Oppdal kommune

OPPDAL SENTRUM RA – NY SLAMHÅNDTERING

TOTALENTREPRISE
KONKURRANSEGRUNNLAG
DEL III FUNKSJONSBESKRIVELSE

RAMBØLL

Oppdal kommune
Oppdal Sentrum RA – Ny slamhåndtering

Konkurransegrunnlag

Oppdragsnummer: 1350064151

Oppdragsgiver:	Oppdal Kommune
Prosjektleder:	Vidar Sundseth
Oppdragsleder Rambøll:	Erik Storrønning
Medarbeidere:	Giacomo Mannini

Dato	16.09.2026
Utarb.	GIONI
Kontroll	EKSG
Godkjent	MADY

Antall sider: 25

INNHOLD

A.	**Dimensjoneringsgrunnlag**	**4**
A.1	Slamproduksjon	4
B.	**Funksjonsbeskrivelse slamhåndtering**	**5**
B.1	Generelt	5
B.2	Formål	5
B.3	Dagens prosess	5
B.4	Nytt anlegg	6
B.5	Transport avvannet slam	8
C.	**Spesifikasjon av teknisk utstyr**	**9**
C.1	Generelle krav og forutsetninger	9
C.2	Forventet teknisk levetid	10
C.3	Grensesnitt og samordning	10
C.4	Krav på rivningsarbeider	11
C.5	Beskyttelse mot overbelastning	11
C.6	Vibrasjoner	11
C.7	Krav til montering	11
C.8	Krav til midlertidig drift under renovering	12
C.9	Krav til implementering av utstyr iht. eksisterende gulvvarme	12
C.10	Krav til overflatebehandling av stål	13
C.11	Krav til transport- og fordelingsskrue	13
C.12	Krav til container	14
C.13	Krav til stålplate og ledeskinner	14
C.14	Krav til instrumentering	15
C.15	Mobilt løfteutstyr og repo	15
C.16	Krav til ventilasjon	15
C.17	Krav til elektrotekniske arbeider	16
C.18	Driftskontrollanlegg	21
C.19	Krav til tegninger og FDV dokumentasjon	22
C.20	Opplæring	22
C.21	Igangkjøring	22
C.22	Prøvedrift	23
C.23	Overtakelse / ferdigbefaring	24
C.24	Ingeniørarbeider	24

A. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

A.1 Slamproduksjon

Eksisterende slamproduksjon produseres fra sedimenteringsbassenger gjennom internslam og mottak av eksternslam. Alt slam sendes til slamfortykker før avvanning i sentrifugen type Alfa Laval G2 – 60. Avvannet slam sendes deretter til komposteringstrommelen. For å oppnå bedre stabilisering tilsettes flis i slammet. Til slutt lagres slammet midlertidig i en container på 22 m^3. Tabell 1 viser aktuelle slamproduksjonsverdier ved Oppdal Sentrum RA.

Tabell 1: Slamproduksjon målt på Oppdal Sentrum RA.

Parameter	2020	2021	2022	2023	2024	Dim	Enhet
Internslam – inkl. Tynnseptik							
Slamproduksjon	360	359	351	353	356	300	tonn TS/år
Slammengde (våtslam = 2,7 % TS)	13 319	13 287	12 995	13 058	13 171	11 000	m³/år
Eksternslam – Tykkseptik							
Slamproduksjon	24	22	22	22	26	70	tonn TS/år
Slammengde (våtslam = 3 % TS)	794	736	733	740	861	3 500	m³/år
Tilsatsmateriale							
Flis tilsetningsmengde	78	69	70	76	78	170	tonn TS/år
Slamkompostmengde							
Total slamproduksjon	461	450	443	451	459	540	tonn TS/år
Volum ferdig slamkompost (32 % TS)	2 882	2 810	2 770	2 816	2 869	3 100	m³/år
Vekt ferdig slamkompost (32 % TS)	1 441	1 405	1 385	1 408	1 434	1 550	tonn/år

Slamproduksjonen varierer gjennom året, og anlegget mottar betydelige mengder eksternslam (septik), særlig i sommermånedene. Dette medfører perioder med høy belastning på slambehandlingen og stiller krav til fleksibel og robust transport- og lagringsløsning.

B. FUNKSJONSBESKRIVELSE SLAMHÅNDTERING

B.1 Generelt

Entreprenør skal levere et komplett og funksjonelt slamhåndteringsanlegg for håndtering av avvannet slam fra eksisterende sentrifuge ved Oppdal renseanlegg. Den nye løsningen skal sikre stabil, driftssikker og forutsigbar transport og fordeling av slam til containere for videre håndtering utenfor anlegget.

Leveransen skal som minimum omfatte nødvendige prosess-, elektro-, automasjons- og ventilasjonstekniske tiltak for å oppnå dette, herunder transport- og fordelingsløsning, containerhåndtering samt nødvendige konstruksjonstilpasninger i hallen.

B.2 Formål

Formålet med entreprisen er å endre eksisterende slambehandlingsprosess ved Oppdal renseanlegg slik at komposteringsprosessen tas ut av drift.

Avvannet slam fra sentrifugen skal i ny løsning lagres midlertidig i nye containere, før transport til tredjepart for viderebehandling.

B.3 Dagens prosess

Komposteringshallen ved Oppdal renseanlegg benyttes i dag til mottak, behandling og midlertidig lagring av avvannet slam. Slammet gjennomgår først gravitasjonsfortykking, etterfulgt av avvanning i sentrifuge Alfa Laval G2-60 (Figur 1 og Figur 2).

Figur 1 Alfa Laval G20-60 sentrifuge, skal gjenbrukes

Figur 2 Komposteringshallen fra sentrifugen. I bildet sees komposteringstrommelen og polymeranlegget.

Avvannet slam, med typisk tørrstoffinnhold på 20–22 %, transporteres via eksisterende transportskrue til flistanken (Figur 3). I flistanken blandes slammet med flis tilført fra flissiloen og flistransportsystem før det føres inn i trommelen (Figur 4).

Figur 3 Eksisterende transportskrue fra sentrifuge til flistank, skal gjenbrukes

Figur 4 Tank til flis og avvannet slam innsamling

Ferdig stabilisert slam håndteres deretter via container ved port i hallen (Figur 5 og Figur 6).

Figur 5 Transportskrue fra trommelen til slamcontaineren.

Figur 6 Eksisterende slamcontainer.

Den beskrevne eksisterende situasjonen danner grunnlaget for utforming av ny slamhåndteringsløsning og for de funksjons- og gjennomføringskrav som er beskrevet i de etterfølgende kapitlene.

B.4 Nytt anlegg

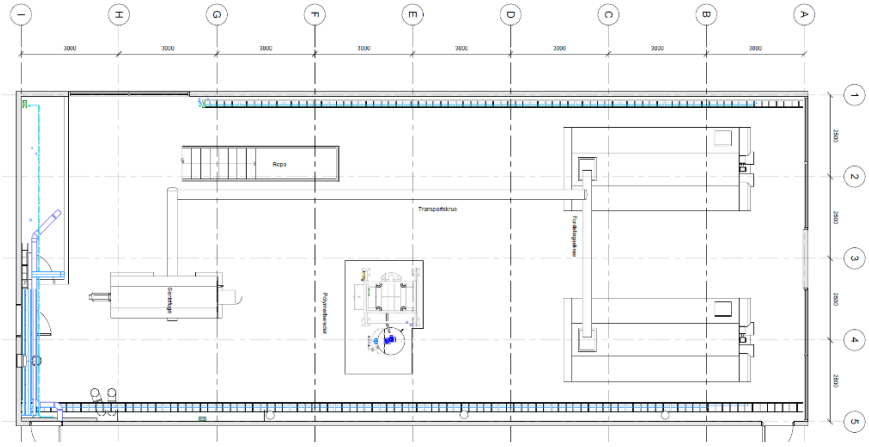
Prosjektert løsning er utredet i Vedlegg Teknisk notat, evt. forbedringer/utfordringer entreprenør ser med løsningen ønskes utbedret i tilbudet. Ved uoverensstemmelse fra teknisk notat og del 1-3 i konkurransegrunnlaget gjelder del 1-3.

Ny slamhåndtering skal transportere avvannet slam fra sentrifugen direkte til containere for mellomlagring. Eksisterende transportskrue direkte ut fra sentrifugen skal gjenbrukes, og forrigles med ny transportskrue og videre til ny fordelingsskrue. Prinsipiell løsning er presentert på Figur 7 og Figur 10.

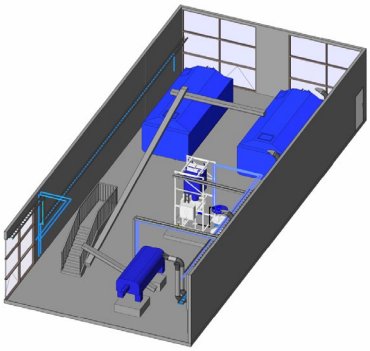
Løsning skal tilpasses eksisterende bygningsmessige rammer, herunder tilgjengelig takhøyde, plassforhold, adkomst for containertransport og restriksjoner knyttet til vannbåren gulvvarme. Overordnede høydeforhold og føring av skruer er vist i figur 9, mens endelig plassering og detaljer fastsettes av entreprenør innenfor disse rammene. Transport- og fordelingssystemet skal utformes slik at det gir tilstrekkelig fallhøyde og plass til sikre nedkast mellom skruer og videre til container, uten risiko for tilbakeslag, tilstopping eller søl.

Løsningen skal være robust mot sesongvariasjoner i slamproduksjon, særlig i perioder med høyt mottak av eksternslam (septik).

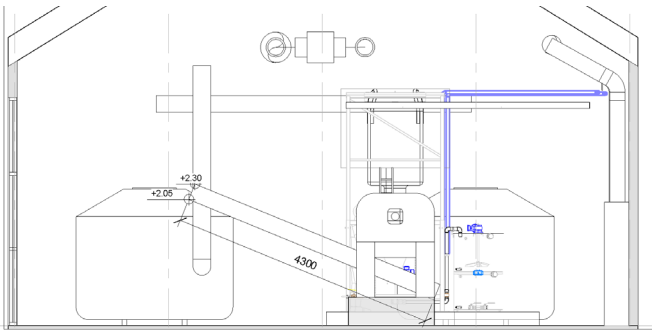
Eksisterende fortykker inngår som en integrert del av den samlede slamhåndteringsløsningen og gir en bufferkapasitet på om lag maksimalt 60 timer under normal drift.



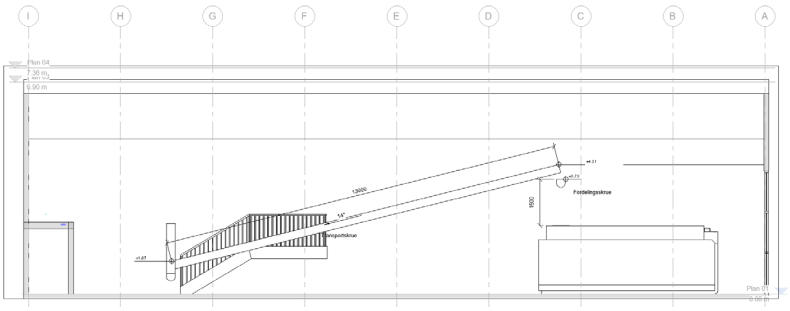
Figur 7 Plantegning av ny løsning.



Figur 8 3D - perspektiv av prinsipiell løsning



Figur 9 Tverrsnitt kortvegg



Figur 10 Tverrsnitt langvegg

Som følge av fjerning av komposteringsprosessen og redusert tørrstoffinnhold i det avvannede slammet (fra tidligere ca. 32 % TS til ca. 22 % TS), vil slamvolumet til containerne øke. Overordnet estimat av årlig slamvolum, tømningsintervaller og containerbehov fremgår av Tabell 2. Det er entreprenøren sitt ansvar å beregne kapasitet på fremtidig anlegg og utføre nødvendige vurderinger.

Tabell 2 Overslagsberegnigner for fremtidig slammengder

Parametere	Verdier	Enhet
Slam mengde	1582	m^3/år
	362	tonns TS/år
TS %	22	%
Slam mengde	1647	tonns/år
Container volum	20	m^3
Maks last/ container	15	tonns
Antall containere i drift	2	stk.
Lagerkapasitet på containere eks. septik	7,8	døgn
Lagerkapasitet på containere inkl. septik	5,8	døgn

B.4.1 Eksisterende utstyr

Eksisterende prosessutstyr skal håndteres som beskrevet nedenfor:

Utstyr som beholdes og inngår i ny løsning:

- Fortykker
- Sentrifuge
- Transportskrue ut av sentrifugen

Utstyr som tas ut av drift/fjernes av totalentreprenør:

- Komposteringstrommel med intern transportskrue og hydraulikksystem
- Flistank med tilhørende transportskrue
- Transportskrue fra trommel til container
- Elektrotekniske installasjoner i hallen
- Lettvegger og ikke bærende takkonstruksjon ved dagens port
- Overflødige punktavsug/ventilasjonskanaler skal plugges

Utstyr som beholdes for beredskaps- eller nødløsning:

- Eksisterende container, som byggherren forutsetter kan benyttes som reservecontainer ved behov.

Utstyr som utgår i ny slamhåndtering:

- Eksisterende flissilo utomhus. Byggherren vurderer at flissilo kan bli stående etter forsegling av åpninger. Endelig disponering avklares med byggherre.

B.5 Transport avvannet slam

Det må anskaffes tre containere: to plassert inne i hallen og en ute ved lagringsplass. Oppdal kommune er ansvarlig for å finne lagrinsplass utomhus.

Når innendørs containerne er fylt, transporteres de begge til tredjepart for viderebehandling. Under transport sees det aktuelt å sette i hallen den tredje container for å skape kontinuerlig drift å midlertidig lagring av slam dersom det vil oppstå problemer med returnering av containerne til renseanlegget. Transporten vil forventes å skje hver 6.-8. dag, avhengig av innkommende mengde slam til anlegget, især eksternslam i sommer perioden.

C. SPESIFIKASJON AV TEKNISK UTSTYR

C.1 Generelle krav og forutsetninger

Generelle kriterier og kvalitetskrav som angis i de etterfølgende avsnitt gjelder hvis annet ikke er angitt for de enkelte installasjoner. Spesifikasjon i Oppdragsbeskrivelse og vedlagte tegninger angir leveransens omfang.

Alle leveranser og arbeider skal tilfredsstille gjeldende norske lover, forskrifter og normer samt godkjennes av kontrollerende myndigheter.

De enkelte komponentene skal være CE-merket og maskinene skal tilfredsstille «Maskindirektivet».

De tekniske installasjonene skal utføres etter gjeldende Norsk Standard for det området den dekker. Relevante utenlandske standarder kommer til anvendelse der det ikke finnes tilsvarende norske.

Det vises også til veiledninger utarbeidet av Norsk Vann som dekker utbygging og installasjoner på avløpsrenseanlegg.

Spesielt bes totalentreprenør merke seg følgende veiledninger fra Norsk Vann

- Norsk Vann, rapport 152 veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystem for VA-sektoren
- Norsk Vann, rapport 153 Norm for symboler i driftskontrollsystem for VA-sektoren
- Norsk Vann, rapport 154 Norm for TAG-koding i VA-sektoren
- Norsk Vann, rapport 155 Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-sektoren
- Norsk Vann, rapport 165 Innsamlingsverktøy for vedlikeholdsdata
- Norsk Vann, rapport 182 Prøvetaking av avløpsvann og slam
- Norsk Vann, rapport 192 Veiledning for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken
- Norsk Vann, rapport 256 Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg

Alt levert materiell skal være ubrukt, funksjonelt og av tidsmessig kvalitet og i overensstemmelse med kravene i denne beskrivelsen.

Det er ønskelig med serviceapparat i Norge for alt utstyr som leveres til anlegget. Krav til serviceapparat er at personell kan gjøre seg forstått på norsk (svensk eller dansktalende) og har en responstid og reisekostnad som ikke er større enn den ville vært om utrykning kom fra Norge.

Arbeidet skal være førsteklasses utført og omfatte alt som etter faglig praksis inngår i arbeidet. Totalentreprenør skal i sine priser inkludere alle arbeider og tiltak som anses nødvendig for å sikre en rasjonell framdrift fram til komplett ferdigstillelse.

Det forutsettes at entreprenøren selv utarbeider detaljert beskrivelse med teknisk spesifikasjon over tilbudt utstyr. Dersom utstyrsnivået ikke samsvarer med foreslått plantegninger, skal en beskrivelse av avviket være fordelaktig for byggherren. Alle avvik skal prises slik at byggherren har et sammenlikningsgrunnlag blant tilbydere.

C.2 Forventet teknisk levetid

Det er et mål at utstyr skal være av god kvalitet med forventet lang levetid og som har lave vedlikeholdskostnader. Ved valg av utstyr og tilbyder vil dette bli tillagt stor vekt.

Krav til teknisk levetid er som følger:

- Stålplater, ledeskinner og bærende stålkonstruksjoner 25 år
- Containere 20 år
- Transportskrue og fordelingsskrue 15 år
- Måleinstrumenter 10 år
- Motor og gir 10 år
- Kabler og føringsveier 20 år
- Automasjonsutstyr 10 år

C.3 Grensesnitt og samordning

Entreprenøren har ansvar for samordning mot eksisterende anlegg og driftsoperatører slik at leveransen blir en helhetlig og fullt funksjonell løsning. Grensesnitt mellom nytt og eksisterende anlegg skal avklares og ivaretas i prosjektering, utførelse og idriftsettelse.

Entreprenøren skal særlig ivareta følgende grensesnitt.

C.3.1 Eksisterende prosessutstyr

Fortykker og sentrifuge skal kunne driftsettes som i dagens løsning.

Eksisterende transportskrue mellom sentrifuge og eksisterende flistank skal gjenbrukes og integreres i ny løsning.

C.3.2 Bygningsmessige konstruksjoner

- Entreprenør har ansvar for at eksisterende konstruksjoner har tilstrekkelig kapasitet for det nye utstyret som settes inn.
- Restriksjoner knyttet til vannbåren gulvvarme skal legges til grunn for alle løsninger. Dette er ytterligere beskrevet i delkapittel C.9.
- Eventuelle forankringer mot eksisterende betongkonstruksjoner skal klareres med byggherre.
- Basert på eksisterende tegninger er det avdekket to dekketyper i hallen, gulv på grunn og dekke over kjeller. Se vedlagt teknisk notat for skisse og antatt oppbygging.
- Eksisterende stålplate under container ved industriportene i enden av hallen er koblet med flattstål til stålsøyler i akse 2. Dersom lastbildet for horisontale laster på stålplaten endres må det verifiseres at søylene tåler den økte skjærbelastningen. Skisse og ytterligere detaljer finnes i vedlagt teknisk notat.
- Etter demontering av eksisterende transportskrue til flis skal åpning i yttervegg tettes og bygges igjen

C.3.3 Elektro og automasjon

- Plassering av utstyr skal koordineres med elektroleveransen
- Byggherren er ansvarlig for midlertidig løsninger for strømforsyning under renovering

C.3.4 Ventilasjon

- Transport- og fordelingsskrue skal koples til eksisterende ventilasjons- og punktavsugssystemer
- Eventuelle justeringer av punktavsug må avtales med byggherren før utførelsen

C.3.5 Transport og logistikk

- Entreprenør skal sikre at containertransport kan gjennomføres uten hindringer under både midlertidig drift og permanent løsning
- Rigging, midlertidige installasjoner og lagring skal ikke blokkere porter eller tilkomst for kjøretøy

C.4 Krav på rivningsarbeider

Rivningsarbeidene skal omfatte komplett demontering, borttransport og forsvarlig avfallshåndtering av komponenter som beskrevet i delkapittel B.4.1.

Entreprenør er ansvarlig for:

- Sikker demontering i henhold til gjeldende HMS-krav
- Koordinering med elektro for frakopling før rivning
- Å sikre at ingen skader oppstår på gulv, vegger eller anlegg som skal beholdes
- Å ivareta sortering og levering av avfall iht. gjeldende krav
- Å fjerne lekkende, oljeførende eller kontaminerte komponenter på en miljømessig forsvarlig måte

Alle rivnings- og demonteringsarbeider skal gjennomføres slik at området klargjøres for installasjon av det nye slamhåndteringsanlegget.

C.5 Beskyttelse mot overbelastning

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

C.6 Vibrasjoner

Prosessutstyr som kan skape vibrasjoner av betydning skal vibrasjonsdempes. Følgende vibrasjonsdempende tiltak skal iverksettes:

- Vibrasjonsdempende underlag som maskinsko etc.
- Minimere vibrasjoner til gulv og stålplater
- Fordelingsskruen skal monteres på underlag som hindrer vibrasjonsoverføring til containerplatene.
- Vibrasjoner skal ikke påvirke containerposisjon eller forårsake forskyvninger
- Vibrasjonsnivå skal være innenfor produsentens anbefalinger for motor og lagre

C.7 Krav til montering

Leverandøren er ansvarlig for lagerplass av utstyr inntil montering. Arbeidene skal koordineres med generell drift av anlegget.

Alt materiell skal leveres, monteres og settes i full driftsmessig stand. Leverandøren holder dessuten alt utstyr som er nødvendig for monteringsarbeidene. Monteringsarbeidene skal utføres fagmessig og i overensstemmelse med gjeldende lover, forskrifter og normer, og på en slik måte at andre entreprenørers arbeider ikke forhindres eller forsinkes.

Det påligger entreprenøren å kontrollere at angitte montasjeåpninger og dører er tilstrekkelig store. Totalentreprenør må derfor vurdere egnet utstyr for montering, og medregne dette i poster for montering.

Det er entreprenørens ansvar å prosjektere og etablere en sikker og hensiktsmessig løsning for forankring og stabilitet av prosessteknisk utstyr.

C.8 Krav til midlertidig drift under renovering

I perioden hvor eksisterende slamhåndteringsanlegg tas ut av drift for renovering, skal Oppdal renseanlegg opprettholde en sikker og stabil prosess drift. Entreprenøren skal derfor tilrettelegge for en midlertidig løsning som sikrer håndtering av avvannet slam gjennom hele anleggsperioden, uten at dette medfører risiko for overløp og unødige driftsavbrudd.

Under renoveringen vil fortykkerens lagringskapasitet være avgjørende for tilgjengelig buffer. Sentrifugen må kunne kjøres uavhengig av entreprenørens pågående arbeider. Entreprenøren skal legge til rette for at sentrifugen kan kjøres på relativt kort varsel gjennom hele anleggsperioden. Entreprenøren må påregne daglig drift av sentrifugen gjennom hele anleggsperioden.

Det avvannede slammet vil under renoveringen bli transportert gjennom eksisterende transportskrue og videre til mobile dumpliftcontainere, forsørget av Byggherre. Containerne har et typisk volum på 5 m³ og må håndteres hyppigere enn de ordinære 20 m³ containerne.

De mobile containerne skal kunne hentes og transporteres av Byggherre videre til kommunens godkjente lagune/deponi sør for anlegget, ca. 1 km unna. Entreprenøren er ansvarlig for å opprettholde fri og sikker tilgjengelighet for transportkjøretøy, og skal organisere sine arbeider slik at containere til enhver tid kan hentes og erstattes uten hindringer. Dette innebærer blant annet at riggområder, materialer og midlertidig utstyr må disponeres slik at fremkommeligheten ivaretas.

Midlertidige løsninger skal etableres slik at det ikke oppstår risiko knyttet til kjøremønster, manuell håndtering av containere eller utilsiktede arbeidskonflikter i hallen. Søl skal begrenses i størst mulig grad og ikke medføre driftsmessige eller HMS-messige utfordringer.

Før oppstart av rivnings- og montasjearbeider skal entreprenøren utarbeide en egen renoverings- og logistikkplan som beskriver:

- Hvordan midlertidig slamtransport tilrettelegges for
- Hvordan arbeidene koordineres i perioder med høy slamproduksjon
- Hvordan risiko for driftsstans minimeres

Planen skal godkjennes av byggherre før entreprenøren kan starte arbeidet.

C.9 Krav til implementering av utstyr iht. eksisterende gulvvarme

Komposteringshallen har vannbåren gulvvarme med rørføringer i store deler av gulvflaten. Entreprenør skal ta hensyn til dette ved prosjektering og montasje av alt nytt utstyr. Plantegning med gulvvarme finnes i vedlagte dokumenter.
Følgende funksjonelle krav gjelder:

- Det skal ikke bores, sages eller forankres i gulv i område med gulvarmerør
- Støtteben til transport- og fordelingsskrue skal i utgangspunktet ikke forankres direkte til gulvet i områder med gulvvarme.
- Eventuell forankring i gulv kan kun utføres dersom entreprenør dokumenterer lokasjon av gulvvarmerør gjennom termografiske undersøkelser eller tilsvarende metode, og løsningen er godkjent av byggherre.
- Dersom forankring til gulv ikke er mulig pga. gulvvarme skal entreprenør prosjektere og levere alternativ løsning for opplegg til prosesstekniske installasjoner.
- All lastoverføring til gulv skal skje på en måte som ikke skader gulvvarmesystemet og som gir tilstrekkelig stabilitet og vibrasjonskontroll.

- Entreprenør skal tydelig beskrive i sitt tilbud hvordan disse hensynene er ivaretatt.

Denne begrensningen skal legges til grunn for all prosjektering innen maskin, bygg, elektro og automasjon.

C.10 Krav til overflatebehandling av stål

Gjelder for stål av ikke korrosjonsfast materiale. Alle deler skal generelt leveres i varmforsinket og malt utførelse. Alle ståldeler skal sandblåses til grad Sa 2 ½ etter ISO 8501 og rengjøres omhyggelig før varmforsinking og maling. Varmforsinking utføres til tykkelse min. 0,1 mm.

Deler av stål som vanskelig lar seg varmforsinke påføres beskyttelsesmateriell etter sprøytemetoden, tykkelse minimum 0,1 mm. Siste strøk maling påføres av leverandøren etter at den mekaniske montasjen er avsluttet. De overflateskader som oppstår under transport og montasje skal utbedres før overlevering.

Stålplater som innstøpes i betong skal befris for fett, maling etc., og strykes en gang med frisk sementvelling på de partier som skal støpes inn.

C.11 Krav til transport- og fordelingsskrue

Transport- og fordelingsskruer skal være egnet for transport og fordeling av avvannet slam fra sentrifuge til container.

Alle deler i kontakt med slam skal være utført i AISI 316 syrefast stål.

Transport- og fordelingsskruer skal prosjekteres og monteres i samsvar med krav til vibrasjoner, stabilitet, innfesting, kapasitet på eksisterende konstruksjon og hensyn til gulvvarme.

Transportskruen skal være trekkende for å redusere sannsynlighet for løft. Transportskruen skal anlegges med rørføring til rejektvannsrør fra sentrifugen for evt. vann/søl som oppstår i skruen. Rørføringen skal ha ventil.

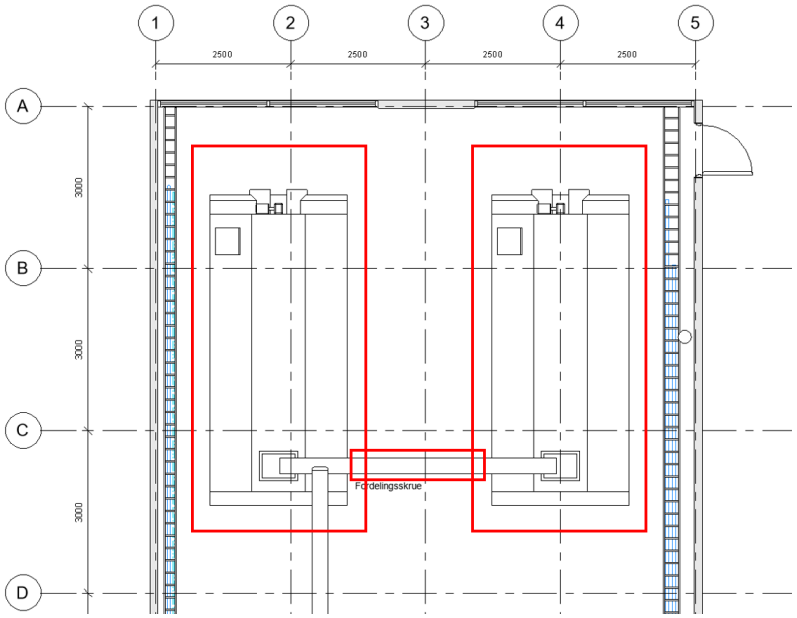
Det må sikres god plass til nedkast mellom de ulike skruene, samt mot containerne.

Skruene understøttes med støtteben som overfører last til betonggulv. Dersom innfesting til gulvet er nødvendig, skal dette prosjekteres med hensyn til eksisterende gulvvarme.

Fordelingsskruen vil bli plassert i området med gulvvarme. Understøttelse og evt. innfesting skal prosjekteres med hensyn til dette. Dersom direkte innfesting i gulv ikke er hensiktsmessig, skal alternative løsninger benyttes. Figur 11 viser mulig alternativ med etablering av stålplate mellom containerne for plassering av støtteben.

Nedkaster skal utformes slik at søl og uønsket oppbygning av slam forhindres.

Løsningen skal dokumenteres og sikre tilstrekkelig stabilitet og lastfordeling.



Figur 11: Skissering av alternativt plassering av støtteben fra fordelingsskruen på stålplaten.

C.12 Krav til container

Det skal leveres tre containere med følgende karakteristikker:

- Volum 20 m^3
- Massefordelingssystem inne i containeren, entreprenør vurderer behov for bidireksjonalt system avhengig av nedkast
- Dobbelt isolert bunn, tømmeluke og forgavl
- Inspeksjonsluke
- Trykkmåler
- Standard krokheis-underramme (SS-standard)
- Sidehjul for bruk på ledeskinner
- Nødstoppbryter i umiddelbar nærhet av installasjonen skal inngå

Alt materiale som kommer i kontakt med slam skal være syrefast.

Det må være tilstrekkelig plass for krokbilen til å hente og returnere container før og etter tømming, samt ha mulighet for å utføre rotasjon av container.

C.13 Krav til stålplate og ledeskinner

C.13.1 Dimensjonering

Entreprenør er ansvarlig for dimensjoner av stålplate og ledeskinner basert på:

- Full last container
- Egenvekt av container og stålplate
- Tilleggslaster fra transport tiltak med krokbil

Stålplate og ledeskinner skal tilfredsstille korrosivitetskategori C4 iht. NS-EN ISO 12944-2.

Dimensjonering skal utføres i henhold til NS-EN 1993.

C.14 Krav til instrumentering

C.14.1 Generelle krav

- Instrumentering skal være av industriell utførelse, med materialvalg tilpasset prosessmedium og omgivende miljø i komposteringshallen.
- Alt utstyr skal være av velkjent fabrikat. Av hensyn til drift, vedlikehold og service skal antall instrumenttyper begrenses i størst mulig grad.
- Alle komponenter som monteres utenfor skap skal ha kapslingsgrad minimum IP55, dersom annet ikke er særskilt angitt.
- Utstyr med høyere kapslingsgrad kan tilbys som opsjon.
- Alle digitale følere og vakter skal leveres med potensialfrie signaler for tilkobling til PLS.
- Alle analoge følere og transmittere skal leveres med 4–20 mA, 0-10V, Profibus PA eller annen egnet busskommunikasjon for tilkobling til PLS.
- Eventuelle signalomformere som er nødvendige for å oppfylle ovennevnte krav, skal være inkludert i leveransen.

C.14.2 Nivåsensor

Det skal etableres nivåsensor i hver container for overvåking av fyllingsgrad. Trykkmåler anses som egnet løsning. Entreprenøren kan foreslå alternativ sensortype dersom dette gir tilsvarende eller bedre driftsikkerhet og funksjonalitet.

Nivåmålingen skal levere signaler egnet for alarmfunksjon ved full container og forrigling mot skruer.

C.15 Mobilt løfteutstyr og repo

Det skal sikres trygg adkomst og sikker håndtering av utstyr i komposteringshallen ved inspeksjon, vedlikehold og utskifting.

Tilbud skal ivareta

- Et mobilt repo til driftspersonell for inspeksjon av transport- og fordelingsskruen.
- Løfteutstyr skal være mobil, samt;
    - være egnet for håndtering av komponenter tilknyttet transport- og fordelingsskruen
    - være tilpasset byggets utforming og eksisterende konstruksjoner
    - ivareta krav til sikker bruk for driftspersonell

C.16 Krav til ventilasjon

Ventilasjonsarbeidene i dette prosjektet er begrenset, da eksisterende ventilasjonsanlegg i komposteringshallen skal opprettholdes og ny håndtering ikke forventer å medføre noen endring i avtrekk- eller tilluftsmengder. Entreprenør skal likevel sørge for nødvendige tilpasninger slik at ventilasjonssystemet fungerer optimalt med den nye slamhåndteringsløsningen. Dersom entreprenøren ser behov for utvidet kapasitet, skal dette medtas i tilbudet.

Punktavsug skal tilpasses til ny prosess, dvs. god avtrekk for transport- og fordelingsskruen, samt nedkast til containere. Overflødige punktavsug skal plugges og tettes forsvarlig.

Ved behov for nye avtrekkskanaler, punktavsug og tilpasninger, må alt utføres i syrefast stål AISI 316 eller PE/PP/PVC egnet for korrosive miljøer for hhv. tilluft og avtrekk. Bolter, fester og oppheng i kontakt med fuktig luft skal også være av AISI 316. Tetninger og pakninger må kunne tåle slamluft.

Endringer i kanalføring må ikke redusere total luftmengden eller påvirke trykkforhold i uønsket retning.

C.17 Krav til elektrotekniske arbeider

C.17.1 Omfang av elektrotekniske arbeider

Entreprenør skal levere et komplett elektroanlegg, inkludert prosjektering, levering, montering, testing og idriftsettelse, tilpasset nytt slamhåndteringsanlegg i komposteringshallen. Prosjektet omfatter demontering av eksisterende elektrotekniske installasjoner og etablering av nye installasjoner.

Elektroleveransen skal som minimum omfatte elektrotekniske arbeider for:
- Klargjøring og frakobling av tekniske anlegg som skal ute av drift.
- Føringsveier fra eksisterende hovedføringsvei.
- Transport og fordelingsskruer.
- Containersystem.
- Fordelinger, skap og koblingsutstyr.
- Kabling og tilkobling av instrumentering og automasjon.
- Programmering.
- Merking, testing og sluttkodumentasjon.

C.17.2 Generelt

Entreprenør skal være autorisert iht. Forskrift om registrering av virksomheter som prosjekterer, utfører og vedlikeholder elektriske anlegg.

Entreprenør skal prosjektere og utføre elektroarbeider iht. gjeldende lover, forskrifter og standarder, inkludert:
- NEK 400 siste gjeldende utgave
- FEL – Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg
- Maskinforskriften / EN 60204-1
- EMC-direktivet
- NEK 439 (tavler)

IP-krav (tilpasset miljøet i komposteringshallen):
- Motorer og utstyr: IP55 eller bedre
- Sensorer/transmittere: IP65
- Fordelinger/el-skap: IP55

Anlegget skal prosjekteres før utførelse. Som minimum skal følgende dokumentasjon utarbeides i prosjekteringsfasen:

- Plantegninger med kabelføringer, plassering og merking av utstyr.
- Enlinjeskjema og nødvendige systemskjema
- Kabelliste
- Komponentliste/utstyrsspesifikasjon.

Dokumentasjonen skal forelegges byggherre for gjennomsyn før installasjonsarbeider igangsettes.

Det skal leveres sluttdokumentasjon som skal være tilstrekkelig for drift og vedlikehold av anlegget. Dokumentasjonen skal leveres som en elektronisk versjon som minimum omfatter:

- Tekniske datablad for levert utstyr
- Oppdaterte «som bygget»-tegninger
- Enlinjeskjema
- I/O-lister
- Test- og idriftsettelsesprotokoller
- Betjenings- og vedlikeholds instruks

Sluttdokumentasjon skal foreligge før overtakelse.

Etter ferdig montasje og tilkobling skal entreprenør gjennomføre funksjonstesting av det elektrotekniske anlegget for å verifisere korrekt tilkobling og funksjon. Testresultater skal dokumenteres.

Det skal benyttes et strukturert merkesystem som sikre entydig identifikasjon av komponenter og kabler. Merking skal utføres i henhold til Norvar rapport 155 – 2007 eller tilsvarende. Merking av systemer som ikke omfates av Norvar skal tilpasses eksisterende merkssystem.

C.17.3 Spesifikasjon elkraftanlegg

Klargjøring til rivearbeid

Elektroentreprenør er ansvarlig for nødvendig klargjøring og frakobling av alle tekniske anlegg som skal tas ut av drift. Kabler og elektroteknisk utstyr fjernes. I kursfortegnelsene til fordelingene AD og ADB, se Figur 15 Figur 16, viser de blåe markeringene kursene som utgår. Kurser til elektroteknisk utstyr tilhørende lettvegg som skal rives medtas, se kursfortegnelse fordeling AE på Figur 17. Figur 12 viser tilkobling til talje som skal fjernes.

Figur 12 Eksempel på utstyr som skal fjernes

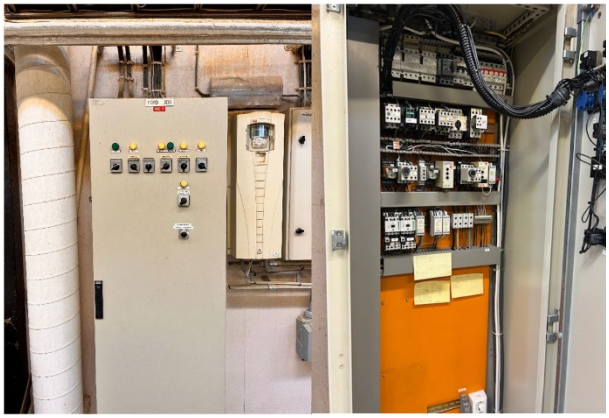
Føringsveier fra eksisterende hovedføringsvei

Eksisterende hovedføringsvei i bygget forutsettes beholdt og gjenbrukt der denne har tilstrekkelig kapasitet, egnet plassering og tilfredsstillende teknisk tilstand. Elektroentreprenør skal kontrollere eksisterende hovedføringsvei på stedet og medta nødvendige tilpasninger for tilkobling av nye installasjoner. Det skal etableres nye føringsveier fra eksisterende hovedføringsvei og frem til nye transport- og fordelingsskruer med tilhørende utstyr. Nye føringsveier skal utføres som kabelstige, kabelbane, rør eller annen egnet løsning tilpasset miljøet og installasjonenes plassering. Føringsveier skal koordineres med maskinelle installasjoner, containerhåndtering, ventilasjon, driftstilkomst og vedlikeholdsbehov.

Fordelinger, skap og koblingsutstyr

Fordelinger AD og ADB står i komposteringshallen, se Figur 13 og Figur 14.

Figur 13 Fordeling AD



Figur 14 Fordeling ADB

Det skal gjennomføres en vurdering av eksisterende ADB-fordeling for å avgjøre om den må erstattes komplett, eller om den kan gjenbrukes til styring av nytt slambehandlingsanlegg. Beslutningsgrunnlaget skal baseres på krav til teknisk tilstand og totale kostnader.

Krav til fordeling ADB

- Fordelingen skal bygges i henhold til gjeldende normer og forskrifter.
- Komponenter skal monteres oversiktlig og slik at service og utskifting kan utføres uten unødvendig demontering.
- Kraft- og styrekurser skal separeres.
- Alle komponenter, kabler, klemmer og signaler skal merkes entydig og varig.
- Fordelingen skal leveres med oppdaterte tavleskjema plassert i tavledør samt digital versjon i FDV-dokumentasjonen.
- Fordelingen skal være egnet miljøet den installeres i.

Fordelingen skal dimensjoneres med kapasitet for fremtidige utvidelser med minimumskrav:

- 25 % ledig plass i tavle for fremtidig komponentmontasje.
- Ledig plass i kabelkanaler og føringsveier for fremtidig kabling.

Fordelingen skal forsynes fra fordeling AD.

- Fordelingen skal utstyres med nødvendige vern og beskyttelsesutstyr.
- Styrestrømsanlegg skal forsynes fra dedikert strømforsyning.
- Spenningsfall og spenningskvalitet skal ivaretas slik at stabil drift oppnås under alle normale driftsforhold.
- Kritiske automasjonskomponenter skal beskyttes mot overspenning.

NYVOLD INSTALLASJON
INGE KROKANNSVEI 14 , 7340 OPPDAL
TLF. 72 40 06 00, FAX. 72 40 06 01, MOB. 901 63 432
REGISTRERT ELINSTALLATØR

KURSFORTEGNELSE

Kurs nr.	UTJEVNINGSBASSENG Tekst/Lastbeskrivelse	Vern Karakt.	Vern [A]	Ledning mm²	Ledning Rekke klemme	Kont. nr.
F1	HOVEDSIKRING	OV	160	4X150Al		
Q2	STYRESTRØM BELASTN.SVAKT SENTR.	B	10	2X1,5		
Q3	MAGN.VENTIL LUFTSPYD SED1.SV3	B	10	2X1,5	5-6	K3
Q4	MAGN.VENTIL LUFTSPYD SED2.SV3	B	10	2X1,5	7-8	K4
Q5	KJEMIKALIEPUMPE D.P1	B	10	3X1,5	9-11	K5
Q6	KJEMIKALIEPUMPE D.P2	B	10	3X1,5	12-14	K6
Q7	STRØMFORSYNING NIVÅMÅLER		10	2X1,5	15-16	
	MAGNETVENTIL UT.SV1			2X1,5	17-18	K7.1
	MAGNETVENTIL UT.SV2			2X1,5	19-20	K7.2
Q8	SLAMPUMPE P1 FOR.P2	B	16	3X1,5	21-23	K8
Q9	SLAMPUMPE P2 FOR.P1	B	16	3X1,5	26-28	K9
Q10	STRØMSETTER 1 FOR2.M1	B	20	3X1,5	33-35	K10
Q11	STRØMSETTER 2 FOR1.M1	B	20	3X1,5	36-38	K11
Q12	DEKANTERING 1 FOR2.M2	B	10	3X1,5	39-41	K12
Q13	DEKANTERING 2 FOR1.M2	B	10	3X1,5	42-44	K13
Q14	TYNNSEPTIKKPUMPE	B	16	3X2,5	46-48	
Q15	STRØMSETTER SLM.M2	B	20	3X1,5	49-51	K15
Q16	SLAMPUMPE Å FOR.P3	B	16	3X1,5	54-56	K16
Q17	PUMPE P4 FOR.P4	B	16	3X1,5	57-59	K17
Q18	TRANSPORTSKRUE AVV.M4 FLISINNMATER	B	10	3X1,5	64-66	K18
Q19	POLYMERDOSERER AVV.M3	B	20	2X1,5	67-68	K19
Q20	TIL FORDELING ADB		63	4X25Al	1-4	
Q22	NIVÅMÅLER KJEMIKALIETANK D.L1	B	10	2X1,5	69-70	
Q23	SENTRIFUGE AVV.M2	B	63	2X3X16	71-76	K23
Q24	~~RES~~ PLS SKAP w/Fordl. AD	B	10	2X1,5	77-78	
Q25	TRANSP.SKRUE TØRRSLAM AVV.M1	B	10	3X1,5	81-83	K25
Q261	REJEKTVANNPUMPE P5.1	B	16	3X1,5	84-86	K261
Q262	REJEKTVANNPUMPE P5.2	B	16	3X1,5	87-89	K262
Q27	DRENSPUMPE P6 FOR.P6	B	20	3X1,5	90-92	K27

Kunde, eier: OPPDAL RENSEANLEGG
Nett: TN 400V
Anlegg
Fordeling: AD
Side 1 av 2

-et selskap i Vintervoll - gruppen

Figur 15 Kursfortegnelse fordeling AD

NYVOLD INSTALLASJON
INGE KROKANNSVEI 14 , 7340 OPPDAL
TLF. 72 40 06 00, FAX. 72 40 06 01, MOB. 901 63 432
REGISTRERT ELINSTALLATØR

KURSFORTEGNELSE

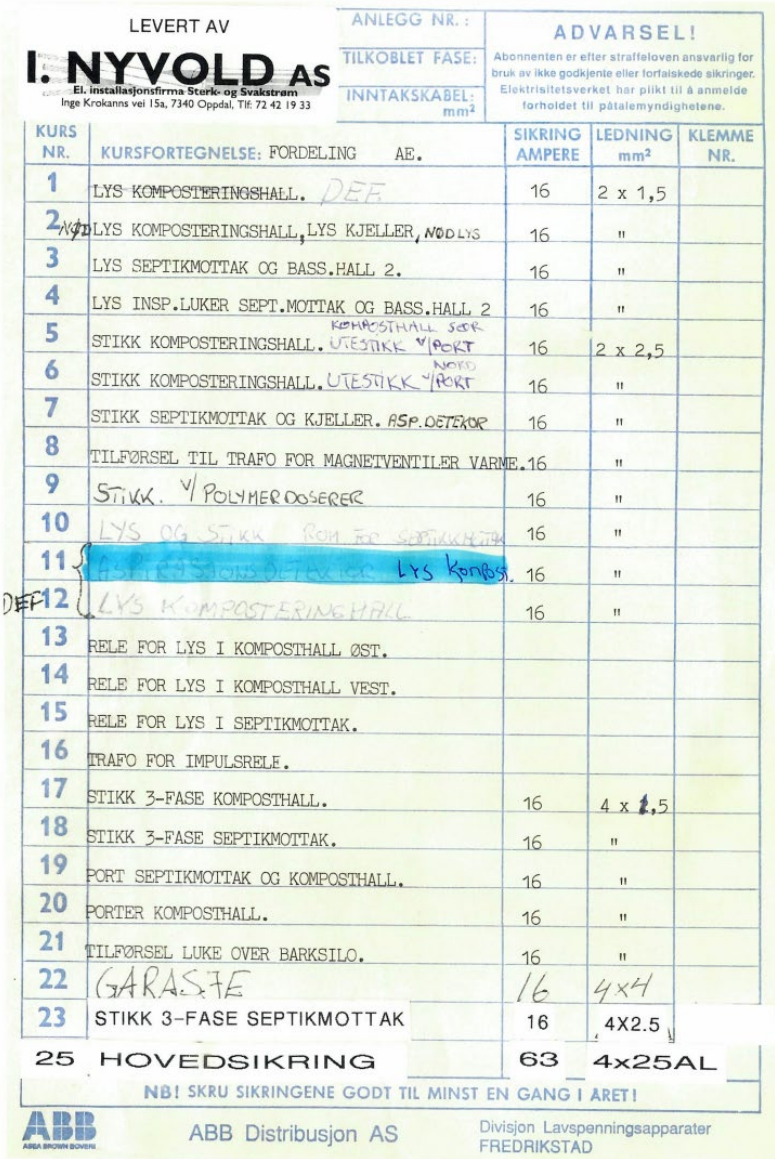
Kurs nr.	UTJEVNINGSBASSENG Tekst/Lastbeskrivelse	Vern SIKRING AMPERE	Vern	Ledning mm²	Ledning Lengde	Klemme nr.
F1	MOTORVERNBRYTER HYDR.AGGR. ROTASJON	14-12		2X1,5		
F2	MOTORVERNBRYTER HYDR.AGGR. INNMATER	14-12		2X1,5		
F3	MOTORVERNBRYTER UTMATER	4-6		2X1,5		
F3.1	MOTORVERNBRYTER UTMATER	1,6-2,6		2X1,5		
F4	MOTORVERNBRYTER VIFTE	2,4-4		2X1,5		
F01	STYERESTRØM	10	B	2X0,75		
F02	STIKKONTAKT I STYRESKAP	10	B	2X2,5		
F6	UTMATERSKRUE I RENNE	10	C	3X1,5		
F7	UTMATERSKRUE I KONTAINER	10	C	3X1,5		
F8						
F9						
F10						
F11						
F12						
F13						
F14						
F15						
F16						

0K1	RELE FOR STYRESTRØM
1K1	MOTORKONTAKTOR HYDR.AGGR. ROTASJON
1K2	TIDSRELE FOR OPPSTART ROTASJON
1K3	TIDSRELE FOR FORSINKET STOPP ROTASJ.
1K4	RELE FOR START FRA EKSTERN SKRUE.
2K1	MOTORKONTAKTOR HYDR.AGGR. INNMATER.
2K2	TIDSRELE FOR OPPSTART INNMATER.
2K3	HASTIGHETSVAKTRELE FOR INNMATER.
2K4	TID FOR REVERSERING VED FASTKJØRING AV INNMATER.
3K1	MOTORKONTAKTOR, UTMATER UT
3K2	MOTORKONTAKTOR, UTMATER TILBAKE
4K1	MOTORKONTAKTOR VIFTE.
4K2	ARBEIDS-PAUSERELE FOR VIFTE.

Kunde, eier: OPPDAL RENSEANLEGG
Nett: TN 400V
Anlegg
Fordeling: ADB
Side av

-et selskap i Vintervoll - gruppen

Figur 16 Kursfortegnelse ADB



LEVERT AV

I. NYVOLD AS
El. installasjonsfirma Sterk- og Svakstrøm
Inge Krokanns vei 15a, 7340 Oppdal, Tlf: 72 42 19 33

ANLEGG NR.:
TILKOBLET FASE:
INNTAKSKABEL: mm²

ADVARSEL!
Abonnenten er efter straffeloven ansvarlig for bruk av ikke godkjente eller forfalskede sikringer. Elektrisitetsverket har plikt til å anmelde forholdet til påtalemyndighetene.

KURS NR.	KURSFORTEGNELSE: FORDELING AE.	SIKRING AMPERE	LEDNING mm²	KLEMME NR.
1	LYS KOMPOSTERINGSHALL. DEF	16	2 x 1,5	
2	NØD LYS KOMPOSTERINGSHALL, LYS KJELLER, NØD LYS	16	"	
3	LYS SEPTIKMOTTAK OG BASS.HALL 2.	16	"	
4	LYS INSP.LUKER SEPT.MOTTAK OG BASS.HALL 2	16	"	
5	STIKK KOMPOSTERINGSHALL. KOMPOSTHALL SØR UTESTIKK V/PORT	16	2 x 2,5	
6	STIKK KOMPOSTERINGSHALL. UTESTIKK V/NORD PORT	16	"	
7	STIKK SEPTIKMOTTAK OG KJELLER. ASP.DETEKOR	16	"	
8	TILFØRSEL TIL TRAFO FOR MAGNETVENTILER VARME.	16	"	
9	STIKK. V/ POLYMERDOSERER	16	"	
10	LYS OG STIKK ROM FOR SEPTIKKMOTTAK	16	"	
11	ASPIRASJONSDETEKTOR LYS KOMPOST.	16	"	
DEF 12	LYS KOMPOSTERINGHALL	16	"	
13	RELE FOR LYS I KOMPOSTHALL ØST.			
14	RELE FOR LYS I KOMPOSTHALL VEST.			
15	RELE FOR LYS I SEPTIKMOTTAK.			
16	TRAFO FOR IMPULSRELE.			
17	STIKK 3-FASE KOMPOSTHALL.	16	4 x 1,5	
18	STIKK 3-FASE SEPTIKMOTTAK.	16	"	
19	PORT SEPTIKMOTTAK OG KOMPOSTHALL.	16	"	
20	PORTER KOMPOSTHALL.	16	"	
21	TILFØRSEL LUKE OVER BARKSILO.	16	"	
22	GARASJE	16	4x4	
23	STIKK 3-FASE SEPTIKMOTTAK	16	4X2.5	
25	HOVEDSIKRING	63	4x25AL	

NB! SKRU SIKRINGENE GODT TIL MINST EN GANG I ÅRET!

ABB Distribusjon AS
Divisjon Lavspenningsapparater FREDRIKSTAD

Figur 17: Kursfortegnelse AE.

Lys
Eksisterende lys i komposteringshallen skal beholdes. I forbindelse med veggen som skal rives skal eksisterende lysanlegg tilpasses ny planløsning. Figur 18 viser lysarmaturer som fjernes i rom som skal rives. Ved behov for nye lysarmaturer skal det benyttes LED armaturer. Gjenbruk av gammelt armatur godtas ikke.

Figur 18 Lysarmatur ved utløp komposteringstrommel

Branndetektsjon
Eksisterende brannalarmanelgg skal beholdes. I forbindelse med veggen som skal rives skal eksisterende aspirasjonsdetektsjonsanlegg tilpasses ny planløsning.

C.18 Driftskontrollanlegg

Det skal leveres et automasjonsanlegg til ny løsning med trasportskruer og containersystem som skal klargjøres til integrasjon mot eksisterende driftkontrollanlegg levert av Ingeniørfirma Paul Jørgensen (IPJ). Kravene til automasjonsanlegget er begrenset og tilpasset slamhåndteringsanleggets omfang.

Entreprenør skal levere nødvendig automasjonsløsning for driftssikker håndtering av utstyr og instrumentering i komposteringshallen og denne beskrivelse. Dette omfatter som minimum:

- Styring og overvåking i driftkontrollanlegg av transport- og fordelingsskrue. Drifttilstand skal vises i driftkontrollanlegget hvor indikeringene grønt for drift, grått stillstand og rødt for feil. Ved feil skal feilmelding sendes til driftkontrollanlegg.
- Innsamling og behandling av signaler fra instrumentering (nivåsensorer, status- og feilsignaler).
- Alarmhåndtering for relevante drifts- og feilsituasjoner.

Entreprenøren skal i prosjekteringsfasen innhente gjeldende krav, kommunikasjonsstandarder, objektstruktur, signaloppbygging og øvrige integrasjonskrav fra IPJ.
Alle kostnader knyttet til koordinering, programmering, testing og idriftsettelse av kommunikasjon mot driftkontrollanlegg skal inngå i tilbudet.

Det skal benyttes åpne og dokumenterte kommunikasjonsprotokoller som eksempelvis Modbus TCP eller lignende. Valgt kommunikasjonsløsning skal godkjennes av byggherre.

Krav til PLS
Dersom det etableres ny PLS skal denne:
- Være beregnet for industriell kontinuerlig drift.
- Kunne operere selvstendig ved bortfall av kommunikasjon mot toppsystem.
- Ha minimum 25 % reservekapasitet for CPU, minne og I/O.
- Ha Ethernet-basert kommunikasjon.
- Levere alle drifts-, alarm-, status- og måleverdier til toppsystemet.

Datapunkter
Minimum følgende signaler skal gjøres tilgjengelig for driftskontrollanlegget:

- Start/stopp kommandoer.
- Driftsstatus.
- Feilmeldinger.
- Motorvern utløst.
- Nivåsignaler.
- Prosessverdier.
- Kommunikasjonsstatus.

C.19 Krav til tegninger og FDV dokumentasjon

Entreprenør skal levere nødvendig dokumentasjon som sikrer at det ferdige anlegget kan driftes, vedlikeholdes og forstås på en sikker og effektiv måte.

Dokumentasjonen skal som minimum omfatte:

- Generell beskrivelse av anlegget og hovedfunksjoner
- Kort funksjonsbeskrivelse av levert utstyr
- Som bygget-tegninger for relevante fag
- Tekniske datablad for hovedutstyr
- Drifts- og vedlikeholdsinstrukser
- Oversikt over reservedeler og leverandører
- Instrument- og utstyrslister der relevant

Entreprenøren er ansvarlig for at dokumentasjon fra eventuelle underentreprenører og leverandører inngår i den samlede FDV-leveransen.

Detaljerte krav til format, antall eksemplarer og digital levering fremgår av øvrige kontraktsdokumenter.

C.20 Opplæring

Entreprenøren skal foreta opplæring av driftspersonalet. Tidspunkt avtales med byggeleder og legges inn som eget punkt i framdriftsplan.

Opplæringen skal foregå på anlegget og skal gjennomføres før oppstart av prøveperioden. Entreprenøren skal dekke alle kostnader til lokaler, personell og opplæringsmateriell som er nødvendig for å gi en fullverdig opplæring. Opplæringsmaterialet skal ha en slik form at personell på eget grunnlag ut fra dette kan sette seg inn drift og vedlikehold av anlegget.
Opplæringen skal som minimum inneholde:

- Redegjørelse for anleggets funksjon og virkemåte.
- Montering og remontering av viktige komponenter.
- Betjening og ettersyn av anlegget
- Prosedyrer for vedlikehold av enkeltkomponenter og systemer i anlegget
- Prosedyrer ved kritiske alarmer
- Opplæringen skal dekke alle systemer og produkter i leveransen

Skriftlig tilbakemelding fra driftsansvarlig skal foreligge før opplæringen anses ferdig.

C.21 Igangkjøring

C.21.1 Generelt

Totalentreprenør skal foreta prøving, kalibrering og innjustering av alt levert utstyr og igangkjøring av prosessene. Igangkjøringen omfattes av følgende faser/milepæler:

1. Funksjonstest
2. Innjustering
3. Anleggsteknisk overtakelse

Opplæring av byggherrens driftspersonell skal foregå før og parallelt med igangkjøringen og om nødvendig også i etterfølgende prøvedriftsperiode.

C.21.2 Funksjonstest

Testingen ledes av entreprenøren og hans underentreprenører. Det kan forutsettes at leverandør av sentral driftskontroll vil være til stede på avtalte dager. Byggherre/bruker/rådgiver vil være til stede.

Funksjonstest skal omfatte kontroll og testing av følgende forhold:

- Korrekt rotasjonsretning og drift av transport- og fordelingsskrue
- Start/stopp-funksjoner
- Signaler fra instrumentering (nivå, status, feil)
- Alarmfunksjoner og signaloverføring til driftskontrollanlegg
- Korrekt transport av slam til container via fordelingsskrue
- Kontroll av vibrasjoner og mekanisk stabilitet under drift

Funksjonstesten skal dokumenteres.

C.21.3 Innjustering

Når funksjonstesting er utført og eventuelle feil korrigert, skal anlegget driftsettes og enkelte komponenter justeres inn. Alle relevante funksjoner i funksjonsbeskrivelsen skal prøves. Dette kan blant annet omfatte:

- Justering av driftsparameter for skruer
- Kontroll av korrekt fordeling av slam til containere

C.21.4 Anleggsteknisk overtakelse

Anleggsteknisk overtakelse vil skje når:

- Alle testrapporter beskrevet ovenfor er overlevert og godkjent av byggherre
- Alle mangler iht. sjekklister er korrigert
- FDV-dokumentasjon er overlevert og godkjent av byggherre

Anlegget fungerer i henhold til designforutsetningene.

C.22 Prøvedrift

Dersom kontroll er tilfredsstillende, starter prøveperioden. Denne er på 3 måneder og innbefatter alle forhold ved leveransen. I denne perioden har maskinentreprenør ansvar for innkjøring og styring av anlegget, mens byggherren vil ha det daglige driftsansvar. Før avsluttet prøveperiode skal anlegget ha minimum 1 måned sammenhengende tilfredsstillende drift.

Hvis anlegget er ute av drift i deler av prøveperioden kan denne forlenges tilsvarende. Dette gjelder også dersom forholdet er forårsaket av byggherre eller andre entreprenører.

Endelig demonstrasjon av maskinkapasiteter skal gjennomføres etter prosedyrer som avtales før kontrakt inngås. Utkast til prosedyrer og forslag til garantiverdier skal utarbeides før kontraktsinngåelse, herunder prøveomfang som legges til grunn for godkjent prøveperiode.

Etter prøvedrift skal det gjennomføres ny kontroll og formell overtakelse gjennomføres dersom leveransen og prøvedrift godkjennes.

C.23 Overtakelse / ferdigbefaring

I rimelig tid før prøvedriftsperioden utløper skal leverandøren skriftlig erklære at anlegget er montert og utprøvd i henhold til de tekniske spesifikasjoner, og at systemet er klart for overlevering.

Forskrevet dokumentasjon skal overleveres før overtagelse.

Anlegget erkjennes overtatt i kommersiell drift først når prøvedriftsperioden er over og alle overtagelsestestene er sluttført med tilfredsstillende resultat, samt at anleggets funksjoner er i henhold til spesifikasjonene.

Det skal medregnes nødvendige kostnader for sluttbefaring/møte på anlegget. Garantitiden starter ved godkjent overtagelse.

C.24 Ingeniørarbeider

Entreprenøren er ansvarlig for å utarbeide dokumentasjon til prosjektering for egne leveranser og for igangkjøring av egen leveranse. Dette gjelder følgende punkter.

1. Montasjetegninger
2. Dokumentasjon for anleggsteknisk overtakelse. Start prøvedrift
3. Dokumentasjon for overtakelse

Entreprenøren er ansvarlig for å levere tegninger som kan eksporteres til .dwg- eller IFC-format av sine arbeider for å kontrollere planlagt arbeid.

Dokumenter utføres i Word eller Word kompatibelt format.

C.24.1 Montasjetegninger og montasjehenvisninger

Entreprenør er ansvarlig for utarbeidelse av alle tegninger med tilhørende dokumentasjon som er nødvendig for anskaffelsen.

Det skal produseres komplett sett plantegninger, snitt, skjema- og detaljtegninger (3D-modell) som omfatter alle deler av leveransen. Det skal angis nødvendige dimensjoner og mengder på tegninger, samt komponentnummer iht. nummersystem. Nødvendige bygningsmessige konstruksjoner skal fremgå.

Tegningsfiler lagdeles i nødvendig antall lag for fleksibelt bruk og etterbruk av tegningsinformasjon. Rådgivere skal benytte selvstendige lag for sine installasjoner slik at tegningsmodeller senere kan sammenstilles i en felles tegningsfil.

Tegningsnummerering, bokstavkode som angir fagområde, farger på tegningskopier etc.; utføres i tråd med og som fortsettelse av allerede påbegynte system.

Reviderte tegninger skal påføres dato for rettelse, revisjonsindeks og opplysninger om hva som er rettet. Rettelser innringes og merkes med revisjonspil med revisjonsindeks.

Utsendelse av tegninger skal alltid vedlegges ajourført ***Tegningsliste*** samt ***Utsendelsesliste*** som viser hvem tegning er sendt til og i hvor mange eksemplar.

Utarbeidelse av montasjetegninger skal gjøres i samarbeid med rådgivere og byggherre. Maskinentreprenør må regne med å delta i prosjektmøter med byggherre, bruker og rådgivende ingeniør under dette arbeidet.

Alle beregninger, tegninger og beskrivelser oversendes byggherre og rådgiver for uttalelse, minst 14 dager før utstyr settes i produksjon.

C.24.2 Dokumentasjon for anleggsteknisk overtakelse

Totalentreprenør skal før anleggsteknisk overtakelse (gjennomføres før start prøvedrift) levere:

1. Som bygget-dokumentasjon for prosessanlegget
2. FDV-dokumentasjon.
3. Testrapporter fra igangkjøringsfasen.

Totalentreprenør skal levere som bygget-dokumentasjon for egne leveranser. Dokumentasjonen skal samles og systematiseres før overlevering. Dokumentasjonen skal inneholde:

- Montasjetegninger for transportskrue, fordelingsskrue og containere
- Plantegninger og snitt som viser utstyrsplassering, tilkomst og nødvendige tilpasninger
- Detaljtegninger for støtteben, stålplate og ledeskinner
- Dokumentasjon av lastoverføring til gulv og hensyn til gulvvarme
- Kabelføringer, føringsveier og tilkoblingspunkter

All prosjekteringsdokumentasjon skal forelegges byggherre og rådgiver for gjennomgang minimum 14 dager før utstyr settes i produksjon. Entreprenøren har fullt ansvar for riktigheten av prosjekteringen, uavhengig av byggherrens gjennomgang.

Entreprenøren skal utarbeide dokumentasjon for anleggsteknisk overtakelse, inkludert som-bygget-tegninger, testrapporter og øvrig FDV-dokumentasjon.