

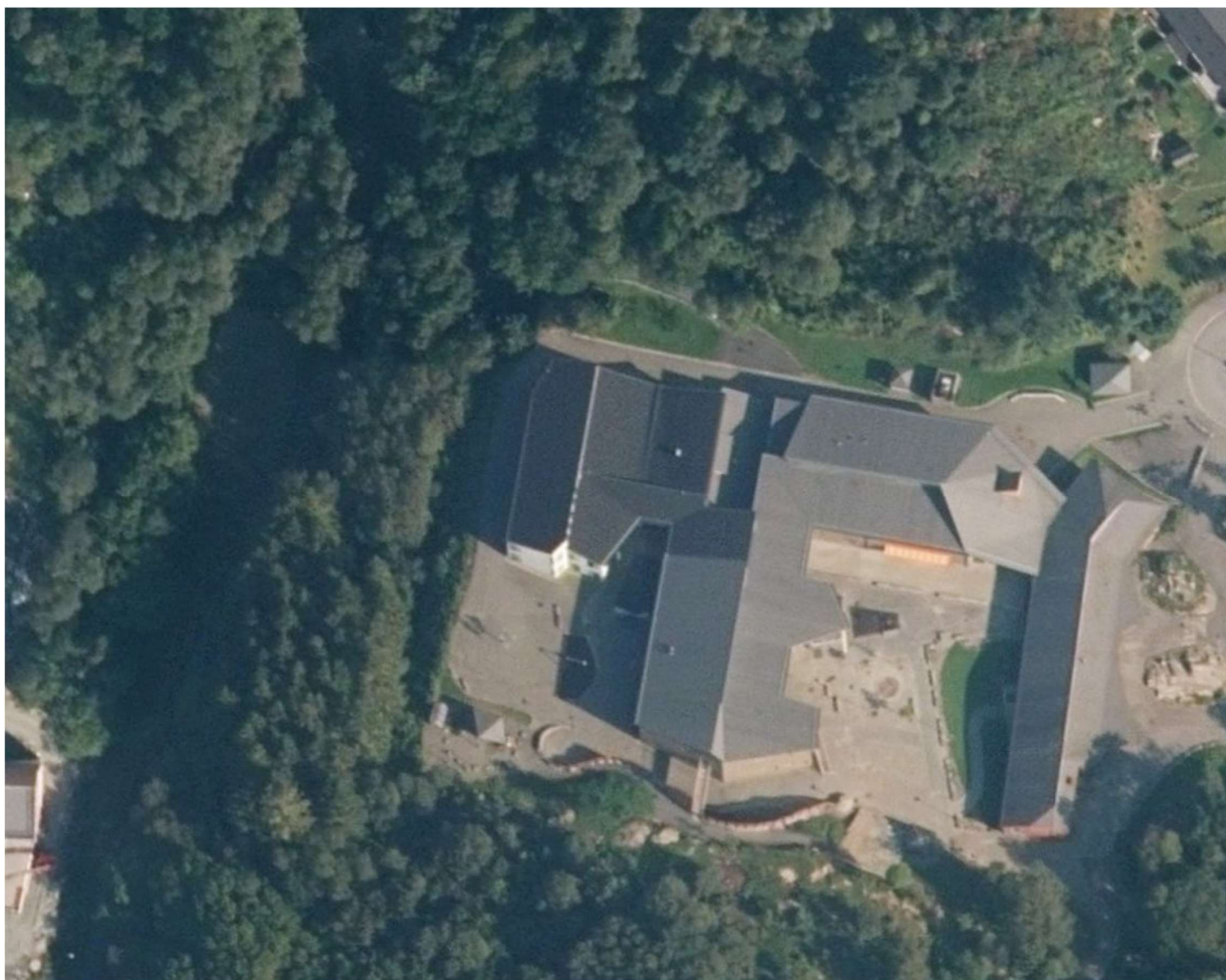
Bergen kommune - Etat for bygg og eiendom

# ► Søråshøgda skole

Funksjonsbeskrivelse

ny varmepumpe

Oppdragsnr.: 5207625 - 152 Dokumentnr.: F-001 Versjon: H03 Dato: 2022-01-19



**Oppdragsgiver:** Bergen kommune - Etat for bygg og eiendom  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Diana Espelid  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen  
**Oppdragsleder:** Per Olav Tveitan  
**Fagansvarlig:** Per Olav Tveitan(RIV)  
**Andre nøkkelpersoner:** Lars Erik Lunde (RIV), Sindre Blomvågnes Lie (RIV)

H03	2022-01-19	krav til varmpumpeytelse	Per Olav Tveitan	Lars Erik Lunde	Per Olav Tveitan
H02	2022-01-11	endring i tekst utenomhus arbeider	Per Olav Tveitan	Lars Erik Lunde	Per Olav Tveitan
H01	2021-10-14	anbudsdokument	Per Olav Tveitan	Lars Erik Lunde	Per Olav Tveitan
F01	2021-09-06	for kommentarer	Per Olav Tveitan	Lars Erik Lunde	Per Olav Tveitan
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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>Orientering</b>	<b>5</b>
<b>Generelt 6</b>	
Merking	6
FDV	7
Overordnede krav til utførelse	7
Prøvedrift	7
Byggherrens plikter i prøvedriftsfasen	7
Overtakelse	8
Garantitid	8
Serviceavtale	8
Dokumentasjon av tilbud	9
<b>Varmepumpe</b>	<b>9</b>
Tekniske egenskaper og krav til ytelse	9
Dimensjonering og kapasitet	9
Sikkerhetsutrustning	10
Kommunikasjon og grensesnitt mot SD-anlegg	10
Tilpasninger mot eksisterende anlegg	11
Varmeledning	11
Energimålere	11
<b>Øvrige Ytelser</b>	<b>11</b>
Risikovurdering av anlegg	11
Innregulering av sekundærside	12
Elektro	12
Bygningsmessige arbeider	12
Utenomhus arbeider	12
<b>Opsjoner</b>	<b>13</b>
<b>Vedlegg til forespørsel</b>	<b>13</b>
Systemskjema	13
Plantegninger	13

## Orientering

Norconsult AS er engasjert av Bergen Kommune – Etat for bygg og Eiendom i forbindelse med vedtatt skifte av eksisterende luft/væske varmpumpe.

Ny varmpumpe skal tilknyttes eksisterende grensesnitt for rør, elektro og automasjon og må tilfredsstillende Bergen kommunes retningslinjer og krav til bygning og tekniske anlegg. Varmepumpen må benytte R-290 (propan) som kuldemedium.

Varmepumpen skal fungere som grunnlast i et varmeanlegg beregnet for tur-retur temperatur 50-30/35°C, med en elkjele i serie som spisslast/backup. Se vedlagt systemskjema.

Denne funksjonsbeskrivelsen, sammen med referat fra obligatorisk tilbudsbehandling og annen skriftlig korrespondanse vil danne grunnlaget for entreprenørens tilbud.

Skolen er oppført i to byggetrinn (BT1+BT2), og oppført i 2010-2013. Varme anlegg består av to separate enheter (BT1 og BT2), og er av type lavtemperatur anlegg, som driftes med uteluft varmpumpe som grunnlast og el.kjel som spisslast (reservelast)

Det er 2 tekniske rom i byggene (BT1+BT2). Varme produseres fra uteluftvarmpumpe og el.kjel, der varmpumpe «forvarmer» tur varmtvannet til ca. 40-45°C, mens el.kjel hever temperatur videre til ca. 50°C ved dimensjonerende utetemperatur. Retur varmtvannet har en temperatur på ca. 30-35°C. Det er installert akkumulatortanker på hhv 1200 l (BT1) og 200 l (BT2). Varmt vannet går til ventilasjonsoppvarming, romvarme (radiator, gulvvarme, takvarme) og (forvarming) varmtvann. Eksisterende uteluftvarmpumpe på BT1 er type monoblokk med varmeledning i grunnen fram til teknisk rom, og har en beregnet avgitt varmeeffekt på ca. 60 kW. Eksisterende uteluftvarmpumpe på BT2 er type splitt (inne- og utedel), og har en beregnet avgitt varmeeffekt på ca. 12 kW.

Det er ikke kjøleløsninger på bygget

Byggene har et samlet oppvarmet bruksareal på ca. 5 620 m<sup>2</sup>

Kontrakten mellom byggherre og totalentreprenør skal være i henhold til **NS 8407** Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser.

Denne funksjonsbeskrivelsen omhandler generelle krav til prosjektering, dokumentasjon, gjennomføring av byggefasen, brannkrav, rigg og drift av byggeplassen, samt tekniske og funksjonelle krav til byggeverket som gir føringer for utførelse.

Som utgangspunkt skal totalentreprenøren levere et komplett anlegg som beskrevet gjennom funksjonsbeskrivelsen med vedlegg og tegninger. Elementer som ikke er listet opp, men likevel er nødvendig for å sikre god normal funksjon og/eller oppfylning av krav i forskrift eller andre relevante standarder det er vist til, skal være med i tilbudet.

Anlegget skal leveres klart for tiltenkt drift, og med alle relevante opplysninger som er nødvendig for drift levert i FDV-dokumentene. Opplæring av driftspersonell for videre drift skal inkluderes i tilbudet.

Prøvedriftsfasen starter etter idriftsettelse av ny maskin. Varighet på prøvedriftsfasen er satt til 12 måneder. Hensikten er å få dokumentert varmeanleggets kapasitet og stabilitet ved kalde vinterdager, og hvordan det håndterer de ulike overgangsfasene til varme sommerdager. I prøvedriftsfasen er systemleverandør pliktig til å utbedre feil og rette eventuelle avvik innen rimelig fastsatt tid av byggherre.

Prøvedrift avsluttes ved at systemleverandør utarbeider en rapport på hvorvidt kontraktens krav er oppnådd. Etter en vellykket prøvedriftsperiode overtar byggherren driftsansvaret.

## Generelt

Ny varmepumpe tilfredsstille Bergen kommunes retningslinjer og krav til bygning og tekniske anlegg (henv. til PDF). Dette innebærer bl.a. krav og plikter stilt i følgende henvisninger, normer og forskrifter:

Henvisninger:

- Bergen kommunes retningslinjer og krav til bygning og tekniske anlegg
- Bergen kommunes retningslinjer for krav til automasjon og SD

Normer:

- NS-EN 378:2020
- Norsk kulde- og varmepumpenorm (2018)
- Varmenormen

Forskrifter:

- Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen (Forskrift om håndtering av farlig stoff)
- Forskrift om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlige atmosfærer (ATEX brukerforskriften)
- Forskrift om utstyr og sikkerhetssystem til bruk i eksplosjonsfarlig område (ATEX produktforskriften)
- Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)
- Forskrift om klassifisering, merking og emballering av stoffer og stoffblandinger
- Forskrift om trykkpåkjent utstyr
- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg

I tråd med foreslått løsning fra rapport, samt ønske fra byggherre, skal det benyttes naturlige kuldemedier i varmepumpen. Med bakgrunn i ønskede termodynamiske egenskaper, samt lave fyllingsmengder er det ønskelig med R-290 (propan) fremfor CO<sub>2</sub> eller andre syntetiske kuldemedier med lav GWP.

Den nye varmepumpeinstallasjonen omfatter en ny luft/vann varmepumpe og skal tilfredsstille krav iht. NS-EN 378. Den nye varmepumpen skal plasseres der varmepumpe for BT1 er står i dag. Den nye varmepumpen skal dekke grunnlasten for begge byggetrinnene (BT1+BT2).

Entreprenør må ivareta alle sikkerhetskrav som følger av en slik installasjon. ROS analyse skal gjennomføres med hensyn på faren for gass inn i luftinntak for ventilasjonsanlegg i BT1.

All tilkobling av ny maskin mhp. væskeside, tilkobling eltilførsel og tilkobling mellom utstyr og byggets automasjonsanlegg inngår i leveransen. Tilstrekkelig kapasitet på rør og el.forsyning må kontrolleres

Bygget benytter seg av SD-anlegg fra EM-systemer. Alle programmering og oppkobling av varmepumpe til eksisterende system skal medtas av entreprenør.

Demontering av varmepumper fra BT1 og BT2 og korrekt avhending av eksisterende maskiner skal medtas i leveransen.

Utenomhus og bygningsmessige arbeider i forbindelse med plassering av ny varmepumpe på eksisterende fundament og ny rørtrase til teknisk rom BT2.

## Merking

Varmepumpe og området rundt merkes iht. gjeldende regelverk og i samsvar med behov avdekket i entreprenørens ROS-analyse.



## FDV

Komplett FDV-instruks for utførte arbeider skal være levert byggherre ved overtakelse i samsvar med NS 3456:2010 og Bergen kommunes «FDV-dokumentasjon (rev.1, gyldig fra 25.10.2017)», vedlagt.

Utførende med ansvarsrett er ansvarlig for å gi prosjekterende riktig dokumentasjon av faktisk utført arbeid til de prosjekterende i riktig tid for ferdigstilling av dokumentasjonen.

Produktblad, serviceavtaler og liknende skal dokumenteres av de utførende. Utførelse skal være dokumentert gjennom nødvendig FDV innen overleveringen av bygget.

Entreprenøren skal også levere eksplosjonsverndokument og skisse som viser evt. EX-soner rundt varmpumpen.

## Overordnede krav til utførelse

Alt arbeid skal prosjekteres, dimensjoneres og utføres i henhold til plan- og bygningsloven med tilhørende forskrifter og veiledninger, gjeldende Norske Standarder, aktuelle kommunale regler og forskrifter, aktuelle byggdetaljblad fra Norges Byggforskningsinstitutt (NBI) og anvisninger fra produsenter og leverandører av produkter som skal anvendes.

### Igangkjøringsfasen av tekniske installasjoner.

Alle system skal være mekanisk ferdigstilt, før igangkjøringsfasen av de tekniske bygningsinstallasjonene kan starte. Et mekanisk ferdigstilt system er definert som komplett levert, montert, tilkoblet, merket og all egenkontroll er gjennomført. I tillegg må teknisk infrastruktur som IKT-systemer være på plass. I denne fasen skal systemer innreguleres, tavler skal spenningssettes, og tester skal gjennomføres på systemnivå. Alle systemtester skal dokumenteres og godkjennes før man kan starte på tværfaglige tester.

### Idriftsettingsfasen av tekniske installasjoner.

Idriftsettingsfasen starter når alle funksjonstester på systemnivå er utført, FDV dokumentasjon som er nødvendig for å gjennomføre testene er levert og godkjent. Her skal tester gjennomføres på tvers av systemer - integrerte tester. Fasen skal også inneholde nødvendig opplæring av driftspersonell for innflytting. Det anbefales at driftspersonell deltar på de integrerte testene som en del av opplæringen. Når integrerte tester er utført og dokumentert, skal det gjennomføres en stabilitets- og ytelsestest.

## Prøvedrift

Det skal gjennomføres 12 måneder med prøvedrift av klimateknisk anlegg i samsvar med NS 6450, med normative tillegg.

Prøvedriftstiden skal benyttes til å få bekreftet at kontraktens spesifikasjonskrav til ytelse, kvalitet, funksjonalitet, kapasitet og stabilitet er oppfylt for de tekniske installasjonene. Perioden skal benyttes til å optimalisere systemene, og overføre kunnskap til driftspersonell. Det skal gjennomføres en evakueringsøvelse, samt en stabilitets og ytelsestest i løpet av prøvedriftsperioden.

Før oppstart prøvedrift skal følgende forutsetninger være oppfylt:

1. Alle avtalte tester (systemtester og integrerte tester) er utført, dokumentert og godkjent.
2. Avtalt opplæring skal være gjennomført.
3. Alle feil av betydning skal være rettet.
4. Leverandør har sendt en erklæring om at prøvedriftsperioden kan starte.

Byggherre har rett til å utsette oppstart inntil alle punkter er oppfylt.

## Byggherrens plikter i prøvedriftsfasen

Byggherren skal drifte de tekniske bygningsinstallasjonene i prøvedriftsfasen. Byggherren skal sørge for at dokumentasjon av uønskede hendelser og feil oppdaget i prøvedriftsfasen sendes til leverandøren. Dersom det oppstår feil av betydning under en av prøvedriftsperiodene som forringer prøvedriftens hensikt, kan byggherren forlenge perioden tilsvarende.

## Leverandørens plikter i prøvedriftsfasen

I prøvedriftsfasen skal leverandøren gjennomgå og kontrollere systemene som er i prøvedrift regelmessig, i henhold til kravspesifikasjonen. Det skal utarbeides besøksrapport fra hver kontroll. Leverandøren skal utbedre feil avdekket i prøvedriftsperioden innen en rimelig frist, fastsatt av byggherren.

## Avslutning av prøvedriftsfasen

Ved prøvedriftsfasens utløp skal leverandøren utarbeide en rapport hvor følgende fremkommer:

1. hvorvidt kontraktens krav er oppnådd i prøvedriftsfasen;
2. hvilke eventuelle feil som er avdekket og status for disse
3. eventuelle forslag til forbedringer.

I tillegg skal leverandøren gjennomgå og eventuelt revidere driftsinstrukser i tråd med erfaringene fra prøvedriftsperioden.

## Overtakelse

Følgende forhold anses å være gyldige årsaker til at byggherre kan nekte overtakelse av kontraktsarbeidet:

- Mangelfull FDV-dokumentasjon
- Ikke tilfredsstillende merking
- Prøvedrift ikke gjennomført på tilfredsstillende måte
- Mangelfull opplæring
- Mangelfull eller ufullstendig installasjon

## Garantitid

Leveransen skal inkludere 3 års garantitid.

## Serviceavtale

Det skal medtas kostnader forbundet med serviceavtale for 5 første år etter overtakelse. Serviceavtalens kostnad inkl. kostnader til reise inngår i totalprisen.

Serviceavtalen skal inkludere eventuell utskifting av slitedeler og andre kostnader til materiell.

Serviceavtalen skal videre (som et minimum) omfatte:

- Vanntemperaturer kontrolleres (delta T)
- Alle trykk/temperaturer skal kontrolleres og vurderes:
  - Fordampningstemperatur/trykk
  - Kondenseringstemperatur/trykk
  - Overhetning
  - Sugerørstemperatur
  - Væskerørstemperatur
  - Underkjøling
- Spenning kontrolleres
- Strømforbruk kontrolleres
- Alle elektriske tilkoblinger ettertrekkes



- Klammer av kuldemediesystem kontrolleres eventuelt ettertrekkes
- Eventuelt endelokk fordampner/kondensator kontrolleres eventuelt etter trekkes
- Anleggets elektronikk kontrolleres, timeteller noteres, og en vurderer antall start av kompressor opp mot hensiktsmessig drift
- Sikkerhetsautomatikk kontrolleres; termostater, pressostater, gassdetektor etc.
- Sirkulasjonspumper kontrolleres, eventuelt filter i vannkrets
- Vannmengder kontrolleres
- Vifter(lager) kontrolleres

Ovenstående punkter skal loggføres og overleveres byggherre.

## Dokumentasjon av tilbud

Entreprenør skal legge ved følgende dokumentasjon ifm. tilbudslevering:

- Datablad for aktuell varmepumpe
- Datakjøringer/beregninger for dimensjonerende forhold
- Beskrivelse av leveransen, inkl. fremdriftsplan med forventet leveranse- og gjennomføringstid.

## Varmepumpe

### Tekniske egenskaper og krav til ytelse

Det skal leveres en varmepumpe som dekker grunnlastbehovet til byggene. Eksisterende varmepumpesystem er delt opp i to adskilte varmesystemer, som med ny løsning skal sammenkobles som en felles løsning. Dette betyr at det må legges en ny varmeledning til teknisk rom i BT2

Ny varmepumpe leveres som type monoblokk beregnet for utendørs montasje. Den skal av hensyn til gode dellastegenskaper være bestykket med en frekvensregulert stempelkompressor. Dersom maskinen som tilbys er modulær med flere kompressorer, skal det som minste ytelse leveres frekvensregulering på laveste trinn av kompressoren.

Manglende væskestrøm over kondensator/fordampner skal ikke gi feilsignal så lenge maskinen ikke har startsignal fra SD-anlegget.

Minimumskrav til varmeytelse for varmepumpe:

- COP >3 ved utetemperatur +7° C , og at varmepumpen er utført etter kravene NS-EN14511:2018

Kompressor(er) skal være montert vibrasjonsisolert fra kabinettet til maskinen. Maskinen skal videre plasseres på vibrasjonsisolerende føtter av typen sylomer el. liknende, tilpasset maskinens vekt og frekvens.

Når det gjelder støy fra varmepumpe skal denne ikke overstige kravene til utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner etter NS8175:2019, klasse C (tabell 13)

Leverandør av varmepumpe må sikre tilstrekkelig akkumulatorkapasitet ift. ny varmepumpe, men står fritt til å anvende eksisterende akkumulatortanker. Leverandør må også ivareta øvrige, nødvendige komponenter for å ivareta varmepumpens drift, som ekspansjonskar, trykkholdersystem mm.

### Dimensjonering og kapasitet

Ny varmepumpe skal ha avgitt nominell varmeeffekt på 75kW ved 45/35°C temperatur intervall. Det beregnes 60 kW til BT1 og 15 kW til BT2. Varmepumpen skal kunne reguleres trinnløst mellom 30-100 % av nominell kapasitet.

### Pumper



BT1: Eksisterende sirkulasjonspumpe (JP403) benyttes. Opsjonspris for skifte tilbys.

BT2: Eksisterende sirkulasjonspumpe (JP401/402) benyttes, men pga økt trykktap gjennom ny varmeveksler må dette kontrolleres. Opsjonspris for skifte tilbys.

BT2: Det må monteres ny sirkulasjonspumpe på varm side (sekundær side varmeanlegg) av varmpumpe. Denne tilknyttes SD-anlegget og varmpumpens interne automatikk. Pumpen skal være beregnet for temperaturområdet +10 til +100 °C. Utstyrt med frekvensregulering, intern elektronikk for kommunikasjon og overføring til SD-anlegg.

### Varmeveksler

BT1: Eksisterende varmeveksler med 20-25% glykolblanding benyttes.

BT2: Det monteres inn ny varmeveksler med 20-25% glykolblanding. Kapasitet 15 kW temperatur sekundær(vp) side 45/35°C (ref. systemskjema). Kobles mot eksisterende akkumulatortank.

Varmevekslere skal dimensjoneres for faktiske driftstemperaturer og flow, og maksimalt trykkfall på 30 kPa på varm og kald side. Varmervekslere mellom sekundær og primærside i varmeanlegg hvor primærsiden forsynes av en varmpumpe, skal dimensjoneres med en maksimal LMTD(Logarithmic Mean Temperature Difference) på 2°C.

### Sikkerhetsutrustning

Varmpumpen skal komme ferdig utstyrt med lekkasjedetektorer for gass. Det skal minimum være 1 sensor i aggregatet. Propansensor skal ha 3 varslingsnivåer; foralarm, alarm og nødalarm.

Dersom ROS analyse avdekker behov for å ventilere eventuelle lekkasjer til utenfor sone, skal det medtas undertrykksvifte(Ex) med forskriftsmessig utblåsning, samt utblåsningsledning fra sikkerhetsventil for kuldemedium. Intern automatikk i varmpumpens styretavle skal kutte strømtilførselen til varmpumpen, med unntak av sikkerhetsfunksjonene, ved deteksjon av gass.

Det skal medtas sirene for varsling av høy konsentrasjon av propan, som plasseres etter nærmere avtale med gårdeier.

### Kommunikasjon og grensesnitt mot SD-anlegg

Varmpumpen skal leveres ferdig tilknyttet byggets SD-anlegg. Eksisterende SD-anlegg er levert av EM-systemer.

Deler av kommunikasjonen fra varmpumpen skal foregå vha. I/O'er og deler skal skje over buskommunikasjon.

Nødsignaler og feil på digitale I/O'er skal kunne kobles NC (normally closed) for at evt. kabelbrudd skal oppfattes som feilsignal av automasjonsanlegget.

Det skal være I/O'er for følgende signaler:

- Fjernstyring av/på
- Driftsignal
- Fellesfeil
- Setpunkt varme

Det skal benyttes BACnet/IP for buskommunikasjon og skal leveres med en ferdig «vasket liste» for tilgjengelige parametere som inneholder:

- Kontrolltilstand. Stoppet, Manuell, Auto, Fjern
- Skal-verdi væskeside – intervallområde: 5-50°C, lese
- Er-verdi varm væskeside

- Driftsstatus
- Alarmtype
- Pådrag/kapasitet frekvensomformer/kompressor, Hz
- Pådrag/kapasitet frekvensomformer/kompressor, %
- Sugetrykk, Bar
- Sugetemperatur, °C
- Fordampertemperatur, °C
- Kondensatortrykk, °C
- Oljetrykk og oljetemperatur
- Avlesning aktuell feilmelding
- Timeteller, driftstid

### Tilpasninger mot eksisterende anlegg

Varmepumpeanlegget som skal forsyne BT1 og BT2 tilkobles eksisterende varmeanlegg på følgende måte.

BT1: Benytte eksisterende røranlegg fra varmpumpe til teknisk rom.

BT2: Det må legges ny pre-isolert varmeledning fra varmpumpe til varmeveksler i teknisk rom.

Det forutsettes at eksisterende akkumulatorvolum i varmesentraler er tilstrekkelig.

Det forutsettes videre at entreprenør medtar alle øvrige tilpasninger mot eksisterende røranlegg for å få installert og igangkjørt ny pumpe iht. kravene spesifisert i dette dokumentet.

### Varmeledning

BT2: Det må legges en ny utvendig en pre-isolert varmeledning fra varmpumpe til varmeveksler i teknisk rom. Kapasitet 15kW og temperatur 45/35°C.

### Energimålere

Det skal medtas termisk- og elektriske energimålere på varmpumpen for avlesning av momentan effekt samt COP, med kommunikasjon over IP-basert bus-kommunikasjon til SD-anlegget.

Energimålere tilknyttes byggets SD-anlegg og visningsbilder.

Det skal også medtas manuelle termometere på alle sider, inn og ut av varmpumpen.

### Provisorisk drift

Varmeanleggene driftes i dag med el.kjeler, som har kapasitet og kan gå uavhengig av varmpumpe. Ved eventuell utkobling av varmetilførsel, besørger provisorisk drift av varmeanlegget med el. kjeler i perioden med arbeid, dersom avbrudd i varmeleveransen er forventet å vedvare utover 3 sammenhengende arbeidsdager, men utenom skolens ferieavvikling.

## Øvrige Ytelser

### Risikovurdering av anlegg

Byggherre, RIV og leverandør skal i samråd utføre en detaljert risikovurdering iht. § 14 i forskriften om håndtering av farlig stoff.

Leverandør utarbeider et utkast til risikovurdering(ROS analyse) av eksplosjonsfare for kuldeanlegget og oppstillingsstedet iht. ATEX-brukerforskriften som leverandør, byggherre og RIV fyller ut sammen.

I tillegg skal leverandøren selv utarbeide en risikovurdering av eksplosjonsfare under service- og vedlikeholdsarbeider

Leverandøren skal utarbeide et eksplosjonsverndokument for installasjon.

RIV utarbeider tegning med inntegnet EX-sone® basert på leverandørs skisser.

Leverandør skal sette av tid til å delta fysisk på gjennomganger og ved arbeid nevnt over.

### **Innregulering av sekundærside**

Entreprenør ifm. etableringen av ny varmpumpe skal medta pris for å besørge at det foretas en komplett og fullstendig innregulering av hele varmeanlegget (sekundærside) for å sikre optimal utnyttelse av varmpumpen som grunnlast i varmforsyningssystemet.

Rapport over innregulering skal foreligge seinest 2 mnd. etter overtakelse av varmpumpen.

### **Elektro**

For strømtilførsel skal medtas nødvendige tilpasninger fra eksisterende avgang i tavle til ny varmpumpe. Den grad det er nødvendig med egen underfordeling el. liknende skal dette medtas.

Alle arbeider som utføres av autorisert elektroinstallatør og gjennomføres iht. gjeldende utgave av NEK400.

Det skal også medtas nødvendig kabling og arbeid for tilkobling til automasjonsanlegget. Dette gjelder både for BACnet/IP og for I/O'er.

Eksisterende varmpumpe er tilknyttet tavle med 400 V og entreprenør må på befaring kontrollere at alle tilpasninger mot eksisterende tavle er medtatt i tilbudet.

### **Bygningsmessige arbeider**

Alle bygningsmessige hjelpearbeider som er nødvendig skal medtas i tilbudsprisen.

Fuge/tettarbeider: Lydtetting og/eller brannetting av utsparinger

Maling og flikkarbeider: Maling og flikkarbeider etter rørgjennomføringer i vegger og dekker

Tømrerarbeid: Innkassing av varmeledning på utvendig vegg. Varmeledning skal føres fra grunnen utenomhus og opp langs vegg til teknisk rom. Det skal benyttes samme type materiale som fasade

### **Utenomhus arbeider**

Gravearbeider: Grøft til varmeledning fra varmpumpe til teknisk rom BT 2, omfatter graving, omfylling og tilbakeføring av terreng og vei til opprinnelig tilstand. Inkluderer asfalt og belegnings arbeider

Det må undersøkes om det ligger el. og fiber kabler og kommunale VA ledninger i nærheten. Opplysninger om el. og fiber kabler hentes fra [BKK nett](#). Kart(VA kart Søråshøgda) med oversikt over kommunale VA ledninger er vedlagt

Betong arbeider: Oppgradering av fundament til varmpumpe

Tømrerarbeid: Varmepumpehus må oppgraderes med nye spiler. Spiler skal være impregnert etter klasse AB. Eksisterende netting på «tak» skal gjenbrukes, dersom det ikke må foretas utvidelse og denne ikke passer.

## Opsjoner

Det skal leveres opsjonspris på sirkulasjonspumpe (JP403) i BT1 og hovedsirkulasjonspumpe(JP401/402) BT2. Dette vil erstatte eksisterende pumper, og må derfor ha tilsvarende egenskaper. Spesifikasjoner på disse oppgis på forespørsel, eller ifm. tilbudsbeføring.

## Vedlegg til forespørsel

### Systemskjema

Revidert systemskjema(BT1+BT2): V-70-32-00-01

### Plantegninger

Utsnitt av plantegninger av som viser eksisterende teknisk rom/varmesentral i BT1 og BT2

Utenomhusplan med forslag til føringsvei for varmeledning til BT2: V-10-32-00-01

VA kart Søråshøgda