

FJELLVAR

STORANIPA HOVEDAVLØPSRENSSEANLEGG



Konkurransegrunnlag Entreprise M1

Totalentreprise for leveranse og montering av maskin-,
prosess, prosesselektro og styring

DOKUMENT 4
Tekniske spesifikasjoner/ kravspesifikasjon

Innhold

1 Innledning	6
2 Prosjektstatus overordnede planløsninger	6
2.1 Reguleringsplan	6
2.2 Overordnet planløsning.....	7
2.3 Anlegg i dagen	8
2.4 Fjellanlegg.....	8
3 Orientering om entrepraiseinndeling.....	8
4 Utslippstillatelse og rensekrav	9
4.1 Myndighetenes krav	9
5 Avløpsmengder / avløpsvannets sammensetning	9
5.1 Dimensjonerende avløpsmengder	9
5.2 Avløpsvannets sammensetning	10
6 Rammebetingelser og forutsetninger for planløsning, fjellvolum, bygningsmessige arbeider	11
6.1 Generelt	11
6.2 Overordnet planløsning.....	12
6.2.1 Tilkomst primær- og sekundærrenseanlegget	12
6.2.2 Planløsning sekundærrenseanlegget	13
6.2.3 Arealbehov primærrenseanlegget utenom prosessteknisk utrustning	13
6.3 Forutsetninger for fjellvolum, bygningsmessige arbeid som vil bli lagt til grunn for priskriteriet ...	14
6.3.1 Fjellvolum.....	14
6.3.2 Bygningsmessige forutsetninger	15
6.3.3 Presisering for bruk av forutsetninger / priser ved vurdering og sammenligning av tilbud.	15
7 Beskrivelse av omfang/tekniske løsninger for den prosesstekniske leveransen	16
7.1 Generelt om grunnleggende forutsetninger	16
7.1.1 Infrastruktur.....	16
7.1.2 Generelt om rensekrav og dimensjoneringsgrunnlag	16
7.1.3 Primærrenseanlegget	16
7.1.4 Framtidig sekundærrensing	16
7.1.5 Hydraulisk profil / innløpspumper.....	17
7.1.6 Avløpsmåling og prøvetaking	17
7.2 Utbygging i faser.....	17
7.3 Hovedanleggsdeler – Dimensjoneringskriterier og forutsetninger	18
7.3.1 Forbehandling.....	18
7.3.2 Primærrensedel	18
7.3.3 Vannveier med kanaler, renner, rør etc.	19
7.3.4 Slambehandling	19
7.3.5 Utlastingsområder (containerareal) for ristgoods, sand og slam	19
7.3.6 Omløp og nødoverløp	19
8 Krav til dokumentasjon ved innlevering av tilbud.....	20

8.1	Generelt	20
8.2	Krav til innlevering av tegninger og flytskjemaer.....	20
8.3	Sammendrag av krav til teknisk dokumentasjon.....	21
9	Krav til planlegging, detaljprosjektering med dokumentasjon, rapportering mv.....	22
9.1	Generelt	22
9.2	Detaljprosjektering - Tegningsformater og tegningsprogram.....	22
9.3	Dokumentasjonskrav - Detaljprosjektering / sluttdokumentasjon	22
9.4	Krav til detaljinformasjon / tekniske data for ulike komponenter	23
9.4.1	Maskinelt utstyr.....	23
9.4.2	El. kraft og driftskontrollanlegg	24
9.4.3	FDV- dokumentasjon	24
10	Møtevirksomhet og rapportering	26
10.1	Generelt	26
10.2	Møtevirksomhet	26
10.3	Rapportering i prosjekterings- og montasjefasen	27
11	Rigg og drift.....	27
11.1	Rigg.....	27
11.2	Drift	28
12	Igangkjøring, prosessgaranti-testing og opplæring.....	29
12.1	Igangkjøringsfase.....	29
12.1.1	"Tørr"- kjøring	29
12.1.2	"Våt"- kjøring.....	29
12.1.3	Igangkjøring	29
12.2	Prosessgaranti-testperiode	30
12.2.1	Generelt.....	30
12.2.2	Prosesskrav	30
12.2.3	Avvik	30
12.2.4	Avviksreaksjon.....	30
12.2.5	Kostnader	30
12.3	Opplæring	31
13	Generelle krav til maskinelle og mekaniske installasjoner.....	31
13.1	Generelt	31
13.2	Krav til tildekking	31
13.3	Rør og rørdeler	32
13.3.1	Materialkvalitet.....	32
13.3.2	Montering.....	33
13.3.3	Krav til sveisearbeider	33
13.3.4	Røntgenkontroll	35
13.4	Luker, ventiler og aktuatorer	35
13.4.1	Luker og ventiler	35
13.4.2	Ventiler.....	35
13.4.3	Elektriske aktuatorer.....	36
13.4.4	Pneumatiske aktuatorer.....	36

13.5	Pumper	36
13.6	Omrørere	37
13.7	Måling og prøvetaking.....	37
13.8	Overflatebehandling.....	38
13.9	Merking	38
13.10	Kontroll av leveranser	38
13.11	Løfteutstyr	39
13.12	Tildekking av renner og basseng	39
13.13	Støy	39
13.14	Ventilasjon og luktbegrensing	39
13.15	Krav til instrumentering	40
14	Krav til elektriske anlegg	41
14.1	Leveranseomfang	41
14.2	Krav til leverandør av prosess- elektro	42
14.3	Personsikkerhet	43
14.4	Strømforsyning.....	44
14.5	Bæresystemer (411)	44
14.6	Jording (412).....	44
14.7	Fordelingsanlegg (431/432)	45
14.8	Merking	47
14.9	Idriftsettelse / innregulering.....	48
15	Krav til automasjon / styring	48
15.1	Generelt om sentralt driftskontrollanlegg (SD-anlegget).....	48
15.2	Driftssentral - overordnet styresystem	50
15.3	Strømutfall.....	54
15.4	Tilkomstkontroll	54
15.5	Fargeskjermer	54
15.6	Tastatur	54
15.7	Kommunikasjon	54
15.8	Prosesstyring	55
15.9	Kameraovervåking	56
15.10	FAT/SAT-test	56
15.11	Igangkjøring / prøvedrift.....	57
15.12	Dokumentasjon	57
15.13	Reservedeler SD-anlegget	58
16	Vedlegg 1 Prosessgarantidokument	59
1.PROCESSGARANTI		60
1. Aktører		61
2. Prosessgaranti-testperiode og prosessgarantikjøring		62
3. Prosessgarantikrav		63
3.1. Renseeffekter og utløpskonsentrasjoner		63
3.2. Tørrstoffinnhold i avvannet primærslam		63
3.3. Garanterte forbruk av innsatsmidler.....		63

4. Belastninger	65
5. Prosessgaranti-testing	66
5.1. Drift av anlegget.....	66
5.2. Prøvetaking og analyser	66
5.3. Registrering og kontroll av innsatsmidler	67
6. Eventuell bonus til Leverandør	68
7. Avvik	69
7.1. Avvikshåndtering.....	69
7.2. Avviksreaksjon	69
8. Kostnadsdeling	71
9. Garantistillelse	72
10. Utstedelse	73

1 Innledning

I forbindelse med bygging av nytt hovedavløpsrenseanlegg, Storanipa HRA, for Fjell kommune, har Fjellvar invitert til en tilbudskonkurranse for leveranse og montering av all prosesssteknisk utrustning til anlegget. Tilbudskonkurransen omfatter følgende plan-, prosjekteringsarbeid og leveranser:

- Foreslå rensetekniske løsninger og, på grunnlag av anbefalt løsning, planlegge overordnet lay out for hele rensenanlegget.
- Detaljprosjektering av alt maskin-, prosesssteknisk utstyr samt prosesselektro og styringssystem.
- Leverer og monterer alt maskin- og prosesssteknisk utstyr samt elektroarbeider knyttet til prosesselektro og styring.
- Gjennomføre igangkjøring, samt opplæring av driftspersonell.

Forutsetninger, rammebetingelser og krav til tilbudet er gitt i dette dokumentet og beskrevet under.

Dokumentet er bygd opp med følgende hovedavsnitt:

- Informasjon om status for prosjektet, reguleringsplan, infrastruktur, tegningsunderlag og fysiske rammebetingelser for selve anlegget med tilgjengelig fjellrom, innløps- og utløpshøyder etc.
- Entrepiseinndeling
- Informasjon om utslippstillatelse / renskrav
- Dimensjonerende avløpsmengder og avløpsvannets sammensetning
- Beskrivelse av leveranseomfang / overordnet planløsning.
- Krav til dokumentasjon ved innlevering av tilbud
- Beskrivelse av forhold knyttet til detaljprosjektering.
- Rigg og drift, forhold knyttet til prosjekterings- og byggefasen.
- Igangkjøring, prosessgaranti – testperiode og opplæring.
- Beskrivelse av tekniske krav til utstyr og materiell.
- Beskrivelse av krav og forutsetninger for prosesselektro og automasjon / styring

Prosessgarantidokumentet ligger vedlagt dette dokument 4 som vedlegg 1.

2 Prosjektstatus overordnede planløsninger

2.1 Reguleringsplan

Reguleringsplanen for Storanipa HRA har vært til første gangs behandling i Komite for Plan og Utvikling (KPU) i Fjell kommune 08.03.2016. Planen ligger nå ute til offentlig ettersyn.

Det er antatt at godkjent reguleringsplan vil foreligge i løpet av 2016.

Overordnede planer med lokalisering av anlegget i fjellrom og infrastruktur, som vil være rammevilkår for dette konkurransegrunnlaget, er basert på planløsninger i reguleringsplanen. Dette er nærmere belyst under.

2.2 Overordnet planløsning.

Den overordnede planløsning for alle anlegg som skal etableres på Våge med dag- og fjellanlegg, er vist på figur 2.2.1 med en samlet oversikt inkl utslippsledninger, og fig 2.2.2 som viser adm.område, tilkomstveg, tunneler og fjellrom.

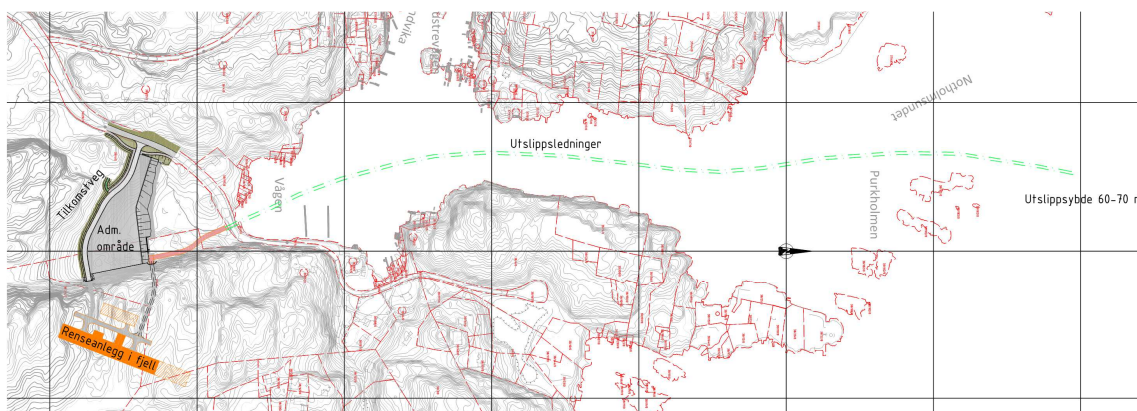


Fig 2.2.1 - Oversiktskart (ref tegn. nr H001 i reguleringsplanen)

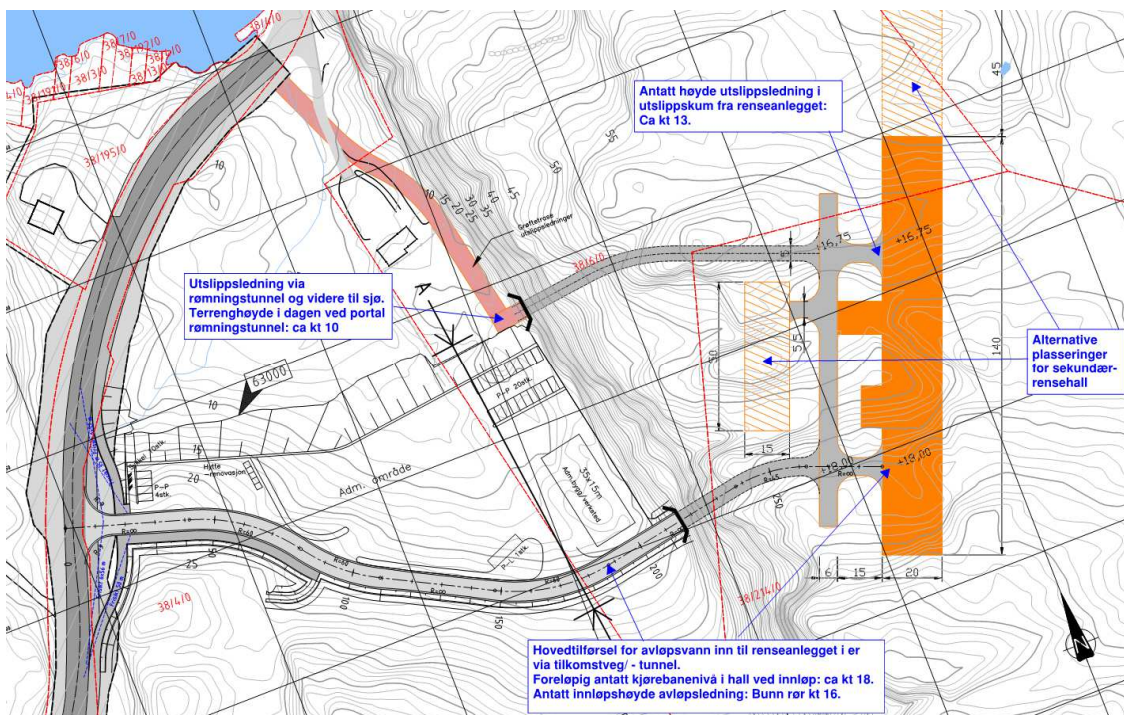


Fig 2.2.2 Oversikt tilkomstveg, adm.område, tunneler og fjellhall på Våge (ref tegn C001 i reg.plan)

En nærmere beskrivelse av infrastruktur og tekniske hovedanlegg er gitt under.

2.3 Anlegg i dagen

Anlegg i dagen består av ca 200 m tilkomstvei, administrasjonsområde som fylles ut ved hjelp av sprengstein fra fjellarbeidene og en trase for utslippsledninger fra rømningstunnel fram til sjø.

Administrasjonsbygg er planlagt utenfor påslag tilkomsttunnel. Endelig plassering av dette bygget avklares senere i planarbeidet.

Alle VA – anlegg fram til renseanlegget etableres i tilkomstveg (tilkomsttunnel).

Slik planene foreligger vil tilkomstveg / tilkomsttunnel gå med tilnærmet jevnt fall fra Vågeveien og fram til rensehallen. Alt avløpsvann tilføres renseanlegget i ny selvfallsledning i tilkomstveg / tilkomsttunnel.

2.4 Fjellanlegg

De planløsninger som ligger inne i reguleringsplanen for anlegg i fjell og vist på fig 2.2.2, er følgende:

- Tilkomsttunnel
- Transporttunnel parallelt med rensehall
- Rømningstunnel
- Rensehall for primærrensing
- To alternativ for lokalisering av hall for sekundærrensing.

Reguleringsplanen gir anledning til å endre planløsning og utforming av både tunnelloøsninger og rensehall.

3 Orientering om entreprisinnndeling

Det er foreløpig lagt opp til følgende entreprisinnndeling:

- Entrepriise M1 – Totalentrepriise for leveranse av prosessutstyr (denne entrepris)
- Entrepriise F1 – Fjellsprengning inkl etablering av tilkomstvei / uteareal
- Entrepriise G1 – Generalentrepriise for de bygningsmessige arbeid i fjell samt VA-ledninger på land, byggelektro og VVS-arbeider
- Entrepriise VA – Utslippsledninger i sjø
- Entrepriise G2 – Administrasjonsbygg.

Det kan bli endringer i entreprisinnndelingen.

For nærmere informasjon om framdrift både for entrepris M1 og de andre entreprisene vises til dokument 2, kap. 3.

4 Utslippstillatelse og rensekrav

4.1 Myndighetenes krav

I utslippstillatelsen fra Fylkesmannen i Hordaland av 07.05.2014 har Fjell kommune fått unntak fra krav om sekundærrensing. Rensekravet er primærrensing. Fra utslippstillatelsen kan følgende nevnes ang rensekrav:

- 20 % reduksjon av biologisk oksygenforbruk (BOF₅), eller maks 40 mg O₂/l
- 50 % reduksjon av suspendert stoff (SS), eller maks 60 mg SS/l.

Utover dette er det i utslippstillatelsen også nevnt at det ved planlegging av nytt primærrenseanlegg skal legges til rette for et eventuelt senere krav om sekundærrensing. Rensekravene for sekundærrensing er:

- 70 % reduksjon BOF₅ eller < 25 mg O₂/l ved utslipp og
- 75 % reduksjon KOF_{CR} eller < 125 mg O₂/l ved utslipp.

For øvrig gjelder Forskrift om begrensning av forurensninger (Forurensningsforskriften), kap. 14. Siden renseanlegget vil ha en tilknytning på mer enn 10.000 pe betyr dette at det skal tas minst 24 sett med kontrollprøver (døgnblandeprøver) per år. Minimum 21 av de 24 prøvene må overholde rensekravene.

Ved eventuell innføring av sekundærrensing setter Forurensningsforskriften i tillegg krav om at ingen enkeltprøver av utslippet kan overskride konsentrasjonskravet med 100 %, dvs. at absolutt maksimale utløpskonsentrasjoner vil være 50 mg O₂/l for BOF₅ og 250 mg O₂/l for KOF_{CR}.

4.2 Byggherrens krav

Byggherren stiller strengere rensekrav til primærrensing enn myndighetene, og det er disse strengere kravene som Leverandør skal forholde seg til. Byggherrens rensekrav er som følger:

- 20 % reduksjon av biologisk oksygenforbruk (BOF₅), eller maks 40 mg O₂/l
- 55 % reduksjon av suspendert stoff (SS), eller maks 55 mg SS/l.

I testperioden for prosessgarantien skal det tas 50 sett med kontrollprøver (døgnblandeprøver). Minimum 45 av de 50 kontrollprøvene må overholde rensekravene. For mer detaljer henvises til eget dokument (Prosessgarantidokument Vedlegg 1 til dette dokument 4).

5 Avløpsmengder / avløpsvannets sammensetning

5.1 Dimensjonerende avløpsmengder

Anlegget skal dimensjoneres for tilførselen i år 2050. Dimensjonerende avløpsvannmengder er satt til:

- $Q_{\text{middel}} = 765 \text{ m}^3/\text{time}$
- $Q_{\text{dim}} = 900 \text{ m}^3/\text{time}$
- $Q_{\text{maksdim}} = 1.800 \text{ m}^3/\text{time}$

Det vises for øvrig til kap. 7.2 ang forutsetninger for stegvis utbygging.

5.2 Avløpsvannets sammensetning

Renseanlegget skal dimensjoneres for en tilknytning på 44.000 pe i år 2050. Basert på standard tall i Norsk Vann sin dimensjoneringsveiledning (Rapport 168, 2009) vil tilførslene til renseanlegget bli som vist i tabell 5.2.1.

Tabell 5.2.1 Dimensjonerende belastninger, samt forventede konsentrasjoner ved Q_{middel} i år 2050.

Parameter	g/pe-d	kg/d ved 44.000 pe	Konsentrasjon ved Q_{middel} g/m ³
Total BOF ₅	60	2.640	144
Total KOF	120	5.280	288
Total P	1,8	79	4,31
SS	70	3.080	168

Konsentrasjonene kan bli både betydelig lavere og betydelig høyere enn vist i tabell 5.2.1. Det finnes ingen målinger av avløpsvannet til Storanipa Hovedrenseanlegg, men det er gjort målinger på et annet renseanlegg i nærheten. Disse målingene, på Våge renseanlegg, viste at innløpskonsentrasjonene av SS varierte fra ca. 90 mg/l til ca. 450 mg/l. Under tørrværsforhold var konsentrasjonene stort sett over 200 mg SS/l, mens konsentrasjonene på dager med nedbør i form av regn stort sett var under 200 mg SS/l. I gjennomsnitt var total BOF₅ fordelt med ca. 70 % på partikulær form og 30 % på løst form, basert på filtrering med 1,2 µm GF/C filtre. I noen prøver kunne andelen løst BOF₅ komme opp i ca. 40 % av total BOF₅.

Partikkelstørrelsesfordelingen i avløpsvannet inn til Våge renseanlegg er målt ved siling gjennom duker med lysåpninger fra 20 µm til 2.000 µm. Dette er gjort to ganger (24.11.2015 og 10.12.2015). Begge gangene var mellom 45 % og 48 % av SS mindre enn 120 µm. Begge gangene var det også svært få partikler (< 5 % av SS) i området fra 80 µm til 300 µm, slik at forskjellene mellom hvor stor andel av innkommende SS som ble fjernet med silduker på henholdsvis 80 µm og 300 µm var meget liten.

Byggherren gir åpning for at de leverandørene som ønsker det, kan gjennomføre testing i pilot-skala. Resultatet av disse testene, analyser av avløpsvannets sammensetning, etc. vil ikke bli tillagt vekt ved evalueringen av tilbudene. Dette er kun ment som et tilbud til leverandørene, dersom de ønsker seg en ekstra sikkerhet før de evt. signerer en prosessgaranti.

6 Rammebetingelser og forutsetninger for planløsning, fjellvolum, bygningsmessige arbeider

6.1 Generelt

Alle vannbehandlingsprosesser og slambehandlingsprosesser skal plasseres i fjell.

Leverandør skal utarbeide en planløsning hvor det er:

- en praktisk og logisk plassering av alt prosessteknisk utstyr, kanaler, bassenger, reaktorer, etc.
- nok plass rundt alle enheter for enkel tilkomst og vedlikehold.
- lagt til rette for enkel transport av tyngre komponenter inn og ut av anlegget i forbindelse med eventuelle reparasjoner.
- satt av tilstrekkelige trafikkarealer, bl. a. til enkel inn- og uttransport av containere for ristgods, sand og slam.

Inkludert i den overordnede planløsning skal det angis hvor sekundærrenseprosessen kan plasseres og hvordan den på best mulig måte kan integreres med primærrenseanlegget.

Fleksibilitet er et stikkord, og løsninger hvor flere alternative sekundærrenseløsninger enkelt kan tilpasses den tilbudte løsningen for primærrensing vil være positivt.

På generelt grunnlag skal vannbehandlingsdelen av renseanlegget ha minimum to parallelle linjer. Dette er fordi man ønsker å kunne holde anlegget i gang med en akseptabel kapasitet i forbindelse med eventuelle havarier på utstyr og utrustning. Det vises for øvrig til kap. 7 for nærmere informasjon om oppbygning av anlegget og stegvis utbygging.

Systemskisse for hele anlegget i fjell er vist på figur 6.1.1 under som illustrasjon for en nærmere beskrivelse av prinsipp for tilkomst. Fjell- og bygningsmessige forutsetninger og rammebetingelser som vil inngå som en del av tildelingskriteriet pris gjelder selve primærrensehallen (heltrukket brun linje), men også eventuelle føringsvei (kanaler) mellom primærrensehall og sekundærrensehall.

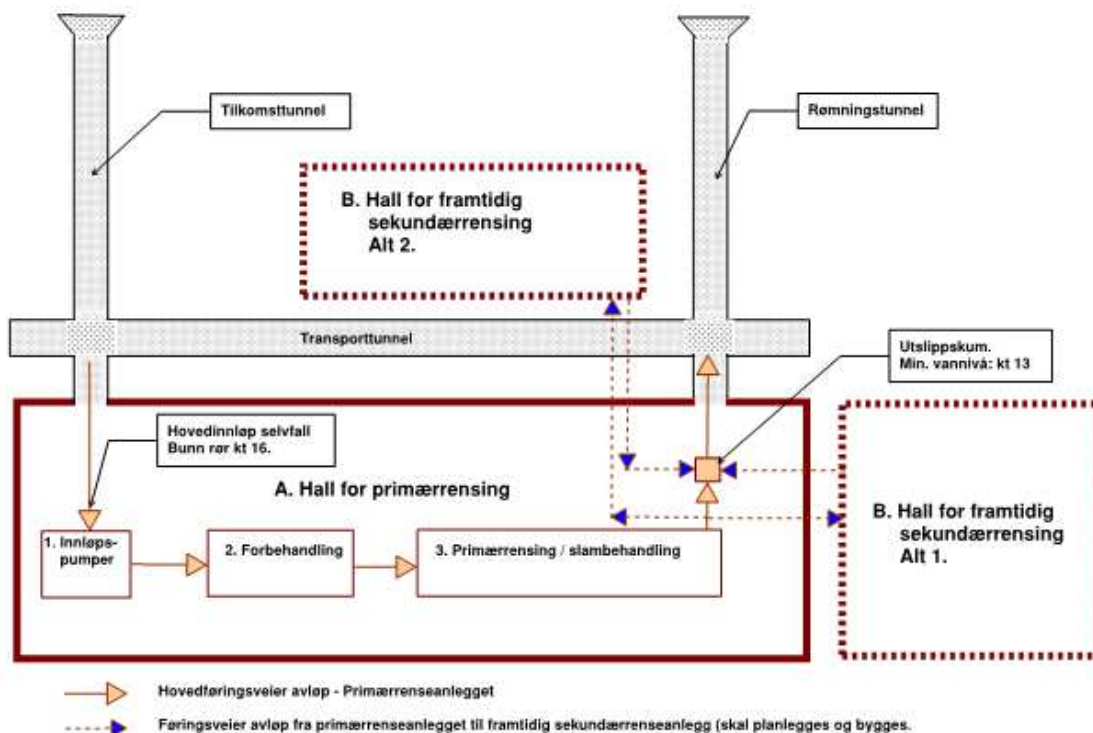


Fig 6.1.1 Storanipa HRA - Systemskisse for alle anlegg i fjell

6.2 Overordnet planløsning

6.2.1 Tilkomst primær- og sekundærrenseanlegget.

Systemskissen i fig 6.1.1 viser tilkomsttunnel, transporttunnel og rømningstunnel i samsvar med det prinsippet som ligger inne i reguleringsplanen og det vises her også til overordnet planløsning i fig. 2.2.2 ovenfor.

Følgende forutsetninger skal legges til grunn for utarbeidelse av planløsning fra tilbyder:

- Plassering av selve primærrensehallen i avstand fra dagsone ligger fast.
- Påslag for tilkomsttunnel og rømningstunnel ligger fast.
- Tilbyder står imidlertid fritt til å foreslå andre traseer / løsninger for tilkomsttunnel, transporttunnel og rømningstunnel i forbindelse med utarbeidelse av sine planløsninger for selve rensehallen knyttet til blant annet utlasting av ristgods/sand og slam og for generell tilkomst til rensehallen for å ivareta nødvendig drift og vedlikehold.
- Likeledes står tilbyder fritt til å vurdere egnet plassering og tilkomst til hall for sekundærrensing, som skal inkluderes i den planløsning for tilkomst som tilbyder foreslår.

6.2.2 Planløsning sekundærrenseanlegget.

Når det gjelder framtidig sekundærrenseanlegg er utgangspunktet for tilbyderne følgende:

- Sekundærrensehallen skal plasseres og inngå som en del av en helhetlig planløsning inklusive tilkomst-, transport og rømingstunnel (jfr kap.6.2.1).
- Planløsningen for sekundærrenseanlegget skal vises med tilkomst / nisjer eller tilsvarende slik at hall for sekundærrenseanlegget kan sprenges ut i en senere fase uten at dette påvirker driften av primærrenseanlegget.
- Ved utsprenging av tunneler og fjellrom nå i første fase skal det tas høyde for at det bygges kanalføringer mellom primærrenseanlegget og sekundærrenseanlegget. For tilbyderne betyr dette at sekundærrenseanlegget skal inngå i det hydrauliske profilet som skal presenteres som en del av tilbudet. Kanalføringer mellom primær- og sekundærrenseanlegget skal også vises på plantegning og inngå som en del av det prosjekteringsgrunnlaget leverandøren skal utarbeide for prosjekterende bygg. Selve kanalene blir bygget i annen entrepriise.

6.2.3 Arealbehov primærrenseanlegget utenom prosess teknisk utrustning.

Overordnede premisser når det gjelder planløsning for selve primærrensehallen med prosess teknisk utrustning er nevnt under kap 6.1 ovenfor. Planløsning for primærrensehallen skal, utover det behovet de prosess tekniske installasjoner krever, også omfatte areal for de funksjoner som er nevnt under.

Containerareal

Det skal planlegges for at det skal være plass til følgende utstyr:

- 2 containere for ristgoods
- 2 containere for sand
- 4 containere for slam

For arealbehov legges 10 m³ containere til grunn. Kjøreareal for henting av containerne skal inkluderes i planløsningen og kjøremønster ved inn- og utlasting skal vises / illustreres ved sporingsanalyser.

Det legges til grunn at containerne hentes med vanlige containerbiler, ikke semitrailere.

Rom for driftspersonell.

I renseshallen skal det etableres et areal for bygging av kontor, lab, toalett lager etc.

Arealbehovet som skal legges til grunn for dette formålet, og som skal inngå i planløsningen for renseshallen, skal være på ca 100 m². Rominndeling skal vises på plantegningen.

Tekniske rom

Planløsningen for renseshallen skal inkludere følgende tekniske rom for andre entrepriser enn prosessleveransen og visespå / inngå i den overordnede planløsningen:

- Ventilasjonsrom /VVS-teknisk rom, arealbehov på 300 m².
- Tavlerom byggelektro, arealbehov på 100 m².
- Arealbehov for framtidig slamavvanning fra sekundærrenseanlegget inkl behov for tekniske rom i denne sammenhengen. Et slik arealbehov skal av tilbyder også planlegges og inkluderes i den overordnede planløsning for renseshallen for primærrenseanlegget.

Ovennevnte forutsetninger legges til grunn for den planløsningen som presenteres for anlegget.

Arealbehov for alle tekniske rom knyttet til prosessutstyret, som pumperom, rom for blåsemaskiner, polymerrom / -lager,

tavlerom for prosesselektro, slamlager etc. skal selvsagt inkluderes i planløsningen og vises på plan- og snittegninger utover det arealbehovet som er skissert for tekniske rom ovenfor.

6.3 Forutsetninger for fjellvolum, bygningsmessige arbeid som vil bli lagt til grunn for priskriteriet.

6.3.1 Fjellvolum.

Rensehallen er i reguleringsplanen planlagt med en bredde på ca 20 m. Dette er kun orienterende.

Tilbyder skal i sitt tilbud anbefale en hallbredde tilpasset tilbudt utstyr og med et areal som er tilpasset hensiktsmessig drift og vedlikehold av samme utstyret. Tilsvarende gjelder container- og kjøreareal for utlasting av ristgods, sand og slam.

På generelt grunnlag er det av sprengningstekniske grunner ønskelig med samme bredde på rensehallen i hele lengden.

Tilbyder skal beregne og oppgi samlet fjellvolum som de prosess tekniske installasjoner krever.

Beregning av fjellvolumet vil bli gjort på grunnlag av profil og beregningsprinsipp som er vist på figur 6.3.1 under.

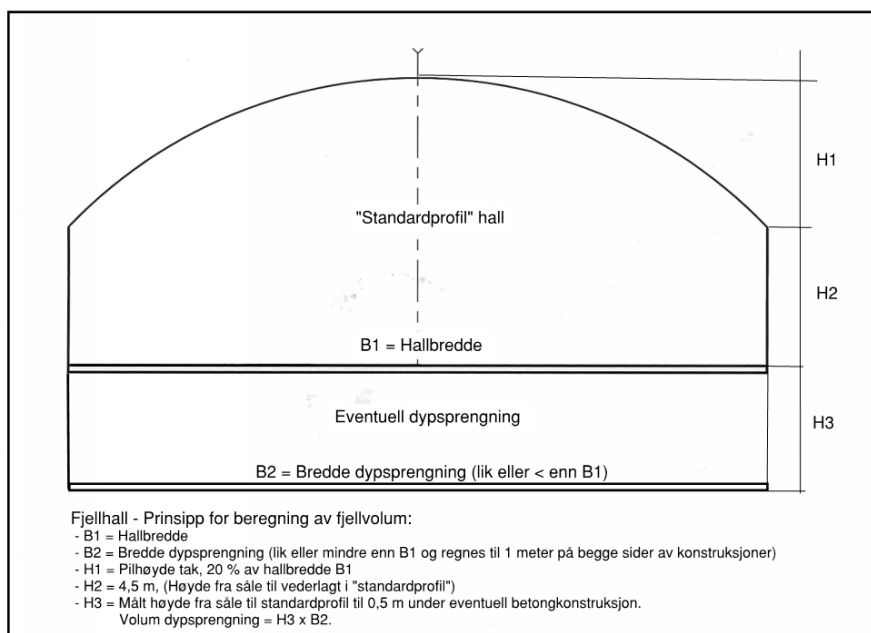


Fig 6.3.1.1 Beregningsgrunnlag fjellvolum rensehall.

Tilbyder skal oppgi beregnet fjellvolum for rensehallen. Det skal leveres med tilstrekkelig tegningsunderlag slik at byggherren har grunnlag for å kontrollere beregninger av fjellvolum.

Angitt og kontrollregnet fjellvolum skal inngå som en del av priskriteriet og føres inn i tilbudsskjema, kap 2.1, tabell 2.1.2, post 2.1.

Som grunnlag for evaluering legges følgende enhetspris til grunn:

- Enhetspris volum fjellsprengning: 1000 kr/m³
- Innslag for beregning og for bruk i tabell 2.1.2: Fjellvolum > 20.000 m³

6.3.2 Bygningsmessige forutsetninger

Betongkonstruksjoner

Leveranse av prosess teknisk utrustning vil kreve ulik grad av betongarbeider til dekker, kanaler og konstruksjoner som pumpesummer, basseng etc. Omfang av betongarbeidene for de prosess tekniske installasjoner skal framgå av tegninger på en slik måte at areal for dekker og betongkonstruksjoner kan beregnes av byggherren. Betongarbeidene vil bli avregnet som m³ betong, der betongflater med vegger, dekker etc regnes med en gjennomsnittlig tykkelse på 0,2 m.

Angitt og kontrollregnet betongvolum skal inngå som en del av priskriteriet. Volum utover 750 m³ føres inn i kap.2.1, tabell 2.1.2, Post 2.2.

Følgende forutsetninger legges til grunn:

- Enhetspris betongvolum: 10.000 kr/m³
- Innslag for beregning og bruk i tabell 2.1.2: Betongvolum > 750 m³

6.3.3 Presisering for bruk av forutsetninger / priser ved vurdering og sammenligning av tilbud.

Intensjonen i konkurransegrunnlaget er å gi den enkelte tilbydere anledning til å tilby prosess tekniske løsninger som sikrer primærrens kravet med god margin og der tilbyder, i samsvar med sitt valg av prosess teknisk utrustning, også presenterer en planløsning som ivaretar de overordnede premisser som er gitt innledningsvis i kap 6.1 (og gjentas) med:

- en praktisk og logisk plassering av alt prosess teknisk utstyr, kanaler, bassenger, reaktorer, etc.
- nok plass rundt alle enheter for enkel tilkomst og vedlikehold.
- lagt til rette for enkel transport av tyngre komponenter inn og ut av anlegget i forbindelse med eventuelle reparasjoner.
- satt av tilstrekkelige trafikkarealer, bl. a. til enkel inn- og uttransport av containere for ristgods, sand og slam.

Når det gjelder de fjell tekniske og bygningsmessige forhold, som er nevnt under kap 6.3.1 og 6.3.2 ovenfor vil byggherren, ved vurdering og sammenligning, forbeholde seg rett til å kontrollere, vurdere og eventuelt justere de volum og mengder som oppgis fra den enkelte tilbyder, slik at alle disse forhold blir mest mulig sammenlignbare.

7 Beskrivelse av omfang/tekniske løsninger for den prosesstekniske leveransen

7.1 Generelt om grunnleggende forutsetninger.

7.1.1 Infrastruktur

Det henvises til avsnitt 2.3. Alle VA – anlegg fram til renseanlegget etableres i tilkomstveg (tilkomsttunnel). Slik planene foreligger vil tilkomstveg / tilkomsttunnel gå med tilnærmet jevnt fall fra Vågeveien og fram til rensehallen. Alt avløpsvann tilføres renseanlegget i ny selvfallsledning i tilkomstveg / tilkomsttunnel. Utslippsledning legges i trasé fra rømningstunnel fram til sjø.

7.1.2 Generelt om rensekrav og dimensjoneringsgrunnlag.

For rensekrav og dimensjoneringsgrunnlag (vannmengder og stoffmengder) henvises til komplett beskrivelse under henholdsvis kap. 4 og 5.

For rensekravene er det viktig å være klar over at det er Byggherrens krav som gjelder, og at det ikke er snakk om å oppnå en gjennomsnittlig renseeffekt, men at 45 av 50 kontrollprøver i perioden med prosessgarantitesting skal oppfylle kravene til rensing. Det vil si:

- 20 % reduksjon av biologisk oksygenforbruk (BOF_5), eller maks 40 mg O_2/l
- 55 % reduksjon av suspendert stoff (SS), eller maks 55 mg SS/l.

Anlegget skal dimensjoneres for avløpsvannmengder på $Q_{\text{dim}} = 900 \text{ m}^3/\text{time}$ og $Q_{\text{maksdim}} = 1800 \text{ m}^3/\text{time}$. Dimensjonerende stoffbelastning tilsvarer 44.000 pe. Dimensjonerende år er 2050.

7.1.3 Primærrenseanlegget

Byggherren ønsker et kompakt primærrenseanlegg, som skal klare primærrensekravet med god margin. Leverandør står fritt til å foreslå løsning. I utgangspunktet anser Byggherren følgende teknologier som aktuelle for å kunne tilfredsstille utslippskravene for primærrensing med gode marginer:

- Sedimenteringsanlegg med ulike typer tilsetningsstoffer (flokkulanter, organiske koagulanter, sand, magnetitt, etc.)
- Flotasjonsanlegg tilrettelagt for polymertilsetting
- Finsiler/trommelfiltre/skivefiltre (ett- eller to-trinns anlegg) tilrettelagt for tilsetting av polymer eller organisk koagulant.

Det tillates ikke bruk av kjemikalier som binder fosfor på en slik måte at plantetilgjengeligheten reduseres.

7.1.4 Framtidig sekundærrensing

Byggherren ønsker også en kompakt løsning for et framtidig sekundærrenseanlegg. Leverandør står fritt til å foreslå løsning, men løsningen må enkelt kunne integreres med Leverandørens forslag til primærrensing. Det vil ha stor betydning om framtidig sekundærrenseprosess er tenkt plassert oppstrøms eller nedstrøms foreslått primærrensetrinn.

Eksempler på aktuelle biologiske prosesser for sekundærrensing vil være:

- Biofilmprosesser uten integrert partikkelfjerning (MBBR)
- Biofilmprosesser med integrert partikkelfjerning (CFIC, BAF, MBF)
- Membran-bioreaktor (MBR)

7.1.5 Hydraulisk profil / innløpsspumper

Leverandøren skal vise en detaljert hydraulisk profil gjennom renseanlegget for sin foreslåtte løsning. Framtidig sekundærrensing skal inngå som en del av det hydrauliske profilet.

Avløpsvannet kommer inn i anlegget med selvfall, hvor bunnen av ledningen vil ligge på kotehøyde 16,0. Utslippsledning fra renseanlegget, til utslippskum, vil ligge på ca. kotehøyde 13.

Det legges opp til bruk av innløpsspumper for å sikre jevn innmating av avløpsvann til renseanlegget og for å etablere egnet innløpshøyden til forbehandlingen. Leverandøren står fritt til å tilby teknisk løsning for innløpsspumper og egnet løftehøyde som skal vurderes som en del av det hydrauliske profil gjennom anlegget.

$Q_{maksdim} = 1800 \text{ m}^3/\text{time}$ legges til grunn for beregning av det hydrauliske profilet.

Innløpsumpestasjonen / pumpeumpvolum bygges også for $Q_{maksdim} = 1800 \text{ m}^3/\text{t}$, men pumpeinstallasjon kan tilpasses for etappevis utbygging (jfr kap 7.2)

7.1.6 Avløpsmåling og prøvetaking

Vannmengdene gjennom renseanlegget skal måles og registreres med en nøyaktighet som ligger godt innenfor de kravene som gjelder for vannmengdemåling i forbindelse med akkreditert prøvetaking.

Kravet er i dag at usikkerheten i målte vannmengder skal være mindre enn 10 %. Vannmengder i overløp skal også måles og registreres.

Måling av vannmengder skal også gjelde for nødoverløp og ved bruk av omløp.

Prøvetakingspunkter og prøvetakingsutstyr for både innløpsprøver og utløpsprøver skal plasseres og utformes slik at de blir godkjent for akkreditert prøvetaking. Dersom det etableres overløp nedstrøms forbehandling skal det også etableres prøvetakingspunkt og prøvetakingsutstyr for dette overløpsvannet.

7.2 Utbygging i faser

Med henvisning til avsnitt 5.1, er dimensjonerende avløpsmengder for et fullt utbygd anlegg følgende:

- $Q_{dim} = 900 \text{ m}^3 / \text{time}$
- $Q_{maksdim} = 1800 \text{ m}^3 / \text{time}$

Anlegget skal planlegges med overordnede planløsning, arealbehov og bygningsmessige konstruksjoner mv slik at anlegget er tilrettelagt for de dimensjonerende avløpsmengder som gjelder for et fullt utbygd anlegg.

Full utnyttelse ligger imidlertid langt fram i tid. Det vurderes derfor som hensiktsmessig at de prosess tekniske installasjoner bygges ut stegvis, der dette er hensiktsmessig, i følgende faser:

- Fase 1
 - o Arealbehov, bygningsmessige konstruksjoner opplegg for elektriske installasjoner mv tilrettelegges for installasjon av prosesssteknisk utrustning for $Q_{maksdim} = 1800 \text{ m}^3/\text{time}$
 - o Installasjon av prosesssteknisk utrustning dimensjoneres for 2/3 av Q_{maks} dim, dvs **$1200 \text{ m}^3/\text{time}$**
- Fase 2
 - o Utvidelse med, eventuelt erstatning av, prosessutstyr for å ivareta dimensjonerende avløpsmengde på $Q_{maksdim} = 1800 \text{ m}^3/\text{time}$

Tilbyder står fritt til å vurdere og tilby løsninger som ivaretar en slik fasevis utbygging på best mulig måte avhengig av hvilke type løsninger og prosesssteknisk utrustning som velges.

7.3 Hovedanleggsdeler – Dimensjoneringskriterier og forutsetninger

For alle hovedanleggsdeler gjelder at Leverandør skal vise hvordan enhetene er dimensjonert. Videre skal det oppgis energiforbruk og forbruk av andre innsatsmidler (rentvann, varmtvann, spylevann, trykkluft, kjemikalier, etc.) for hver prosessenhet. Energiforbruk og andre innsatsmidler skal baseres på en midlere vannmengde på $300 \text{ m}^3/\text{time}$ og en midlere stoffmengde på 1.210 kg SS/d og $1.035 \text{ kg BOF}_5/\text{d}$.

Alle kanaler og bassenger skal ha overdekning. Kostnaden med tildekking skal inkluderes i denne entreprisen. Alle prosessenheter som kan generere lukt, skal være tilrettelagt med stusser etc for etablering av undertrykksventilasjon. Ventilasjonsanlegget inngår i annen entreprisse, men tilbyder for entreprisse M1 skal gi premissene for ventilering av sine installasjoner til prosjekterende for ventilasjonsanlegget.

7.3.1 Forbehandling

Renseanlegget skal ha komplett forbehandling med rist og luftet sand-/fettfang, samt moderne håndtering av ristgods, fett og sand. Forbehandlingen skal ha minimum to parallelle linjer for vannbehandlingen. De bygningsmessige konstruksjoner for ristene skal kunne ha tilstrekkelig hydraulisk kapasitet for en ristinstallasjon til $Q_{maksdim} = 1.800 \text{ m}^3/\text{time}$, mens det i fase 1 skal tilbys en ristinstallasjon for $1200 \text{ m}^3/\text{time}$.

Ristgods skal vaskes og presses. Sand skal vaskes og avvannes. Fett fra fettfang føres til slamlager eller til egen container for fett.

7.3.2 Primærrensedel

Den prosessen som velges for primærrensing skal oppfylle primærrensekravet, med den endring som er nevnt for krav til fjerning av SS (jfr kap 7.1.3). Eksempler på aktuelle prosesser for primærrensing er vist i kap. 7.1.3. Byggherren ønsker fleksible løsninger og lay-out for primærrensedelen må tilrettelegges for framtidig sekundærrensing. Enheter må enkelt kunne tas inn og ut av drift i forbindelse med vedlikehold eller perioder med lave vannmengder.

7.3.3 Vannveier med kanaler, renner, rør etc.

Kanaler, renner og rør skal ha tilstrekkelig kapasitet til å håndtere $Q_{maksdim} = 1800 \text{ m}^3/\text{time}$. De skal utstyres med luker og ventiler for å kunne kjøre vann i omløp rundt enkelte enheter, samt for å kunne ta enheter ut av drift.

Alle ventiler og luker som brukes til å styre anlegget, inklusive ventiler/luker for å få jevn vannføring gjennom alle parallelle linjer, skal være automatisk styrt.

7.3.4 Slambehandling

Slambehandlingen skal bestå av slamlager, fortykning (om nødvendig) og avvanning til minimum 25 % TS.

Byggherren ønsker i utgangspunktet et våtslamlager med tilstrekkelig volum til å lagre 3 døgns slamproduksjon. Noen primærrenseprosesser oppnår over 25 % TS ved hjelp av enkle skruepresser. I slike tilfeller kan man klare seg uten slamlager, og primærslammet skrus direkte til slamcontainer.

Slambehandlingen skal tilrettelegges for framtidig slam fra sekundærrensetrinn, så det må tas hensyn til dette ved valg av løsninger for fortykning og avvanning av primærslam og med tanke på arealbehov for en slik tilrettelegging.

Alt slamvann fra evt. fortykning og alt rejeckt vann fra avvanning skal tas hånd om internt i renseanlegget. Håndtering av fett fra fettfang skal beskrives.

Avvannet slam transporteres til annet slambehandlingsanlegg (eksisterende sentralt biogassanlegg, evt. nytt framtidig lokalt biogassanlegg).

7.3.5 Utlastingsområder (containerareal) for ristgoods, sand og slam

Det skal skisseres et utlastingsområde for containere med ristgoods, sand og slam. Området skal ha tilstrekkelig plass for containere, samt nødvendig kjøre- og manøverareal. Byggherren ønsker lukkede containere med brutto volum på 10 m^3 og med system for automatisk fylling av containerne.

Med henvisning til avsnitt 6.2.3 ovenfor, skal det etableres areal for 2 containerplasser for ristgoods, 2 containerplasser for sand og 4 containerplasser for slam.

Ved utbygging fase 1 forutsettes levert 2 stk ristgoodscontainere, 1 stk sandcontainer og 2 stk containere for slam.

7.3.6 Omløp og nødoverløp

Det skal legges til rette for at avløpsvannet kan føres i omløp forbi de ulike installasjoner som rister, sand- og fettfang og primærrensedel. Likeledes skal det etableres et nødoverløp fra innløpsspumpestasjon fram til utslippskum.

Omløp og nødoverløp skal vises på flytskjemaer og tegninger med nødvendig styring, måling av avløpsmengder og inkluderes i prisen.

8 Krav til dokumentasjon ved innlevering av tilbud

8.1 Generelt

Det vises her til beskrivelse av arbeidsoppgaver og forutsetninger under kapitlene 1-7. Tilbyder skal ved innlevering av tilbud legge ved tilstrekkelig dokumentasjon i form av tegninger og prosessbeskrivelse med tilhørende informasjon om tekniske data. Krav til innlevert dokumentasjon er belyst under kapitlene 8.2 og 8.3 under

8.2 Krav til innlevering av tegninger og flytskjemaer

I sitt tilbud skal tilbyder levere tegninger som gir byggherren god informasjon om tilbyders forslag til overordnet planløsning, anleggets utforming med funksjon og plassering av de ulike prosessestekniske installasjoner.

Som et minimum, forventes følgende tegningsdokumentasjon:

- Overordnet planløsning
Med henvisning til beskrivelse under kap 6.2 ovenfor, skal tilbyder presentere en samlet overordnet planløsning med tilkomst-, rømmingstunnel, eventuelt transporttunnel, primærrensehall og framtidig hall for sekundærrensing.
- Plan og snitt
Det skal leveres tegninger med tilbudet som viser forslag til bygningsmessig utforming med alle hovedkomponenter for prosess/ maskin inntegnet i plan og snitt.
Disse tegningene forutsettes levert i målestokk 1:100.
Tegningene skal være av en slik utførelse at byggherren kan vurdere og kontrollere angitt areal for de bygningsmessige konstruksjonene og fjellvolum med henvisning til beskrivelse / definerte forutsetninger under kap. 6.3.
- Flytskjemaer
Det skal leveres komplette flytskjemaer som viser alle komponenter i den prosessestekniske leveransen fra innløp til ferdig avvannet slam.
Det skal klart fremgå av flytskjemaet med tekst hva de enkelte symboler representerer.
Flytskjemaet skal være slik utformet at det er informativt og gir en fullstendig forståelse for den prosessestekniske løsning og de styringsmuligheter som er forutsatt.
- Prinsipptegninger
Tilbyder skal levere prinsipptegninger som viser de løsninger man har forutsatt for prosesselektrotekniske anlegg og styringsanlegg.
- Massebalanseskjema
Det forutsettes at leverandøren viser ved beregninger hvilke forutsetninger som gjelder for mengder, av ristgods, sand og slam. For slam skal det også angis tørrstoffinnhold (TS) og innhold av flyktig tørrstoff (FTS) inn og ut av slambehandlingen.

8.3 Sammendrag av krav til teknisk dokumentasjon

Tabell 8.3.1 under er ment som et sammendrag med spesifikasjoner av det, som et minimum, skal inngå i innlevert tilbud.

Element
1. Dimensjonering av prosessenheter
2. Beskrivelse av forslag til løsning, herunder: - Prosessflytskjema - Enhetsprosessenes hovedkomponenter - Massebalanseskjema - Krav til støttesystemer (bygg, VVS, elektro, vektor på utstyr) - Support (understøttelser, oppheng) - Løfteanordninger (hvor, løfteevne) - Eventuelle andre forhold
3. Tegninger (jfr beskrivelse under kap 8.2): - Overordnet planløsning - Plan, snitt og arrangementtegninger - Flytskjema - Hydraulisk profil - Prinsipptegninger (herunder opplegg for el. installasjoner og styring)
4. Tabeller med beregnede data for energiforbruk og innsatsmidler som vann, polymer (kjemikalier), samt dokumentasjon / bekreftelse på garantert TS – innhold i slammet etter avvanning. (Inngår som en del av tildelingskriterium 1, Pris. For energiforbruk gjelder dette også kriterium 2, Miljø (Se dok. 2, Tilbudsskjema, avsnitt 2.1 for utfyllende kommentar). Tabellene blir også grunnlaget for forbruksmidler mv som legges til grunn for Prosessgarantidokumentet (se vedlegg 1 til Dok 4)
5. Beskrivelse av prosess tekniske hovedkomponenter mm., herunder: - Fabrikat - Type - Kapasitet - Materialkvalitet - Antall Datablad og prospekter på alle hovedkomponenter, ventiler, pumper og instrumenter/ måleenheter vedlegges
6. Beskrivelse av styringsfilosofi: - Forenklet funksjonsbeskrivelse - Ca. antall IO - Instrumentering
7. Prosjektorganisasjon - Organisasjonsplan for prosjektgjennomføringen
8. Opplæring - Beskrivelse av opplegg og omfang
9. Annen dokumentasjon som tilbyder måtte mene er nødvendig for evaluering av tilbudet.

Tabell 8.3.1 – Minimumskrav til dokumentasjon i innlevert tilbud.

9 Krav til planlegging, detaljprosjektering med dokumentasjon, rapportering mv

9.1 Generelt

Overordnet planløsning, anleggsutforming og prosessbeskrivelse / teknisk dokumentasjon for den tilbyder som velges, legges til grunn for gjennomføring av detaljprosjektering. Krav til gjennomføring av detaljprosjektering er gjengitt under.

9.2 Detaljprosjektering - Tegningsformater og tegningsprogram

Den valgte leverandør skal detaljprosjekttere sine anlegg.

For selve tegningsopplegget i forbindelse med detaljprosjekteringen, forutsettes at leverandøren leverer tegninger basert på Auto Cad- kompatibelt 3D- format som også er lesbart i Navis Work.

I tilknytning til dette skal leverandøren også benytte informasjonsteksting (BIM) av komponenter og utstyr med TAG- merking slik at dette kan leses direkte i modell og på Navis Work.

For å kunne få et godt samvirke mellom sine egne opptegninger og engasjerte rådgivere for bygningsmessige anlegg, VVS og byggelektro, må leverandøren inkludere i sitt tilbud å benytte et omforent utvekslingsformat som aktørene blir enige om. Det er en målsetting at byggrådgiver blir ansvarlig for å oppdatere og vedlikehold en samordningsmodell for alle fag og at det er prosess teknisk leverandør sitt ansvar å bidra med tegninger og underlag til samordningsmodellen for sine installasjoner.

Det forutsettes at arbeidstegninger leveres i målestokk 1: 50 og detaljtegninger i det format som passer for produksjon/montering.

Det skal dokumenteres av tilbyder at ovennevnte tegningsformat vil bli benyttet ved detaljprosjektering av anlegget.

9.3 Dokumentasjonskrav - Detaljprosjektering / sluttdokumentasjon

For videre detaljprosjektering skal følgende **prosjekteringsdokumentasjon** leveres av leverandøren:

1. Maskintegninger som 3D- DWG modeller (se ovenfor)
2. Flytskjema med TAG- koding av alle prosesskomponenter i henhold til NORVAR (Norsk Vann) rapport 154/ 2007.
3. Funksjonsbeskrivelse som grunnlag for programmering av PLS.
4. Lastoppgaver for utstyret (vekter, dynamiske krefter/ vibrasjoner og evt. temperaturkrefter).
5. Målsatt plassering og størrelse på utsparinger og fundamenter.
6. Tekniske data for maskinelt utstyr (se spesifikasjon i det etterfølgende).
7. Underlag for el. kraft og driftskontrollanlegg
8. Det skal utarbeides risikoanalyse på samtlige maskinelle komponenter i h.h.t. Maskindirektivet (CE- merking):
I den forbindelse skal leverandøren oppnevne og forestå juridisk sakkyndig bistand for dette.

Når det gjelder tidsfrister / framdrift for overlevering av prosjekteringsdokumentasjon som underlag til rådgiver bygg, VVS og elektro vises til dokument 2, kap 3.

Følgende **sluttdokumentasjon** skal overleveres **senest før igangkjøring / opplæring**:

1. Objekt-opplysninger og prosessbeskrivelse (se spesifikasjon i det etterfølgende).
2. "Som bygget"- versjon av samtlige tegninger leverandøren har utarbeidet.
3. Kontrolldokumentasjon som viser at alt utstyr er levert i henhold til kontrakt.
4. Kontrolldokumentasjon som viser at det er gjennomført prøving, kalibrering og innjustering av alt levert utstyr.

Ved dokumentasjon av data skal det benyttes Excel- regneark som fremgår av Norsk Vann rapport 165, "Innsamlingsverktøy for vedlikeholdsdata".

9.4 Krav til detaljinformasjon / tekniske data for ulike komponenter

Nødvendig detaljdata / prosjekteringsunderlag som skal overleveres byggherren er listet opp under for ulike komponenter: Det forutsettes at detaljinformasjon meddeles byggherren fortløpende for godkjenning i løpet av detaljprosjekteringsfasen. Uansett skal all informasjon foreligge som en del av sluttdokumentasjonen før teknisk overtagelse.

9.4.1 Maskinelt utstyr

1 Generelt for alt utstyr:

- Fabrikat
- Type
- Dimensjoner
- Materialkvalitet
- Overflatebehandling
- Montasjeanvisninger
- El.- data

2 Ventiler

- Innmonteringsmetode

3 Pumper, blåsemaskiner og kompressorer

- Kapasitetsdiagrammer
- Anslutninger
- Støynivå på 1 m's avstand i frittfelt- rom
- Løpehjulstype

4 Motorer

- Støynivå på 1 m's avstand i frittfelt- rom

5. Annet prosessutstyr

- Kapasitet
- Godstykker
- Anslutninger
- Innfesting/ innmontering

6 Tanker

- Volum
- Geometrisk utforming
- Godstykker
- Dimensjonerende trykk

9.4.2 El. kraft og driftskontrollanlegg

Følgende dokumentasjon skal leveres:

- Arrangements- / layout- tegninger
- Komplette utstyrliste med:
 - Utstyrstype og modell
 - Produsent
 - Effektbehov
 - Matespenning
- For motorer oppgis:
 - Merkeeffekt/ merkestrøm og uttatt effekt
 - Startstrøm
 - Spenning
 - Kapslingsgrad
 - Normer
 - Kjøling
 - Virkningsgrad
 - Effektfaktor
 - Sikkerhetsdetaljer
- Detaljert underlag for tilkopling av utstyr, tilførsel og signal.
- Objektliste og I/O- liste med TAG- nr., måleområde, signalnivå og måleenhet.

9.4.3 FDV- dokumentasjon

FDV- dokumentasjonen skal omfatte:

- Fullstendige objektopplysninger
- Prosessbeskrivelse (med driftsveiledninger)
- "Som bygget"- versjon av samtlige tegninger som leverandøren har utarbeidet.

1 Objektopplysninger

Alle relevante opplysninger som er aktuelle for å kunne gjennomføre vedlikehold av alt utstyr som inngår i entreprisen skal leveres av leverandøren. Følgende hovedpunkt er aktuelle:

- Registrering
- Forebyggende oppgaver
- Vedlikeholdsplan
- Reservedelsoversikt
- Leverandøroversikt

1.1 Registrering

Omfanget på opplysninger vil variere med type objekt.

Som objekteksempel er det her valg en *mengdemåler*:

- Utstyrtype (kort beskrivelse)
- Produsent

- Serienummer
- Leverandør
- Installasjonsdato
- Verdi
- Garanti (utløpsdato)
- Forventet levetid
- Kompakt eller todelt
- Måleprinsipp
- Nominell diameter
- Byggelengde
- Signalomformer
- Display
- Spenning
- Frekvens
- Materialtype
- Vekt
- Måleområde
- Kalibrert nullpunkt og maksimalpunkt
- Målenøyaktighet
- Utgangssignal
- Trykk- klasse

1.2 Forebyggende oppgaver

Dette skjemaet skal være en ren tekstinstruks for gjennomføring av forebyggende oppgaver (inspeksjon, kontroll, oljeskift, smøring, skifte av slitedeler etc.).

Det skal være en ren arbeidsbeskrivelse av hvordan de ulike oppgaver skal utføres med angivelse av personellbehov med fagkategori, omfang (timeforbruk) og evt. utstyr til å gjennomføre arbeidet.

Arbeidsbeskrivelsen skal være kort med henvisning til manualer, veiledninger, prospekter, etc. som leveres som en del av FDV- dokumentasjonen. HMS er et viktig element i beskrivelsen.

1.3 Vedlikeholdsplan

I skjemaet skal frekvens for alle vedlikeholdsoppgaver ved de ulike objekter angis.

1.4 Reservedelsoversikt

I skjemaet oppgis aktuelle reservedeler for de ulike objekter med artikkelnr., leverandør, standard pris og evt. nødvendig spesialverktøy.

1.5 Leverandøroversikt

I skjemaet oppgis firmanavn på leverandør/ produsent, adresse, telefon og e- post.

2 Prosessbeskrivelse

Prosessbeskrivelsen skal omfatte følgende hovedpunkt:

1. Grundig beskrivelse av prosessens oppbygning, hvilke forhold som er viktige for å oppnå et stabilt og godt resultat under ulike forhold og hvordan prosessparametere vil kunne påvirke driften.
2. Dimensjonering av anlegget.
3. Anbefalte verdier på prosessparametere under ulike forhold
4. Plan for prøvetaking og analyser
5. Plan for feilsøking og korleksjon av styringsparametere dersom det inntreffer avvik i forhold til forventede resultater.
6. Igangkjøring etter stopp.
7. Sikkerhetsinstruks

Detaljer vedr. redigering av beskrivelsen avtales etter at kontrakt er inngått.

Dersom det er spesielle vedlikeholdsrutiner som kreves for at garantier skal gjøres gjeldende, må dette opplyses særskilt.

10 Møtevirksomhet og rapportering

10.1 Generelt

Rapportering fra leverandøren til byggherren skal i utgangspunktet skje i forbindelse med prosjektmøter og byggemøter.

Leverandørens rapportering skal dokumenteres i prosjekt- og byggemøtereferat, enten ved innarbeidelse i eller som vedlegg til referatene, dersom det kreves separat eller spesiell rapport.

Normalt vil byggherre v/ prosjektleder, evt. byggherrerådgiver eller byggeleder, innkalle til prosjektmøter og byggemøter/entreprenørmøter.

10.2 Møtevirksomhet

Av møtevirksomhet skal leverandøren regne med følgende:

- Prosjekteringsfase (fra oppstart prosjektering til montasjestart): 30 møter
- Byggemøter / samordningsmøter/entreprenørmøter fra montasjestart fram til igangkjøring møter hver 14.dag.

I sitt tilbud skal tilbyder regne med 30 stk. prosjekterings- / særmøter i Fjell kommune med gjennomsnittlig 2 deltakere pr. møte og dette antall møter skal regnes inn i tilbudet.

Antall møter vil bli avregnet og pris pr oppmøte inkl. alle kostnader til personell, reiser og opphold skal oppgis i tilbudsskjema. Når det gjelder montasje- og byggefasen vil det være ordinære møter hver 14 dag, og sannsynligvis behov for ad hoc møter innimellom. Som grunnlag for kostnader knyttet til denne møtevirksomheten, forutsettes at anleggsleder er til stede og tilgjengelig for møter fortløpende og at spesiell kompetanse kan kalles inn etter behov. Det forutsettes følgelig at anleggsledelse og kompetanse for øvrig er tilgjengelig for møter i byggefasen utover de faste / ordinære byggemøter med en frekvens hver 14. dag.

Alle kostnader knyttet til møtevirksomhet slik som beskrevet over i bygge- og montasjefasen forutsettes inkludert i tilbudet.

Alle møter forutsettes holdt på anleggsområdet i på Våge i Fjell kommune og innenfor tidsrommet kl.0800 – 1600 på arbeidsdager. Når det gjelder møtevirksomhet vises også til tilbudsskjema.

10.3 Rapportering i prosjekterings- og montasjefasen

Rapportering fra leverandøren i **detaljprosjekteringsfasen** skal som minimum omfatte:

- Flytskjema for prosessopplegget
- Dimensjonering
- Tegninger
- Funksjonsbeskrivelse
- Planlegging av FDV
- Status (også for evt. underleverandører)
- Fremdrift
- Kvalitetssikring
- SHA- forhold
- Ytre miljø
- Diverse

Rapportering fra leverandøren i **byggeperioden** skal som minimum omfatte:

- Omtale av anleggsutførelsen
- Evt. reviderte tegninger og flytskjema (avtalte endringer)
- Bemanning og maskiner på anlegget (også for underleverandører)
- Fremdrift
- Kvalitetssikring
- SHA- forhold
- Kostnadsstatus

Leverandøren skal levere statusrapport for avsluttet måned både i prosjekterings- og byggefasen.

Rapporten skal gi byggherren oversikt over:

- Økonomi
- HMS- statistikk (oppsummering av hendelser og tiltak samt plan for kommende periode)
- Fremdrift- status
- Bemanning
- Status KS- kontroller, avvik

11 Rigg og drift

Ved prising av post for rigg og drift kan etterfølgende opplysninger legges til grunn.

11.1 Rigg

Leverandøren vil få tildelt et areal i tilknytning til renseanlegget utenfor tilkomsttunnel. I den grad leverandøren ønsker / har behov for etablering av riggareal/arbeidsområde til div formål inne i fjellhallen, må entreprenøren selv avklare dette med byggherre / andre entreprenører. Leverandøren vil være ansvarlig for alle kostnader knyttet til opp- og nedrigging av det leverandøren har behov for å etablere i denne forbindelse. Dette gjelder også sikring av eget område med innlåsing av verktøy og utstyr for øvrig i montasjefasen.

Byggherren vil sørge for at garderober og spisebrakker er tilgjengelig for leverandørens personell i montasjefasen. Likeledes vil byggherren vil sørge for arbeidsstrøm til verkstedboder og montasjeområdet.

El- forbruket betales av byggherren.

Innenfor tilvist område skal leverandøren tilpasse sitt arrangement slik at andre entreprenører også kan utføre sitt arbeid.

Leverandørens behov for areal til verksted/lager og maksimalt antall personer i montasjefasen skal oppgis i

Dokument 2, Tilbudsskjema, kap 8

Det er ikke anledning til å etablere boligrigg i anleggsområdet.

Når det gjelder lagerareal vil dette være begrenset og det er ikke tiltenkt mellomagring av større mengder utstyr i påvente av montasje. Leverandøren må selv være ansvarlig for slik mellomagring dersom det skulle være behov for dette.

Område for garderober / spisebrakke vil være i dagen ved påslag tilkomsttunnel, en avstand på ca 100-200 m fra selve renseanlegget.

11.2 Drift

Det tillates nødvendig transport med bil av utstyr til anleggsområdet.

I og med at dette er et fjellanlegg, må hver enkelt transport avtales med byggeleder.

Tidspunkt for transportene skal også avtales med byggeleder (evt. administrerende sideentreprenør) 2 dager før transporten skal skje. Ved lossing av utstyr vil det ikke bli stilt sjauherhjelp til disposisjon fra byggherren.

I den grad eksisterende løfteutstyr er egnet og tilgjengelig, kan dette benyttes etter avtale med byggherren.

Øvrig løfteutstyr holdes av leverandøren.

Stillaser og liknende som er nødvendig for en sikker montasje, skal holdes av leverandøren.

Stillaser som kan hindre de øvrige entreprenørers fremdrift, skal ikke bygges før tillatelse er innhentet fra byggeleder. Alle stillaser skal fjernes straks arbeidene er fullført.

Entreprenøren skal holde sitt område ryddig.

Emballasje, materialrester, ødelagt utstyr og verktøy skal fjernes fortløpende. All avfallshåndtering skal samordnes med hovedbedriftens avfallsplan. Kostnader knyttet til avfallshåndtering er leverandøren sitt ansvar.

Eventuelle pålegg om rydding som gis av byggeleder skal utføres straks.

Slike pålegg kan være begrunnet i krav til sikkerhet eller ulempe for andre entreprenører.

Dersom pålagt rydding ikke utføres innen fastsatt frist, kan byggeleder sette i gang rydding for leverandørens regning.

Leverandøren kan etter slik rydding ikke kreve erstatning for tap verktøy eller deler som ikke er montert.

Når montasjen er fullført, skal hele området ryddes og stillas- og overskuddsmateriell fjernes før leverandøren kan forlate byggeplassen.

Bare en mindre brakke/ bod med nødvendige deler og verktøy for igangkjøring kan stå igjen etter avtale med byggeleder.

Alle rigg- og driftskostnader i montasjefasen, bortsett fra det som spesifikt er nevnt at byggherren ivaretar, er leverandøren sitt ansvar og skal inkluderes i pristabell 2.1.1 i dokument 2, tilbudsskjema.

12 Igangkjøring, prosessgaranti-testing og opplæring

12.1 Igangkjøringsfase

Klargjøring for oppstart av igangkjøring og selve igangkjøringsperioden skal gjennomføres som beskrevet under.

12.1.1 "Tørr"- kjøring

Det gjennomføres en "tørr" utprøving av alle funksjoner så langt dette lar seg utføre tørt, dvs. uten slam i tanker og rør. Eventuelle mangler utbedres.

Leverandøren fører protokoll hvor samtlige funksjoner noteres med evt. bemerkninger og hvor utført utprøving dokumenteres med tidspunkt, navn og signatur.

Det forutsettes utstrakt samarbeid mellom prosessleverandør og el/ auto- underleverandører.

12.1.2 "Våt"- kjøring

Når den "tørre" prøvingen er gjennomført og godkjent, gjennomføres "våt" utprøving med vann så langt dette lar seg benytte. Uttesting av slambehandling og slamutlasting lar seg først gjennomføre når anlegget har vært driftet med avløpsvann en tid. Alt utstyr funksjonsprøves og justeres inn. Eventuelle mangler utbedres.

Leverandøren fører protokoll hvor alle prøvinger noteres og hvor utført prøving dokumenteres med tidspunkt, navn og signatur.

Det forutsettes utstrakt samarbeid mellom prosessleverandør og el/ auto- underleverandører.

12.1.3 Igangkjøring

Når tørrkjøring og våtkjøring er gjennomført og godkjent, innebærer dette at anlegget er klart for igangkjøring.

Igangkjøringsperioden forutsettes å vare ca 3 måneder og omfatter inntrimming og optimalisering av anlegget slik at det blir klart for normal drift, dvs. overgang til Garantitestperioden.

I igangkjøringsperioden har leverandøren ansvaret for driften av anlegget samt å bekoste og forestå nødvendig prøvetaking og analysering for å sikre at anlegget er slik inntrimmet og optimalisert at man for den etterfølgende garantitesting skal forvente å oppnå de tilbudte garantiverdier for renseseffekt, TS-innhold i avvannet slam og forbruk av innsatsmidler (se Prosessgarantidokumentet, Vedlegg 1 til dokument 4). Under igangkjøringen forutsettes også leverandøren å gjennomføre den nødvendige opplæring av driftspersonellet.

Byggherrens driftsorganisasjon skal involveres i driften, men skal ikke ha noe hovedansvar for denne.

Etter godkjent igangkjøringsperiode, overtar byggherren eierskapet av anlegget (anleggsteknisk overtakelse).

Tilgang på reservedeler og utbedring av feil

Tilgang på reservedeler hos underleverandører har tidvis vist seg å være et sårbart punkt i forbindelse med igangkjøring av anlegg.

Forut for all igangkjøring skal derfor leverandøren overlevere en liste med informasjon om aktuelle underleverandører og forventet leveringstid på reservedeler.

Kritiske reservedeler skal være på plass på anlegget før igangkjøring starter.

Omfanget avtales med tiltakshaver på forhånd.

12.2 Prosessgaranti-testperiode

12.2.1 Generelt

Byggherrens driftsorganisasjon på renseanlegget overtar da den daglige driften med nødvendig vaktordning.

Driften gjennomføres i henhold til overlevert FDV- dokumentasjon og gjennomført opplæring.

Informasjon om belastninger, analyseresultater og driftsavvik oversendes leverandøren fortløpende.

Dersom det skulle oppstå problemer som driftsorganisasjonen ikke klarer å løse, skal man ha anledning til å kontakte ansvarlig person hos leverandøren.

Leverandøren skal derfor ved oppstart av garantitestperioden oppgi navn, telefonnummer og e- post adresse på kontaktperson ved slike uforutsette hendelser.

I garantitestperioden skal denne support omfatte:

- Telefonsupport/ - vakt som er åpen fra kl.0800 til 1600
- Utenom dette tidsrom skal entreprenøren respondere senest innen kl.10.00 påfølgende dag.
- Ved feil som oppstår og er vitale for driften av anlegget, skal representant for entreprenøren stille på anlegget i løpet av 24 timer eller senest i løpet av neste arbeidsdag, og starte utbedring.

12.2.2 Prosesskrav

Gjennom prosessgaranti-testingen skal det dokumenteres at anlegget oppfyller Byggherren sine rensekrav, beskrevet under kap. 4.2, under forutsetning av at anlegget drives i henhold til overlevert driftsinstruks.

Prosessgaranti-testingen skal foregå over en periode på 12 mnd.

Rensekravene skal oppnås uten at garantert forbruk av innsatsmidler, drift og vedlikehold overstiger verdier angitt av leverandøren. Se prosessgaranti-dokumentet (Vedlegg 1) for detaljer.

12.2.3 Avvik

Se prosessgaranti-dokumentet (Vedlegg 1)

12.2.4 Avviksreaksjon

Se prosessgaranti-dokumentet (Vedlegg 1)

12.2.5 Kostnader

Leverandøren vil være ansvarlig for driften i igangkjøringsperioden.

I denne perioden skal leverandøren dekke kostnader til egen driftsleder og til eget støttepersonell for øvrig etter behov.

Nødvendig personell til opplæring i denne perioden skal også inkluderes i denne leveransen (jfr kap.12.1).

All prøvetaking og analyser i igangkjøringsperioden skal ivaretas av leverandør, og kostnader med dette skal inkluderes i leveransen.

Byggherren vil dekke kostnader knyttet til eget driftspersonell i denne perioden. Byggherren dekker også kostnader knyttet til driftsmidler som kjemikalier, strøm og vannforbruk.

Byggherren overtar driftsansvaret etter at igangkjøringsperioden er avsluttet og garantitestperioden startes opp.

For kostnader og avviksreaksjoner knyttet til prosessgaranti-testperioden vises til prosessgarantidokumentet (Vedlegg 1)

12.3 Opplæring.

Opplæring av driftspersonell skal inneholde en teoretisk del hvor funksjon og virkemåte av prosess og utstyr, samt FDV-dokumentasjon gjennomgås.

Videre skal opplæringen inneholde en praktisk del hvor driftspersonell og entreprenør i fellesskap kjører anleggskomponenter og foretar aktuelle justeringer og kalibreringer.

Opplæringen skal innfri følgende krav:

1. Sikre at driftspersonellet har tilstrekkelig kunnskap til å drifte, herunder vedlikeholde, anlegget på en sikker og formålstjenlig måte.
2. Sørge for at driftspersonellet får nok informasjon til at de selv kan foreta justeringer og optimaliseringer.
3. Sørge for at driftspersonellet får nok informasjon til at de selv kan foreta feilsøking og førstehånds feilretting.

Entreprenøren skal inkludere en beskrivelse av sitt opplegg for opplæring i tilbudet.

Det understrekes at opplæring skal inngå som en del av leveransen. Opplæring forutsettes gjennomført i igangkjøringsperioden.

13 Generelle krav til maskinelle og mekaniske installasjoner

13.1 Generelt

Dette avsnittet beskriver krav til maskinelle og mekaniske installasjoner ut fra en generell vurdering av relevante installasjoner. Det kan være installasjoner / materiell etc som er beskrevet under som ikke er relevant for tilbudt utstyr, samtidig som det kan være utstyr som tilbys av tilbyder som ikke er spesifisert. Der beskrevet utstyr er relevant, skal de krav som er listet opp under gjelde som et minimumskrav. Dersom det er leveranser / utstyr som ikke er spesifisert, pålegger det tilbyder å informere om tekniske spesifikasjoner på slikt utstyr.

Totalentreprenøren er å anse som maskinprodusent og har ansvar for at alle delene i Maskindirektivet er tilfredsstillt.

Maskinprodusent vil være en person eller en "juridisk" person som har fullmakt til å ta ansvar på vegne av en virksomheten som produserer maskinen. Maskinprodusent vil ha det totale ansvaret for at sikkerheten i maskinen er ivarettatt.

De prosessrelaterte anleggsdelene er å anse som en maskin.

Det skal foreligge en risikoanalyse av hele anlegget sett under et. Hele prosessanlegget skal CE merkes i sin helhet.

13.2 Krav til tildekking

I utgangspunktet skal leverandøren foreta nødvendig tildekking i byggeperioden av all maskinell utrustning i den grad dette er mulig for å unngå tilsøling, smuss og skader forårsaket av andre aktører i byggeperioden.

Det forutsettes at utstyret skal se ut som nytt i forbindelse med igangkjøring.

Leverandøren kan i denne forbindelse, om nødvendig, pålegges å renholde sitt utstyr frem til dette tidspunkt dersom ingen av de andre aktørene påtar seg ansvar for utbedring.

13.3 Rør og rørdeler

13.3.1 Materialkvalitet

Leverandøren forutsettes å velge dimensjoner på rør som er tilpasset de aktuelle kapasiteter i anlegget.

Det leverandørens ansvar å påse at installert rørsystem er dimensjonert korrekt hva dimensjon, godstykkelse, sammenføring, support og fleksibilitet angår.

Således påligger det leverandøren å utføre evt. trykkstøtsberegninger, fleksibilitetsberegninger e.l. for sikring av korrekt konstruksjon av rørsystemene i sin helhet.

Med mindre annet er beskrevet nedenfor skal generelt materialet i rørledninger for transport av avløpsvann og slam være i **syrefast stål SIS 2343 / AISI 316 eller tilsvarende**.

Godstykkelse på trykkrør skal min. være:

- 1,5 mm for Ø100 eller mindre
- 1,2 % av diameteren for Ø150 mm eller større

Godstykkelse på selvfallsrør skal min. være:

- 1,5 mm for Ø150 mm eller mindre
- 0,8 % av diameteren for Ø200 mm eller større

(Rør for kjemikalier skal være i egnet materiale, ut fra type kjemikalie).

Det tillates benyttet varmgalvaniserte eller silumin løsfleuser og varmgalvaniserte bolter muttere og skiver.

Mutter skal gå jevnt med boltens ende når denne er trukket til for å unngå korrosjon.

Gjengene smøres ved montering.

Momentnøkkel skal benyttes for kontroll av tiltrekkingen.

Boltene trekkes til diagonalt, etter leverandørens anvisning.

Der avstand til vegg eller tak er stor, må det anordnes spesielle rørbukker til gulv.

For å muliggjøre en enkel demontering/ montering skal det ved tilkopling til komponenter, brukes flenseforbindelser samt PZ-stykker e.l. der det ikke er tilrettelagt for demontering/ montering i forbindelse med flensebend.

I forbindelse med suge- og trykkside på pumper og blåsemaskiner skal fleksible, strekkfaste koplinger inngå.

Alle flenser skal være boret etter PN 10. Flensepakninger i armert gummi evt. kunststoff skal inngå.

Videre skal nødvendig antall, her forutsatt 50 stk., Ø1 "stusser med kuleventil for prøvetaking/ spyling inngå.

Enhetspris skal angis.

Kuleventiler skal være av samme materiale som røret de er tilkopleet.

13.3.2 Montering

Alle rør skal monteres fagmessig og i henhold til vanlig praksis for vann- og avløpsrenseanlegg.

Alle rørforbindelser skal være godt tilpasset før sammenføring slik at spenninger pga. montasjen ikke oppstår.

Flensesamlinger skal være godt tilpasset og parallelle før sammenskruing.

Flensekoplinger benyttes ved tilkopling av utstyr, ventiler mm.

Rørene sveises i størst mulig utstrekning, men det må tas hensyn til at utstyr, ventiler mm. lett skal kunne demonteres og skiftes ut uten at rør må kappes.

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

Rør i rom skal kunne demonteres for spyling.

Foran og etter tilkopling til pumpe skal det være 1" tilslutning med kuleventil for å kunne sette på vann.

Rør skal ikke monteres foran betjeningsorganer og områder for uttrekk av rørinnsatser, filterinnsatser mm. som må være tilgjengelig for vanlig drift og utskifting ved reparasjoner.

Rør skal plasseres slik at utstyr kan demonteres uten at rør må fjernes.

Armatur, betjeningsorganer, avlesningsinstrumenter etc. skal monteres slik at de kan betjenes / avleses fra gulv, permanente plattformer etc.

Det påhviler leverandøren et spesielt ansvar for å utføre klamring og support av rør på en forsvarlig måte, dvs. alle nødvendige beregninger for rørekspansjon og opptak av krefter/ vibrasjoner skal utføres av leverandøren.

Klamring og support skal utføres i henhold til SSG 7005.

Avstand mellom klamring skal være i henhold til SSG 7270.

Det må ikke være direkte kontakt mellom rustfritt/ syrefast stål, galvanisert stål og svart stål.

Dersom klammer av svart stål eller galvanisert stål benyttes, skal det monteres mellomlegg mellom rørene og klammer/ support for å unngå korrosjon og rustdannelse.

Rør som blir utsatt for temperaturendringer må kunne bevege seg fritt og låses der det er nødvendig for å unngå vibrasjoner/ spenninger i bend og avgreninger samt i stusser for utstyr etc.

13.3.3 Krav til sveisearbeider

Leverandøren må kunne dokumentere at arbeider med sveising av rør og rørdeler tidligere er tilfredsstillende utført personell i firmaet eller av personell hos underleverandører:

Alt sveisearbeid skal utføres av godkjente sveisere med sertifikat etter NS- EN 287- 1 og alle sveiser skal tilfredsstillende sveiseklasse C etter NS 479 kontrollklasse II.

Sveiseprosedyrer skal være i henhold til NS- EN 288.

Dette gjelder alle typer sveisearbeider også innsveising av armatur, opphengsanordninger mm.

Leverandøren skal utarbeide en oversikt over benyttede sveisere med gyldig sveisesertifikat

Sveisere skal på forlangende fremlegge gyldig sveisesertifikat.

Utgifter til avleggelse av og/ eller fornyelse av sertifikatet er byggherren uvedkommende.

Alle rør skal skjøtes ved buttsveising, og det forlanges fullstendig gjennomsvøising.

Sveisearbeider i forbindelse med prefabrikasjon på verksted av syrefaste rør skal utføres med TIG og bakgass.

Sveisearbeider på anlegget skal, så langt det er praktisk mulig, utføres med TIG og bakgass.

Sveisearbeider på anlegget kan utføres med dekkede elektroder (pinne) etter godkjenning av byggherren.

Det forutsettes at det under sveisearbeidene foretas rutinemessig kontroll av alle sveiser.

Sveiselogg overleveres byggherren for gjennomsyn.

Alle sveiseskjøter skal utføres slik at de blir godkjent ved gammaradiografisk (røntgen) kontroll og oppnå minimumskarakter på 3 uten rot- og bindingsfeil (IIW green).

Under fuktige forhold med regn og i kaldt vær skal det benyttes telt eller annen beskyttelse mot fukt og kulde.

Sveising tillates ikke utført ved på materialer ved en temperaturer lavere enn 0 °C.

I slike tilfeller må det forvarmes.

Dekkede elektroder skal oppbevares tørt, og varmeskap til elektroder skal anvendes om nødvendig.

Avkjøling av sveiseskjøter må ikke på noen måte fremskyndes, men avkjøles kun vha. omgivelsestemperaturen.

NB.

Kapping av rør/ sliping av stål skal forsøkes unngått på selve arbeidsplassen, men legges til område hvor dette ikke medfører skade på omkringliggende materiale/ utstyr/ bygning.

Ved skade vil leverandøren bli gjort økonomisk ansvarlig, også for utbedring av skade på andre leveranser.

Dersom man ikke kan unngå slikt arbeid på arbeidsstedet, skal man dekke til i slikt omfang at det ikke skal være fare for skader.

Dersom kapping må utføres, skal rørendene gjennomgå samme krav som for ukappede rør.

Tildanning / skjering av rørendene skal skje med egnet hjelpeverktøy.

Dersom det av praktiske årsaker må benyttes slipeskive til dannelsen av sveisefuge, må røret rengjøres grundig etterpå slik at alt slipestøv blir fjernet.

Slipeskiver skal være av samme materiale som røret det brukes på. Den ferdige rørende skal ha en glatt og ensartet overflate

Sveisefuger for rørene skal utføres i henhold til NS 472. Ved sveisingen skal rørene styres slik at senterlinje og innvendig overflate faller sammen. Eventuelle ovaliteter må da rettes opp.

Dimensjonsoverganger skal utføres med standard reduksjoner i henhold til NS 5595 eller tilsvarende, slik at rørenes indre kant ligger på linje.

Når rør, bend etc. med forskjellige godstykkelser skal sveises sammen, skal den tykkeste godstykkelsen fases av til samme godstykkelse som den tynnveggede delen. Hellingen på avfasingen skal ikke være større enn 1 : 2,5.

Ovenstående gjelder også ved evt. innsveising av ventiler og T- rør.

13.3.4 Røntgenkontroll

Leverandøren skal bekoste røntgenkontroll.

Oppdages feil skal leverandøren bekoste ny røntgenkontroll samt utvidet røntgenkontroll når utbedring er foretatt.

Kontrollen gjennomføres som stikkprøvekontroll mens sveisearbeidene pågår.

Det skal være 10 % røntgenkontroll og minst 10 % av rundsveisens sammenlagte lengde skal kontrolleres, dog minst 2 skjøter og minst 0,4 m sveiselengde.

Om det oppdages feil som gjør at sveisearbeidet ikke kan godkjennes, utvides kontrollen til å omfatte ytterligere 10 % av den sammenlagte sveiselengden, dog minst to skjøter og 0,4 m sveiselengde.

Kan samtlige sveiser i den utvidede kontrollen godkjennes, foretas det ikke tiltak ut over reparasjon av de registrerte feilene og ny røntgenkontroll av de reparerte sveiseskjøtene.

Om noen av sveiseskjøtene ikke blir godkjent under den utvidede kontrollen, skal samtlige skjøter røntgenundersøkes.

Kontrollerte og ikke godkjente sveiseskjøter repareres og ny røntgenkontroll utføres etter reparasjonen.

Under arbeidets gang påhviler det entreprenøren å tildekke åpne rørender og for øvrig sikre rørledningene mot forurensning.

Alle sveiseskjøter skal utføres slik at de blir godkjent ved gammaradiografisk (røntgen) kontroll og oppnå minimumskarakter grønn (3) uten rot- og bindingsfeil i overensstemmelse med IIW' s røntgenklasse .

13.4 Luker, ventiler og aktuatorer

13.4.1 Luker og ventiler

Luker skal ha ikke- stigende spindel som går i bronselager og fettsmøres. Alle luker skal ha automatisk pådrag for åpning / lukking av lukene.

13.4.2 Ventiler

Ventiler skal leveres ferdig overflatebehandlet med varmpåført pulvere epoxy eller lignende.

Dimensjon større enn DN50 skal være flenset med boring etter PN 10.

Ventiler med DN 50 og mindre dimensjoner skal være innvendig gjenget med gjenger etter system R.

Generelt skal følgende applikasjoner benyttes:

- | | | |
|-----------------------|-------------|---|
| • Vann: | Avstenging | Dreiespjeld eller kuleventil ved DN< 65 |
| | Regulering | Nåleventiler |
| | Tilbakeslag | Klaff (gummibelagt) |
| • Avløpsvann og slam: | Avstenging | Skyvespjeld |
| | Regulering | Membranventil |
| | Tilbakeslag | Klaff (gummibelagt) |

- | | | |
|------------------------|-------------|---------------------------|
| • Luft: | Avstenging | Dreiespjeld |
| | Regulering | Membranventil |
| | Tilbakeslag | Spjeld tilbakeslagsventil |
| • Polymer/ kjemikalier | Avstenging | Kuleventil |
| | Regulering | Membranventil |
| | Tilbakeslag | Kuletilbakeslagsventil |

Alle manuelle skyve- og dreiespjeldventiler skal være forberedt for montering av aktuator og være utformet slik at materialer ikke sedimenterer i ventilhuset.

Hus skal være i støpejern med spjeld, spindel og evt. sete i rustfritt/ syrefast stål.

Generelt skal alle ventiler utføres i materiale som er motstandsdyktig mot det medium som skal transporteres i rørsystemet.

13.4.3 Elektriske aktuatorer.

Elektriske aktuatorer skal være utstyrt med momentbrytere og endebrytere i hver ytterstilling.

Elektriske aktuatorer skal være av typelighet Auma Matic eller tilsvarende.

Aktuatorer skal ha visuell visning av ventilstilling.

Aktuatorer skal kunne opereres lokalt med lokal 0- Auto- bryter og trykk- knapper for åpne og stenge ventilen.

Ventiler som skal benyttes for regulering, skal i tillegg ha 4- 20 mA tilbakemelding.

Reguleringsfunksjonen skal avklares før bestilling.

Aktuatorer for hurtig drift skal utstyres med thyristorstyring (reg. ventiler), mens aktuatorer for sjelden drift (on/ off) kan utstyres med kontaktorstyring lokalt.

13.4.4 Pneumatiske aktuatorer

Pneumatiske ventiler skal være utstyrt med posisjonsindikering lokalt.

Pneumatiske aktuatorer skal være utstyrt med induktive endebrytere.

On/ off- ventiler skal være utstyrt med 24V magnetventiler montert på blokker for sentral styring i egne skap. Tilluft til hvert skap skal utstyres med filter og regulator (for ca.6 bar).

Reguleringsaktuatorer skal være utstyrt med positioner for styring med 4- 20 mA.

Positioner skal være av typen "fail safe" (funksjon avtales i hvert enkelt tilfelle).

13.5 Pumper

For motorer til pumper settes krav om at pumpemotor skal være stor nok til å dekke hele pumpens kurveområde.

For motorer over 7,5 kW skal det være termistor i viklingene.

For senkbare pumper og strømsettere skal det være fuktvakt i oljehus.

Dimensjonering og valg av type pumper er leverandørens ansvar.

I utgangspunktet dimensjoneres for fremtidig full kapasitet under forutsetning av at pumpene skal være frekvensregulert og inkludere evt. fremmedventilering for å komme langt nok ned i turtall.

Pumpene skal være tilpasset formål og væskemedium og dimensjoneres optimalt når det gjelder virkningsgrad.

Pumpene skal ha en kvalitet og dimensjonering som begrenser slitasje.
Det skal være enkelt å foreta utskiftinger av slitasjedeler.

Alle pumper skal være ISO- normerte og leveres ferdig overflatebehandlet.
Alle pumper skal være korrosjonsbestandig mot det aktuelle medium.

Alle pumper som skal driftes med variabel hastighet, skal turtallsreguleres med frekvensomformere.
Følgende applikasjoner skal benyttes:

- | | |
|--------------------------|---|
| • Avløpsvann: | Sentrifugalpumper (skrupumper kan benyttes som innløpspumper) |
| • Slam: | Eksenterskruepumper |
| • Polymer/ kjemikailier: | Membranpumper/ eksenterskruepumper |

Eksenterskruepumper skal være av type "smart"- løsning i splittet utgave.
Pumpene skal minimum ha dobbelt mekanisk akseltetning.

Alle pumpeoppstillinger skal ha 1 stk. reservepumpe for en eller flere pumper.

13.6 Omrørere

Dimensjonering og valg av type omrørere og valg av antall omrørere er leverandørens ansvar.
Dette gjelder for å få en god omrøring uten dødsoner i basseng ol.
I bufferlagre for slam hvor man har mer enn 3 % TS- innhold, må man forutsette bruk av propelleromrørere.
Ellers kan også strømsettere benyttes.
Rent generelt foretrekkes propelleromrørere.

1. Propelleromrørere

Omrørerne skal ha tørroppstilt motor og gir plassert på dekket over basseng/ tank.
Dersom omrørerakslingens lengde og den stedlige takhøyde over dekket tilsier det, må omrørerakslingen være delbar for demontering.

2. Strømsetter

Strømsetter skal være komplett med geiderrør og skal dimensjoneres av leverandøren med utgangspunkt i at installert effekt skal være minst 150 W/ m³.

13.7 Måling og prøvetaking

Leverandøren skal inkludere i sitt tilbud det utstyr som er nødvendig for tilfredsstillende driftskontroll og overvåking.
I dette inngår således også utstyr for mengdemåling/ prøvetaking inkl. plassering av dette som vil tilfredsstille krav til akkreditering ved prøvetaking. For slam forutsettes kombinerte mengde- og TS- måler (Coriolis- målere).

13.8 Overflatebehandling

1. Utstyr av støpejern eller vanlig handelsstål

Alle støpejernsdelar skal være i duktilt støpejern (GGG) etter NS- EN 545.

Utstyr av støpejern og handelsstål sandblåses til grad Sa 2,5 ifølge SIS 055900.

En sinkrik, to-komponent epoxyprimer påføres umiddelbart etter sandblåsing.

Min. tørrfilmtykkelse 25 µm.

Deretter påføres en to- komponentig epoxy- maling. Min. tørrfilmtykkelse 300 µm.

Utstyr som varmforsinkes skal ha sinkbeleggtykkelse min. 80 µm.

Disse kravene gjelder også ferdig produserte enheter som pumper og ventiler.

2. Utstyr i syrefast stål

Utstyr i syrefast stål skal ikke overflatebehandles, men alle sveiseskjøter skal vaskes med beisevæske.

Utstyr som er behandlet fra fabrikk.

Komponenter som er gitt tilfredsstillende behandling fra fabrikk, dvs. epoxybelegg min. 300 µm, men er skadet under transport/ montasje, skal rengjøres og primes i bruddflatene.

Deretter påføres dekkstrøk i opprinnelig farge.

Den totale overflatebehandling må være slik at skadesteder får den samme beskyttelse og farge som den opprinnelige beskyttelsen.

13.9 Merking

I forbindelse med styring og overvåking, skal samtlige objekter med el. tilkopling, dvs. drivaggregat, styrte ventiler og måleutstyr utstyres med nr.kode.

Leverandøren er ansvarlig for merking av utstyret etter kodesystem inklusive montasje av merkeskilt på alle komponenter med motordrift.

Alle objekter som pumper, ventiler, motorer og instrumenter skal merkes i henhold til rapport nr. 155/ 2007 fra Norsk Vann (tidligere NORVAR).

Denne såkalte TAG- kodingen skal gjenfinnes på anleggets prosessflytskjema (PID).

Komponenter skal merkes med graverte plastskilt med sort tekst på hvit bunn og rør skal merkes med FLO- CODE systemet med basis i NS 813.

13.10 Kontroll av leveranser

1. Kontroll i verksted

Det forutsettes at verkstedene under fremstilling av leveranser foretar vanlig rutinekontroll av materialer og sveiser (jfr. det som er skrevet om røntgenkontroll mm.)

2. Kontroll på byggeplassen

Leverandøren er selv ansvarlig for alle detaljutsettinger og detaljutmålinger som grunnlag for produksjon og montasje.

13.11 Løfteutstyr

For å kunne vurdere hvilket løfteutstyr (kranbaner, løpekatter, taljer ol.) som skal installeres på anlegget for daglig driftsoppfølging, skal leverandøren i tilknytning til tilbudet angi for hvilke komponenter det trengs løfteutstyr og hvilken type løfteutstyr som bør installeres.

Med tilbudet skal også leveres et skjema med angivelse av vekt på komponenter slik at byggeteknisk rådgiver skal kunne benytte dette for sine statiske beregninger av de bygningsmessige konstruksjonene.

13.12 Tildekking av renner og basseng

Erfaringsvis får man det beste resultat ved tildekking av renner og eventuelle basseng/ kummer der det skal benyttes aluminiumsplank, ved at denne leveransen og montasjen utføres av maskinleverandør.

For å unngå at man tilgriser/ skader tildekking i byggeperioden ser byggherren det slik at man monterer aluminiumsplank i prinsippet etter at bygningsentreprenøren har gjennomført sine arbeider.

I tilbudet skal derfor leverandøren inkludere slik levering og montasje inklusive nødvendig opplagring.

Opplagring forutsettes bestå av varmgalvaniserte L- jern for opplagring mot bassengvegg og varmgalvaniserte H- bjelker med evt. støttejern for skjøting av aluminiumsplank.

Mellom aluminiumsplank og opplegg skal det limes fast neoprengummi, min. tykkelse 5 mm.

I tillegg skal det monteres rettevinkler mot betong slik at alle aluminiumsplanker kan kappes med samme lengde

Aluminiumsplanken må skråskjæres litt i endene for å unngå fastkiling.

Det forutsettes maks. 1,5 m lange aluminiumsplank. Ut over dette må plank skjøtes over opplager

For betjening /vedlikehold/ service skal det tilstrebes fritt betjeningsareal med bredde min. 0,8 m rundt hver komponent.

Det ses her bort fra kabler for strømforsyning/ styring samt rørtilkoplinger, men disse tilkoplingene skal være utført på en måte som ikke hindrer service og vedlikehold av komponentene.

Utstyret skal plasseres slik at enhver komponent skal kunne transporteres ut uten demontering av annet utstyr eller unormal oppdeling av den enkelte komponent i mindre enheter.

13.13 Støy

Utstyr som avgir støy må plasseres/ isoleres slik at forskriftenes krav til støy overholdes.

Det forutsettes krav til støy < 80 dBA målt 1 m fra kilden i frittfelt- rom.

I dag er det krav om støyberegninger i byggverk og i den forbindelse må leverandøren avgi oppgave over hvilket støynivå de enkelte komponenter kan forventes å avgi målt 1 m fra kilden i frittfelt- rom.

Byggeteknisk rådgiver forventes å utføre de nødvendige akustiske beregninger ut fra dette og tilpasse bygningskonstruksjonen for å oppnå tilfredsstillende driftsforhold på anlegget med hensyn til støy.

13.14 Ventilasjon og luktbegrensing

Ventilasjon forutsettes prosjektert av VVS- teknisk rådgiver.

Leverandøren skal imidlertid ta hensyn til den etterfølgende ventilering og mulige luktulempere alle steder der det i prosessleveransen er fare for lukt og andre arbeids- eller nærmiljøulempere ved å kapsle inn komponenter og montere avtrekksstusser for såkalt urent avtrekk.

I prinsipper forutsettes ventilasjonsanlegget bygget opp med diffus innblåsing av forvarmet luft oppe ved taket og avtrekk fra under overdekkede basseng og fra komponenter samt nede ved gulvnivå.

På denne måten oppnås at driftspersonell hele tiden går i en atmosfære av friskluft.

13.15 Krav til instrumentering

Leverandøren skal inkludere den instrumentering som er nødvendig for å drifte renseanlegget i henhold til forutsetningene som ligger til grunn i beskrivelsen.

Feltinstrumenter skal fortrinnsvis være 2-trås instrumenter (24V DC) basert på 4-20mA overføring av signaler.

Der 4-trås 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 (10-12cm) før det tilkobles instrumentene.

Det skal benyttes skjermet kabel til digitale og analoge signaler.

Skjerm i signalkabel skal kun jordes i tavleenden.

Forsterkere skal plasseres så nær elementet som mulig.

Alle forsterkere og transmittere skal ha separate måleverdiindikatorer.

Måleverdier skal vises både lokalt og på sentralt driftskontrollanlegg.

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

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

14 Krav til elektriske anlegg

14.1 Leveranseomfang

Leveransen her omfatter de elektriske anlegg som er tilknyttet prosessanlegget.

For å tydeliggjøre dette, har vi nedenfor satt opp en matrise som viser hvilke grensesnitt som forutsettes mellom prosessleverandør og RIE for bygg- elektro, dvs. det hentes da inn annen entreprise som omfatter bygg-elektro.

	Prosessleverandør EN60204-1	RIE (Bygg elektro) FEL
Generell elektro		Prosjekterer
Hovedfordeling (=432)		Prosjekterer
Fordeling for bygg elektro (=433)		Prosjekterer
MCC (=435)	Prosjekterer/leverer	
Automatikkskap (=435)	Prosjekterer/leverer	
Stigekabler til maskin/prosess		Prosjekterer
Tilførselskabler	Prosjekterer/leverer	
Signalkabler	Prosjekterer/leverer	
Kommunikasjonskabler	Prosjekterer/leverer	
Koblingstegninger	Prosjekterer/leverer	
Tilkoblinger signal og kommunikasjon	Prosjekterer/leverer	
Beregninger (Febdok)	Prosjekterer(Prosess)	Prosjekterer(Bygg elektro)
Hovedføringsveier		Prosjekterer/koordinerer
Føringsveier til maskin/prosess	Prosjekterer/leverer	
IKT		Prosjekterer
UPS for maskin/prosess	Prosjekterer/leverer	

Når det gjelder hovedfordeling og fordelinger for alminnelig forbruk vil grensesnittet mot maskinentreprisen være på tilkoblingsklemmer i fordelinger underlagt maskinentreprise.

Plassbehov i tavlerom og totalt effektbehov skal koordineres av RIE.

Som nevnt ovenfor er elektroinstallasjonene delt i to hvor generell elektro blir sendt ut som egen entreprise hvor det skal monteres en hovedtavle (4320) for forsyning av hele anlegget. Denne tavlen skal forsyne denne entreprisen, generell elektroentreprise og VVS entreprise med strøm. Denne fordelingen skal bygges etter FEL.

Fordelinger i denne entreprise M1 skal forsyne og styre det resterende anlegget og bygges etter EN60204-1.

Det legges vekt på at anlegget bygges etter maskindirektivet og EMC- direktivet.

Lokale tavler for eget utstyr plasseres etter eget ønske, men kravet er at tavlene skal være godkjent for det miljøet de skal stå i.

Automasjonsanlegget skal være faglig utført og av god kvalitet.

Hovedføringsveier vil bli felles med generell elektro og vil bli prosjektert av annen entreprise.

Alle føringsveier til eget utstyr må medtas i denne entreprisen.

Jordingsutjevning av eget utstyr skal være med i denne entreprisen.

Prosessnettverk tas med i denne entreprisen

I utgangspunktet forutsettes at entreprenør for bygg- elektro har det fulle ansvar for at alle installasjonene i renseanlegget blir forskriftsmessig forhåndsmeldt og ferdigmeldt til det lokale el-tilsyn (DLE).

Det forutsettes i den forbindelse at leverandøren av prosess- elektro fremskaffer det underlag til entreprenør for bygg- elektro som er nødvendig for slik forhåndsmelding som nevnt ovenfor.

14.2 Krav til leverandør av prosess- elektro

Denne leverandøren skal være autorisert og godkjent av DSB.

1. Leveranseomfang, forskrifter, normer og standarder

Forskrifter:

- Forskrift om Elektriske Lavspenningsanlegg (siste utgave) gjelder for generelle elektroinstallasjoner.

Normer og standarder:

- NEK 400:2014. CENELEC standarder, som NS-EN- og EN-seriene, norske standarder (NEN) og relevante IEC anbefalinger. (der det er et krav.
- NEK 420:2007. Tilleggskrav for NEK400 i EX områder
- NEK EN 60204-1. Maskinsikkerhet – Elektrisk utstyr i maskiner
- EMC-direktivet
- Selskap for lyskulturs belysningsnormer.
- Plan- og bygningslov
- NEK EN 50 083, NEK EN 60 728 og NEK IEC 60 728.
- Spesielle krav til kablingssystemer i industribygg
- Jording av bygninger med informasjonsteknologi
- Prøving av installert kablingssystem

2. Materialvalg

Dersom det må benyttes utenlandsk fabrikkert materiell eller utstyr, er det et ubetinget krav at produsenten er representert i Norge, med om nødvendig reservedelslager, servicedelelager, serviceapparat etc. som til enhver tid gir tiltakshaveren sikkerhet for hurtig reservedelsleveranser, service o.l.

Alt materiell, med unntak av kabler og ledninger, skal være CE- merket.

CE- merking viser at produktet er i overensstemmelse med alle relevante EU- direktiver som var obligatorisk på merketidspunktet.

En samsvarserklæring med tilhørende dokumentasjon som viser at produktet er utført iht. gjeldene forskrifter, skal være tilgjengelig.

3. Funksjonskrav

Styringsfilosofi og målsetting

Følgende hovedprinsipper er lagt til grunn for utforming av renseanleggets elektro- og prosesskontrollanlegg:

- Renseanlegget skal styres av et enhetlig prosesskontrollanlegg bestående av PLS- anlegg med et overordnet åpent skjermbasert system.
Alle prosessavsnitt skal styres av PLS- anlegget bortsett fra VVS som styres av egen styretavle med overvåkingssignaler til SD-anlegget.
- Normal kommunikasjon mellom operatør og prosess skjer via driftskontrollanlegget eller OP panel.
Bryterne gir innganger til PLS- anlegget og benyttes ved manuell kjøring etc.
Bryterne aktiverer manuell funksjon programmert i driftskontroll/ PLS.
- Ved normal drift skal alle styringer og reguleringer utføres av PLS- anlegget. Det bygges ikke prosessrelaterte forriglinger i fordelingene, kun nødvendige forriglinger som forhindrer at utstyr ødelegges (motorvern, endebrytere, sikkerhetsbrytere ol.).
- Frekvensomformere skal kunne kjøres manuelt på display på omformerne.
Frekvensomformere plasseres lokalt i prosess.

14.3 Personsikkerhet

Personsikkerhet skal tas i betraktning i alle systemer og ved valg av utstyr.

Alle motorer og annet utstyr skal ha lokalt monterte låsbare sikkerhetsbrytere for vedlikehold.

Dette kan være integrert i lokalt monterte frekvensomformere.

Det skal legges stor vekt på at alt utstyr er lett tilgjengelig for vedlikehold.

I vanskelig tilgjengelige områder skal det ikke monteres utstyr som krever rutinemessig vedlikehold, dvs. at armaturer ikke monteres der det er vanskelig å komme til.

En konsekvent bruk av merking og skilt i tillegg til komplett, korrekt og sporbar dokumentasjon, er vurdert til å være av største betydning. Elektrisk utstyr skal merkes godt slik at det er lett å lokalisere i anlegget og skal være tilgjengelig for kontroll og vedlikehold.

Hele installasjonen skal følge maskindirektivets retningslinjer for sikkerhet i maskiner. De individuelle komponenter skal overholde de seneste EMC- regler.

Ved eventuelt utstyr som skal monteres med EX-sikring, skal dette være iht ATEX-direktivene.

Signal fra sikkerhetsbrytere, isolasjonsovervåking etc. skal tilknyttes driftskontrollanlegget.

Dette skal klart framstå på skjermbilder og alarmlister.

14.4 Strømforsyning

Lavspenningsanlegg og UPS

Systemspenninger: 230/400V TN-S

Styrestrøm: 230 VAC
24 VDC

24V forsyning skal være sikringsløs og leveres med sikringsmoduler som er innstillbare.

Det monteres et sentralt UPS som backup-anlegg i tavlerom for forsyning av PLS' er og utvalgt måleutstyr.

Batteri- backup- tid skal være 4 timer.

Videre skal det monteres UPS- anlegg for driftskontrollanlegget med driftstid minimum 30 min.(60 kVA).

14.5 Bæresystemer (411)

Bæresystemet dimensjoneres for ca. 30% reservekapasitet.

Nedbøyinger av bæresystemer ved dimensjonerende last skal ikke overstige 0.5% av oppheng- / feste- avstanden.

Festeanordninger for bæresystemer arrangeres slik at kabeltrekking unngås.

Metalliske bæresystemer skal ha en kontinuerlig metallisk eller elektrisk forbindelse.

Dersom det av praktiske eller branntekniske årsaker må brytes gjennom brannskiller e.l., skal bæresystemer avsluttes ca. 100 mm fra vegg og forbindes med Cu- bånd/ -lisse gjennom vegger/ dekker.

Tilbehøret ved skjøting og avgrening skal ha samme overflatebehandling som kabelstiger/ kanaler.

Vertikal avstand mellom bæresystemer skal minimum være 300mm.

Det skal benyttes metalliske skilleplater for oppdeling av elkraft- og signal-/ styrekabler i metalliske kanaler og på broer der minimumsavstander ikke kan oppnås. Det er viktig at skilleplater er kontinuerlig forbundet til kanaler/broer.

Fra kabelstiger, bygningskonstruksjoner og ut til forbrukere trekkes kabler i syrefaste rør.

Rørene formes til aktuell føringsvei og påsveises festeører. Det skal benyttes rør hvis avstanden er lenger en 40cm. Som bæresystem skal det benyttes kabelbroer.

Kabelstiger skal i hovedsak være varmgalvanisert stål beregnet for VA miljø.

Sårkanter som følge av kapping, bortsliping av skarpe kanter etc. korrosjonsbeskyttes med likeverdig beskyttelse som for øvrig.

Alle kabelbruer og rør skal ha endepropper. Fra bruer og ut til instrumenter skal det benyttes 18 eller 28 mm rustfrie rør.

Disse rørene skal tilpasses på stedet og festes til bruer o.l.

14.6 Jording (412)

Jordelektrode

Utførtes i annen entreprise

Jordingsanlegg

Beskyttelsesjordleder (PE) generelt følger som egen leder i lavspente kraftkabler.

Alle kabelbruer og maskinkonstruksjoner skal ha utjevningsforbindelser. Dette gjelder spesielt kabelbruer. Det skal legges en jordleder i gul/ grønn 25qcu på kabelbruer som skal tilkobles utsatte deler og bruer og utjevne disse.

14.7 Fordelingsanlegg (431/432)

Høyspenningsanlegg

Generell elektro etablerer kontakt med netteier for levering av strøm til anlegget.

Fordelinger (432)

Fordelinger og skinne-/kabelforbindelser skal være arrangert på en slik måte at strømmåling på alle ledere, lekkasjestrømmåling og termografering er mulig.

Løsninger skal være kostnadseffektive med hensyn til senere drift og vedlikehold.

Fordelingene skal konstrueres og bygges med tanke på å minimere de lavfrekvente magnetiske felt.

Fordelingene skal ha kabelfelt med tilstrekkelig plass.

Alle kabler skal kunne føres ut gjennom tavlenes bunn og topp.

Fordelingene skal være berøringssikre og tilpasset de ytre påvirkninger som normalt inntreffer på denne typen anlegg/virksomhet.

Fordelingene skal dimensjoneres både for de termiske, elektriske og mekaniske påkjenninger de kan bli utsatt for ved f.eks. kortslutning, overbelastning, osv.

Tavle skal kortslutningsberegnes og være typegodkjent for formålet.

Fordelingene skal stå på sokkel.

Fordelingene skal tilfredsstille norm for tavler NEK439 og NEK EN 60402-1.

Alle utgående hovedstrømkabler t.o.m. 16 mm² og alle styre- og signalkabler skal tilkobles via rekkeklemmer.

Det skal benyttes endehylser på all flertrådet kabel.

Intern ledningsføring skal foretas i plastkanaler med lokk.

Betjeningsbrytere, multi- instrumenter og overvåkningspaneler skal monteres i betjeningsfelt i tavlefront.

All installasjonskabling i fordelinger skal være halogenfri.

Det skal legges til rette for en hensiktsmessig utvidelse av fordelinger, både når det gjelder plass og termiske forhold.

Avsatt plass for utvidelse skal minimum være 20 % i hvert felt og 30 % totalt.

Kabelinnføring i tette skap (IP 54- IP 67) skal foretas i bunnen av skapet.

Nipler skal være av materiale som tåler det miljø som fordelingskapene blir plassert i.

Det skal ikke benyttes membrannipler. Dette gjelder også membran plater.

Ved valg av nippeltype må det påses at valget også harmonerer med de materialene som skapet er bygget av.

Det skal benyttes M-nipler (metriske).

Alle nipler skal være med strekkavlastning. I bunnen av tette skap skal det alltid monteres dreneringsnippel.

Alle interne kabler i tavle skal merkes med komponentnr. og tilkoblingsnr.

Eks.: kontaktor K1 tilkoblingpunkt A1 skal merkes med "K1:A1"

Alle utgående kabler fra tavler skal merkes med tavlenr. og kursnr.

Dersom det er Ex-soner i forbindelse med tilbudt utstyr, skal utstyr som er plassert her ha Zenrerbarriere iht. ATEX direktivet. I den grad det kan være aktuelt, skal alle Ex ia krester beregnes.

Effektbrytere/ vern

Det skal benyttes sikringsløse vern i alle fordelinger, dvs. effektbrytere og elementautomater.

Effektbrytere skal leveres med innstillbare elektroniske vern for alle avganger fra og med 160A.

Effektbryterne skal ha signalkontakter for tilbakemelding til driftskontrollanlegget.

Alle vern skal leveres som Icu2 og baseres på sanne effektiv- verdier (True RMS).

Effektbryternes koblingsevne/ bryteevne skal tilfredsstillere kravene i NEK EN 60947.

Effektbrytere skal være henholdsvis 2- polte eller 4- polte med 100 % vern i alle poler.

Effektbrytere for motorkurser skal være 3- polte.

Effektbrytere og vern foran mykstartere og frekvensomformere skal være egnet for formålet.

Selektivitet

Det skal fortrinnsvis benyttes samme leverandør av vern for hele anlegget av hensyn til selektivitet.

Selektivitetsgrenseverdier mellom alle vern i anlegget skal dokumenteres.

Systemet skal gi full selektivitet i alle kretser, og det anbefales koordinasjon type 2 mellom kontaktorer og deres kortslutningsbeskyttelse (IEC 947-4).

Overspenningsvern

I byggelektro - entreprisen medtas overspenningsvern av typen grov. Beskyttelse av eget utstyr utover dette må medtas i denne entreprisen og valg av type må koordineres med byggelektro.

Startere

Motorstartere bør fortrinnsvis bygges i sikringsløs utførelse.

Disse skal gå på buss og styres fra PLS

I Renseanlegget skal frekvensomformere for pumper m.m. montert i nærheten av sine respektive motorer slik at motorkabel blir kortest mulig. Frekvensomformerens kapslingsgrad og korrosjonsbeskyttelse må være i samsvar med miljøet i aktuelt område, d.v.s. min IP54. Øvrige startere plasseres i hovedfordeling i tavlerommet.

Kabler og feltmontert utstyr (46)

- Alle kabler i renseanlegget skal være Halogenfrie.
 - Alt utstyr og festemateriell skal varmgalvaniseres eller være i syrefast stål eller annet egnet rustfritt materiale.
 - Alle kabler skal legges på kabelstiger.
 - Kraftkabler skal atskilles fra instrumentkabler ved å bruke separate kabelstiger. .
 - Kabler skal ikke festes direkte til rør, stålkonstruksjoner eller maskindeler.
- Der det er noe avstand (over 40cm.) fra kabelstiger til objektene som skal tilkobles, trekkes kablene i syrefaste rør.

Rørene formes til den aktuelle føringsvei og påsveises festeører.

Rør skal ikke festes i demonterbart utstyr.

- Kraftkabler skal ikke monteres i mer enn ett lag på kabelstigen.
 - Tilførselskabler til underfordelinger skal ha en reservekapasitet på min 30 %.
 - Alle kabler skal merkes i hver ende med skilt som korresponderer med kabellister og tegninger.
 - Alle kabler som tilkobles motorklemmer skal ha CU-ledere.
 - Det skal benyttes kabeltype IFSI som prosesskabel til motorer m.m.
 - For signaler skal det benyttes skjermet kabel av type ØLFLEX CH135 Halogenfri.
 - Sikkerhetsbrytere skal være låsbare og med signalkontakt.
 - For motorer med frekvensomformere benyttes lastbryter som sikkerhetsbryter i frekvensomformer.
 - Alle kabler tilkoblet demonterbart utstyr skal ha servicesløyfe på 10-15 cm.
 - Kabler på bruer festes med egnede sorte strips.
 - Det skal benyttes kabeltype IFSI (EMC-kabel) fra frekvensomformere til motorer.
- For frekvensstyrte motordrifter skal det benyttes skjermet kabel og spesielle nipler som gir 360° forbindelse til stålskap eller kabinett på omformer.
- Samme nipler må benyttes inn-/ut av metalliske sikkerhetsbrytere og på tilkoblingshus på motor.
- Prosessnettverk skal følge spesifikke standarder og legges som CAT 6A nettverk.

Kontroll og idriftsettelse

Alle fordelinger skal termograferes ved 100% belastning og rapporter fra dette leveres som sluttokumentasjon.

14.8 Merking

Det skal legges vekt på at merking i anlegget blir utført på en slik måte at det gir entydig og varig informasjon for korrekt betjening og bruk av anlegget.

Merkesystemet som skal benyttes skal være i hht. Norsk Vann Rapport 154.

Levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel/ komponent som skal merkes.

- Merking av elkrafttekniske anlegg i samsvar med forskrifter for el. anlegg, lavspenning.
- Merking av apparater for tele- og automatisering med skilt som angir:
 - Produsent, typebetegnelse, godkjenningsangivelse (merke) for utstyr som er underlagt spesielle godkjenningskrav, produksjonsår og -måned.
- Informasjon om idriftsettesdato.
- Hovedmerking av fordelinger og sentraler.
- Fargemerking av skinner og kabler i fordelinger.
- Merking av alle kabler til/fra fordelinger for elkraft, med referanse til kursledninger/kurssikring.
- Merking av alle kabler til/fra fordelinger og sentraler for tele- og automatiseringsanlegg i samsvar med Norvar rapport 154.
- Merking av alle koblingsklemmer/rekkeklemmer/koblings-plinter i fordelere og sentraler (med listnr./ plintnr. og fortløpende nr.- merking for rekkeklammer/ koblingsplinter).
- Merking av alle interne ledninger i skap.
- Merking av alt utstyr med tag- nummer.

14.9 Idriftsettelse / innregulering

Entreprenøren skal under idriftsettelse samarbeide med øvrige entreprenører.

Det skal først foretas en "tørr" utprøving av alle funksjoner, dvs. uten at arbeidsmaskiner roterer. Det skal føres protokoll hvor samtlige funksjoner er notert og signert med dato og person ved utførelse.

Deretter skal det foretas "våt" utprøving.

Det skal også føres protokoll ved denne utprøvingen som ovenfor som skal underskrives og oversendes for kontroll.

15 Krav til automasjon / styring

15.1 Generelt om sentralt driftskontrollanlegg (SD-anlegget)

Målsetting

SD-anleggets målsetting er å tilfredsstille følgende grunnleggende krav:

- Fullautomatisert drift av renseanlegget
- Driftsmeldinger, feilmeldinger og måleverdi- innsamling skal innrapporteres til driftssentralen, og herfra skal alle styrekommandoer og parameterendringer kunne initieres.
- Driftssentralen skal ha dataverktøy for lagring og behandling av løpende driftsstatus og historikk.
- OPC- server for kommunikasjon mot eksterne.

De etterfølgende spesifikasjoner er alle gitt med basis i denne målsettingen.

Der hvor det ikke er gitt tilstrekkelig detaljerte spesifikasjoner, tas det utgangspunkt i den her fremførte målsetting.

Kort beskrivelse av SD-anlegget

SD-anlegget skal i hovedsak bestå av:

- 2 stk. Server plassert på sikkert sted (avtales)
- 3 stk. operatørplasser i kontrollrommet med 27" skjermer
- 4 stk. min 55" skjermer plassert på vegg (en for kamera)
- 1 stk. hjemmevakt PC med samme styremuligheter over mobilnettet (G3)
- Varslingsutstyr for driftspersonell (SMS-tekst til GSM mobiltelefon),
- Busskommunikasjonsutstyr,
- 1 stk. UPS/ (nød)kraftforsyning for driftssentralen på kontor i varmesentralen
- 3 stk. hardwareklienter/ flytende lisenser

Generelt for driftssentral

Alle driftsmeldinger, feilmeldinger og måleverdi- innsamling skal innrapporteres til driftssentralen og herfra skal alle styrekommandoer og parameterendringer kunne initieres.

Alle målinger, hendelser og alarmer skal lagres i historisk database.

Det skal foretas protokollering av alle feil, kommandoer og grenseverdier, også interne feil i SD-anlegget, kommunikasjonsfeil og feil ved kraftforsyningen (UPS) og annet utstyr i driftssentralen.

Driftssentralen skal være modulært oppbygd på en slik måte at den "enkelt" skal kunne utvides både «software- og hardware- messig».

Krav til driftssentralen

Driftssentralen skal ha sanntidsoperativsystem – MS Windows-plattform - og "åpen" arkitektur optimalisert og tilpasset leverandørens utstyr. Som sentralt lagringssystem skal det benyttes en åpen relasjonsdatabase (f.eks. Oracle, MS SQL eller lignende).

Hardware

Komplett PC, laser fargeskriver, UPS, Hjemmevakt PC, GSM modem for alarmsending, hardware for fjernprogrammering osv.

Programvare:

Det skal leveres standard programmoduler for:

- Komplet programvare for SD-system, programvare for fjernprogrammering av typen Citect SCADA el. tilsvarende. Tilstrekkelig klientlisenser (3 stk.).

Generelle funksjonskrav SD-anlegg

- Ved normal drift skal det ikke være behov for tilsyn utover rutinemessig inspeksjon og vedlikehold.
- Alarmvarsling i sentralen skal kunne skje ved både optisk og akustisk signal.
- Enkeltfeil i driftssentral eller sambandsutstyr skal ikke kunne medføre utilsiktede styringer.
Feil i en PLS skal ikke påvirke de andre PLS-enhetenes funksjon og kommunikasjon.
Generelt skal systemet konstrueres slik at det vil feile til sikker tilstand.
Leverandøren skal beskrive hvordan dette håndteres i sitt system.
- Feil i driftssentralen eller i bus-kommunikasjonen må ikke medføre at understasjonene må settes ut av drift.
- Ved nettpåslag, initialisering, selvtestrutiner og lignende fastlagte sekvenser, må ingen utganger kunne bli aktivisert slik at utilsiktede reguleringer eller styringer utføres.
- Etter netttuffall skal prosessene automatisk startes opp etter forhåndsbestemte programmer i hver understasjon, evt. kontrollert av operatør.
- Tilgjengelighet for anlegget skal være så høy som mulig.
Aktuell dublering skal foretas for å oppnå nær 100 %.
Anlegget skal i sin helhet være oppbygget på en slik måte at ingen enkelthendelse kan sette hele anlegget ut av drift. Dette gjelder f.eks. sikringsbrudd, bortfall av elektronikkenheter, kabelbrudd etc.
- Sentralutstyret skal utstyres med sanntidsklokke m/separat batteri- backup og utstyr for tids-synkronisering av understasjoner.
- All informasjon til operatør skal være på norsk (dette gjelder bl.a. all presentasjon på skjermer og OP-paneler.

Generelle standarder SD-anlegg

Følgende standarder skal følges:

Personersikkerhet

Der det er krevet skal «Lavspenningsdirektivet 72/23/EØS» og «Forskrifter om elektriske lavspenningsanlegg og Norsk Elektroteknisk norm NEK 400:2014 følges.

For elektriske installasjoner på maskiner følges EN60204-1 og EMC direktivet.

Kvalitet

NEN-standardene skal legges til grunn der disse er dekkende.

Utover NEN gjelder IEC 435 av 1983: "Safety of data processing equipment".

For sambandsutstyrets del skal CCITT's rekommandasjoner følges.

Godkjenning av Statens Teleforvaltning (STF)

Alt utstyr som tilkobles telefonnettet (modem, nummersender etc.) eller utstyr som benyttes for radiosamband skal være godkjent av STF.

Det skal vedlegges tilbudet godkjennelsespapir for alt slikt utstyr.

CE-Merking

SD-anlegget skal CE-merkes og tilfredsstille de europeiske generiske standarder for elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) i industrielle omgivelser:

- EN 50081-2 (emisjon) og EN 50082-2 (immunitet).

Utstyret i driftssentralen trenger kun å tilfredsstille europeiske generiske standarder for "Residential, commercial and light industry", EN 50081-1 (emisjon) og EN 50082-1 (immunitet), hvis forholdene i driftssentralen svarer til disse standarder.

15.2 Driftssentral - overordnet styresystem

Skjermbilder

Informasjonsmengden på skjermen skal kunne hentes frem fra ulike steder i databasen på kort tid.

Det kreves dynamisk fargeskrift og fargene skal brukes konsekvent (eventuelt valgt av operatør). Objekter og målinger i bildet skal skifte farge (evt. form) i takt med tilstandsendringer i prosessen.

Kommende og forsvinnende feilmeldinger vises i henholdsvis rød og grønn tekst.

Stående, kvitterte feilmeldinger vises i rød tekst (A-alarm).

Alle farger skal være valgbare.

I skjermbildeutvalget som inngår i leveransen skal følgende forefinnes:

- Oversiktsbilde for anlegget (åpningsbilde),
- Systemtopologi m/ status for hver enhet,
- Sammenstillingsbilder av prosessen med tilhørende data,
- Stiliserte enlinjeskjema for den enkelte delprosess med aktuelle data,
- Detaljbilder (objektbilder) etter behov,
- Grafisk presentasjon av måleverdier,
- Rapportbilder (oversikt),
- Måle- og meldingslister,
- Alarm- og kommandolister,

Bildene skal ha god detaljoversikt, lett avlesning av status og måleverdier.

Det skal være enkelt å endre bildeinnhold ved endringer i prosessanlegget.

Alarmer og statusendringer skal umiddelbart tilkjennegis i aktuelt skjermbilde uten nødvendigvis å endre skjermbildets innhold direkte.

Kommende og ikke kvitterte alarmer skal tilkjennegis i ethvert skjermbilde. Enkle statussignaler skal gjengis via symboler eller indikeringer som klart tilkjennegir hvilket signal det gjelder.

Analoge måleverdier skal vises på analog eller digital form.

Alle måleverdiene skal gjengis som tekniske størrelser og evt. som prosentverdi (eventuelt velges dette av operatøren).

På skjermen skal det samtidig kunne presenteres trendkurver (måleverdikurver) for inntil fire kontinuerlig overførte måleverdier (evt. 4 digitale).

Det skal være mulig å tenne/slukke enkeltkurver, forandre skalaverdier, flytte nullpunkt på dynamisk skala etc.

Trendkurver på det samme bildet skal kunne adskilles vha. forskjellig farge for hvert signal.

Inntil 4 min. skalaverdier (y-aksen) skal kunne vises samtidig i ett bilde.

Trendkurver skal også kunne foreligge som stolpediagram.

Det skal være mulig å foreta nøyaktige avlesninger i koordinatsystemet for trendkurvene (både x- og y-aksen) f.eks. vha. et trådkors (linjal).

Det skal også være mulig å foreta korrelasjonsmålinger mellom 2 analoge målemoduler for en definert tidsperiode, som presenteres i et koordinatsystem.

Både vertikal- og horisontalaksen skal vise verdier i tekniske enheter for hver sin målemodul. Punktene i koordinatsystemet skal vise tallpar for samme tidspunkt for en definert tidsperiode.

Kommandoer og meldinger

I driftssentralen skal driftsstatus presenteres på et utvetydig vis.

Endringer i status - hva være seg på grunn av manuelt utførte omlegginger ute i prosessanlegget eller statusendringer som fremkommer på grunn av feil i prosessanlegget, skal umiddelbart medføre tilsvarende endringer i presentasjonen ved driftssentralen.

Det er en forutsetning for forsvarlig drift og for ivaretagelse av sikkerheten for både personell og utstyr, at status som presenteres i driftssentralen til enhver tid gjenspeiler virkelig status (når nødvendige hensyn tas til de små tidsforsinkelser som alltid vil foreligge på grunn av transmisjonstider, reaksjonstider på tilkoblet utstyr, dødtider etc.).

Ved kommunikasjonsbrudd til understasjoner slik at prosessdata ikke kan oppdateres, skal dette tilkjennegis i aktuelt skjermbilde.

Når kommunikasjon igjen er operativ, skal lagrede timesverdier i understasjonene automatisk innsamles og "riktig" plasseres (ajourføres) i databasen på driftssentralen.

Alle styrbare objekter skal sjekkes for uoverensstemmelse mellom tilstand definert i driftssentralen og virkelig status. Uoverensstemmelser skal protokolleres og varsles på det aktuelle tidspunkt som de oppstår. Slik overvåking skal også kunne foretas mot enkelte ikke styrbare objekter som kontrolleres mot en definert normaltilstand.

Det skal være blokkeringsmulighet av kommandoer og enkeltsignaler.

Feilmeldinger/alarmer

Alle feilmeldinger/alarmer, for eksempel feiltilstander, statusendringer, uoverensstemmelser, grenseverdioverskridelser og også feil som oppstår i SD-anlegget eller tilknyttet utstyr, skal protokolleres og evt. medføre en aktivitet (f.eks. varsling av personell ved A-alarm).

Alle meldinger skal lagres på masselager med angitt tid og sted og med mulighet for senere fremvisning og feilanalyse.

Kritiske alarmer (A-alarm)

- Statusendringer som representerer vesentlige endringer i konfigurasjonen, som vil eller kan medføre driftsstans eller som krever umiddelbar respons av driftspersonalet.
- Feilsituasjoner eller passering av grenseverdier som er så alvorlige at det kreves øyeblikkelig utrykning.

A- alarmer skal utløse akustisk alarm og blinkende indikasjon.

Akustisk signal skal kunne avstilles før alarmeren er kvittert, men blinking skal ikke opphøre før A-alarmeren er kvittert. Alarmer skal presenteres på skriver og vises på eget skjermbilde. Alarmene skal kvitteres av operatør, og kvittering av alarm skal kunne skrives ut på alarmskriver og registreres i logg.

Alarmer (B-alarm)

Feilmeldinger som ikke krever umiddelbar respons av driftspersonalet. Alarmer skal presenteres på skriver og vises på eget skjermbilde. Alarmene skal kvitteres av operatør, og kvittering av alarm skal kunne skrives ut på alarmskriver og registreres i logg.

Meldinger (C-alarm)

Normale driftsmeldinger i form av kvittering av utført kommando, status- og driftsrapportering fra reguleringsprosesser og lignende.

Meldingene skal registreres i logg.

Utskriftslistene og loggene skal inneholde:

- Dato (skal markeres i alarmprotokoll for hvert sideskift og for hvert nytt døgn),
- Registreringstidspunkter (alarm inn, ut, kvittert),
- Alarm prioritet,
- Tag-kode,
- Alarmens årsak/tilstand,
- Måleverdi, verdien som initierte alarm,
- Meldingstekst,
- Personellsignatur for kommandoer, kvitteringer og tilsvarende.

Målinger

For hver analog måleverdi skal det som standard kunne legges inn 2 øvre og 2 nedre grenser slik at overskridelse av disse grenseverdiene definerer en feiltilstand og alarm genereres.

I tillegg skal det være mulig med et ubegrenset antall grenseverdier for styringsformål.

Rapportsystemet

Rapportsystemet skal presenteres i driftsdata for en forhåndsbestemt tidsperiode tilbake i tid på skjerm og skriver i en oppsatt form, definert av bruker for rapportering til driftspersonell, administrasjon og myndigheter.

Rapportene må også kunne lagres slik at de kan hentes frem i ettertid på skjerm og skriver.

Perioderapporter

Følgende rapporter skal genereres på kommando fra operatør:

- Døgnrapport basert på data med min. oppløsning 1 min.
- Ukesrapport basert på data med min. oppløsning 1 time,
- Månedrapport basert på data med min. oppløsning 1 døgn,
- Årsrapport basert på data med min. oppløsning 1 døgn.

Døgn-, -ukes-, måneds- og årsrapportene skal inneholde maksimum, minimum, middel og akkumulerte verdier fra mengder, timetellere og motorstartere.

Tilsvarende rapporter skal også kunne tas ut av operatør med "verdier hittil i perioden", dvs. hittil i døgnet, hittil i uken, hittil i måneden og hittil i året.

I leveransen skal inngå 4 stk. for byggherren fritt definerbare formularer/maler.

Servicerapporter

Rapportene skal omfatte alle motordrevne objekt fordelt på et fornuftig antall formularer. Rapportene skal angi serviceintervall og akkumulert driftstid etter siste service.

Systemet skal overvåke tid til neste service og varsle om dette.

Systematiserte rapportutskrifter og informasjonsmelding til driftspersonell bør være egnet til dette. Systemet skal understøtte driften med smørekort for hvert objekt. Angitt serviceintervall skal enkelt kunne endres og driftstiden skal enkelt kunne nullstilles etter service.

Trender

Alle analoge målinger skal lagres i historisk database og kunne trendes.

I trendsystemet skal minimum følgende trendtyper være implementert:

øyeblikkstrend, timetrend, døgntrend, uketrend, månedstrend og årstrend.

Døgndefinisjon

Man skal ha muligheter for definisjon av døgn til et ønsket tidsintervall.

Databasen

Databasen skal lagre alle aktuelle data (både registrerte måleverdier og beregnede verdier i PLS) på en hensiktsmessig måte slik at det er enkelt og raskt å generere kurver, rapporter, systemoversikter og lignende.

Anlegget skal ha mulighet for lagring av historiske data.

Databaseinformasjon for ekstern kommunikasjon skal være relasjonsdatabase basert og tilgjengelig med SQL.

Det skal kunne kommunisere med FDV- program og eventuelt andre databaser.

Alle aktuelle lagrede verdier skal kunne overføres på et åpent og lesbart format med kommunikasjon til andre datamaskiner for videre bearbeiding.

Serverdatamaskin - hoveddatamaskin

Det kreves minimum 50 % ledig kapasitet (RAM/ harddisk) når all programvare og alle data vedrørende anlegget er lagt inn. Skifte av oppdatert dynamisk bilde (med 25 dynamiske punkt) skal være mindre enn 2 sekunder. Responstiden fra skjerm til prosess (avlevering av kommando) og fra prosess til skjerm (mottak av melding) bør være mindre enn 1 sekund.

Leverandøren skal i sitt anbud redegjøre for sikkerhetsaspektene omkring dublering av serverdatamaskin - kontra én serverdatamaskin m/diskspeiling.

15.3 Strømutfall

Ved strømutfall vil prosessanlegget stoppe. Alle program og status skal fryses og sikres, og dette kan sikres med batteri/nødstrømsforsyning.

Ved gjeninnkobling etter strømutfall skal normalt programmene ikke gjenoppstartes automatisk. Det skal være lagt opp et system slik at operatøren på en enkel måte kan foreta en gjenstart gjennom kontrollerte trinn inntil den status programmet hadde før utfall.

15.4 Tilkomstkontroll

For å unngå at ikke- autorisert personell utfører endringer i SD- anlegget, skal systemet inneholde rutiner for tilkomstkontroll ved hjelp av passord.

Det skal være mulig å definere minst 4 passordnivåer.

15.5 Fargeskjermer

Skjermbildene skal kunne skrives ut på en utskriftsenhet med farger, slik at en driftssituasjon kan fryses og lagres for ettertiden.

Fargeskjermen(e) skal være fullgrafisk med høy oppløsning og av høy kvalitet.

De skal ha like funksjonsmuligheter og tilfredsstillende følgende minimumskrav:

Punktoppløsning: Høyeste

Størrelse på skjerm: 27" flatskjermer

Skjermene må ha en ergonomisk riktig utforming og kunne heves/ senkes og vippes/ dreies.

15.6 Tastatur

Det skal leveres funksjons- og numerisk tastatur for hver arbeidsplass.

Arbeidsplassene skal ha alfanumerisk tastatur med funksjonstaster og mus.

Alle tastaturene skal ha norsk tekst.

15.7 Kommunikasjon

For å gardere seg mot feil i overføringen av data mellom driftssentralen og de enkelte understasjoner, og for å sikre at rett understasjon mottar sine respektive kommandoer, må kommunikasjonen følge helt spesifikke regler (kommunikasjonsprotokoll). Som generelle krav til kommunikasjonsprotokollen kan settes:

- All kommunikasjon mellom driftssentralen og understasjonene skal følge ens regler for meldingsstruktur og adressering, dvs. samme kommunikasjonsprotokoll.
- Det skal benyttes ethernet i den grad det er mulig å få til.

- Protokoller ut over dette skal være kjente.

Leverandøren skal beskrive kommunikasjonsmulighetene og kommunikasjons/-busstrukturen i systemet.

15.8 Prosessstyring

Programvare understasjoner

- Programvaren må inneholde minimum følgende funksjoner:
- Innsamling av data fra prosessen,
- Generere styrekommandoer,
- Lokal bearbeiding av måleverdier, herunder beregninger (+, -, x, /) polynomier og andre funksjoner,
- Registrere alarmer og andre meldinger, (alle settpunkt og alarmer skal lagres og genereres i PLS – dette for at anlegget skal kunne gå når driftskontrollanlegget er nede).
- Funksjons-/sekvens-styring,
- Automatisk regulering med mulighet for bl.a. kaskaderegulering og "Feed-Forward",
- Generere meldinger til sentralen,
- Overføre måleverdier til driftssentralen
- Tids- og tellefunksjoner, regulatorfunksjoner,
- Overvåke datatransmisjonen og foreslå all datautveksling med kommunikasjonsenheten i driftssentralen/evt. andre understasjoner,
- Programmeringen bør være i overensstemmelse med IEC 61131-3,

Tekniske krav til understasjon

Understasjoner skal være av type PLS med innebygd realtidsklokke for lokal tidsetting og kommunikasjonsmodul.

Alle understasjonene forutsettes likt bygd opp med basis i en mikroprosessorstyrt kontrollenhet.

Fortrinnsvis skal editering og redigering av individuelle data (parameterisering) spesifikke for den enkelte stasjon, utføres ved driftssentralen og "down-loades" via kommunikasjonslinjene.

I/O-signaler

Det vil søkes å standardisere på et så lite antall typer av CPU og I/O moduler som mulig av hensyn til enkelhet for driften og for å redusere reservedelsholdet.

Digitale innganger

Digitale inngangssignaler til PLS er 24VDC, og gis for eksempel via potensialfrie kontakter i form av normalt lukket eller åpen kontakt (hhv. alarm- og tilstandsmelding). Inngangene skal være galvanisk adskilt fra elektronikkdelen.

Digitale utganger/styringer

Digitale kanaler ut fra PLS er 24VDC, min. 0,5 A.

Der det er nødvendig, benyttes mellomreleer. Kontaktene skal dimensjoneres for min. 250V VAC/DC og 2A.

Analoge signaler

A/D-D/A-omformere skal ha minimum 10-bits oppløsning for analoge innganger med en konverteringsnøyaktighet på 0,5 % eller bedre.

Signalene er normalt på strømsløyfeform med området 4-20 mA, men 0-10 V skal også være mulig.

Systemet skal også ha mulighet for å benytte pulsinnganger og utganger, som alternativ til analoge strøm- eller spenningssignal.

Analoge utganger skal styre turtallsregulerte motorer, reguleringsventiler etc.

Verdier utenfor 4-20 mA området skal betraktes som feil.

UPS/kraftforsyning

For avbruddsfri kraftforsyning av hele driftssentralen skal det leveres en komplett UPS-enhet med batterikapasitet for min. 1 times drift.

Tilkobling til nett: Det dimensjoneres etter følgende spesifikasjoner:

Normalspenning: 230 V/50 Hz

Spenningsvariasjon: +15% / -10%

Frekvensendring: +/-0,5 H

15.9 Kameraovervåking

Krav til kameraovervåking

Primæromfang:

▣Utarbeide teknisk løsning.

▣10 nye kamra.

▣10 Milstone brukertilisenser.

▣POE- switch for kommunikasjon og powering av kamraer.

▣Konfigurering Kamra ferdig oppsatt.

▣Installering på IO-server Harddisk for lagring.

▣Legge inn 10 kamra på driftskontroll på egen 55 " TV-Skjerm. Eventuelt rett i en nettleser.

▣Uttesting og idriftsettelse.

15.10 FAT/SAT-test

Ved tidspunktet gitt i samsvar med tidsplanen, skal byggherre eller dennes representant delta på fabrikktest? (FAT-test).

Det kreves fremlagt for gjennomgang/ kontroll av resultatene av systemspesifikasjonsfasen og leverandørens egen fabrikktest på komplett anlegg (FAT - "Factory Acceptance Test") før videre testing med basis i disse resultater kan utføres.

Leverandøren utarbeider testopplegg for kundens FAT-test og fremlegger dette for gjennomgang/kontroll (min. 2 uker) av byggherren eller dennes representant i god tid før kundens FAT-test skal gjennomføres.

Det er leverandørens ansvar å fremvise resultater i overensstemmelse med bestillingen og en underkjennelse av de resultater som til enhver tid fremlegges, kan således ikke av leverandøren fremsettes som krav for utsettelse av leveringsfristen.

Anleggstest SAT ("Site Acceptance Test") foretas på anlegget før overtagelse.

Dette er en verifisering av fabrikktest samt anleggstester.

Leverandør utarbeider testprotokoll som oversendes byggherre (ca. 2 uker) før SAT-testen skal gjennomføres.

15.11 Igangkjøring / prøvedrift

Når forannevnte tester (FAT/SAT) er avsluttet og godkjent og etter at evt. feil/mangler er opprettet skal leverandøren skriftlig meddele at SD-anlegget er klart for igangkjøring / prøvedrift.

Prøvedriften varer til SD-anlegget arbeider tilfredsstillende, og i minimum den periode som er satt i kontrakten iht. tidsplanen.

Det skal samarbeides med andre fag ved igangkjøring og prøvedrift.

15.12 Dokumentasjon

Følgende skal leveres:

1. Standard generell beskrivelse av hele systemet.
Som et minimum bør denne beskrivelsen inneholde en generell beskrivelse av anlegget, kort funksjonsbeskrivelse, kort om de enkelte moduler osv.
2. En kort beskrivelse som kan deles ut til ansatte og besøkende som en brosjyre
3. Brukerhåndbok (3 eksemplarer, inkl minnepinn) som bl.a. skal inneholde en oversikt og nødvendig beskrivelse av:
 - dokumentoversikt,
 - instruks for daglig drift og rutinemessig vedlikehold og kontroll av utstyr og programvare,
 - instruksjoner for endringer i grenseverdier, alarmer/feilmeldinger, styringer, loggefrequenser, skjermbildeoppbygging, statistikk- og rapportrutiner etc., back-up og databaseoppbygging,
 - lettfattelig beskrivelse som punkt for punkt forklarer hvordan skjermbildene bygges opp,
 - feilsøking ned til kortnivå, Brukerhåndboken skal ha en oversiktlig inndeling som gjør det enkelt å arbeide med den.
4. Signallister og I/O-lister.
Det skal leveres detaljerte signal- og I/O-lister som definerer alle eksterne signaler, med nødvendige referanser, klemmelister, rekkeklemmenummer etc.
Det angitte underlag skal i tillegg til å være anleggsdokumentasjon for SD-anlegget, eventuelt også benyttes som montasjeunderlag for installatør og tavlebygger.
Tegningsunderlaget må således foreligge i god tid før disse arbeidene starter og vesentlig tidligere enn levering/ idriftsettelse av SD-anlegget.
Ved all referering til signaler, instrumenter og objekter i dokumentasjonen skal tag-nummer benyttes.
Dokumentasjonen skal oppdateres for hver endring.
Endringene skal protokolleres i tegningsunderlagene.
Alle brukerhåndbøkene skal ha norsk tekst.
For øvrig skal all dokumentasjon være på norsk unntatt datatabeller som skal aksepteres på tysk eller engelsk.

Alle tegninger/skisser, som skal leveres, skal være DAK-tegninger.

All dokumentasjon skal være godkjent av byggherre før overtakelse av anlegget aksepteres.

Opplæring

Opplæringen er beregnet for driftspersonellet som skal betjene SD-anlegget og utføre feilretting og driftsovervåking fra driftssentralen. Se for øvrig kap. 10 Opplæring.

Opplæringen skal gi:

- Kort innføring i systemet
- Kjennskap til strukturen og oppbyggingen av anlegget
- Inngående kjennskap til de ulike funksjoner som er ivarettatt og som kan utføres av anlegget
- Grundig innføring og praktisk trening i betjening av og kommunisering med anlegget
- Kjennskap til feildiagnose på grunnnivå

Operatøropplæringen forutsettes gitt i to faser, en informasjons- og innføringsfase av en dags varighet hos leverandøren tidlig i leveransen, og slutt opplæring og praktisk innføring når driftssentralen er ferdig montert (men før prøvedrift tar til).

Det forutsettes at SD-anlegget gir anledning til å simulere feiltilstander slik at den praktiske treningen kan utføres under mest mulig realistiske forhold. Dette er også en fordel ved senere ansettelser av nytt personell, da opplæringen nødvendigvis må gis av det øvrige personell på et fullt operativt SD-anlegg

15.13 Reservedeler SD-anlegget

Leverandøren skal stille tilgjengelighetsgaranti som sikrer leveranse av utstyr (reservedeler) i min. 10 år etter overtagelsen.

Med tilbudet skal det leveres en spesifisert liste over anbefalt reservedelshold.

Andre opplysninger om SD-leveransen

Det skal i tilbudet gis opplysninger om følgende momenter:

1. Tilbyder skal besvare systemoppbygning og mulighet for kommunikasjon mot:
 - Understasjon /PLS
 - Remote I/O
 - Tverrkommunikasjon mellom PLS-enheter
 - Driftsentral til/fra PLS (understasjon)
2. Tegninger/skisser over tilbudt utstyr, lay-out i driftssentralen.
3. Oversikt over rapportomfang. Vedlikehold og hjelperutiner som er inkludert i tilbudet.
4. Oversikt over foreslått opplæringsprogram.
5. Systemresponsen til SD-anlegget. Følgende krav skal stilles:
 - Dynamisk bildeskift skal være bedre enn 2 sekund.
 - For sending av kommando til aktivisert utgang på understasjon, maks 1 sekund.
 - Fra inngang på understasjon til presentasjon på skjerm, maks 1 sekund.
6. Referanser, erfaringer fra tilsvarende anlegg. (Anlegg, installasjoner, kontaktperson)

16 Vedlegg 1 Prosessgarantidokument

VEDLEGG 1

Prosessgaranti

1. PROSESSGARANTI

Gitt av

NN

(heretter kalt Leverandør)

Gitt til

FjellVAR AS

(heretter kalt Byggherre)

Prosessgarantien gjelder for totalleveranse av all prosessteknisk utrustning, prosesselektro og styring til primærrensing ved Storanipa hovedavløpsrenseanlegg i Fjell kommune. Prosessgarantien rangeres rett etter kontraktsdokumentet NS 8407 A av _____.2016

1. Aktører

Byggherre har ansvar for drift av anlegget i prosessgaranti-testperioden, samt for all prøvetaking og analysering av prøver ved akkreditert laboratorium i denne perioden. Drifts- og analysedata skal fortløpende oversendes Leverandør.

Leverandør har ansvar for godkjenning av prøvetakingsopplegg og for kommentering og godkjenning av analysedata. Analysedata som ikke er kommentert innen 2 uker etter oversendelse, anses som godkjent.

2. Prosessgaranti-testperiode og prosessgarantikjøring

Testperioden for prosessgarantikjøring er på 12 måneder. Den skal starte når anlegget er ferdig innkjørt, men senest _____.20____. Innenfor perioden fra anlegget er ferdig innkjørt (igangkjøringsperioden er over) og til siste frist for start av testperioden for prosessgarantikjøring, bestemmer Leverandør når anlegget er klart for garantikjøring. Leverandør skal med 3 ukers varsel gi Byggherre skriftlig beskjed om når garantitestperioden skal påbegynnes. Dersom prøver fra garantikjøringen ikke blir godkjent, forlenges garantitestperioden inntil man har tilstrekkelig antall godkjente prøver.

I garantitestperioden skal man sjekke renseanleggets ytelser og forbruket av innsatsmidler opp mot både Byggherrens ytelseskrav og Leverandørens garanterte verdier.

3. Prosessgarantikrav

3.1. Renseeffekter og utløpskonsentrasjoner

Byggherren stiller følgende minimumskrav til renseseffekter og utløpskonsentrasjoner:

- 20 % reduksjon av biokjemisk oksygenforbruk (BOF₅), eller maks 40 mg O₂/l
- 55 % reduksjon av suspendert stoff (SS), eller maks 55 mg SS/l.

I løpet av prosessgaranti-testperioden skal det tas 50 sett med vannmengdeproporsjonale døgnblandprøver og minimum 45 av de 50 settene med prøver må overholde rensekravene.

3.2. Tørrestoffinnhold i avvannet primærslam

Avvannet primærslam skal ha et tørrestoffinnhold (TS) på minimum 25 % TS. Dette gjelder som et gjennomsnitt av 50 sett med prøver i garantitestperioden.

Leverandør står fritt til å garantere et høyere TS-innhold i avvannet slam og vil i så fall bli testet mot dette høyere TS-innholdet.

3.3. Garanterte forbruk av innsatsmidler

Leverandør skal garantere et forbruk av innsatsmidler basert på en midlere vannmengde i garantitestperioden på 300 m³/time. Garanterte verdier vil bli målt mot verdiene oppgitt i "Garantitabell" i leverandørens tilbud (ref Dok 4, kap. 8, tabell 8.3.1, pkt 4). Ved høyere eller lavere vannmengder enn 300 m³/time vil garanterte forbruk bli justert lineært med vannmengden.

Type innsatsmidler vil være avhengig av type prosess, og Leverandør skal angi og garantere alle innsatsmidler som er aktuelle for tilbudt prosess. Kostnader til vedlikehold og reparasjoner av prosessanlegg er ikke en del av prosessgarantien, siden disse kostnadene skal beregnes for en periode på 15 år og det må lages en egen avtale med Byggherren om dette.

Typiske innsatsmidler vil være:

- Energi (eksklusive VVS og lys)
- Polymer
- Andre kjemikalier
- Forbruk av rentvann
- Kostnader for levering av slam

Alt forbruk av innsatsmidler vil bli omregnet til kostnader, og alle innsatsmidlene vil bli sett i sammenheng. Det betyr at dersom det brukes mer enn garantert av ett innsatsmiddel kan dette kompenseres ved at det brukes mindre enn garantert av et annet innsatsmiddel. Brukes det totalt mer innsatsmidler enn garantert, slik at kostnadene blir høyere, må Leverandør

betale Byggherre for merkostnadene, som beskrevet i pkt. 7.2. Brukes det mindre innsatsmidler enn garantert skal Byggherre utbetale en bonus til Leverandør, se pkt. 6.

Byggherren legger følgende priser til grunn for beregning av forbruk av innsatsmidler:

- Energipris: 1,25 kr/kWh
- Polymer: 40 kr/kg
- Rentvann: 15 kr/m³
- Levering av slam: 600 kr/tonn avvannet slam

For andre innsatsmidler enn de som er nevnt her legges til grunn den pris som Leverandør oppgir i sitt tilbud, evt. markedspris dersom Leverandørs pris virker urimelig lav.

For levering av slam vil det bli et fratrekk i innsatsmidler pga. mindre levert volum for slam med høyere TS-innhold enn garantert, og et tillegg i innsatsmidler pga. økt volum for slam med lavere TS-innhold enn garantert.

For renseeffekter for SS som er høyere enn garantert, aksepteres en økning i forbruk av innsatsmidler på 1 % for hvert prosentpoeng økning av renseeffekt. Oppnådd renseeffekt defineres som renseeffekten på den 6. dårligste av de 50 prøvene.

4. Belastninger

Dimensjonerende stoffbelastninger for renseanlegget er 2.640 kg BOF₅/d og 3.080 kg SS/d. Midlere dimensjonerende vannmengde (Q_{middel}) er 765 m³/time og maksimal vannmengde (Q_{maksdim}) er 1.800 m³/time.

I garantitestperioden vil renseanlegget ikke være i nærheten av dimensjonerende belastninger. Renseanlegget skal imidlertid bygges med flere parallelle linjer. For å dokumentere at renseanlegget vil klare garanterte krav ved dimensjonerende belastninger vil denne belastningssituasjonen bli simulert ved at en eller flere parallelle enheter tas ut av drift eller går med redusert belastning, slik at belastningen på de enhetene som er i drift og som skal klare garantikravene, ligger opp mot dimensjonerende belastninger. Spesifikke belastninger på de enhetene som er i bruk for prosessgaranti-testingen skal ikke overskride de spesifikke stoffbelastningene eller spesifikke midlere og maksimale vannmengder som man ville ha hatt på hele renseanlegget med totalbelastningene vist i avsnittet over.

Siden det på nåværende tidspunkt ikke er kjent hvilke enhetsprosesser som vil inngå i renseanlegget eller hvor mange parallelle linjer man vil ha, må vi vente med detaljer vedrørende hvor mange parallelle enheter som skal inngå i prosessgaranti-testingen og hvilke belastninger disse enhetene skal ha i garantitestperioden.

5. Prosessgaranti-testing

5.1. Drift av anlegget

Leverandør er ansvarlig for driftsinstruks og anvisninger for driften i garantitestperioden. Byggherre har ansvaret for daglig drift, basert på Leverandørens anvisninger.

All instrumentering og alt måleutstyr som er en del av leveransen skal kalibreres av Leverandør umiddelbart før garantitestperioden starter.

Dersom anlegget ikke er driftet som forutsatt, kan Leverandør underkjenne prøvene fra den aktuelle perioden, ved at Leverandør konkret påpeker hva som er gjort feil og gir beskjed om dette skriftlig innen 2 uker etter at analysedata er oversendt Leverandør. Garantitestperioden vil da bli forlenget til man har tilstrekkelig antall godkjente prøver.

Garantitesting skal skje med et redusert antall parallelle prosessenheter, slik at de spesifikke belastningene i garantitestperioden vil ligge så tett opp mot dimensjonerende belastninger som mulig. Dersom det er nødvendig å installere midlertidige vannmengdemålere og prøvetakere for å dokumentere vannmengder og utløpskonsentrasjoner separat for de enhetene som inngår i garantitesting, så skal Byggherre bekoste dette.

5.2. Prøvetaking og analyser

Det skal gjennomføres 1 prøvetakingsrunde pr uke i garantitestperioden på 12 måneder, slik at man sitter igjen med 50 sett med godkjente prøver. Hver prøvetakingsrunde skal gå over ett døgn og slik at alle arbeidsdager i uken (unntatt fredag) inngår i prøvetakingsopplegget. Det skal tilstrebes å få med døgn med både høye og lave vannføringer.

Det skal tas vannmengdeproporsjonale døgnblandprøver av avløpsvann inn til renseanlegget og av avløpsvann ut av de linjene som inngår i garantitesting.

Det skal tas en manuell blandprøve (sammensatt av 3 like store stikk-prøver) av avvannet primærslam på samme dag som det tas prøver av avløpsvannet.

Det er Leverandørs ansvar at det etableres hensiktsmessige prøvetakingspunkter, som skal godkjennes av Byggherre.

Blandprøvene skal lagres i kjøleskap og sendes til akkreditert laboratorium for analyse, fortrinnsvis etter hver prøvetakingsdag. **Prøvene må ikke fryses, verken på anlegget eller på laboratoriet, og prøvene skal analyseres innen 24 timer.**

Prøvene skal analyseres med hensyn på:

Avløpsvann inn til renseanlegg:

Suspendert stoff (SS)
Biokjemisk oksygenforbruk over 5 døgn (BOF₅)

Avløpsvann ut av den delen av renseanlegget som inngår i garantitestingen:

Suspendert stoff (SS)
Biokjemisk oksygenforbruk over 5 døgn (BOF₅)

Avvannet primærslam:

Totalt tørrstoff (TS)

For analyse av SS gjelder NS 4733, for analyse av BOF₅ gjelder NS-EN 1899-1, og for analyse av TS gjelder NS 4764. For prøvetaking samt konservering og håndtering av prøver gjelder hhv NS-EN ISO 5667-13:2009 og NS-EN ISO 5667-15:2009, der hvor annet ikke er angitt i dette dokumentet.

Byggherren dekker kostnadene for prøvetaking og analyser i garantiperioden såfremt garantiperioden ikke blir forlenget som følge av forhold som skyldes Leverandør. Dersom utvidet eller ny garantiperiode gjennomføres som følge av forhold forårsaket av Leverandør, skal leverandøren dekke kostnadene for prøvetaking/analysering.

5.3. Registrering og kontroll av innsatsmidler

Forbruk av alle innsatsmidler (strøm, spylevann, evt. polymer, evt. andre kjemikalier, etc.) skal registreres og noteres i egen journal for garantitestingen. Leverte slammengder skal registreres.

Forbruket av innsatsmidler vil bli målt mot garanterte verdier oppgitt i "Garantitabell" i Leverandørens tilbud (ref. Dok 4, kap. 8, tabell 8.3.1, pkt 4).

For innsatsmidler (energi, spylevann, kjemikalier, etc.) tas det utgangspunkt i et garantert forbruk, med basis i en midlere vannmengde på 300 m³/time. Dette forbruket forutsettes å være lineært avhengig av behandlet vannmengde, og justeres i henhold til målte vannmengder gjennom de enhetene av renseanlegget som inngår i garantitestingen.

Det må monteres separate strømmålere for de enhetene som inngår i garantikjøringen. Dersom noen enheter (f.eks. forbehandling, ristgodshåndtering, slamavvanning) ikke kan tilpasses den vannmengden/slammengden som skal inngå i garantitestingen, men behandler mer vann/slam skal energiforbruk og polymerforbruk i disse enhetene reduseres med forholdet mellom vannmengdene behandlet i garantitestperioden, og de totale vannmengdene gjennom den aktuelle enheten (evt. de totale vannmengdene gjennom hele anlegget mhp slamavvanning).

Som nevnt tidligere er det ikke mulig å lage detaljerte prosedyrer før det er valgt Leverandør og man vet hvilke enhetsprosesser og hvor mange parallelle linjer som renseanlegget vil bestå av.

6. Eventuell bonus til Leverandør

Dersom Leverandør i garantitestperioden har lavere forbruk av innsatsmidler enn garantert, og Leverandøren samtidig har overholdt garanterte renseeffekter og utløpskonsentrasjoner, samt overholdt garantert tørrstoffinnhold i avvannet primærslam, skal Byggherre utbetale en bonus til Leverandør.

Bonusen skal ta utgangspunkt i den besparelsen i innsatsmidler som man har oppnådd i garantiperioden. Besparelsen regnes om til en midlere vannmengde på 300 m³/time. Den samlede besparelsen man kommer fram til per år (kr/år) skal så regnes om til "nåverdi" basert på 5 % rente og 15 års driftstid, og denne "nåverdien" skal utbetales til Leverandøren.

7. Avvik

7.1. Avvikshåndtering

Dersom analyseresultatene eller forbruksregistreringen viser at garanterte verdier ikke overholdes og at dette ikke kan henføres til:

- a) At driften ikke skjer i overensstemmelse med fastlagte driftsrutiner
- b) At belastningen overstiger de omforente verdier i pkt. 4
- c) At det er begått feil i utførelse som ikke kan tilbakeføres til Leverandør
- d) Ulykker og spesielle forhold som dekkes av force majeure

skal Leverandør i løpet av 4 uker etter å ha mottatt beskjed om dette, gjennomføre en undersøkelse for å fastslå årsaken til at ett eller flere krav ikke overholdes.

Dersom årsaken ikke kan tilbakeføres til punktene a) – d) ovenfor, skal følgende skje:

- e) Leverandør skal snarest og senest innen 4 uker utarbeide forslag til regulering av driftsopplegget slik at garanterte verdier overholdes
- f) Etter at forslaget er godkjent av Byggherre skal Leverandør umiddelbart iverksette nødvendige driftsforanstaltninger
- g) Etter iverksettelse av de nødvendige driftsforanstaltninger påbegynnes en ny innkjøringsperiode etterfulgt av en ny garantitestperiode på inntil 12 måneder.

7.2. Avviksreaksjon

Dersom det ikke lykkes å oppnå de garanterte resultater innenfor garantitestperioden, har Byggherre rett til å kreve at Leverandør oppfyller garantiforpliktelsene i henhold til ett av følgende alternativ:

- a) Full økonomisk kompensasjon for økte, framtidige driftskostnader dersom kravene i prosessgarantien kun kan tilfredsstilles ved endret driftsopplegg med økte driftskostnader. Økonomisk kompensasjon fastsettes til "nåverdien" for de økte, framtidige driftskostnader beregnet ved 5 % rente og 15 års driftstid. Det samlede økonomiske ansvar begrenses til verdien av hele kontraktsarbeidet, dvs 100% av kontraktsummen
- b) Leverandøren bygger om anlegget og bytter ut eller endrer levert utrustning. Leverandøren dekker alle kostnadene ved ombygging, utskiftingen og/eller modifisering, begrenset opp til verdien av hele kontraktsarbeidet, dvs 100% av kontraktsummen.

Dersom leverandør ikke klarer å oppfylle Byggherrens krav til renseeffekter og utløpskonsentrasjoner, men renser bedre enn myndighetenes minimumskrav, kan Byggherre velge om han vil kreve at:

- a) Leverandøren bygger om anlegget og bytter ut eller endrer levert utrustning, slik at garanterte renseeffekter oppnås. Leverandøren dekker alle kostnadene ved ombygging, utskiftingen og/eller modifisering, begrenset opp til verdien av hele kontraktsarbeidet, dvs 100% av kontraktsummen.
- b) Leverandøren betaler kompensasjon til Byggherre for redusert renseeffekt. Denne kompensasjonen settes til 40.000 kr/år for hvert prosentpoeng som renseeffekten i garantitestperioden lå under garantert renseeffekt. Som beskrevet i pkt. 3.3 defineres oppnådd renseeffekt som renseeffekten på den 6. dårligste av de 50 settene med prøver i garantitestperioden. Kompensasjonen utbetales til Byggherren som nåverdien av 40.000 kr/år, beregnet med 5 % rente og 15 års driftstid, dvs. 415.187 kr for hvert prosentpoeng under garantert verdi.

8. Kostnadsdeling

Kostnader for drift av anlegget blir å fordele som følger:

- a) Kostnader knyttet til normal drift, samt prøvetaking og analyser for garantitesting i 12 måneders garantitestperiode, dekkes av Byggherre. Forlenges garantitestperioden utover 12 måneder, og dette skyldes forhold som Leverandør er ansvarlig for, dekkes alle ekstra driftskostnader av Leverandør.
- b) Kostnader knyttet til iverksettelse av spesielle driftsforanstaltninger krevet av Leverandør, samt spesiell prøvetaking og analyser i forbindelse med slike driftsforanstaltninger, dekkes av Leverandør.
- c) Fordeling av eventuelle andre kostnader blir å avtale i hvert enkelt tilfelle.

Kostnader for eventuell utredning og utskifting av utstyr blir å fordele som følger:

- d) Leverandør dekker alle kostnader for nødvendig oppfyllelse av garanterte ytelser og som skyldes forhold som Leverandør er ansvarlig for.

9. Garantistillelse

Leverandør garanterer Byggherre at renseanlegg for primærrensing, levert, montert og igangkjørt i henhold til kontrakt, skal tilfredsstille de krav og forbruk av innsatsmidler som beskrevet under pkt. 3 i denne Prosessgaranti, samt i "Garantitabell" i Leverandørens tilbud. (ref dok. 4, kap 8, tabell 8.3.1, pkt 4).

10. Utstedelse

Denne prosessgaranti er utferdiget i to likelydende eksemplarer, hvorav partene har ett hver.

Straume, den _____.____.2016

Som Byggherre

Som Leverandør

FjellVAR AS
