

Trysil kommune

► Innbygda renseanlegg - RA300 Entreprise M1. Anlegg for ny slambehandling

Vedlegg 2 - Funksjonsbeskrivelse for maskinteknisk utstyr inkl. tekniske installasjoner og bygningstekniske arbeider

Oppdragsnr.: 52206160 Dokumentnr.: Vedlegg 2 Versjon: F02 Dato: 2024-04-19



Innbygda renseanlegg - RA300

Vedlegg 2 - Funksjonsbeskrivelse for maskinteknisk utstyr inkl. tekniske installasjoner og bygningstekniske arbeider

Oppdragsnr.: 52206160 Dokumentnr.: Vedlegg 2 Versjon: F02

Oppdragsgiver: Trysil kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Ramanan Manoharan
Rådgiver: Norconsult AS, Torggata 22, NO-2317 Hamar
Oppdragsleder: Aina Svenning
Fagansvarlig: Terje Skramstad
Andre nøkkelpersoner: Ole Hokstad, Vegard Sveen, Erik Storsveen og Erlend Nilsen

F02	2024-04-19	Underlag for samspillsentreprise	ErNils, TSK	TSk	AinToe
B01	2024-04-05	For kommentar	ErNils, TSK	TSk	AinToe
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

Innholdsfortegnelse

1	Dimensjoneringsgrunnlag	5
1.1	Eksisterende renseanlegg	5
1.2	Nytt biogassanlegg	5
1.3	Dimensjonerende slambelastning	5
	Dimensjonerende slammengder	6
2	Utforming og arbeidsomfang	7
2.1	Eksisterende renseanlegg	7
2.1.1	<i>Tomteområdet</i>	7
2.1.2	<i>Beskrivelse av eksisterende slambehandlingsanlegg.</i>	7
2.2	Overordnede krav til prosessdesign og drift	7
2.2.1	<i>Generelt</i>	7
2.2.2	<i>Duplisering av utstyr</i>	7
2.2.3	<i>Driftsovervåkning motorer</i>	8
2.2.4	<i>Beskyttelse mot overbelastning</i>	8
2.2.5	<i>Tilgang til bassenger</i>	8
2.2.6	<i>Tildekking og punktavsug</i>	8
2.2.7	<i>Løfteutstyr</i>	8
2.2.8	<i>Ergonomiske forhold</i>	8
2.2.9	<i>Kjemikaliehåndtering</i>	9
2.2.10	<i>Støy</i>	9
2.2.11	<i>Merking</i>	9
2.2.12	<i>Materialkrav</i>	9
2.2.13	<i>Beskyttelsestiltak på utstyr</i>	10
2.2.14	<i>Prøvetaking av rejektivann og avvannet slam</i>	10
2.2.15	<i>Kapslingsgrad (IP-klasser)</i>	10
2.2.16	<i>Avtrekk av luktforurenset luft</i>	10
3	Arbeidsomfang og design av nytt maskinutstyr	11
3.1.1	<i>Utstyr for foravvanning av slam</i>	11
3.1.2	<i>Utstyr for omrøring av foravvannet slam</i>	12
3.1.3	<i>Utstyr for pumping av foravvannet slam til biogassanlegget</i>	13
3.1.4	<i>Utstyr for pumping av behandlet slam til avvanning</i>	14
3.1.5	<i>Utstyr for avvanning av slam med utlasting til slamkteinere</i>	15
3.1.6	<i>Utstyr for utblanding og dosering av polymer</i>	16
3.1.7	<i>Rørsystemer med ventiler</i>	18
4	Arbeidsomfang elektrotekniske installasjoner	20
4.1	Generell orientering	20
4.2	Omfang av leveransen	20
5	Arbeidsomfang automasjonsanlegg	21
5.1	Generell orientering	21
5.2	Omfang av leveransen	21

6	Arbeidsomfang luftbehandlingsanlegg	22
6.1	Generell orientering	22
6.2	Omfang av leveransen	22
7	Arbeidsomfang bygningsmessige arbeider	23
7.1	Generelt	23
7.2	Omfang av leveransen.	23
8	Provisoriske tiltak i byggefasen	25

Vedlegg:

Tegning nr. 5204527_ Z-10-00-01 – Oversiktsplan
M-20-01-01 – Plan 01. Underlag for samspillsentreprise
M-20-U1-01 – Plan U1. Underlag for samspillsentreprise
P-60-01-03 – Flytskjema slambehandling
M-010 – Plan 01. Eksisterende renseanlegg
M-011 – Plan U1. Eksisterende anlegg.

1 Dimensjoneringsgrunnlag

1.1 Eksisterende renseanlegg

Innbygda renseanlegg mottar avløpsvann fra Innbygda rensedistrikt (kommunalt avløp) og fra turistområdene i Trysilfjellet og Fageråsen. Dagens renseanlegg driftes som et sekundærrenseanlegg med en MBBR-prosess i det biologiske trinnet og med utfelling av slam fra det kjemiske trinnet i 2 stk. flotasjonsenheter. Utfelt slam pumpes til 2 stk. gravitasjonsfortykkere før det mellomlagres i slamlagerbassenger før avvanning. Renseanlegget mottar også septikslam som blandes med internt avløpsvann i innløpskanalen i forkant av ristene. Slam fra andre renseanlegg i kommunen blir tilført direkte til slamblandekammer for blanding av slammet med internt slam før det tilføres gravitasjonsfortykkere.

Belastningen på renseanlegget varierer mye over året på grunn av at størstedelen av belastningen kommer fra turistbedriftene i Trysilfjellet og Fageråsen. Belastningen i sommerperioden ligger på 6 000 - 8 000 pe mens belastningen i vinterperioden er på 20 000 - 24 000 pe med en maks avløpsmengde på $Q = 5\,000 - 6\,000 \text{ m}^3/\text{døgn}$. I perioden med vinterferie og påske er det registrert en maks organisk belastning på renseanlegget på ca. 1400 kg BOD₅/d som medfører en slambelastning på ca. 2000 kg SS/d.

1.2 Nytt biogassanlegg

Trysil kommune har inngått kontrakt med Malmberg AS om etablering av nytt biogassanlegg for behandling av slammet fra renseanlegget. Biogassanlegget er planlagt anlagt på en egen tomt ca. 60 m nord for renseanlegget og vil bli levert som en totalentreprise med Antec Biogas AS som underentreprenør. Biogassanlegget er basert på installering av 2 stk. liggende biogassreaktor med lengde på 17 m og med dimensjonerende oppholdstid på 8-12 døgn avhengig av slambelastningen. Reaktorene driftes med en temperatur på 55 °C for å oppnå et stabilt og hygienisert slam. Behandling av slammet i biogassreaktorene er basert på at slam fra renseanlegget foravvannes til et TS-innhold på 7%. Det er videre lagt til grunn at det etableres en buffertank med volum på ca. 50 m³ i renseanlegget for å kunne oppnå en jevn døgnbelastning av biogassanlegget. Malmberg AS har også satt krav til at slammet etter foravvanningen blir behandlet via en slamsil, type Huber Strainpress eller likeverdig før slammet pumpes til biogassanlegget. Det er i dag installert 1 stk. slamsil av type Monomüncher i forkant av hver slampumpe som pumper slammet til sentrifugene. Endelig krav fra Malmberg AS til forbehandling av slammet forutsettes avklart i samspillsfasen.

Basert på krav fra Malmberg AS for tilføring av slam til biogassanlegget er det lagt til grunn at slammet må foravvannes til TS-innhold på 7%. I tillegg er det krav til utjevning av slammengden over døgnet for å jevn belastning på biogassanlegget. Ut fra dette er det lagt til grunn at foravvannet slam ledes til 2 stk. nye bufferbassenger for deretter å bli pumpet til biogassanlegget. Etter behandling av slammet i biogassanlegget blir slammet pumpet tilbake til renseanlegget før avvanning. Biogassanlegget er dimensjonert for å kunne behandle dagens slambelastning fra 24 000 pe med et tillegg for 20% økt belastning. Basert på dette er biogassanlegget dimensjonert for en belastning på 1750 kg TS/d, tilsvarende tilførsel av 25 m³ slam per døgn med et TS-innhold i slammet på 7%. Etter behandling av slammet i biogassanlegget er det beregnet at det returneres en tilsvarende slammengde tilbake til renseanlegget. Basert på ca. 30 - 35 % nedbryting av organisk stoff i bioreaktorene, medfører dette at TS-innholdet i slammet vil gå noe ned i behandlingsprosessen.

Biogassanlegget tilrettelegges for at anlegget senere kan utvides til en slambelastning fra 48 000 pe ved installering av ytterligere 2 stk. biogassreaktorer.

1.3 Dimensjonerende slambelastning

Generelt

For etablering av nytt anlegg for behandling og avvanning av slam ved Innbygda renseanlegg skal det legges til grunn at slambehandlingsanlegget ved RA300 skal dimensjoneres for en fremtidig belastning på 48 000 pe. For utforming/dimensjonering av slambehandlingsanlegget må forutsetninger som angitt nedenfor legges til grunn.

De dimensjonerende periodene i løpet av å året er nyttårshelgen, vinterferien og påsken. Ellers vil det være stor belastning i helger i løpet av vinteren. Det forventes at det er høyest belastning på RA300 i en periode på 6 dager i løpet av påsken, med en antatt midlere belastning på 4200 kgTS/d, tilsvarende 42 000 PE. Dette vil være noe lavere enn maksbelastning på 48 000 PE siden det legges til grunn en utjevning av slamvannet. Utenfor perioden på 6 dager, samt noe lavere belastning i vinterferieukene, vil det være vesentlig lavere belastning i sommermånedene tilsvarende belastningen fra faste innbyggere i Trysil kommune samt noe turisme, tilsvarende belastning på 6 000 – 8 000 PE. Slambehandlingsanlegget må derfor dimensjoneres/utformes for å ha stor fleksibilitet i belastningen til å motta slam fra perioder med høy belastning vinterstid og lav belastning sommerstid. I vinterperioden vil det være aktuelt å tømme ned slamlagrene etter uke med stor belastning og da spesielt uka etter påske.

Det legges derfor opp til at belastningen på biogassanlegget og slamhåndteringen for øvrig tilpasses forutsetningene over, slik at biogassanlegget får jevnest mulig belastning over døgnet for å unngå store svingninger i produksjon og belastning av biogassanlegget. Det legges videre til grunn at foravvannere og sluttavvannere skal kunne driftes daglig med intermittert drift.

Dimensjonerende slammengder

Renseanlegget dimensjoneres for 48 000 PE, tilsvarende maksbelastning på 4800 kgTS/d. Følgende forutsettes for TS-innhold på slammet som tas ut fra renseanlegget:

- Etter flotasjon: 2,5 %TS
- Etter slamfortykker: 3,0 %TS
- Etter foravvanner: 6 - 7 %TS
- Etter biogassanlegg: 5 - 6 %TS
- Etter avvanning: 23 - 25 %TS

Det legges videre til grunn at 30 - 35% av det lett nedbrytbare organiske innholdet i slammet omsettes i biogassanlegget ved produksjon av biogass som vil medføre en viss reduksjon av TS-innhold i slammet etter biogassanlegget.

I påsken, som antas å utgjøre den perioden med største belastning, forventes følgende belastning:

- Maks slamproduksjon: 4800 kgTS/d
- Midlere slamproduksjon i påskeuka: 4200 kgTS/d
- Slamproduksjon, midlere per døgn: 140 m³/d
- Tilført slam til foravvanning etter utjevning i anlegget: 100 m³/d
- Overført slam til biogassanlegg: 50 m³/d
- Stoffbelastning til biogassanlegg: 3 000 kgTS/d
- Stoffbelastning etter biogassanlegg: 2 300 kgTS/d
- Overført slam tilbake til avvanning: 50 m³/d

Eksisterende renseanlegg har i dag 2 stk. slamlagere med totalt volum på 200 m³ for å ivareta utjevning av slam for påskeuka. I helger når anlegget har høy belastning over en kortere periode kan en redusere belastningen til biogassanlegget, og slik fordele spissbelastninger over uka.

Biogassanlegget må derfor håndtere en fremtidig belastning på 3000 kgTS/d etter en utjevning av produsert slammengde i renseanlegget og i slambassenger for fortykket slam. For den første driftsfasen hvor planlagt biogassanlegg er i drift, må det legges til grunn en dimensjonerende slambelastning på 2000 kgTS/d basert på overpumping av 25 m³ foravvannet slam per døgn. Samtidig vil det i store deler av året være vesentlig lavere belastning på RA300, som medfører at anlegget må håndtere belastninger ned i 700 kgTS/d (ca. 7000 PE) tilsvarende ca. 10 m³ foravvannet slam per døgn.

2 Utforming og arbeidsomfang

2.1 Eksisterende renseanlegg

2.1.1 Tomteområdet

Tomtearealet for renseanlegget, riggområdet og plassering av planlagt biogassanlegg samt trase for pumpeledninger for slam mellom renseanlegget og biogassanlegget fremkommer av vedlagte situasjonsplan, tegning nr. 5204527_Z-10-00-01, jf. vedlegg.

2.1.2 Beskrivelse av eksisterende slambehandlingsanlegg.

Dagens anlegg for behandling av slam i Innbygda renseanlegg består av 1 stk. slamblandebasseng for blanding av internt slam og slam fra andre renseanlegg, 2 stk. gravitasjonsfortykkere, 2 stk. slamlagre med volum på hhv. 95 m³ og 120 m³ og med 2 stk. sentrifuger for avvanning av slammene med tilhørende pumper. Volumet av dagens slambassenger medfører at slambehandlingsanlegget har mulighet for utjevning/mellomlagring av slammene i ca. 3 døgn i påskeuka før avvanning.

Uttatt slam fra sedimenteringstrinnet pumpes med 2 stk. eksenterskruepumper til et slamblandebasseng før det pumpes videre til gravitasjonsfortykkere. Uttatt slam fra gravitasjonsfortykkere pumpes via 2 stk. eksenterskruepumper til slamlagerbassengene. I kjelleretasjen ved slamlagerbassengene er det installert 2 stk. eksenterskruepumper av fabrikat Netzchs, hver med kapasitet på Q = 15 m³/h med TS-innhold på 2-4% som pumper mot eksisterende sentrifuger. Disse pumpene er senere tenkt benyttet til pumping mot nye mekaniske foravvannere.

I dagens avvanningsrom i 1. etasje er det installert 2 stk. sentrifuger av type Alfa Laval G2-45 som avvanner slammene til TS på 23-24%, før avvannet slam skrus ut til 3 stk. slamkabinetter via skruetransportører med luker for nedslipp til kabinetter.

2.2 Overordnede krav til prosessdesign og drift

2.2.1 Generelt

Følgende grunnlagsmateriale legges til grunn ved utforming av slambehandlingsanlegget:

- Dimensjoneringsgrunnlag, kap. 1 i dette dokumentet
- Arbeidsmiljøloven med tilhørende forskrifter
- Norsk vann rapport 256/2020. "Retningslinjer for dimensjonering av avløpsrenseanlegg"

Byggherren er opptatt av at det tas miljøhensyn i planlegging og utførelse av anlegget. Det skal legges spesiell vekt på at renseanlegget skal kunne driftes på en rasjonell og energieffektiv måte. Totalentreprenøren må vurdere alt utstyr mht. energibehov og materialkvalitet og beskrive bakgrunnen for sine valg. Dette vil senere inngå i evalueringen av kvalitet.

Alt levert maskinteknisk utstyr og pumper samt røropplegg skal dimensjoneres for en fremtidig slambelastning beregnet for 48 000 pe. Videre er generelle krav til de ulike installasjoner beskrevet i prinsipp.

Renseanlegget skal i sin helhet tilfredsstillende krav til utforming og arbeidsmiljø som er gitt i Arbeidstilsynets forskrifter bl.a. «Arbeid ved avløpsanlegg» (nr. 542). Det skal legges særlig vekt på betjeningsvennlighet ved utformingen av anlegget.

2.2.2 Duplisering av utstyr

Alle enheter/maskinteknisk utstyr som inngår i leveransen skal dupliseres, dvs. dimensjoneres for 100% reserve (redundans). Unntak for dette er utmatingsskruer for slam samt polymeranlegg, der polymeranlegg

for foravvannere og sluttavvannere må sees i sammenheng, siden disse polymeranleggene skal være gjensidig reserve for hverandre.

2.2.3 Driftsovervåkning motorer

Alle motorer som skal frekvensstyres og motorer ≥ 15 kW skal leveres med overvåkningsutstyr bestående av termistorfølere montert i motorens statorviklinger. Ved høy temperatur skal:

- a) Alarm innkobles ved temp 0 – 15 °C under kritisk temperatur
- b) Motor stoppes senest ved temp. 5 °C under kritisk temperatur

2.2.4 Beskyttelse mot overbelastning

Prosessutstyr skal beskyttes mot overbelastning. Overbelastningsvern skal være direkte tilknyttet utstyret og ikke være avhengig av PLS/styring. Overbelastningsvern som beskytter mot ødeleggelse av utstyret skal være aktivt også ved manuell drift.

Overbelastningsvernet kan være enten mekanisk, termisk eller elektrisk, og fortrinnsvis etter følgende mal:

- Senkbare omrørere og dykkpumper: Fasevakter og fuktvakter
- Fortrengningspumper: Tørrkjøringsvern (PT100) og trykkvakter
- Øvrig prosessutstyr: Fasevakter

2.2.5 Tilgang til bassenger

Hengslede luker i aluminium for inspeksjon/adkomst til aktuelle bassenger skal inngå i leveransen.

2.2.6 Tildekking og punktavsug

Alt prosessutstyr hvor det er risiko for spredning av gasser eller aerosoler i arbeidsatmosfæren over eller rundt prosesstrinnene, skal tildekkes og styres med punktavsug for avtrekking av luktforurenset luft. Tilkobling av avtrekk fra rørstusser vil bli utført av ventilasjonsentreprenøren.

Valg av tildekkingen skal tilpasses prosessutstyr slik at en oppnår tilstrekkelig tette tildekkinger.

2.2.7 Løfteutstyr

For å underlette løft for senere drift og vedlikehold av installert utstyr skal det installeres fastmontert og evt. svingbart løfteutstyr over utstyr med hyppig løftebehov, eksempelvis senkbare pumper og strømsettere.

Totalentreprenøren må vurdere behovet for montering av permanente kranbaner over mekaniske foravvannere for inspeksjon/service og vedlikehold med mulighet for transport av utstyret via dør til konteinerrommet. I avvanningsrommet må eventuelt eksisterende kranbaner tilpasses nye installasjoner.

Endelig valg av type løsninger og behov forutsettes avklart i samspillfasen.

2.2.8 Ergonomiske forhold

Alt prosessutstyr skal plasseres slik at uheldige arbeidsstillinger unngås i størst mulig utstrekning. Arbeid på prosessutstyr gjelder i første rekke service og vedlikehold på utstyret og betjening under drift. Av eksempler på sistnevnte har vi:

- Kalibrering av instrumentering (f.eks. trykkgivere m.m.)
- Betjening av touchpaneler med LCD-display for lokal styring av utstyr og prosesser
- Betjening av håndventiler med spak på mindre dimensjoner DN < 100.
- Betjening av sikkerhetsbrytere (ved service/vedlikehold)

Betjeningspaneler skal plasseres i forskriftsmessig betjeningshøyde og på strategiske plasser i anlegget hvor en i hovedsak har utsyn til utstyret som betjenes.

Når det gjelder service og vedlikehold på utstyret skal det legges vekt på:

- Bruk av løfteutstyr. Se eget avsnitt ovenfor
- God tilgjengelighet til utstyret

2.2.9 Kjemikaliehåndtering

«Forskrift om vern mot eksponering for kjemikalier på arbeidsplassen» (nr. 443) og kapittel 18, § 18-6, i «Forurensingsforskriften», skal legges til grunn for bygging/utforming og drift av lagrings- og doseringsanlegg for flytende kjemikalier.

I forbindelse med håndtering og dosering av flytende kjemikalier skal følgende tiltak gjennomføres:

- Nøddusj/øyedusj i nærheten av etsende kjemikalier. Dusjen utstyres med temperert vann.
- Doseringsslanger legges i varerør både av sikkerhetsmessige og driftsmessige årsaker (lekkasjer)
- Overtrykkssikring på doseringspumpenes trykkside.

2.2.10 Støy

Maskiner og utstyr skal være konstruert og bygd slik at luftbåren støy blir redusert til et lavest mulig nivå. Dette i forhold til de midler som står til rådighet for å redusere støyen, særlig ved kilden. Det henvises for øvrig til *Arbeidsmiljøloven* og forskrift om «Vern mot støy på arbeidsplassen» (nr. 398).

De ulike rom og haller på anleggene inndeles iht. nevnte forskrift på følgende måte:

- Prosessområder generelt klasse II. Nedre tiltaksverdi $L_{EX,1h} = 70$ dB. Tilstrebet nivå < 60 dB
 - Spesielle prosessområder*) klasse III. Nedre tiltaksverdi $L_{EX,8h} = 80$ dB. Tilstrebet nivå < 70 dB
- *) For prosessutstyr/maskiner med høyt støynivå (eksempelvis blåsemaskiner, kompressorer og sentrifuger må det gjennomføres støydempende tiltak)

Eksempler på støydempende tiltak kan være:

- Unngå for høye hastigheter i rør dvs. Hastigheten bør være:
 - Luftrør < 15 m/s
 - Vann- og slamrør < 2 m/s
- Innkapsling, eksempelvis kabinetter på blåsemaskiner og kompressorer

2.2.11 Merking

Alle rør og ventilasjonskanaler skal utrustes med tydelig merking med tekst på norsk med FLO-CODE eller tilsvarende. Merkingen utføres slik at den ikke skaller av eller blekner. Maks. avstand mellom hvert merke er 5 m. Tekst for merking bestemmes senere. Alle rør og kanaler i samme rom skal være merket på lett synlige steder.

Alle objekter som pumper, ventiler, motorer og instrumenter skal tagges med graverte merkeskilt iht. prosess-skjema iht. Norsk Vann Rapport 154/2007 Norm for tagkoding i VA-anlegg. Prefikser og detaljer vedrørende tagging som ikke dekkes opp av denne normen skal avtales med byggherre før utførelse. 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.

CE-merking

Alt utstyr som krever CE-merking skal være merket iht. Maskinforskriften.

2.2.12 Materialkrav

Når det gjelder generelle krav til materiell så legges TA-538 «Kvalitetsnormer for avløpsrensianlegg» til grunn. For øvrig henvises det til generelle materialkrav og for rørinstallasjoner som angitt i kap. 3.1.7.

2.2.13 Beskyttelsestiltak på utstyr

Motorer, koblinger og transmisjoner skal tildekkes med beskyttelsesdeksler ifølge Arbeidstilsynets retningslinjer og krav. Dekslene skal utføres slik at de er lette å demontere og montere. De skal utføres i rustfritt stål, SIS 2333, og gis en hensiktsmessig og utseendemessig akseptabel utforming.

2.2.14 Prøvetaking av rejektivann og avvannet slam

For å kunne ta ut stikkprøver av rejektivann og fortykket slam fra mekaniske slamfortykkere og fra avvannere for avvanning av slammet for å verifisere gjenvinningsgrad og TS-innhold på fortykket slam, må det legges til rette for prøvetaking. Det skal enkelt kunne tas ut prøver av slammet før og etter fortykning av slammet samt av rejektivannet.

2.2.15 Kapslingsgrad (IP-klasser)

Utstyr skal ha en kapslingsgrad tilpasset omgivelser og bruk, utstyr velges ut fra krav gitt i NEK 400 tabell 51A.

2.2.16 Avtrekk av luktforurenset luft

Det skal legges til rette for punktavsug fra prosessutstyr og bassenger som generer vond lukt. Det gjelder for alt utstyr som ikke har dette montert. Påkoblingsstusser for punktavsug skal være av samme materialkvalitet som utstyret det skal suges fra. Skumfeller skal inkluderes hvis relevant.

Eksempel på utstyr som skal utstyres med punktavsug er beskrevet under, men omfanget av type utstyr som krever punktavsug vil variere avhengig av omfang av levert utstyr.

- Fortykkermaskin
- Avvanningsmaskin
- Basenger for slam som er tildekket
- Slamskruer

Avtrekksskanaler fra luktforurenset luft fra aktuelt utstyr/bassenger forutsettes tilknyttet eksisterende avtrekksskanaler i bygget og inngår som en del av ventilasjonsleveransen.

3 Arbeidsomfang og design av nytt maskinutstyr

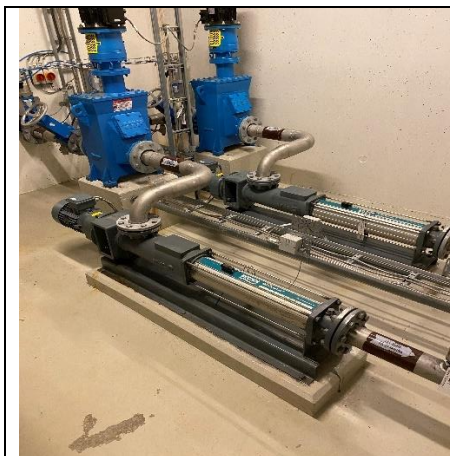
Nedenfor er det gitt en beskrivelse og orientering av de tiltakene/det maskinutstyret som skal installeres ved RA300 for å oppgradere slambehandlingsdelen av renseanlegget i forbindelse med etablering av nytt biogassanlegg. Forslag til løsning for ny slambehandling er vist på tegning 5204527_M-20-U1-01 og M-20-01-01, samt flytskjema P-60-00-03.

Ved beskrivelse av aktuelle tekniske installasjoner er det angitt generelle krav til kapasitet, funksjon, design og materialkvalitet, men at dette vil bli videre bearbeidet og optimalisert i en samspillfase for endelig design og utforming av leveransen. De enkelte enheter i leveransen er nærmere beskrevet videre.

3.1.1 Utstyr for foravvanning av slam

Som angitt i kap. 1.2 Nytt biogassanlegg er det satt som premiss av biogassentreprenøren at slammet skal ha et TS-innhold på 7% før tilføring til biogassanlegget. Ut fra dette legges det opp til følgende løsning for foravvanning av slammet:

- Det installeres 2 stk. nye mekaniske foravvannere på betongdekke over dagens rejektivannsbasseng. Det legges til grunn at eksisterende kalksilo blir demontert og nødvendig plass frigjøres.
- Foravvannet slam graviteres til underliggende slamlagerbasseng C1 og C2.
- Eksisterende slampumper (2 stk.) av fabrikat Netzsch, type NM053BY01_L06B med kapasitet $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ skal benyttes for pumping av slam til de nye foravvannerne. TS-innhold i fortykket slam vil være 2,5 – 3,0 %.
- Det ligger i dag 2 stk. DN 100 pumpeledning for slam fra pumpekjelleren via krypkjeller og under dekket i forsedimenteringsbassengene og frem til eksisterende sentrifuger. Det legges opp til at eksisterende slamledninger videreføres frem til nye foravvannere med tilknytning til eksisterende slamledninger under dekket i forsedimenteringsbassenget.
- For dosering av polymer installeres nytt polymeranlegg i eksisterende polymerrom basert på utblanding av tørrpolymer komplett med 3 stk. doseringspumper. Polymeranlegget er beskrevet i kap. 3.1.6



Eksisterende slampumper av type Netzsch som skal benyttes for pumping mot nye mekaniske foravvannere.

I etterkant av slampumpene er det montert slamsiler av type Monomüncher for å male opp fiber i slammet.

Generelle krav

Krav til TS-innhold i slammet etter fortykning i mekanisk slamfortykker settes til 7% TS. Slamfortykkerne plasseres på stativ på dekket over rejektivannsbassengene. Dersom det er behov for vibrasjonsdemping av maskinen, skal dette også inngå i leveransen. Dersom det tilbys trommelfortykker skal stativet utstyres med manuell tilt slik at helningsvinkel på trommel kan justeres.

Maskinen og stativet skal utføres i rustfritt (AISI 304) eller syrefast stål (AISI 316). Maskinen skal være tettkapslet og utstyrt med tilkoblingsstuss for punktavsug.

Styringsmessig skal maskinen belastes med konstant TS-mengde (kg TS/h) og med dosering av polymer etter fast grunddose (kg PE/tonn TS) og uten overstyring på SS-innhold i rejektivann.

På rejektivannsledningen og på slamutkastet skal det være luke eller annen anordning for å kunne ta ut representative prøver. Det skal være mulig å ta ut slamprøver uten at tilsøling av gulv og annet utstyr forekommer.

Foravannerne leveres komplett med internt styreskap for drift av foravanneren forriglet mot pumper for dosering av slam og pumper for polymer samt TS-måler på innpumpet slam.

Alternativ løsning med gjenbruk av eksisterende sentrifuger

Som alternativ løsning til installering av nye mekaniske slamfortykkere kan et alternativ være å gjenbruke/ flytte eksisterende sentrifuger som i dag er installert i sentrifugerrommet og bruke disse som slamfortykkere. Det må da legges til grunn at det foretas en full overhaling av sentrifugene med bytte av bussinger og eventuelt lagere, slik at sentrifugene kan være i drift i 10 nye år. I tillegg må differansertall for sentrifugene endres slik at den blir tilpasset ny driftsmåte. Det legges til grunn at tilbydere må ta kontakt med Alfa Laval for å avklare pris og omfang av tiltak for renovering av sentrifugene. Endelig valg av løsning forutsettes avklart i samspillfasen og må også vurderes opp mot driftskostnader for ulike alternativer. Det oppgis en alternativ pris på gjenbruk av eksisterende sentrifuger i prisskjemaet.

Driftsdata for eksisterende sentrifuger:

- Fabrikat: Alfa Laval
- Type: Aldec G2-45
- Fab. Nr: 5122296-209
- Innv. Diam: ø 360/202
- Maks TS: 1,5 kg/cm³
- Maks rpm: 4200

Alternativ løsning med foravanning av slammet til TS-innhold på 20 - 22%

Trysil kommune er opptatt av å ha nødvendig sikkerhet for å kunne frakte bort produsert slam ved renseanlegget dersom det av en eller annen grunn skulle bli en driftsstopp ved biogassanlegget. Ved transport av foravannet slam med TS-innhold på 6 - 7%, vil dette medføre slammengder på 40 - 50 m³/d.

Ut fra dette ønskes det vurdert en løsning hvor det installeres foravannere som også kan benyttes som avvannere med TS-innhold på 20 – 22 %. Det må da i tillegg etableres et eget utmatings-system for foravannet slam fra foravanningsrommet til utlastingshallen basert på skruetransportører eller lignende. Det legges opp til å benytte samme type slamkointeinere og at disse rengjøres grundig etter bruk av uhygienisert slam. Endelig valg av løsning forutsettes avklart i samspillfasen, men at det gis en pris på nytt utlastingsssystem som alternativ pris i prisskjemaet.

Dimensjonering

Følgende skal legges til grunn for dimensjonering av mekaniske slamfortykkere:

- Samlet kapasitet: 4200 kg TS/døgn
- Kapasitet per fortykker: 70 % av samlet døgnkapasitet
- Krav til TS-innhold: 7 %
- Gjenvinningsgrad: > 95 %

3.1.2 Utstyr for omrøring av foravannet slam

I forbindelse med etablering av nytt slambehandlingsanlegg skal det etableres 2 stk. nye slamlagerbassenger for utjevning av produsert foravannet slam i renseanlegget, før pumping av slammet til biogassanlegget. I tillegg skal det etableres 1 stk. nytt slambasseng for utjevning av behandlet slam fra biogassanlegget før avvanning. Hvert basseng har areal på 4,5 x 5,8 m og med volum V= 80 m³. For omrøring av slammet ønskes vurdert installering av 2 stk. standard strømsettere/omrørere montert på geiderør i hvert basseng eller alternativt installering av fastmontert strømsetter montert på bunn i senter av slambassenget. På grunn av

eksisterende vegger og konteinervogner for utlasting av slam vil det være begrensede muligheter for plassering av strømsetterne i forhold til adkomstluker. Valg av type løsning forutsettes avklart i samspillfasen.

Generelle krav

Utstyr for omrøring i slamlagerbassengene skal dimensjoneres av entreprenøren. Alt utstyr skal være konstruert for kontinuerlig drift og ha frekvensregulering. Frekvensomformere skal inkluderes i denne entreprisen. Ved valg av omrørere skal det legges vekt på funksjon og driftsstabilitet samt at omrørerne blir plassert riktig i bassenget i forhold til å skape god omrøring av slammet.

Dimensjonering

Omrørere skal dimensjoneres av entreprenøren og skal sørge for god omrøring og homogenisering av mediet som røres om. Det er viktig at omrørere ikke blir underdimensjonert og ut fra erfaring fra andre anlegg bør det settes krav til min. installert effekt tilsvarende 100 W/m³ slamvolum som skal omrøres. Geiderør må tilpasses strømsetter. Motorer skal være utstyrt med termistorer i viklingene og fuktvakt i oljehus. Det er viktig at motor blir montert med riktig helningsvinkel og høyde samt at motor er rikelig dimensjonert ift. varmgang.

Utstyret skal være konstruert for kontinuerlig drift.

Omrørere basert på geiderør skal leveres med geidrør til underkant dekke og levert komplett med flyttbart stativ med løfteutstyr over dekket for oppheising av strømsetter.

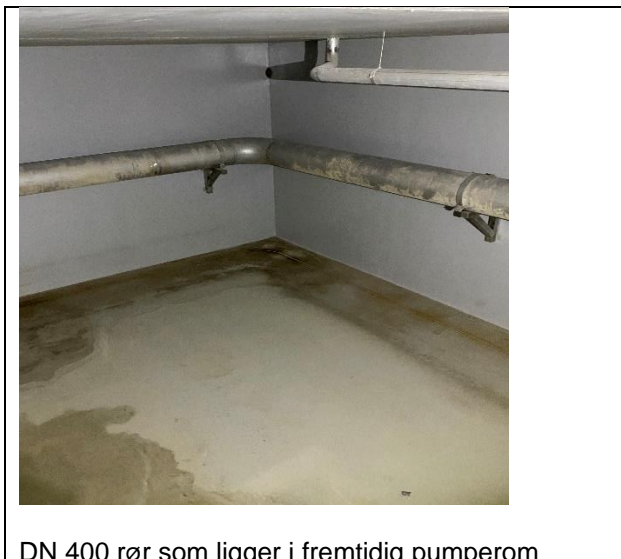
Følgende legges til grunn for dimensjonering av strømsettere/omrørere i slamlagerbassenger:

- Volum av slamlagerbassengene: 80 m³
- Vanddybde: 3,5 m
- TS-innhold i slammet: 7 %

3.1.3 Utstyr for pumping av foravvannet slam til biogassanlegget

I det ene av eksisterende ledig slamlagerbasseng skal det etableres et eget pumperom for installering av 2 stk. slampumper med nødvendig røropplegg for pumping av foravvannet slam til biogassanlegget. I tillegg skal det i dette rommet også installeres pumper for pumping av behandlet slam til nye slamavvanningsenheter. Adkomst til rommet vil være via vindeltrapp fra polymerrommet. Det forutsettes installert 2 stk. slampumper egnet for pumping av slam med TS-innhold på 7 % for pumping av slammet til biogassanlegget.

Det ligger i dag DN 400 rørledning langs ytterveggen av bassenget for tilføring av avløpsvann fra forsedimenteringen til det biologiske rensetrinnet. Denne ledningen vil eventuelt komme i kontakt med ny vindeltrapp.



DN 400 rør som ligger i fremtidig pumperom

For trasé av pumpeledning fra pumperommet mot biogassanlegget legges til grunn at pumpeledningen føres gjennom ytterveggen og under støpt betongplate for utlasting av containere. Dette medfører at det må grovhullsbores under betongplata for pumpeledningen, men at arbeidet med grovhullsboringen utføres i annen entreprise.

I denne leveransen inngår installering av nye slampumper med røropplegg og ventiler i pumperommet og sugeledninger fra slamlagerbassenger, samt levering og legging av tur/returledning for fortykket slam mellom renseanlegget og biogassanlegget. Pumpeledningene får en lengde på ca. 85 m til biogassanlegget. Grensesnitt mot biogassanlegget vil være utvendig flens for mottakstanken i biogassbygget.

Denne leveransen omfatter dimensjonering, levering og legging av tur/returledninger for slam, mens grøft for pumpeledning samt utlegging av masser til ledningsfundament og til omfylling rundt rørene blir utført i annen entreprise.

Leverenadør har ansvaret for vurdering av aktuelle pumpetyper ut fra energiforbruk, pumpekapasitet og senere drift og vedlikehold av pumpene. I tillegg må entreprenøren vurdere aktuelle rørmaterialer for pumpeledningen (PE eller syrefast stål) ut fra erfaring fra andre anlegg og ut fra kostnader. Valg av løsning forutsettes optimalisert i samspillfasen.

Generelle krav

Entreprenøren er ansvarlig for dimensjonering og valg av pumpetype ut fra driftsmessige forhold. Pumpene skal være tilpasset pumping av slam med TS-innhold på min 7%. Ved valg av pumper skal det også legges vekt på dimensjonering av pumper ut fra høyest mulig virkningsgrad og lavest mulig slitasje og valgt dimensjon på pumpeledning.

Ved valg av eksenterskruepumper skal pumpene være av type med delbar rotor og stator. Pumpene skal ha akseltetning tilpasset pumpet medium og driftstrykk.

Dimensjonering

Slampumper og pumpeledninger for slam skal dimensjoneres av entreprenøren ut fra dimensjonerende døgnslammengde og krav til selvrensing i pumpeledningen og ut fra driftstid for pumpene på 10-15 timer per døgn.

Følgende legges til grunn for dimensjonering av slampumper med pumpeledninger:

- Dimensjonerende døgnmengder: 3000 kg TS/døgn og slam mengde på 45-50 m³/døgn
- Dimensjonerende kapasitet pr pumpe: 3,0 – 6,0 m³/h
- Slammengde fase 1: 1750 kg TS/døgn og slam mengde på 25-30 m³/døgn
- TS-innhold i slammet: 6 - 7 %

3.1.4 Utstyr for pumping av behandlet slam til avvanning

I felles pumperom i kjeller ved slamlagerbassengene skal det installeres 2 stk. slampumper med nødvendig røropplegg i pumperommet, samt pumpeledninger for pumping av behandlet slam til eksisterende avvanningsrom, hvor det skal installeres nye maskiner for avvanning av slammet.

Denne leveransen omfatter levering og montering av slampumper i pumperommet med nødvendig røropplegg med avstengningsventiler og tilbakeslagsventiler. Det skal inkluderes sugeledninger fra slamlagerbasseng og pumpeledninger fra pumperommet til avvanningsrommet.

Leverenadør har ansvaret for vurdering av dimensjoner på pumpeledninger og vurdering av aktuelle pumpetyper ut fra energiforbruk og senere drift og vedlikehold av pumpene. Valg av løsning forutsettes optimalisert i samspillfasen.

Generelle krav

Entreprenøren er ansvarlig for dimensjonering og valg av pumpetype ut fra driftsmessige forhold. Pumpene skal være tilpasset pumping av slam med TS-innhold på 7%. Ved valg av pumper skal det også legges vekt på optimal dimensjonering med sikte på høyest mulig virkningsgrad og lavest mulig slitasje.

Ved valg av eksenterskruepumper skal pumpene være av type med delbar rotor og stator. Pumpene skal ha akseltetning tilpasset pumpet medium og driftstrykk.

Dimensjonering

Slampumper og pumpeledninger for slam skal dimensjoneres av entreprenøren ut fra dimensjonerende døgnslammengde og krav til selvrensing i pumpeledningene basert på driftstid for avvanningsmaskiner på 10-15 timer per døgn.

Følgende legges til grunn for dimensjonering av slampumper med pumpeledninger:

- Dimensjonerende døgnmengde: 2200 kg TS/døgn og slam mengde på 40-45 m³/døgn
- Dimensjonerende kapasitet pr pumpe: 3,0 – 5,0 m³/h
- Slammengde fase 1: 1250 kg TS/døgn og slam mengde på 25-30 m³/døgn
- TS-innhold i slammet: 6 - 7 %

3.1.5 Utstyr for avvanning av slam med utlasting til slamkteinere

For avvanning av behandlet slam fra biogassanlegget skal det installeres nye avvanningsmaskiner i eksisterende avvanningsrom, inklusive demontering av eksisterende sentrifuger fra Alfa Laval, type G2-45.

Denne leveransen omfatter levering og montering av 2 stk. avvanningsmaskiner av type sentrifuge, press-skrue eller tilsvarende. Avvanningsmaskinene skal være konstruert for automatisk igangkjøring og nedkjøring, slik at avvanningsmaskinene kan driftes intermitterende over døgnet eller i løpet av uka. For dosering av polymer forutsettes at eksisterende polymeranlegg med pumper som benyttes for dagens sentrifuger, kan benyttes opp igjen. For styring av nye avvanningsmaskiner må disse forrigles mot eksisterende polymeranlegg.

For utlasting av avvannet slam skal det etableres nytt utmatingsystem/skruetransportør fra avvanningsmaskinene til eksisterende fordelingskrue over dagens slamkteinere.

Leverenadør har ansvaret for vurdering av aktuelle type avvanningsmaskiner for å oppnå god avvanningsgrad ut fra energiforbruk og senere drift og vedlikehold av avvanningsanlegget. Valg av løsning forutsettes optimalisert i samspillfasen.

Generelle krav til avvanningsmaskiner

For avvanning av slam skal det installeres avvanningsmaskiner av type sentrifuge, press-skrue eller tilsvarende. Maskinen skal være tett kapslet og utstyrt med tilkoblingsstuss for punktavsug.

Maskinene plasseres på stålunderstell på betongdekke og som skal inngå i leveransen. Dersom det er behov for vibrasjonsdemping av maskinene, skal dette inngå i leveransen.

Maskinene skal være fullstendig innkapslet. De skal leveres i robust og driftssikker utførelse og skal være konstruert slik at inspeksjon, vedlikehold og reparasjon enkelt kan utføres. Alle deler som kommer i kontakt med slam eller vann skal være utført i syrefast stål SIS 2343/AISI 316. Andre stål kvaliteter som Duplex stål kan i tillegg tilbys som alternativ. Tørrstoffutkast på sentrifuger skal ha utskiftbare bøssinger. Videre skal maskinene være tett kapslet og ha tilkoblingsstusser for punktavsug. Dette gjelder også avtrekk fra utløpsrør for rejektvann.

På slamutkastene skal det være avstengningsspjeld. I tillegg skal det være luker eller annen anordning for uttak av slamprøver. Dette gjelder også for uttak av prøver av rejektvannet.

Maskinene skal dimensjoneres for start /stopp av full maskin.

Aktuelle setpunktverdier for styring av maskinene skal kunne reguleres fra styre-/overvåkingsanlegget.

Det vil bli lagt vekt på at maskinene har lavt støynivå. Entreprenøren må ta hensyn til dette ved utforming av stativ/stålfundament og opplegg av maskinene mot fundament.

Sentrifuger skal videre være utstyrt med automatisk elektrisk solhjulsdrift basert på analog styring/regulering av differanseturtalet på skruer og trommel som sikrer konstant tørrstoffinnhold i utkastet ved varierende konsentrasjon og mengde tilført slam.

Det er viktig at det anordnes doseringspunkt som sikrer tilstrekkelig innblanding av polymer til slammet før avvanning. Det bør også vurderes installering av statiske mixere for å sikre optimale innblandings-forhold og utnyttelse av polymeren. Automatikkskap skal inngå i leveransen.

Generelle krav til transportskruer

For utlasting av slam forutsettes etablert skruetransportører tilpasset nye avvanningsmaskiner. Materiale i trau skal være rustfritt stål, AISI 304 eller tilsvarende kvalitet eller egnethet. Trauet skal være beskyttet med gummibelegg, neopren eller tilsvarende. Selve spiralen kan være i spesialherdet kullstål, S235JRG2 eller tilsvarende. Drivakselens gjennomføring i skruetrauet skal utstyres med pakkboкс.

Skruer skal leveres av type skyvende med mindre det er spesielle forhold som gjør det nødvendig med trekkende skruer.

Skruene skal utstyres med tilstrekkelige inspeksjonsmuligheter, og det skal være inspeksjonsluker på alle nedkast. Skruer skal utstyres med mekanisk overbelastningsvern i tilfelle gjentetting, eksempelvis sprenglokk med bryter.

Dimensjonering

Følgende skal legges til grunn for dimensjonering av avvanningsmaskinene:

- Samlet kapasitet: 3000 kg TS/døgn
- Kapasitet per fortykker: 70 % av samlet døgnkapasitet
- Krav til TS-innhold: > 25 %
- Gjenvinningsgrad: > 95 %
- Krav til SS i rejektivann; < 1000 mg SS/l

Kravene er basert på at avvanningsmaskinene tilføres utråtnet slam med tørrstoffkonsentrasjon på 5-7 % TS og et organisk innhold på 70 % FTS.

3.1.6 Utstyr for utblanding og dosering av polymer

Renseanlegget har etablert et eget polymerrom for utblanding og dosering av polymer, hvor det i dag er installert 2 stk. polymerenheter av fabrikat Tomal basert på utblanding av tørrpolymer. Det ene polymerer-anlegget er for dosering av polymer til flotasjonsanlegget for kjemiske felling og er av type PolyRex 0,6. Det andre polymer-anlegget for pumping av polymer til eksisterende sentrifuger er av type PolyRex 3,0 med kapasitet for utblanding av 2,5 - 3,2 kg polymer per time. For pumping av utblandet polymer til er det installert 3 stk. doseringspumper type Nord SK01F AL-71 med kapasitet på 150 -1000 L/h. I etterkant av pumpene er det montert utstyr for med spedevann. Disse polymeranleggene forutsettes benyttet opp igjen etter installering av nye slamavvanningsmaskiner.



Polymeranlegg type PolyRex 3,0



Doseringspumper type Nord

For etablering av anlegg for dosering av polymer til nye mekaniske foravannere skal det installeres komplett nytt polymeranlegg basert på bruk av tørrpolymer inkl. 3 stk. nye doseringspumper. Det nye polymeranlegget forutsettes å være av samme type som dagens polymeranlegg (PolyRex 3,0). Dette ut fra at nytt polymeranlegg for nye mekaniske foravannere og polymeranlegg for avvanningsanlegget kan være gjensidig reserve for hverandre dersom det skulle bli driftsfeil ved ett av polymeranleggene.

Doseringspumpene (3 stk.) for det nye foravanningsanlegget dimensjoneres/tilpasses kapasiteten for nye mekaniske foravannere. Det nye polymeranlegget monteres på ledig areal ved siden av dagens polymeranlegg for flotasjonsanlegget. Dette medfører at eksisterende kompressorer for trykkluft må flyttes til eksisterende gasjerom på østsiden av bygget. Kompressorer er tenkt plassert ytterveggen/akse 12 i gasjeanlegget og nye ledninger for trykkluft må etableres for tilknytning til eksisterende trykkluttnett.



Eksisterende kompressoranlegg som må flyttes.

Generelle krav

Entreprenør skal levere og montere komplett enhet for utblanding og dosering av polymer til nye foravvanningsmaskiner basert på bruk av tørrpolymer, tilpasset eksisterende polymeranlegg.

Entreprenør er ansvarlig for dimensjonering av polymerutblandingsenhetene og doseringspumpene ut fra krav til mengde utblandet polymer per time og nødvendig oppholdstid/modning før dosering. Det bør legges til grunn en modningstid på min. 30 minutter før dosering og doseringskonsentrasjon på 0,1 % løsning etter tilsats av spedevann.

Polymeranlegget leveres komplett med internt styreskap for utblanding av polymer forriglet mot doseringspumper og anlegg for mekanisk foravvanning av slammet.

For å sikre god og effektiv innblanding av polymer til slammet skal det monteres en mikse-enhet i forkant av mekanisk slamfortykket. Tilbyder må vurdere aktuelle doseringspunkt for tilsetning av polymer. Det legges til grunn at tilbyder utfører uttesting på anlegget av aktuelle polymertypen for å oppnå best mulig fortykkeregenskaper. For å oppnå rasjonell drift av anlegget forutsettes det benyttet samme type polymer for ny mekanisk slamfortykket som for nye avvanningsmaskiner.

Dimensjonering

Følgende skal legges til grunn for dimensjonering av nytt polymeranlegg til foravvanningsmaskinene:

- Mengde slam til foravvanning: 4200 kg TS/døgn
- Kapasitet doseringspumper: Full redundans
- Modningstid: min. 30 min.

3.1.7 Rørsystemer med ventiler

Leveransen omfatter levering og montering av alle rørledninger med ventiler som inngår i leveransen av nytt slambehandlingsanlegg og vil bestå av følgende hovedelementer;

- Tilkobling til eksisterende slamledninger i forsedimenteringsbassenget og legging av nye pumpeledninger frem til nye foravvannere.
- Gravitasjonsledninger fra foravvannere til slambassenger og rejektivannsbassenger.
- Sugeledninger fra slamlagerbassenger til felles pumperom og røropplegg i nytt pumperom i kjeller.
- Rørledninger fra nytt pumperom til nye slamavvannere i eksisterende avvanningsrom.
- Ny rejektivannsledning fra nye slamavvannere til eksisterende rejektivannsbassenger.
- Pumpeledninger, tur/returledninger fra pumpekjeller til biogassanlegget. Disse vil få en lengde på ca. 85 m. Grensesnitt mot biogassanlegget vil være utvendig flens for mottakstanken i biogassbygget.

Valg av traséløsninger og omfang av røropplegg forutsettes avklart/optimalisert i samspillfasen.

Generelle krav

Leveranse og montasje skal utføres iht. gjeldende norske lover og forskrifter. For eventuelle arbeider der det ikke foreligger Norsk Standard, men hvor det foreligger anerkjente normer eller forskrifter mht. materialer eller arbeidets utførelse, skal disse følges.

Når det gjelder generelle krav til materiell så legges TA-538 «Kvalitetsnormer for avløpsrensianlegg» til grunn.

Rørledninger innvendig i tørre rom i renseanlegget forutsettes utført i rustfritt stål EN 1.4301/AISI 304 mens rørsystemer i bassenger og rør som skal støpes inn skal utføres i kvalitet EN 1.4404/AISI 316 eller tilsvarende. Rørmateriale for utvendig pumpeledning (syrefast stål, PE-materiale m.m.) forutsettes vurdert at totalentreprenør ut fra pris, driftssikkerhet og levetid.

Sveisearbeider i forbindelse med prefabrikasjon på verksted av rustfrie eller syrefaste rør skal utføres med TIG og bakgass. Sveisearbeider på anlegget utføres med TIG og bakgass så langt det er praktisk mulig. Sveisearbeider på anlegget kan utføres med dekkede elektroder (pinne) etter godkjenning av byggherren.

Rørrangementet skal så langt det er mulig være utført på en slik måte at rør kan skiftes ut uten at andre rør må demonteres.

Det skal monteres spylepunkter på alle rør hvor det kan bli behov for spyling. Dette er spesielt viktig på slamrør og ellers alle rør med mulighet for begroing.

Rørøpplagg skal monteres med tilstrekkelig antall flenser for enkel demontering av rørgater og alt utstyr. Dette krever også tilstrekkelig avstand til vegger og øvrige installasjoner. Ev. spesialutstyr nødvendig for demontering av utstyr skal inngå i entreprisen. Der hvor rørøpplaget krever det og flensforbindelser og bend ikke er tilstrekkelig for enkel demontering, skal det benyttes pass-stykker (PF-kobling eller tilsvarende).

For anslutninger > DN50 benyttes flenskoblinger ved tilkobling til utstyr, ventiler og annet utstyr som skal demonteres for vedlikehold eller utskiftning. For DN50 og mindre kan det benyttes gjengeanslutninger.

Alt utstyr (pumper, prosessutstyr, osv.) hvor det er aktuelt, skal kunne avstenges med stengeventiler og med tilbakeslagsventiler på pumpens trykkside.

Det forutsettes at verkstedene under fremstillingen foretar vanlig rutinemessig kontroll av materialer og sveiser.

Entreprenøren skal selv være ansvarlig for alle detaljutsettinger og detaljutmålinger som grunnlag for produksjon og montasje av rørøpplaget.

Tiltakshaver bekoster eventuell røntgenkontroll iht. NS-EN 13480-5 om dette blir aktuelt etter trykktesting og gjennomgang av utført sveisearbeider og rørskjøter. Oppdages det feil, skal entreprenøren bekoste ny røntgenkontroll samt utvidet røntgenkontroll.

Ventiler

Alle ventiler skal være ISO-normerte og leveres ferdig overflatebehandlet. Alle ventiler skal være korrosjonsbestandige mot aktuelt medium og skal ha inn- og utvendig varmpåført pulverepekse e.l.

Type ventiler velges av entreprenør ut ifra aktuelt formål og alle stengeventiler skal ha automatisk drift/kunne fjernbetjenes basert pneumatisk manøverutstyr, men som alternativ kan det tilbys elektrisk manøverutstyr der det er mer hensiktsmessig.

Alt automatisk manøverutstyr skal ha stillingsgivere for åpen og lukket posisjon med tilbakemelding til PLS.

4 Arbeidsomfang elektrotekniske installasjoner

4.1 Generell orientering

Nedenfor er det gitt en orientering om de elektrotekniske installasjonene som må installeres i forbindelse med montering av nytt maskinteknisk utstyr ved RA300 for å tilrettelegge for nytt slambehandlingsanlegg, for å oppnå en komplett leveranse. Det legges til grunn at dette underlaget blir videre bearbeidet og optimalisert i en samspillfase for endelig design og utforming av leveransen.

Inntaks og fordelingstavler for elektro er plassert i 2. etasje i renseanlegget. For elektro ble det ved byggingen av første byggetrinn tatt høyde for utvidelse av anlegget. Elkrafttilførsel og bygningsmessige tavler/fordelinger er derfor dimensjonert for å ivareta planlagte utbygginger av renseanlegget.

Hovedføringsveier i både prosesshall, og tekniske rom er planlagt for fremtidig utbyggingstrinn. Det må vurderes å suppleres med nye føringsveier i arealer hvor det installeres nytt maskinutstyr og at disse tilknyttes eksisterende føringsveiene i prosesshallen.

Det etableres ny belysning i nye rom samt at eksisterende lysanlegg eventuelt må utvides for å ivareta nye maskininstallasjoner. Det benyttes fortrinnsvis tilsvarende type lysarmatur, men med LED-bestykning for de nye arealene.

IKT- og brannalarm- og innbruddsalarmanleggene er også lagt til retter for å ivareta økt behov ved utbyggingen.

4.2 Omfang av leveransen

Elektroinstallasjoner

I forbindelse med installering av nytt maskin- og prosess teknisk utstyr skal leveransen inkludere ny komplett elektrotavle med sikringer og motorvern etc. for installert utstyr inkl. kabelanlegg for strøm og signalkabler frem til utstyret som inngår i leveransen. Elektrotavle er tenkt plassert i 1. etasje i samme rom som nye foravvannere er forutsatt installert. Leveransen skal også inkludere tilførselskabel/stiger fra eksisterende hovedtavle for renseanlegget og frem til ny elektrotavle. Nødvendig kurs og arbeider i eksisterende elektrotavle forutsettes avklart i samspillfasen.

Nivågivere

I slambassenger for mellomagring av slam skal det installeres nivågiver av type radarmåler eller lignende med 4 -20 mA signal for detektering av aktuelt nivå. Installasjon inkluderer nødvendige elektrotekniske installasjoner med signalkabel frem til PLS.

Trykkgivere

På pumpeledning etter eksenterskruepumper skal det installeres kapasitive trykkgivere for stopp av pumpe ved høyt trykk. I tillegg skal det på pumpeledning til biogassanlegget installeres trykkgiver med 4 -20 mA signal for detektering av aktuelt trykknivå. Dette for å overvåke trykket i pumpeledningen og behov for kjøring av renseplugg. Installasjon inkluderer nødvendige elektrotekniske installasjoner med signalkabel frem til PLS.

Mengdemåler for slam

For måling av mengde slam som tilføres mekanisk foravvanner og avvanningsmaskiner i eksisterende sentrifugerom samt mengde slam som pumpes mot biogassanlegget skal det installeres elektromagnetisk mengdemåler egnet for måling av slamvann med 4 -20 mA signal. Installasjon inkluderer nødvendige elektrotekniske installasjoner med signalkabel frem til PLS.

Tørrestoffmålere

For måling av TS-innholdet i slammet som pumpes mot biogassanlegget og slam som pumpes til avvanning skal det installeres TS-målere av type enkeltrørmålere basert på Coriolis-prinsippet egnet for slamvann med 4 -20 mA signal for måling av aktuell TS-innhold. Totalentreprenøren kan alternativt vurdere om det bør installeres måleutstyret av type kombinasjonsmåler som måler både mengde slam og TS-innhold. Installasjon inkluderer nødvendige elektrotekniske installasjoner med signalkabel frem til PLS.

5 Arbeidsomfang automasjonsanlegg

5.1 Generell orientering

Det er i dag installert en hoved-PLS for renseanlegget levert av Guard Systems for styring av maskin og prosess teknisk utstyr samt instrumentering av renseprosessene. Denne PLS-en kommuniserer opp mot et PC-basert SCADA-anlegg levert av ABB AS basert på 2 stk. skjermer i kontrollrommet for styring og overvåking av renseprosessen. Toppsystemet fra ABB er av type iFix.

5.2 Omfang av leveransen

For å oppnå enhetlig utstyr for senere drift av automasjonsanlegget i renseanlegget ønsker Trysil kommune at Guard Systems være ansvarlig for programmering av PLS for slambehandlingsanlegget. Totalentreprenøren for slamanlegget må derfor utarbeide nødvendig dokumentasjon til automasjonsleverandøren/ Guard Systems AS for styring/regulering og overvåking av installert maskinutstyr som inngår i slamentreprise. Det legges til grunn at Guard Systems leverer automasjonsskap i tilknytning til elektrotavlen for slambehandlingsanlegget, mens totalentreprenøren monterer/installerer automasjonsskapet inkludert kabling til/fra patcheskap i forkant av PLS inkludert kabling til/fra automatikkskapet.

For at automasjonsleverandør skal kunne programmere nytt styre- og overvåkingsanlegg for slamanlegget må totalentreprenøren levere følgende underlag til automasjonsfirma:

- Beskrivelse av prosessløsning med tilhørende systemtegninger
- Komplette funksjonsbeskrivelse med angivelse av behov for overvåking og alarmer
- I/O-lister
- P&ID/prosess-skjema med TAG-nummer
- Tekniske spesifikasjoner for tilbudt nivågiverutstyr med bl.a. type utstyr, grenseverdier, fabrikater og leverandør m.m.
- Underlag for frekvensomformere og omfang av signaler inn og ut
- Datablad ev. tegninger for tilbudt utstyr som viser dets typiske egenskaper

I tillegg må totalentreprenøren bistå i forbindelse med FAT-test av PLS-programmet hos leverandøren og bistå med gjennomføring av I/O-tester av automasjonstavle, innjusteringer og idriftsettelse av alle prosessfunksjoner og hjelpesystemer i forbindelse med SAT-test av anlegget.

I tillegg skal det installeres operatørpaneler ute i anlegget for lokal betjening der hvor det er regelmessig behov for å kunne gi kommandoer eller vise informasjon ute i prosessanlegget.

Det legges til grunn at utforming av automasjonsanlegget blir videre bearbeidet og optimalisert i en samspillfase for endelig design og utforming av leveransen.

6 Arbeidsomfang luftbehandlingsanlegg

6.1 Generell orientering

Eksisterende luftbehandlingsanlegg i renseanlegget er basert på balansert ventilasjon, med tilførsel av all friskluft til prosesshallen, og overstrømning derfra til sekundære og mer luktbelastede rom. Avtrekk via punktavsug på prosessutstyret og fra slamrom etc. føres til eget luktreanseanlegg via først fotooksidasjon og deretter aktivt kull plassert på utsiden av bygget. Varmegjenvinning via batterigjenvinner hvor gjenvinningsbatteriet er plassert etter luktrengingen pga. temperatur, fuktighet og trykkforhold.

Samlet luftmengde ca. 18.000 m³/h. Avtrekkskanaler er lagt i rustfritt materiale.

6.2 Omfang av leveransen

Det legges opp til at det anlegges nye ventilasjonsrør fra nye slambassenger for å skape undertrykk i bassengene og til/fra nytt pumperom for balansert ventilasjon. Ventilasjonsrørene tilknyttes eksisterende ventilasjonskanaler i rommet hvor mekaniske foravvannere installeres. Avtrekk fra slambassenger tilknytte luktreanseanlegget. I tillegg må avtrekkskanaler fra nye mekaniske foravvannere og fra avvanningsmaskiner samt fra slamskruer tilknyttes eksisterende avtrekkskanaler.

Det legges til grunn at endelig omfang av ventilasjonskanaler m.m. blir videre bearbeidet i en samspillfase for endelig design og utforming av leveransen.

7 Arbeidsomfang bygningsmessige arbeider

7.1 Generelt

Primærbæresystemet for renseanlegget er basert på plasstøpte betongkonstruksjoner for bassenger og underetasje inkl. dekke over kjeller og med bærende yttervegger i overbygningen basert på bruk av prefabrikkerte sandwichelementer.

Ved bygging av renseanlegget i 2010 ble det anlagt 2 stk. slambassenger med areal på 5,8 x 9,0 m og dybde 4,0 m til fremtidig bruk for mellomlagring av slam, jf. tegn. nr. 5204527_M-20-U1-01. Disse bassengene er anlagt mot forsedimenteringsbassengene og rejektivannsbassengene.

Ved etablering av nytt anlegg for behandling av slammet i renseanlegget er det forutsatt å dele slambassengene i 4 stk. mindre bassenger inneholdende 3 stk. slamlagerbassenger og 1 stk. pumperom.

I overbygget over slambassengene er det installert en slamsilo fra Tomal med volum på 60 m³ som står på 4 stk. stålben på betongdekket. Siloen er ca. 12 m høy og det er bygget et eget bygg rundt siloen med egen ståltrapp ved siden at kalksiloen for adkomst til taket av renseanlegget.

Løsningen med installering av nye foravvaningsenheter i samme rom som dagens kalksilo medfører at kalisiloen må demonteres før nye mekaniske slamfortykkere kan installeres. Det er nødvendig klaring mellom kalksilo og trapp/vegg slik at denne eventuelt kan heises ut etter demontering av taket, men vil kreve en mobilkran med løftehøyde 25 – 30 m for å kunne løfte denne ut over taket.

I kap. 7.2 er det gitt en kort orientering om omfanget av de bygningsmessige arbeidene som må utføres i forbindelse med etablering av slamanlegget

7.2 Omfang av leveransen.

Nedenfor er det gitt en kort beskrivelse av hovedelementene for de bygningsmessige tiltakene som må utføres i forbindelse med etablering av slamanlegget:

- Demontering/fjerning av eksisterende slamsilo med mikseenhet for kalk/slam. Dette vil kreve at eksisterende takkonstruksjon over slamsilobygget må demonteres før slamsilo kan løftes ut og med reetablering av taket etter at silo er løftet ut. Bilde av slamsilo med slammikser er vist på neste side.
- Inndeling av dagens slambassenger i 4 stk. mindre bassenger/pumperom basert på støping av ny delevegg i betong i hver av eksisterende slambassenger. Veggene støpes opp til u.k. dagens betongdekke.
- Etablering av åpning i betongdekke i polymerrommet for adkomst til pumpekjeller inklusive montering av spindeltrapp i stål.
- Etablering av 4. stk. åpninger i betongdekke inkl. montering av hengslede luker i aluminium for adkomst til slambassengene.
- Diverse hulltakinger i betongvegger/-dekker for fremføring av slamrør, ventilasjonskanaler og slamskruer.
- Behandle alle betongoverflater med epoxy etter at arbeidene er avsluttet.
- Diverse mindre arbeider.

Det legges til grunn at endelig omfang og løsninger for de bygningsmessige arbeidene blir koordinert i samspillfasen etter innspill i forbindelse med design av fra maskintekniske installasjoner.



Bilde som viser eksisterende kalksilorom med slamsilo med kalkmikser som skal demonteres for å gi plass til nye mekaniske foravvannere.

8 Provisoriske tiltak i byggefasen

Ved gjennomføring av prosjektet med ombygging av dagens slambehandling er det viktig at det utarbeides nødvendige planer for installering/implementering av de ulike installasjoner i forhold til at driften av dagens slambehandling og avvanning av slam skal opprettholdes. Totalentreprenøren må vurdere omfanget av nedetid og behov for tiltak. Ut fra dette må det i samspillfasen gjøres en detaljert planlegging av arbeidene som skal utføres og behovet for etablering av provisoriske tiltak.

Som innspill på hvilke utfordringer og tiltak som totalentreprenøren må ta stilling til i montasjefasen kan følgende nevnes:

- En av dagens sentrifuger bør være i drift inntil nye mekaniske foravvannere er installert og det er klart for pumping av fortykket slam til biogassanlegget. Dette for å kunne avvanne og transportere bort slammet inntil biogassanlegget startes opp.
- Ved igangkjøring av biogassanlegget vil det ta 4 - 5 dager å fylle opp en reaktor med slam. I tillegg vil en ha tilgang til å utjevne slam i renseanlegget. Dette vil medføre at totalentreprenøren vil ha ca. en uke ledig tid til å installere utstyr/installasjoner for avvanning av slam og utlasting.
- Totalentreprenøren må derfor vurdere om det vil være behov for å etablere provisoriske tiltak/provisorier i montasjefasen for å ha behov for å kunne pumpe ut foravvannet slam til en kontainer/slamsugebil for bortkjøring av slammet for å ha noe mer montasjetid.
- I tillegg må eksisterende utstyr som skal gjenbrukes for behandling/transport av behandlet/hygienisert slam fra biogassanlegget rengjøres omhyggelig i forhold til kontaminering av slammet. Dette gjelder spesielt utstyr for utlasting av avvannet slam.

Det legges til grunn at endelig omfang og løsninger og behov for provisoriske tiltak blir avklart i forbindelse med samspillfasen og i samarbeide med Malmberg AS i forbindelse med deres planlegging av igangkjøring av biogassanlegget.