

Behovsspesifikasjon varmesentral/ brønnpark

Strandebarm skule

Tangeråsneset 35, 5630 Strandebarm



01 Generelt

01.1 Omfang og lokalitet

Tiltaket gjeld etablering av ny **varmesentral med væske/vatn-varmepumpe (R290)** og **brønnpark** ved **Strandebarm skule**. Dette prosjektet har prioritet 1 framfor Tolo varmesentral.

Varmesentral ligg i teknisk rom i kjellar under bassenget. Leveransen omfattar:

- Utskifting av eksisterande varmepumpe og riving av høgtemperatur-varmepumpe (HT).
- Etablering av brønnpark med energibrønnar, kollektorrør og samleikum.
- Ombygging/fornyng av komponentar i eksisterande varmesentral (pumper m.m.).
- Nødventilasjon/undertrykksventilasjon for varmepumpe med propan.
- Elektro, automasjon/SD og bygningsmessige hjelpearbeid.
- Idriftssetjing, prøvedrift, FDV og opplæring.

01.2 Entreprieseform

Tiltaket gjennomførast som **totalentrepriise (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** (kuldebærer og varmebærer).
 - 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 verksemder 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 (tur/retur)** frå samleikum (kap. 70).
- **Undertrykksventilasjon** (nødvattek) frå varmepumpe (kap. 30.9).
- **Avblåsningsrøyr** frå varmepumpe (kap. 30.4). Utvendig gravearbeid for gjennomføringar er omtalt i **kap. 70**.

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 på nordside av bygget.
- Inklusiv «elefant-rist» tilpassa røyr og kanalar.
- Gravearbeid: sjå **kap. 70**.

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.
- TE må også pårekna demontering og remontering ifbm inntransport

30.0.1 Fråkobling

- Nedtapping/fråkopling av **sjøvassinntak** og tersing av røyr i grunnen og teknisk rom.
- Nedtapping/fråkopling av eksisterande **glykolkrets** mellom sjøvassvekslar og varmepumpe.
- Avstenging av **samlestokk** og nedtapping av varmeanlegg mot sjøvassvekslar.
- Avstenging av kursar knytt til **HT-varmepumpe** (forvarming VVB), nedtapping, plugging/tersing på samlestokk.

30.0.2 Riving / demontering og remontering

- Riving av: eksisterande varmepumpe, varmevekslar, HT-varmepumpe, røyrnett, pumper.
- Nødvendig demontering/remontering av røyr og kanalar for inntransport og oppstilling.

30.0.3 Fjerne sjøvassledning

- Henta opp sjøvassledning(alt som ligg i sjø, treng ikkje fjerne ledning nedgrave i veg o. l). På kummen som sjøvassledning kjem på land i skal det fjernast to ringar og den skal fyllast med masse, samt dekkast til.
- Leverer avfall til godkjent mottak.

30.1 Sanitæranlegg

30.1.1 Generelt

Det skal medreknast sanitæranlegg ifbm nytt arrangement for vasspåfyll på varmeanlegg, samt ekspansjon for varmt forbruksvatn.

Eksisterande vassinntak, røyrnett og berederanlegg er forutsatt at skal gjenbrukast.

30.1.2 Vasspåfyll

- Etablering av nytt arrangement for **vasspåfyll** via automatisk påfyll/trykkvedlikehald i ekspansjonskar, inkl. tilbakeslagsventil og **vassmålar** for kontroll av påfylt volum (anten ekstern målar eller integrert i ekspansjonssystem).

30.1.3 Ekspansjonskar

- Det skal leverast ekspansjonskar for varmt forbruksvatn. Dimensjon iht berederanlegg på 6x600l. 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**.
- Utskifting av **hovudsirkulasjonspumpe (tvillingpumpe)** og sirkulasjonspumper på samlestokk.
- 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:** 490 kW (estimert).
- **Varmpumpe:** 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**.
- **El-kjel:** 55/40 °C (eksisterande, 495 kW ved 3×400 V).
- Brønnpark berekning (kap. 70): samla opptak **98 kW**, grunnlag **35 W/m (klimasone C)**.

30.2.3 Innvendig leidningsnett

- Eksisterande røyr: **stålrøyr med Victaulic koplingar**.
- 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 varmepumpe til friluft over tak (rustfritt stål). Føres ut gjennom kjellarvegg, langs yttervegg, avsluttast med **svanehals** 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.
- Referanse: som type **Enrad HP700** eller liknande.

30.2.5.2 Vassbehandling – kuldebærer (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 dimensjonerende 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 høgde 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 – kuldebærer

- 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 – varmebærer

- Før varmpumpe: **Y-filter** (ca. 1,6 mm), rustfri innsats, manuell differansetrykkmåling; trykktap $\leq 5 \text{ kPa}$.
- 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 – varmebærer

- Nytt **ekspansjonskar** med automatisk **trykkvedlikehald og vasspåfyll**
- Ekspansjonssystemet skal være av type kompressorstyrt ekspansjonskar, og med kommunikasjon mot vakumavgassar for trykkvedlikehald. Når anlegga er i drift, skal all vasspåfylling føregå gjennom vakuumavlufingseinheit. Ekspansjonssystemet skal leveres med komplett reguleringsentral.
- Størrelse ekspansjonskar tilsvarande som eksisterande.

30.2.5.6 Sirkulasjonspumpe – varmebærer (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 varmebærer, kopla som **3-røyrssystem** med felles retur.
- Volum $\geq 1\,500\text{ l}$. Samla systemvolum inkl. røyrnett minst **2\,000 l**.
- Det er foreslått å dele dette opp i to tankar a 750l med tanke på inntransport

30.2.5.8 El-kjel

- Eksisterande **el-kjel 495 kW, 3×400 V** vert vidareført og tilkopla som i dag.

30.2.5.9 Lufteventilar

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

30.2.5.10 Hovudsirkulasjonspumper

- Utskifting av eksisterande **Wilo IPL 80/115-2,2/2** tvillingpumpe (ca. 12 l/s mot 95 kPa).
- Nye pumper: **tvillingpumpe** med frekvensomformar og alternerande drift, dimensjonert for **12 l/s mot 100 kPa**, som type **Grundfos TPD** eller tilsvarande (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 Wilopumpe for Radiatorkurs (estimert behov 1,4 l/s mot 100 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: 1,3 l/s), som type IMI TA-Smart.
- Skal koplast til automasjonstavle for **SD-integrasjon**.

30.2.6 Ombygging av forvarmingskurs (beredersystem)

- Eksisterande system: 6stk VVB, forvarming på dei tre første frå samlestock og ettervarme frå HT-varmepumpe/el-kolbar på dei tre siste.
- Tiltak:
 - **Ingen utskifting** av beredarar.
 - **HT-varmepumpe** med røyr **fråkoblast og demontert**.
 - Etter ombygging: **forvarming** frå samlestock på dei tre første; **ettervarme via el-kolbar** på dei tre siste.
 - Ubrukte tilkoblingsstussar for spiral skal **sikrast mot overtrykk**.

30.2.7 Instrumentering

- Det skal monterast temperaturfølarar, termometer, trykkfølarar 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 varmpumpe.
- **Skivetermometer** på tur/retur inn og ut av varmpumpe; termometer i akkumulator og på tur/retur.
- **Temperaturfølarar** minst:
 - Tur/retur kuldebærar og varmbærar (varmpumpe).
 - I akkumulator.
- **Trykkfølar** ved ekspansjonskar (kuldebærarside).
- **Vassboren energimålarar** på kuldebærar- og varmbærarside (alternativt TA-Smart ventilar).
- Nødvendig **gassdeteksjon** og alarmering ifbm varmpumpe.
- 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.
- Gjennomføringar i yttervegg/betong-kjellarvegg tettast med vasstette pakninga som type Forsheda eller tilsvarende

30.2.9 Kuldebærarvæske

- Medrekna 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 **låsast**, 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

- **Friskluft** via eksisterande ventilasjonsanlegg i 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: **400 V**.

40.2 Fråkobling

- Fråkopling av kursar til varmepumpe, HT-varmepumpe og sirkulasjonspumper før rivingsarbeid.

40.3 Særskilde krav for Varmepumpe

- Elektroanlegg ifbm varmepumpe med propan (R290) skal utførast i tråd med krav frå **RoS-analyse**
- Kursopplegg må planleggjast og utførast slik at varmepumpa automatisk kan gjerast **spenningslaus** ved deteksjon av gass-lekkasje
- Kursopplegg til sikkerheitsutrustningar (deteksjon, nødventilasjon, etc.) skal ha **sikker straumforsyning**, og ha spenningsforsyning sjølv om varmepumpa 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**.
 - **Kompressor-kar / ekspansjonssystem**.
 - **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/stålrør**.
- Festemateriell tilpassa miljøet.

50 Automasjon og SD-anlegg

Strandebarm Skule har pr. 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 automasjonsløyning.

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

- Komplette 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 overvåking iht. ROS-analyse.
- Minimum overvakast/styrast:
 - Pumpe, 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 overvåking i oppstart/prøvedrift vert gjeve.

70 Utomhusarbeid

70.1 Generelt

- Grunnforhold: Byggherren har frå tidlegare utbyggingar kjennskap til at ein i området vil påtreffa både lausmassar og fjell i grunnen. Ved tidlegare utbyggingar har det vore grunt til fjell, frå om lag 0,3 meter med jord/lausmassar til rundt 1 meter djupne før ein treffer fjell, med lokale variasjonar. Ein må difor pårekne å treffa fjell og utføra sprengingsarbeid for å oppnå rett djupne og overdekking på nytt leidningsanlegg.
- Grunnlag: **situasjonsplan**. TE skal vidareutvikla denne 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 og planlagde nye va anlegg.

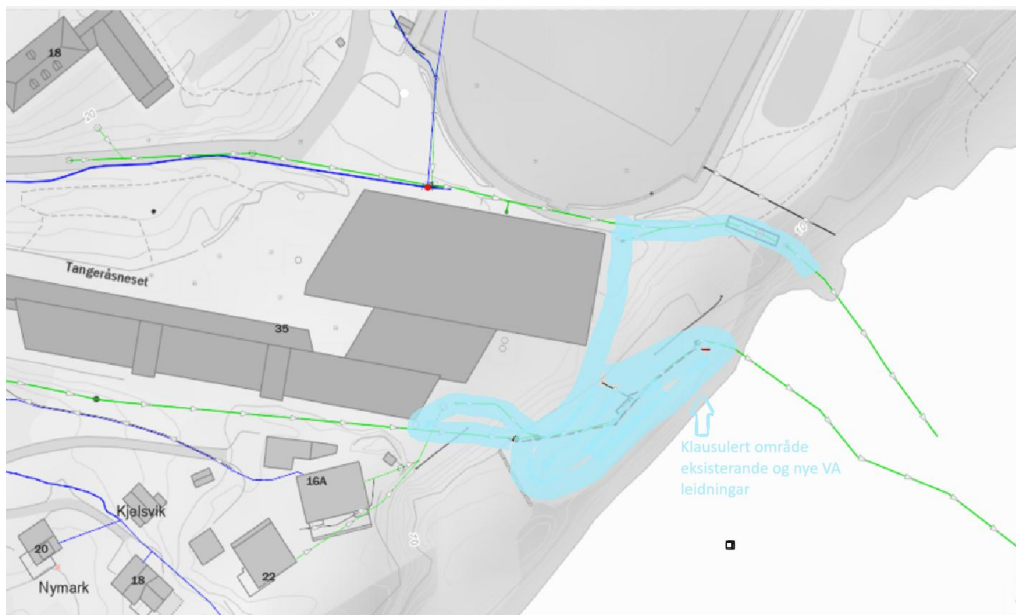
I området der det skal etablerast ny brønnpark, ligg det i dag eksisterande VA-leidningar for avløp og overvatn. Avløp frå både skulen/idrettshuset, Strandebarm omsorg og bustadar er i dag kopla til slamavskiljarar som ligg i same området som den planlagde brønnparken.



I samband med utbygginga av Strandebarm omsorg vart det bygd ny veg og tomt for eit framtidig reinseanlegg for avløp. Dei eksisterande slamavskiljarane skal fasast ut, og det er såleis planar om å leggja om dei eksisterande avløpsleidningane og føra dei til tomte til det nye reinseanlegget.

Nye borehol og brønnpark skal tilpassast planane for nye VA-leidningar, slik at ein unngår ekstra arbeid og kostnader med å måtte krysse eller flytte fjernvarmeanlegget når nye avløpsleidningar skal etablerast.

VA-avdelinga har teikna inn trase for nye VA-leidningar, tomt og tilkomst for reinseanlegg, som er klausulert for dette føremålet. Nye varmeleidningar og borehol må haldast utanfor desse områda. Der ein må krysse va trase, skal fjernvarmerøyr leggjast i trekkerøyr slik at dei kan gravast fram seinare utan å gje skade på dei.



Dersom det vert oppdaga fjell i traseen der fjernvarmerøyra skal kryssa ny VA-trase, skal fjellet sprengjast ut slik at det vert plass til både nye fjernvarmerøyr og nye VA-leidningar, utan at ein må utføra sprengingsarbeid nær dei nye fjernvarmerøyra.

- TE skal innhente grunnlagskart/va kart og kabelkart, dette inkluderer og påvising/oppmerking og kostnader ved avvik/manglar i grunnlag.
- Eksisterande **VA anlegg** skal avdekkast der nye , oversiktsteikningar kan innehalde avvik.
- Eksisterande **stikkleidningar** er ikkje kjende og må påvisast for tilkopling.
- **Før endeleg plassering av brønnar og nye røyrføringar skal VA avdelinga til Kvam herad kontaktast og det skal gjennomførast ei synfaring. TE skal på synfaringa visa plassering av borehol, nye grøfter.**

70.3 Innmåling

- **Skjulte konstruksjonar** under terreng (særleg **brønntoppar**) skal innmålast og koordinatfestast før overdekking.

70.4 Graving av grøfter og groper

Det skal medreknast graving for:

- **Frigraving av eksisterande anlegg i grunnen**, forsiktig graving.
 - **Energibrønnar.**
 - **Kollektorrøyr.**
 - **Samlekummar.**
 - Gjennomføring av **samle-kollektorrøyr** gjennom kjellarvegg (kap.20.2).
 - Gjennomføring av **nødventilasjon/avblåsningsrøyr** gjennom yttervegg (kap.20.2).
 - Grøfter med tilstrekkeleg djupn, plant fundament for fall og rett montering av samlekum.
- Omfilling og gjennfylling** etter trykkprøving.

- Terreng/overflater **reetablerast**. Eksisterande vegoverflater skal reetablerast og setjast tilbake i same stand eller betre enn dei var før oppstart. Grusvegar skal ha minimum ha bære og slitelag med 20 cm. pukklag og 10 cm grus. Der det er asfaltdekke, skal det leggjast nytt asfaltdekke med tjukkeleik tilpassa eksisterande dekke. Ny asfaltdekker skal minimum ha 60 mm tjukn.

70.5 Boring av energibrønner

- Brønner med tilstrekkeleg kapasitet; for prising leggjast 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 samleikum.
- **Samlerør** frå samleikum til bygget: **preisolert PE-rør** i grunn.

70.7 Samleikum

- Prefabrikkert **samleikum for 14 brønner** med kumlokk, avstengings- og innreguleringsventil pr brønnskurs, og arrangement for **lufting** av brønner.

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 (kuldebærer 6 l/s @ 200 kPa; vardebærer 3,5 l/s @ 100 kPa; hovudpumper 12 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.**