

Helse Møre og Romsdal HF

# Ålesund Sykehus - Helikopterbasen

**Bok 1.2 - Kravspesifikasjon VVS-tekniske arbeid  
VVS-tekniske anlegg**



Oppdragsnr.: 5197245 Dokumentnr.: RIV-01 Versjon: 01  
2020-05-18

**Oppdragsgiver:** Helse Møre og Romsdal HF  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Torvold Dalheim  
**Prosjektledelse:** PGL/ARK; Grete Marøy Sellevoll, Nordplan AS  
**Rådgiver RIV** Norconsult AS, Retirovegen 4, NO-6019 Ålesund  
**Oppdragsleder Norconsult:** Magnus Hustad Kleven  
**Fagansvarlig RIV:** Magnus Hustad Kleven, Norconsult AS  
**Andre nøkkelpersoner RIV** Arild Bjåstad, Norconsult AS

01	2020-05-18	Anbudsanskaffelse	MagKle	RMRis	MagKle
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

<b>1</b>	<b>FELLES</b>	<b>5</b>
	11 Generelt	5
	25 Bygningsmessige hjelpearbeider	5
<b>3</b>	<b>VVS-ANLEGG</b>	<b>6</b>
<b>30</b>	<b>GENERELT</b>	<b>7</b>
	01 Lover, forskrifter, standarder	7
	02 Dimensjonerende forhold	8
	03 Klimakrav- og funksjonstabell	8
	04 Veiledende Luftmengdeskjema	9
	05 Isolasjon	9
	06 Rigg og drift	10
	07 Utstyr	10
	08 Merking	11
	09 Trykkprøving og tetthetsprøving	11
	10 Prosjektering	11
	11 Funksjonsprøving og testing	12
	12 Opplæring	12
	13 Dokumentasjon	12
	14 Service	13
	15 Prøvedrift	13
<b>31</b>	<b>Sanitæranlegg</b>	<b>14</b>
	310 Generelt	14
	311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner	14
	312 Ledningsanlegg	14
	314 Armatur, ventiler	15
	315 Utstyr	15
	316 Isolasjon	16
<b>32</b>	<b>Varmeanlegg</b>	<b>17</b>
	320 Generelt	17
	322 Ledningsnett	18
	324 Armaturer	18
	325 Utstyr	19
	326 Isolasjon	19

<b>33 BRANNSLOKKING</b>	<b>20</b>
<b>330 Generelt</b>	<b>20</b>
<b>331 Installasjon for manuell brannslukking med vann.</b>	<b>20</b>
<b>334 Installasjon for brannslukking med pulver</b>	<b>20</b>
<b>36 Luftbehandlingsanlegg</b>	<b>21</b>
<b>360 Generelt</b>	<b>21</b>
<b>361 Kanalnett i Grunnen.</b>	<b>21</b>
<b>362 Kanalnett</b>	<b>21</b>
<b>364 Luftfordelingsutstyr</b>	<b>22</b>
<b>365 Luftbehandlingsutstyr</b>	<b>24</b>
<b>37 Komfortkjøling.</b>	<b>25</b>
<b>372 Ledningsnett</b>	<b>26</b>
<b>374 Armaturer</b>	<b>26</b>
<b>375 Utstyr</b>	<b>27</b>
<b>376 Isolasjon</b>	<b>27</b>
<b>382 Systemer for rensing av avløpsvann</b>	<b>28</b>
<b>56 Automatisering</b>	<b>29</b>
<b>560 Generelt</b>	<b>29</b>
<b>70 Utendørs generelt</b>	<b>30</b>
<b>8 Opsjon</b>	<b>31</b>
<b>8.1 Opsjon til Kjølemaskin</b>	<b>31</b>

# 1 FELLES

## 11 Generelt

Denne rapporten angir krav til VVS-anlegg.

Rapporten er delt i tre hovedkapitler, hhv.

1 FELLES

3 VVS-ANLEGG

9 PRISSKJEMA

Beskrivelsen i kapittel 3 er strukturert etter bygningsdelstabellen (NS3451) på tosifret nivå.

Kapittel 9 inneholder prisskjema for alle arbeider, med tilsvarende inndeling som i kapitlene, basert på bygningsdelstabellen.

## 25 Bygningsmessige hjelpearbeider

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

- Graving av grøft og kummer utvendig for vann, spillvann og overvann, grunnarbeider.
- Planering og overdekking av ovenstående, grunnarbeider.
- Fundamenter for å sikre installasjoner mot oppdrift.
- Bistand ved montering av tunge tekniske installasjoner.
- Hulltaking i vegger, dekker og himlinger, betong og lettvegger.
- Tetting etter hulltaking for VVS, 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.
- Etterflick.
- Koordinering og bygningsmessige hjelpearbeider/gravearbeider for eksterne leveranser
- Nødvendige vanntette gjennomføringer.
- Nødvendige innkassinger av tekniske installasjoner. Her nevnes spesielt kanaler som krysser lydvegger.
- Branntetting.

Kanal- 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

I dette kapitlet er VVS tekniske installasjoner beskrevet. Det er viktig å lese kapittel 30 i sammenheng med alle underkapittel for å forstå hvordan anlegget er tenkt å fungere sammen.

## 30 GENERELT

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

Vedlagte VVS tegningsunderlag er kun veiledende og retningsgivende for mulige føringsveier og kanaldimensjonering. Totalentreprenøren er 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 totalentreprenør. Ferdigmelding med innreguleringsprotokoll skal uoppfordret sendes aktuelle myndigheter til rett tid.

Tilbyder og de utførende underentreprenører plikter å sette seg inn i branntekniske krav.

Automatisering og SD er beskrevet i elektrobeskrivelse kap. 56. Hvem leverer hva må koordineres av totalentreprenør for komplett anlegg med automatisk styring og regulering via SD-anlegg.

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 tilfredsstilt.

Alle anlegg skal utformes slik at det kan drives vedlikehold/repasasjon 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

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

Vedlagte tegninger for systemskjema og skisserte plantegninger med føringer er veiledende, men gir en god oversikt over omfanget.

### 01 **Loover, forskrifter, standarder**

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

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 byggdetaljer fra Byggforsk. De klimatekniske installasjonene skal i tillegg til å oppfylle kravene i denne

funksjonsbeskrivelsen og byggeforskriftene, oppfylle kravene i Arbeidstilsynets veiledning nr. 444 «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen».

Lydkrav: De VVS-tekniske anlegg skal ikke skape støy som overstiger lydkrav gitt i NS 8175 klasse C, og eventuelt øvrige og anbefalte verdier fra totalentreprenørens akustiker, der det stilles strengere krav enn standarden. Det trekkes frem at det her skal opprettes 4 nye rom hvor ambulanspersonell har overnatting, og det er strenge krav til støy mellom rommene. Henviser til arkitektens beskrivelser av vegger for lydkrav utover vanlig norsk standard.

## 02 Dimensjonerende forhold

Det legges til grunn en dimensjonerende utetilstand vinter på - 13 °C (3 dager sammenhengende døgnmiddeltemperatur), sommer på + 22,4 °C.

Klimakravene angitt i tabell i kap. 30.03, skal oppfylles og kunne reguleres for hvert enkelt rom.

## 03 Klimakrav- og funksjonstabell

ROMTYPE	OPERATIV TEMPERATUR		LUFT-HASTIGHET	STYRING			TRYKK		ROMFØLER	
	SOMMER	VINTER		C A V	V A V	D C V	Over-trykk	Undertrykk	Temperaturføler	CO <sub>2</sub> og temperaturføler
	maks °C	min °C								
**Garasje	24	16	0,15			X				X
Gang/trapp	24	20	0,15	X			X			
WC		20	0,2	X				X	X	
Treningsrom	24	18	0,2			X				X
Garderober	28	22	0,2			X				X
Flyteknisk lager	26	16	0,2	X				X	X	
Kontor	24	20	0,15			X			X	
Soverom	24	20	0,15		X		X		X	
Bad	26	22	0,2		X			X	X	
Kontor Lege/Sjuepleier	24	20	0,15			X				X

\* Der det er i strid med branntegninger er balansert trykk en akseptabel løsning

\*\* Garasjen skal tempereres ettersom det er til tider arbeid rundt bil.



## 04 Veiledende Luftmengdeskjema

Etasje	Rombeskrivelse	Areal [m <sup>2</sup> ]	Tilluft [m <sup>3</sup> /h]	Avtrekk [m <sup>3</sup> /h]
Plan U1	Treningsrom	51	1200	1200
Plan U1	Garderobe	29	400	400
Plan U1	Garasje	46	300	300
Plan U1	Trapp	17	150	0
Plan U1	Teknisk rom	16	150	150
Plan U1	WC	2	0	80
Plan 1	Soverom 3	12	130	0
Plan 1	Soverom 4	12	130	0
Plan 1	Bad 4	3	0	130
Plan 1	Bad 3	3	0	130
Plan 1	Bad 2	3	0	130
Plan 1	Bad 1	3	0	130
Plan 1	Soverom 1	12	130	0
Plan 1	Soverom 2	12	130	0
Plan 1	Kontor 2	9	100	100
Plan 1	4 kontorplasser	17	200	200
Plan 1	Kontor 1	9	100	100
Plan 1	Trapp	20	0	70
Plan 1	Korridor soverom	10	80	80

## 05 Isolasjon

### Generelt

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

### Rørledninger

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

Samtlige rørledninger, koplinger, ventiler etc. til varmeanlegget skal varmeisoleres i sin helhet. Eksisterende varmeinstallasjoner på medisinsk lager skal isoleres.

Alle ventiler og komponenter som inngår i varmeanlegget skal isoleres med avtakbare puter. Dette gjelder også for eksisterende installasjoner på medisinsk lager.

Isoleringen skal føres ubrutt gjennom alle vegg-gjennomføringer om hulltaking tillater dette.

Synlige rørføringer som isoleres skal mantles med plastmantel.

### **Ventilasjonskanaler**

Hovedkanaler for tilluft skal ha termisk isolasjon.

Ventilasjonskanaler fra kjøkkenhette brannisoleres hele veien ut.

## **06 Rigg og drift**

Alle omkostninger til rigg og drift som VVS-entreprenøren mener er nødvendig utover de ytelser som leveres av totalentreprenør skal inngå, koordineres med totalentreprenør.

- Ev. egen rigg og/eller lagercontainer
- Kapitalytelser, dvs. ansvarsforsikring og brannforsikring
- Administrasjon, rydding og rengjøring
- Framdriftsplan for egne arbeidere koordinert med øvrige entreprenører

Helikopterbasen skal kunne ta imot pasienter under hele byggeperioden. I byggeperioden vil helikopterbasen relokaliseres til Vigra lufthavn, men ved oppdrag vil helikopter lande ved syhuset. Det vil si at område rundt helikopterplass må være ryddig til enhver tid. Det skal ikke ligge løse gjenstander i nærheten av landingsplass som kan flytte på seg ved landing og letting av flyvemaskin. Vei ned til helikopterplass skal også holdes ryddig på lik linje som helikopterbasen med tanke på nødvendige utrykningskjøretøy skal ha adgang til helikopterplass.

## **07 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 aggregat som er lagt til grunn
- Installert varmeeffekt
- Aktuelle ventilasjonsaggregat, tilluftsventiler, kjøleblaffer og øvrig ventilasjonsteknisk utstyr
- Aktuelle fabrikat sanitærutstyr (armaturer og porselen)
- Aktuelle fabrikat for varme- og kjøleteknisk utstyr
- Aktuelle fabrikat pumper
- Kjøling (utstyr i forbindelse med kjøleproduksjon)
- Fancoil

## 08 Merking

Alt maskinelt utstyr, hovedrørstrekk og opplegg, hovedkanaler, spjeld, batterier i kanaler, aggregat, utstyr i tavler o.l. merkes. Hvis installasjoner ligger over himling, bak luke o.l., skal dette i tillegg angis med merke i himlingsprofil/luke.

Det skal være likt kodesystem for alle tekniske fag. All merking av VVS-tekniske anlegg skal gjøres med solid merketape eller graverte skilt. Det skal være svart tekst på hvit bakgrunn. Merkesystem skal avklares med byggherre før oppstart prosjektering.

## 09 Trykkprøving og tetthetsprøving

### Rørnett

Samtlige rørledninger skal trykk- og tetthetsprøves iht. NS 3420.

Før trykkprøvingen skal rørnettene spyles ren med vann. Spylingen skal foregå før apparater og utstyr er tilknyttet. Små ventiler som termostatventiler, magnetventiler, automatiske lufteventiler m.m. skal ikke være tilkoblet ved spylingen.

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 testede kanalnett ikke tilfredsstillter kravene skal nye 40 % tetthetsprøves og testet område som ikke tilfredsstillter kravene utbedres. Om ikke de neste 40 % tilfredsstillter tetthetskrav skal hele nettet testes og utbedres om behov.

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

Alle målinger og resultater skal protokolleres og fremlegges byggherren.

## 10 Prosjektering

Norconsult AS som RIV er fristilt til å kunne bistå valgt(e) VVS-entreprenør(er) med prosjektering.

Tilbyder 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.

Entreprenøren skal gjennomføre klimaberegninger, varmebehovsberegninger, kjølebehovsberegninger, 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.

Anleggene skal utformes med hensyn til energi-økonomi, rasjonell drift og vedlikehold, renholds-vennlighet, samt fleksibilitet.

Før bestilling skal utstyr som 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 i BIM. Modell og installasjon skal koordineres med andre modeller og fag. Se vedlagt BIM-manual for krav til prosjektering og beskrivelse for BIM-nivå. Arbeidstegninger skal forelegges Byggherren, eller dennes representant, i god tid (min. 14-dager) før arbeidene kommer til utførelse, så sant annet ikke er særskilt avtalt.

Alle komponenter i BIM, så langt det lar seg gjøre, skal merkes iht. NS3457 TFM.

## 11 Funksjonsprøving og testing

Etter avsluttet montasje, skal alle komponenter rengjøres og funksjonstestes. Det medtas også 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 prøvd, og den foreskrevne funksjonsprøving har funnet sted. Igangsetting foretas først etter rengjøring av bygget.

## 12 Opplæring

Opplæring skal medtas i tilbudet og har som overordnet mål å gjøre byggherrens brukere og 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 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.

## 13 Dokumentasjon

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
- Avstengningsguide for ventiler
- Bruerveiledning for tekniske installasjoner.
- FDV dokumentasjon Leveres digitalt.
- "Som bygget" BIM iht. krav i BIM-manual.

#### **14 Service**

Service av alle VVS- tekniske anlegg i garantitid skal inngå i pristilbud.

Det skal leveres FDV-beskrivelser av alle anlegg på norsk.

#### **15 Prøvedrift**

Prøvedrifts periode fr overtakelse er satt til 6 måneder.

## 31 Sanitæranlegg

### 310 Generelt

Komplett sanitæranlegg for tilbygg skal opprettes. I tillegg vil der være endringer på sanitær i eksisterende bygg. Det medtas sanitærutstyr iht. plantegning fra ARK samt denne beskrivelse.

Det forutsettes ordinær teknisk standard, med varmt-, kaldt- og sirkulasjonsvannledninger i kobber, alupex, oppgis av tilbyder. Hovedledninger i himlinger skal være lett tilgjengelige. For føringer i vegger forutsettes vannskadesikkert rør-i-rør-system.

Krav til lekkasjesikring i henhold til gjeldende TEK pr. 01.01.2020 skal ivaretas.

#### Tekniske og funksjonelle krav

Følgende regelverk skal legges til grunn:

- TEK/VTEK pr. 01.01.2020
- Standard abonnementsvilkår for vann og avløp, Tekniske bestemmelser, Kommuneforlaget
- Ålesund kommunes stedlige bestemmelser
- Byggebransjens våtromsnorm
- Arbeidstilsynets bestemmelser

Sanitæranlegget skal være av alminnelig, solid standard beregnet for vanlig bruk.

Detaljerings 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.

### 311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

Bunnledninger skal utføres i plastmateriale, gjelder både spillvann og overvann, ved alle oppstikk skal det benyttes 2 x 45° bend.

Bunnledninger for garasjeanlegg føres i eget avløp til nedgravd oljeutskiller før det kobles sammen med resterende spillvann.

Utvendige bunnledninger er beskrevet i kapittel 70.

### 312 Ledningsanlegg

#### **Avløpsledninger**

Innvendige vertikale og horisontale avløpsrør og deler ned til DN50 utføres av MA-rør over grunn.

Mindre dimensjoner kan legges i Cu-rør eller plastrør. Avløp fra innvendige utstyr legges skjult i vegger og sjakter.

Synlige rørføringer fra utstyr skal være i forkrommet utførelse med udelte dekkskiver ved gjennomføringer i vegg.

### **Takavvanning**

Takavvanning forutsettes utført med innvendige nedløp og medtas her, utføres av MA-rør som isoleres mot kondens og støy.

Det legges opp til frostfrie sluk på tak og balkong.

### **Ledningsnett for kaldt vann og varmt vann**

Det skal generelt benyttes skjulte rørføringer av kobber eller alupex, dog ikke innstøpt. Type oppgis av tilbyder.

Vannledninger i ikke-demonterbare konstruksjoner skal legges etter rør-i-rør prinsippet.

Alle rør i fordelerskap skal tydelig merkes med hvilket rom som betjenes og hvilket utstyr rørene går til. Avløp fra fordelerskap skal føres til våtrom. Hver kurs skal ha stengeventil.

Hovedstrekk for varmtvann skal leveres med varmtvannssirkulasjon. Det tillates maksimalt 10 sekunder tapping til varmtvann skal holde 38 °C.

## **314 Armatur, ventiler**

### **Generelt**

Komplett opplegg for tilkobling av beredere medtas. Det vil si alt av nødvendige ekspansjonstanker og ventiler.

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

Det skal benyttes (dempede) mykstengende armaturer, slik at trykkslag ikke oppstår.

Blandebatterier skal være av type ett- greps med keramiske skiver og skoldesikring.

Det skal monteres stoppekraner og stakeluker med god tilkomst som muliggjør vedlikehold og reparasjoner på sanitæranlegget.

På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser i etasjene, monteres avstengningsventiler. Foran hvert sanitærutstyr monteres avstengningsventiler. Sanitærutstyr tilknyttet fordelerskap skal ha sine avstengningsventiler montert i skap.

Det medtas utstyr iht. arkitektens tegninger, beskrivelse samt denne beskrivelsen.

Vannstoppeventiler monteres der det er forskriftskrav og der det ikke er hensiktsmessig å montere sluk.

## **315 Utstyr**

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

- Hvite standard servanter tilpasset romfunksjon. Komplett uten overløp, avløp m/vannlås. For blandebatteri, se over.
- Hvite standard HC servanter tilpasset universell utforming. Komplett uten overløp, avløp med vannlås. For blandebatteri, se over.

- WC, veggmontert med innebygd sisterne. Det skal benyttes sisterner med dybde 120 mm slik at veggtykkelse blir maks. 150 mm. Sikring iht. Våtromsnormen og TEK. Skal også ha myktlukkende hvitt sete og lokk.
- Utslagsvasker/vaskekar i rustfri utførelse komplett med bøtterist, vannlås samt tilpasset veggbatteri med svingbar tut. Armatur plasseres så høyt at det er plass til bøtte.
- Dusjer leveres av type med trykkstyrt dusjbatteri og dusjhode montert på justerbar stang tilpasset bruk. Desinfiserbart dusjstyr.
- Gulvsluk i rustfritt stål m/rustfri rist og ramme i alle våtrom iht. Sanitærreglementet og Våtromsnorm. Gulvsluk skal tilpasses det valgte gulv og belastning. Gulvsluk monteres i tekniske rom, dusjer, rengjøringsrom, vaskerom, andre våtrom, samt hvor det er krav ved rørfordelere m.m.
- Tilknytning vann/avløp til kjøkkenbenk, vaske- og oppvaskmaskiner, miljøstasjon m.m. Blandebatteri med svingbar tut.
- Utvendige frostsikre spylekraner Det medtas et nytt punkt på tilbygg som skal dekke fasader på nytt tilbygg. Om avstand blir større enn 30 m, slange i forhold til punkt skal det monteres et punkt til for å dekke resten av fasaden.
- Brannskap installeres av type for innfelling i vegg med nødvendig dekning. Ved innfelling i lydvegg og/eller skal også lydtekniske og brannmessige krav ivaretas. Plassering koordineres med RIBr og ARK. Det monteres håndslukkere i samsvar med lover og forskrifter, brannstrategi og i tekniske rom.
- Slukrenne Det medtas en slukrenne utført i rustfritt stål på 300x3000mm. Utføres som innstøpt i gulv i garasje.
- Varmtvannsbereder Det skal medtas 2 varmtvannsberedere med størrelse på 200 L og minimum 1x 2kW effekt pr. stk. som type OSO SAGA bereder eller tilsvarende. System med gjennomspyling for å hindre legionellagroing skal inngå både automatisk spyling tilknyttet SD-anlegg og manuell styring.

### 316 Isolasjon

Alle vann-, taknedløp og lufterledninger isoleres mot varmetap og/eller kondens. Alle synlige rør isoleres og mantles med aluminium. Diffusjonstett isolasjon benyttes der hvor det er fare for kondens. Ref. NS-EN 12828.

Der hvor det er fare for frost skal rørnettets sikres med el. kabler.

Rør i eller gjennom rømningsveier, skal isoleres med typegodkjent for føring i rømningsvei.



## 32 Varmeanlegg

### 320 Generelt

Følgende er ikke en del av VVS-entreprisen, men kun for informasjon.

Samtlige rom som omhandles av denne entreprisen skal utstyres med temperaturstyring i form av digitalt display som viser temperatur med mulighet for å stille temperatur mellom 18 og 26 grader.

Oppvarming i tilbygg er ivaretatt av elektriske panelovner i rom og elektriske varmekabler på bad.

Totalentreprenøren skal være ansvarlig for beregning av varmebehov samt innhenting av nødvendige godkjenninger fra myndighetene. Anlegget skal oppfylle krav iht. Byggteknisk forskrift TEK17, samt gjeldende Norske standarder og forskrifter for varmeanlegg.

Følgende er en del av denne VVS-entreprisen.

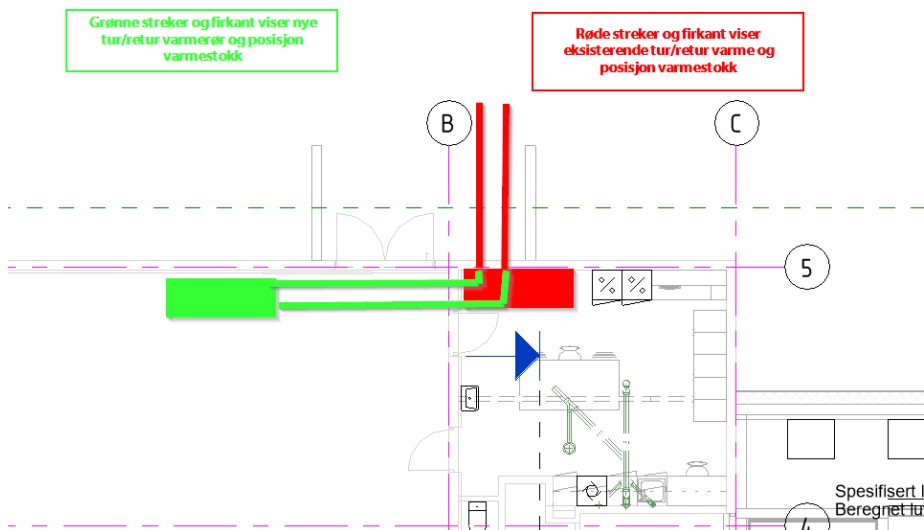
Ventilasjonsanlegg skal ha vannbårne varmebatteri som skal betjenes av eksisterende varmeanlegg. Det kobles en ny kurs på eksisterende kurs inn til helikopterbasen. Returkursen fra helikopterbasen ligger i dag på 60 grader. Det er derfor en mulighet for å koble seg til på returen og hente ut en 60/40 kurs til ventilasjonsbatteriene, men dette må kontrolleres nærmere i detaljeringsfasen.

Alt nytt utstyr som pumper og motoriserte reguleringsventiler skal kobles opp mot SD-anlegg for styring og overvåkning.

Det medtas Simienberegninger som viser at krav til TEK17 er ivaretatt for tilbygg i detaljprosjekteringsfasen.

Totalentreprenør skal energimerke bygget og laste opp nødvendige dokumenter på energimerking.no.

Eksisterende Varmestokk for helikopterbasen er i dag lokalisert på medisinsk lager og skal nå flyttes ut i hangaren. En del eksisterende utstyr på dagens stokk mangler isolasjon og isoleres nå med puter som er lett avtagbare når stokk flyttes til hangar.



### 322 Ledningsnett

Ledningsnett for vann skal være utført av stålrør 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.

Ledningsnettet utføres med sveiste stålrør for dimensjoner DN65 og over. For mindre dimensjoner kan pressfitting og AluPEX benyttes.

### 324 Armaturer

Kurser samt utstyr skal være forsynt med avstengingsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Luftepotter skal være automatiske med stengeventil/kuleventil for avstengning og utskiftning.

Det skal være mulig å luften anlegget manuelt vha. ledninger med kuleventiler ført ned til betjeningshøyde.

Strupeventiler: Det benyttes fortrinnsvis automatiske reguleringsventiler med måleuttak. Alle ventiler skal dimensjoneres i forhold til vannmengden.

Armaturer skal være lett tilgjengelig for betjening.

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

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. De skal installeres i en høyde som gjør det enkelt å avlese. De skal være av type skivetermometer i tillegg til digital tilknyttet SD-anlegger, med måleområde tilpasset temperaturer i varmeanlegget. Målenøyaktighet maks  $\pm 0,5$  K.

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.

Det monteres manometerkran foran manometer.

Følerlommer for regulerings- og overvåkingsutstyr skal tilpasses følerlengde/- dimensjon, strømningsforhold etc. Plassering koordineres med øvrige entreprenører/leverandører.

Gummikompensatorer monteres mot alt av vibrerende utstyr.

Det leveres og monteres energimåler på ny kurs til ventilasjonsbatteri.

Følgende anleggsdeler skal måles separat og registreres separat i henhold til ovenstående anvisning:

- Ventilasjon: Varmebatterier til ventilasjonsaggregat.

## 325 Utstyr

### Pumper:

For mindre pumper kan frekvensomformer være innebygget. Alle pumper leveres med styrekort for SD.

Det vektlegges lave kostnader til pumpedrift, og dermed høye krav til virkningsgrad på pumper. Pumper 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.

Alarm ved trykkendring i anlegget skal tilkobles SD- anlegget (sensor i rør).

Det skal leveres monteres vannbehandlingsanlegg som type Enwamatic eller tilsvarende. Sykehuset har i dag Enwamatic.

Filter skal mulighet for avlesning av trykkfall over filter. Det monteres stengeventiler og bypass for enkel service av filter.

## 326 Isolasjon

Ledninger skal være isolert iht. NS-EN 12828. Det skal være isolert fortløpende over pumpehus, ventiler, flenser, oppheng, osv. Isolasjonsputer skal benyttes på komponenter som krever vedlikehold, eller som må kontrolleres/ betjenes. Isolasjonsputer skal ha borrelås, og være lett avtagbar.

Rørføringer ute i det fri, eller på tak skal ha tett aluminiumsmantel utenpå isolasjonen om dette skulle bli nødvendig.

## 33 BRANNSLOKING

### 330 Generelt

Brannkonsept, lover og forskrifter skal følges.

Det skal benyttes steng inne strategi for ventilasjon hvor brannspjeld leveres med komplett styreskap for brannspjeld som beskrevet i kapittel 364 utstyr for luftfordeling.

### 331 Installasjon for manuell brannslukking med vann.

Hele bygget skal dekket med brannslanger. Det levers plogskilt for merking av brannutstyr.

### 334 Installasjon for brannslukking med pulver

Alle tekniske rom skal være utstyrt med håndslukkerapparat.

## 36 Luftbehandlingsanlegg

### 360 Generelt

Foreløpig beregnet total luftmengde for tilbygg er ca. 3.800 m<sup>3</sup>/h. Dette skal deles på to ventilasjonsaggregater. Et aggregat i teknisk rom på 3500 m<sup>3</sup>/h og et takhengt aggregat i garasjen på 300 m<sup>3</sup>/h.

Løsning som er tenkt er en blanding av CAV, VAV og DCV (se kapittel 30.03 for klimakrav og funksjonstabell).

Inntegnet forslag til aggregatplassering i tekniske rom betraktes som veiledende. Det er entreprenøren som selv er ansvarlig for å finne optimal plassering av aggregat.

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 ventilasjonsaggregat. Videre skal kanaler fra luftinntak til ventilasjonsaggregat og kanaler fra aggregat til luftavkast 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. Avtrekk fra kjøkkenhetter skal ha separat vifte montert på loft. Avtrekkskanal fra kjøkken skal brannisoleres i full lengde.

Dimensjonering av luftmengder skal ivareta arealenes bruk, aktivitetsnivå, materialbruk (emisjoner), overflatebehandling og glassarealer.

Luftmengder skal tilpasses gjeldende forskriftskrav samt tilfredsstillende Arbeidstilsynets veiledning 444 – Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen. Bygget skal minimum ventileres med luftmengder som angitt i klimakravstabell i kap. 30.03 og veiledende luftmengder kapittel 30.04. Personbelastning framgår av arkitektens beskrivelse av ulike rom. Vedlagt utkast til luftmengdeberegning skal regnes som retningsgivende.

Evt. synlige kanaler og ventiler skal leveres lakkert i RAL-farge angitt av ARK/byggherre.

Brannstrategi for ventilasjon skal være av typen steng inne. Det vil si at det skal monteres brannspjeld iht. branntegninger.

### 361 Kanalnett i Grunnen.

Avhengig av løsning for inntak og avkast kan det være behov for kanaler i grunnen. Dagens løsning baserer seg på horisontale kanaler for avkast og inntak i teknisk rom og garasjeanlegg.

### 362 Kanalnett

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 som fører luft med generende lukt (kjøkkenavtrekk) skal utføres i høyeste tetthetsklasse dersom de går gjennom andre brannceller enn sin egen.

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 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. Alle bend på rektangulære kanaler skal utføres med utvendig rettinklet og innvending hjørne avrundet med radius lik minimum 100 mm.

Kananleggene skal utstyres med renseluker slik at framtidig renhold kan utføres enkelt og rasjonelt. Alle kanaler skal kunne rengjøres i hele sin lengde.

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

Kanaldeler inklusive ventiler og andre komponenter skal tilfredsstillende 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 aggregat 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 prefabrikkerte 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.

Maksimal tillatte hastigheter i kanalnettet er:

- Hovedkanal: 5 m/s.
- Fordelingskanaler uten VAV Spjeld: 4 m/s.
- Fordelingskanaler med VAV spjeld 5 m/s.
- Grenkanaler med CAV: 3 m/s.
- Grenkanaler med VAV spjeld: 4 m/s.

### 364 Luftfordelingsutstyr

Luftfordelingsutstyret skal tilpasses de ventilasjonstekniske systemer og funksjonskrav.

Tillufts- og avtrekksventiler:

Det lufttekniske utstyret dimensjoneres iht. de rom som ventilene plasseres i, dvs. at ventilenes kastelengder og lydnivå tilpasses rommets formål og bruk.

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 skjult montasje skal leveres med plenumskammer og ventil, og være tilpasset aktuell himlingstype/himlingsplate.

Alle tilluft- og avtrekksventiler montert i himling skal leveres med himlingsplate tilpasset valgt himling.

Alle avtrekksventiler montert i himling skal tilpasses valgt type himling.

Det skal leveres lydberegninger som dokumentere valg av lydfeller.

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

Overluftsventiler med lydklasse medtas i nødvendig grad der det bl.a. er lydkrav til WC (uten forrom) m.m.

Tilluftsventiler for soverom skal være av typen aktive kjølebafler, som type Trox DID-E2 eller tilsvarende, som kobles opp mot et romstyringsystem.

#### Reguleringsspjeld:

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

Det benyttes behovsstyrt ventilasjon, ref. vedlagte liste over rom med DCV, VAV og CAV (se kapittel 30.03). Skal utstyres med trykkstyrt, trinnløst modulerende spjeld på tilluft og avtrekk. Spjeldene skal kommunisere direkte med SD-anlegget i bygget.

#### Inntaksrister:

Rister skal ikke monteres mot sør og være utformet slik at en ikke trekker inn uønskede partikler. Rist skal også være utstyrt med gitte som hindrer uønskede dyr i å ta seg inn i bygget via ventilasjonskanaler. Det gjøres en vurdering på størrelse, hastighet/hastighetsfordeling over rist og lengde på lameller i prosjekteringsfasen.

Ved design og plassering av inntak er det viktig å bemerke seg plassering med tanke på påvirkninger fra flyvemaskiner.

For Garasjeanlegg kan en benytte en kombinert inntak-/avkastrist. Ved plassering skal en hensynta aktiviteter fra flyvemaskiner.

#### Avkast

Avkast kan enten være i fasade eller ved bruk av avkasttårn. Plassering må hensynta aktivitet fra flyvemaskiner.

#### Brannspjeld:

Brannspjeld skal være motoriserte spjeld som aktiveres ved aktivert brannalarm. Alle spjeld skal være koblet opp mot et komplett styreskap for brannspjeld som igjen skal være

oppkoblet mot SD anlegg. Funksjoner som skal være tilgjengelig fra SD anlegg er beskrevet i kapittel 56.

### 365 Luftbehandlingsutstyr

#### Generelt alle ventilasjonsaggregat

Luftbehandlingsaggregat skal være Eurovent sertifisert eller tilsvarende dokumentert.

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

Avstengningssjeld 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 eller innebygget automatikk for trinnløs regulering av luftmengde.

Aggregat isoleres minimum 50 mm.

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

Alle inspeksjons- og serviceluker skal være hengslet.

Aggregat over 1000 m<sup>3</sup>/h monteres på rammer og vibrasjonsabsorberende matter med tilstrekkelig høyde for kondensavløp fra batterier til sluk.

Motoriserte inntaks- og avkastspjeld skal ha minimum tetthetsklasse 3.

Aggregat på over 1000 m<sup>3</sup>/h skal leveres med innebygget luftmengdemåling.

Aggregat 360.001 Leveres med vannbårent kjøle- og varmebatteri.

Ventilasjonsaggregat 360.002 leveres med elektrisk varmebatteri

Alle ventilasjonsaggregater forberedes for 230V.

#### Ventilasjonsaggregater

Systemnummer	Betjener etasje.	Luftmengde [m <sup>3</sup> /h]	*SFP-faktor	*Varmegjenvinningsgrad
360.001	Plan 1 og U	3.500 m <sup>3</sup> /h	1,5	82 %
360.002	Garasje	300 m <sup>3</sup> /h	1,5	80 %

#### Annet luftbehandlingsutstyr

Nytt kjemikalieskap i tilbygg på Hangar skal ha kanal og rist i fasade.

Det prises også en rist i fasade for tilbygg med stillegående mekanisk vifte som leverer 150 m<sup>3</sup>/h.

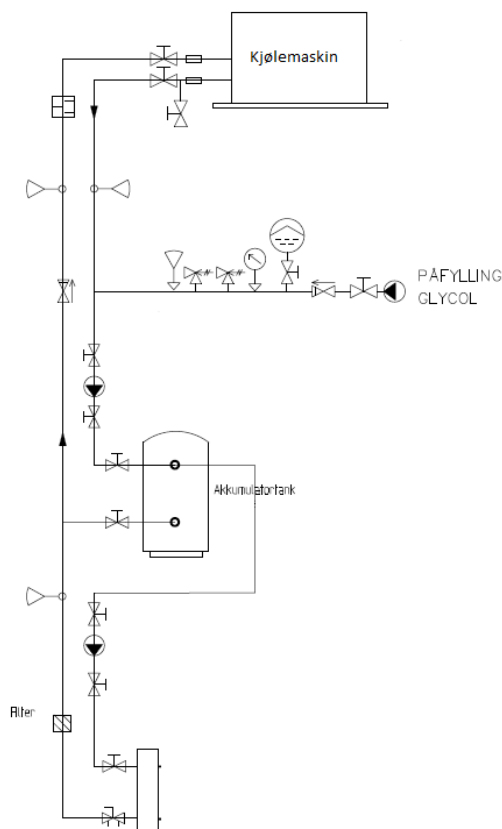


## 37 Komfortkjøling.

Bygget skal ha en kjølemaskin som skal forsyne ventilasjonsanlegg, aktive tilluftsblafler i sengerom og fan coil i treningsrom med nødvendige tilhørende komponenter for et komplett funksjonelt anlegg. Det nevnes da termisk sjiktningstank dimensjonert etter kjøleaggregatets kapasitet for å hindre hyppig start/stopp, frekvensstyrete pumper, reguleringsventiler, ekspansjonstanker, mikrobobleutskillere, filter, temperaturfølere, manometere for temperatur og trykk, tempfølere for styring, motoriserte reguleringsventiler, etc.

Det er begrenset med plass i teknisk rom som må vurderes ved valg av løsning for kjøling på ventilasjonsaggregat, kjøleblafler og fan coil. Temperatur på kjølekurs til fan coil og kjøleblafler på soverom skal shuntes opp til 14 grader på tur for å unngå kondens. Om en velger å benytte veksler på veiledende skjema for å heve temperaturen og montere kjølebatteri på ventilasjon på primær eller sekundærside av veksler er helt opp til entreprenør, men må koordineres mellom ventilasjonsentreprenør og rørentreprenør. Skjema er kun ment veiledende og inneholder ikke alle komponenter iht. denne beskrivelse.

*Veiledende skjema for systemløsning kjøling:*



Kjølebehov er grovt estimert til ca. 22 kW og totalentreprenør må foreta grundig kjølebehovsberegninger for bygget og påse at endelig dimensjonerende effekt samsvarer med priset kjølemaskin før montering.

Anlegget skal utformes så en unngår hyppig start/stopp av kjøleanlegg ved lave laster i bygget.

Kjølemaskin skal opereres med konstantmengde og fast temperatur inn på kjølemaskin. Mot veksler skal anlegget virke som et mengderegulert anlegg.

Isvannstank/akkumuleringstank skal dimsjoneres så varmpumpen ikke har hyppigere start stopp enn 5 minutters intervall noen som helst tider på året.

Energimåler for produksjonskursen skal leveres dersom maskinleveres uten innebygd energimåler som kan kobles opp mot SD anlegg.

Anlegget skal kobles opp mot SD-anlegg. Se kapittel 56 i elektrobeskrivelse for oversikt over funksjoner.

### 372 Ledningsnett

Ledningsnett for vann skal være utført med rustfrittstålrør 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. Dimensjoner DN65 og større legges med sveiste rustfrie stålrør.

### 374 Armaturer

Kurser samt utstyr skal være forsynt med avstengingsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Luftepotter skal være automatiske med stengeventil/kuleventil for avstengning og utskiftning.

Det skal være mulig å lufte anlegget manuelt vha. ledninger med kuleventiler ført ned til betjeningshøyde.

Strupeventiler: Det benyttes strupeventiler med ratt for innregulering.

Armaturer skal være lett tilgjengelig for betjening.

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

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

Termometre skal være montert i lommer i rørnettet. De skal installeres i en høyde som gjør det enkelt å avlese. De skal være av type skivetermometer i tillegg til digital tilknyttet SD-anlegget, med måleområde tilpasset temperaturer i kjøleanlegget. Målenøyaktighet maks  $\pm 0,5$  K.

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 kjøleanlegg.
- Samtlige hovedkurser i hvert lukket system skal utstyres med filtre.

Det monteres manometerkran foran manometer.

Følerlommer for regulerings- og overvåkingsutstyr skal tilpasses følerlengde/- dimensjon, strømningsforhold etc. Plassering koordineres med øvrige entreprenører/leverandører.

Gummikompensatorer monteres mot alt av vibrerende utstyr.

Det leveres og monteres energimåler på kurs til ventilasjonsbatteri og kurs som betjener lokal kjøling.

### 375 Utstyr

#### Kjølemaskin

Kjølemaskin skal leveres med kjølemedium med GWP lik 1000 eller lavere. Kjølemaskinen skal kunne driftes på 50 % eller lavere.

#### Pumper:

For mindre pumper kan frekvensomformer være innebygget. Alle pumper leveres med styrekort for SD.

Det vektlegges lave kostnader til pumpedrift, og dermed høye krav til virkningsgrad på pumper. Pumper 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.

Alarm ved trykkendring i anlegget skal tilkobles SD- anlegget (sensor i rør).

Det skal leveres monteres vannbehandlingsanlegg som type Enwamatic eller tilsvarende. Sykehuset har i dag Enwamatic.

Det skal også leveres smuss og mikrobobleutskiller og er ikke en erstatning for anlegget, men kommer i tillegg.

Filter skal mulighet for avlesning av trykkfall over filter. Det monteres stengeventiler og bypass for enkel service av filter.

#### Fancoil

Treningsrom skal ha en fancoil som type carrier 42N – S45, 2-pipe coil eller tilsvarende.

#### Akkumuleringstank

Akkumuleringstank skal utformes som en termisk sjiktningstank og varmpumpens tur skal leveres inn på tank før den kan gå til varmeveksler.

### 376 Isolasjon

Ledninger skal være kondensisolert i sin fulle lengde.

Rørføringer ute i det fri, eller på tak skal ha tett aluminiumsmantel utenpå isolasjonen om dette skulle bli nødvendig.

**382 Systemer for rensing av avløpsvann**

Oljeutskiller ferdig nedgravd utendørs for ny garasje med vaskeclass. Oljeutskiller skal kunne kobles mot SD for overvåkning.

Oljekonsentrasjonen ved normal bilvask ut av oljeutskiller skal ligge lavere enn 20 mg/l.

## 56 Automatisering

### 560 Generelt

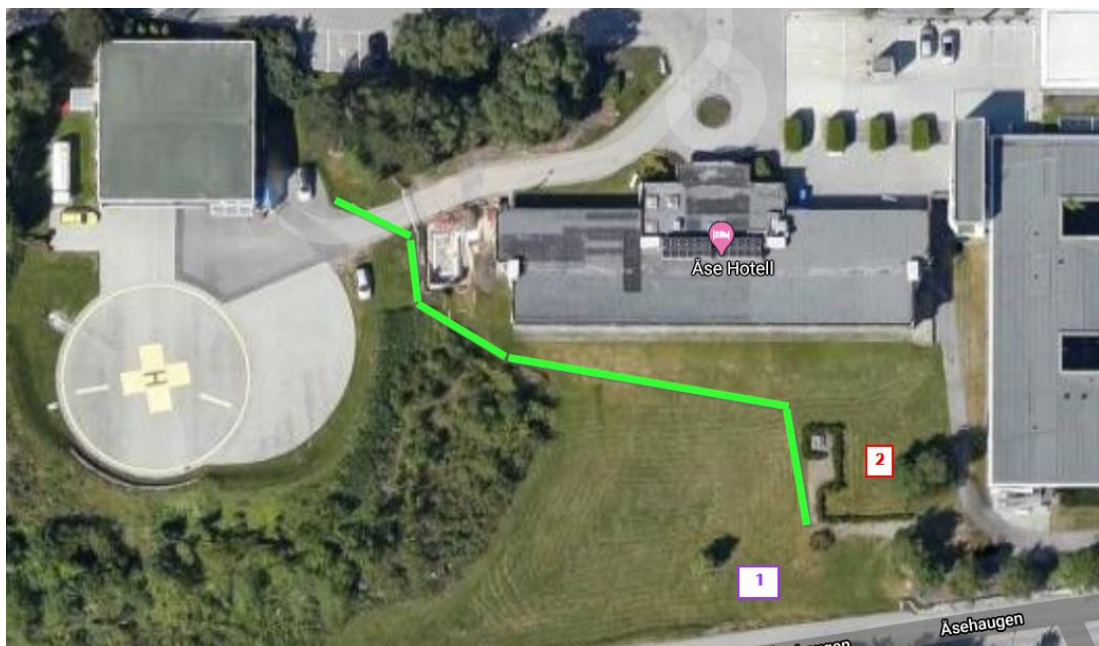
Se Kapittel 56 i Elektrobeskrivelse for kartlegging av VVS funksjoner og krav.

## 70 Utendørs generelt

Slik det ser ut i dag er det ikke mulig å komme til eksisterende spillvann utløp fra bygget. Det er derfor tiltenkt en ny trasé for spillvann og overvann for tilbygget. Det innebærer graving fra nytt tilbygg, over privat vei inn til helikopterbasen og ned gjennom hagen på sørsiden av sykehushotellet. Se vedlagte tegninger for skisse over tenkt trasé. Totalentreprenør er selv ansvarlig for å undersøke muligheter for tilkobling av spillvann og overvann til tiltenkte kummer.



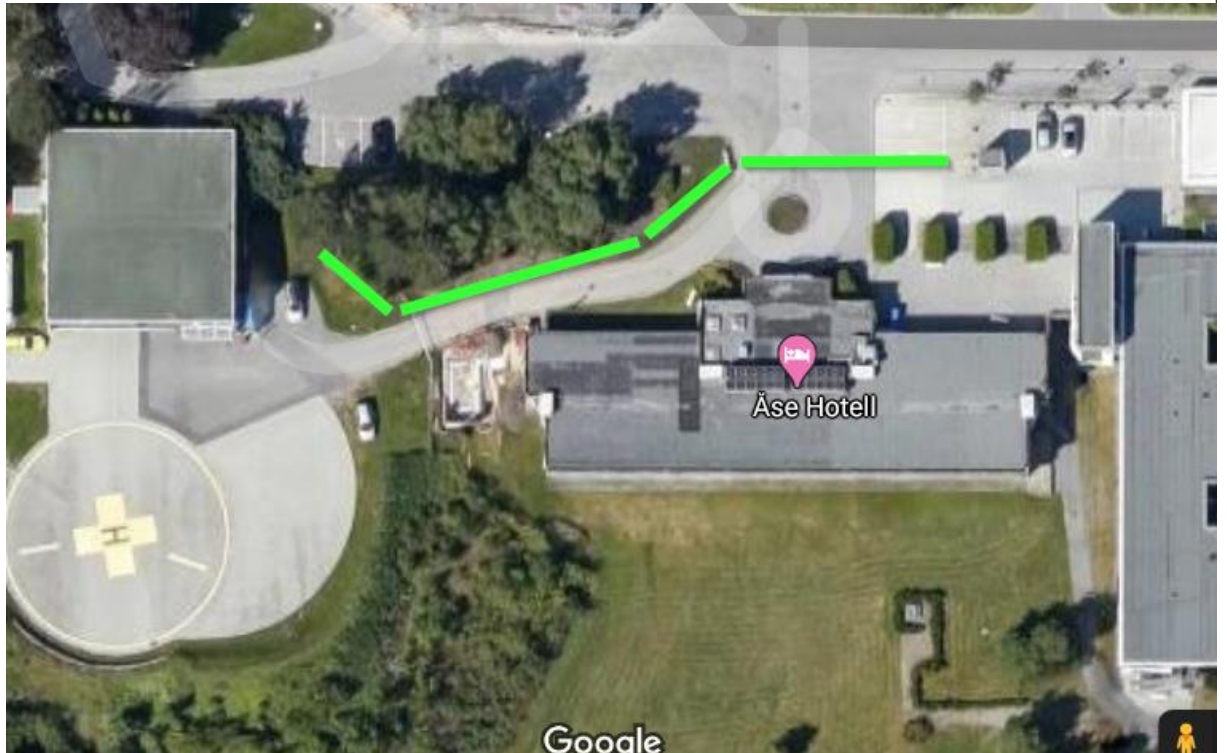
Forslag til trasé for spillvann hvor to alternative kummer er markert på bildet, men ikke kontrollert om dette er spillvannskummer som en kan benytte seg av. Dette må kontrolleres av entreprenør:



## 8 Opsjon

### 8.1 Opsjon til Kjølemaskin

Som et alternativ til kjølemaskin skal det prises tilkobling til eksisterende kjølesystem til sykehuset. Denne kjølingen hentes, som vist på bilde under, og føres til nytt teknisk rom.



I opsjonsprisen skal det fremkomme pris for komplett anlegg i samme stand som priset for resterende kapittel 37. Det medtas også pris for graving av grøft, inkludert over vei og tilbake setting i samme stand som før graving.