



Ra ungdomsskole, Larvik

**YTELSESBESKRIVELSE
FOR
LUFT-/VÆSKE VARMEPUMPE**

Rev.01

Dato: 11.04.2019

Fagansvarlig: Sigurd Selmer



ÅF ENGINEERING AS

Avd. Sandefjord, Ranvikstranda 2B- 3212 Larvik
Telefon 932 33 744



Innholdsfortegnelse

1.1	ORIENTERING.....	2
30.0	GENERELLE YTELSE.....	2
30.1	Lover, forskrifter, standarder, bestemmelser, særskilte krav til utførelse.....	3
30.2	Prosjektering.....	4
30.3	Dokumentasjon som skal vedlegges tilbudet.....	6
30.4	Innreguleringer, målinger, merking og FDV.....	6
30.5	Prøveperiode og reklamasjonsperiode.....	7
30.6	Merking.....	7
25	BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER.....	8
32	VARMEPUMPE.....	8
320	Generelt, orientering.....	8
324	Armaturer.....	10
560	AUTOMATIKK.....	16

Vedlegg 1 A-100

Vedlegg 2 1H-VVS_tegn_U etg (NB! Ikke oppdatert etter utskifting av bio- og oljekjel til elektrokjel i 2017)

Vedlegg 3 1A-Brannverntegn.U- etg



1.1 ORIENTERING

Ra ungdomsskole har adresse Ulsbakveien 59, 3267 LARVIK.

Det er en offentlig grunnskole for 8.-10. trinn og består av ett bygg oppført i 2003 med ca. 310 elever og 33 lærere i 2018.

Skolen har et brutto areal på ca. 4593 m² BRA.

Ra skole har vannbårent varmeanlegg med el. kjel på 225 kW. Oppvarmingskilde i bygget er vannbåren varme i gulv samt radiatorvarme.

Skolebygget er utstyrt med hybrid ventilasjon med luftinntak gjennom kulvert i bakken og avkast over tak. Ventilasjonsaggregatene er utstyrt med varmegjenvinnere og ettervarmebatterier forsynt fra varmeanlegget med varmesentral i underetasje. Det er til sammen 5 vifter for inntak og 5 vifter for avkast. Gymbygget har balansert ventilasjon.

Det er sentral driftskontroll (SD) i bygget type Johnson Controls, som styrer ventilasjon og varme. PC for styring er plassert i kjeller hos vaktmester. Det opplyses at installasjonen fungerer etter intensjonen og er i god stand.

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

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

Anskaffelsen skal utføres som totalentreprise ifølge:

NS8407 Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser
og betingelser beskrevet i konkurransegrunnlaget forøvrig.

30.0 GENERELLE YTELSE

Komplett konkurransegrunnlag skal utgjøre grunnlaget for tilbudet.

Alle generelle ytelser, rive-, bygningsmessige, rørlegger- og elektriske arbeider samt kapitalytelser, rigging, drift og nedrigging i henhold til NS 3420

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 i 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



Tilgjengelige tegninger av eksisterende VVS installasjoner er vedlagt forespørselen. Det kan forekomme avvik på disse da ikke alt er oppdatert i forbindelse med tidligere ombygginger. Totalentreprenøren må gjøre seg kjent med disse avvikene under tilbudsbeifaringen.

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 tiltaksklasse 2 for fagområdet.

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 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 forskrifter og tekniske retningslinjer gjeldene for Larvik kommune foreligger, skal disse legges til grunn for gjennomføringen av prosjektet.

I etterfølgende beskrivelse for totalentreprisen er kravspesifikasjonene i stor grad samsvarende med funksjons- og ytelsesspesifikasjoner 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.
- NS-EN 378 Kuldeanlegg og varmepumper – Sikkerhets-og miljøkrav – Del 1–4
- Relevante Prenøk/Ventøk blader
- Relevante byggregler fra SINTEF Byggforskserien
- Øvrig konkurransegrunnlag

Totalentreprenøren skal være ansvarlig søker og utarbeide og sende melding om tiltaket til de rette instanser i h. til PBL. Ferdigmeldinger med protokoller for innregulering av vannmengder skal likeledes innsendes.



Følgende klima-, komfort- og kvalitetskrav legges til grunn:

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

Støy: I klasserom og andre oppholdsrom skal samlet støy fra varmepumpen ikke overstige 32 dB(A).

I alle andre rom skal støy fra varmepumpen ikke overstige 35 dB(A).

Det tillates ikke dB(C)-grenseverdier å overskride byggeforskriften med henvisning til NS 8175. Differansen mellom dB(A)- og dB(C)-verdier i lokalene tillates ikke å overskride 15 dB.

Det gjøres spesielt oppmerksom på at de fastsatte lydkrav skal gjelde og beregnes for de etterklangstider som er i rommene uten at ekstraordinære akustiske tiltak må foretas for å redusere etterklangstidene.

Ytelsene vil bli målt ved dimensjonerende indre belastninger i løpet av reklamasjonsperioden dersom det oppstår tvil om anlegget tilfredsstiller kravene.

Dersom de angitte kravene 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 de spesifiserte ytelser som er oppfylt ved eventuelle regresskrav mot Totalentreprenøren.

For synlige installasjoner utvendig på tak eller i fasader gjelder at valg av form og farger skal avtales med tiltakshaver. Generelt skal utstyr monteres mest mulig diskret og symmetrisk i forhold til byggets moduler og øvrige, synlige installasjoner. Nøyaktige posisjoner skal avtales med tiltakshaver.

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

30.2 Prosjektering

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.

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 tegningsfiler skal leveres på dwg- og pdf filformat. Dersom Totalentreprenøren velger å utføre prosjekteringen med alternativt tegneprogram og særskilt VVS-meny, skal det overleveres ferdig konverterte tegningsfiler med lagstruktur som skal kunne benyttes i angitt tegneprogram uten å måtte foreta tilpasninger. Komplette tegningssett i papirformat og tegningsfiler for alle ”Som bygget”-tegninger skal overleveres på USB minnepenn og materiellet skal inngå i den FDV- dokumentasjon som Totalentreprenøren skal overlevere tiltakshaver.

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 svakstrømstilknytning.

Arbeidstegninger skal utarbeides i målestokk 1:50.

Tegningene skal inneholde alle relevante tekstdokumentasjoner som dimensjoner, luftmengder, etc.

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

Det vises til vedlegg 7-11 vedr. eksisterende konstruksjonstegninger og statiske beregninger.

Installasjonene 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.

Installasjonene skal være plassert/utformet slik at reparasjoner, forandringer, innregulering og kontrollmålinger skal kunne foretas på tilfredsstillende måte. Sjakter og himlinger skal ha tilkomst for inspeksjon av rørledninger.

Plassering av teknisk utstyr 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 inneklima-, 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.

Alle installasjoner som pumper, ventiler og automatikkomponenter ute i anleggene skal ha full tilgjengelighet og betjeningsmulighet. 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 papireksemplar 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:

Dersom dette ikke gjøres vil tilbudet kunne avvises.

- Nominell og total kapasitet.
- Varmepumpas effektfaktor (COP) ved ulike utetemperaturer skal oppgis i tilbudet ved gitte betingelser i kap 325!
- Tekniske opplysninger om varmepumpen og viktige utstyrsleveranser som pumper og automatikk.

30.4 Innreguleringer, målinger, merking og FDV

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

Dersom en komplett FDV-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 skal være utført i før overtakelse.



Følgende protokoller og dokumenter skal inntas i en komplett FDV-dokumentasjon:

- Protokoll fra innregulering og funksjonskontroll av alle funksjoner i automatikkanlegg
- Protokoll for målte driftstilstander med respektive, mulige maksimalbelastninger for alle motorer i de nye installasjonene
- Måleprotokoll fra lydmålinger ute og inne under full drift
- FDV-instruks i h. til RIF norm i 3 papireksemplarer innsatt i ringpermer
- FDV-instruks i et digitalt eksemplar på USB minnepenn
- Som en del av FDV-instruksen skal inngå "Som bygget tegninger" i digitale PDF- og DWG-filer på USB minnepenn og 3 eksemplar i papirformat

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

Se kap 369 for toleranser.

30.5 Prøveperiode og reklamasjonsperiode

Prøvedriftsperioden settes til 6 mnd. i vinterhalvåret. Prøvedrift skal gjennomføres i h. til NS 6450-2016.

Reklamasjonsperioden er i h. til NS 8407.

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. Dette gjelder all merking av komponenter ute i anlegget og i tekniske rom. Alt maskinelt utstyr, komponenter, hovedrørstrekk og opplegg, hovedkanaler, brannspjeld, utstyr i tavler og lignende skal merkes.

For samtlige anlegg skal det utføres protokollførte innreguleringer, funksjons- og kapasitetsmålinger med referanser mot merkesystem og romnummer.

Merkingen skal koordineres med elektro og være enkel å implementere i SD-anlegg.

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



25 BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER

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

- Alle nødvendige tiltak for ta opp vekt fra varmpumpe og teknisk utstyr.
- Betongfundament i h. til kap 325
- Korrosjonssikkert stativ med tilstrekkelig høyde for å sikre at ikke issvull etter avising av fordampere bygger seg opp på varmpumpen i h. til kap 325
- All hulltaking, tetting og flikking.
- Hulltaking for fremføring av nye installasjoner.
- Brannetting i h. til gjeldende krav.
- Grunn- og utendørsarbeider i h. til kap 325.

32 VARMEPUMPE

320 Generelt, orientering.

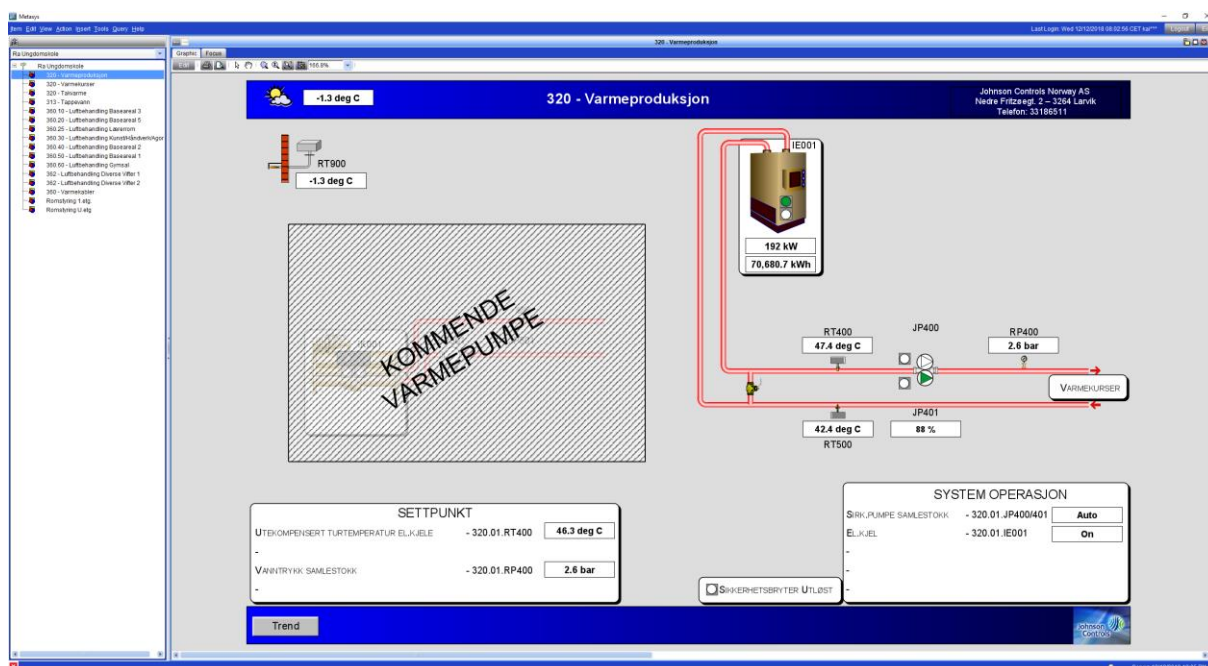
Rivearbeider

Alle nødvendige rivearbeider i forbindelse med totalentreprisen skal medregnes og er totalentreprenørens ansvar.

Det skal utarbeides avfallsplan og farlig avfall som skal deponeres på godkjent mottak. Alle komponenter og utstyr med elektrisk tilknytning skal behandles som EE-avfall og deponeres på godkjent mottak.

Eksisterende anlegg

Eksisterende varmesentral er i underetasje og har en elektrisk kjel som varmekilde med effekt 225 kW, se systembilde under:

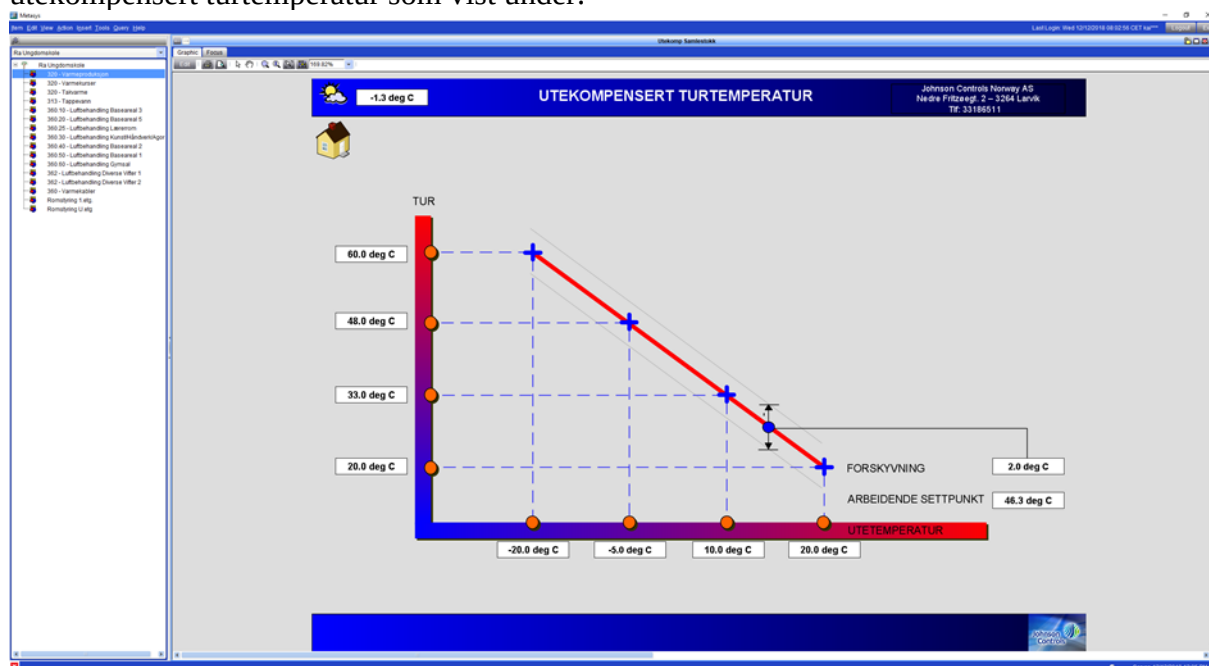


Systembilder varmproduksjon 320



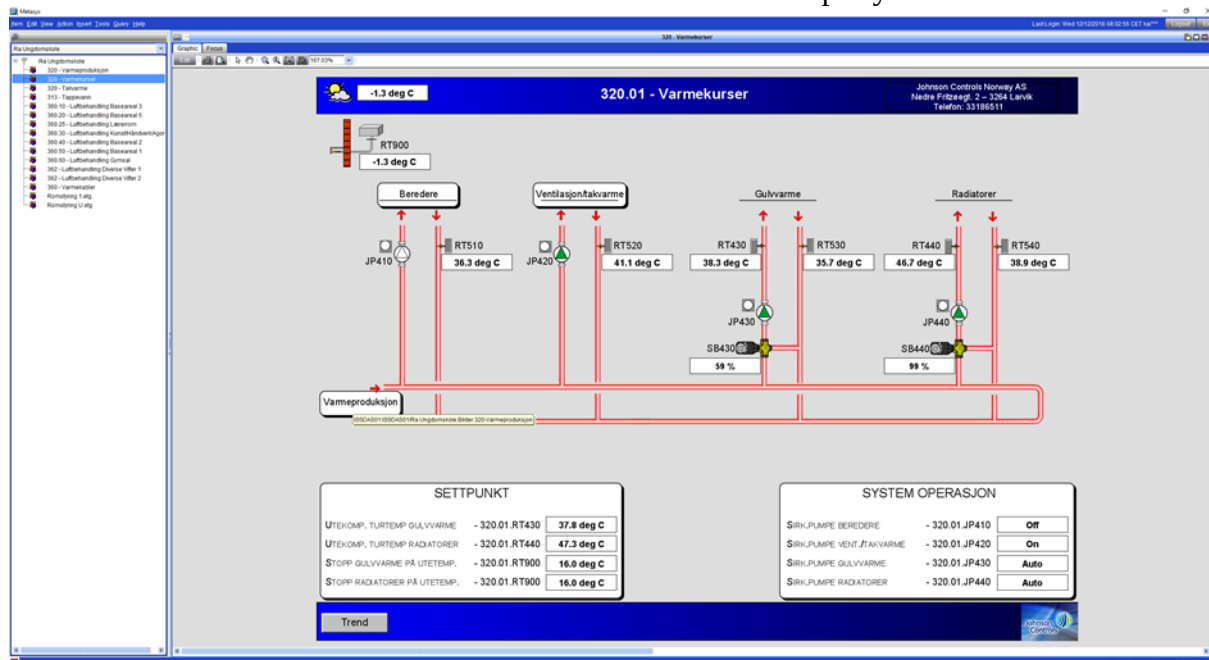
RA SKOLE – LUFT- /VANN VARMEPUMPE

Varmeanlegget er dimensjonert for tur/returtemperatur på 60/40°C, men driftes med utekompensert turtemperatur som vist under:



Utekompeniseringskurve turtemperatur 320

Samlestokken i varmesentralene er delt inn i 4 kurser som vist på systembilde for 320.01:



Systembilder eksisterende varmekurser 320.01

Brann- og sikkerhet.

Entreprenøren er ansvarlig for forskriftsmessig brannetting rundt alle gjennomføringer av kanaler, kabler o.a. Det skal legges vekt på at man har god tilgjengelighet slik at vedlikehold og ettersyn kan gjøres rasjonelt.

Motorer belastes maksimalt med 80 % av innstilt motorvern.



322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

På varmeanlegget skal det benyttes ensartet rørkvalitet dvs. metaller med samme spenningspotensiale. Ved kapping og gjenging skal eventuelle grader utfreses og rørene renses omhyggelig.

Rørtyper som kan benyttes til frittliggende, tilgjengelige føringer :

- stålrør egnet for gjenging etter ISO 7/1 NS 5587
- sveiste stålrør etter DIN 2458/1626, materiale St.37.OW.
- sømløse stålrør etter DIN 2448/1629, materiale St.37.OS.

Øvrige betingelser som skal oppfylles:

- Trykkklasse: PN 0,60 MPa
- Driftstrykk: PN 0,25 MPa
- Prøvetrykk: PN 0,30 MPa
- Prøvingsomfang:
Hele det nye anlegget, med vann
- Isolering: Hele det nye anlegget med unntak av synlige koplingsledninger
- Alle varmeledninger skal sikres fri ekspansjon i alle gjennomføringer
- Komplett, prefabrikkert klammer-, opphengnings- og festesystem i utførelse varmforsinket stål system Flamco eller tilsvarende. Det skal benyttes gjengestag og bøyler med innlagte gummiprofiler (mansjetter av EPDM-gummi). Alle detaljer av stål skal leveres i varmforsinket utførelse. På synlige og frittliggende ledninger tillates ikke brukt halvklammer/stiftklammer med ”Utstående” ører. Opplagring og klamring av rørsystemer skal oppfylle krav i NS 3421.
- Til alle rørgjennomføringer i tak og vegger skal benyttes prefabrikkerte, vanntette rørhylser med dekkskiver i rustfritt stål av type KARFA eller tilsvarende. Det skal benyttes rørgjennomføringer godkjent for branncellebegrensende vegger/dekker
- Lufting:
Alle høydepunkter skal kunne luftes med automatiske utluftere i tillegg til tilvirkede lufteklokker av helsveisede stålrør. Det føres 10 mm ledning ned til kuleventil på vegg for utlufting.
- Rørenes ekspansjon skal overalt foregå uhindret.

Det medregnes oppfylling og nedtapping for utskylling av det nye 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, tømmeusser, luftestusser etc.

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

324 Armaturer

Det skal monteres ventiler på alle tur- og returledninger ved utstyr som: Varmeveksler, pumper og annet utstyr, shuntgrupper, osv.



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 tilfredsstille produktstandard NS 7323. Ventilene skal være dråpetette ved 1 MPa. Det medregnes dreiespjeldventiler av fabrikat ORTON, GACHOT (Fra leverandør RASEL) eller ventiler av tilsvarende kvalitet.

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

Gruppeventiler for innregulering med måleuttak, avstengning og uttømming skal være av fabrikat og type TA STA-D/STA-F eller tilsvarende. Ventilene 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 og de skal leveres av automatikkleverandøren for alle systemene i prosjektet. Montasjeanvisninger fra automatikkleverandøren skal følges.

For grensesnitt for levering av motorstyrte ventiler er totalentreprenørens ansvar.

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 sirkulasjonspumper og filter/siler.

Komplette shuntgrupper skal medregnes i tilstrekkelig antall 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. For shuntgrupper må det innhentes nødvendige tekniske opplysninger fra leverandører som grunnlag for dimensjoneringer og uttak av utstyr/armaturer. Shuntgrupper og utstyr skal plasseres tilgjengelige i tekniske rom eller i avlåste birom.

I varmesentral skal det monteres kombinert luft- og microbobleutskiller med smussutskiller. Utskilleren skal ha automatisk utlufter og manuell lufteventil. Smussutskilleren skal ha bunnventil for utspyling av smuss påmontert slangekupling med nippel.

325 Utstyr for varmeinstallasjoner

Ny luft-/væske varmepumpe

Det skal leveres og monteres ny luft- til væske varmepumpe som skal tilknyttes eksisterende varmeanlegg i varmesentral. Eksisterende el. kjel på 225 kW skal benyttes som spisslast og reserve. Denne skal kople inn automatisk når varmepumpa ikke har tilstrekkelig kapasitet.

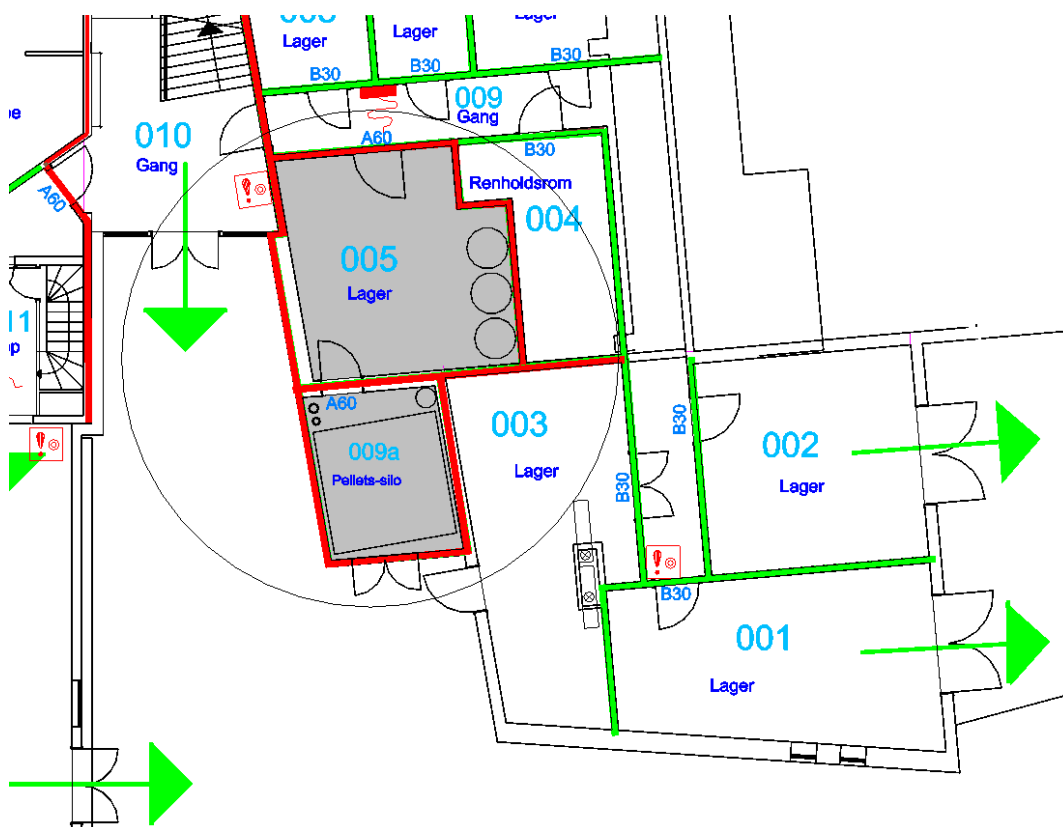
Varmepumpen skal ha en avgitt effekt på 150 kW ved disse forhold:

- Tur/returtemperatur væske: 50/40°C
- Utetemperatur: -1 °C

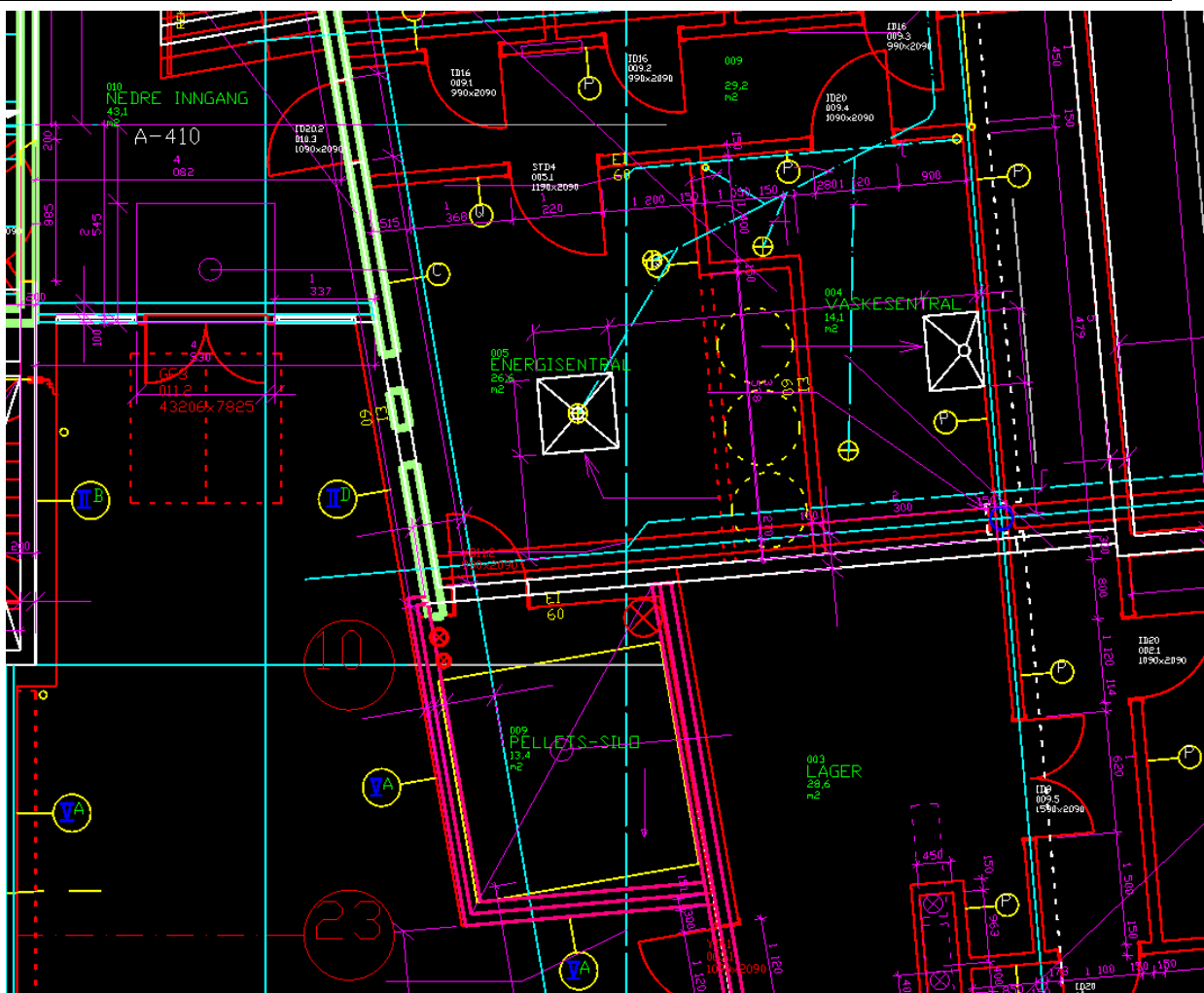
Varmepumpas effektfaktor (COP) skal være minimum 2,6 ved disse forhold og skal dokumenteres i tilbudet ved ovennevnte betingelser!

Dersom dette ikke gjøres vil tilbudet kunne avvises.

Varmepumpa monteres ute på bakken utenfor Energisentral/Pellets-silo.



Utdrag av tegning «1 a-brannverntegning. U- etg» – Energisentral er i rom 005 Lager
Se vedlegg 3



Utdrag av tegning a-100.dwg,– Energisentral er rom 005, se tegning vedlegg1

Alt nødvendig grunnarbeid med drenerende masser og grøft for innføring av rørforbindelser og kabler skal være inkludert. Varmepumpa monteres på betongfundament og stativ med tilstrekkelig høyde for at vann fra avriming av fordamper ikke bygger over underkant av varmpumpa. Nødvendig frostsikring tas med.

Nødvendig støydemping for å imøtekomme støykrav i kap. 30.1 inkluderes i tilbudet.

Væskekrete til varmpumpa skal frostsikres med 30% Monoetylglykol (MEG).

- Dimensjonerende utetemperatur (DUT) ved Ra skole er -20°C.

Det skal medregnes nødvendige pumper, reguleringsventiler, armaturer, filter.

Det skal medregnes passende påfyllingskar og elektrisk pumpe for påfylling av 30% Monoetylglykol samt varmeveksler som overfører varme til eksisterende varmeanlegg, ekspansjonskar med sikkerhetsventiler og annet nødvendig utstyr for en komplett installasjon.

Alle pumper skal være turtallsregulerte.



Varmpumpen skal leveres med kuldemedie av type 410A eller 134a og skal kunne trinne ned med trinnløs turtallsregulering (inverter) på siste trinn. Anlegget skal deles opp i trinn slik at temperaturreguleringen av turtemperatur har en nøyaktighet på maks. $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ved prosjektering av varmeanlegget skal det legges vekt på å dimensjonere anlegget slik at samlet returtemperatur ikke blir lavere enn at varmepumpen greier å levere turtemperatur på inntil 50°C .

Varmpumpen leveres med komplett sikringsautomatikk og reguleringsautomatikk. Alle styringer og alarmer, samt setpunkt-innstillinger skal kunne gjøres fra eksisterende SD-anlegg.

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

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.

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

Frekvensomformere:

Frekvensomformere skal leveres for variabelt moment, tilpasses motorstørrelse og plasseres ute i anlegget så nær motor som mulig. Frekvensomformere skal ha signalinngang og signalutgang 0-20 mA og/eller 0-10V. For å begrense frekvensomformerens tilbakevirkning til nettet settes krav til at $\text{THD} < 12\%$. Kravet kan eventuelt tilfredsstilles ved bruk av filtre. Alle relevante filtre (som nettfiler, RFI-filer osv.) skal være integrert i frekvensomformeren.

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 Sentralt Driftskontroll-anlegg (SD) type Johnson Controls.

326 Isolasjon av varmeinstallasjoner

Isolasjonsarbeidene skal utføres av firma med spesialkompetanse og medarbeidere med fagutdannelse. Navn på underentreprenør skal oppgis i tilbudet.

Varmeledningene skal isoleres, isolasjonsfabrikantens montasjeanvisninger skal følges. Det skal benyttes kalkulert økende isolasjonsstykkelse med økende rørdiameter.

Det skal benyttes prefabrikkerte og lett demonterbare isolasjonskasser eller puter for isolasjon av alle ventiler og varmeavgivende utstyr som flenser, pumpehus, microbleutskiller etc.



Det skal medregnes mantling av alle synlige, isolerte rør og detaljer i tekniske rom. På isolerte og frittliggende opplegg på utsatte steder skal det benyttes en avdekkende, hærverksikker yttermantel av metall.

Strupe- og måleventiler isoleres slik at måleuttakene er lett tilgjengelig uten å måtte demontere isolasjonen på annen måte enn ved bøylere etc. Det vil si prefabrikkerte "puter" eller isolasjonsskåper.

329 Innregulering, prøving, kontroll og merking.

Før innregulering skal anlegget være ferdig utluftet og tvangskjørt over en lengre periode. Det skal foretas innregulering av alle reguleringskretser med utstyr.

Maksimalt avvik fra prosjekterte vannmengder settes fra - 5 % til + 10 % inkludert sannsynlige målefeil. Etter at anlegget er ferdig innregulert låses alle ventiler på innstilt verdi. Ventilene merkes med gravert plastskilt som påføres kode og vannmengde.

Alle rørledninger skal trykk- og tetthetsprøves med vann. Minimum prøvetrykk skal være 1.3 ganger driftstrykket.

Det skal leveres rapport/måleprotokoll som viser:

Trykkprøving / tetthetsprøving av hele røranlegget med angivelse av:

- tegningsnr. og hvor anlegget finnes
- høyeste tillatte prøvetrykk
- iaktakelse under prøving
- sted og dato for prøvingen
- Planlagte og målte vannmengder på ventiler, samt avvik i %
- Temperaturmålinger på alle hovedkurser ved dimensjonerende forhold. Strøm og amperemålinger for alle pumper/motorer i anlegget i samarbeid med elektroentreprenør.
- Dokumentasjon fra kvalitetssikringen og sjekkpunkter som er utført av entreprenøren underveis i prosjektet, som mottakskontroll, inspeksjon før innbygging, trykkprøving, etc.
- Renspyling av rørledninger dokumenteres.
- Det skal leveres 3 sett med tegninger hvor alle målepunkter er inntegnet.

Installasjonene skal merkes med standard, prefabrikkert og typegodkjent merkesystem som angitt i kap 30.6. Skiltene skal påføres utstyrsbenevnelse i samsvar med beskrivelse, tegninger skjemaer etc.



560 AUTOMATIKK

Byggets spenning:

Fordelingsnettet er av typen TN-C-S 400V.

Det er i 2017 montert et nytt felt i hovedtavle som forsyner El. -kjel. Det er benyttet automatsikringer og til enkelte kurser så er det benyttet jordfeilautomat der det er et forskriftskrav.

Varmepumpeinstallasjonen skal leveres med komplett automatikk tilknyttet eksisterende SD-anlegg. Se også kap. 325.

Turtemperatur i varmepumpas væskekrete skal utekompenseres slik den reduseres ved stigende utetemperatur. Dette for å oppnå en optimal effektfaktor. Kurven for utekompensering skal kunne settes fra SD anlegget.

Automatikk skal være for kommunikasjon med sentralt driftsanlegg (SD) type Johnson Controls. Varmepumpa skal innarbeides i eksisterende systembilde for varmesentral. Det skal tilrettelegges for overvåkning og fjernstyring for å kunne følge opp energiforbruk, alarmer, endre settpunkter osv. Det skal monteres effekt-/energimålere på begge sider av varmepumpe slik at effektfaktor (COP-verdi) kan avleses i nåverdi og årsverdi. Telleverket skal kunne nullstilles fra SD.

Det skal også monteres effekt-/energimålere på de fire eksisterende kursene på varmestokken for beredere, ventilasjon/takvarme, gulvvarme og radiatorer. Disse skal minimum vise nåverdi avgitt effekt [kW] og total avgitt energimengde [kWh]. Verdiene skal samsvare slik at summen av disse kan relateres til avgitt effekt-/energi fra varmepumpen, og kunne leses av på SD.

Det skal benyttes åpne protokoller. NS 3935 Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB) - Prosjektering, utførelse og idriftsettelse skal følges.

Totalentreprenøren skal foreta all elektrisk kabling mellom tavle og utstyr/komponenter i anlegget.

Tiltakshaver er ansvarlig for el. tilførsel til tavle.