

Hå kommune

Funksjonsbeskrivelse for Varmesentral og nærvarmeanlegg til:

**Varhaug Skule, Varhaug Bu- og velferdssenter og
Eivindhagen 33-35**

Oppdragsnr.: 52501221 **Dokumentnr.:** RIV-01 **Versjon:** F01
2025-06-11

Oppdragsgiver: Hå kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Stig Hobberstad
Rådgiver: Norconsult AS, Jåttåflaten 27, NO-4020 Stavanger
Oppdragsleder: Terje Madsen
Fagansvarlig: Terje Madsen
Andre nøkkelpersoner: Øivind Huse (Fagkontroll)

F01	2025-06-11	Tilbudsgrunnlag	TeMad	OIH	TeMad
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

3	Generelt	5
38.1	Generell orientering om prosjektet	5
30	VVS-Tekniske anlegg	6
30.1	Orientering	6
30.2	Prisgrunnlag	6
30.3	Generelle bestemmelser	6
30.4	Kontroll, prøving	7
30.5	Projektering	8
30.6	Trykk- og tetthetsprøving	8
30.7	Lydforhold	8
30.8	Innregulering	8
30.9	Overlevering og instruksjoner	9
30.10	Opplæring	9
32	Varmeanlegg	10
32.0	Orientering varmeanlegg	10
32.1	Ledningsnett i grunnen for varmeinstallasjoner	10
32.2	Ledningsnett over grunnen for varmeinstallasjoner	10
32.3	Ledningsnett for varmeforsyning i bygg	12
32.4	Armaturer for varmeinstallasjoner	12
32.4.1	Stengeventiler	12
32.4.2	Innreguleringsventiler	12
32.4.3	Sikkerhetsventiler	13
32.4.4	Tilbakeslagsventiler	13
32.4.5	Filter (smuss-/grovfilter)	13
32.4.6	Nedtappingspunkter	13
32.4.7	Luftepunkter	13
32.4.8	Påfyllingspunkt for oppfylling av anlegg.	13
32.5	Utstyr for varmeinstallasjoner	14
32.5.1	Sirkulasjonspumper	14
32.5.2	Varmeveksler	14
32.5.3	Energimålere	15
32.5.4	Trykkseningsavlufter	15
32.5.5	Gasskjel	15
32.5.6	Varmpumpe luft/vann	15
32.5.7	Akkumulatortanker	16

32.5.8	Ekspansjonskar med fast membran	16
32.7	Isolasjon av varmeinstallasjoner	17
32.7.1	Isolering av varmeledninger	17
32.7.2	Overflateledning av isolert rørledning	17
32.9	Andre deler av varmeinstallasjoner	17
32.7.3	Frakopling og demontering av eksisterende installasjoner	17
32.7.4	Tilkobling av nye installasjoner	18
32.7.5	Tilkobling til eksisterende installasjoner	18
32.7.6	Følerlommer og stusser for givere	18
32.7.7	Termometere	18
32.7.8	Manometere	18
38	Automatisering – VVS-anlegg	19
39	Opsjonspris	20

3 Generelt

38.1 Generell orientering om prosjektet

Norconsult AS er engasjert av Hå kommune som RIV for utarbeidelse av teknisk Funksjonsbeskrivelse for rehabilitering av varmesentral og nytt nærvarmeanlegg ved Varhaug Skule.

Teknisk entreprenør skal selv stå for all prosjektering og utregning av massene, og ha ansvaret for at alle arbeidene er medtatt i prisen for overlevering av det ferdige anlegget. Det vil fra tiltakshaveren ikke bli utarbeidet arbeidstegninger. Totalentreprenøren skal selv forestå nødvendig prosjektering inkludert utarbeidelse av arbeidstegninger som grunnlag for produksjon og søknad om igangsetting og ferdigattest hos bygningsmyndighetene.

Det vises også til prinsippskjema utarbeidet av Norconsult AS.

30 VVS-Tekniske anlegg

30.1 Orientering

Eksisterende varmepumpeanlegg for Varhaug Skule og Eivindhagen 33-35 skal erstattes med nytt varmepumpeanlegg, og varmesentralen skal oppgraderes. Det skal også forberedes for etablering av vannbåren varme til Varhaug Bu- og velferdssenter og Gråtassen barnehage.

Eksisterende varmepumper for Varhaug Skule og Eivindhagen 33-35 demonteres og erstattes med nytt sentralt varmepumpeanlegg i varmesentralen for Varhaug Skule. Det etableres ny fordelingssentral for varme i U.etg på Varhaug Bu- og velferdssenter. Det skal også etableres nytt fordelingsanlegg for varme i grunnen fra varmesentral og inn til U.etg på Varhaug Bu- og velferdssenter samt fra U.etg på Varhaug Bu- og velferdssenter og ned til Eivindhagen 33-35.

Det skal medtas komplette anlegg som omfatter prosjektering, levering, montering, innregulering, igangkjøring, kvalitetskontroller, prøving og dokumentasjon.

For mer utfyllende beskrivelse av arbeidene, se kap 32.

30.2 Prisgrunnlag

Arbeidene skal prises på grunnlag av foreliggende beskrivelse med vedlegg, tegninger, skjema og planlagt tilbudsbehandling.

Det skal medtas komplett anlegg som omfatter prosjektering, levering, montering, innregulering, igangkjøring, kvalitetskontroller, prøving og dokumentasjon.

Følgende dokumentasjon fremlegges sammen med tilbudsdokumenter:

- fabrikat og type på varmepumper og gasskjel, inkl datakjøring for varmepumpeanlegg.

Entreprenøren skal gjennom sin saksbehandling, ved dimensjonering, spesifikasjon, installasjon og egenkontroll påse at forsvarlig kvalitetskrav i henhold til alle relevante myndighetskrav, håndverksmessig sedvane, norske standarder og evt. spesielt avtalte krav blir planlagt og oppnådd.

Alle VVS-tekniske installasjoner utføres i henhold til NS 3420 dersom ikke annet er spesifisert.

30.3 Generelle bestemmelser

Innenfor den komplette leveranse nevnes her i stikkordsform områder hvor entreprenøren skal planlegge og ivareta hensyn og tiltak:

Elektrisk materiell

Alt utstyr skal tilfredsstille kravene i beskrivelse for elektroinstallasjoner.

Anmeldelse og autorisasjon

Det søkes og innhentes tillatelser i henhold til Plan og bygningsloven med tilhørende forskrifter.

Entreprenøren skal ivareta funksjonene «ansvarlig prosjekterende» og «ansvarlig utførende» med tilhørende kontrollfunksjoner. Entreprenøren er ansvarlig for eventuelle anmeldelser og ferdigmeldinger til alle berørte myndigheter.

Ferdigmelding, prøvedrift, overlevering

Idriftsetting og prøvedrift skal utføres iht. NS 6450:2016. Varighet for prøvedrift: 12 mnd.

Merking

Alle rør, kanaler og utstyr skal merkes iht. PA0802 tverrfaglig merkesystem for bygninger (TFM)NS 3451 og NS 3457. Merking skal også følge krav satt i NS-EN378. Tekst og nummer på rør og komponenter skal stemme overens med tegninger og skjema. Merking av komponenter som er skjult over himling e.l., kompletteres med graverte skilt på synlig sted.

Generelt skal merkeskilt inneholde følgende:

Symbol system og komponentnummer, beskrivende tekst, medium/kapasitet/strømningsretning/systemtilhørighet.

Rengjøring

Byggeprosessen skal gjennomføres etter rent, tørt bygg prinsippet. Innvendige luftberørte flater skal ved overtakelse ha en renhet som oppfyller kvalitetsnivå 4 i siste utgave av "Rent Tørt Bygg - håndboken" fra RIF. Alt utstyr og installasjoner som innebygges og senere vil bli utilgjengelig for ettersyn skal ferdigkontrolleres og prøves før innbygging tillates. Byggherre forbeholder seg retten til å foreta stikkprøver av renheten på kanalnett, samt kontroll av kvalitetssystem i prosjekteringsfase og installasjonsfase.

Anleggene skal utformes med tanke på å oppnå god luftkvalitet og inneklimate. Det settes derfor spesielt strenge krav til utførelse og de produkter som blir benyttet i anleggene. Entreprenøren må derfor planlegge utførelsen og framdriften av anleggene slik at optimal renhet i anleggene oppnås.

Alt utstyr skal kontrolleres for fukt før montasje. Fuktskadet materiale skal returneres og nytt monteres.

Felleskostnader, rigg og drift.

Det skal medtas komplett rigg og drift for alle egne ytelser iht. NS3420-A:2019+AC:2022.

Bygningsmessige hjelpearbeider for VVS-installasjonene

Behovet for bygningsmessige hjelpearbeider skal inngå (Hulltaking og forskaling av utsparinger mm.). VVS entreprenøren skal inkludere og være ansvarlig for alle branntettinger i tilknytning til alle de tekniske anlegg.

Det skal også etableres nye fundamenter for varmpumper.

Service i reklamasjonstiden

For samtlige tekniske anlegg levert av entreprenøren, skal entreprenøren medregne serviceavtale/servicearbeider for reklamasjonstiden på 3 år. Serviceomfang skal være i hht. ytelser i FDV-instruks.

30.4 Kontroll, prøving

Kvalitetskontroll

Entreprenøren skal ha et tilfredsstillende kvalitetssikringssystem og skal føre kontroll med alt utstyr som leveres byggeplass vedr. teknisk spesifikasjon, transportskader og mangler. Alt skadet utstyr skal straks skiftes ut med nytt slik at dette ikke hindrer mekanisk montasje og byggets framdrift.

Alt utstyr og installasjoner som innebygges og senere vil bli utilgjengelig for ettersyn, skal ferdigkontrolleres og prøves før innbygging tillates.

30.5 Prosjektering

Entreprenøren er ansvarlig for all prosjektering av VVS- anleggene, og således for den totale funksjon av anleggene. Det skal tilstrebes å prosjektere VVS- anlegg med lave driftskostnader.

Prosjekteringen skal inneholde nødvendige beregninger som dokumenterer at prosjektert og levert anlegg tilfredsstiller de krav som er stilt. På tegningene skal rørdimensjoner, utstyrsdimensjoner, kapasitet og plassering av ventiler, pumper etc. angis. Alle enheter og dimensjoner som benyttes i dokumenter og tegninger skal være i henhold til NS1020.

Arbeidstegningene skal være i målestokk 1:50 på hovedtegninger, men detaljer må leveres i større målestokk. Tegninger skal tegnes digitalt og det skal utarbeides felles tegninger for de VVS- tekniske anleggene. Snittegninger utarbeides der hvor plantegninger ikke gir et klart bilde av anleggets oppbygging.

Det skal utarbeides funksjonsskjemaer (automatikk- skjemaer) for anlegget. Systemskjema for varme- og kjøleanlegg skal være påført effekter og vannmengder for bruk under innregulering. Dokumentasjon skal leveres i DWG og PDF format. Det skal leveres oppdatert IFC modell (BIM) brukt i prosjektet, som vedlegg til FDV.

Ved overlevering skal det foreligge et tegningsett ajourført i henhold til utførelse og merket "Som bygget" og gjeldende dato. Formater og målestokker skal oppfylle kravene i NS2400/NS2401. Tegninger skal oversendes byggherren til orientering i god tid før oppstart på byggeplass. Dette forhold fritar ikke entreprenøren for å ha det totale og absolutte ansvar for prosjektering slik at angitte klima- og komfortkrav oppfylles. Byggherren har anledning til å gjennomføre revisjon av entreprenørens arbeide og alt prosjekteringsmaterieil og kvalitetssikringssystem skal være tilgjengelig for byggherren ved eventuell revisjon.

30.6 Trykk- og tetthetsprøving

Tetthetsprøving av rørnett

Samtlige rørledninger skal trykk- og tetthetsprøves i henhold til NS 3551, NS12845 og VVS-AMA 98.

For tetthetsprøver fremlegges protokoll i henhold til VVS-AMA 98.

30.7 Lydforhold

Tekniske installasjoner skal tilfredsstille krav i Teknisk forskrift TEK, siste utgave og NS 8175, klasse C hvis ikke andre krav angis i beskrivelsen.

30.8 Innregulering

Innregulering av væskemengde i rørnett

Røranlegg skal utføres slik at enkel og nøyaktig innregulering kan gjennomføres. Etter at anlegget er ferdig montert og alle deler er rengjort, skal anlegget innkjøres og justeres.

Før innregulering starter skal pumper ha vært kontinuerlig i drift, i tilstrekkelig tid, til at anlegget er dokumentert rent og fritt for luft. Minimum 1 uke. Filter i rørledninger skal være rengjort og anlegget luftet.

Innregulering skal foretas ved aktuell anleggstemperatur. Denne skal utføres iht. Varmenormen, siste utgave.

Strupeventiler skal være forsynt med faste måleuttak som muliggjør enkel etterkontroll av innregulerte mengder.

Måleinstrumenter som benyttes må tilfredsstille Byggforsk sine krav til målenøyaktighet samt kontroll og justering. For igangkjøring, innregulering m.m. skal det benyttes Varmenormen 2017 kap. 11.5 og Rørhåndboka 2018 kap. 324.10. Eventuelt fellesnordiske retningslinjer, NBI-anvisninger 16-1 og 16-2.

Innreguleringen av væskemengde skal utføres med toleransekrav +5 % / -5 % av beregnet verdi, inklusive målefeil.

Etter innreguleringen skal alle strupeventiler låses og ventilposisjon angis i protokoll og på ventil. Måleprotokollen skal inngå i FDV- instruksen.

30.9 Overlevering og instruksjoner

Elektronisk FDV- dokumentasjon skal leveres byggherren senest 3 uker før overtakelse av anlegget.

FDV skal leveres digitalt i Direkteinn eller tilsvarende database.

30.10 Opplæring

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

Opplæring skal inneholde en 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.

Den skal gjøre byggherrens vedlikeholds-/driftspersonell fortrolig med bruken av utstyr, slik at de kan utføre feilsøknings- 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. Dokumentasjon

Dokumentasjon ved ferdigmelding

- Protokoll fra tetthetsprøving av røranlegget.
- Protokoll fra igangkjøring og innregulering av varmeanlegget.
- Opplæringsplan.

Dokumentasjon ved overlevering

- Komplette drifts- og vedlikeholds instruks.

32 Varmeanlegg

32.0 Orientering varmeanlegg

Eksisterende varmepumper for Varhaug Skule og Eivindhagen 33-35 demonteres og erstattes med nytt sentralt varmepumpeanlegg i varmesentralen for Varhaug Skule. Det etableres ny fordelingssentral for varme i U.etg på Varhaug Bu- og velferdssenter. Det skal også etableres nytt fordelingsanlegg for varme i grunnen fra varmesentral og inn til U.etg på Varhaug Bu- og velferdssenter samt fra U.etg på Varhaug Bu- og velferdssenter og ned til Eivindhagen 33-35.

Det gjøres spesielt oppmerksom på at overordnede krav, aktuelle norske eller europeiske standarder (NS-EN) m. fl. og aktuelle normer er lagt under kap. 30 Generelt VVS. I kap. 30 er det også tatt med generelle krav, samt prisbærende poster for ytelser.

32.1 Ledningsnett i grunnen for varmeinstallasjoner

Det skal legges nærvarmenett fra eksisterende varmesentral for Varhaug Skule og over til U.etg i Varhaug Bo- og Velferdssenter.

Rør skal legges etter leverandørens henvisninger. Rørtrase må tilpasses terrenget og uteområder. Leveransen skal være komplett inkludert graving av grøfter for nærvarmør og tilbakeføring av terreng/uteområde.

Rørledninger for varmefordeling lagt i grunnen skal legges av PEX fleksibelt selvkompenserende rørsystem isolert med PE-X skum og innebygget diffusjonssperre i kapperør. Det skal kun benyttes tilhørende dele- og fittingsystem. For kontinuerlig temperatur inntil 85 °C og 6 bar.

Aktuelt medium: Varmt vann inntil 70 °C

Varmetap: Maks. 0,023 W/mK

Aktuelt produkt: Ecoflex Thermo eller tilsvarende.

Grøftebredde vil være rundt 0.5-0.6 meter bred. Berører grøftene asfalt skal asfalten sages for ikke å lage skade på resterende asfalt som skal beholdes. Grøftene graves i henhold til anvisning fra leverandør som tilsier at rør legges med 0,4 m overdekning. Når nærvarmeanlegget er ferdigstilt skal eventuelle tidligere asfalterte områder reasfalteres, grusstier skal tilbakestilles og i grøntområder skal det sås nytt gress. fra grøftene skal transporteres bort. Det legges steinfri sand rundt rør.

Nye rør i nærvarmeanlegget skal innmåles og dokumenteres. Det må tas hensyn til eksisterende rør og kabler i området. Oversikt over eksisterende føringer av vannledninger, spillvann, overvann, lavspent og gassledning må anskaffes.

OPSJONSPRIS:

Som opsjon skal det legges nærvarmør fra nytt teknisk rom i U.etg i Varhaug Bo- og Velferdssenter og bort til U.etg i Eivindhagen 33-35. Ved etablering av rørføring til Eivindhagen 33-35 må det tas med en kryssing av Buevegen.

32.2 Ledningsnett over grunnen for varmeinstallasjoner

Overordnet vises det til Prenøk kap. 5.22 Materialvalg i rørsystemer.

Det skal ikke benyttes PE-ledningsnett eller rørtype uten diffusjonssperre i rørsystemer hvor det finnes utstyr eller andre rørledninger av svart stål. Det skal unngås å kombinere rør av kobber og svart stål. Ved bruk av rør i plastmaterialer skal det forsikres om at materialet er egnet for aktuelle anleggstemperatur og trykk.

Ledningsnettet skal være utført i materialer som er bestandige for mediet som skal transporteres og være tilpasset de aktuelle trykk og temperaturer som kan forekomme. Alle ledninger skal legges slik at ledningenes ekspansjon kan foregå uhindret (NB! Det må ved legging av plastrør tas ekstra hensyn til rørmaterialets lengdeutvidelse). Ledningene dimensjoneres slik at trykktap ikke overstiger 100 Pa/m. For korte ledningstrekk kan det tillates et maksimalt trykktap på 150 Pa/m.

Vertikale ledninger/rør skal monteres slik at påkjenning, på grunn av egenvekt, lokaliseres til dertil egnede opphengingspunkter slik at horisontale avgreninger ikke belastes. Alle rørledninger skal ha oppheng og klamring iht. NS 3420-U:2019, tabell U1, U2 og U3.

Alle rørgjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjon eller skille skal utføres slik at tetting rundt rør kan utføres med typegodkjent tettemetode fra Sintef Byggforsk eller likeverdig instans for godkjenning.

Rørgjennomføringer i brannskiller skal ikke benyttes som del av oppheng, opplagring eller som fastpunkt for rørledninger.

Rørgjennomføringene skal ikke forhindre fri ekspansjon av rørene.

Rørføringer gjennom lydklassifisert konstruksjon utføres slik at konstruksjonens lydk tekniske egenskaper opprettholdes.

Ved alle synlige vegg-, gulv- og takgjennomføringer av mindre uisolerte rør skal det påsettes dekkskiver. Dekkskivene skal være udelte.

Dersom installasjoner er innkledde, skal det ved alle ventiler anbringes inspeksjonsluker.

Alle røranlegg skal ha utjevningsforbindelser tilkoblet jordingsanlegg iht. Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg.

Alle rørledninger skal være grundig rensset og rensfylte innvendig før oppfylling. Om nødvendig skal det avsettes provisoriske tilkoblings- og tømmeustusser for spyling. Dette arbeidet skal utføres seksjonsvis i den utstrekning fremdriften av byggearbeidet gjør det nødvendig. Utført spyling skal dokumenteres i FDV.

Rørledninger som normalt er vannfylte skal kunne tømmes i sin helhet.

Det skal unngås å støpe inn ledningsnett der anleggets art tilsier at dette er naturlig eller er beste løsning. All innstøping skal være avklart med og godkjent av byggherren eller dennes representant. Dersom ledninger støpes inn skal forhold som korrosjonsbestandighet og ekspansjon gis høy oppmerksomhet.

Eventuelle ledninger i frostsatt område skal frostsikres med selvregulerende varmekabler og isolasjon.

Det skal ikke være kontakt mellom svarte stålrør og rustfrie rør. Det skal ikke benyttes slipeverktøy på rustfrie rør som har vært benyttet til svarte stålrør. Rustfrie rør skal alltid oppbevares tildekket hvis det foregår sveise- eller slipearbeider i nærheten.

32.3 Ledningsnett for varmforsyning i bygg

Det skal i hovedsak etableres synlige rørføringer i bygget. Alle ledningsnett skal tilpasses temperatur, trykk og korrosjonsbestandighet.

Åpent monterte ledninger internt i bygget legges av galvaniserte stålrør med pressfittingsystem eller med egnede stålrør med annet godkjent skjøtesystem. Det monteres også nye rørføringer mellom utvendig plasserte varmepumper og akkumuleringstank i varmesentral.

Varmeledninger skal klamres slik at rørets naturlige ekspansjon ivaretas, oppheng iht. relevante standarder som NS3420, DVGW W541 og NS-EN 10220. Det skal etableres fast- og glidepunkter samt kompensatorer eller ekspansjonssløyfer iht. entreprenørens ekspansjonsberegninger. Avstikkere skal utformes slik at rørets normale vandring ikke skader avstikkere. Dette skal gis spesiell oppmerksomhet ved avstikkere tett ved f.eks. dekker. Rørstyringer for ledninger med ekspansjonskompensatorer skal være vel avstivede, dette medfører behov for lengde på rørstyringene på minst to rørdiametre for små rørdimensjoner. Klaring mellom rør og rørstyring skal ikke overstige 1,5 mm for rør opp til og med DN125, for rør fra og med DN150 skal klaringen være 3 mm.

32.4 Armaturer for varmeinstallasjoner

Alle armaturer skal plasseres slik at strømmingen over armaturen ikke påvirkes i en slik grad at funksjonaliteten i armaturen eller anlegget for øvrig unødvendig reduseres.

32.4.1 Stengeventiler

Det skal monteres avstengingsventiler på alle rør ut/inn av bygningene, alle kurser i tekniske rom, større avgreninger i bygg/etasje, i alle fordelinger, før/etter alle armaturer som f.eks. filtre og før/etter alt utstyr, som f.eks. batterier og varmevekslere mm.

Alle avstengingsventiler skal være dråpetette i stengt posisjon og ved normalt driftstrykk. Ventiler skal være utført i avsinkningsbestandig legering med pakninger i EPDM, temperatur inntil 120 °C og trykkklasse PN10.

- Dimensjon $d \leq \text{DN}50$: Kuleventiler
- Dimensjon $d \geq \text{DN}65$: Spjeldventiler

For flensede ventiler skal det medleveres løsflenser. Ventilene skal ha høy "hals" for isolasjon. Spjeldventiler skal være av type LUG med gjengede boltehull. Ventilen skal være tett når den er stengt mot kun en flens.

Behov for ventiler med gir skal vurderes av TE ut fra mengde og trykk i rørledningen som stengeventilen monteres i.

32.4.2 Innreguleringsventiler

Det skal monteres innreguleringsventiler i alle fordelinger i et omfang som legger til rette for et fullt hydraulisk regulerbart anlegg.

Ventiler skal være utført i avsinkningsbestandig legering med pakninger/tetninger i EPDM, temperatur inntil 120 °C og trykkklasse PN10.

Ventilene skal være dråpetett i stengt posisjon. Reguleringsventilene leveres med målenipler og med formstøpte isolasjonskassetter. Låsbare i innregulert posisjon. Ventilene skal også kunne fungere som avstengingsventiler.

I fordelinger skal det benyttes differansetrykkregulatorer, som gjennom stabil modulerende regulering holder differensialtrykket konstant over lasten og reduserer risiko for ventilstøy. Leveres med impulsledning og avstengbare overgangsnipler.

32.4.3 Sikkerhetsventiler

Det skal monteres sikkerhetsventiler i avsinkningsbestandig legering på alle trykktanker, på varmevekslere, ved energiprodukerende utstyr og i lukkede kretser der høye trykk kan oppstå. For varmeproduserende enheter og varmevekslere hvor det tilføres kontinuerlig varme fra en energikilde med effekt over 100 kW effekt skal det være 2 sikkerhetsventiler

Utløpsledning fra sikkerhetsventilene skal føres til sluk i samme rørkvalitet som røranlegget for øvrig.

32.4.4 Tilbakeslagsventiler

Det skal monteres tilbakeslagsventiler etter alle parallelle sirkulasjonspumper og i rørkretser hvor det er risiko for tilbakeslag som kan påvirke anleggets funksjonalitet og ytelse.

Tilbakeslagsventil med klaff, pakning i EPDM-gummi. Materiale tilpasses rør og/eller utsyr den monteres i/ved. Tilbakeslagsventilen skal ikke innsnevre strømningsstverrsnittet. Produsentens krav til rettstrekk før og etter bend/pumpe/dimensjonsendinger m.m. skal hensyntas ved montering. Tilbakeslagsventil kan spennes inn mellom to flenser. Ventilen skal tydelig merkes utvendig på isolering. Ventilen leveres med 2 stk. pluggede G1/2 kontrolluttak.

32.4.5 Filter (smuss-/grovfilter)

Det skal monteres smuss-/grovfilter som beskyttelse foran alt sentralt utstyr som hovedpumper, varmevekslere, foran varmepumpe på varm side, hovedfordelinger mv.

Filter i med fullt gjennomløp. Trykkklasse min. PN10. CE-merket og iht. AFS 1999:4 for trykkbærende installasjoner. Filterinnsats i rustfritt stål. Korrosjonsbestandig hus tilpasset anvendt rørmateriale. Filtre i anleggsdeler med kondenseringsfare skal ha utvendig korrosjonsbeskyttelse. Filterinnsats med maskevidde på maks. 0,4mm. Rense-/trykkdifferanse-/dreneringsplugg i lokk.

32.4.6 Nedtappingspunkter

Anlegget skal utstyres med et nødvendig antall punkter for nedtapping av anlegget i lavpunkter av anlegget. Punktene skal avsettes med stuss, kuleventil og deretter plugges.

Alle nedtappingspunkter skal registreres av TE og angis på «Som-bygget» dokumentasjon (FDV)

32.4.7 Luftepunkter

Anlegget skal utstyres med et nødvendig antall punkter for manuell og automatisk utlufting av anlegget.

Automatiske lufteventiler kan avsettes i lokale høydepunkter hvor disse senere er tilgjengelige. Luftepottene skal leveres med kuleventil slik at luftepotten kan fjernes uten å tappe ned anlegget.

Manuelle luftepunkter etableres og føres ned på vegg til kuleventiler i betjeningshøyde. Rørender skal plugges.

Alle luftepunkter skal registreres av TE og angis på «Som-bygget» dokumentasjon (FDV)

32.4.8 Påfyllingspunkt for oppfylling av anlegg.

Det skal også avsettes tilkoblingspunkt for å muliggjøre påfylling. Med stengeventil.

32.5 Utstyr for varmeinstallasjoner

32.5.1 Sirkulasjonspumper

Alle sirkulasjonspumper i varmeanlegget skal tilfredsstillende henvisninger til energi- og effektkrav i Varmenormen 6.4.1.3 Krav til produkt, bokstav i) og j)). Pumper skal være for temperatur inntil 120 °C.

Det skal regnes med følgende pumper i varmeanlegget:

- Hovedpumpe : Frekvensstyrte enkle pumper
- Varmepumpekrets : Frekvensstyrte enkle pumper
- Varmekurser : Frekvensstyrte enkle pumper

Generelle felles krav:

- Motorer (pumper) med innebygd frekvensomformere skal leveres komplett med nødvendig utstyr for å kunne regulere pådrag, startes og stoppes fra SD-anlegg samt overføre drift- og feilsignaler.
- Kapasiteter skal kunne endres $\pm 25\%$ for mengde og løftehøyde samlet uten å bytte pumpen.
- Gulvmonterte pumper leveres med søylefundament fyllt med betong.
- Gummikompensatorer/vibrasjonsdemping av pumper montert på søylefundament.

Pumpene skal ha:

- Innebygd differensstrykk- og temperatursensor.
- Innebygd styreenhet med mulighet for følgende reguleringsformer: AUTO-ADAPT, FLOW-ADAPT, Proporsjonaltrykkregulering og konstanttrykkregulering.
- Betjeningspanel med et intuitivt og brukervennlig grensesnitt.
- Signallampe som gir opplysning om pumpens driftsstatus.

Det skal være mulig å lese av: Driftsstatus (den aktuelle driftsform og eventuelt valgt reguleringsform), pumpeytelse (QH-kurve, mengde, løftehøyde, effekt og medietemperatur), vannmengde, effekt- og energiforbruk, advarsel og alarm, varmeenergimåler, drifts-log, dato og tid og identifikasjon av pumpen.

Pumpene skal leveres med tilpasset isolering for formålet.

Pumpene skal leveres med kommunikasjonsmodul for dataoverføring som støtter følgende protokoller:

- PROFINET
- Modbus TCP
- BACnet/IP
- EtherNet/IP

Manometer, inklusiv stuss med trykkavlastende serviceventil, skal monteres før og etter pumpene (priset i egen post).

32.5.2 Varmeveksler

Det skal leveres komplett varmeveksler for effektiv energioverføring mellom varmpumper og utstyr i teknisk rom. Varmeveksleren skal prosjekteres og leveres iht. retningslinjer/anbefalinger i Varmenormen pkt. 6.6. Maks trykkfall over varmeveksler: 25 kPa på varm- og kald side.

Varmeveksler skal isoleres med prefabrikkert og mantlet isolasjonskasse. Vekslernes isolering og mantling skal være av lett demonterbar type for rengjøring og inspeksjon.

Det skal beregnes reservekapasitet for eventuell groing (Fouling)

Veksler skal levers med nødvendig monteringsbraketter, konsoller etc.

32.5.3 Energimålere

Det skal leveres og monteres komplette energimålere som vist på systemskjema. Data fra energimålere overføres til SD-anlegg.

32.5.4 Trykksenkingsavlufter

Det skal leveres komplette vakuumutskillere (trykksenkingsavluftere) tilpasset anleggsvolum i de hydrauliske kretsene i anlegget. Største gjennomstrømning skal tilpasses anleggsvolum slik at effektiv utlufting av anlegget ivaretas. Det skal være avstengingsmulighet med kuleventiler på begge sider av avlufteren. Leveres med nødvendige monteringsbraketter. Kommunikasjonsgrensesnitt mot SD-anlegg.

32.5.5 Gasskjel

På hovedkursen fra varmpumpe skal eksisterende gasskjel demonteres og erstattes med ny gasskjel. Installasjonen skal være CE-godkjent. Det skal etableres grensesnitt for styre- og driftssignaler) fra grunnlastkilde som f.eks. varmpumpen og for kommunikasjon/drift/forstilling/alarmer via SD-anlegget.

Ny gasskjel skal ha en effekt på 600 kW og være av samme fabrikat eller kvalitet som eksisterende gasskjel.

Alt utstyr skal starte automatisk etter strømbrudd (inkl. stopp ved strømblink).

32.5.6 Varmepumpe luft/vann

Som grunnlastkilde skal det leveres et komplett varmpumpeanlegg med høy effektive reversible luft til vann varmpumper med aksialvifter og naturlig kuldemedium (R290).

Det skal leveres to komplette varmpumper med integrert automatikk. Varmepumpene skal være inverterstyrte. Varmepumpene skal leveres med komplett utstyr for samkjøring/drift som en enhet.

Varmepumpen(e) skal ha elektronisk strupeventil. Innebygde kondensator og fordampere. Korrosjonsbestandig pulverlakkerte og lyddempede utvendige paneler. Chassis i rustfritt stål. Vibrasjonsdempet mot korrosjonsbestandig bunnramme. Separate høy- og lavtrykkspressostater med manuell reset av alarm. Vibrasjonsdemping på alle tilkoblinger. Komplette instrumentering på kald og varm side.

Varmepumpen(e) skal kunne reguleres ned til minimum 20 % av samlet kapasitet med frekvensomformer, eller annen energieffektiv ytelsesregulering. Dersom det tilbys trinn-regulering, skal kompressorer ha mykstart. Ved delast 25 % skal COP reduseres med maks 25 % i forhold til COP dimensjonerende forhold.

Hver varmpumpe skal ha automatikk og grensesnitt for overføring av driftsdata, feilsignaler og alarmer til SD-anlegg. Automatikken skal styre innbyrdes energieffektiv regulering, innslag av spiss- og reservelastkjel og hovedsirkulasjonspumpe på varm side.

Hver av varmpumpene skal ved -5°C utetemperatur klare å levere 158 kW med kompressor effekt 60kW. Med COP 2.64W og SCOP LT 3.54W (Beregnet iht. EN 14511-2022).

Varmepumpene skal kunne arbeide med kondenseringstemperaturer (utgående vanntemperatur):

- vanntemperatur 60°C ned til -10°C utetemperatur.
- vanntemperatur 55°C ned til -15°C utetemperatur.
- vanntemperatur 45°C ned til -20°C utetemperatur.

Avrimingssytem med varmgass. Lamellavstand skal utformes med tanke på god og effektiv avriming. Varmekabler på avløp for avriming til sluk. Varmepumpen skal plasseres slik at denne ikke pakkes inne med snø.

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

Maksimalt tillatt trykkfall i kondensator og fordamper ved dimensjonerende forhold er 25 kPa.

Det skal benyttes naturlig kuldemedie som Propan.

På grunn av kuldemediets egenskaper, er det krav til å utføre en risikovurdering. Denne skal utarbeides av entreprenøren. Alle nødvendige tiltak definert etter risikovurdering skal ivaretas av entreprenøren for å oppnå tilstrekkelig kuldemediesikkerhet (avtrekkssystem, deteksjon, varsling etc.

Kontinuerlig måling og trender for sentrale driftsdata skal overføres SD-anlegget.

Momentan COP, samt gjennomsnittlig COP på times- og døgnnivå skal beregnes pr. varmepumpe i varmedrift (i overordnet SD-anlegg ut ifra målt strømforbruk og målt kondensatorytelse).

Det skal beregnes en anleggsproduksjonsfaktor (anleggs SCOP) som angir forholdet mellom samlet varme- og kjøleleveranse fra varmepumpene og totalt forbruk av strøm for energiproduksjonsanlegget. Denne faktoren skal beregnes på ukes-, måneds- og årsnivå.

Varmepumpen skal ha gassdeteksjon inne i kompressorboksen. Ved lekkasje av kuldemedium kobles strømforsyningen ut og avtrekksvifte (ATEX-sertifisert). Alle komponenter inne i kompressorboksen skal være ATEX-sertifiserte.

Aktuelt produkt: Enerblue Purple HP Inverter.

32.5.7 Akkumulatortanker

Volumet for akkumulering av varmt vann fra varmepumpene må tilpasses. Det er opp til entreprenør å beregne et volum som er tilpasset nye varmepumper og effekter.

Eksisterende akkumulatortank som i dag står i teknisk rom kan om hensiktsmessig benyttes videre. Ved gjenbruk skal tanken nedtappes, frakobles fra eksisterende anlegg, tilkobles nytt anlegg og fylles på ny.

32.5.8 Ekspansjonskar med fast membran

Sikkerhetsventiler og lukkede ekspansjonssystem skal dimensjoneres iht. *NS-EN 12828:2012*, lukkede ekspansjonskar skal tilfredsstille *NS-EN 13831*. Se *Varmenormen 2017* for dimensjonering og plassering.

Det skal leveres komplette ekspansjonskar med fast membran i alle lukkede kretser i anlegget. PN6. Eksisterende utstyr i teknisk rom kan benyttes videre, men tilpasses effekt og volum til nytt anlegg.

Tilbehør: Manometer for kontroll av ladetrykk.

For krav til sikkerhetsventiler se egen post under 32.4 Armaturer.

Alle ekspansjonstanker skal kontrolleres og dokumenteres mht. ladetrykk som skal være avstemt mot faktisk anleggshøyde.

32.7 Isolasjon av varmeinstallasjoner

32.7.1 Isolering av varmeledninger

Ledninger for varmeanlegg skal isoleres med rørskaal av mineralull med varmeledningstall $\lambda_{10^\circ\text{C}} \leq 0,033 \text{ W/m K}$ i henhold til NS-EN 12667 og NS-EN 12939.

Produktet skal være brannteknisk godkjent iht. felles europeisk brannklasse for rørisolasjon A2Ls1, d0, klassifisert iht. NS-EN 13501-1. Isolasjonstykkelser iht. NS-EN 12828 (stigende tykkelser)

Isolasjonstykkelse dimensjoneres iht NS-EN 12828, dvs.

- For temperatur $t \leq +55^\circ\text{C}$: DN10-15: 20mm, DN20-25: 30mm, DN32-50: 40mm, DN60-100: 50mm, DN125-250: 60mm
- For temperatur $55 < t \leq 80^\circ\text{C}$: DN10-15: 20mm, DN20-25: 30mm, DN32-40: 40mm, DN50-80: 50mm, DN100-150: 60mm, DN200-250: 80mm

Ventiler, pumper og utstyr skal isoleres. Isolasjonen skal være enkelt de- og monterbar på utstyr og der dette er naturlig for funksjon og tilgang for vedlikehold.

Det stilles store krav til nøyaktighet i isolasjonsarbeidet slik at brudd i diffusjonssperren ikke forekommer. Rør som ikke er i korrosjonsbestandig materiale, skal korrosjons beskyttes / primes før isolasjonsarbeidene starter.

32.7.2 Overflatekledning av isolert rørledning

Folie av PVC for overkledning av rør isolert med rørskaal. Langsgående skjøter som stiftes/nuddes. Tilpassede formstykker for bend, t-stykker etc. Det skal benyttes mansjetter for avslutning av isolasjon.

Produktet skal tilfredsstillende krav til klasse CL-s2,d0 iht. EN 13823.

Utendørs: Til beskyttelse av isolerte rørledninger for kjøle- og varmeanlegg montert utendørs skal det benyttes mekanisk beskyttelse av 0,7 mm sjøvannsbestandig aluminium. Forseglet med silikonmasse i skjøtene.

32.9 Andre deler av varmeinstallasjoner

TE skal ivareta alle andre deler av varmeinstallasjoner, som ikke naturlig inngår i postene over for å sikre en komplett leveranse, herunder nevnes (ikke utfyllende):

32.7.3 Frakopling og demontering av eksisterende installasjoner

I utvendig gårdsrom skal eksisterende (6 stk) varmepumper frakobles, avtappes og demonteres. Gass fra anlegget leveres til anlegg for dette, og varmepumpene leveres til godkjent anlegg for retur av EL-avfall. Rør og armaturer mellom varmepumper og varmesentral tappes av, demonteres og fjernes. Eksisterende fundamenter som ikke lenger kan benyttes skal også fjernes.

OPSJON:

I Evindhagen 33 skal eksisterende utvendig plassert varmepumpe frakobles, avtappes og demonteres. Gass fra anlegget leveres til anlegg for dette, og varmepumpene leveres til godkjent anlegg for retur av EL-avfall. Gjenværende rørstusser på tak plugges. Rør fra taket og ned til teknisk rom tappes av. I teknisk rom i Evindhagen skal rør mellom varmepumpe og akkumulatortank demonteres og tank klargjøres for tilkobling av nytt rørrinnlegg.

32.7.4 Tilkobling av nye installasjoner

VVS-entreprenøren skal tilkoble alle armaturer og utstyr levert av andre underentreprenører og leverandører som er del av denne kontrakten. Dette gjelder også brukerutstyr som er definert i tilbudsgrunnlaget.

Tilbehør: Alt nødvendig skjøte/tilkoblingsmateriell.

32.7.5 Tilkobling til eksisterende installasjoner

- Tilkobling til eksisterende rørstrekk til Varhaug Skule
- Tilkobling til eksisterende akkumuleringstank
- Tilpassing til, og tilkobling til eksisterende varmeanlegg i Eivindhagen 33-35
- Tilkobling til eksisterende ekspansjonssystem og tilpassing av dette.

Tilbehør: Alt nødvendig skjøte/tilkoblingsmateriell.

32.7.6 Følerlommer og stusser for givere

VVS-entreprenøren skal levere og montere stusser og følerlommer for givere levert av underleverandør for automatikk.

32.7.7 Termometere

Komplette søyletermometere med følerlommer for montering i rørnett. Termometere skal monteres akkumuleringstanker, tur og returledninger på utstyr, før/etter shunt- og blandeventiler. Industritermometer iht. DIN 16195.

Utførelse : Eloksert aluminium (messingfarget), skala 0-120 °C, for oksygenrikt vann.

32.7.8 Manometere

Komplette væskefylte manometere for montasje i rørnett og på utstyr. Mellom rørledning og manometer skal det fortrinnsvis monteres trykknappventil, alternativt stengeventil.

Det skal monteres komplett manometer ved pumper, på ekspansjonsskar, i alle lukkede kurser og i hovedfordeling. Manometere skal ha rørforbindelse (DN10) til suge- og trykkside av pumpe med avstengning på hver side.

Utførelse : Hus (ø80) i stål, skala 0-6 bar, måleavvik < +/- 2 %, for oksygenrikt vann.

Tilbehør : Rørsett for manometer ved pumper, 3-veis manometerkran.

38 Automatisering – VVS-anlegg

De VVS-tekniske anleggene skal ha intern automatikk/styreskap som ivaretar styring og regulering lokalt. Signaler og styringer til alle anlegg skal overføres og integreres i eksisterende SD-anlegg. VVS entreprenør skal samarbeide tett med Elektro/automatikk entreprenør i forbindelse med arbeid med respektive styringer og reguleringer.

39 Opsjonspris

Det skal angis opsjonspris for beskrevet arbeid i Eivindhagen 33-35 inkludert etablering av røranlegg med nærvarmerør fra samlestokk i Varhaug bu og velferdssenter til tilkobling til eksisterende anlegg i Eivindhagen 33.

OPSJONSPRIS:

kr.....