde.

Ledningsnett for kaldt vann og varmt vann

Generelt skal det benyttes skjult røropplegg og rør-i-rør system. I verksted og vaskehall kan rør legges synlig der dette er mest hensiktsmessig.

Avstand fra fordeler til tappepunkt for utstyr skal være iht. våtromsnormen, og kortest mulig slik at det er mulig å skifte ut rørene. Hovedstrekk for varmtvann skal ha sirkulasjonsledning.

Rørføringer i frostutsatte arealer skal sikres med selvregulerende varmekabel. Det tillates maksimalt 10 sekunder tapping til varmtvann skal hold 38°C.

Alle fordelere skal ha god tilkomst, og legges i tilknytning til våtrom med sluk.

3.1.4 Armaturer

Vannmålerinstallasjon utføres i samsvar med Nittedal kommunes retningslinjer.

Vanninnlegg skal ha reduksjonsventil.

Alle hovedkurser og opplegg samt fordelingskurser utstyres med stengeventiler.

Det skal være stengeventiler foran hvert sanitærutstyr.

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

Armaturer for tappesteder skal normalt være ettgraps forkrommet utførelse, men keramiske skiver og skoldesikring.

Armaturer på HC-servanter skal ha HC-hendel.

3.1.5 Utstyr

Sanitærutstyr og tappearmaturer skal være i solid utførelse og god kvalitet, og være av kjent nordisk / europeisk fabrikat. Sanitærutstyr til hygienisk bruk skal ha standard hvitt porselen utførelse. Utstyr til kjøkken, bøttekott, vaskerom og tekniske arealer skal være i rustfri utførelse.

Det skal medtas utstyr i henhold til arkitektens tegninger samt denne beskrivelse.

Det skal medtas håndvasker i alle verkstedhaller, i vaskehaller, i kjemikalielager og i verkstedkontor.

Det skal benyttes veggmonterte, vannbesparende toaletter med skjult sisterne og vannlås. HC-toaletter monteres på vegg med påbygd sisterne.

Servanter monteres uten åpning til vegg. Det fuges mot vegg.

Dusjer i garderobeanlegg utstyres med termostatiske blandebatterier med trykk-knappventil. Det legges skjulte ledninger frem til batterier, og fast, åpen forniklet forbindelse fra batteri til dusjhode.

For kjøkken i kantine medtas kjøkkenarmatur, tilkobling av kaldt vann, varmt vann og avløp, tilkobling av vann og avløp til oppvaskmaskin.

Det medtas U-vask i bøttekott og i tekniske rom.

Utslagsvasker skal være i rustfritt stål. Utslagsvasker i bøttekott skal ha sprutbeslag og rist for plassering av bøtte, med armatur plassert i tilstrekkelig høyde over rist.

I tekniske rom medtas spyleslange og sluk.

I vaskehall-våt medtas 2 uttak for 1" og 2 uttak for ½" kuleventiler med min. DN15 kaldtvannsfremføring. I vaskehall-tørr medtas 2 uttak for 18mm og 2 uttak for 1" kaldtvann med kuleventil og min. DN 15 kaldtvannsfremføring.

Det medtas et stk. drikkefontene med kjøling tilknyttet kaldtvann.

For bussvaskemaskin medtas fremføring av DN60 kaldtvannsledning med 2 ½" stengeventil på vegg i vaskehall, og det skal medtas DN60m rør mellom høytrykkspumpe og underspyling på vaskemaskinen.

Avløpsrenner i verksteder skal ha min. bredde 150 mm med rister av støpejern i kjøresterk utførelse for hjultrykk på 5,0 tonn. Avløpsrenner skal ha innebygget fall i rennens lengderetning.

I vaskehall-våt medtas avløpsrenne med brede min. 200mm og med min. 5promille innvendig fall mot sandfang. Rister i støpejern eller glassfiber

Rørkvaliteter og skjøtemetoder for rør som skal føre oljeholdig vann må være motstandsdyktig mot olje og oljeholdige stoffer samt aktuelle kjemikalier som benyttes.

Det medtas nødusier henhold til arkitektens tegninger, 4 stk.

Det medtas 4 stk. øyedusier. Plassering sammen med nøddusj.

I vaskehall (våt og tørr) samt i verkstedhaller medtas avløpsrenner i hallenes lengderetning henhold til arkitektens tegninger. Det medtas avløpsrenner ved innkjøringer til vaskehall og verksteder.

Alle sluk utføres i rustfritt stål, med rist av rustfri stålplate. Det benyttes tykk plate i VVS-teknisk undersentral og tekniske rom.

Det skal medtas frostfrie utvendige slangekraner for vanning og spyling av alle utomhusarealer. Maks. avstand mellom uttak er 30 m.

Det medtas varmtvannsbereder for produksjon av varmt tappevann. Det skal medtas komplett system for varmtvann sirkulasjon. Anlegget skal levere varmtvann med temperatur min. 65°C til alle forbrukssteder etter maks. 10 sekunder tappetid. Varmtvannforbruk skal mengdemåles, og forbruk skal kunne leses av i SD-anlegg.

3.2 VARMEANLEGG

3.2.0 Generelt

Det skal etableres vannbårent distribusjonssystem for oppvarming av bygget, ettervarming av ventilasjonsluft samt beredning av varmt tappevann.

Bygget skal forsynes med egenprodusert termisk energi fra varmpumpe basert på varme fra energibrønner. Krav til utforming av varmpumpe og energisentral er beskrevet i kap. 35. Energibrønner er beskrevet under kapittel 7.3 – utomhus VVS.

Varmepumpen plasseres i energisentral plan 1.

System for vannbåren varme skal benyttes. Systemet skal ha separate kurser for radiatorvarme, gulvvarme og ventilasjonsvarme, og utformes som et mengderegulert, lavtemperaturanlegg. Trykkfall i rørrnett maksimalt 100 Pa/m.

Varmeledninger skal ikke være lagt gjennom elektro- eller datarom.

3.2.1 Romoppvarming

Generelt skal det benyttes radiatorer til romoppvarming i bygget. I garderober og inngangspartier medtas vannbåren gulvvarme. Elektrisk gulvvarme i dusjer.

Vaskehaller (tørr og våt) oppvarmes med strålevarmepaneler.

Verkstedhaller skal oppvarmes med gulvvarme.

Alle kjøreporter utstyres med elektriske varmluftsporter disse er beskrevet i kap. 4.

Følgende temperaturer skal legges til grunn ved dimensjonering av varmekursene i bygget:

- Radiatorkurs og ventilasjonskurs dimensjoneres for 50/35 °C.
- Kurs for strålevarmepaneler dimensjoneres for 50/35 °C
- Gulvvarmekurs dimensjoneres for 35/30 °C.

3.2.2 Ledningsnett

Ledningsnett for vann skal være utført av stålør og rørdeler i henhold til Norsk Standard. Rørdimensjoner fra 12 til 54 mm skal legges av pressfittings rørsystem med toleranser og overflater etter DIN 2391 og 2394. Trykkklasse 16 bar.

Større dimensjoner legges av sømløse stålør for sveising etter NS 582 og stålørdsdeler etter NS 989.

Ledninger skal ikke støpes inn, men legges med god tilkomst i lett demonterbar himling eller lette bygningskonstruksjoner.

Rørrnett skal trykkprøves ved 1,3 x maks. arbeidstrykk.

Røranlegg utført som pressfittingsystem skal trykkprøves med trykkstøt inntil 12 bar. Det forutsettes at anvisningene i Prenøk 8,4 følges.

Rør til varmepaneler i vaskehall skal utføres i rustfritt og korrosjonsbestandig materiale.

Rør skal legges slik at rørutvidelse ved temperaturvariasjoner kan utliknes. Alternativt skal nødvendig e kompensatorer og fastpunkter medtas.

3.2.3 Gulvvarme

Gulvvarmerør legges som diffusjonstett plast.

Gulvvarmerør forutsettes innstøpt i betonggulv. Plassering i dekkeoppbygging må koordineres med RIB.

I verkstedhaller må prosjektering av gulvvarmesløyfer koordineres med, og tilpasses utstyr i hallen samt ekspansjonsfuger i gulvflaten.

Gulvvarmesløyfer skal prosjekteres slik at varmesløyfer i minst mulig grad krysser ekspansjonsfuger. Der kryssing ikke kan unngås gulvvarmerør legges i varerør med min. 10mm større innvendig diameter enn gulvvarmerørets utvendige diameter.

3.2.4 Armaturer

Hovedkurser samt utstyr skal være forsynt med avstengingsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Luftepotter skal være automatiske med stengeventil/kuleventil for avstengning og utskiftning. Alle spjeldventiler skal være av full LUG type.

Alle rørstrekk (lavpunkter) skal være utstyrt med avtappingsarmatur. Som avstengningsventiler benyttes kuleventiler eller spjeldventiler.

Det monteres fullstrøms, demonterbar mikroboble-/smussutskiller med flensetilkopling til rørrnett i alle systemer.

I alle kretser med doble pumper skal det monteres tilbakeslagsventiler. Innreguleringsventiler leveres med måleuttak.

I arealer med lokal kjøling- og varmelegemer skal disse sekvensreguleres.

Det skal monteres STAP/STAM-ventiler tilpasset anleggets oppbygging.

Alle hovedkurser, hovedenheter som batterier, VVX etc. utstyres med termometer i tur- og returledningen på begge sider av komponentene.

Termometre skal være montert i lommer i rørrettet. Termometrenes nøyaktighet, reaksjonstid og oppløsning skal være av høy kvalitet og tilpasset den enkelte måleoppgave.

Det skal monteres manometer ved følgende utstyr og anleggsdeler:

- Før og etter pumper og varmevekslere i anlegget, for avlesing av differansetrykk
- Ved ekspansjonskar (vannsøylemåler)
- Ved påfyllingsledning for varmeanlegg.

Samtlige hovedkurser i hvert lukket system skal utstyres med filtre.

3.2.5 Utstyr

Varmeelementene dimensjoneres slik at de har en overkapasitet slik at det er mulig å heve temperaturen 2 grader over verdier som er angitt i klimatabell ved dimensjonerende forhold.

Radiatorer

Som varmeelement brukes brennlakkerte radiatorer fortrinnsvis plassert under vindu. Radiatorer skal dekke min. 80% av vinduets bredde og underkant på radiator skal være minst 10 cm over ferdig gulv. Radiatorer utstyres med avstengningsventiler, returkupling og reguleringsventil. Alle rom skal ha individuell temperaturregulering.

Strålevarmepaneler

Vaskehaller skal varmes opp ved hjelp av strålevarmepaneler for vannbåren varme. Plassering av strålevarmepanel skal utføres for best mulig effektiv energiutnyttelse og for å gi best mulig komfort for brukerne.

I vaskehall-våt må strålepanelene monteres slik at det er gulvet som oppvarmes og ikke busen.

Pumper

Det monteres doble (2 enkle, parallellkoblede), trykkstyrte pumper på hovedsirkulasjonskurs og radiatorkurser.

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

Alle pumper i mengderegulerte og konstantmengdekurser leveres med frekvensomformer. For mindre pumper kan frekvensomformer være innebygget. Pumpe skal styres fra eksternt 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.

Alle pumper skal vibrasjonsisolerers 95 %.

Elkjel

Totalt installert effekt til elkjel skal dekke maksimalt effektbehov til bygget uten bruk av varmpumper.

Tilbyder er ansvarlig for at el-kjel i levert løsning dekker minst hele det dimensjonerende varmebehovet. Elkjelen skal kunne styres etter effektovervåking slik at ikke maksimal effekter pr måned overskrides.

Foreløpig er estimert effekt er ca. 135 kW.

Elkjel skal tilkobles SD anlegget for styring og overvåking. Turtemperatur fra elkjel skal kunne styres etter en utetemperatur kompensert kurve.

akkumuleringsvolum for varmpumpens varme side. Akkumulatorvolumets størrelse (tanker) skal tas ut for minimum 10 minutters drift for én varmpumpe på det laveste regulerbare trinnet ved $dT=5$ K. Tanker skal

ha isolasjonsklasse 4 iht NS-EN 12828. Tanker kan være i svart stål, og ha termometer for manuell avlesning i topp og bunn. Tanker skal ha lufteventil i topp og tapping- og bunnspylingsventil i bunn.

Akkumulering

Det skal medtas et akkumuleringsvolum for varmepumpens varme side. Akkumulatorvolumets størrelse (tanker) skal tas ut for minimum 10 minutters drift for én varmepumpe på det laveste regulerbare trinnet ved $dT=5$ K. Tanker skal ha isolasjonsklasse 4 iht. NS-EN 12828. Tanker kan være i svart stål, og ha termometer for manuell avlesning i topp og bunn. Tanker skal ha lufteventil i topp og tapping- og bunnspylingsventil i bunn.

Annet utstyr

Det skal leveres komplette ekspansjonsanlegg med serviceventiler, manometer og sikkerhetsventiler. Utløp fra sikkerhetsventiler føres til nærmeste sluk og utføres som Cu-ledning eller rustfritt. Det skal leveres og monteres komplette separate vannbehandlingsanlegg med pH-kontroll for alle systemer.

3.3 SLOKKEANLEGG

Bygget utstyres med brannslanger i skap for innfelling i vegg. Alle arealer skal dekkes med maksimalt 30m slangelengde.

I alle tekniske rom installeres 6 kg godkjente skumhåndslukkeapparater.

Håndslukkeapparater for CO₂ skal benyttes i rom med kjemikalier, brennbare væsker og elektriske anlegg.

3.4 TRYKKLUFTANLEGG

Anlegget skal utstyres med trykkluftanlegg som skal forsyne uttak for trykkluft på bussoppstillingsplasser og utstyr som krever trykkluft i verkstedhaller og vaskeanlegg. Kapasiteter og omfang er avhenging av operatørens behov. Trykkluftanlegg vil derfor bli beskrevet i detalj når operatør er valgt og behov er avklart.

3.5 KULDEANLEGG

3.5.1 Generelt

Det skal etableres energisentral med varmepumpe for produksjon av termisk energi til romoppvarming, ettervarming av ventilasjonsluft samt mulighet for forvarming av varmt tappevann.

Energikilden skal være energibrønner.

Tilbyder er selv ansvarlig for beregning av effekt- og energibehov. Installert effekt skal være tilstrekkelig for å dekke byggets romoppvarmingsbehov og ettervarming av ventilasjonsluft ved DUT samt oppvarming av tappevann. Om nødvendig må størrelse på varmepumpe og brønnpark tilpasses prosjektert løsning. Foreløpig estimert effektbehov som angitt under er lagt til grunn i den videre beskrivelsen av varmepumpeinstallasjoner i dette avsnitt, samt for beskrivelse av brønnpark i kap. 73.

- Romoppvarming (radiator, gulvvarme, strålevarme): 55kW
- Ventilasjonsvarme: 90 kW

Følgende krav legges til grunn for dimensjonering:

- Varmepumpen dimensjoneres for å dekke 50% av brutto effektbehov (100% samtidighet)
- Varmepumpen skal kunne dekke minimum 80% av termisk energi til romoppvarming, ettervarming av ventilasjonsluft og forvarming av tappevann. Energidekning skal dokumenteres med en reell beregning.
- Det skal dokumenteres gjennom beregninger med et anerkjent beregningsprogram at midlere varmbærertemperatur i den mest utsatte energibrønnen ikke kommer under -2°C innenfor en periode på 25 år.

Varmepumpen skal ha inverter.

Det skal installeres varmemåler ut av varmpumpen (hovedkurs+hettgass) samt strømmåler. COP skal vises online i SD-anlegget.

Kuldemedium: R410A eller R134A (<10 kg samlet)

Ytelse ved $+55^{\circ}\text{C}$ utgående vanntemperatur og 0°C utgående kuldebærertemperatur:

ca 80 kW levert varmeeffekt

COP > 2,8

3.5.2 Ledningsnett

Brønnkursen skal benytte HX24 som varmbærer.

Ledningsnett for brønnkurs (dvs. alle rør fylt med HX24) skal være i rustfritt stål (innomhus) eller AluPex-rør (diffusjonstette plastrør med aluminiumskjerne).

Utomhusledninger skal være PE100 SDR17 PN10.

Utløp fra sikkerhetsventiler i vannkretser føres til sluk, i HX24-kretsen til blandekar. Brukt HX24 skal ikke gjenbrukes.

Grensesnitt mot energibrønner på rørstusser på vegg.

3.5.3 Armaturer

Alle armaturer skal tilfredsstillende NT 6.

Alle armaturer skal tilfredsstillende min. trykkklasse NT 6.

Alle hovedkurser samt utstyr skal være forsynt med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og avstengbare automatiske luftepotter.

Treveis reguleringsventil skal leveres av automatikkleverandøren. Skal benyttes for å begrense returtemperaturen fra energibrønnkursen (maks 15 °C eller iht varmepumpens spesifikasjoner) når kuldeanlegget dumper varme i brønnkretsen.

3.5.4 Utstyr

Varmepumpe

Det skal etableres en vannkjølt varmepumpe dimensjonert for 80 kW levert varme ved dimensjonerende forhold (se neste avsnitt). Varmepumpen skal leveres med nødvendig automatikk for kapasitetsregulering, slik at stabil drift opprettholdes ved varierende belastningsforhold. Varmepumpen skal kunne regulere ned til 33 %.

Varmekapasitet skal oppgis ved +50 °C/+45 °C utgående væsketemperaturer på kondensator på maskinen og +3/0 °C på kald side. Aggregatet skal kunne arbeide med utgående HX-temperatur ned til -4 °C ved samtidig utgående væsketemperatur på minimum +50°C.

Aggregat skal installeres med pumpesirkulasjon på varm og kald side med konstantmengdepumper dimensjonert for 3K temperaturdifferanse på kald side og 5 K temperaturdifferanse på varm side i varmepumpedrift.

Varmepumpen skal regulere etter utgående vanntemperatur på varm side. Settpunkt for temperatur justeres fra SD-anlegg.

Aggregat skal være utstyrt med nødvendig sikringsautomatikk. Ved feil på en kompressor skal de andre kjølekretsene fortsette å gå dersom resten av systemet er i orden.

Anlegget skal være utstyrt med flowswitch i rørene på kald og varm side av varmepumpen som sikrer kontroll av vannsirkulasjon før oppstart (start/stopp fra flowswitch).

Aggregat skal leveres med kommunikasjonsbuss for styring, overvåkning, uthenting, presentasjon og kommunikasjon for alle parametere mot SD-anlegg og automatikk.

Alt utstyr skal starte automatisk etter strømbrudd (strømblink).

For kuldeanlegg gjelder NS-EN 378 og Norsk Kulde- og varmepumpenorm siste utgave.

På bakgrunn av myndighetenes miljøkrav vises det spesielt til kapittel 3 i Norsk Kuldenorm med de spesielle begrensninger loven stiller for bruk av klorholdige medier. Det skal brukes av R134a eller R410a med små fyllingsmengder eventuelt andre medier med lavere GWP. Klorholdige kuldemedier skal ikke benyttes. F-gass-direktivet forutsettes oppfylt.

For varmepumpedrift skal COP oppgis iht. Eurovents standard driftsbetingelser. Effektbehov til elmotor skal i tillegg oppgis for dimensjonerende driftsbetingelser for varmepumpedrift.

Tilbudt utstyr skal tilfredsstillende en COP >3,5 i varmepumpedrift ved +50/45 °C over kondensator og +3/0 °C over fordampere.

Varmepumpen skal ha egen strømmåler på strømkursen til varmepumpen som skal vises på SD-anlegget sammen med produsert varme og COP.

Utstyret skal leveres med støy- og vibrasjonsisolering (kabinett/innkapsling) for å opprettholde lydkrav i bygget og begrense støyen i teknisk rom.

Høy COP under dimensjonerende ytelse og gode delastegenskaper vil bli vektlagt i tilbudsevalueringen og SKAL oppgis.

Strømart: 400 V/3 fase

Sirkulasjonspumper brønnkurs

Medium: Sprit 24% (HX24) dimensjoneres for 3 K temperaturredifferanse.

Trykkøkning: xx kPa (skal beregnes av leverandør og bestemmes ut fra trykkfall over fordampere, utstyr i sentral og tilførselsledninger til brønnene inkludert kollektorer.

Pumper skal leveres som enkeltstående pumper, tørrløpere eller våtløpere.

Strømart: 400 V/3 fase

Fabrikkat skal være av samme type som øvrig i varmeanlegget.

Signal om drift og feil skal kobles mot automatikk ved buss (Modbus el. Profibus).

Start/stopp av pumpe skal skje fra varmepumpen.

Pumpen skal tilfredsstillende krav gitt i Varmenormen 2015 kap. 6.4.1.3. Med hensyn til energieffektivitetsindeks (EEI) skal avsnitt j) i kap. 6.4.1.3 følges.

Skal leveres med integrert frekvensomformer. Det forutsettes at installasjon av frekvensomformere utføres i samsvar med vilkårene for CE-merking.

Pumpene skal monteres på sokkel fylt med betong.

Alt utstyr med elektrisk tilkobling skal ha egne servicebrytere strategisk plassert i forhold til utstyr. Servicebrytere merkes.

Ekspansjonskar

Nikkepumpe pumpe og kar for HX24-påfylling. HX24 for oppfylling skal lagres på lukkede beholdere. HX24 for oppfylling av rørrnett i fyrrom medtas. pH i anlegget skal holdes mellom 9 og 10,5.

Sikkerhetsventiler og ekspansjonskar. Karet skal tas ut fra temperaturområdet -5/+35 °C og et samlet volum sprit tilsvarende påfylt anleggsmengde inkludert kollektorer.

Vannbehandling

Vakuumsutskiller medtas.

Grovfilter skal monteres på rørledning inn på varmpumpene på kald side. Maskevidde maks 0,5 mm. Innsats i rustfritt stål (AISI 304).

3.5.5 Merking og instrumentering

I tillegg til komplett instrumentering av aggregat, leveres termometre for tur/retur i kursen kondensatorsiden.

Manometre med manometerventil for ekspansjonsanlegg samt alle pumper.

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

Pris sum varmpumpe og enhetspriser fylles ut i prisskjema.

3.6 LUFTBEHANDLING

3.6.0 Generelt

Det skal prosjekteres, leveres og monteres komplette luftbehandlingsanlegg med filtrert og forvarmet tilluft i alle arealer.

Luftbehandlingsanleggene skal sørge for et inneklima som gir tilfredsstillende luftkvalitet, varmekomfort og trivsel. Beregning av tilført luftmengde samt utforming av anleggene skal ta hensyn til arealenes bruk, persontetthet, aktivitetsnivå og materialbruk. Luftbehandlingsanleggene skal utformes slik at krav til CO₂ -nivå, operativ temperatur og lufthastighet i oppholdssonen oppfylles.

Tilførsel av ventilasjonsluft skal ikke oppleves som trekk, og type og plassering av tilluftsventiler skal velges for å ivareta dette. For å utnytte ventilasjonsluften effektivt skal det legges opp til behovsstyrt ventilasjon (VAV) i oppholdsrom med varierende belastning. Tilluft i verksteder og vaskehall skal behovstyes. VAV i disse arealene forrigles mot brukeraktivisert utstyr.

Det skal legges spesiell vekt på plassering av luftinntak slik at det ved sommerforhold tilføres så kald luft som mulig til anleggene. Luftinntak skal utformes slik at snø og regn ikke kan nå filtre i ventilasjonsaggregater. Videre skal kanaler fra ytterveggstrister til ventilasjonsaggregater og kanaler fra aggregater til avkastrist være lett tilgjengelige for rengjøring. Avkastluft skal føres ut av bygget slik at det ikke fører til kortslutning med luftinntak og det ikke skaper sjenanse for annen virksomhet.

Det etableres minimum to separate ventilasjonssystemer. Et som betjener kontor/administrasjonsdel, og et som betjener lager, vaskehall og verksteder samt øvrige tekniske arealer.

Det skal etableres separate avtrekksystemer med ex-sikre vifter for

- Eksosavtrekk

- Avtrekk fra kjemikalielager

Luftbehandlingssystemene dimensjoneres slik at krav til luftmengder angitt i klimakravstabellen i innledende avsnitt oppfylles.

Anleggene dimensjoneres for 100 % samtidighet i alle rom. Dette medfører at installasjonene overdimensjoneres i forhold til normal drift, og kravene til fleksibilitet og generalitet vil med dette være oppfylt. Krav til SFP i hht. TEK17.

Alle aggregater skal ha frekvensstyrte vifter med mulighet for 5 % økning av luftmengde ved trykkforhold som følger karakteristikken til det ferdige anlegget.

Det forutsettes at aggregatene har roterende gjenvinner. Krav til varmegjenvinning i hht TEK17.

3.6.1 Kanalnett for luftbehandling

Kanaler skal tilfredsstillere 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 (kjøkkenavtrekk) skal utføres i høyeste tetthetsklasse.

Det skal i størst mulig grad brukes sirkulære kanaler. Alle kanaler monteres i plan og lodd og spiralfalsen skal gå i samme retning. Fleksible kanaler og kanaldeler skal ikke benyttes.

Alle sirkulære kanaler skal skjøtes med skjøtemuffe med pakninger. Kanalene skal produseres i galvanisert stål med platetykkelse 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. Alle bend på rektangulære kanaler skal utføres med utvendig rettvinglet og innvendig hjørne avrundet med radius minimum 100mm.

Kanalnett utformes og dimensjoneres slik at krav til SFP-faktor oppfylles.

Alle krav angitt i premissnotat, Akustikk, skal oppfylles.

Kanaldeler inklusive ventiler og andre komponenter skal tilfredsstillere tetthetskrav etter NS-EN 3420 tetthetsklasse B.

Alle kanaler, bend, avgreninger, overganger og øvrige detaljer i kanalnettet skal være avfettet 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 iverksettes 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 opphengning av kanaler skal det ikke benyttes patentbånd. Det benyttes prefabrikerte klammer for sirkulære kanaler. Firkantkanaler monteres i gjengestag med underliggende bæring mellom stagene. Det legges en 5 mm gummilist mellom kanal og bæring.

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

Synlige kanalgjennomføringer skal ha dekkskiver. Dekkskiver skal sikres slik at de ligger tett mot vegg.

Maksimalt tillatte hastigheter i kanalnettet er:

Hovedkanal:	5 m/s
Fordelingskanaler:	4 m/s
Grenkanaler:	2,5 m/s

3.6.2 Luftfordelingsutstyr

Luftfordelingsutstyret skal tilpasses de ventilasjonstekniske systemer og funksjonskrav.

Tilluft og avtrekksventiler

Det lufttekniske utstyret dimensjoneres iht. de rom som ventilene plasseres i, dvs. at ventilenes kastelengder og lydnivå tilpasses rommets formål og bruk. Tilluftsventiler i rom med store høyder skal kunne ventilere oppholdssonen ved varierende luftmengde og temperatur. Alle ventiler skal utstyres med måleuttak for luftmengde. Ventiler skal kunne demonteres for renhold.

Alle ventiler for åpen montasje skal være beregnet for dette.

Alle tilluftsventiler for montasje i himling skal leveres med plenumskammer og ventil, og være tilpasset aktuell himlingstype/himlingsplate.

Alle tilluftsventiler som ikke monteres i profilhimling skal være runde.

Alle avtrekk som ikke benytter kontrollventil skal ha spjeld og lydfelle.

Toaletter kan ventileres vha. støydempet overstrømning fra tilstøtende arealer.

Alle lydfeller i åpent anlegg skal være runde.

Alle lydfeller skal ha baffel, minimum lengde 1200 mm for å tilfredsstille angitte lydkrav.

Reguleringsspjeld

Reguleringspjeld innmonteres i kanalnettet i den utstrekning det er nødvendig for å muliggjøre en riktig og god innregulering.

Det benyttes behovsstyrt ventilasjon i rom med varierende belastning. Rom med variable luftmengder skal utstyres med trykkstyrt, trinnløst modulerende pjeld på tilluft og avtrekk. Spjeldene skal kommunisere direkte med BUS-systemet i bygget. Alle VAV-enheter skal ha luftmengdemåling, med overføring av målt luftmengde til SD-anlegg.

Brannspjeld

Eventuelle brannspjeld skal være motorstyrt og minimum ha samme brannklasse som veggene de er montert i. Spjeldene tilkobles SD-anlegg for overvåking og testing, og ha reset funksjon.

Inntaks- og avkastrister

Alle inntaksrister skal være i solid utførelse for montasje i vegg. Ristene skal være av ekstrudert aluminium og har beskyttelsesnetting og skråstilte lameller. Rister skal ha en utforming som effektivt stopper vann og snø, og med minimal risiko for påfrysing. Lufthastighet over inntaksrist skal være max 1,5 m/s over bruttoristareal ved dimensjonerende luftmengde. Hastighet på avkastluft skal være slik at kortslutning til inntaksrister unngås.

3.6.3 Utstyr for luftbehandling

Luftbehandlingsaggregatene skal være Eurovent sertifisert eller tilsvarende dokumentert.

Alle systemer skal prosjekteres og bygges med tanke på lavest mulig energibruk.

Avstengningsspjeld skal monteres på kald side av aggregatet.

Nødvendige tomdele mellom aggregatkomponenter for inspeksjon skal inkluderes.

Det skal medtas nødvendige lyddempere i anlegget.

Alle vifter skal leveres med frekvensomformer for trinnløs regulering av luftmengde.

Aggregater isoleres minimum 50mm.

Aggregater utstyres med filter på tilluft og avtrekk, filterklasse F7. Filter monteres foran varmegjenvinner på tilluftssiden, og foran varmegjenvinner på avtekksiden.

Viftekommer, varmegjenvinnere, tomdele mellom komponenter og inntaks- og avkastkommer utføres med inspeksjonsvindu og innvendig lys (ikke glødelampe) koplet til lys i rom. Alle komponenter skal være tilpasset krav til SFP.

Alle inspeksjons- og serviceluker skal være hengslet.

Aggregatene monteres på rammer med tilstrekkelig høyde for kondensavløp fra batterier til sluk.

Motoriserte inntaks- og avkastspjeld skal ha minimum tetthetsklasse 3.

Aggregatene skal etableres med luftmengdemåling.

Foreløpige veiledende luftmengder:

System 360.001 Kontor og administrasjonsdel, ca. 6 500m³/h.

System 360.002 Verksteder og vaskehaller, ca. 17 500 m³/h.

Det skal medtas følgende separate avtrekksystemer med ex-sikker vifte og avkast over tak:

System 360.003 Eksosavtrekk

System 360.004 Avtrekk fra kjemikalielager.

Tilbyder er ansvarlig for å beregne de faktiske luftmengder i hvert enkelt rom og for hvert system.

Luftmengder for hvert system skal oppgis i tilbudet.

3.7 LUFTKJØLEANLEGG

3.7.0 Generelt

Primært skal eventuell overskuddsvarme i de enkelte rom fjernes ved hjelp av ventilasjonsluft.

Entreprenøren må prosjektere løsninger som tilfredsstiller kravene. Det skal gjøres klimasimuleringer som dokumenterer prosjekterte løsninger.

Byggets varmpumpeanlegg med tilhørende energibrønner skal benyttes til kjøling ventilasjonsluft (frikjøling).

Alle installasjoner skal være i henhold til tekniske bestemmelser i NS 3420 og Norsk Kuldenorm.

Nødvendig kjøleeffekt må beregnes ut fra beregninger av romklima og temperaturer, aggregatkjøring fra ventilasjon. Samtidighetsvurderinger kan legges til grunn for samlet effektbehov.

Dersom det er hensiktsmessig kan ventilasjonsaggregater utstyres med kombibatterier (for både varme og kjøling).

Systemet utformes som et konstantmengdesystem. Samtlige pumper til kjøleanlegget skal være tørrløpere med innbygget frekvensstyring og adapter for tilknytning til SD-anlegget.

Eventuelle behov for fancoils skal løses med frikjøling fra energibrønner.

3.7.1 Ledningsnett

Alle ledninger skal være i rustfritt stål.

For feste av rør skal det benyttes rørklammer som omslutter hele røret, med trykkbestandig og diffusjonstett isolasjonsmateriale mellom rør og klammer der røret skal isoleres, og med gummibelegg ved uisolerte rør.

Tilkobling til kjølemaskiner utføres med kompensatorer. Kompensatoren monteres ellers der det er fare for vibrasjoner i rørnett.

For kurser som skal frostsikres skal væskeblandingen være godkjent av leverandør av aggregat, pumper, ventiler og annet tilknyttet utstyr.

3.7.2 Armaturer

Innreguleringsventiler

Alle innreguleringsventiler skal ha måleuttak for kontrollmåling av vannmengder

Vannbehandling

Anlegget skal utstyres med luftseparator/mikrobobleutskiller med avtappingsventil for rensing. I tillegg installeres filter (80-90% av partikler større enn 2-5 mikron) og filterbypass. Det skal monteres vannbehandler.

Ventiler og kraner

Alle hovedkurser, samt utstyr, forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter med manuell ventil med plugg nedført til betjeningshøyde. Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping.

Alle ventiler skal være fullstendige tette i lukket stilling (LUG ventiler over DN50 mm, kuleventiler under DN50 mm).

Samtlige stengeventiler leveres som kuleventiler t.o.m. DN50. Spjeldventiler benyttes for større dimensjoner. Alle ventiler monteres med unioner/ flenser for enkel utskifting.

Alle ventiler skal ha lang hals.

3.7.3 Utstyr

Alle pumper skal være frekvensstyrt. Dette inkluderer også pumper som skal gå med konstant mengde. Det monteres alltid to pumper (ikke tvillingpumpe) i parallell ved kritiske system og hovedsystem. Pumpene skal kommunisere med SD-anlegget og vise av/på og pådrag i prosent og vannmengde.

3.9 SPESIALANLEGG

3.9.1 Drivstoffanlegg

Kravspesifikasjon for tanker og utstyr

Det skal leveres et komplett drivstoffanlegg for biodiesel

Lagringstank

Nedgravd tank 30m³, GUP, i henhold til NS1545 komplett med alle tilhørende koblinger. GUP tank skal trykktestes etter 2 år. (Periodisk tilstandskontroll etter 30 år).

Tanken skal legges med min. fall på 1:50 mot den enden som har tømmestuss for kondensvann

Nedgravd tank. Plassering av tank gjøres i samråd med byggherre, LARK og ansvarlig prosjekterende for utvendige VVS-anlegg.

Tank plassert i kjøresone skal ha overdekning minimum 1,0 meter.

Avstand til offentlig rørledning eller elkabel skal være i henhold til myndighetskrav, og minst 1,0 meter dersom ledningen er ubeskyttet.

Tank som kan bli utsatt for oppdrift fra grunnvann eller flomvann, forankres med sikkerhet minst 1,3 ganger oppdriftskrefter.

Tanken skal omfylles med minst 20 cm drenerende gruspute av knust stein med korngradering 4-12 mm. Produsentens leggeanvisning skal følges.

Tank som fylles ved fast tilkobling skal være utstyrt med overfyllingsvarsel.

Tank skal ha oljestandsmåler. Tanken bør også kunne peiles manuelt gjennom tømme- eller peilestuss. Manuell peiling skal ikke skade tanken.

Ved manuell peiling: Installasjon av DN 50 peilerør avsluttes med DN50 kupling med låsbart lokk, type HUV301075 eller tilsvarende. Lev. forslag Wenstrøm AS. Peilerør påsettes merkeskilt med produkt, og hengelås.

Plugging. Samtlige rørgjennomføringer på tanker som ikke benyttes, tettes med DN50 galvanisert blindflens. Nye bolter og pakninger skal være inkludert.

Sikring mot statiske utladninger (ekvipotensialforbindelse). Jordingspunkt for tankbil. Jordingspunktet etableres min. 3,2m fra påfyllingskasse. Jordingspunktet forbindes med påfyllingskassen med kobberlisse $\geq 50\text{mm}^2$. (grunnet mekanisk styrke) lagt i trekkerør til påfyllingskassen.

Tankutrustning, påfyllingsledning

Påfyllingsledning skal være fast forbundet med tanken og være dimensjonert etter anvendt standard.

Det skal benyttes rør av korrosjonsbestandig materiale.

Fylleledning legges med fall min. 1:100 mot tank. Ved bruk av stive ledninger skal benyttes doble bend både på tanktopp og ved vegg for å unngå skader på tank og rør ved setninger i grunnen.

Fylle- og lufterledninger må ikke avsluttes høyere enn at tanken kan tåle det trykk som kan oppstå ved overfylling, jf. tankens monteringsanvisning.

Fylleledningen festes til vegg og bør plasseres lett tilgjengelig for fylling for tankkjøretøy.

Påfyllingsrør i grunnen skal være konduktive PE bensin-/dieslrør, Ø110mm. For sugeledninger skal det benyttes plast rør med innvendig diffusjonstett kjerne. (Type UPP-EXTRA, KPS, Halloc eller tilsvarende kvalitet). Det skal benyttes plastrør beregnet for el-sveising og med tilhørende deler. Gjengeforbindelser skal kun benyttes der det ikke er mulig med plastflenser. Rørene skal ligge på singel 8-11 mm.

Bestanddelene av gummi skal ikke benyttes.

Det benyttes galvaniserte rør og deler i henhold til NS 5587 for alle installasjoner fra og med 25 cm under terreng og over terreng, DN 100 galvanisert 114,3 x 3,6mm.

Påfyllingsledning avsluttes med låsbart lokk minst 1 meter over terreng. Det skal leveres en prefabrikkert singel påfyllingskasse av aluminium med låsbart lokk for påfylling og evt. gassretur inkl. rør og deler for 1.stk. tank og gassretur. Underkant påfyllingskasse monteres 25cm over ferdig asfalt/betong/kjøredekk i kjørebane. Nikke-pumpe skal være montert i bakkant. Kassen merkes iht. NP-merkestandard. Det benyttes VK100 (messing) og MB100 (alu.lokk) inkl. snor. Påfyllingsstuss/påfyllingskasse skal være låst når anleggets tank ikke er under oppfylling.

Påfyllingspunktsikres med påkjøringsvern, DN100 galv. bøyle, i forbindelse med beskyttelse av påfyllingskassen. Høyde=ca.800mm. NB! Må tilpasses høyden på evt. gassreturstuss slik at gassreturslangen ikke kommer i konflikt med bøylene. Bøyle støpes fast i dekke.

Tankutrustning, lufterledning

Fast forbundet med tanken og dimensjonert etter anvendt standard.

Føres med stigning til det fri.

Munningen føres like høyt over terreng som fylleledningens påfyllingsstuss og påmonteres et U-rør som beskyttelse mot inntrenging mot vann og fremmedlegemer samt vannsikring type OPW 523 eller tilsvarende. Det skal monteres avstivningsarrangement for lufterøret.

Lufteledningens avslutning skal være synlig fra påfyllingstedet, men må ikke være plassert nær dør, vindu o.l.

Ved bruk av stive ledninger skal benyttes doble bend som for fylleledningen.

Lufteledning skal ikke kunne stenges.

Overfyllingsvern montert i lufteledningen, må ikke redusere ledningens tverrsnitt.

Det skal benyttes galvaniserte rør og deler i henhold til NS 5587 for alle installasjoner fra og med 25 cm under terreng og over terreng, DN 50 galvanisert 60,3 x 3,6mm.

For lufterør i bakken skal det benyttes 63 x 5,8mm PE bensin-/dieslrør. Det benyttes "rette lengder".

Sugeledning

Sugeledning, 63 x 5,8mm PE bensin/diesel med innerliner.

I grøft for sugeledninger legges merkebånd i refleksfarger for å varsle ved fremtidig gravearbeider. Rør-entreprenør leverer og etablerer merkebånd som nedlegges sammen med gjenfyllingen av grøften. Rørledninger skal merkes etter standard NS813 (Rørsystemer – Fargemerking for angivelse av innhold).

Trykkprøving

Tanker og rørledninger prøves med trykkluft 0,2 kg/cm², og nye tilkoblingpunkter (påfylling og evt. fjernpeiling) kontrolleres med såpevann. Lufterør påkobles manometer. Trykket skal stå på i fra 3-24 timer etter stedets brannsjefs bestemmelser. Brannsjefen skal orienteres om trykkprøvingen. Hvis lekkasje oppdages, skal den tettes og trykk-prøving gjentas. Dokumentasjon på godkjent trykkprøving oversendes byggherren og det stedlige brannvesenet. Posten omfatter alle ytelser forbundet med 2 trinns trykkprøving av:

- Påfyllingsledninger
- Tanker med rørsystem etter påmonterte påfyllingsledninger

Oppfylling av tanker:

- Oppfylling av tanker foretas av byggherren. Pumper og kortlesersystem funksjonskontrolleres.

Ferdigkontroll

Det skal utføres ferdigkontroll av anlegget.

Annet

Følgende skal medtas:

Miljøbrønn. Brønn avsluttes i topp med flytende ramme og tett kjøresterkt lokk.

Drivstoffpumpe. Montering / tilkobling av pumper utføres i hht. leverandørens anvisninger. Pumpe plasseres innvendig i vaskehall.

Pumpe skal leveres med glassfiberkasse/plastkar for spillopsamling.

-Høyhastighetspumpe? 2-sidig produktpumpe med kapasitet: 45 l/min.? Høyhastighetspumpe med kapasitet ca. 140 l/min? (Med 2 pistoler som kan benyttes samtidig?).

- Pumpestolen for væske skal være utrustet med føler som stopper fyllingen når drivstofftanken på bussen er full.

- Slangen på drivstoffpumpen må være elektrostatisk ledende. Det skal være slangebruddsikring på tappeslangen.

- Drivstoffpumpen skal ha et effektivt, lett tilgjengelig og tydelig merket nødavstengningssystem.

Sikkerhetsavstander:

For dieseltanker bør avstanden fra lufterørsåpninger og drivstoffpumper til nærliggende objekter være minst 4 meter. Dette gjelder nabogrense, offentlig ferdsel, tennkilder, brennbar bygning, brennbart opplag, åpning i vegg som vindu, dør o.l.

3.9.2 Oljeutskillere

Vaskeanlegg

Det etableres en oljeutskiller for avløp fra vaskehall som dimensjoneres etter NS-EN 858.

Det forutsettes stående oljeutskiller med våtvolum 16 m³. Utskiller i overflatebehandlet stål med nedstigningssjakt, arbeidsrepos. Utskilleren skal ha koalesensfilter for etterpolering av utløpsvann for å sikre at rensekrav oppfylles. Prøvetakningskum, Ø400, i kjøresterk utførelse. Innløp til oljeutskiller via sandfang, ca. 10 m³. Utskiller og sandfang skal ha robust kjøresterk utførelse.

Kjegle, avlastningsringer, flytende kumlokk Ø650mm D400 med justeringsringer og ramme skal være inkludert i leveransen

Testet og godkjent etter NS-EN 858-1 Class 1.

Komplett med alle tilslutningledninger (som lufting m.v.), eksklusive avløp inn og avløp ut.

Alarmsentral med varslingsanlegg, lyd og lyssignal og potensialfri kontakt for tilknytning til SD-anlegg.

Alle kumlokk i forbindelse med oljeutskillerinstallasjoner skal ha kjøresterk gassett utførelse.

Verkstedhaller

Det etableres en oljeutskiller for avløp fra verksteder som dimensjoneres etter NS-EN 858. Det forutsettes stående oljeutskiller med våtvolum 8 m³. Utskiller i overflatebehandlet stål med nedstigningssjakt, arbeidsrepos. Utskilleren skal ha koalesensfilter for etterpolering av utløpsvann for å sikre at rensekrav oppfylles. Prøvetakningskum, Ø400, i kjøresterk utførelse. Innløp til oljeutskiller via sandfang, våtvolum ca. 1,6 m³. Utskiller og sandfang skal ha robust kjøresterk utførelse.

Kjegle, avlastningsringer, flytende kumlukk Ø650mm D400 med justeringsringer og ramme skal være inkludert i leveransen

Testet og godkjent etter NS-EN 858-1 Class 1.

Komplett med alle tilslutningledninger (som lufting m.v.), eksklusive avløp inn og avløp ut.

Alarmsentral med varslingsanlegg, lyd og lyssignal og potensialfri kontakt for tilknytning til SD-anlegg.

Alle kumlukk i forbindelse med oljeutskillerinstallasjoner skal ha kjøresterk gasstett utførelse.

3.9.3 Bussvaskeanlegg

Anlegget utstyres med komplett anlegg for utvendig og innvendig rengjøring busser.

Vaskeanlegget skal dimensjoneres for min. vaskehøyde 4,5 m og vaskebredde, 2,8m. Anlegget skal utstyres med skinnegående vaskemaskin for utvendig vask av busser (Vaskehall-våt) samt utstyr for manuell innvendig og utvendig vask av busser (Vaskehall-tørr).

Vaskeanlegget skal ha automatisk forvasksystem tilpasset busser med:

- Kjemipålegger på maskin (begge sider) inkl. pumpe og kjemiblandestasjon.
- System for ekstra kjemi på nedre del av kjøretøy for bruk ved særlig skitne busser.
- Børste sjampo system inkl. kjemi doseringspumpe
- Voks/avrenningssystem inkl, kjemidoseringspumpe
- Automatisk fotocelle, montert på vegg i høyde tilpasset buss, for styring for start/stop av påføring av kjemi

Skinnegående vaskemaskin (buss står stille maskin beveger seg på skinner) med:

- Kjøreskinner i hele hallens lengde – varmgalvaniserte skinner med rustfrie bolter.
- Styreskinner montert på gulv
- Ramme i varmgalvanisert utførelse, for øvrige deler og høytrykksystem i utførelse som gir land holdbarhet, rustfritt stål eller tilsvarende.
- To sidebørster for overlappende vask foran og bak, samt børstevask av tak

- Høytrykksystem for vask av sider og tak, 20 Bar 250 l/m.
- Høytrykk pumpe, 15 kW, 20 Bar, med styring og vanntank.
- Mulighet for å programmere vaskesekvens tilpasset behov (inntil 15 programmeringsmuligheter) fra berøringsskjerm for programmering
- Eget panel for start av vaskeprogram, samt mulighet for manuell styring av vask.
- Nødstopstasjon i vaskehall og på kontrollskap

Høytrykksvasker skal være tilrettelagt for gjenbruk av vann. Vaskeanlegget skal ha komplett system for vanngjenvinning, med renseanlegg pumpeinstallasjon, tanker og styring.

Gulv i vaskehall skal ha fall til sandfangrenne fra alle kanter. Sandfangrenne med bredde 40-50 cm og så lang som mulig for enklest mulig renhold av hallen. Avløp fra vaskeanlegg føres fra renne til oljeutskiller via sandfang. Høytrykksvasker skal ha styring, tilkobling skum og avfetting.

Det skal installeres mobil varmtvann høytrykksvasker med integrert høyeffektiv brenner for vannoppvarming og flowstyrt kontrollsystem for rengjøring av busser. Vaskeren skal være enkel å transportere og må lett kunne skyves/trekkes over ujevnheter.

Vaskehallen utstyres med to høytrykkstromler, 20 m, en i hver ende av hallen, med tilhørende høytrykkspistoler.

Ved innkjøring og utkjøring av vaskehallen skal det være avløpsrenner i hele kjøreåpningens bredde. Renner i kjøresterk utførelse.

3.9.4 Delevaskemaskin

Det medtas stor delvaskemaskin for bussmotorer etc. med frontåpning. Minstemål vaskekammer h=800mm \varnothing =1300mm. Makinen skal ha varmeeffekt på minst 24 kW. Vannmengde 380 l/min, spyletrykk 400Pa. Komplette leveranse med egen oljeutskiller og separat avtrekksvifte. Frontåpning med maks høyde 3100mm ved åpen luke. Dimensjoneres for vaskeobjekt inntil 700 kg.

3.9.5 Spilloljetank

Det medtas 1 stk. utvendig nedgravd spilloljetank, volum 5 m³. Utførelse i henhold til NS EN 12285-2

3.9.6 Rørføringer fra kjemikalierom

Det medtas rørgater med plass til føringer som angitt under. Alle rørgater skal ha plass til utvidelse med min. to rør. Tanker og utstyr i kjemikalierom er medtas av bruker. Plassering av rørføringer må være tilpasset bussoperatørens utstyr, og skal koordineres med denne i detaljprosjektet.

Det medtas 4 forskjellige oljerør til hver verkstedplass.

To rørføringer til vaskehall, våt.

Til vaskehall, tørr, medtas fire rør for påfylling av spylevæske, kjølevæske, adblue og olje.

5.6 AUTOMATISERING

Det skal for bygget leveres et komplett sentralt kontrollanlegg (et SD-anlegget) som skal ha som funksjon å styre, regulere og overvåke alle tilkoblede bygningstekniske installasjoner.

SD-anlegget skal være bygget opp med WEB-grensesnitt slik at driftsansvarlig / byggherrens representant, via bredbånd og Internett skal kunne ha full aksess til anlegget for betjening og kontroll.

Til anlegget skal tilkobles:

Alle analoge og digitale verdier i anlegget skal fremkomme i bildet for ventilasjonssystemet i SD anlegget.

Alle settpunkt skal kunne forstilles og alarmer tilsvarende presenteres i SD anlegget.

Avtrekkshette i kantinekjøkken skal styres lokalt fra bryter plassert kjøkkenhette. Drift og feilsignal skal presenteres på SD anlegget.

Varmeanlegget skal være utekompensert. Drift og feil samt pådrag skal fremkomme i SD anleggets bilde hvor også settpunktene skal kunne justeres.

Det skal leveres en egen tavle for varmeanlegget der strømforsyning og styring av sirkulasjonspumpene er plassert. Trykkstyrte pumper. I bildet for anlegget skal alle driftsdata fremkomme, slik som temperaturer og trykk. Det skal utløses alarm "Lavt trykk," dersom trykket i anlegget synker under innstilt alarmverdi. I fronten av tavlen skal være montert et panel med mulighet for avlesning av alle driftsdata tilsvarende de som er tilgjengelig i SD anlegget.

Reguleringen av temperaturen på tappevannet skal gå via undersentralen i tavlen, med alarm dersom temperaturen blir for høy / lav. Ved sommerdrift, lavt behov for varme i bygget, stenger en ventil for sirkulasjonen fra varmeanlegget og berederen varmes av interne elementer.

Kursen til ventilasjonen er ushuttet og sirkulert mengde styres av ventilasjonsaggregatets interne varmeventil.

Varmekurser skal ha egne trykkstyrte pumper. Hvert rom reguleres av egen romføler. Settpunkt er samt aktuelle verdier skal fremkomme på bildet i SD anlegget. Brukergrensesnitt skal være intuitivt, og bruker skal på enkel måte, kunne endre settpunkt samt legge inn nattsenkning.

7.3 UTENDØRS VVS

7.3.1 Energibrønner

Generelle krav

Det skal leveres og monteres fordelingsstokk i kum, bores brønner, fylles opp rørnett frem til og med påkobling inn i teknisk rom med varmbærere og legge ut/koble til kollektorkretser samt andre arbeider og leveranser som fremkommer i denne teksten. Det skal graves grøfter som skal tilbakefylles.

Det skal bores minst 7 stk. energibrønner med diameter $\varnothing 139,7$ mm. Hver brønn skal ha minimum 280 m aktiv brønnlengde, dvs. dybde fra grunnvannspeil i aktuell brønn til bunn. Boringer skal utføres i henhold Svensk Normbrunn-07 så langt det lar seg tilpasse norske forhold og forskrifter. Avstand mellom brønnene skal være minst 15 meter.

Det skal etableres en komplett brønnplan som koordineres med vann og avløp, elektro, bygg, geolog og andre relevante aktører i prosjektet. Alle brønnene skal innmåles og avmerkes på oversiktstegning med koordinatangivelser (FDV-dokumentasjon).

Alle brønner skal bores vertikalt. Hver brønn skal nummereres og loggføres i egnet skjema (FDV-dokumentasjon). Energibrønnene skal meldes til NGU iht Forskrift om oppgaveplikt ved brønnboring og grunnvannsundersøkelser. Berggrunnsforhold må komme fram i boreloggen. Det er også påkrevd oppfølging mht. grunnvannstand, vannførende slepper og antatt vanngivermengde for hver vannførende sleppe og for ferdig tiltrukket brønn.

Boring gjennom eventuelle løsmasser skal sikres med foringsrør i stål. Foringsrør skal ha godstykkelse på minimum 5 mm. Stålkvalitet og toleranser iht DIN 1626 eller tilsvarende EN/ISO-standard. Foringsrørene skal drives ned minimum 3 m i fast berg og minst 6 m fra overflaten. Foringsrørene skal gyses fast i fjell med f.eks. sement. Skjøting av foringsrøret skal skje med sveis og være tett. Det forutsettes minimum 12 m foringsrør pr. brønn.

Det skal foreligge en plan for håndtering av borevann. Etter fullført arbeid skal byggeplassen snarest mulig ryddes for alle materialer og alt utstyr, og terrenget skal planeres slik at spor etter rigg blir minimale. Borevann / borkaks skal deponeres på avtalt deponi. Eventuelt kan borevann slippes ut i overvannsnettet søknad til Nittedal kommune og med godkjent renseprosess/prøvetaking.

Hver brønn skal leveres med tett brønntopp med prefabrikerte helsveiste rørbend. Hver brønn skal avsluttes med kumringer med kumlukk i betong alternativt i plast eller glassfiber med kumlukk for å beskytte brønntoppen. Brønnene avsluttes ca. 60 cm under overflate terreng.

Alle brønnene skal avsluttes med tett kollektorlukk i korrosjonssikkert materiale. Det skal forutsettes artesiske brønner.

Entreprenøren må selv utarbeide detaljert brønnplan før oppstart av de endelige borearbeidene. Entreprenøren skal ta hensyn til dette og kan ikke påregne tillegg ved eventuelle endringer i plassering. Plassering av brønner skal utføres slik at en eventuell utvidelse av brønnparken kan utføres på en rasjonell måte.

Entreprenøren skal før boring starter ha forvissnet seg om at det i boreområdet ikke er installasjoner i grunnen som kommer i konflikt med borearbeidene (tunneler, rørledninger, kraftledninger, brønner etc.). Eventuelle tillatelser for boring i grunnen skal være innhentet før boring starter.

Entreprenøren skal under arbeidet utvise varsomhet og ta hensyn slik at sykehjemmets beboere og øvrige naboer ikke sjeneres unødvendig. Entreprenøren skal sørge for tilfredsstillende fremkommelighet og sikkerhet for alle som berøres. Hele anleggsområdet er innenfor byggetomten.

Arbeidene skal skje iht. støykrav fra myndighetene/Kommuneoverlegen.

Entreprenørens ansvar omfatter utførelse av all nivellering og innmåling.

7.3.2 Kollektor med varmekbærer

Det skal etableres kollektorer i brønnene som oppfyller følgende krav:

- Materialkvalitet: PE100. Kollektortypen skal være av type med innvendige riller i spiralform for bedre varmeovergang, type Turbulence Collector 40x2,4 m SDR17 PE100 eller tilsvarende.
- Kollektorvæske: HX24 (sprit 24%/vann).
- Det skal benyttes avstandsholdere på kollektorrørene, minimum hver tredje meter.
- Kollektorrørene skal leveres med lodd tilpasset røret.
- Oppgitt lengde gjelder for rørpar/samlet aktiv brønndybde. Total kollektorslangelengde blir det dobbelte.

Skjøtemetode ved brønntopp: Elektromuffe, kollektorrørene skal avsluttes med Ø40 90°-elektromuffe.

Skjøting med elektromuffer (annet enn for tilkobling til brønnen) skal ikke benyttes uten godkjenning fra byggherren. I så fall skal det benyttes godkjente elektromuffer og sveiseutstyr fra rørleverandøren.

Leverandørens anvisninger for sammenføyning med elektromuffer skal følges, og det skal ikke under noen omstendigheter sveises på fuktige rør. Alle elektromuffer skal dokumenteres med følgende informasjon:

- Brønnskursnummer;
- Plassering i antall meter fra samlestock/-kum;
- Dato/signatur for utført sveis samt annen relevant informasjon fra sammenføyningen.

7.3.3 Rør i grøfter

Tilførselsledning PE100 PN10 SDR17.

Fordelingsrørene fra samlekum frem til brønnene skal legges med preisolerte fordelingsrør i korrugert plastmantling. Isoleringstykkelse minimum 20 mm.

Samlerør fra kum skal avsluttes på innsiden av vegg i ny energisentral med krage/løsfleis og tilpasset spjeldventil. Stusser for oppfylling og utlufting på begge rør skal inkluderes. Gjennomføring i betongvegg med pakning skal inkluderes.

Omfylling rundt preisolerte fordelingsrør fra kum/stokk til brønn med puk 8-12 mm. Omfylling rundt glatte rør (større tilførselsledninger) avrundet grus (elvegrus eller tilsvarende) 0-12 mm. Omfyllingsmassen skal ikke skade rørene. Det forutsetter 100 mm fundament samt 200 mm overdekning over rørene.

Nedgravde rør skal ligge minimum 60 cm under overflaten.

Sammenføyning i grøft med speilsveis evt. elektromuffe. Sammenføyning skal skje med tørre rør, og med elektromuffer og sveiseapparat/prosedyrer fra elektromuffeleverandøren. Alle muffer skal dokumenteres med nummer og innmålt plassering. Skal loggføres og overleveres i FDV-dokumentasjon. Hovedledninger skal avsluttes innenfor kjellervegg med løsfleis, krage og spjeldventil (lugget). Ventilspjeld må kunne åpnes 100 %.

Det skal regnes i prisen:

- 2 x 50 m Ø90 SDR17 PE100
- 2 x 30 m Ø125 SDR 17 PE100
- 2x 110 m Ø160 SDR 17 PE100

Bend skal være inkludert i prisen.

7.3.4 Samlekum

Brønnene skal samles på felles samlestock plassert i en prefabrikkert kum. Kummen skal ha kjørestærkt lokk som kan åpnes for inspeksjon. Det skal leveres samlestock med stenge- og innjusteringsventil per brønnkurs samt utluftingsventiler for tur- og returstock. Videre skal det monteres ett stk. innjusteringsventil pr kurs.

7.3.5 Trykkprøving

Alle rørkursene og hele rørnettet skal trykkprøves før og etter montasje iht. NS-EN 805. All trykkprøving skal dokumenteres og fremlegges i FDV-dokumentasjonen.

7.3.6 Merking

Hver brønn skal nummereres og loggføres i egnet skjema (FDV-dokumentasjon).

Alle kurser skal merkes med brønnnummer i kum eller på stock. Fordelings/samlestocker i energisentral merkes med hvilken kum som er koblet til stocken.

7.3.7 Innmelding

Energibrønnene skal meldes til NGU iht Forskrift om oppgaveplikt ved brønnboring og grunnvannsundersøkelser. Alle brønnene skal innmåles og avmerkes på oversiktstegning med koordinatangivelser (FDV-dokumentasjon).

9.0 BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER VVS

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

- Graving av alle nødvendige grøfter.
- Planering og overdekking av ovenstående.
- Bistand ved montering av tunge tekniske installasjoner.
- Alle utsparinger i bærende konstruksjoner samt hulltaking i lette konstruksjoner
- Tetting av gjennomføringer, inkl. branntetting og lydtetting 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)
- Nødvendige vanntette gjennomføringer
- Alle bygningsmessige arbeider i forbindelse med etablering skal medtas
- Kanal-, og rørgjennomføringer skal utføres slik at bygningsdelens opprinnelige funksjon opprettholdes (brann, støy, fukt) samt at nødvendig ekspansjon og bevegelse ivaretas.

