

Behovsspesifikasjon varmesentral/ brønnpark

Tolo Varmesentral

Aldehagevegen 10, 5600 Norheimsund



01 Generelt

01.1 Omfang og lokalitet

Tiltaket gjeld etablering av ny **varmesentral med væske/vatnvarmepumpe- (R290)** og **brønnpark** ved **Tolo Varmesentral**. Dette prosjektet har prioritet 2 etter Strandebarm skule.

Varmesentral ligg i teknisk rom i kjellar under Tolo Omsorg A. Leveransen omfattar:

- Utskifting av eksisterande varmepumpe.
- Etablering av brønnpark med energibrønner, kollektorrør og samlelum.
- Ombygging/fornyng av komponentar i eksisterande varmesentral (pumper m.m.).
- Etablere nytt teknisk rom for varmepumpe
- Nødventilasjon/undertrykksventilasjon og friskluftsinnntak for varmepumpe med propan.
- Elektro, automasjon/SD og bygningsmessige hjelpearbeid.
- Idriftssetjing, prøvedrift, FDV og opplæring.

01.2 Entrepriseform

Tiltaket gjennomførast som **totalentreprise (TE)** med ansvar for detaljprosjektering, rigg og drift, utføring av alle fag og koordinering.

01.3 Referansar og normative krav

- **NS 3420** Beskrivelsestekstar – struktur og språk.
- **NS 3456** FDVU-dokumentasjon.
- **NS 6450** Idriftssetjing og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjonar.
- **FEL** Forskrift om elektriske lågspenningsanlegg, med **NEK 400:2022**.
- **TFM** Tverrfagleg merkesystem.
- **NS-EN 378-1:2016** for oppstillingsstad klasse IV – ventilert kabinett for kuldeanlegg med propan.
- Kommunale krav (Kvam herad) inkl. **Famac** for FDV.



01.4 Prosjektering og ansvar

- TE skal utarbeide detaljprosjektering, «som-bygt» teikningar, berekningar og analyser, samt søke nødvendig ansvarsrett (PRO).
- Minimum berekningar:
 - Dimensjonering av **energibrønnpark**.
 - Dimensjonering av **røyrnett** (kuldebærar og varmebærar).
 - Dimensjonering av **varmepumpe** (effekt/temperaturar).
 - Dimensjonering av **pumper** (mengder/trykk).
- Minimum teikningar:
 - **Situasjonsplan brønnpark** (kap. 70).
 - **Planteikning teknisk rom** (kap. 20/30/40/50).
 - **Systemskjema varmeanlegg** (kap. 30/50).
- **NB: Viktig at ein har dialog med VA avdelinga til Kvam herad, slik at det ikkje vert konflikt med eventuelle planar dei har i området.**

01.5 Framdrift og gjennomføringsplan

- TE skal utarbeide detaljert framdriftsplan, omforeina med byggherre og berørte partar. Arbeid må planleggjast slik at drifta av skulebygget påverkast minimalt.

01.6 FDV og merking

- Fullstendig **FDV** iht **NS 3456**, lastast direkte i **Famac**.
- **TFM-merking** av system og komponentar, samsvar mellom teikningar, fysisk merking og FDV.
- Røyrlinjer skal merkast med **piler for strøymingsretning** og medium.

01.7 Opplæring

- TE skal gjennomføre opplæring av driftspersonell iht **NS 6450**, med opplæringsplan og materiell før overtaking.

01.8 Idriftssetjing, testing og prøvedrift

- Plan for testing av funksjonar, regulering, alarmer, straumbortfall/oppstart.
- Prøvedriftsperiode: **12 månader / ein fyringssesong**.
- TE fører regelmessig tilsyn, utfører periodisk kontroll og dokumenterer stabil drift.
- Ferdigmeldingsrapport og innreguleringsprotokollar skal leverast før prøvedrift.



01.9 Rigg og drift

- TE medteke komplett rigg/drift inkl. til rigg, nedrigg, forsikringar, avgifter, gebyr, byggjeplassdrift, SHA-oppfølgning m.m.

01.10 Avfallshandtering

- Kildesortering og levering til godkjent mottak. Dokumentasjon skal inngå i FDV. Krav om minimum 90 % kildesortering. Alt riveavfall skal dokumenterast levert til godkjent mottak.

01.11 SHA

- Endeleg **SHA-plan** skal ligge føre før oppstart. TE er **hovudbedrift** (AML § 2-2) og samordnar HMS; alle verksemdar skal integrere relevante delar i internkontroll.

01.12 Brannteknisk og ROS

- Innomhus arbeid i teknisk rom (branncelle **E160**).
- Varmepumpe med **propan (R290)** krev **ROS-analyse** for oppstilling, ventilasjon, gassdeteksjon, avblåsing m.m.
- **ROS** skal utarbeidast ved oppstart detaljprosjektering for både varmpumpe og energibrønner; byggherre og leverandør skal involverast.



20 Bygningsmessige arbeid

20.1 Generelt

Bygningsmessige hjelpearbeid for kjerneboring, fundament og lysgrav i teknisk rom og ved fasade.

20.2 Holtaking/kjerneboring

Kjerneboring gjennom yttervegg under terreng i teknisk rom for:

- **Samlerøyr kollektor (to sett tur/retur)** frå samlekommar (kap. 70).
- **Undertrykksventilasjon** (nødvartrekk) frå varmepumpe (kap. 30.9).
- **Avblåsningsrøyr** frå varmepumpe (kap. 30.4). Utvendig gravearbeid for gjennomføringer er omtalt i **kap. 70**.
- **Friskluftsventilasjon** for nytt teknisk rom
- **Røyr for varmebærar og kuldebærar** til nytt teknisk rom

20.3 Fundament for varmepumpe

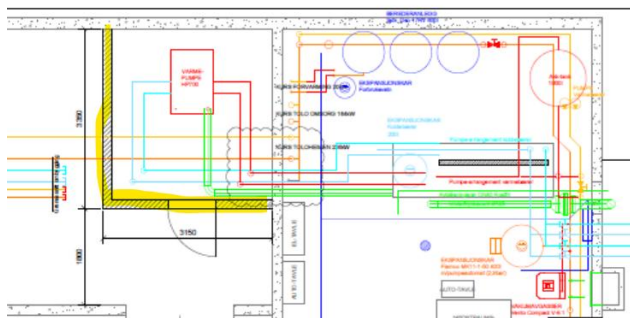
- Etablering av betongfundament for varmepumpe
- Høgde ca. 10cm, og areal tilpassa varmepumpe
- Utføring og armering skal dimensjonerast etter leverandørkrav.

20.4 Utvendig lysgrav

- **Golv på grunn og vegg** for kanalføring av nødventilasjon og avblåsningsrøyr.
- Lysgrav etablerast utanfor teknisk rom ved eksisterande utsparing i kjellarvegg, og utførast tilsvarande eksisterande lysgrav for stålpip (oljekjel).
- Inklusiv «elefant-rist» tilpassa røyr og kanalar
- Gravearbeid: sjå **kap. 70**.

20.5 Brannvegg

- Bygge brannvegg (minimum EI 30) to sider med brannjør, som merka med gult på skisse.
- Rommet skal nyttast for oppstilling av varmepumpe med propan (R290)
- Gjennomføringer for røyr, ventilasjon og straum skal branntettast i samsvar med brannklasse



20.6 Innvendig grøft

- Meisling av betonggolv for **grøftetrase for avløp** frå sluk i nytt teknisk rom
- Inklusiv utgraving, fundamentering, gjennfylling og attstøyping

20.7 Gjennomføring i takutstikk

- Holtaking gjennom takutstikk for nødventilasjon og avblåsningsrør
- Inklusiv tekking, beslag og tilpassing av takstein
- Utførelse tilsvarande som løysing for eksisterande stålpipeline

20.8 Installasjonsvegg

- Bygging av installasjonsvegg for oppheng og skilje mellom arrangement for varmebærar og kuldebærar



30 VVS-tekniske installasjonar

30.0 Generelt og grensesnitt

- Dimensjonerande utetemperatur (DUT vinter): **-17°C**.
- Grensesnitt nytt/eksisterande er vist på **systemskjema**. TE må rekne med fråkopling, nedtapping og riving.

30.0.1 Fråkobling

- Nedtapping/fråkopling av **glykolkrets** frå eksisterande sjøvansinntak til varmepumpe, og tersing av røyr i lager.
- Avstenging av **samlestokk** og nedtapping av varmeanlegg mot sjøvassvekslar.
- Avstenging av **Høgtemperatur varmekurs** til Toloheimen, nedtapping, plugging/tersing i lager.
- Avstenging og tersing av **Høgtemperatur varmekurs** i teknisk rom i Toloheimen

30.0.2 Riving / demontering og remontering

- Riving av: eksisterande varmepumpe, røyrnett, pumper, isvasstank.

30.0.3 Fjerne sjøvassledning

- Henta opp sjøvassledning(alt som ligg i sjø, treng ikkje fjerne leidning nedgrave i veg o. l). Rørstrekket opp langs muren bak pumpehus fjernes og hol i muren blendes treverk fjernes.
- Fjerne innhold i pumpehus. Pumpehuset skal stå.
- Leverer avfall til godkjent mottak.



30.1 Sanitæranlegg

30.1.1 Generelt

Det skal medreknast sanitæranlegg ifbm nytt arrangement for sluk i nytt teknisk rom, samt ekspansjon for varmt forbruksvatn.

Eksisterande vassinntak, røyrnett, berederanlegg, og vasspåfyll er forutsett at skal gjenbrukast.

30.1.2 Sluk

- Etablering av ny sluk i nytt teknisk rom
- Sluk skal ha funksjon som hindrar at evt. lekkasje av propan stoggar i sluken, for eksempel Nood-vannlås.
- Avløp frå sluk førast som botnledning i etablert grøft (kap. 20) til eksisterande botnledning.

30.1.3 Ekspansjonskar

- Det skal leverast nytt ekspansjonskar for varmt forbruksvatn. Dimensjon iht berederanlegg på 3x600l Ekspansjonskar skal leverast komplett med serviceventilar for avstenging og nedtapping.
- Det skal også supplerast med tilbakeslagsventil på berederanlegg.

30.2 Varmeanlegg

30.2.1 Generelt

- Anlegg basert på **Propan-varmepumpe (R290)** mot **energibrønner** (kap. 70).
- Ny varmepumpe med komplett arrangement for **kuldebærar** og **varmebærar**.
- Utsifting av **hovudsirkulasjonspumpe (tvillingpumpe)** og sirkulasjonspumper på samlestock.
- Alle nye komponentar plasserast i eksisterande varmesentral/teknisk rom.
- Anlegget skal vera **mengderegulert** (variabel sirkulert vassmengd) og styrast/overvakast frå **SD-anlegg**.

30.2.2 Designdata

- **Samla effektbehov bygget:** 420 kW (estimert).
- **Varmepumpe:** ca. **124 kW**, **COP ≥ 3,2** ved:
 - 14 stk. energibrønner á 200 m aktiv lengde (sjå kap. 70).
 - Kuldebærar **ca. 4/0 °C**.
 - Kondensator (varmebærar) **ca. 50/40 °C**.
- **Olje-kjel:** 55/40 °C (eksisterande, 261kW installert effekt).
- Brønnpark berekning (kap. 70): samla opptak **98 kW**, grunnlag **35 W/m (klimasone C)**.



30.2.3 Innvendig leidningsnett

- Eksisterande røyr: **sveiste stålrøyr**.
- Nye hovudrøyr: **glassfiberarmert PP-RP**, som type **Aquatherm Bluepipe**; sveising med fusjon, elektromuffe og speil.
- Overgang til eksisterande: via **flensar**; der flens manglar skal ny flens **sveisast på** eksisterande stålrøyr.
- Mindre røyr (sikkerheitsavløp, påfyll m.m.): **blanke røyr med presskobling**.
- Dimensjonering: $\leq 120 \text{ Pa/m}$ trykktap og $< 1 \text{ m/s}$ vasshastigheit.
- Avløp frå **sikkerheitsventilar (vatn)** til sluk; frå kursar med **frostvæske** til blandekar.
- **Avblåsningsrøyr** frå varmpumpe til friluft over tak (rustfritt stål). Føres ut gjennom kjellarvegg, langs yttervegg, avsluttast med **svane Hals** over tak. Utføring (dimensjon, materiale) iht leverandørkrav og **ROS-analyse**.

30.2.4 Armatur

- Nødvendige **avstengingsventilar** for drift/vedlikehald.
- Manuelle innreguleringsventilar med måleuttak, som type **TA-Stad**.
- Alternativt kombinerte funksjonar (måling/energi) som **TA-Smart**.
- Tilstrekkeleg **utluftingsventilar** på høgpunkt; skal stengast etter utlufting.
- Mindre avstenging: **kuleventilar**; større: **spjeldventilar type LUG**.
- Tilbakeslagsventilar: $< 3 \text{ kPa}$ trykkfall ved dimensjonerande vassmengd.

30.2.5 Utstyr og anleggsdelar

30.2.5.1 Varmepumpe (væske/vatn, R290)

- Prefabrikkert eining i **ventilert kabinett**, med:
 - **Semihermetisk stempelkompressor** pr modul.
 - Trinnlaus kapasitetsregulering **30–70 Hz**, min. **45 %** effekt.
 - Oppstillingsstad: **NS-EN 378-1:2016, klasse IV** – ventilert kabinett.
 - **Innebygd gassdetektor** og styring av **undertrykksventilering**.
 - **Motoriserte stengeventilar** på vassida for fordampar og kondensator.
 - **Avblåsningsrøyr** til friluft (sjå 30.2.2).
 - Kommunikasjon: **Modbus TCP / BACnet**.
 - **Spenning**: 400/3/50 + N (230/400V trafo er beskrive i kap 40)
- Referanse: som type **Enrad HP700** eller liknande.

30.2.5.2 Vassbehandling – kuldebærar (HX35)

- Før varmpumpe: **Y-filter** (maskevidda ca. 1,6 mm), innsats i rustfritt stål, manuell differansetrykkmåling. Trykktap over reint filter $\leq 5 \text{ kPa}$ ved dimensjonerande mengde.
- Før varmpumpe: kombinert **slam- og magnetittfilter** med syklonteknologi, som type **Zeparo Cyclone Max** med magnetstav.
- Avsett stussar for framtidig **mobil vakuumavgassing** (prisast som opsjon).



- **Membran-ekspansjonskar** for HX35; estimert anleggsvolum ca. **8 500 l**, statisk høyde ca. **5 m**; med serviceventilar, manometer og trykklølar (SD).
- **Påfyllingskar med handpumpe** for HX35; avløp frå overtrykksventilar/serviceventil førast til påfyllingskar.

30.2.5.3 Sirkulasjonspumpe – kuldebærar

- Inline-pumpe med innebygd frekvensomformar, som type **Grundfos TPE**.
- Foreløpig dimensjon: **6 l/s ved 200 kPa** (kontrollerast i detaljprosjektering).
- Styling frå varmpumpe og integrasjon via automasjonstavle/SD.

30.2.5.4 Vassbehandling – varmebærar

- Før varmpumpe: **Y-filter** (ca. 1,6 mm), rustfri innsats, manuell differansetrykkmåling; trykktap ≤ 5 kPa.
- På hovud tur-leidning (etter varmpumpe): **Zeparo Cyclone Max** med magnetstav.
- På hovud tur-leidning (etter varmpumpe/akktank og oljekjel): **vakumavgassar** som type **Vento Compact V8.1** i delstraum.

30.2.5.5 Ekspansjon – varmebærar

- Eksisterande ekspansjonskar med automatisk vasspåfyll for trykkvedlikehald skal behaldast

30.2.5.6 Sirkulasjonspumpe – varmebærar (VP–akktank)

- Inline-pumpe med frekvensomformar som type **Grundfos Magna3** (eller tilsvarande).
- Foreløpig dimensjon: **3,5 l/s ved 100 kPa** (kontrollerast i detaljprosjektering).
- Styling frå varmpumpe og integrasjon mot SD.

30.2.5.7 Akkumulatortank

- Akkumulatortank for varmebærar, kopa som **3-røyrssystem** med felles retur.
- Volum $\geq 1\,000$ l. Samla systemvolum inkl. røyrnett minst **2 000 l**.

30.2.5.8 Olje-kjel

- Eksisterande **olje-kjel 261 kW** vert vidareført og tilkopa som i dag.

30.2.5.9 Lufteventilar

- Tilstrekkeleg mengd **utluftingsventilar** på høgpunkt; stengast etter utlufting.

30.2.5.10 Hovudsirkulasjonspumper

- Utsifting av eksisterande **Grundfos TPD50 120/2** tvillingpumpe (ca. 7 l/s mot 45 kPa).



- Nye pumper: **tvillingpumpe** med frekvensomformar og alternerande drift, dimensjonert for **7 l/s mot 60 kPa**, som type **Grundfos TPD** eller tilsvarende (eksakt dimensjon kontrollerast mot eksisterande).
- Pumper leverast med kommunikasjonskort for grensesnitt mot automasjon/SD-anlegg

30.2.5.11 Sirkulasjonspumper på samlestock

- Utskifting av eksisterande tvillingpumpe type Grundfos TPD 32-180/2 for kurs Toloheimen (estimert behov 2,8 l/s mot 120 kPa).
- Utskifting av eksisterande tvillingpumpe type Grundfos TPD 40-120/2 for kurs Tolo omsorg (estimert behov 3,3 l/s mot 100 kPa).
- Utskifting av eksisterande tvillingpumpe type Grundfos UPS 25-60 180 for berederkurs (estimert behov 0,7 l/s mot 40 kPa).
- Ny pumpe: **pumpe** med frekvensomformar, med minst same kapasitet som eksisterande, som type **Grundfos Magna3**.
- Pumper leverast med kommunikasjonskort for grensesnitt mot automasjon/SD-anlegg

30.2.5.12 Reguleringsventil på samlestock

- Utskifting av eksisterande to-vegs motorventil for Kurs forvarming beredar.
- Ny reguleringsventil: To-vegs ventil med integrert energimålar, med minst same kapasitet som eksisterande (antatt: 0,7 l/s), som type IMI TA-Smart.
- Skal koplast til automasjonstavle for **SD-integrasjon**.

30.2.6 Ombygging av forvarmingskurs (beredersystem)

- Eksisterande system: 3stk VVB, er bygd med forvarming via spiral frå Høgtemperatur-kurs frå varmepumpe på den fyrste, akkumulering på den andre, og ettervarme frå samlestock via spiral og el-kolbar på den siste.
- Tiltak:
 - **Ingen utskifting** av beredarar.
 - **Høgtemperatur-kurs** med røyr **fråkoblast og demontert**.
 - **Forvarmingskurs** frå samlestock koblast til den **fyrste beredaren**
 - Etter ombygging: **forvarming** frå samlestock på den fyrste; **ettervarme via el-kolbar** på den siste.
 - Ubrukte tilkoblingsstussar for spiral skal **sikrast mot overtrykk**

30.2.7 Instrumentering

- Det skal monterast temperaturfølarar, termometer, trykklølarar og manometer i tilstrekkeleg grad for å kunne overvaka og drifta anlegget.
- **Skivemanometer** med serviceventilar før/etter filter, og på tur/retur på både kuldebærar- og varmbærarside av varmepumpa.
- **Skivetermometer** på tur/retur inn og ut av varmepumpe; termometer i akkumulator og på tur/retur.
- **Temperaturfølarar** minst:



- Tur/retur kuldebærer og varmbærer (varmepumpe).
- I akkumulator.
- **Trykkløser** ved ekspansjonskar (kuldebærerside).
- **Vassboren energimålarar** på kuldebærer- og varmbærerside (alternativt TA-Smart ventilar).
- Nødvendig **gassdeteksjon** og alarmering ifbm varmepumpe
- Alle sensorar og målarar skal koplast til automasjonstavle for **SD-integrasjon**.

30.2.8 Isolasjon

- Nye **varmbærarrør**: **30 mm** mineralull-skålar.
- Nye **kuldebærarrør**: **19 mm** cellegummi.
- Gjennomføringer i yttervegg/betong-kjellarvegg tettast med vasstette pakninga som type Forsheda eller tilsvarende
- Gjennomføring i brannskilje-veggar skal tettast med godkjent brannetting iht veggen sin brannklasse

30.2.9 Kuldebærarvæske

- Medreknaast tilstrekkeleg HX35 for å fylle anlegget. Estimert volum **ca. 8 500 l**.

30.2.10 Tetthetsprøving

- **Varmeanlegg**: tetthetsprøvast etter **Varmenormen**; etappevis trykkprøving etter framdrift.
- Protokollar og måleresultat leverast byggherre og inngår i FDV.

30.2.11 Innregulering

- Alle vassmengder skal målast og innregulerast. Toleranse for varmeanlegg: **+10/-0%** av prosjektert verdi (inkl. målefeil).
- Innreguleringsprotokoll inngår i FDV; strupeventilar **låsaast**, ventilposisjon protokollførast; måleuttak i alle relevante delar for enkel etterkontroll.

30.6 Luftbehandling

30.6.1 Generelt

Ventilasjonsteknisk arbeid ifbm nødventilasjon av propan-varmepumpe. Ventilering av eksisterande teknisk rom behaldast slik den er pr i dag.



30.6.2 Nødventilasjon propan

- **Avtrekksvifte i EX-utførelse** for avtrekk/undertrykksventilasjon ved varmepumpe.
- Avtrekkskanal føres langs fasade til over tak med **jethette**.
- Endeleg utforming i tråd med **ROS-analyse**.
- **Kanalnett:**
 - Innvendig: sirkulære kanalar i galvanisert stål, **tetthetsklasse B**.
 - Utvendig/fasade: **syrefast stål**.
 - Innfesting i spiroklammer/vugger; gjengestag med bladhylse eller L-jern; **ikkje** patentband.
- **Luftfordeling:**
 - Avkast avsluttast med **jethette i rustfritt stål** med regntrakt og drenering; dimensjonert og innfesta for aktuelle belastningar.

30.6.3 Friskluftsinntak

- Friskluftsinntak via ytterveggsrist ved sida av avkastrister.
- Førast inn og ned til golv i nytt teknisk rom. Avsluttast med nettingrist
- **Kanalnett:**
 - Innvendig: sirkulære kanalar i galvanisert stål, **tetthetsklasse B**.
 - Innfesting i spiroklammer/vugger; gjengestag med bladhylse eller L-jern; **ikkje** patentband.
- Endeleg utforming i tråd med **ROS-analyse**.

30.6.4 Isolasjon

- Brannisolering av friskluftskanalar gjennom uoppvarma rom fram til nytt teknisk rom EI30
- Kondensisolering i nytt teknisk rom



40 Elektro-installasjonar

40.1 Generelt

- TE leverer komplette elektrotekniske anlegg for kap. **30, 50 og 70**, ferdig testa, innregulert og idriftsett.
- Utføring iht **FEL** og **NEK 400:2022**. Kravdokumentasjon: **risikovurdering, kortslutnings- og selektivitetsberekningar**.
- Spenningsystem: **230 V**.

40.2 Fråkobling

- Fråkopling av kursar til varmpumpe og sirkulasjonspumper før rivingsarbeid.

40.3 Særskilde krav for Varmepumpe

- Elektroanlegg ifbm varmpumpe med propan (R290) skal utførast i tråd med krav frå **RoS-analyse**
- Kursopplegg må planleggjast og utførast slik at varmpumpa automatisk kan gjerast **spenningslaus** ved deteksjon av gass-lekkasje
- Kursopplegg til sikkerheitsutrustningar (deteksjon, nødventilasjon, etc.) skal ha **sikker straumforsyning**, og ha spenningsforsyning sjølv om varmpumpa er gjort spenningslaus

40.4 Elkraftfordeling og kursopplegg

- Nye kursar til:
 - **Varmepumpe** med **effektbrytar** og SD-avlesing (spenning, straum, energi, effekt).
 - **Vakumavgassar** (varmebærar).
 - **Sirkulasjonspumpe kuldebærar**.
 - **Sirkulasjonspumpe varmebærar**.
 - **Avtrekksvifte nødventilasjon** og **gassdeteksjon**.
- Vurder nye kursar ved utskifting av:
 - **Hovudsirkulasjonspumper (tvillingpumpe)**.
 - **Pumper på samlestock**.
- Full **selektivitet** for alle kortslutningar på alle nivå.
- EMC-hensyn i tavleoppsett (frekvensomformarar).
- Rørsetting, kabling og kopling som nødvendig for komplett anlegg.
- Kablar til VVS-komponentar på **kabelbruer**; nedføring med **panserslange/stålrøyr**.
- Festemateriell tilpassa miljøet.

40.5 Transformator

- Det skal leverast transformator for 230/400V for spenningsforsyning til varmpumpe.
- Kapasitet iht spesifikasjonar frå varmpumpe-leverandør
- Kapsling iht plassering og omgivelsar



50 Automasjon og SD-anlegg

Tolo varmesentral har pr. i dag nytt og oppgradert automasjonsanlegg basert på Johnson Controls sine CGM regulatorar med overordna SNE nettverkskontroller og SD-anlegg Metasys UI. Automasjons for ny varmepumpe og system for kuldebærar skal vera kompatibel med eller integrert i eksisterande automasjonsløysing.

Vidare skal anlegget vera levert fullt integrert i heradets ADS server for Metasys UI med nødvendige integrasjonar og systembilete på lik linje med dagens system.

50.1 Omfang

- Komplet **automasjonsanlegg** med tavler, kommunikasjon og I/O, pumper, ventilar, komponentar og signal/alarmer frå nye tekniske system.

50.2 Krav og funksjonar

- Automasjonstavle plasserast i varmesentral.
- Grensesnitt **BACnet/IP** mot SD; alle punkt skal kunne **loggast**, visast og **alarmerast**.
- **TFM** nyttast for all merking (utstyr, PLS og i SD-grensesnitt). Obs. vidareføring av eksisterande prinsipp.
- Fullstendig teikningsgrunnlag, kabelplanar, kursfortegnelse, IO-liste m.m.
- Alle nye tekniske anlegg skal kunne **fjernstyrast og overvakast** via SD.
- Ved fjerning av eksisterande komponentar skal desse og fjernast i automasjonsanlegg. Dette gjeld fysiske komponentar, i pls-program, SD-anlegg og tilhøyrande dokumentasjon som alle skal oppdaterast/rettast.
- Automasjon og overvaking iht. ROS-analyse.
- **Minimum overvakast/styrast:**
 - Pumper, reguleringsventilar, temperatur, trykk.
 - Vakumavgassar.
 - Varmepumpe.
 - Energimålarar, effektmålarar.
 - Gassensor med tilhøyrande lyd og lyssignal i rom.

Tilgang på Ethernet via byggherre sitt nett for fjernkontroll og overvaking i oppstart/prøvedrift vert gjeve.



70 Utomhusarbeid

70.1 Generelt

- Grunnlag: **situasjonsplan**. TE skal vidareutvikle til endeleg løysing.
- Arbeid i grunn skal utførast av kvalifisert personell med **ADK-1 sertifikat** (ansvarleg for grøftearbeid og legging av leidningar).

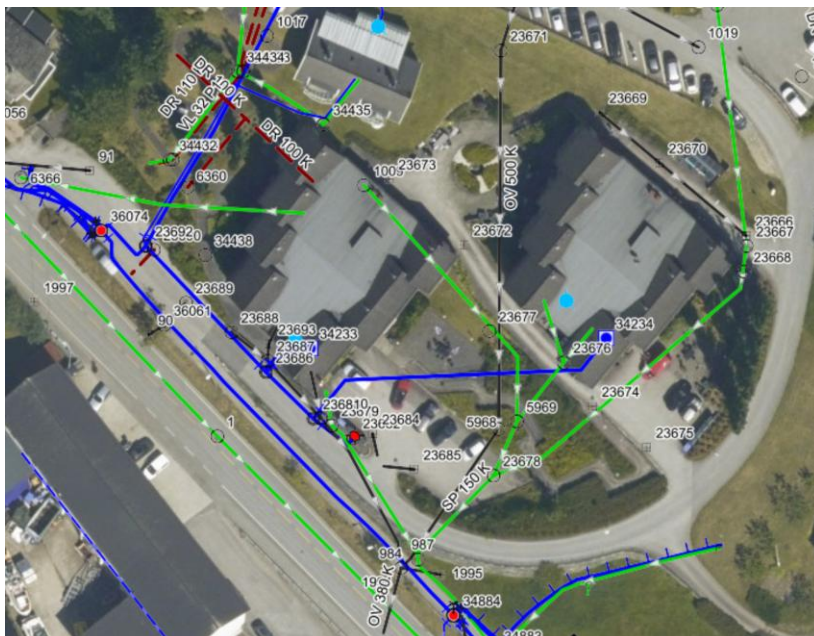
70.2 Eksisterande infrastruktur i grunnen

I området der det skal etablerast ny brønnpark, ligg det i dag både eksisterande VA-leidningar for vatn, avløp og overvatn.

Nye borehol og brønnpark skal tilpassast eksisterande VA-leidningar og plasserast i god avstand til eksisterande va anlegg, slik at ein unngår ekstra arbeid og kostnader med å krysse eller flytte fjernvarmeanlegget for å kunne utføra vedlikehald eller utskifting av eksisterande leidningsnett

Der ein må krysse eksisterande va trase, skal fjernvarmerør leggjast i trekkerør slik at dei kan gravast fram seinare utan å gje skade på dei.

- TE skal hente grunnlagskarta/va kart og kabelkart; inkludere påvising/oppmerking og kostnader ved avvik/manglar i grunnlag.
- Eksisterande **VA anlegg** må avdekkast der ny borehol vert plassert nær eksisterande leidningstrase, dette for å hindre skade. Oversiktsteikningar kan innehalde avvik.



- Eksisterande **stikkleidningar** er ikkje kjende og må påvisast for tilkopling.
- **NB: Viktig at ein har dialog med VA avdelinga til Kvam herad både før oppstart og under utføringa.**



70.3 Innmåling

- **Alle skjulte konstruksjonar** under terreng (særleg **brønntoppar**) og eksisterande leidningar skal innmålast og koordinatfestast før gjennfylling.

70.4 Graving av grøfter og groper

Det skal medrekast graving for:

- **Frigraving og avdekking av eksisterande leidningar i grunnen** samt reetablering
- **Energibrønnar.**
- **Kollektorrør.**
- **Samlekummar**
- Gjennomføring av **samle-kollektorrør** gjennom kjellarvegg (kap. 20.2).
- Gjennomføring av **nødventilasjon/avblåsningsrør** gjennom yttervegg (kap. 20.2).
- Grøfter med tilstrekkeleg djupn, plant fundament for fall og rett montering av samlekum.
Omflytting og gjennfylling etter trykkprøving.
- **Terreng/overflater reetablerast som før.** Eksisterande vegoverflater, grøntområde, kantar, gjerder, murar og skilt mm. skal reetablerast og setjast tilbake i same stand eller betre enn dei var før oppstart. For reetablering av kommunal veg skal kommunal vegnorm fylgjast. Vegoverbygginga skal bestå av puk og gruslag og det skal leggjast **2 lag med asfalt** AGb11 4+4 cm. Der det vert greve opp i den kommunale vegen skal eksisterande asfalt fjernast i heile vegbreidda eller vegdekke sagast i grøftearealet før legging av berelag med asfalt i grøftearealet før det vert lagt eit **slitelag med asfalt i heile vegens breidde**. Om ein vel å fjerna all asfalt må ein leggja 2 lag i heile vegens breidde.
- Ved eit evt. inngrep i uteområdet på Tolo omsorg, er det ynskjeleg at rørgater vert lagde utanom gangstiar.
- Kantar som er heile i dag, må bevarast eller tilbakeførast slik dei står. Ved parkeringsarealet aust for bygg A, er kantar og planter allereie øydelagde. Dette området kan sanerast.
- Ved graving i grøntareal, skal arealet evt. tilbakeførast med ny moldjord. Jord må evt. godkjennast av heradsgartnaren.
- Graving i nærheita av tre, må avklarast før igangsetjing. Her er det fare for rotskader.
- Evt fjerning av planter, må konfererast heradsgartnaren før kassering.
-
- TE skal inkludera alle kostnader med graveløysing, søknader om arbeidsvarsling til vegeigarar, samt gjennomføring av planar og tiltak.
- TE skal utføre alle arbeid med varsling om stenging av både veg og gangvegar og utføre midlertidige tiltak og skilting av desse i anleggstida.



70.5 Boring av energibrønner

- Brønner med tilstrekkeleg kapasitet; for prising leggast til grunn **plassering og antal** som vist på situasjonsplan.
- Leverast komplett med **kollektor, foringsrør** og fylt med **kuldebærer**.
- Grunnlag: samla behov **98 kW**, tilgjengeleg **35 W/m** (klimasone C).
- **14 stk. brønner à 220 m**, aktiv lengde **200 m**; **5 m foringsrør pr brønn**.
- Brønntoppar skal ligge **lågare enn samleikum** (utan behov for kum/lokk for lufting).

70.6 Utvendige røranlegg

- **Kollektorrør** frå brønntoppar til samleikum: **preisolert PE-rør** i grunn, med stigning frå brønntopp til samleikummar.
- **Samlerør** frå samleikummar til bygget: **preisolert PE-rør** i grunn.

70.7 Samleikummar

- 1stk Prefabrikkert **samleikum for 8 brønner** med kumlokk, avstengings- og innreguleringsventil pr brønnekurs, og arrangement for **lufting** av brønner. Plassering under parkeringsplass ved Tolo omsorg A
- 1stk Prefabrikkert **samleikum for 6 brønner** med kumlokk, avstengings- og innreguleringsventil pr brønnekurs, og arrangement for **lufting** av brønner. Plassering under parkeringsplass ved Tolo omsorg B

70.8 Tetthetsprøving (utomhus)

- Alle leidningar skal **trykk- og tetthetsprøvast**.
- Trykkprøving av kollektorrør i grunnen utførast **før nedgraving**.
- Målingar/resultat protokollførast og inngå i FDV.

70.9 Innregulering

- Same krav som kap.30: måling/innregulering av væskemengder, toleranse **+10/-0%**, protokoll og låsing av strupeventilar, måleuttak for etterkontroll.



Vedlegg og teikningar (informativt)

- Situasjonsplan brønnpark (kap. 70).
- Planteikning teknisk rom (kap. 20/30/40/50).
- Systemskjema varmeanlegg (kap. 30/50).
- Hovudlinjeskjema elektro, tavleteikningar (kap. 40).
- Automasjon/IO-lister og nettverkstopologi (kap. 50).
- SHA-plan og ROS-analysar (kap. 01.11/01.12).

Særlege merknader og avklaringspunkt for detaljprosjektering

1. **Effektsamordning** mellom varmepumpe (124 kW), brønnpark (98 kW berekningsgrunnlag) og eksisterande elkjel (spisslast). TE skal verifisere endelege tal og driftsstrategi (dekning, veksling/paralleldrift).
2. **Trykktap og pumpekurver:** verifiser alle førebelse kapasitetar (kuldebærar 6 l/s @ 200 kPa; vardebærar 3,5 l/s @ 100 kPa; hovudpumper 7 l/s @ 100 kPa).
3. **Propan-tiltak:** dimensjonering av **nødventilasjon**, plassering av **gassdetektorar**, **avblåsningsrør** og **oppstillingskrav** skal dokumenterast i **ROS**.
4. **SD-integrasjon:** avklar datapunktliste, historikkintervall, alarmgrenser og rollar/tilgangar med byggherre (Famac/SD).
5. **TFM:** sikre identisk merking i tavle, PLS og SD-UI.
6. **NB: Viktig at ein har dialog med VA avdelinga til Kvam herad, slik at det ikkje vert konflikt med eventuelle planar dei har i området.**

