Vennesla Kommune

Trykkøkningsstasjon 1 og 2 – Totalentreprise 4

C.2 Teknisk beskrivelse

Oppdragsnr.: 52505035 Dokumentnr.: TEK-040 Revisjon: F03 Dato: 2026-10-16



Norconsult

Norconsult

Oppdragsgiver:	Vennesla Kommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Arne Vatne
Rådgiver:	Norconsult Norge AS
Oppdragsleder:	Lars Vassbotn Aamodt
Fagansvarlig:	Kjell Arne Larsen
Andre nøkkelpersoner:	Joackim Andreas Lidstrøm

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
F02	2026.06.17	For anskaffelse	KjeLar	JoaLid	LarAam
F03	2026.10.16	For anskaffelse	KjeLar	JoaLid	LarAam

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult 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.

Sammendrag

Bakgrunn og prosjektomfang:

Bulk Infrastructure utvikler et omfattende datasenteranlegg ved N01 Datasentercampus på Støleheia i Vennesla kommune. Prosjektet er en del av en større satsing på etablering av energieffektive datasentre basert på fornybar kraft, og representerer et av de største datasenterprosjektene i Norge.

Som del av den samlede infrastrukturen etableres også nødvendige VA-anlegg, herunder vannforsyning, spillvann og overvannssystemer. Dette inkluderer fremføring av ledningsanlegg og tilhørende tekniske installasjoner mellom eksisterende infrastruktur og datasentercampus på Støleheia.

Entreprisestruktur:

Prosjektet gjennomføres med en delt kontraktsstrategi, der de bygningstekniske og maskintekniske anleggene er skilt ut fra de generelle anleggsarbeidene. Entreprisene er inndelt som følger:

- Hovedentreprise (E1 og E2) (Anlegg): Omfatter grunnarbeider, rørtrasé og opparbeidelse av veier og plasser samt traseer for boring.
- Totalentreprise 3 (TE3): Opparbeidelse av høydebasseng HB02 Støleheia.
- Totalentreprise 4 (TE4): Leveranse og montering av trykkøkere PV01 og PV2 (Dette dokument).
- Totalentreprise 5 (TE5): Leveranse av prefabrikkert avløpspumpestasjon PA01.

For å sikre en helhetlig prosjektgjennomføring skal totalentreprisene TE3, TE4 og TE5 tiltransporteres hovedentreprenøren i samsvar med kontraktsgrunnlaget.

Om Totalentreprise 4 (TE4) – Trykkøkningsstasjoner:

Dette dokumentet angir de tekniske minimumskravene for leveransen i TE4, som omfatter trykkøkningsstasjon 1 og 2. Arbeidene skal gjennomføres som en totalentreprise i henhold til NS 8407.

Entreprisen omfatter alle arbeider og leveranser som er nødvendige for å overlevere et komplett, funksjonsdyktig og ferdig igangkjørt anlegg.

Totalentreprenøren har det fulle prosjekteringsansvaret, og skal sikre at anlegget prosjekteres og utføres i strengt samsvar med dette dokumentet, tilhørende tegninger og gjeldende VA tekniske normer.

Prinsippskisser, rør- og instrumenteringsdiagrammer (P&ID) og funksjonsbeskrivelser som ligger i konkurransegrunnlaget er å anse som veiledende og prinsipielle rammer for anleggets funksjon, og fritar ikke totalentreprenøren for uavhengig kontroll, dimensjonering og systemintegrasjon.

Som en integrert del av prosjekterings- og dokumentasjonsansvaret skal totalentreprenøren:

- Utarbeide komplett tegningsgrunnlag: Produsere alle nødvendige arbeidstegninger, herunder byggetekniske tegninger, detaljerte maskin- og rørarrangementer, endelige P&ID-diagrammer, utstyrsplasseringer, samt elektrotekniske underlag (kabellister, rekkeklemmetabeller, utstyrslister m.m.) som kreves for sikker utførelse og tverrfaglig koordinering.

- Oppdatere og detaljere funksjonsbeskrivelsen: Overta den prinsipielle funksjonsbeskrivelsen fra konkurransegrunnlaget og bearbeide denne til en endelig, detaljert funksjonsbeskrivelse. Teksten skal tilpasses det spesifikke, valgte maskin- og prosessutstyret (pumper, ventiler, instrumenter) og det faktiske reguleringstekniske oppsettet.
- Samhandle med kommunens systemleverandør: Detaljeringen av funksjonsbeskrivelsen skal utføres i tett samarbeid og koordinering med Vennesla kommunes valgte systemleverandør for automasjon og driftskontroll. Den oppdaterte funksjonsbeskrivelsen skal være så entydig og komplett at den kan legges direkte til grunn for PLS-programmering, I/O-mapping og datakommunikasjon.

Komplett tegningsgrunnlag og revidert funksjonsbeskrivelse skal oversendes byggherren for gjennomsyn og skriftlig godkjenning i god tid før fysiske arbeider igangsettes, og før systemleverandøren påbegynner programmeringsarbeidet.

Byggherrens eller rådgivers eventuelle godkjenning av tegninger, beregninger eller funksjonsbeskrivelser fritar ikke totalentreprenøren for det kontraktsrettslige ansvaret for at anlegget som helhet oppnår de gitte ytelseskrav og fungerer hydraulisk og automasjonsmessig stabilt.

Arbeidsomfang, koordinering og grensesnitt

Arbeidene består i levering, montering og igangkjøring av maskininstallasjoner, overbygg og isolert støpt gulv på grovavrettet grunn. Videre inngår elektro, inkludert kabling av alt levert utstyr frem til rekkeklemme i automatikkskap. Leveransen skal utføres i henhold til spesifikasjonen under, samt prinsipptegninger og flytskjemaer.

- **Grensesnitt:** Grensesnittet for totalentreprenørens fysiske arbeid settes til utvendig flens på utvendig stasjon.
- **Koordinering:** Totalentreprenøren er ansvarlig for all nødvendig koordinering, søknader og kontakt med det lokale nettselskapet. Tilbyder må også påregne tid for avklaringer og koordinering mot graveentreprenør og leverandør av automasjon.
- **Byggherreleveranse:** Komplett innvendig tavle med inntak, PLS inklusive komplett programmering av automatikk/driftskontroll, samt tilhørende utstyr skal leveres av Vennesla kommunes systemleverandør i en egen entreprise.

Innhold

C.2 Teknisk beskrivelse **5**
C.2.1 Generelt 5
C.2.2 Dimensjonering 5
C.2.3 Leveranseomfang og grensesnitt 6
C.2.4 Tekniske kravspesifikasjoner for leveransen 8
C.2.4.1 Overbygg 8
C.2.4.2 VVS 10
C.2.4.3 Pumper og elektromotorer 10
C.2.4.4 Rør, røropplegg, ventiler og armatur 13
C.2.4.5 Måleutstyr 19
C.2.4.6 Elektro/Automasjon 21
C.2.4.7 Ferdigstilling og dokumentasjon 24
Vedlegg **27**

C.2 Teknisk beskrivelse

C.2.1 Generelt

Totalentreprisen omfatter komplett levering, montering av 2 stk. pumpestasjoner for vannforsyning. Begge stasjonene skal leveres med komplett rom for reservestrøm.

I pumpestasjonen skal det være lett adgang til vedlikehold av alt utstyr. Det skal være tilstrekkelig adgang til utskifting av deler og ettersyn og utskiftning av pumper.

Inntakskabelen leveres til stasjonens yttervegg og tilbyderen skal i sin leveranse ta med utvendig inntaksskap, dersom dette er et krav, med kortslutningsvern, samt kabling til hovedtavle.

Totalentreprenør er ansvarlig for anmeldelse av anlegget og dokumentere jording av installasjonene.

C.2.2 Dimensjonering

Som grunnlag for hydraulisk dimensjonering skal følgende legges til grunn:

Parameter	**Trykkøker 1**	**Trykkøker 2**
Kapasitet (Qdim)	min. 27 l/s	min. 27 l/s
Geodisk løftehøyde	Ca. 103 mVs (Høybrekk)	111 mVs
Innløpstrykk ved Qdim.	75,80 mVs	52,2 mVs
Friksjonstap ved Qdim.	10,50 mVs (Inkl. intert tap)	11,4 mVs
Pumpekapasitet:	27 l/s → 49 mVs	27 l/s → 70 mVs

NB ! Trykkøker 1 skal overvinne høybrekk på kote 224.5 ved ca. PEL 1300, jmf. ledningsprofiler

Dimensjoneringsgrunnlag

Parameter	**Trykkøker 1**	**Trykkøker 2**
Pumpeledning	PE100 SDR11	PE100 SDR11
Diameter DO/DI	250/204,6 mm	250/204,6 mm
Lengde	Ca. 1475 meter	Ca. 1860 meter
Ruhet (k)	0,25	0,25

Entreprenøren skal tilby pumper etter angitt pumpekapasitet. Dersom entreprenørens egne beregninger viser at det er behov for andre løftehøyder skal dokumentasjon legges ved som vedlegg med oppgitt pristillegg/fradrag.

Tilbyder skal utarbeide trykkstøtberegninger for pumpeledningen for vurdering av behov for installering av trykktank samt aktuelt volum av tanken inkl. komplett levering av trykktank med røropplegg. Lengdeprofil av pumpeledningen er vist på vedlagte tegninger.

C.2.3 Leveranseomfang og grensesnitt

Denne entreprisen omfatter prosjektering, levering, montering, tilkobling, justering og igangkjøring av 2 stk. komplette, nye trykkøkningsstasjoner med reservestrøms anlegg.

Opparbeiding av adkomst, utsprenging, utlasting, oppfylling og grovplanering av tomt for pumpestasjon, samt legging av vann- overvann- og slukledning med el-kabel fram til utvendig pumpehus er utført i annen entreprise.

Totalentreprenøren overtar utsprengt, utlastet, oppfylt og grovplanert tomt. Denne skal utføre alt grunnarbeid fra grovplanert tomt og fram til ferdig anlegg.

Totalentreprenøren skal ha medtatt i sitt tilbud alle de omkostninger som er forbundet med å levere de foreskrevne arbeidene komplett.

Tilbudet skal gjelde komplett leveranse i en totalentreprise.

Totalentreprenøren innehar det fulle prosjekteringsansvaret og skal engasjere nødvendig fagkyndig bistand, herunder brannrådgiver (RIBr), for å sikre at bygget utføres i samsvar med gjeldende lover og forskrifter (TEK17).

Pumpestasjonene og nytt VA-anlegg er i prinsipp vist på vedlagte tegninger og arbeidene skal oppfylle Vennesla kommunes VA-normer. I tillegg skal Arbeidstilsynets Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid) legges til grunn.

Leveransen for pumpestasjonene vil bestå av følgende hovedelementer

- Grunnarbeider og støp av gulv på grunn fra grovplanert tomt opp til ferdig anlegg, inkl. levering av drenerende masser langs vegger og over drensledninger. Min. 200 mm drenerende pukk under bunnplate og min. 300 mm langs alle vegger opp til ferdig terreng (inkl. separasjonssjikt mellom ulike masser) skal inkluderes.
- Komplett overbygg med tekniske installasjoner
- Vannforsyningspumper med røropplegg, inkl. samlestokk med armatur/ventiler plassert på toppdekke for enkel betjening, inkl. rørgjennomføringer som vist på prinsipptegninger.
- Komplett reservestrømsanlegg plassert i eget rom.
- Sanitær- og ventilasjonstekniske installasjoner
- Elektrotekniske installasjoner eks. kombinert elektro-/automasjonstavle som levere i annen entreprise.

Totalentreprenøren skal før oppstart av detaljprosjektering gjennomgå og kontrollere alle fysiske, tekniske og funksjonelle grensesnitt mot hovedentreprenøren, kommunens systemleverandør, øvrige totalentrepriser, netteier og andre berørte aktører.

Totalentreprenøren skal utarbeide og vedlikeholde en grensesnittmatrise som minst angir:

- berørte entrepriser
- fysisk og funksjonelt grensesnitt
- ansvar for prosjektering
- ansvar for levering, montering og tilkobling
- ansvar for kabling, terminering og signalutveksling

- ansvar for testing og idriftsettelse
- nødvendige underlag og leveringsfrister
- akseptkriterier og dokumentasjon

Før totalentreprenøren bygger videre på arbeider utført av andre, skal aktuelle grensesnitt kontrolleres. Kontrollen skal omfatte relevante mål, høyder, koordinater, dimensjoner, flensstandarder, trykklasser, kabeldata, jordingsforhold, signaler og tilkoblingspunkter. Kontrollen skal dokumenteres i signert kontrollprotokoll.

Avvik eller manglende opplysninger skal varsles skriftlig til byggherren uten ugrunnet opphold og før videre arbeid utføres.

Totalentreprenøren skal i samarbeid med berørte entrepriser utarbeide en samlet plan for grensesnittkontroll, funksjonsprøving og idriftsettelse. Planen skal minst omfatte:

- punkt-til-punkt-test av feltutstyr og signaler
- kontroll av rekkeklemmer og kabelforbindelser
- kontroll av datakommunikasjon
- simulering av alarmer, forriglinger og sikkerhetsfunksjoner
- funksjonsprøving av pumper, ventiler og instrumentering
- ende-til-ende-test mot kommunens driftskontroll
- belastningsprøve av reservekraftanlegget, inkludert samtidig forsyning av PV02 og PA01
- registrering og lukking av avvik

Prøving skal dokumenteres med signerte testprotokoller. Påviste avvik skal være lukket før prøvedrift starter, med mindre byggherren skriftlig godkjenner annet.

C.2.4 Tekniske kravspesifikasjoner for leveransen

Omfang av leveransen er som beskrevet i pkt. C.2.3 ovenfor. Det er nedenfor gitt en nærmere teknisk beskrivelse/krav til utførelse av de enkelte anleggsdelene. Beskrivelse omfatter begge stasjoner dersom ikke annet er nevnt.

C.2.4.1 Overbygg

Generelt:

Overbygg utføres som frittliggende bygg på ett plan og fundamenteres som gulv på grunn. Det skal i tillegg etableres eget rom for reservestrøm som vist på tegninger.

Rom for nødstrømsaggregat skal bygges i hht. gjeldene forskrifter for denne type rom. Brannkrav og brannskille skal ivaretas. Rom for reservestrøm utføres som et væsketett kar. Det etableres en væsketett sokkel/oppkant mot vegger og ved dørterskel. Det skal ikke være sluk eller rørgjennomføringer i gulvflaten i rom for reservestrøm.

Vedlagte tegning RIVA-B-40-01 og RIVA-B-40-02 viser foreslått løsning i plan- og snitt. Totalentreprenør tilpasser og optimaliserer viste løsninger. Entreprenør beskriver tilbudt utførelse. I etterfølgende tekst er gitt noen krav som minimum må tilfredsstilles.

Gulv/bunnplate:

Bunnplaten skal etableres på ferdig komprimert og avrettet bærelag av pukk/kult (f.eks. fraksjon 8–16 mm eller 16–32 mm). Det skal sikres at underlaget er stabilt og fritt for setningsfarlige masser. Ved behov skal det legges fiberduk klasse 2 eller høyere mellom stedegne masser og bærelaget. Prinsipp for oppbygging av komplett gulv på grunn er vist på vedlagte tegninger.

Fundament og bunnplate isoleres i hht. lokale forhold. 0,2 mm diffusjonstett folie legges mellom isolasjonen og betongplaten for å hindre fuktvandring fra grunnen og opp i gulvet.

Ved utførelse er det viktig at skjøter i isolasjonslagene forskyves (omlegg) for å unngå gjennomgående sprekker, og at diffusjonssperren tapes/tettes forskriftsmessig i alle overganger og gjennomføringer.

Bunnplaten støpes i armert betong, minimumskvalitet B35 M45 (eksponeringsklasse XC2). Tykkelse utføres i samsvar med vedlagte tegning. Platen skal støpes med et ensidig fall på minimum 1:60 mot drensrenne etablert ved veg. Fall på drensrenne skal være min. 1:200 mot rustfritt sluk. Sluket skal være av god industrikvalitet. Gulv i reservestrøms rom støpes uten fall.

Ferdig støpt gulv skal stålglattes. Overflaten skal stålglattes mekanisk til den er porefri og har en jevn, slett finish. Den stålglattede overflaten gis en lett børstepuss (kosting) før betongen herder fullstendig. Strukturen skal være fin nok til å ikke vanskeliggjøre renhold, men grov nok til å bryte vannfilmen og gi tilstrekkelig friksjon ved vått gulv.

Umiddelbart etter ferdigstilt overflatebehandling skal gulvet behandles med en kombinert **s**tøvbinder og herdemembran. Det skal benyttes et silikatbasert middel (f.eks. vannglass eller tilsvarende) som trenger inn i betongens porestruktur.

Vegger:

Vegger av bindingsverk skal isoleres med min 150 mm mineralull, kles med luftet kledning utvendig, og Elitex våtromsplater eller tilsvarende innvendig. Det skal benyttes 0,2 mm aldringsbestandig dampsperre. Vegger etableres opphøyd på betongsokkel.

Utvendig kledning skal være av type dobbelfalset liggende panel. Panel, lekter ol. skal være av type Royalimpregnert.

Dør(er):

Det skal leveres isolert tofløyet aluminiums dør (15Mx21M), type sikkerhetsdør klasse RC3, EN1627 i begge ender av bygget. Utførelse skal være i aluminium, ferdig lakkert i RAL-farge som avklares med kommunen. Den skal være typegodkjent med låskasse tilpasset kommunens standard låssystem.

Dør leveres med Initiator for innbruddsregistrering/dør lukket og låst, skal inkludere ca. 2 meter kabel for tilkobling. Låssystemet skal godkjennes av Vennesla kommune før bestilling.

Tak:

Det skal etableres takbjelker/takstoler med opplegg på yttervegg, isolert med 200 mm mineralull og kledd med sementtakstein, takbord kledning med papptekking, eller tilsvarende.

Innvendig kles himlingen med lakkert skyggepanel alternativt med våtromsplater. Det skal benyttes 0,2 mm aldringsbestandig dampsperre.

Utvendig etableres takrenner og nedløp av plastisolbelagt varmforsinket stål, som knyttes til avløpssystem, og føres til terreng. Det etableres takrenner på begge sider av bygget.

Lekter, sløyfer ol. skal være av type Royalimpregnert.

Over utstyr som må kunne løftes ut, skal takbjelker/takstoler være dimensjonert for feste av bjelker påmontert traversvogn.

Løfteanordning

I taket i overbygg skal bjelker med traversvogn monteres med avslutning i døråpning. Det skal monteres varmgalvanisert kranbanebjelker for opphenging av traversvogn. Traversvogn med løpekatt medtas. Kommunen har egne elektrotaljer som tas med til anlegget ved behov.

Løfteutstyret skal som et minimum dimensjoneres for en vekt tilsvarende 1,25* pumpevekt, min. 500 kg.

Løftearrangementet skal tilfredsstille gjeldende lover og forskrifter, her nevnes bl.a. forskrift om maskiner og forskrift om bruk av arbeidsutstyr. Sertifikatet skal være å finne sammen med stasjonens driftsinstruks.

Arrangementet skal leveres med CE-merking og samsvarserklæring og ferdig sertifisert (inklusiv merking) av sakkyndig virksomhet i henhold til Norsk Sertifisering.

Det skal foreligge dokumentasjon på innfesting av bjelke.

C.2.4.2 VVS

Alt VVS-teknisk arbeid skal prosjekteres og utføres av kvalifisert personell. Anlegget skal være i henhold til gjeldene forskrifter og normer for slik anlegg.

På tegningene er det ikke tegnet inn rør av mindre dimensjon som ikke er direkte knyttet opp mot forsyning av drikkevann på nettet. Røropplegg for internvann skal være av syrefast stål, kvalitet AISI316L og forutsettes hentet fra innløpsiden av pumperiggen. Eventuell nødvendig trykkreduksjon skal inngå.

I overbygg monteres

• Rustfri servant med avløp til renne. (Gjelder kun Trykkøker 1)

• Veggmontert søppelbøtte, 15-liters med lokk

• Papirhåndkleholder, type Tork, mini eller tilsvarende. (Gjelder kun Trykkøker 1)

• Varmtvannsbereder min. 30 L (Gjelder kun Trykkøker 1)

• Veggfaste holdere for flytende såpe og tørkepapir (Gjelder kun Trykkøker 1)

• Slangetrommel (No-Ha) med 10m min.3/4`` spyleslange.

• Skriveklaff med hylleplass

I overbygg skal det være flere servicepunkter på inn og utgående ledninger. Disse etableres som 25 mm påstikk med kuleventil i rustfritt stål. Antall og plassering vurderes av totalentreprenør og etter avtale med byggherre.

Det monteres rustfritt rennesluk i solid utførelse på laveste punkt i renne. Det monteres tilbakeslagsventil på rør ut fra sluk. Avløp fra sluk føres til utvendig bunnledning.

All oppvarming skal baseres på elektrisk oppvarming. Det skal være minimum 5 ^{O}C i overbygg. Det må ikke kondensere innvendig i overbygg.

Overbygg ventileres gjennom ventilasjonsrist i vegg. Ventilasjon skal sikres mot insekts inntrenging. Det skal i tillegg monteres termostatstyrt trinnløs avtrekksvifte i ventilrom for avtrekk av overskuddsvarme fra pumper og frekvensomformere. Avtrekksvifte skal kunne slås av/på med egen vippebryter.

Ventilasjons- og luftavfuktingsanlegg

Det skal leveres komplett anlegg for ventilering og luftavfukting av maskinrom. Anlegget skal effektivt fjerne kondens under alle driftsforhold, året rundt. Luftavfukter skal være av typen sorpsjonsavfukter med rotor av hygroskopisk materiale. Anlegget skal ha lang levetid.

C.2.4.3 Pumper og elektromotorer

Pumper

Dimensjonerende data er beskrevet i kapitell C.2.2

For pumpene skal det i tilbudet vedlegges driftsdiagram med Q-H-diagram, effektforbruk (P1 + P2) og virkningsgrad i %, NPSH. Toleranser for de oppgitte data skal oppgis.

Videre skal det vedlegges målskisser av pumpeaggregatene.

Kapasitet, løftehøyde og virkningsgrad for pumpen skal tilfredsstille gyldig versjon av ISO 9906, Annex 1.

Pumpene skal driftes frekvensstyrt og frekvensomformere skal inkluderes i leveransen.

Pumper skal være av type vertkalt in line flertrinns sentrifugalpumper av type Xylem SV, Grundfos CR eller tilsvarende. Alle pumper skal leveres med flensede tilkoblinger i henhold til relevant PN-klasse (standard PN16/25).

For å sikre lang levetid i vannforsyningsanlegg stilles følgende krav til materialer:

- Løpehjul, ledeskovler og pumpeaksel: Skal utføres i rustfritt stål (minimum AISI 304, eventuelt AISI 316/syrefast).
- Pumpehus: Kan leveres i støpejern (f.eks. GG25) med korrosjonsbestandig overflatebehandling (elektrocoating), eller i rustfritt stål.
- Mellomstykke/Motorbukk: Støpejern eller aluminium.

Akseltetting skal være en vedlikeholdsvennlig mekanisk tetting (f.eks. patrontetning) tilpasset pumpenes turtall og driftstrykk. Type tetting og nominell levetid under gjeldende driftsforhold skal fremgå av den tekniske dokumentasjonen som følger med tilbudet.

Pumpene være utstyrt med avstandskobling (spacer coupling) slik at utskifting av akseltetning kan utføres uten demontering av motor.

Leverandøren skal kunne garantere tilgang på reservedeler. Det skal leveres detaljtegninger av pumpene med deleliste med tilhørende nummer på delene.

Foruten pumpekarakteristikker, skal det følge med tilbudet målskisser, beskrivelse av pumpene, opplysninger om fabrikat, turtall, løpehjul etc. samt pumpenes vekt, henholdsvis med og uten motor.

Dersom pumper, eller annet utstyr inneholder temperaturvakter, og annen instrumentering eller andre funksjoner som krever spesielle releer eller annet utstyr i styretavlen skal dette opplyses i tilbudet og kostnad for leveranse av releene medtas i tilbudet. Releene monteres i tavlene av elektroentreprenør etter anvisning fra maskinentreprenør.

Koblingsskjemaer og annen informasjon om eventuelle releer vedlegges tilbudet.

Elektromotorer

Motorer skal leveres i henhold til relevante IEC-standarder (f.eks. IEC 60034) eller være produsert av pumpefabrikanten. Motorer skal ha en virkningsgrad som minimum tilsvarer IE3-nivå i samsvar med gjeldende økodesignkrav.

Tørroppstilte motorer skal ha beskyttelsesklasse IP55 eller bedre. Motoren skal dimensjoneres for kontinuerlig drift (S1) med en ytelse på minst 110 **%** av maksimalt effektbehov ($P_{motor} \geq 1{,}1 * P_{maks}$) innenfor pumpens arbeidsområde.

Alle motorer skal utstyres med termistorer (PTC) for overopphetingsvern. Motorer som skal frekvensstyres skal være forberedt for dette med hensyn til viklingsisolasjon og kjøling. For motorer over 15 kW som frekvensstyres, skal det benyttes strømisolerte lagre for å forhindre lagerskader.

Frekvensomformere

Det skal leveres og installeres en omformer for hver pumpe. Frekvensomformer skal dimensjoneres etter konstant moment og tilpasses tilbudt pumpe. Totalentreprenøren dokumenterer nettsystemet (IT eller TN) før frekvensomformere bestilles.

Omformeren skal ha betjeningspanel og superkvikke sikringer for tyristorene.

Omformer skal leveres med nettdrossel (for å fjerne overharmoniske) og RFI-filter (for å fjerne høyfrekvent støy).

NB!

Ved IT-nett skal ikke RFI-filter benyttes. Konfr. leverandør for eventuell fjerning av lask etc. Omformeren skal overholde kravene til produktnormen EN61800-3 og EMC-normene EN61000-6-2 og EN61000-6-4.

Alt grensesnitt for kommunikasjon via PROFINET skal avklares med Vennesla kommune før bestilling av utstyr.

Entreprenøren er ansvarlig for å innhente kommunens gjeldende kravspesifikasjon for signaler, datamap og adresseringsstruktur. Alle kostnader forbundet med integrasjon mot kommunens toppsystem (SCADA), inkludert nødvendige lisenser, GSDML-filer og programmering for full funksjonalitet, skal være inkludert i tilbudet.

Det skal som minimum overføres signaler for drift, feil, turtall, strømforbruk og energimåling (kWh), samt mulighet for fjernreset av definerte driftsfeil.

Resettfunksjon tillates normalt ikke lagt i styrestrømmen til frekvens omformeren.

NB!

Det må tas hensyn til fabrikantens monteringsanvisninger mht. EMC, kjøling, minimumsavstander til omliggende komponenter etc.

Frekvensomformere plasseres på vegg ved siden av automatikkskapet. Det må da benyttes en kapslet utgave med IP-66. Sikkerhetsbryter skal monteres som separat bryter foran pumper.

Frekvensomformere skal være av anerkjent fabrikat. (Danfoss, ABB, mf.). Den omformeren som tilbys, skal være lett å kjøre i manuell for operatør.

<u>Montering av pumper</u>

Det skal ikke overføres trykk- og strekkrefter fra rørarrangement til pumpas flenser. Alle resultantkrefter på samlestokk skal overføres til bygningskonstruksjonen. Montering skal utføres i hht. pumpeleverandørs anvisninger.

Pumpene forutsettes montert på tungt pumpefundament av betong eller tilsvarende. Pumpene forankres til fundamentet ved bruk av ekspasjonsbolter eller innstøpte bolter som er dimensjonert for pumpens start-moment.

Fundamentet skal være stivt nok til at pumpen ikke kommer i egenresonans, og at det gir permanent støtte til hele baseplaten.

Som tommelfingerregel skal pumpefundamentet ha en vekt på min. 2 ganger samlet vekt av pumpe, motor og eventuelt svinghjul.

OK fundament skal heves opp fra ok gulv og betongfundamentet skal isoleres fra bygningskonstruksjonen med et støy- og vibrasjonsdempende materiale som TICO-s eller tilsvarende. Materialet skal være olje- og kjemikaliebestandig, og dimensjoneres etter pumpens totalvekt og driftsturtall i samråd med leverandør.

C.2.4.4 Rør, røropplegg, ventiler og armatur

Generelt

Totalentreprenør er ansvarlig for lagerplass av utstyr inntil montering. Arbeidene skal koordineres med evt. andre underentreprenører.

Alt materiell skal leveres, monteres og settes i full driftsmessig stand. For monteringsarbeidene leverer entreprenøren de bolter, pakninger, flenser, klammer, opphengsjern, m.m. som er nødvendige for å sette anlegget i driftsmessig stand og i hht. kommunens VA norm.

Entreprenøren holder dessuten alt utstyr som er nødvendig for monteringsarbeidene.

For utførelsen gjelder for øvrig Norsk Standards regler hvis ikke annet er beskrevet eller vist. For faggrupper hvor det ikke foreligger Norsk Standard, men hvor det foreligger anerkjente normer eller forskrifter med hensyn til materialer eller arbeidets utførelse, skal også disse følges.

Korrosjonsskadde materialer tillates ikke anvendt.

Forskrifter og anvisninger utarbeidet av de respektive produsenter eller deres representanter skal følges, med mindre byggherren gir særskilt tillatelse til å fravike disse.

Alle rør, rørdeler og tilkoblet utstyr, inklusive pakninger og belegg, skal være godkjent for sitt bruk, dvs. til drikkevannsledning, avløpsledning eller overvannsledning. Rør og rørdeler skal ikke avgi stoffer som er av helse- eller miljøskadelig art. I tillegg skal rør og rørdeler som er i kontakt med drikkevann ikke avgi stoffer til drikkevannet i helsefarlige mengder eller i mengder som bidrar til at drikkevannet blir mindre klart, får framtredende lukt, smak eller farge. Byggherren skal godkjenne alle materialer, utstyr og masser som skal benyttes.

Tegninger, funksjonsbeskrivelse og flytskjema

Vedlagte tegninger, funksjonsbeskrivelse og flytskjema beskriver forslag til løsning for drift og styring av trykkøkningsstasjonen. Totalentreprenør må detaljprosjekterte endelig løsning basert på dette.

Tilbyder skal lage et utkast til komplett røropplegg, oppdatere funksjonsbeskrivelse og flytskjema og sende dette til byggherren med tilstrekkelig tid for tilbakemelding og justering. Ingen deler skal bestilles før byggherren har godkjent løsningen.

Montering

Monteringen skal ledes og utføres av fullt kvalifisert personell med erfaring fra tilsvarende arbeider og omfatte alt materiell som hører til leveransen også bolter, underlagsskiver, pakninger mm. Det forutsettes at rørmontasje utføres innendørs i verksted og leveres montasjested i seksjoner for sluttmontering.

Tilpasninger og event. justeringssveiser må påregnes utført på montasjested.

Alle skader som oppstår under transport og montasje skal utbedres før overleveringen.

Totalentreprenøren er ansvarlig for anleggets ferdigmontasje fram til anlegget er i driftsklar stand. Montasje arbeidene er ikke å betrakte som avsluttet før anlegget kan overtas av byggherren.

Fundamenter, oppheng, braketter og understøttelser

Rørunderstøttelser og klamring dimensjoneres i henhold til NS-EN 13480-3. Understøttelser dimensjoneres/plasseres slik at krefter på utstyr minimaliseres. Røropplegg skal klamres og festes med hele

rørklammer med nødvendige stag slik at vibrasjoner unngås og unødige belastninger unngås ved senere demontering av ventiler og armatur etc.

Entreprenøren skal levere og montere nødvendige forankringer, klamringer, innspenninger og fester for tilbudt utstyr.

Der ventiler og liknende som skal betjenes kommer høyt over bakken må det monteres trapp, plattform, repos etc. Disse skal være i varmforsinket utførelse og fastmontert.

Rørkonsoller for understøttelse av rørsystemet skal kunne justeres vertikalt for tilpassing til gulvhøyde. Konsollene leveres komplett med sadelstykke og U- bolt/rørklammer, rørjustering og fotplate for feste i gulv.

Klamring skal utføres på en slik måte at rør, ventiler og all annen armatur kan demonteres uten at andre deler av arrangementet må avstives ekstra.

Alle braketter, anker osv. skal utføres i rustfritt/syrefast stål.

Merking av rør og armatur

Alt utstyr og rørarrangement skal merkes med navn iht. kommunens system for merking, ellers etter "Norm for tagkoding i VA-anlegg", rapport 154/2007 fra Norsk vann. TAG utføres etter nærmere avtale med byggherre.

Skilter skal utføres som graverte plastskilter tilpasset utstyrets størrelse og festet på hensiktsmessig måte.

Teksting skal gi god lesbarhet, selv på avstand, med god kontrastvirkning.

Utforming av merkingen skal godkjennes av byggherren før den kommer til utførelse. Systemet skal være enhetlig gjennomført.

Merking av rør

Kanaler og rørføring skal merkes med merketape (type Flowcode eller tilsvarende) med fargemerking etter NS og pil som angir strømningsretning, anleggsbetegnelse, angi fra og til komponent.

Merking av ventiler

Merkes med graverte skilt (plastlaminerte) 3, 5 x2 cm med merkeangivelse, komponentnavn. Festes fortrinnsvis med lenke/strips.

Rør og rørdeler

Det skal generelt leveres utstyr av anerkjent fabrikat med god kvalitet.

Røropplegg i pumpestasjon skal være av syrefast stål, dimensjoner fremkommer av tegninger i vedlagt tilbudsgrunnlag.

Syrefaste rør/materialer skal dimensjoneres/beregnes etter NS-EN 13480-2 og NS-EN 13480-3. Det skal i størst mulig grad benytte seg av prefabrikasjoner. Entreprenør er selv ansvarlig for å vurdere omfanget basert på hensynet til transport og fysiske begrensinger på byggeplassen.

Følgende krav settes til ståldeler, og skal kontrolleres ved mottakskontrollen:

- Alle rør skal leveres i hht. produksjonsnorm: NS-EN 10217-7.
- Alle ståldeler må leveres med produktsertifikat i henhold til NS-EN-10204 3.1 (kjemisk og mekanisk).
- Alle galv ståldeler som monteres i anlegget skal varmgalvaniseres i henhold til NS-EN ISO 1461-2022.
- Bolter, muttere og skiver skal være i syrefast stål A4.

Alle bolter smøres med smørepasta som er godkjent for drikkevann før montering. Det skal benyttes plane stoppskiver under boltehode og mutter.

Produsenten må spesifisere tiltrekkingsmomentet for bolter. Det foreskrevne momentet må overholdes. Alle bolter kontrolleres og etterstrammes nødvendige ganger til det anbefalte momentet.

Dersom angitt tiltrekkingsmoment ikke er nok for å oppnå en tett forbindelse, skal det gis beskjed til byggherren som bestemmer om noe høyere tiltrekkingsmoment skal benyttes.

Alle flenser skal bores i hht. NS-EN 1092-1 PN16 dersom ikke annet er nevnt. Lettmetallflenser skal være overflatebehandlet (f.eks. epoksylakkert) fra fabrikk for å hindre overflateoksidering.

Ved bruk av lettmetallflenser mot syrefaste krager skal det påses at flensen ikke kommer i direkte elektrisk kontakt med bolter/muttere dersom det er fare for fukt, for å unngå galvanisk korrosjon.

Alle rørforbindelser skal være godt tilpasset før sammenføyning slik at spenninger pga. montasjen ikke oppstår. Flensskjøter skal være godt tilpasset, spenningsfrie og parallelle før montering.

Rør må ikke monteres så "stivt" at utskifting av pakninger vanskeliggjøres.

Det leveres og benyttes flensepakninger iht. produsentens beste anvisninger for aktuell rørdel. Pakninger skal være godkjent for drikkevann.

Syrefaste rør- og rørdeler

Rustfrie rør og rørdeler skal være i syrefast stål, 1.4404 (316), hvor ikke annet er nevnt. Rørene skal være dimensjonert for å tåle maks. opptredene trykk (Prøvetrykk), samt totalt vakuum det vil si 1 bar under atmosfæretrykk, 0 bar.

- Dimensjonsstandard: ISO Norm rør
- Produksjonsstandard: NS-EN 10217-7
- Materialkvalitet rør og deler: 1.4432/316 eller bedre
- Sertifisert i hht.: EN 10204/3.1
- Min. Godstykkelse: DN≤50: t = 1,5mm
  DN 65-100: t = 2,0mm
  DN 150-300: t = 3,0mm
  DN≥300: t = 4,0mm
- Bøyeradius bend DN≥200: d+100mm
  DN<200: D*1,5
- Flenser Løsflens lettmetall, trykknormert PN16 i hht. EN 1092-1 (Tørt rom)
  Sveiseflenser med hals Syrefast EN 1.4432/316 trykknormert PN16 i hht. EN 1092-1 (Nedgravd og i basseng)

Sveisearbeider

NS-EN 13480 (siste utgave) gjelder for materialvalg, konstruksjon, dimensjonering, utførelse og kontroll. Avvik fra denne standard skal kun gjøres når dette uttrykkelig fremgår av denne beskrivelsen.

Krav til sveisere og sveiseprosedyrer fremkommer av NS-EN 13480-4. Kvalitetskrav for sveisene skal tilfredsstille NS-EN ISO 5817 nivå B, som for radiografisk prøving tilsvarer akseptnivå 2 i NS-EN ISO 10675-1."

Godkjente sveiseprosedyrer (WPS) sammen med sveiseprosedyre kvalifiseringsdokumentasjon (WPQR) skal vedlegges tilbudet.

Det påpekes særskilt at entreprenørens sveisekoordinator skal være kvalifisert i henhold til NS-EN ISO 14731.

Sveiseutførelsen skal i tillegg til NS-EN 13480, tilfredsstille kravet i Norsok M-601:2016 begrenset til Annex B "oxydasjonsfargekart".

Tilleggskrav for nedgravde rørledninger skal følge NS-EN 13480-6.

Sveisearbeider i forbindelse med prefabrikasjon på verksted av syrefaste rør skal utføres med TIG og bakgass. Sveisearbeider på anlegget utføres med TIG og bakgass så langt det er praktisk mulig.

Dimensjonsoverganger skal utføres med standard reduksjoner i henhold til NS-EN 10253 eller tilsvarende slik at rørenes indre kant ligger på linje. Når rør, bend etc. med forskjellige godstykkelser skal sveises sammen, skal den tykkeste godsenden fases av til samme godstykkelse som i den tynnveggede delen.

Mindre påstikk godkjennes (≤ DN65mm). Påstikket utføres slik at grenrøret ikke stikker inn i hovedrøret. Større påstikk og avgreininger skal utføres med prefabrikkerte T-stykker eller med kaldtrukne utkravede stusser.

Sliping ifm. med sveising skal begrenses til området hvor metalloverflaten er påvirket av sveiseprosessen. Det benyttes slipeverktøy korningsgrad 100 eller finere.

Uskadet og ren fabrikk-overflate skal ikke behandles med sliping.

Alle sveiseforbindelser og bearbeidede overflater skal vaskes med beisevæske/syrevæske som tilbakestiller overflaten, slik at motstandsdyktighet mot oksidering, misfarging og rust oppnås.

Kontrollomfang og NDT

Kontroll skal utføres i henhold til NS-EN 13480-5. For dette anlegget fastsettes følgende spesifikke krav:

- **100 % Visuell kontroll (VT):** Alle sveiser skal kontrolleres visuelt av personell med sertifikat iht. NS-EN ISO 9712 (nivå 2).
- **Oksidasjonskontroll:** Kravet til "anløpsfarger" iht. NORSOK M-601 Annex B er ufravikelig. Sveiser med farger utover akseptkriteriene skal etterbehandles (beises/slipes) og kontrolleres på nytt.
- **Penetrantprøving (PT):** 10% av alle sveiser skal kontrolleres med fargepenetrant for å avdekke eventuelle overflateporer eller sprekker. Byggherre eller byggherres representant velger ut hvilke sveiser som skal kontrolleres. Kontrollen skal utføres av personell med gyldig sertifikat som NDT-operatør minimum Nivå 2 i henhold til NS-EN ISO 9712.

- **Røntgenkontroll (RT):** Ved kritiske forbindelser eller der det er tvil om rotgjennomgang, kan byggherre kreve stikkprøver med RT. Hvis RT-kontrollen viser feil som må utbedres, betaler entreprenøren for både kontrollen, reparasjonen og eventuelt en ny kontroll av den reparerte sveisen.

Stuss for vannprøver og tilkobling av utstyr

Det skal påsveises rørstuss for uttak av vannprøve, tilkobling av utstyr som manometer, trykktransmitter, etc. Alle stusser skal utstyres med kuleventiler og T rør til trykkavlastning for å kunne stenge av tilkoblet utstyr for vedlikehold/utskifting.

Innstøping av rør

Det skal benyttes innstøpte rør med murkraver på rør gjennom betongvegger/-dekker. Rørene støpes inn med flenser i begge ender. I yttervegg skal rør stikke minimum 100 mm ut fra vegg på utsiden. På innsiden skal innstøpt rørdel ikke være lenger enn 300mm, men med god nok plass til at utstyr kan demonteres.

Armatur

Armatur for vannforsyning skal være i hht. NS-EN 1074. Ventiler og annen armatur skal være utvendig og innvendig behandlet med blå næringsmiddelgodkjent pulverepoxy. Belegging iht. DIN3476-1, EN14901 og GSK-norm. Alle innmonterte ventiler skal tilfredsstille trykklasse PN16 og boring i hht EN 1092-1 for aktuell trykklasse.

Som stengeventiler skal det benyttes glattløps myktettende sluseventiler med fullt gjennomstrømningsareal i åpen stilling. Stengeventiler skal være høyrelukkende og leveres med ratt.

Sluseventilene skal leveres med 2 stk. serviceventiler med 1" innvendige gjenger.

Byggelengde iht. EN 558 tabell 2 basis serie 14.

Tilbakeslagsventiler skal være av typen aksial tilbakeslagsventil med fjærbelastet lukkemekanisme, tilsvarende Socla 402 eller likeverdig.

Ventilen skal ha en hydraulisk utforming som sikrer rask og lydløs lukking før væskestrømmen snur. Dette er avgjørende for å beskytte pumper og røranlegg mot trykkstøt ved pumpestans.

Ventilen skal kunne monteres i både horisontale og vertikale rørstrekk (oppadgående strøm) uten at det påvirker funksjonaliteten.

Ventilen leveres med EPDM membran godkjent for drikkevann.

Mindre ventiler i kontakt med rent vann (d≤ 50 mm) skal fortrinnsvis være av typen kuleventil i materiale syrefast stål AISI 316L eller bedre.

Motorstyrt ventil, elektrisk aktuator

Det skal leveres motorstyrt sluseventiler, ihht. funksjonsbeskrivelsen for sluseventiler over. Ventilen skal leveres med standard flens for aktuator montering i henhold til ISO 5210. Ventilen skal ha syrefast spindel, dimensjonert for det maksimale dreiemomentet aktuatoren kan avgi.

Aktuatorens utgangsturtall og ventilens stigning skal velges slik at gangtiden minimerer faren for trykkstøt i ledningsnettet. Totalentreprenøren skal dokumentere at valgt gangtid er koordinert med anleggets hydrauliske forhold. Som retningsgivende verdi skal gangtiden ikke være kortere enn 60 sekunder, med

mindre beregninger viser at noe annet er nødvendig. Totalentreprenøren skal levere nødvendige beregninger som dokumenterer at valgt gangtid minimerer faren for trykkstøt i ledningsnettet..

Det skal leveres en robust, elektrisk multi-turn aktuator av typen Auma SA med integrert styring (Auma Matic/Aumatic) eller teknisk likeverdig.

PLS-en skal ha justerbar gangtidsovervåking for hver motorventil (0-xxx sekunder)

Aktuatoren skal dimensjoneres for sikker drift under maksimalt differansetrykk (PN16). Den skal ha tilstrekkelig startmoment for å kunne åpne ventilen etter lengre tids stillstand. Aktuatoren skal ha kapslingsgrad minimum IP67, støvtett og beskyttet mot nedsenking i vann.

Aktuatoren skal utstyres med håndratt for manuell nødbetjening. Ved motorstart skal håndrattet automatisk kobles ut (sikkerhetsfunksjon).

Aktuatoren skal ha en integrert styreenhet med:

- Valgbryter for Lokal - Av - Fjernstyring (Låsbar).
- Trykknapper for Åpne - Stopp - Lukke.
- Statusindikatorer (LED) for endeposisjoner og feilmelding.

Aktuatoren skal kables til sentralt styreskap og overføre minimum følgende signaler:

- Posisjonsmeldinger: Kontinuerlig tilbakemelding (4–20 mA) eller binære signaler for "Helt åpen" og "Helt lukket" (endebrytere).
- Driftsstatus: Signal for "Remote" (fjernstyring valgt) og "Driftsklar".
- Feilmeldinger: Felles feilsignal ved f.eks. momentutkobling (hindring i ventil), fasebrudd eller overoppheting.

Aktuatoren skal ha justerbare momentbrytere for både åpne- og lukkingsretning for å beskytte ventil og rørgate mot overbelastning, samt Integrert termosensor i motorviklingene som kobler ut strømmen ved overoppheting.

<u>Trykkreduksjonsventil og smussamler</u>

Det skal leveres og monteres komplette, pilotstyrte trykkreduksjonsventiler i bypass-løp for nøddrift. Ventilene skal automatisk redusere et variabelt inntrykk til et stabilt, forhåndsinnstilt utløpstrykk.

Ventilene skal håndtere en maksimal vannmengde på 20-25 l/s (vmaks ≈ 3,2 m/s). Totalentreprenøren skal fremlegge kavitasjonsberegninger basert på faktiske trykkforhold (P_{inn}/P_{ut}).

Ventilen skal være av type pilotstyrt, hydraulisk membranventil, tilsvarende Bermad 700-serien (modell 720) eller likeverdig. Dimensjon DN100 og Trykklasse: PN16 (Boring iht. EN 1092-1). Ventilen skal tilfredsstille NS-EN 1074-5.

Ventilhus skal være i seigherdet (duktilt) støpejern GJS-400/500. Innvendig og utvendig blå pulverepoxy, næringsmiddel godkjent og GSK-sertifisert (min. 250 µm lagtykkelse iht. DIN 3476-1/EN 14901) Sete og styring i syrefast stål (AISI 316). Membran i fiberforsterket EPDM godkjent for drikkevann.

Ventilen skal utstyres med V-Port (Throttling Plug) i ventilsetet for å sikre stabil modulering og forhindre jaging.

Pilotsystem skal være 2-veis eller 3-veis kontrollpilot i rustfritt stål/messing med integrert finfilter. Ventilen utstyres med 2 stk. glyserinfylte manometre (kl. 1.0) i syrefast utførelse montert oppstrøms og nedstrøms for ventilen.

Det skal i tillegg monteres robust Y-sil i PN16 umiddelbart foran reguleringsventilen for å beskytte pilotsystemet.

For å muliggjøre nøyaktig innstilling av pilot uten å belaste hovednettet, skal det etableres et testpunkt nedstrøms reguleringsventil og avstengningsventil på innløp til pumpestasjonen. Her skal det monteres en DN50mm avtapping med syrefast kuleventil og påkoblingsmulighet for slange for avtapping til sluk eller ut gjennom dør.

Avtappingspunkt og dimensjon må være tilstrekkelig til at vannstrøm modulerer stabilt under kalibrering.

C.2.4.5 Måleutstyr

Generelt

Ventiler og armatur vises på vedlagte tegninger. Se også flytskjema for henholdsvis trykkøker 1 og trykkøker 2.

Feltinstrumenter skal fortrinnsvis være 2-tråds instrumenter (24V DC) basert på 4- 20mA overføring av signaler. Der 4-tråds mating benyttes, kan det benyttes 230V mating. Det skal ikke være signal og 230V mating i samme kabel.

Utstyr som ikke forsynes direkte fra PLS skal ha galvaniske skiller (gjelder bl.a. instrumenter med 230 V AC forsyning).

Signalkabler skal være potensialfrie momentanbrytende vekselkontakter, tilpasset belastningen og den aktuelle manøverspenningen.

Utstyr montert utenfor skap, skal ha kapslingsgrad IP54 eller bedre. Instrumenter skal jordes lokalt.

Alle instrumenter skal tilkobles via metriske nipler med strekkavlastning. Alle instrumenter skal ha kabel med servicesløyfe før det tilkobles instrumentene. Skjerm i signalkabel skal kun jordes i tavleenden. Forsterkere skal plasseres så nær elementet som mulig. Alle forsterkere og transmittere skal ha separate måleverdiindikatorer.

Måleinstrumenter med lokalt display skal avleses i den aktuelle verdi og ikke i 0-100% av måleområdet.

Samtlige instrumenter skal kunne kalibreres, demonteres og remonteres uten at tanker, rør eller lignende må tømmes, dvs. det skal monteres rustfrie ventiler mellom prosess og instrumenter.

Alle nødvendige releer for konduktive givere, og andre releer skal inkluderes i leveransen.

Elektromagnetisk vannmengdemåler (FT01)

FT01: En veis måler for forsyningsvann

Vannmengdemålerene skal leveres som delt versjon hvor målehode skal monteres på utgående pumpeledning og forsterker/elektronikkdel skal monteres på vegg ved siden av automatikkskap på mesanin.

Mengdemåleren skal plasseres slik at målehodet alltid er fylt med væske.

Det forutsettes bruk av elektromagnetisk vannmengdemåler av type E&H Promag W 400 eller tilsv. uten krav til rette rørstrekk ved innløp/utløp.

Mellom mengdemålerens flenser skal jordingsringer i syrefast stål monteres for å oppnå en tilfredstillende potensialutjevnelse.

Mengdemåleren skal være for matespenning 24VDC, utgangssignal 4-20mA, pulsutgang (1 puls/1 m^3) , releutgang for feil på mengdemåler og leveres med nødvendig spesialkabel for forlegging mellom målehode og forsterker.

Kabel skal gå uavbrutt fra målehode til forsterker som skal monteres på vegg ved siden av automatikkskap. Mengdemålerene skal leveres ferdig kalibrert

Trykktransmittere (PT01-PT02)

Trykkføler for måling av trykk på vannforsyningsnett. Trykktransmitteren monteres på forankoblet ½" T-Rør med 2 stk. kulekraner for avlasting under montasje og testing.

Alle trykktransmittere skal leveres med keramisk membran og EPDM pakninger og være av type innfelt med display.

Manometer (PI01-PI02)

I tillegg til trykktransmitter skal det på målepunkt leveres oljefylt manometer i rustfritt materiale med skillemembran.

Måleområdet skal være tilpasset aktuell plassering, og trykket skal avleses på klokke med stor diameter. Mekaniske manometer kommer i tillegg til trykksensorer.

Nivåbryter (PSL01-PSH02)

Det skal leveres og monteres 1 stk. høytrykks- og 1 stk. lavtrykkspressostat for overvåking og sikring av anlegget. Pressostatene skal fungere som uavhengige sikkerhetsorganer.

Pressostat monteres på samlestokk inklusive nødvendige ventiler, nipler, kraner etc.

Nivåbryter (LS03)

For registrering og varsel av vann på gulv i maskinrom skal det benyttes konduktiv giver av type VTI fra Carlo Gavazzi eller tilsvarende. Leveres komplett med rele for innmontering i skap.

Temperaturføler (TT01/TT02)

For registrering/overvåkning av temperatur i overbygg og aggregatrom skal det installeres temperaturtransmittere. Denne plasseres slik at den ikke påvirkes av vifter, motorer, panelovner eller annet utstyr som avgir varme.

Røykmelder (GA01)

For registrering av et eventuelt tilløp til brann, skal det monteres en røykdetektor i overbygg Anlegget kobles opp mot kommunens PLS for varsling i driftskontrollanlegget ved utløst alarm

Innbrudds registrering (IB01-IB02)

For registrering/overvåking av innbrudd i stasjonen skal det monteres en microbryter i låskasse for indikering om dør er ”lukket og låst”. Monteres på begge dører.

C.2.4.6 Elektro/Automasjon

Generelt og grensesnitt

Komplett innvendig automatikk- og hovedtavle (inkludert inntak, fordeling, PLS, touch-skjerm og overordnet styring) leveres av Vennesla kommunes systemleverandør i annen entreprise. Vennesla kommune krever at all automatikk, elektro samt PLS skal monteres i ett og samme skap. Atomatikkskap forutsettes plassert i maskinrom som vist på tegninger.

Totalentreprenørens ansvar i denne entreprisen omfatter levering, montering og kabling av alt feltutstyr, byggtekniske elektroinstallasjoner (lys, varme, stikkontakter), pumper og frekvens omformere samt utvendig inntaksskap dersom dette er et krav.

Det fysiske grensesnittet mellom totalentreprenør og kommunens systemleverandør settes på ferdig merket rekkeklemme i automatikkskapet.

Det etableres kablet kommunikasjon i felles rørtrasé mellom HB01, PV01 og PV02, samt frem til ekstern avløpspumpestasjon. Levering, graving, legging og trekking av disse eksterne signalkablene (for eksempel fiber- eller par-kabel) utføres i sin helhet av hovedentreprenøren.

Totalentreprenøren har ansvaret for å føre kommunikasjonskablene inn i de respektive stasjonenes automatikkskap gjennom forskriftsmessige, tette nipler, samt å avisolere og terminere lederne komplett på feltsiden av skapenes rekkeklemmer. Kommunens systemleverandør har ansvaret for intern kabling fra baksiden av rekkeklemmene til PLS og overordnet nettverksutstyr, samt endelig konfigurering og funksjonstesting av kommunikasjonslinjene.

Mellom trykkøkerstasjon PV02 og høydebasseng HB02 skal det etableres trådløs radiokommunikasjon. Kommunens systemleverandør leverer radiomodemer, utvendige antenner og tilhørende overspenningsvern (lynvern). Totalentreprenøren skal levere og montere utvendige antennebraketter/master på overbyggene, utføre værbestandige bygningsmessige gjennomføringer, montere antennene, samt trekke og terminere antennekabelen frem til rekkeklemme/lynvern i automatikkskapet.

Installasjonene skal utføres iht. "Forskrifter for elektriske Lavspenningsanlegg" (FEL) med henvisning til gjeldende versjon av Elektrisk Norm NEK 400. Skjemaer og elektriske tegninger skal utarbeides i henhold til IEC-normer, med symboler iht. IEC-617. Alt materiell skal være CE-merket og utstyr skal tilfredsstille relevante EU-direktiver. Entreprenøren skal være autorisert i henhold til gjeldende forskrifter for registrering av virksomheter som utfører elektriske anlegg.

Fast reservekraft

Det skal leveres og monteres permanent diesel reservekraft aggregat som plasseres i tilbygg. Det skal også legges opp opplegg for tilkobling til dette.

Som en del av totalentreprisen skal det leveres en komplett og sikker funksjon for automatisk omkobling (ATS) mellom normal nettspenning og reservekraft.

For å sikre anleggets driftssikkerhet, samt skåne både aggregat og det lokale strømnettet, skal anleggets styresystem prosjekteres og programmeres med sekvensiell innkobling (trinnvis oppstart). Dette gjelder både

ved overgang til reservekraft og ved tilbakekobling til normalnett, for å unngå samtidige startstrømmer fra store pumpemotorer som kan medføre spenningsdipp eller utløsning av vern.

Omkoblerfunksjonen skal utføres med nødvendig mekanisk og elektrisk forrigling som garanterer mot utilsiktet parallellkjøring (tilbakemating) mot det offentlige strømnettet.

Krav til koordinering mot netteier (Glitre): Det presiseres at anlegget er tilknyttet Glitre Nett. Totalentreprenøren har det hele og fulle ansvaret for all nødvendig dialog, avklaring og eventuelle søknadsprosesser mot Glitre Nett i forbindelse med etablering av reservekraftanlegget.

Anlegget skal ha en dagtank med en driftstid på ca 8 timer ved full last og en separat dobbelvegget lagringstank plassert i samme rom som gjør at aggregatet skal kunne gå i minst 60 timer.

Det skal leveres komplett system for automatisk fylling fra hovedtank til dagtank, inkludert pumpe, nivåstyring, lekkasjedeteksjon og nødvendige rørføringer.

Aggregatet skal minimum forsyne en forsyningspumpe i drift, samt lys, varme og styring.

NB !

Prefabrikkert avløpspumpestasjon er ikke oppsatt med eget reservestrømsaggrigat og det forutsettes at reservestrøm til dette forsynes fra aggregatet plassert i trykkøker 2. Det må forutsettes at reservekraftanlegget skal kunne forsyne både trykkøker 2 og avløpspumpestasjonen samtidig. Totalentreprenør må derfor koordinere sin leveranse mot TE5 og avklarte og dokumenterte belastningsdata for begge anlegg.

Følgende krav til PLS-logikk i PV02 skal implementeres som en konsekvens av dette (dette punktet må innarbeides i funksjonsbeskrivelsen for PV02):

Ved aggregatdrift og samtidig drift av den nærliggende avløpspumpestasjonen skal PLS-en i PV02 overvåke totalt strømforbruk eller motta et 'høy last'-signal fra avløpsstasjonen. Dersom totalbelastningen nærmer seg aggregatets kapasitet, skal PLS-en automatisk:

- *Begrense maksimal frekvens for pumpene i PV02 (f.eks. til 45 Hz).*
- *Sperre for innkobling av pumpe 2 i PV02.*
- *Generere en B-alarm ('Aggregat nær full last – effekt begrenset') til driftssentralen.*

Denne logikken skal være justerbar fra operatørpanelet.

Aggregatet skal ha en reservekapasitet på 30%. Aggregatet leveres i kapslet versjon. Kontrollpanelet skal kunne kommunisere mot kommunens system, protokoll avklares med Vennesla kommune og kommunens systemleverandør. Alarmer og feil, samt motor parametere skal kunne vises og overføres.

Leveransen skal inkludere nødvendige ytterveggrister for inntaksluft og utblåsing, samt komplett eksosføring gjennom vegg, inkludert lyddemper, fleksibel kompensator og isolert gjennomføring i yttervegg.

Ytterveggristene for inntak og utblåsing skal utstyres med motoriserte spjeld som åpner automatisk ved aggregatstart. Rommet skal i tillegg ha nødvendig oppvarming for å sikre optimal starttemperatur for motoren.

Det skal leveres komplett tavleutrustning (ATS) for sikker omkobling mellom nett og aggregat. Total entreprenøren skal levere og montere ATS-funksjonaliteten som et eget, komplett veggmontert skap plassert i rom for reservestrøm. Skapet skal inneholde motorisert vender/kontaktorsett og nødvendig logikk for automatisk omkobling.

Løsningen skal koordineres med leverandør av hovedtavle for integrasjon av bryterfunksjoner og styresignaler.

Krav til tavleutførelse og jording

Selv om tavlen bygges av annen leverandør, skal totalentreprenør tilrettelegge og følge gitte normer ved tilkobling og leveranse av delkomponenter.

Kabelbroer og metalliske rørsystemer skal tilknyttes jord. Det må også medtas jording av komponenter ellers der det er krav til/behov for det. Forskriftsmessig fundament- og utstyrsjording skal inkluderes, og overgangsmotstand skal måles og dokumenteres.

Byggherrens systemleverandør leverer hovedtavle/automatikkskap komplett med intern jordskinne. Totalentreprenøren skal levere og montere ekstern hovedjordskinne på vegg i maskinrommet, samt føre og fysisk koble anleggets ringjord, fundamentjord og utstyrsjording frem til denne. Forbindelsen mellom den eksterne hovedjordskinnen og jordskinnen inne i det byggherreleverte automatikkskapet skal leveres, trekkes og termineres av totalentreprenøren.

Forskriftsmessig fundament- og utstyrsjording skal inkluderes, og overgangsmotstand skal måles og dokumenteres.

Frekvensomformere og pumpestyring

Vennesla kommune tillater ikke skapmontering av frekvensomformere.

- Hver pumpe skal utrustes med en separat, veggmontert frekvensomformer i kapslingsklasse IP-66 plassert ved siden av automatikkskapet.
- Totalentreprenør sørger for kabling fra pumpe til frekvensomformer, og videre grensesnittkabling (styre- og feilsignaler) til rekkeklemme i automatikkskap.
- Pumpene skal leveres med temperaturføler i vikling som kables frem til rekkeklemmer for tilkobling til termostat-relé/PLS for beskyttelse av pumpen.
- Det skal monteres separat, overvåket og låsbar sikkerhetsbryter etter omformer foran hver pumpeinstallasjon.

Installasjoner i maskin og reservestrøms rom (svakstrøm, belysning og varme)

Totalentreprenør skal levere, montere og kable alt av elektrisk utstyr i overbygget og reservestrømsrom frem til rekkeklemmer i automatikkskapet. Arbeidet skal inkludere følgende utstyr, ferdig montert og testet. Eventuelle brannkrav ved kabelgjennomføringer mellom reserverom og maskinrom skal ivaretas.

- Termostatstyrte varmeovner i ventilkammer og event. i reservestrømsrom, tilpasset rommenes størrelse. Maskinrom skal kunne holde en min. temp. i området 5°C. Dersom det er behov for varme i reservestrømsrom for å sikre tørt inneklima må dette medtas.
- Temperaturgiver, for måling av lufttemperatur innendørs i begge rom.
- Brannalarmanlegg. Anlegget kobles opp mot kommunens PLS for varsling i driftskontrollanlegget ved utløst alarm.

- Innendørs belysning tilpasset byggenes størrelse og utforming. Det skal monteres tilstrekkelig antall LED lamper med vanntett dekkglass IP54 eller bedre. Lys skal ha bevegelsessensor og manuell bryter på vegg, for hvert rom.
- Nødlys skal monteres i samsvar med gjeldende krav.
- Stikkontakt for arbeidsstrøm plasseres spredt etter gjeldende krav, i samråd med BH, men minimum Kombinert 3- og 2-faset uttak for el-talje, doble uttak for varmtvannsbereder, samt 1-fase 16A arbeidsstikk i tavlebygget.
- Vandalsikre utelamper over alle utgangsdører, med astrur. Utelys skal kunne skrus av/på manuelt fra innsiden.
- Varmvannsbereder 30l for varmtvann til utslagsvask. (Kun trykkøker 1)
- Avtrekksvifte montert i maskinrom med vippebryter.
- Sorpsjonsavfukter montert i maskinrom.

Måleutstyr og kabling

Alt av instrumenter og følere omtalt i prosessen (kap. C.2.4.5) skal leveres, monteres og kables frem til rekkeklemme av pumpeleverandør.

Merking og dokumentasjon

- Alle kabler, innvendige ledninger og komponenter skal merkes iht. Norsk Vann sin norm. Tekst for merking avtales med byggherren, og skiltene skal utføres slik at kompletterende merking er mulig.
- Komplett dokumentasjon skal leveres og inntas i FDV, herunder: Samsvarserklæring, kortslutnings- og spenningsfallsberegninger, utstyrsbeskrivelse, komponentlister, samt funksjonsbeskrivelse som Vennesla kommunes systemleverandør kan programmere PLS etter.

C.2.4.7 Ferdigstilling og dokumentasjon

Tetthets- og trykkprøving

Før anlegget settes i drift, skal det utføres trykkprøving i henhold til NS-EN 13480-5 og prosedyrer beskrevet i Norsk vann rapport nr. 181.

- Prøving skal utføres med rent vann.
- Det skal foreligge signert trykktestprotokoll som viser prøvetrykk, varighet og resultat.

Hygiene og Sluttbehandling

Siden installasjonen er i kontakt med drikkevann:

- **Rengjøring:** Etter beising skal alle rør skylles grundig med rent vann for å fjerne alle rester av syre.
- **Desinfeksjon:** Før rørledningen knyttes til høydebassenget, skal systemet desinfiseres i samsvar med gjeldende VA-normer (Vann- og avløpsnormer). Ref. VA-miljøblad nr. 73 og Norsk vann rapport nr. 181.

Det skal velges en metode som tar hensyn til at utslipp/tapping føres til terreng.

Desinfeksjonen anses ikke som fullført før det foreligger godkjente vannprøver.

- **Bakteriologiske prøver:** Etter utskylling av desinfeksjonsmiddelet skal det tas vannprøver for analyse av kimtall, koliforme bakterier og Ecoli.

- **Godkjenningskriterier:** Anlegget kan først settes i ordinær drift når to påfølgende prøveserier (tatt med minst 24 timers mellomrom) er godkjent i henhold til Drikkevannsforskriften.

Testing, innregulering, idriftsetting og opplæring

Totalentreprenøren skal utarbeide plan for å lede igangkjøringen. Totalentreprenøren må sette seg inn i funksjonene på anlegget på en slik måte at han i samarbeid med byggherrens leverandør av driftskontroll skal kunne foreta testing av ventiler, instrument, automatikk etc.

Opplæring av driftsoperatører i drift av anlegget og vedlikehold av sine leverte komponenter skal gis av totalentreprenøren. Det skal gis opplæring over en dag, rett i etterkant av igangkjøring av anlegget.

Før overtakelse skal det lages en plan for opplæring og service.

Overtakelse

Etter minimum 6 måneder tilfredsstillende prøvedrift, der det er dokumentert at anlegget fungerer i henhold til kontraktens funksjonskrav, kan entreprenøren innkalle til overtakelsesforretning.

Anlegget skal ved overtakelse overleveres ryddig og rent. Alle bakteriologiske prøver i henhold til **Norsk Vann rapport 181** skal være godkjent og dokumentert før overtakelse kan finne sted.

Mangler som oppstår i reklamasjonstiden (garantiperioden) etter overtakelse skal utbedres av entreprenøren og dennes underleverandører uten ugrunnet opphold etter at de er rapportert, og uten kostnader for kommunen.

Dokumentasjon

For tekniske installasjoner og utstyrsleveranse skal dokumentasjon være i henhold til NS 5820 ”Dokumentasjon av utstyrsleveranser”.

All dokumentasjon skal leveres med norsk tekst (engelsk/tysk kan unntaksvis leveres etter nærmere avtale med byggherre - f.eks. brosjyrer)

Ved driftsklart anlegg skal FDV-dokumentasjon foreligge, utkast skal overleveres 14 dager før ferdigbefaring. Utforming av sluttdokumentasjon skal godkjennes av byggherren som får minst 2 ukers frist for gjennomgang.

Foreløpig utgave må påregnes for gjennomgang og tilbakemelding før endelig utgave overleveres. Godkjent FDV-dokumentasjon er en forutsetning for at anlegget skal kunne overtas.

Det skal utarbeides dokumentasjon på norsk i 2 sett i A4 ringpermer, samt 1 eksemplar elektronisk.

Mindre vesentlige dokumenter tillates på svensk, dansk eller evt. engelsk. Rygg på permer merkes med anleggets navn.

Sluttdokumentasjonen skal være samlet i egen perm:

A. Innholdsfortegnelse

B. Orientering

C. Tekniske spesifikasjoner og driftsinstrukser

D. Test- og kalibreringsrapporter og sertifikater

E. Elektriske tegninger, lister og beregninger

F. Tegninger som «as built»

G. Generelle brosjyrer og lignende

H. Vedlegg

For VA anlegg henvises til Vennesla kommunes Krav til innmåling og dokumentasjon av VA-ledningsnett.

Vedlegg

Tegningsvedlegg

- B-40-01 Trykkøker 1 – Plan og snitt byggteknisk
- B-40-02 Trykkøker 1 – Plan og snitt byggteknisk
- P-40-01 VA Trykkøker 1 – Flytskjema VA Prosess
- P-40-02 VA Trykkøker 2 – Flytskjema VA Prosess
- Z-40-01 VA Trykkøker 1 – Plan-,snitt og perspektivtegning VA Prosess
- Z-40-02 VA Trykkøker 2 – Plan-,snitt og perspektivtegning VA Prosess

Dokumenter

- NOT-040 Funksjonsbeskrivelse Trykkøker 1
- NOT-041 Funksjonsbeskrivelse Trykkøker 2

Andre dokumenter/tegninger

- Z-10-01 VA situasjonsplan
- Z-20-01 Plan og profil 60010 PEL 0-275
- Z-20-02 Plan og profil 60010 PEL 275-550
- Z-20-03 Plan og profil 60010 PEL 550-775
- Z-20-04 Plan og profil 60010 PEL 775-1025
- Z-20-05 Plan og profil 60010 PEL 1025-1275
- Z-20-06 Plan og profil 60010 PEL 1275-1500
- Z-20-07 Plan og profil 60010 PEL 1500-1725
- Z-20-08 Plan og profil 60010 PEL 1725-2000
- Z-20-09 Plan og profil 60010-60011 PEL 2000-2275
- Z-20-10 Plan og profil 60011 PEL 2275-2550
- Z-20-20 Plan og profil Boring PEL 2550-3400
- Z-20-21 Plan og profil Boring PEL 3250-3400
- Z-20-30 Plan og profil 60020 PEL 0-175
- Z-20-31 Plan og profil 60020 Tilknytning mot kummer borehull
- Z-20-32 Plan og profil 60020 PEL 175-400
- Z-20-33 Plan og profil 60020 PEL 400-500