

STATSBYGG SØR
Telemark fengsel, Skien avdeling



**YTELSESBESKRIVELSE
FOR TOTALENTREPRISE
PROPAN - VARMEPUMPE MED ENERGIBRØNNER OG
SOLFANGERE**

Dato: 12.5.2021 Rev 01
Fagansvarlig: Siv.ing. Sigurd Selmer



AFRY Norway AS
Avd. Sandefjord, Ranvikstranda 2B- 3212 Sandefjord
Telefon 24 10 10 10 – Telefaks 24 10 10 11

Innholdsfortegnelse

1.1	ORIENTERING.....	2
30.0	GENERELLE YTELSER.....	5
30.1	Lover, forskrifter, standarder, bestemmelser, særskilte krav til utførelse.....	5
30.2	Prosjektering.....	7
30.3	Dokumentasjon som skal vedlegges tilbudet.....	8
30.4	Innreguleringer, målinger, merking og FDVU.....	9
30.5	Prøveperiode og reklamasjonsperiode.....	9
30.6	Merking.....	10
25	BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER.....	10
32	VARMEANLEGG MED PROPAN VARMEPUMPE.....	10
320	Varme generelt.....	10
321	Bunnledninger for varmeinstallasjoner.....	11
322	Ledningsnett for varmeinstallasjoner.....	12
323	Energiopptak i fjell.....	12
324	Armaturer.....	14
325	Utstyr for varmeinstallasjoner.....	15
326	Rørisolasjon.....	20
36	OPSJONSPRIS FRIKJØLING LUFTBEHANDLINGSANLEGG.....	20
360	Opsjon - Luftbehandlingsanlegg frikjøling.....	20
365	OPSJONSPRIS – Frikjøling fra brønnpark.....	21
369	OPSJONSPRIS Innregulering, prøving, kontroll etter innmontering av kjølebatterier.....	22
56	AUTOMATIKK.....	23

VEDLEGG

1. Vedlegg 1 Tegning 01-V-300-20-002 Varmesentral fyrrom Bygg Ø
2. Vedlegg 2 Skjermbilder 320.002-4-5 Varmeanlegg
3. Vedlegg 3 Tegning 01-V-300-20-003 Teknisk rom Bygg H
4. Vedlegg 4 Aggregat 360.01_CAD
5. Vedlegg 5 Aggregat 360.02_CAD
6. Vedlegg 6 Aggregat 360.03_CAD
7. Vedlegg 7 Skjermbilder 360.001-2-3 Ventilasjon

1.1 ORIENTERING

For anskaffelsen gjelder disse bestemmelsene:

1. *TOTALENTREPRISEBOKA. STATSBYGGS GENERELLE OG SPESIELLE KONTRAKTSBESTEMMELSER FOR TOTALENTREPRISER.*
Trykk her: [totalentrepriseboka-jan2020.pdf](#)
2. Denne ytelsesbeskrivelse med vedlegg og betingelser beskrevet i det samlede konkurransegrunnlag ellers.

Telemark fengsel, Skien avdeling ligger i Skien kommune, Rødmyrlia 43, 3735 SKIEN. Det er en enhet med høyt sikkerhetsnivå. Fengselet har 124 ansatte og ordinær kapasitet på 82 plasser for menn. Bygningene ble ferdigstilt 1993.

Det er vannbårent varmeanlegg med hovedsakelig radiatorer og varmebatterier i ventilasjonsanlegg samt tappevannsoppvarming. Varmeanlegget er dimensjonert med tur/retur 80/60°C.

Varmekilden er en elektrisk kjel med avgitt effekt 450 kW pluss en oljekjel i reserve som kan fyres med Bio-olje. Vannet fra kjelanlegget i varmesentralen pumpes ut til de ulike bygg hvor det er en platevarmeveksler til sekundærkurser i bygget. Det vises til vedlagte skjermbilder og systemskjemaer.

Oljekjelen er montert for å kunne benytte tilfeldig kraftabonnement og skal fortsatt benyttes som reserve. Den er normalt ikke i bruk og erfaring tilsier at el. kjelen dekker varmebehovet alene.

Sammen med effektmålinger relatert til utetemperatur danner dette grunnlag for å anta at 450 kW er tilstrekkelig effekt ved dimensjonerende utetemperatur som er -20°C.

Dette prosjektet omfatter ny brønnpark og installasjon av ny Propan varmepumpe med avgitt samlet varmeeffekt 200 kW ved dimensjonerende forhold.

Det er ledig eget rom for denne ved siden av varmesentralen.

I tillegg skal det monteres solpaneler som tilfører varme til tappevann i tre tekniske rom. Det skal leveres 3 nye varmtvannsmagasin til forvarming av tappevann fra solfangere.

Følgende eksisterende varmtvannsberedere er tilkopleet varmeanlegget:

- 2 stk 1 000 l Plassert i Ø-bygg betjener Bygg A, H, Ø
- 2 stk 600 l Plassert i og betjener Bygg B
- 2 stk 600 l Plassert i og betjener Bygg C

Tappevannet forvarmes i dag via det vannbårne varmeanlegget i tillegg til elektrisk direkte i den siste for å sikre høy nok temperatur.



Fig.: 1 Beredere i varmesentral



Fig.: 2 Beredere i Bygg B



Fig.: 3 Beredere i Bygg C

Ventilasjonsanleggene er de senere årene byttet ut med nye. Disse har egen kjølemaskin med DX-batterier.

Det skal leveres opsjonspris på levering av nye vannbårne kjølebatterier i tre ventilasjonsaggregater.

Kjølebatteriene skal utnytte frikjøling fra brønnene slik at brønnene også blir tilført varme om sommeren. Det må etableres nye isolerte rør med armaturer og utstyr til kjølebatteriene, se oversiktsbilde fig. 4 under.

Oversiktsbildet under viser involverte bygg, område for brønner, tekniske rom og takareal for solfangere.



Skien fengsel - VP / brønnpark / solfangere

Fig.: 4 Oversiktsbilde. Bygg med tekniske rom, Brønnpark, Solfangere Rørføringer

De nye installasjonene skal tilknyttes det eksisterende SD-anlegget som er type Johnson Controls levert av Pascal Automasjon.

Nye systembilder og utvidelse av automatikk og SD inngår i entreprisen.

Tilbyderen må gjøre seg kjent med omfanget av entreprisen under tilbudsbefaringen.

Da lokalene skal være mest mulig i drift i montasjeperioden må det tas hensyn til dette slik at det i minst mulig grad påvirker driften. Arbeidet skal organiseres på en slik måte at nedetiden på anleggene, det vil si den tiden berørte arealer er uten ventilert luft, skal holdes på et minimum.

30.0 GENERELLE YTELSER

Komplett konkurransegrunnlag skal utgjøre grunnlaget for tilbudet, se under orientering.

Alle generelle ytelser, rive-, bygningsmessige, rørlegger- ventilasjons- og elektriske arbeider samt kapitalytelser, rigging, drift og nedrigging i henhold til NS 3420 samt kompletterende, rådgivende ingeniørytelser med detaljprosjektering skal inkluderes i tilbudet.

Totalentreprenøren skal medregne nye tavler og alle elektriske arbeider mellom tavler og utstyr-/komponenter.

Tiltakshaver står selv ansvarlig for elektriske arbeider forbundet med tilførsel til tavler, men totalentreprenøren skal koordinere arbeidene med el. installatør og skaffe til veie nødvendig dokumentasjon i god tid før el. arbeidene skal igangsettes.

Grensesnittet mellom de tekniske anleggene og de forskjellige utstyrsleveranser må avklares av Totalentreprenøren og hans underleverandører.

Tegningsgrunnlag

Det kan forekomme avvik på Tilgjengelige tegninger og dokumentasjon av eksisterende VVS installasjoner disse da ikke alt er oppdatert i forbindelse med tidligere ombygginger.

30.1 Lover, forskrifter, standarder, bestemmelser, særskilte krav til utførelse

Generelt skal siste revisjon benyttes for alle forskrifter, standarder, normer, bestemmelser, særskilte krav til prosjektering og utførelse.

Gjeldende Teknisk forskrift med alle underliggende referanser til veiledninger, regelverk, Norsk Standardverk, bransjestandarder og byggdetaljer for preaksepterte løsninger m.m. skal legges til grunn for prosjektering og utførelse av de VVS- og klimatekniske anlegg som inngår i leveransene for dette prosjektet.

Prosjekterende og utførende skal ha sentral godkjenning i relevant tiltaksklasse innenfor fagområdene.

Ferdige delprodukter og sammensatte, tekniske konstruksjoner skal oppfylle kravspesifikasjoner i siste utgave av NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner. Standardens tekniske bestemmelser og spesifiserende tekster med tilhørende referansestandarder, regelverk og veiledninger legges til grunn for prosjektering, dimensjonering, levering og montering av de tekniske installasjonene som skal være en del av totalentreprisen.

Krav til energiøkonomisering, energi- og effektbudsjett:

Det henvises til spesifikke krav til energieffektivitet og fornybar energi i teknisk forskrift.

Det skal legges særskilt stor vekt på energiøkonomisering.

Energiberegninger skal utføres som dokumentasjon på at kravene oppfylles.

Der særskilte kommunale forskrifter og tekniske retningslinjer foreligger, skal disse legges til grunn for gjennomføringen av prosjektet.

I etterfølgende beskrivelse for VVS-anleggene er kravspesifikasjonene i stor grad samsvarende med funksjons- og ytelses-spesifikasjoner utarbeidet for tekniske anlegg i offentlige bygg/institusjoner.

I tillegg skal følgende normer og publikasjoner gjelde for prosjekteringen og utførelsen:

- Arbeidstilsynets bestemmelser 444
- Forskrift til Arbeidsmiljøloven, Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser.
- Relevante Prenøk/Ventøk blader
- Relevante byggeregler fra SINTEF Byggforskserien
- Øvrig konkurransegrunnlag

Klima- og komfortkrav.

Prosjekteringsgrunnlag med hensyn til belastningstall, fysiske forutsetninger og bygningstekniske- og arkitektoniske utforminger skal avklares av Totalentreprenøren og hans underleverandører.

Sjekkliste i veiledning 444 fra Arbeidstilsynet skal utarbeides som grunnlag for prosjektering og dokumentasjon til Arbeidstilsynet. Totalentreprenøren skal være ansvarlig søker og utarbeide og sende melding om tiltaket til kommunen og Arbeidstilsynet i h. til PBL. Ferdigmeldinger med protokoller for innregulering av luftmengder skal likeledes innsendes.

Følgende dimensjonerende temperaturer skal legges til grunn:

Dimensjonerende	DUT vinter: - 20 °C
utetemperaturer (DUT)	DUT sommer: 25 °C, 60 % RF

Kontroll av ytelser

Ytelsene vil bli målt ved dimensjonerende indre belastninger i løpet av reklamasjonsperioden dersom det oppstår tvil om anlegget tilfredsstillende kravene. Dersom de angitte kravene til inn klima og funksjoner ikke tilfredsstilles skal tiltakshavers kontraktspart (Totalentreprenøren) stå ansvarlig for utbedring av forholdene. Totalentreprenørens eventuelle regresskrav overfor underleverandører er tiltakshaver uvedkommende. Dersom Totalentreprenøren ikke er i stand til å utbedre forholdene, vil krav om erstatning bli beregnet ut fra den kostnad som må påregnes for å utbedre forholdene. Alternativt kan det være aktuelt å vurdere hvor stor del av det spesifiserte inn klima som er oppfylt ved eventuelle regresskrav mot Totalentreprenøren.

Beskyttelse mot skader, tilsøling og støv:

Alt utstyr og tilbehør skal leveres byggeplassen innvendig og utvendig avfettet og rengjort med forsegling av alle åpninger. Nødvendig åpning av forsegling eller brudd på forsegling ved montasje skal fortløpende gjenforsegles. Ved overlevering skal hele installasjonen tilfredsstillende etterprøvbare og målbare krav til renhet.

Alle leverandører har eget ansvar for fullstendig rydding og rengjøring ut-/innvendig i alt berørt utstyr.

Totalentreprenøren skal stå ansvarlig for at funksjonskravene blir oppfylt ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike leveransene.

30.2 Prosjektering

Totalentreprenørens prosjektering skal utføres i samsvar med Statsbyggs kravspesifikasjon for totalentrepriser.

Totalentreprenøren skal medregne all nødvendig dimensjonering, prosjektering og kontroll av prosjekteringen og er ansvarlig for koordinering av de ulike prosjekteringsarbeidene. Dette omfatter alle fagområder som er berørt av tiltaket.

Prosjekterende skal ha sentral godkjenning i relevant tiltaksklasse og søke ansvarsrett i h. til Plan og bygningsloven. Det skal dokumenteres at ansvarlig prosjekterende har relevant kompetanse på Propan varmepumper og energibrønner av dette omfang.

Det forutsettes et nært samarbeid mellom tiltakshaver og entreprenør for at den mest hensiktsmessige og økonomiske utforming av tekniske installasjoner skal oppnås. De prosjekterte løsninger skal forelegges tiltakshaver for kommentarer i rimelig tid før utførelsen av anleggene starter. Det gjøres spesielt oppmerksom på at tiltakshavers ønsker skal etterkommes ved plassering av bygningsmessig innredning og tekniske installasjoner.

Alle som produserer tegninger i prosjektet er selv ansvarlig for å utføre tilfredsstillende sikkerhetskopier av sitt tegningsmateriale. Eventuelle forsinkelser av prosjektet som følge av ”Datasammenbrudd” i tegningsproduksjonen vil bli belastet Totalentreprenøren.

I tillegg til plantegninger skal utarbeides tilstrekkelige snittegninger, systemskjemaer med koblingsskjemaer og fullt underlag for el. installatør i forbindelse med automatiseringsanlegg og VVS-teknisk utstyr som skal ha elektrisk sterkstrøms- eller svakstrømstilnytning.

Arbeidstegninger skal utarbeides i målestokk 1:50.

Tegningene skal inneholde alle relevante tekstdokumentasjoner som dimensjoner, komponentnummer, kapasiteter etc.

Totalentreprenøren må regne med å kontrollere og dokumentere statiske beregninger av bygningsmessige konstruksjoner som utsettes for last fra nye installasjoner.

All risiko med hensyn til HMS-tiltak skal være vurdert og eventuelle nødvendige tiltak skal være gjennomført før hulltakinger skjer.

VVS-anleggene skal optimaliseres med hensyn til god energiøkonomi, rasjonell og fleksibel drift. Det skal være lagt til rette for systematisert vedlikehold, renholdsvennlighet, samt fleksibilitet.

Før bestilling av utstyr skal utstyrspesifikasjoner legges frem for tiltakshaver for uttalelse.

Sjakter og himlinger skal ha tilkomst for inspeksjon av rørledninger.

Plassering av ventiler og annet teknisk utstyr for øvrig skal være koordinert mellom alle fag og eksisterende bygg med installasjoner.

Arbeidstegninger skal være ferdig prosjektert før søknad om igangsetting (Eventuelle trinnvise søknader) av byggarbeidene.

All byggesaksbehandling overfor offentlige myndigheter og eventuelle gebyrer skal være inkludert i pristilbudet.

Prosjekteringen skal foretas i nær kontakt med teknisk driftspersonell og tiltakshaveren. Tegninger og tekniske spesifikasjoner skal oversendes tiltakshaver til orientering i rimelig tid før materialet skal benyttes på byggeplassen. Dette forhold fritar ikke Totalentreprenøren fra å ha det totale og absolutte ansvar for prosjekteringen, slik at angitte inneklimate-, funksjons- og komfortkrav oppfylles.

Totalentreprenøren skal stå for alle nødvendige anmeldelser og oppfølging av VVS-anlegg overfor offentlige myndigheter og private leverandører som naturlig hører med i en prosjekteringsfase.

Energiøkonomisk drift skal vektlegges i vurderingene.

Det skal benyttes anerkjente produkter og løsninger ut ifra riktig energiforbruk, miljø, enkel drift og vedlikehold.

Følgende informasjon skal fremkomme av systemskjema:

- styring/regulering/alarmer/forriglingsfunksjoner
- identifikasjon av komponenter i h. til et definert nummereringssystem, se kap 30.6.
- anlegg/systemer/komponenter skal merkes hensiktsmessig, med bestandige skilter.

Der hvor utstyr befinner seg over nedforede himlinger, i sjakter eller i innkassinger skal det være inspeksjonsluker for kontroll/betjening.

All kopiering av datamedium, korrespondanse og tegningskopiering i prosjekteringsfasen, produksjonsfasen og prøveperioden skal være inkludert i tilbudet. Tiltakshaver (TH) skal tilsendes minimum 2 papireksempplar av alle tegninger i prosjekteringsfasen og produksjonsfasen. I prøveperioden skal medregnes kopiering av tilstrekkelig antall tegningseksemplarer for å oppfylle alle sluttdokumentasjoner. Internkopiering i tilstrekkelig grad for totalentreprenørgruppen skal være medregnet i tilbudet.

Alle prosjekteringskostnader skal inkluderes i tilbudssummen.

30.3 Dokumentasjon som skal vedlegges tilbudet

Følgende dokumentasjoner fremlegges sammen med tilbudsdokumenter:

Tekniske opplysninger om viktige utstysleveranser som:

- Propan varmepumpa med opplysninger om effekt-/COP-faktor.
- Solpaneler og akkumulatortank
- Opsjon kjølebatterier med beregning
- Automatikk.

30.4 Innreguleringer, målinger, merking og FDVU

Tiltakshaver anser en komplett FDVU-dokumentasjon for å være en vesentlig del av leveransen.

For å ivareta kravene til dokumentasjon for forvaltning, drift og vedlikehold i TEK 17 og SAK 10 samt tiltakshavers egne behov, gjelder disse krav overfor kontraktsparter om hva som skal samles inn av FDVU-materiale og hvordan dette skal gjennomføres:

PA 0702 SYSTEMATISK FDVU- INNSAMLING

Trykk her:

[pa_0702_systematiskFDVUinnsamling.pdf](#)

Relevante vedlegg og henvisninger kan innhentes ved forespørsel til Statsbygg.

Dersom en komplett FDVU-dokumentasjon ikke foreligger på tidspunktet for ferdigstillelse og overtakelse av installasjonene, anser tiltakshaver dette som en så vesentlig mangel at det vil være grunn til å kunne nekte overtakelse av installasjonene. Ansvar for forsinket overlevering og påførte merkostnader påhviler da Totalentreprenøren. Totalentreprenørens eventuelle regress overfor andre involverte parter er tiltakshaveren uvedkommende.

Alle dokumentasjoner skal være på norsk og utarbeides i digitalt, elektronisk format og lagret på USB minnepenn.

All innregulering, prøving, måling, protokollføring med referanser mot merkesystem og romnummer skal være utført i før overtakelse.

Følgende protokoller og dokumenter skal inngå:

- Måleprotokoll fra innregulering av væskemengder
- Protokoll fra innregulering og funksjonskontroll av alle funksjoner i automatikkanlegg
- Protokoll for målte driftstilstander med respektive, mulige maksimalbelastninger for alle nye motorer.
- Opsjon:
Måleprotokoll fra innregulering av hovedluftmengder etter montasje av kjølebatteri.

Toleranser i forbindelse med innregulering av luftmengder og væskemengder angis i forhold til prosjekterte verdier og toleransene skal forstås inklusiv målefeil.

30.5 Prøveperiode og reklamasjonsperiode

Prøvedriftsperioden settes til 12 mnd. Prøvedrift skal gjennomføres i h. til NS 6450-2016. Reklamasjonsperioden er i h. til kontraktbestemmelsene i totalentrepriseboka, se kap. 1.1.

30.6 Merking

VVS-komponenter, utstyr, og føringer skal utstyres med et entydig komplett merkesystem.

For dette prosjektet skal TFM-systemet i h. til. Statsbyggs anvisninger benyttes. Se også kap. 30.4. Merkingen skal koordineres med elektro og være enkel å benytte i SD-anlegget.

Det skal utarbeides merkeguide og tegninger med stedsangivelse for samtlige nye systemer.

25 BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER

Totalentreprenøren skal inkludere alle nødvendige bygningsmessige arbeider i sitt tilbud. Dette omfatter f.eks.:

- Døråpning til teknisk rom for varmepumpe (tidligere driftskontor) i Bygg Ø er 85x206cm med dør. Dør til eksisterende varmesentral i bygg Ø er to-fløyet med god plass. Evt. nødvendige tiltak for å utvide døråpninger utføres av tiltakshaver.
- All hulltaking, tetting og flikking.
- Branntetting av gjennomføringer i brannskiller skal medtas.
- Grøfter for rør mellom varmesentralen og brønnparken. Rørene legges i isolerte grøfter.
- Tilbyder må gjøre seg kjent med omfanget på tilbudsbeholderen.

251 Avfall

Det skal utarbeides avfallsplan før prosjektet starter og avfallsplanen skal oppdateres som utført i etterkant. Farlig avfall skal deponeres på godkjent mottak.

32 VARMEANLEGG MED PROPAN VARMEPUMPE

320 Varme generelt

Det vises til kap 1.1 Orientering.

Varmepumpe og brønnpark

Det skal installeres ny væske-/væske varmepumpe med Propan R290 som kuldemedie. Varmepumpa skal hente varme fra 15 nye energibrønner i vinterhalvåret.

Det skal inkluderes stusser med avstengningsventiler og blindlokk for å kunne tilkople opplegg for frikjøling fra brønnene sommerstid.

Sentrale installasjoner for varmepumpen plasseres i rom Ø 101 «Kontor driftsentr.» ved siden av eksisterende varmesentral som vist på tegningsutsnitt under:

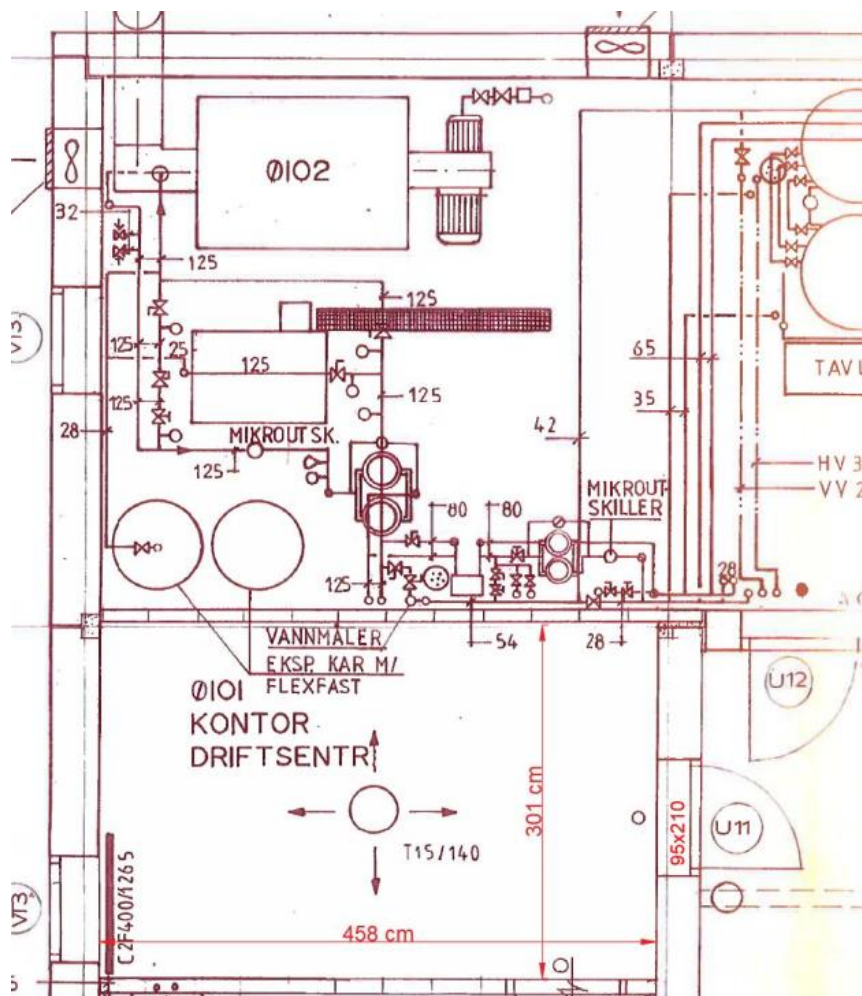


Fig 5 Ny varmepumpe etableres i rom tekstet Ø101 KONTOR DRIFTSENTR

Opsjon frikjøling i ventilasjonsanlegg

Komplett opplegg for frikjøling i tre ventilasjonsaggregater skal tilbys som opsjon, men ikke inkluderes i hovedtilbudet. Se kap. 36 for nærmere beskrivelse av frikjølingsopplegget.

Solfangeranlegg

Det skal i tillegg leveres komplette installasjoner med solfangere i Bygg B, C og Ø som vist oversiktsbilde Fig. 4. Solfangerne skal forvarme tappevann i nye magasin montert i serie med eksisterende varmtvannsberedere.

321 Bunnledninger for varmeinstallasjoner

Utvendige rørledninger i grøfter i forbindelse med brønnpark frem til påkobling samlestokk legges med type PE 100 SDR 17 varmebærerør, preisolerte med Polyuretanskum (PUR) og tett yttermantel av sort PEHD.

Det skal oppgis alternativ opsjonspris på tilsvarende rør med skålisolasjon egnet for legging i grunnen.

Det forutsettes minimum 100 mm fundament samt 200 mm overdekning over rørene. Rørleverandørens leggeanvisning skal følges.

Rør fra alle brønner skal gå inn på samlestock i teknisk rom. Det skal ikke etableres samlekkummer ute.

322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Nye rør i varmeanlegget skal være av ensartet rørkvalitet dvs. metaller med samme spenningspotensiale. Ved kapping og gjenging skal eventuelle grader utfreses og rørene renses omhyggelig.

Det medregnes oppfylling og nedtapping for utskylling av nye rør i anlegget. I tillegg regnes med det antall oppfyllinger og nedtappinger som er nødvendig for utførelsen av et komplett anlegg.

I rørnettet skal det innsveises stusser/muffer for følere/termometre, tømmestusser, lufttestusser etc.

Plassering av følere for reguleringsautomatikk skal gjøres i samarbeid med automatikkleverandør.

Varmeforsyning

Røranlegget på kald side av varmpumpa, skal frostsikres med HX-24, denaturert etanol med alkoholstyrke 24 %. Produktet benyttes ufortynnet. Rørsystemet må renses, eventuelt nøytraliseres og spyles, for å fjerne belegg og urenheter i rørsystemet før oppfylling.

323 Energiopptak i fjell

Det skal leveres et komplett anlegg for energiopptak i fjell med alle utvendige rør og energibrønner med installasjoner.

Området som kan benyttes til brønnpark er vist med rødt på fig. 4 Oversiktsbilde.

Avstand til fjell varierer noe, men på deler av området for brønner ligger fjellet helt åpent. Det antas at gjennomsnittlig dybde til fjell er maks 1,5m.

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.).

Energibrønner

Det finnes flere brønner i nærområdet der det er utført responstest så det skal legges til grunn at det ikke utføres en prøveboring med en termisk responstest.

Det skal medregnes boring av 15 hull à 300 m dybde. Avstand mellom brønnene skal ikke være mindre enn 15 m. Det tillates ikke skråboring.

Det legges til grunn en avgitt effekt fra brønnene 30 W/m som er tilstrekkelig til å kunne ta ut 200 kW kondensatoreffekt fra varmpumpa med effektfaktor (COP) min. 3.

For brønnene skal det leveres en borelogg etter NGUs mal for energibrønner. Type fjell og fjellkvalitet skal loggføres for hver meter. 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.

Etter fullført arbeid skal byggeplassen snarest mulig ryddes for alle materialer og alt utstyr. Installasjoner (brønner og rør) skal sikres før videre arrondering av terrenget.

Borevann / borkaks skal deponeres på avtalt deponi og inkluderes i tilbudet. Vann fra boring kan eventuelt vurderes sluppet ut i det kommunale avløpsnettets hvis kommunen aksepterer dette. Det forutsettes i så fall at partikler etc. sedimenteres i egen konteiner og nødvendige vannprøver tas for å dokumentere utslippet.

Borehull må sikres med foringsrør i stål. Foringsrør skal ha godstykkelse på min. 5 mm. Stålkvalitet og toleranser iht. DIN 1626 eller tils. EN/ISO-standard. Foringsrørene skal drives ned min. 2 m i fast fjell og min. 6 m fra overflaten. Foringsrørene skal tettes mot fjell med f.eks. sement. Skjøting av foringsrøret skal skje med sveis og være tett. Det skal leveres og monteres lokk m/tett pakning over foringsrør (kollektorlokk).

Borehullene skal ha diameter 114 mm, foringsrør med diameter 139 mm. Innbyrdes avstand mellom borehullene skal ikke være mindre enn 15m. Skråboring er ikke tillatt.

Kollektorer

I hver energibrønn installeres det en borehullvarmeveksler (kollektorslange) i plast uten skjøter.

- Materialkvalitet kollektorslanger: PE100
- Kollektortypen skal være av type med innvendige riller i spiralform for god varmeovergang, type:
Turbulence Collector 40x2,4 m SDR17 PE100 eller tilsvarende.
- Fylles med kollektorvæske: HX24.
- Skjøtemetode ved brønntopp: Elektromuffe Ø40 90° i samme materialklasse som leverte rør.
- Det skal benyttes avstandsholdere på kollektorrørene, minimum hver tredje meter.
- Kollektorrørene skal leveres med lodd tilpasset røret.

Skjøting med elektromuffer (annet enn for tilkobling til brønnen)

Elektromuffer skal ikke benyttes uten godkjenning fra tiltakshaveren.

Dersom dette blir aktuelt 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 samlestokk

- Dato/sign. for utført sveis samt annen relevant informasjon fra sammenføyningen.

324 Armaturer

Det skal monteres ventiler på alle tur- og returledninger ved nytt utstyr som:

- Varmemagasin, Pumper, Shuntgrupper, Varmevekslere osv.

I tillegg skal innmonteres stengeventiler i tilstrekkelig antall for fleksibel utestengning av hele eller deler av alle varmekurser til de forskjellige avdelingene.

Alle stengeventiler i dimensjoner fra ND 10 til ND 50 skal være av typen kuleventiler i rustfritt, syrefast stål med ventilsete av teflon. Ventilene skal ha fullt gjennomløp.

Alle ventiler i hele anlegget skal ha forlenget dreiespindel med spak for plass til isolasjon. Ventiler i dimensjoner ND 65 og større skal være spjeldventiler som har gjenget, "Full-luget" hus og tilfredsstillende produktstandard NS 7323. Ventilene skal være dråpetette ved 1 MPa. Det medregnes dreiespjeldventiler.

Alle kurser og opplegg skal ha separat innreguleringsventil i returledningen der ventilen skal ha kombinert strupe-/måle-/avstengningsfunksjon.

Innreguleringsventiler leveres med forlengede målenipler og uttømmingsventil. Ventilene skal monteres på en slik måte at målenipler er best mulig tilgjengelige.

Shuntventiler og reguleringsventiler skal være seteventiler. Montasjeanvisninger fra leverandøren skal følges.

I varmekursene skal monteres trykkutjevningsventiler slik at ugunstige temperatur- og trykkforhold samt støygenerering unngås.

I varmesentralen skal anlegget utstyres med tilstrekkelig antall ventilarrangement med måleinstrumenter. Manometer med passende måleområde/skala og manometerkraner monteres i rørstrekk for måling av differansetrykk over alle nye sirkulasjonspumper og filter/siler.

Komplette shuntgrupper skal medregnes i nødvendig omfang for betjening av de systemer som skal etableres.

Det skal medregnes levering og montering av prefabrikkerte eller plassbygde shuntgrupper bestående av rørledninger, ventiler og utstyr spesifisert som følger:

- sirkulasjonspumpe
- avstengningsventiler
- innreguleringsventiler (Primær og sekundærside)
- motorstyrt shuntventil (Seteventil) med ventilbrakett. Motor og koblingsanordning (koordineres med automatikkleverandør)
- følerlommer med termometre og for temperaturfølere (Tur- og retur, primær og sekundærside)

- varmelås dersom shuntgruppe monteres over primærkurs

Foran shuntgrupper utenfor undersentralen skal innmonteres 1 stk ND 10 gruppeventil for innmontering i ”Kortsluttledning” for å sikre tilstrekkelig varm vannstrøm frem til shuntgruppen.

Alle shuntgrupper og utstyr skal plasseres tilgjengelige i tekniske rom eller i avlåste birom.

For primærkurs til Geo-brønner skal det monteres manuell lufting da den inneholder HX-24 som er korrosivt sammen med oksygen.

325 Utstyr for varmeinstallasjoner

Propan (R290) Varmepumpe

I rom ved siden av eksisterende varmesentral skal det installeres en Propan varmpumpe (R290).

Risiko- og Sårbarhetsanalyse (ROS)

For installasjonen er det krav om en (ROS-analyse som utformes i et dokument i h. til myndighetskrav. Både Maskinforskriften, Trykkforskriften og Forskrift om brannfarlig eller trykksatt stoff og Atex brukerforskriften stiller krav om risikoanalyse. Hensikten er å identifisere potensielle farer forbundet med anlegget eller tilknytning til dette, samt å angi forebyggende tiltak. Videre henvises er til Norsk Kulde- og Varmepumpenorm.

I forbindelse med prosjektering skal ROS- analysen avdekke forhold som har en risiko for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø. Rapporten skal konkluderer med en anbefaling for videre arbeider med nødvendige tiltak. Før ferdigbefaring skal rapporten oppdateres «Som bygget». Det samme gjelder om det utføres endringer i prøvedriftfasen.

- **Byggets spenning: 400V**

Varmepumpa skal hente ut energi fra brønnpark og utformes som lukket system.

Anlegget ha mulighet til frikjøling i perioder ved å hente kjøleeffekt fra brønnparken uten bruk av kjølemaskin, se **opsjon** kap 360.

Varmepumpa leveres som et komplett varmpumpeaggregat med lydisolering. Som tilskuddsvarme og topplast benyttes eksisterende elektrokjel på 450 kW.

Varmepumpa dimensjoneres for 65-45°C på varm side og 2/-2°C på brønnsiden.

Anlegget skal være bygd for automatisk drift. Det legges ikke opp til rutinemessig daglig tilsyn i form av kontroll- og inspeksjonsrunder. Feil og uregelmessigheter skal varsles via det eksisterende SD-anlegget, og det skal være mulig å kontrollere status for aggregatet via SD-anlegget.

Varmepumpas driftsforhold vil hele tiden avhenge av de kapasitets- og temperaturkrav som til enhver tid kreves i nærvarmenettet. Temperaturforholdene i energibrønnene endrer seg også. Gjennom en fyringssesong vil følgelig driftsbetingelsene variere mye. Dette må varmepumpa kunne håndtere uten unødig driftsstans.

Nedenfor er det satt opp hvilke betingelser som gjelder for nominelle ytelse, eller designpunktet. Videre er det angitt hvilke maksimums- og minimumsgrenser som gjelder for viktige driftsparametre som vil være styrende for driftsforholdene.

Dimensjonerende parametere for varmepumpa ved nominelle forhold:

Varmeytelse	200 kW
<i>Gasskjølerside:</i>	
• Medium	Vann
• Maks. tur-/returtemperatur	65/45 °C
<i>Fordamperside:</i>	
Medium HX24	Denaturert Etanol/Vann 24%
Tur-/returtemperatur	2/-2 °C

Ytelse og temperaturnivå for gasskjøler er avhengig av varmebehovet som skal dekkes. Dette vil variere med utetemperaturen og tidsstyringen. Varmepumpa må tåle variasjoner. Gasskjølertrykket må reguleres dynamisk ut fra returtemperaturen og turtemperastuen på vannet slik at det ikke oppstår pinch inne i gasskjøleren.

Det skal benyttes regulering med utekompensert turtemperatur.

Variasjon på fordampersiden

- Laveste kuldeytelse ca. 13 kW
- Variasjon i volumstrøm 40%
- Høyeste inngående 24% Etanol/vanntemperatur 15°C
- Laveste inngående 24% Etanol/vanntemperatur -4°C

Temperaturen i energibrønnene og hvor mye varmeeffekt som tappes ut av brønnene bestemmer hvilken temperatur man får i selve brønnekretsen. Utover i fyringssesongen er det vanlig at temperaturnivået gradvis synker. Dette er avhengig en del forhold i brønnparken som man først får avklart gjennom brukserfaring. Det forventes imidlertid at inngående temperatur til fordamper ikke vil bli særlig mye lavere enn 0 °C. Denne temperaturen vil man få relativt sent i fyringssesongen, Dermed får man en noe høyere temperatur, ca. 2 °C, i perioder hvor utetemperaturen er lav med tilhørende høyt varmebehov.

Tekniske bestemmelser for installasjon av varmepumpe.

Det forventes at totalentreprenøren har kjennskap til forskrifter, Norske Standarder, normer m. m. generelt gjelder:

1. Alle aktuelle lover, forskrifter, regler og veiledninger som kommer til anvendelse for anlegg av denne type, størrelse og omfang.
2. Entreprenøren har det fulle ansvar for at prosedyrer, utstyr, kontroller og det ferdige anlegg tilfredsstillende de krav som stilles til slike anlegg.
3. De deler av leveransen som krever CE-merking skal utformes og leveres i henhold til relevante krav. Det er entreprenørens ansvar å oppfylle disse kravene samt å fremskaffe nødvendig dokumentasjon som viser at CE-merking gjelder for leveransen. Det samme gjelder for Samsvarserklæring

Generelle bestemmelser for varmepumpe

1. Montasje av utstyr

Utstyret skal monteres slik at alle tilsiktede funksjoner oppnås. Komponentene skal monteres slik at mekanisk stabilitet sikres. Montasje av alt som inngår i entreprisen skal så langt mulig gjøres i overensstemmelse med produsentens retningslinjer og anvisninger innenfor rammen av denne beskrivelse, underlag og tegninger.

2. Lyddempning, støy

Anlegget skal bygges slik at støy fra anleggskomponentene i minst mulig grad overføres til bygningskroppen, noe som kan overføre sjenerende støy i tilliggende lokaler. Det skal benyttes vibrasjonsreducerende fundament / oppheng av rør og utstyr for dette formål der dette er påkrevd eller nødvendig.

Variasjonen i driftsbetingelser

Kompressorene vil utsettes for meget varierende driftsforhold (ytelse, trykk og temperaturer) og skal velges med tanke på dette. Det skal vektlegges at de gir god reguleringsevne (reguleringsområde og energieffektivitet) og driftssikkerhet.

Minst en kompressor på hver krets kapasitetsreguleres med frekvensomformer.

Den store variasjonen i driftsbetingelser stiller også tilhørende krav til varmevekslerne. Det må derfor kontrolleres at gasskjøler og fordamper vil fungere tilfredsstillende også ved andre driftsbetingelser enn dimensjonerende ytelse. Variasjonen i driftsbetingelser forutsetter at det benyttes elektronisk ekspansjonsventil.

Styring og regulering

Varmepumpa skal leveres med tilhørende elektrisk tavle og styringsenhet inklusiv all intern kabling. Kompressorene skal koples inn via trinnkopler slik at det oppnås kontinuerlig regulering via kompressoren med frekvensomformer. Styringsenheten skal sikre tilfredsstillende drift av selve varmepumpa ut fra temperatursattpunkt fra SD-anlegg. All vesentlig informasjon om varmepumpas driftstilstand mm fra styringsenheten skal kunne avleses i SD-anlegget. Varmepumpas skal kommunisere

med SD anlegg over BACnet.

Det forutsettes at alle hovedkomponenter kan stenges ute ved stengeventiler og at det er serviceventiler til bruk for tomsuging/påfylling og vakuumering av hovedkomponenter.

Varmepumpa skal ha visning for kompressorenes suge- og leveringstrykk.

Kondensator skal ha ventil for lufting på vannsiden og skal være påmontert sikkerhetsventiler.

Avblåsningsledning fra alle sikkerhetsventilene skal samles og føres ut til friluft. Det monteres oljelås med seglass for deteksjon av avblåsning.

Tilslutninger for inn- og utløp skal være med flenser og skal være tydelig merket. Er det flere enn en tilslutning leveres det med fordelings-/samlemanifol.

Aggregatet skal være komplett sammenbygget på ramme med tilpassede maskinsko og vibrasjonsdempere for maskinfeste og rørtilslutninger (gummikompensatorer).

Varmepumpa skal være reversibel og skal være forberedt til å kunne benyttes som kjølemaskin om sommeren. Det skal etableres rørstusser som kan tilknyttes kjøling i ettertid.

Varighetskurve og dekningsgrad

Det skal utarbeides varighetskurve hvor varmepumpas dekningsgrad fremkommer. Tiltakshaver skal kontrollere endelig energi- og effektbudsjett og godkjenne størrelse på varmepumpa.

Sirkulasjonspumper

Sirkulasjonspumper skal være type Grundfos Magna eller tilsvarende kvalitet.

Solfangere

Alle byggene B og C har i dag to beredere hver à 600 l i serie, mens bygg Ø har to beredere à 1 000 l i serie. En for forvarming med vannbåren varme fra fjernvarme og en for ettervarme til 70°C med el. kolbe. Det skal leveres ny akkumulatortank som skal motta varme fra solpaneler og koples inn først i serie med de eksisterende til forvarming av tappevannet.

Hvert av byggene har et gjennomsnittlig energibehov på 55 000 kWh/år for varmtvannsproduksjon.

Det skal tilbys solfangere for indirekte trykksatt system som vist på prinsippskisse under:

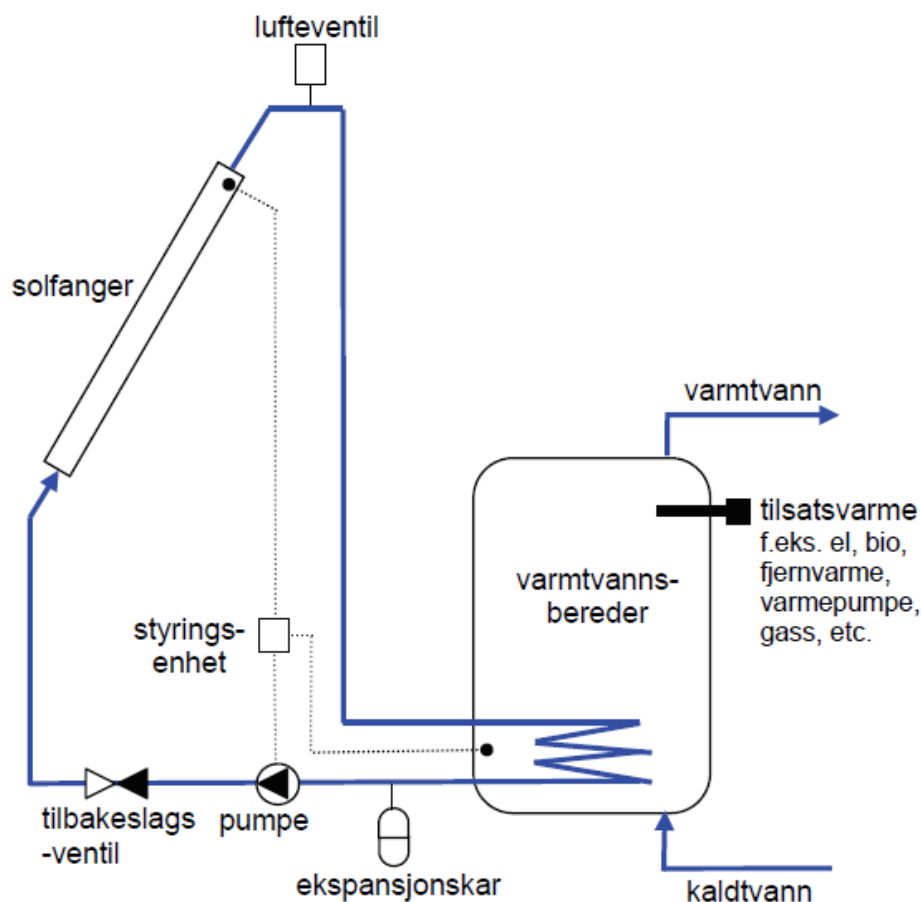


Fig. 6 Prinsippskisse indirekte trykksatt solfangeranlegg

Indirekte system vil si at varmen fra solfangerne overføres til tanken via en varmeveksler. På denne måten kan man bruke et varmemedium i solfangerkretsen som tåler minusgrader. Systemet skal fylles med en vann/glykol-blanding 30% nedbrytbar Glykol. Fyllestasjon for Glykol med elektrisk pumpe skal tas med. Varmeveksleren som overfører varme fra solfangerkretsen til lagertanken kan enten være plassert inne i tanken, eller utenfor tanken. Varmeveksling kan også skje via en mantel rundt tanken. Akkumulatortanken skal være konstruert for solvarmeanlegg.

Dimensjoneringskriterier solvarme pr. bygg:

- Solfangerareal 40 m² pr bygg.
- Volum ny akkumulatortank 1000 l

Automatikk skal være forberedt for kommunikasjon med sentralt driftsanlegg (SD). Det skal tilrettelegges for overvåking og fjernstyring for å kunne følge opp energibruk, alarmer, endre setpunkter osv. Det skal benyttes åpne protokoller. Se kap 56.

326 Rørisolasjon

Nye rør som bare fører varmt vann isoleres med mineral ull og mantles med Al-mantel. Nye armaturer og nytt utstyr skal isoleres med dertil egnet isolasjon som lett kan tas av for nødvendig vedlikehold.

36 OPSJONSPRIS FRIKJØLING LUFTBEHANDLINGSANLEGG

360 Opsjon - Luftbehandlingsanlegg frikjøling

Det skal leveres opsjonspris på frikjøling via nye kjølebatterier i tre ventilasjonsaggregater. Disse er alle lokalisert samlet i teknisk rom i bygg H vist på oversiktsbilde Fig. 4.

<u>Aggregat</u>	<u>m³/h</u>
360.001 Ventilasjon	8000
360.002 Ventilasjon	16 000
360.003 Ventilasjon kjøkken	7000

Det vises til vedlegg 3-7 for nærmere informasjon om ventilasjonsanleggene.

Det skal medtas varmevekslerveksler, pumper og nødvendig utstyr i teknisk rom. Rør kan føres fra teknisk rom i bygg Ø via loft til teknisk rom i bygg H som vist på Fig 4. Rørene skal isoleres og utføres i korrosjonsbestandig materiale evt. overflatebehandles utvendig og isoleres med 30 mm diffusjonstett cellegummi.

Komplett utstyr for isvannskjøling medtas til de tre aggregatene 360.001-3 i bygg H.

Automatikk skal være forberedt for kommunikasjon med sentralt driftsanlegg (SD). Det skal tilrettelegges for overvåkning og fjernstyring for å kunne følge opp energibruk, alarmer, endre setpunkter osv. Det skal benyttes åpne protokoller.

Det skal medtas nødvendig omprogrammering og oppdatering av aggregater og SD-anlegg i forbindelse med dette. Aggregatene har innebygd kjølemaskin med DX-batteri, nå blir det en endring i rekkefølge av kjølebatteri, ved at de nye isvannsbatteriene får pri. 1, og at DX-kjølingen ikke skal legge inn samtidig.

NS 3935 Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB) - Prosjektering, utførelse og idriftsettelse skal følges.

Totalentreprenøren skal foreta all elektrisk kabling mellom tavle og utstyr/komponenter i anlegget. Tiltakshaver står for el. tilførsel til tavle.

I tillegg skal Totalentreprenøren levere og montere kommunikasjonskabel mellom eksisterende dataswitch og regulatorer for elektrisk regulerte komponenter/utstyr. Kabel skal være av typen Cat 5e, og skal være ferdig terminert med RJ 45 plugg ved lokal Switch.

Omkopling mellom vinter- og sommerdrift skal utføres manuelt fra SD anlegg via nye motorventiler. Signal om sommer-/vinterdrift skal kunne avleses i SD-anlegg. Under

sommerdrift skal nye kjølebatterier tilføres kaldt vann fra brønnene og under vinterdrift skal brønnene benyttes som varmekilde for varmepumpe.

365 OPSJONSPRIS – Frikjøling fra brønnpark

Kjølebatterier

Se oversikt over aggregater kap. 360 over.

Kondensert vann på overflaten av kjølebatterier ledes til avløp via dryppanne. Batteriene skal utføres i korrosjonsbestandig materiale tilpasset bruken.

- Dimensjonerende tur/returtemperatur kjølebatterier: 10/18°C.
- Dimensjonerende utetilstand: 25°C, 60% RF
- Dimensjonerende tilluftstemperatur: 18°C
- Se dimensjonerende utetilstand kap. 30.1.

Drenering kjølebatteri

Totalentreprenøren tillegges ansvaret for at det blir levert og montert komplette dreneringer og rørleggerarbeid frem til sluk, utslagsvask eller lign. Vannlås skal ha sugehøyde = viftetrykket + 1/2 starttrykket + ca. 20 mm

Luker/inspeksjonsåpninger/aggregathus

Det skal monteres hengslede luker med inspeksjonsvindu mellom varme- og nye kjølebatterier i aggregatene som lett skal kunne åpnes uten hjelp av verktøy. Lukene er underlagt samme tetthetsklasse som det utstyr hvor luken er montert.

Instrumentering aggregater:

For alle systemer skal det monteres termometre for både visuell avlesning og temperaturfølere for avlesning i SD-anlegg samt annet utstyr på følgende steder:

- Etter nye kjølebatterier
- Tur- og retur temperatur på kjølevann

Krav til signalgivere

Analoge givere skal ha en tidskonstant som er tilstrekkelig for at det system som skal reguleres får en stabil og nøyaktig regulering. Nøyaktighet for analoge givere skal være bedre enn +/- 0,5% av måleområdet. I spesielle tilfeller kan dette fravikes etter avtale og godkjenning av tiltakshaver. Digitale givere skal i utgangspunktet være potensialfrie.

Kommunikasjonsprotokoll

Det skal leveres BACnet IP, med «PICS» høyere eller tilsvarende BAA-C. Alle alarmer, setpunkt, aktuelle temperaturer og driftstider skal kunne visualiseres. I tillegg skal endring av setpunkt, kvittering av evt. alarmer og driftstider/kalenderfunksjon kunne stilles via eksisterende Driftskontroll anlegg (SD).

369 OPSJONSPRIS Innregulering, prøving, kontroll etter innmontering av kjølebatterier

Aggregatene har kammervifter.

Hovedluftmengder skal kontrolleres og vifteturtall justeres slik prosjekterte hovedluftmengder oppnås etter at det er montert inn nye kjølebatterier.

Krav til luftmengder

Innregulerte mengder skal tilfredsstille de beskrevne luftmengder (nominelle verdier) ved tett filter (200 Pa) med fradrag av 5 %.

Maksimalt avvik fra dette settes til +5 %, med mindre det foreligger dokumentasjon av sannsynlig målefeil, i h. til NBI F 4815 - 3, NBI rapport 16-5.

Innregulering, måleresultater og protokoller (Se også under Kap 30):

Samlet dokument med rapporter og måleresultater. Avvik skal angis i % og skal som minimum inneholde følgende:

- Prosjekterte og målte hovedluftmengder ved aggregater.
- Temperaturmålinger og innregulerte settpunkter.
- Det forlanges at lydmålinger blir utført og dokumentert for hvert oppholdsrom og rom med særskilte lydkrav. Etterklangstid og resulterende dB(A)-verdier skal oppgis og inntas i rapporten. Det skal måles og dokumenteres at resulterende dB(C)-verdi ikke overskrider oppgitt krav.
- Amperemålinger i samarbeid med elektroinstallatøren. Aggregatets reservekapasitet i m³/h skal dokumenteres ved maksimal ytelse.
- Settpunkter for turtall/frekvens på regulatorer for turtallsregulerte vifter ved henholdsvis normalventilasjon og for redusert ventilasjon ved lave utetemperaturer.

Rapporter med dokumentasjoner og måleprotokoller skal leveres tiltakshaver senest 2 arbeidsdager før overtakelsen av anlegget. Det presiseres at overtakelse av anlegget ikke vil bli akseptert av tiltakshaver før anlegget er komplett innregulert og at de forlangte dokumentasjoner foreligger.

Totalentreprenøren skal ha ansvaret for koordinering av igangkjøringsprosedyrer og stå som ansvarlig dersom eventuelle feil utløser skader på anlegget. Ved igangkjøring skal el. installatør være til stede for sikring av motorer, automatikk og annet elektrisk utstyr.

Eventuelle kostnader for utskifting av batterier, deler, automatikk, motorer eller andre komponenter pga. overbelastninger eller andre feilkilder er Totalentreprenørens ansvar. I forbindelse med igangkjøringen av ventilasjonsanlegget skal Totalentreprenøren medregne nødvendig overvåkning av anleggene inntil eventuelle driftsforstyrrelser er opphørt. Ved overlevering skal framlegges bekreftelse fra den som har utført igangkjøringen på at alle funksjoner er

testet. Normer utarbeidet av NVEF vedr. avslutning av entrepriser i h. til teknisk beskrivelse skal benyttes.

Merking av ventilasjonsanlegg med komponentmerking medregnes for

- Alle nye vitale komponenter skal merkes i klar tekst og med kode i overensstemmelse med systemskjemaer.

56 AUTOMATIKK

Alle relevante bestemmelser i Statsbygg`s PA 5601 skal følges.

Trykk på lenker under:

[pa5601basbygningssystem.pdf](#)

[pa5601basvedleggsystemskjemaerfunksjonstabeller_3.pdf](#)

Alle nye funksjoner skal inkluderes:

Elektriske tavle, regulering

Inkludert i leveransen er alle elektriske tavler nødvendig for varmpumpas ulike komponenter samt styringsfunksjoner for disse. All kabling mellom tavle og systemets komponenter skal være med i leveransen.

Anlegget skal ha høy automatiseringsgrad. Det skal enkelt kunne sjekkes driftsstatus og endre forskjellige driftsparametre (setpunkt). Det skal være kommunikasjon mellom varmpumpas styringsenhet og byggets SD-anlegg over BACnet.

Som minimum må det kunne avleses:

- Vann temp inn og ut på varm side
- Energibrønntemp. inn og ut på hver enkelt brønn minst 50cm fra samlestokk.
- Vann temp inn og ut solpaneler
- Trykk i solpaneler
- Energimålere på nye kurser med kommunikasjon til SD
- Gasskjølertrykket og returtemperatur
- Sugetrykk, overheting og ekspansjonsventilens posisjon
- Pådrag
- Drift og feilsignaler fra varmpumpa og fra hver kompressor.
- Varmeytelse og effektforbruk
- Effektfaktor (COP) varme
- Alarmer

Varmpumpa skal gis overordnet start- og stoppsignal ("Klart/Tillatt") fra SD-anlegget. Setpunkt gis fra SD-anlegget basert på utetemperaturkompensert fremløpstemperatur.

All intern sikringsautomatikk for å ivareta sikker drift innenfor tillatte driftsområder skal være inkludert med nødvendige følere og signalgivere

SKIEN FENGSEL

YTELSESBESKRIVELSE PROPAN-VARMEPUMPE MED ENERGIBRØNNER OG SOLFANGERE

Tavlene skal være komplette med startutstyr inkl. alle brytere, sikringer, kontaktorer, styringer og automatikk som er aktuelt for drift av kompressorer og andre komponenter i aggregatet

SIKKERHETSAUTOMATIKK

All nødvendig sikkerhetsautomatikk skal inkluderes i tilbudet med alarmer til SD.