



TILBUDDSDOKUMENT

SANDBUKTA VBA, HEIM KOMMUNE

MASKINTEKNISKE INSTALLASJONER

KONKURRANSEGRUNNLAG



Oppdragsnummer: 1350064861

Oppdragsgiver: Heim kommune
Prosjektleder: Asle Ræder
Byggherreombud:

Oppdragsleder Rambøll: Jostein Andersen
Medarbeidere: Amalie Pedersen Brønmo

Rev. 4
Dato 24.9.2026
Utarb. Amalie Brønmo/Jostein Andersen
Kontroll Jostein Andersen
Godkjent Jostein Andersen

Antall sider: 68 sider
Rapport
Vedlegg



Innhold

A.	PROSJEKTINFORMASJON	6
A.1	Tilbudsinngivelse	6
A.2	Dokumentliste.....	7
A.3	Orientering om prosjektet	7
A.3.1.	Beliggenhet og adkomst.....	7
A.3.2.	Entrepriser og entrepriseform	7
A.3.3.	Arbeidernes art og omfang	7
A.3.4.	Framdriftsplan/byggetid	8
A.4	Planlegging og organisering av byggesaken	8
A.4.1.	Innspill til byggentreprisen	9
A.5	Administrative bestemmelser	9
A.5.1.	Korrespondanse	9
A.5.2.	Møter og befaringer.....	10
A.5.3.	Rapportering	10
A.5.4.	Økonomi/fakturering	11
A.6	Kvalitetssikring og kontroll	12
A.6.1.	Kvalitetsplan	12
A.6.2.	Kontroll og kontrollplaner	12
A.7	Helse, miljø og sikkerhet (HMS)	12
A.8	Rigg og drift av byggeplassen	13
A.8.1.	Generelt.....	13
A.8.2.	Brakkerigg	13
A.8.3.	Strømforsyning	13
A.8.4.	Avfallshåndtering	13
A.9	Andre forhold.....	13
B.	KONKURRANSEREGLER.....	14
B.1	Generelle konkurranseregler	14
B.1.1.	Generelt.....	14
B.1.1.1.	Anskaffelsesprosedyre	14
B.1.2.	Kunngjøring	14
B.1.3.	Tilleggsopplysninger og spørsmål til konkurransegrunnlaget	14
B.1.4.	Endringer av konkurransegrunnlaget	14
B.1.5.	Tilbakekalling av tilbud	14
B.1.6.	Informasjonsmøte/befaring	14
B.1.7.	Tilbudsåpning	14
B.1.8.	Språk	15
B.1.9.	Tilbud på deler av oppdraget	15
B.1.10.	Vedståelsesfrist.....	15
B.1.11.	Avlysning av konkurransen.....	15
B.2	Kvalifikasjonskrav	15
B.2.1.	Organisasjon og juridisk stilling.....	15
B.2.2.	Tilbudet	16
B.3	Gjennomføring av konkurransen.....	17
B.3.1.	Generelt.....	17
B.3.1.1.	Miljø	17
B.3.2.	Kriterier for valg av tilbud	17
B.3.3.	Meddelelse om hvem som skal tildeles kontrakt	19
B.3.4.	Avlysning av konkurranse og totalforkastelse.....	19
B.3.5.	Offentlighetsloven og om innsyn i tilbud og andres dokumenter	20
C.	KONTRAKTSBESTEMMELSER UTFØRELSE	21
C.1	Generelle kontraktsbestemmelser.....	21
C.2	Spesielle kontraktsbestemmelser	21
C.3	Avtaledokument	25

D.	KRAVSPESIFIKASJONER.....	26
D.1	Dimensjonering og anleggsutforming	26
D.1.1.	Råvannskvalitet	26
D.1.2.	Vannforbruk	26
D.2	Generelle krav til tekniske installasjoner.....	27
D.2.1.	Generelt.....	27
D.2.2.	Krav til levetid	27
D.2.3.	Montering	28
D.2.4.	Overflatebehandling av stål	29
D.2.5.	Rør- og rørdeler	29
D.2.6.	Stusser på pumpe- /sugeledninger	30
D.2.7.	Sveiser utførelse	30
D.2.8.	Tetthetsprøving	31
D.2.9.	Armatur	31
D.2.10.	Krav til pumper.....	31
D.2.11.	Krav til motorer	32
D.2.12.	Elektrotekniske arbeider	32
D.2.13.	Driftskontrollanlegg	37
D.3	Funksjonsbeskrivelse	42
D.3.1.	Innløpsstasjon	42
D.3.2.	Membranrigg	43
D.3.3.	Vaskeutstyr for membran.....	45
D.3.4.	UV-anlegg	47
D.3.5.	Marmorfilter	48
D.3.6.	Rentvannspumper	51
D.3.7.	Vaskevannsstyring	52
D.3.8.	Trykkluftsanlegg	53
D.3.9.	Måleinstrument.....	53
D.3.10.	Rør og rørdeler	56
D.3.11.	Merking av utstyr	56
D.3.12.	Elkraft og automatikk	56
D.3.13.	FDV - Forvaltning, Drift og Vedlikehold	57
D.3.14.	Ingeniørarbeider	60
D.3.15.	Igangkjøring.....	60
D.3.16.	Generalomkostninger.....	62
D.3.17.	Entreprenørens eventuelle tillegg	62
D.3.18.	Serviceavtale.....	62
E.	SVARDOKUMENTER	63
E.1	Dokumentasjon fra tilbyder	63
E.2	Tilbudsskjema.....	66
E.2.1.	Påslag og timepriser	66
E.2.2.	Underskrift	68

Tegninger

P100	Flytskjema
P 80 001	3D Perspektiv
P 20 001	Plan 01
P 20 002	Plan U1
P 40 001	Snitt
Ifc	3D-modell av bygget.

Vedlegg

Vedlegg 1	Prøveuttak fra Rovatnet, 30 m
Vedlegg 2	Tilbudsskjema, excel

A. PROSJEKTINFORMASJON

A.1 Tilbudsinnsbydelse

Heim kommune innbyr herved til å gi tilbud på:

*Entreprise E1:
Komplett leveranse og montering av prosesssteknisk utstyr ved Sandbukta
vannbehandlingsanlegg.*

Entreprise E1 er organisert som en totalentreprise og entreprenøren skal gi funksjons- og prosessgaranti for tilbudt anlegg.

Dette dokument, med de bestemmelser, beskrivelsen og tegninger som det er henvist til, gir rammen for tilbudet og viser hvilke funksjons- og kvalitetskrav som må være tilfredsstilt.

Tilbyder må selv sørge for nødvendig arbeidsgrunnlag herunder tegninger, beregninger, FDV dokumentasjon etc.
Anlegget skal være ferdigstilt ca. årsskifte 2027/2028.

Alle henvendelser angående tilbudet stilles via Hyrr.

Tilbudsfrist utløper iht. informasjon gitt i Hyrr.

Det tas forbehold om endelig finansiering for gjennomføring av prosjektet

Trondheim, september 2026
Rambøll Norge AS

A.2 Dokumentliste

Konkurransesgrunnlaget består av:

- Totalentreprise E1: Prosesstekniske installasjoner. Tilbudsdokument.
- HMS-plan

A.3 Orientering om prosjektet

Heim kommune skal bygge nytt Sandbukta vannbehandlingsanlegg. Råvannskilden er Rovatnet. Nytt vannbehandlingsanlegg vil bli hovedvannforsyning for Heim kommune. Eksisterende vannbehandlingsanlegg er et grunnvannsanlegg. Dette vil få endret status til reservevannsanlegg.

Det skal bygges nytt behandlingsanlegg med to membranrigger, med en total netto rentvanns produksjonskapasitet på 2600 m³/d. Anlegget skal være forberedt for installasjon av en tredje rigg. Anlegget skal ha UV-behandling og alkalisering i marmorfilter. Marmorfilter bygges som oppstrøms filter med system for tilbakespyling ved hjelp av luft og rentvann.

Det skal også leveres nye trykkøkningspumper for pumping av behandlet vann til forsyningsområde.

A.3.1. Beliggenhet og adkomst

Sandbukta vannbehandlingsanlegg ligger på øst side av Rovatnet. Anlegget er lokalisert ca 2,5 km fra Kyrksæterøra.

A.3.2. Entrepriser og entrepriseform

Entreprise E1 organiseres og gjennomføres som en totalentreprise. Denne skal dekke alle prosesstekniske installasjoner. Grunnarbeider, bygningsarbeider, ventilasjon, elektrotekniske arbeider og utomhusarbeider vil bli egen entreprise, og omfattes ikke av denne entreprisen (E2).

Det forutsettes egne kontrakter for de foreslåtte entreprisene. Byggherren står fritt til å tiltransportere entrepriser hvis han finner dette fornuftig for å forenkle gjennomføringen av prosjektet.

A.3.3. Arbeidenes art og omfang

Entreprise E1 omfatter:

- Maskininstallasjoner for vannbehandling
- Automatikk for levert prosessutstyr
- Innløpspumper
- Membranrigg
- UV-aggregat
- Marmorfilter
- Blåsemaskin
- Spylevannspumpe
- Trykkøkningspumper for behandlet vann
- Rør, armatur og instrumentering
- Montasje, FDV-dokumentasjon, opplæring og igangkjøring

A.3.4. Framdriftsplan/byggetid

Det er satt opp følgende tentative hovedframdriftsplan for prosjektet

Uke 44-2026	Valg av entreprenør for prosess, maskin og elektro/automatikk (E1)
Uke 49-2016	Inngå kontrakt med totalentreprenør for bygningsmessige Arbeider (E2).
Uke 2 - 2027	Oppstart av bygningsmessige arbeider
Uke 2 - 2028	Ferdig anlegg klar for prøvedrift.

Tilbyder til entreprise E1 skal utarbeide et eget forslag til egnet framdriftsplan sammen med tilbudet.

Entreprenøren skal utarbeide detaljert framdriftsplan for egne og underentreprenørers arbeider innen 3 uker etter underskriving av kontrakt. Planen skal være så detaljert at den skal kunne brukes som et styringsverktøy for å dokumentere hvordan entreprenøren til enhver tid ligger an i forhold til avtalte frister.

Planen skal være samordnet med byggherrens leveranser og de øvrige entreprenørers framdriftsplan.

Entreprenøren skal revidere og samordne sin framdriftsplan gjennom byggefasen.

For entreprise E1 gjelder i tillegg følgende framdrift:

Delfrist 1	Vurdering av skissert planløsning, med innspill til evt. endringer. 3 uker etter kontraktsinngåelse.
Delfrist 2	Detaljerte tegninger og skjema for prosess- og maskintekniske installasjoner 4 uker før produksjon.
Delfrist 3	FDV-dokumentasjon for drift. 2 uker før ferdigbefaring. Døgnmulktbelagt delfrist.
Delfrist 4	Ferdigbefaring og oppstart prøvedrift u48/27. Døgnmulktbelagt delfrist.

Planen er kun av orienterende art og vil tilpasses utviklingen av forhandlingene.

A.4 Planlegging og organisering av byggesaken

Prosjektets organisering.

I vedlegg er vist organisering i prosjekteringsfasen og i byggefasen.

Adresselister

Opplysninger om byggherre og engasjerte rådgivere.

Funksjon	Fork	Firma/instans (Besøks- postadresse)		Saksbehandler/ dir. Innvalg
Byggherre				
Prosjektleder	PL	Heim kommune Rådhuset 7240 Heim		Inge Heimsbakk
Byggherrerådgiver				
Fagansvarlig prosess	RN	Rambøll Norge AS Kobbes gt. 2 7042 Trondheim		Jostein Andersen

A.4.1. Innspill til byggentreprise

Detaljprosjektering av byggearbeidene vil foregå parallelt med tilbudskonkurransen. Eventuelle bygningsmessige tilpasninger som er nødvendige i forhold til tilbyders utstyr og løsninger må avklares med prosjekterende bygg (RIB) etter kontraktsinngåelse. Av hensyn til videre framdrift av prosjektet er dette en tidskritisk aktivitet. Entreprenør for entreprise E1 **må** ha kapasitet til deltakelse i dette arbeidet. Jfr. for øvrig Delfrist 1, kap. A.3.4.

A.5 Administrative bestemmelser

Forkortelser:

BH: Byggherre
PL: BHs prosjektleder
BL/BHO: BHs byggeleder/byggherreombud
PG: Prosjekterende:

PTL: Prosjekteringsleder
RIB: Rådg. ing. bygg
RIP: Rådg. ing. Prosess/VAR
RIE: Rådg. ing. Elektro og automatikk
RIV: Rådg. ing. VVS
ARK: Arkitekt
LARK: Landskapsarkitekt
RIG: Rådg. ing. geoteknikk
RIBr: Rådg. ing. brannteknikk

E: Entreprenører
UE: Underentreprenør

E1: Prosesstekniske installasjoner
E2: Byggtekniske arbeider

A.5.1. Korrespondanse

Med korrespondanse menes e-post, notater, rapporter, etc. Korrespondanse stiles til firma, ikke til saksbehandler med unntak av e-post. Det skal opplyses hvilket anlegg det gjelder. Som hovedregel skal korrespondanse omhandle kun en sak.

All korrespondanse til myndigheter o.l. skal skje med kopi til PL og BL. Den som mottar svar, pålegges å sende kopi av dette til PL og BHO.

A.5.2. Møter og befaringer

Generelt

Det skrives referater fra alle møter og befaringer. Referatet skal angi konklusjon på hvert punkt som behandles. Såfremt en sak ikke kan avklares i møtet/på befaringen, skal saken følges opp i etterfølgende møter/befaringer av samme art, inntil saken er avklart og konklusjonen foreligger.

Referater/protokoller skal sendes ut normalt senest 3 arbeidsdager etter at møtet/befaringen er avholdt.

Referater anses som godkjent hvis kommentarer ikke foreligger senest 7 dager etter mottak eller senest i det følgende møtet av samme art, hvis neste møte er avtalt.

Byggherremøter

Referat: Skrives av E hvis ikke annet er avtalt

Deltakere: E
UE etter spesiell innkallelse
PG etter innkallelse
BHO, evt. annen repr. fra byggherre ved behov

Møteleder: BH

Sted: Brakke, byggeplass

Tid: Hver 14. dag eller etter behov

Innkallelse: BH/ i referat fra foregående møte

Arbeidsområde:

- Registrere fremdrift i forhold til fremdriftsplan
- Behandle programendringer
- Behandle tilleggs-/endringsarbeider
- Registrere og behandle alle forhold av betydning for prosjektets utførelse, HMS, fremdrift, økonomi, etc.
- Fordele arbeidsoppgaver og fremlegge resultat forberedte saker
- Meddele beslutninger
- Behandle avvik

Distribusjon av referat:

Deltakerne, eller ifølge distribusjonsliste

Befaringer

- Kontrollbefaringer - under arbeidets utførelse
- HMS-befaringer - under arbeidets utførelse
- Ferdigbefaring ved varslet ferdigstilling
- Reklamasjonsbesiktigelse - før reklamasjonstidens utløp, ifølge NS 8406. BH kan også innkalle til besiktigelse innen ett år etter overtakelse

Referat: Skrives av BH

Deltakere: Avgjøres av hver part

Møteleder: Den som innkaller

Innkallelse: BH
Ved overtakelse, E

Distribusjon av referat:

Deltakerne, eller ifølge distribusjonsliste

A.5.3. Rapportering

Månedssrapport

Entreprenøren utarbeider månedssrapporter som spesifisert i etterfølgende punkter. Rapporten skal være BL i hende senest en uke etter periodens (månedens) avslutning.

Rapporten skal inneholde følgende:

1. Framdriftsplan

- Orientering om situasjonen sammenholdt med kontrakt og sist vedtatte fremdriftsplan
- Beskrivelse av eventuelle avvik, med forslag til tiltak for forsering
- Opplisting av eventuelle forhold BH må ta stilling til.
- Produksjonsplan for kommende måned

2. Økonomi

- Forhold som BH må ta stilling til.
- Rapport om eventuelle avvik med økonomiske konsekvenser

3. HMS

- Påløpte timer siste periode
- Antall skader med angivelse av fravær (≤ 3 dager, > 3 dager)
- Årsak til ev. skade og forslag til korrektive tiltak
- Status HMS-plan, hovedaktiviteter i foregående og kommende periode
- Protokoll fra vernemøter/vernerunder
- Se forslag til statusrapport i vedlagt HMS-plan.

4. Andre driftsmessige forhold

- Samarbeid
- Miljøtiltak
- Rent og tørt bygg
- Forhold til off. myndigheter, frister for rettelser mv.
- Kontrollskjema og måleprotokoller alle fag fra siste periode.

Ukerapport

Entreprenøren skal sette opp en skriftlig ukerapport med oversikt over:

- Framdrift i forhold til gjeldende plan
- Utført arbeid/aktiviteter i forrige uke.
- Planlagt for neste uke.
- Entreprenørens bemanning og ressurser samt evt. planlagte endringer
- Eventuelle avvik i HMS-forhold, og forslag til korrigerende tiltak
- Eventuelle avvik av påvirkning på miljø og forslag til korrigeringer
- Eventuelle avvik i forhold til egen utførelse, og forslag til korrigerende tiltak.
- Eventuelle avvik i byggherrens underlag.

Rapport sendes byggeleder innen mandag påfølgende uke.

A.5.4. Økonomi/fakturering

Fakturering

Fakturaer skal nummereres fortløpende.

Kontraktsarbeider merkes A1, A2 etc.

Tilleggsarbeider merkes T1, T2 etc.

Lønns- og prisendringer merkes P1, P2 etc.

I slutfaktura skal medtas også alle avsluttede tilleggsarbeider.

Fakturaen settes opp med totalt opparbeidet verdi pr. avslutning av faktureringsperioden (normalt en måned) og med fradrag for tidligere fakturert.

Faktura skal på BHs forlangende gjennomgå med BH i kladd før renskriving og oversendelse.

Ved avtalte faktureringsplaner faktureres tidligst den første i måneden for arbeider utført

måneden før. Ved forsinkelse i fremdriften skal faktureringen utsettes tilsvarende.

Separat faktura for tilleggsarbeider skal som bilag ha original rekvisisjon, kopi av ev. bestillingsbrev, henvisning til referater eller annen skriftlig referanse.

Øvrige bilag som dokumenterer fakturasum skal være originalbilag. Hvis ikke, returneres fakturaen.

Notater beheftet med formelle feil, manglende attestasjon, regnefeil, feil beregningsmåte, manglende underbilag, avvikende oppsett i forhold til avtale etc., vil bli returnert.

Hvor tilleggsarbeider er basert på rekvisisjoner fra BH, skal fakturaen vedlegges den originale rekvisisjon.

Fakturering skal ikke skje oftere enn én gang pr. måned.

Betalingsfristen er 30 dager (*dersom ikke annet er avtalt*), og løper fra fakturaen er mottatt hos BH.

Øvrig faktureringsprosedyre avklares i kontraktsforhandlinger.

A.6 Kvalitetssikring og kontroll

A.6.1. Kvalitetsplan

Til avklarende møte/kontraktsmøte skal entreprenøren vise en innholdsfortegnelse over kvalitetsplan og en skisse over hvilke kontroller som skal utføres (innhold i en kontrollplan). KS/IK-planer tilpasset anlegget skal fremlegges senest 14 dager etter kontraktsinngåelse. Før arbeidene starter, skal planen være godkjent av byggherren.

Ingen utfakturering vil finne sted før KS/IK-planene med bl.a. fortløpende avviksrapporter foreligger.

Kvalitetsplanen skal være så enkel og kortfattet som mulig, men dekke alle operasjoner i anleggsfasen og minst inneholde følgende:

- Organisasjonsplan med oversikt over nøkkelpersoner for entreprisen.
- Rutiner for garanti og forsikring ved prosjektet.
- Bekreftelse på innbetalte off. skatter og avgifter.
- Framdriftsplan med oversikt over aktiviteter som: leveringstid, montering, flikkmaling, funksjonsprøving, etc.
- En gjennomtenkt beskrivelse over alle viktige/kritiske arbeidsoperasjoner. Ved slike kritiske faser må det utarbeides beskrivelser som angir framgangsmåte dersom noe går galt ved den valgte utførelse.
- Kontrollplan med rutiner og sjekklister for teknisk kontroll, geometrisk kontroll og avviksbehandling. Kontrollplanen skal inneholde detaljert beskrivelse av prosedyrer ved igangkjøring og mal for testrapport for prøvekjøring.
- Rapportering (ukerapporter).
- Internkontroll med varslingsplan ved ulykker.
- Egenkontroll før overtakelse.

A.6.2. Kontroll og kontrollplaner

Entreprenøren skal utarbeide nødvendige kontrollplaner og sjekklister og sørge for nødvendig oppfølging av disse.

A.7 Helse, miljø og sikkerhet (HMS)

Se egen vedlagt HMS-plan. Entreprenøren skal i sitt tilbud ha medtatt alle kostnader for oppfyllelse av alle krav i dette konkurransegrunnlaget samt alle andre lovpålagte HMS-krav.

A.8 Rigg og drift av byggeplassen

A.8.1. Generelt

Entreprenørene skal generelt ha medtatt i sine anbud alle de omkostninger som er forbundet med å levere de foreskrevne arbeider komplett, og skal selv sørge for og bekoste de tilrigginger og byggeplassarrangementer som er nødvendig for drift av egne arbeider.

Det vil bli lagt vekt på at Arbeidsmiljøloven blir fulgt, og alle kostnader i forbindelse med vernearbeid, verneombud, helse, miljø og sikkerhet m.m. skal dekkes av det inngitte anbud. (se vedlagte HMS – plan)

Entreprenøren har ansvar for følgende:

- Lager/container og verksted for eget utstyr.
- Kran, transport- og løfteutstyr for egen montasje.
- Kabler, skjøteledninger fra sentralt plasserte strømforsyningsskap.
- Stillaser for egen montasje.
- Tildekking og beskyttelse av alle følsomme komponenter i byggeperioden slik at disse ikke tilsmusses eller skades.
- Avfallshåndtering for farlig og miljøskadelig avfall som byggentreprenør ikke håndterer.
- Renhold og sluttrensjøring etter egne arbeider.

A.8.2. Brakkerigg

Byggentreprenør vil holde brakkerigg. Sideentreprenørene vil vederlagsfritt kunne disponere plasser i brakkerigg for sanitære anlegg som omkleddingsrom, tørkerom, dusjanlegg og toaletter. Rigg for kontor, spiserom, lager, verksted etc. og øvrige opplegg som det anses behov for må entreprenørene selv montere og vedlikeholde og innkalkulere i sine riggekostnader.

A.8.3. Strømforsyning

Byggentreprenør holder strøm til håndverktøy og lys. Større strømuttak som oppvarming til egne brakker, verksted i anlegget etc. må entreprenørene selv bekoste.

A.8.4. Avfallshåndtering

Hvis ikke annet er avtalt, skal krav i TEK 10, kapittel 9" legges til grunn. Entreprenøren skal påse at avfallshåndteringen følger de gjeldene regler og forskrifter.

A.9 Andre forhold

Evt. skade på bygninger, vegetasjon etc.

Ved skade på bygg- og utomhusanlegg og uten at ansvar for slike skader eller forhold kan føres tilbake til bestemt person eller bestemt firma; er entreprenørene i fellesskap ansvarlig for slike forhold og plikter å godta byggherrens skønsmessige fordeling av erstatning og/eller utgifter til evt. reparasjon, utbedring, flikkarbeider etc.

B. KONKURRANSEREGLER

B.1 Generelle konkurranseregler

B.1.1. Generelt

Anskaffelsen gjennomføres i henhold til lov om offentlige anskaffelser av 17. juni 2016 (LOA). Som generelle regler gjelder Forskrift om innkjøpsregler i forsyningssektorene (forsyningsforskriften) FOR-2018-08-04-04-533, del I "Alminnelige bestemmelser", med de presiseringer som er gitt i konkurransegrunnlaget. Presiseringene skal forstås som tillegg eller suppleringer til teksten i forskriften.

B.1.1. Anskaffelsesprosedyre

Anskaffelse for **entrepisen** foretas etter prosedyre: «Konkurranse med forhandlinger». Følgende bemerkes: Byggherre beslutter om det skal foretas anskaffelse uten forhandlinger etter at tilbud er innlevert.

B.1.2. Kunngjøring

Anskaffelsen er kunngjort i Hyyr.
Spørsmål til konkurransegrunnlaget sendes elektronisk via Hyyr.
Frist for å sende spørsmål til konkurransegrunnlaget er oppgitt i den elektroniske utlysningen.

B.1.3. Tilleggsopplysninger og spørsmål til konkurransegrunnlaget

Dersom Leverandøren finner at anskaffelsesdokumentene ikke gir tilstrekkelig veiledning, kan han skriftlig be om tilleggsopplysninger via Hyyr innen angitt frist. Anonymisert spørsmål med svar vil bli presentert for samtlige leverandører via Hyyr. Eventuelle feil eller uklarheter som oppdages i anskaffelsesdokumentene bes meldt Oppdragsgivers kontaktperson omgående via Hyyr.

Frist for å sende spørsmål til konkurransegrunnlaget er oppgitt i Hyyr.

B.1.4. Endringer av konkurransegrunnlaget

Innen tilbudsfristens utløp har Oppdragsgiver rett til å foreta endringer av anskaffelsesdokumentene som ikke er av vesentlig karakter. Leverandørene vil bli varslet når endringer tilgjengeliggjøres. Dersom endringene kommer så sent at det er vanskelig for leverandørene å ta hensyn til det i tilbudet, kan Oppdragsgiver fastsette en forholdsmessig forlengelse av tilbudsfristen.

B.1.5. Tilbakekalling av tilbud

Innlevert tilbud kan tilbakekalles eller endres inntil innleveringsfristens utløp. Tilbakekalling skjer via Hyyr.

B.1.6. Informasjonsmøte/befaring

Det vil ikke bli avholdt en egen tilbudsbefaring for denne entreprisen.

B.1.7. Tilbudsåpning

To representanter fra er oppdragsgiver vil gjennomføre tilbudsåpningen. Det vil bli ført protokoll fra åpningen. Tilbudsåpningen er lukket for de som har levert tilbud.

B.1.8. Språk

Konkurransegrunnlag er utarbeidet kun på norsk, eventuell oversettelse må tilbyder selv bekoste. Tilbud skal leveres på norsk.

B.1.9. Tilbud på deler av oppdraget

Det gis ikke anledning til å gi deltilbud.

B.1.10. Vedståelsesfrist

Tilbudet er bindende i 90 kalenderdager, regnet fra tilbudsfristens utløp.

B.1.11. Avlysning av konkurransen

Oppdragsgiveren forbeholder seg retten til å avlyse konkurransen dersom det foreligger saklig grunn, for eksempel bortfall av planlagt finansiering, tilbud over vedtatt investeringsramme eller manglende godkjenning fra politisk hold, herunder byggesak. Oppdragsgiveren kan forkaste alle tilbudene dersom resultatet av konkurransen gir saklig grunn for det. Oppdragsgiver betaler ingen godtgjørelse ved avlysning av konkurransen eller totalforkastelse.

B.2 Kvalifikasjonskrav

Det stilles kvalifikasjonskrav til tilbydere for denne kontrakt. Tilbydere som ikke tilfredsstiller kvalifikasjonskravene, vil bli avvist.

B.2.1. Organisasjon og juridisk stilling

Det kreves at alle skatter og avgifter er betalt, at tilbyder har et system for å ivareta helse, miljø og sikkerhet og at tilbyder er et lovlig etablert foretak. Kravet skal dokumenteres med:

1. Firmaattest.
2. HMS-attest: attest for at entreprenør oppfyller eller ved en tildeling av kontrakt vil oppfylle lovbestemte krav i Norge innen helse, miljø og sikkerhet.
3. Skatteattest.
4. Attest for betalt merverdiavgift.

Byggherren stiller også krav om at pkt. 1 til 4 skal vedlegges for underentreprenører UE. I tillegg skal følgende vedlegges for UE:

5. Forpliktelseserklæring

Det kreves at tilbyder skal ha arbeidstakere, uavhengig av om de er ansatt hos E eller underentreprenør, som har samme lønnsvilkår som er vanlig for denne typen arbeid i Norge. Jfr. ILO-konvensjon nr. 94 om arbeidsklausuler i offentlige arbeidskontrakter.

B.2.2. Tilbudet

Tilbudets utforming

Tilbud skal leveres elektronisk i henhold til de føringer som gis i Hyrr. Elektronisk dokumenter leveres som (*.doc, *.pdf eller *.jpg).

Tilbudet skal avgis på norsk. Relevant dokumentasjon for vurdering av tilbudet skal fortrinnsvis være på norsk, men kan leveres på svensk eller dansk. Tilbudets priser skal være i norske kroner. I tilbudets priser skal alle kostnader forbundet med leveransen være inkludert.

Liste over hvilke dokumenter som skal leveres med tilbudet er listet opp i kapitel E-Svordokumenter.

Tilbudet kan forkastes hvis det ikke er gitt i samsvar med de krav som er stilt.

Avvik og forbehold

Dersom tilbudet er ment å avvike fra konkurransegrunnlaget, skal dette klart fremgå av tilbudet. Avvikene skal spesifiseres i tilbuds brevet, eventuelt med entydig henvisning til hvor i tilbudet avviket er beskrevet. De skal være presise og entydige, og skal være beskrevet slik at oppdragsgiver kan vurdere avvikene uten kontakt med entreprenøren.

Forbehold som ikke er priset, vil kunne bli priset av oppdragsgiver for at oppdragsgiver skal kunne sammenligne tilbudene. Forbehold som ikke lett lar seg kostnadsberegne, kan føre til at tilbudet anses ufullstendig og avvises.

Eventuelle forbehold skal være særskilt angitt i entreprenørens tilbuds brev selv om disse også er angitt i andre dokumenter i tilbudet. I den grad forbehold ikke er kommet til uttrykk i tilbuds brevet anses de ikke tatt fra entreprenørens side.

Tilbud på deler av oppdraget

Det gis ikke anledning til å gi deltilbud.

Vedståelsesfrist

Tilbudene skal være bindende i 90 dager etter tilbudsfristens utløp.

Retur av tilbud

Innsendte tilbud vil ikke bli returnert.

B.3 Gjennomføring av konkurransen

B.3.1. Generelt

Følgende presiseres: Dersom byggherre finner det hensiktsmessig forbeholder byggherre seg retten til å innkalle til forhandlinger etter mottatte tilbud. Dette betyr at det ikke nødvendigvis blir forhandlinger.

Utvelgelse til forhandlinger skjer etter at tilbud er mottatt og vurdert.

Ved forhandlinger innkaller oppdragsgiveren til forhandlinger. Hver entreprenør innkalles til separate forhandlinger. Forhandlingene kan foregå i møte, pr e-post eller på en annen måte etter oppdragsgiverens valg. Oppdragsgiveren skal sørge for at forhandlingene skjer på en slik måte at det sikres notoritet med hensyn til hva man forhandler om, og resultatet av forhandlingene. I innkallelsen skal det framgå hvorledes forhandlingene skal foregå, og hva det er i tilbudet oppdragsgiveren ønsker å forhandle om. Oppdragsgiveren fører referat fra forhandlingene. Forhandlingene kan føres i flere omganger ved behov.

B.3.1. Miljø

I henhold til forsyningsforskriften § 7-9 klima- og miljøhensyn er det i denne konkurransen vurdert at klima- og miljøkrav best ivaretas gjennom bindende krav i kravspesifikasjonen, fremfor bruk som tildelingskriterium.

For byggeprosjektet stilles følgende krav:

- Entreprenøren skal planlegge og gjennomføre arbeidet slik at avfallsmengder reduseres og høygrad av kildesortering oppnås på byggeplass, i samsvar med gjeldende regelverk, og det skal leveres dokumentasjon på avfallshåndtering ved ferdigstilling.

Manglende oppfyllelse av kravene anses som et vesentlig avvik.

Sammen med dokumentasjon av firmaets miljøprofil vurderes det at dette gir en bedre klima- og miljøeffekt totalt sett, enn å ha det som eget tildelingskriterie iht. § 7-9, fjerde ledd, med bakgrunn i kjennskap til markedet.

B.3.2. Kriterier for valg av tilbud

En faggruppe (evalueringsgruppen) utnevnt av oppdragsgiver vil vurdere tilbudene. Tildelingen skjer på basis av hvilket tilbud som er det mest teknisk/økonomisk fordelaktige for byggherren. I tabell er vist kriterier som tilbudene vil bli vurdert etter.

Tildelingskriterium	Vekt %
1. Kvalitet på tilbudt kontraktsarbeid	60
a. Kvalitet på tilbudt løsning • Prosessløsning • Planløsning • Arbeidsmiljø • Serviceapparat	40
b. Kvalitet på tilbudt utstyr	30
c. Kvalitet på tilbudt prosjektorganisasjon	30
2. Kostnader Kostnader er summen av følgende elementer: • Kontrollregnet tilbudspris. I denne medtas opsjonspriser samt sum regningsarbeider. • Priskonsekvens av tilbudt valutaregulering • Priskonsekvens av tilbudt prisstigningskompensasjon	40

Det gis poeng etter hvor godt de enkelte tilbud tilfredsstiller de ulike kriteriene. Karakterskala som brukes er 0-10 hvor 10 gis beste tilbud på det aktuelle kriteriet. De andre tilbudene bedømmes relativt til beste tilbud. Underkriterier er i prioritert rekkefølge.

For de ulike kriteriene vil blant annet følgende momenter bli vurdert:

Punkt 1.1.1 Prosessløsning

Her vil bli vurdert flere momenter:

Måloppnåelse mht. driftsstabilitet og forventet rentvannskvalitet.

Enkelhet og robusthet til prosessløsning. Behov for tilsyn og vedlikehold. Risiko og konsekvens av feil

Dokumentasjon: Prosessgaranti, flytskjema, beregninger, tegninger og beskrivelser. Renseresultat kan også dokumenteres med rapporter som viser resultat fra relevante behandlingsanlegg.

Punkt 1.1.2 Planløsning

Evalueringsgruppen vil vurdere blant annet:

- Tilkost ved tilsyn og vedlikehold, det må være plass nok rundt de enkelte komponenter til at de kan vedlikeholdes.
- Hvordan en kan endre/utvide anleggene ved nye rensekrav eller ved økt belastning

Dokumentasjon: Tegninger og beskrivelse.

Punkt 1.1.3 Arbeidsmiljø

Her vurderes hvor godt arbeidsmiljø den tilbudte løsningen gir i form av å redusere ulemper med støy, tunge løft og risikofylte arbeidsoperasjoner med videre. Det vurderes hvorvidt det er foreslått spesielt gode løsninger.

Dokumentasjon: Beskrivelse og tegninger, støyreducerende tiltak, gode løsninger for drift og vedlikehold mm.

Punkt 1.1.4 Serviceapparat

Her vurderes tilbudt serviceapparat med utgangspunkt til tilbudt serviceavtale, herunder løsning for beredskap, jfr. D.3.18.

Punkt 1.2 Kvalitet på tilbudt utstyr

Her vurderes kvalitet på tilbudt utstyr. Dette gjelder materialkvalitet, funksjonalitet, service og reservedelsapparat mm.

Dokumentasjon: Beskrivelse av utstyr med spesifikasjoner, beskrivelse av serviceapparat /-serviceavtale, brosjyrer. Driftserfaringer fra tilsvarende anlegg.

Punkt 1.3 Kvalitet på tilbudt prosjektorganisasjon

Entreprisen inneholder kompetansekrevene elementer som å foreslå og velge systemløsning, dimensjonere og detaljprosjektene valgt løsning, koordinere, montere og sette i drift ulike fagsystemer (prosess, maskin, automatikk, elektrotekniske installasjoner). God kompetanse og erfaring i den tilbudte prosjektorganisasjonen forventes å gi økt kvalitet på leveransen.

Under dette punktet vurderes hvilken kvalitet som kan forventes ut fra erfaring og kompetanse som prosjektleder og nøkkelpersonell har samt resultater fra tilsvarende oppgaver ved utbygging av renseanlegg.

Dokumentasjon: Utdannelse, erfaring og kompetanse dokumenteres ved å vedlegge CV-er. For nøkkelpersonell skal det oppgis 3 relevante referanser fra prosjekter hvor vedkommende har hatt tilsvarende oppgaver. Total prosjektkostnad samt kontaktperson med telefonnummer skal angis.

Punkt 2.0 Kostnader

Kostnadene for E1 vil være:

- Kontrollregnet tilbudspris. I denne medtas opsjonspriser. Opsjoner medtas kun hvis evalueringsgruppen mener at det mer enn 50 % sannsynlighet for at de vil bli innløst.
- Priskonsekvens av tilbudt valutaregulering
- Krevd prisstigningskompensasjon
- Nåverdi av årlig driftskostnad minus driftskostnadene til tilbudet med de laveste driftskostnadene
- Estimert priskonsekvens på entreprise E2 (Bygg) hvis tilbudte løsninger i E1 gir endringer på foreslått løsning for bygg.

B.3.3. Meddelelse om hvem som skal tildeles kontrakt

Kontrahering.

Orientering om innstilling etter pkt. ovenfor og/ eller innkalling til avklaringsmøte er ikke å betrakte som antakelse av tilbudet og skaper ikke rettigheter for vedkommende leverandør eller andre rettsvirkninger.

Avtale er først inngått når det foreligger en kontrakt undertegnet av begge parter eller en skriftlig bestilling på leveransen. Når det foreligger undertegnet kontrakt med en leverandør anses de øvrige tilbudene som forkastet og de opphører å være bindende.

B.3.4. Avlysning av konkurranse og totalforkastelse

Oppdragsgiveren forbeholder seg retten til å avlyse konkurransen dersom det foreligger saklig grunn, for eksempel bortfall av planlagt finansiering, tilbud over vedtatt investeringsramme eller manglende godkjenning fra politisk hold.

Oppdragsgiveren kan forkaste alle tilbudene dersom resultatet av konkurransen gir saklig grunn for det.

Oppdragsgiver betaler ingen godtgjørelse ved avlysning av konkurransen eller totalforkastelse.

B.3.5. Offentlighetsloven og om innsyn i tilbud og andres dokumenter

Generelt om offentlig innsyn

I henhold til lov av 19.mai 2006 nr. 16 om rett til innsyn i dokumenter i offentlig virksomhet (offentlighetsloven) er dokumenter som mottas og utarbeides i forbindelse med anskaffelsen offentlige. Det følger imidlertid av offentlighetsloven § 23 tredje ledd at tilbud og anskaffelsesprotokoll først er offentlige etter at valg av leverandør er gjort. Videre følger det av offentlighetsloven § 13 første ledd at dokumenter som med hjemmel i lov eller forskrift er unntatt offentlighet ikke skal offentliggjøres.

Et annet unntak fra offentlighetsloven følger av lov av 10. februar 1967 om behandlingsmåte i forvaltningssaker (forvaltningsloven) § 13 første ledd nr. 2. Hvoretter opplysninger om forretningshemmeligheter o.l. skal unntas fra offentlighet.

Som hovedregel vil derfor enhetspriser, timepriser og tilbyders løsninger gitt i tilbud og ellers i anskaffelsen unntas fra innsyn. Ved avvik som følge av en begjæring om innsyn vil tilbyder bli underrettet om begjæringen forut for at innsyn eventuelt gis. Innsyn vil generelt bli gitt for total tilbudssum i de enkelte tilbud.

Dersom tilbyder mener at andre opplysninger gitt i tilbudet skal unntas for innsyn bes de særskilte redegjøre for hvilke opplysninger dette gjelder, samt angi relevant lovhjemmel for dette, som et vedlegg til tilbuds brevet. Opplysninger gitt eller utarbeidet i øvrige deler av anskaffelsesprosessen som tilbyder mener skal unntas innsyn, må han tilsvarende meddele oppdragsgiver samtidig som når opplysningen gis eller når han får kjennskap til dokumentet. Ved begjæring om innsyn er oppdragsgiver forpliktet til å foreta en selvstendig vurdering av hva som kan gis innsyn i uavhengig av hva den enkelte tilbyder har oppført skal unntas.

Opplysninger gitt begrenset i forbindelse med den enkelte anskaffelse

I forbindelse med den enkelte anskaffelse vil oppdragsgiver kunne utgi opplysninger og informasjon utover det som framkommer av foregående kapittel. Slike opplysninger og informasjon vil kun bli gitt til tilbydere i den enkelte anskaffelse og til andre som iht. regelverket kan be om slike. Vurdering av hva som kan opplyses vil være iht. regelverket om offentlige anskaffelser.

C. KONTRAKTSBESTEMMELSER UTFØRELSE

C.1 Generelle kontraktsbestemmelser

NS 8407 "Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser", 1. utg. juli 2011; gjøres gjeldende.

C.2 Spesielle kontraktsbestemmelser

I tillegg til eller i stedet for de generelle kontraktsbestemmelsene gjelder følgende:

1. Byggherremøter (NS 8407 pkt 4.2)

Byggherremøter skal avholdes hver andre uke, med mindre byggherren bestemmer noe annet. Referat føres av byggherren eller den han utpeker. NS 8407 pkt 4.2 første ledd siste punktum utgår.

Totalentreprenøren har, i den grad byggherren ønsker det, plikt til å gjennomgå foreliggende prosjekteringsmateriale og utførelse med byggherren, særlig med sikte på å klargjøre og utdype byggherrens krav til funksjon og kvalitet.

2. Møter med kontraktsmedhjelpere (NS 8407 pkt 4.3)

Byggherren skal ha innkalling til prosjekterings- og underentreprenørmøter (herunder byggemøter, fremdriftsmøter, m.v.), og skal ha anledning til å delta på disse møtene. Totalentreprenøren skal føre referat fra møtene, og byggherrens representant skal alltid ha kopi av møtereferatene.

Prosjekteringsmøter skal avholdes hver 14. dag.

I byggeperioden skal det avholdes underentreprenørmøter hver 14. dag. I tillegg skal det avholdes regelmessige fremdrifts-/koordineringsmøter, samt nødvendige særmøter.

3. Kommunikasjon mellom partene (tillegg til NS 8407)

Med mindre annet er avtalt, skal all kommunikasjon mellom nøkkelpersoner i prosjektet foregå på norsk.

4. Partenes representanter

- Prosjektleder er byggherrens representant.
- Byggherreombud skal ta seg av byggherrens forhold på byggeplass.
- Byggherreombud har fullmakt til å avvise krav om tillegg.

5. Kvalitetssikring (NS 8407 pkt 15)

Totalentreprenøren skal ha og følge et styringssystem som tilfredsstiller relevante deler av NS-EN ISO 9001:2000 "Systemer for kvalitetsstyring. Krav". Dette gjelder følgende deler av standarden: Pkt 4 System for kvalitetsstyring - Krav, pkt 5 Ledelsens ansvar, pkt 6 Ressursstyring og pkt 8 Målinger, analyse og forbedringer.

6. Prosjektering (NS 8407 pkt 16.1)

Tegninger, beskrivelser og beregninger skal overleveres i tre sett. Dette gjelder både tegninger utarbeidet i byggefasen og de tegninger som skal leveres etter overtakelsen ("som bygget"-tegninger). Tegninger skal også leveres i elektronisk format i henhold til nærmere spesifikasjoner fra byggherren. Dette gjelder også beskrivelser og beregninger dersom byggherren forlanger det.

7. Internkontroll, SHA og ytre miljø (NS 8407 pkt 18.1)

Totalentreprenøren plikter til å ha eller opprette et internkontrollsystem samt ivareta sine plikter mht. helse, miljø og sikkerhet på bygge- og anleggsplassen, iht. de til en hver tid gjeldene lover og regler, samt byggherrens plan for sikkerhet, helse, arbeidsmiljø og ytre miljø for det aktuelle prosjektet.

Ved brudd på ovennevnte plikter, har byggherren rett til å stanse arbeidene dersom han anser det nødvendig.

Byggherren kan også kreve dagmulkt dersom ovennevnte plikter misligholdes og forholdet ikke blir rettet innen en rimelig frist gitt ved skriftlig varsel fra byggherren. Mulkten løper fra fristens utløp til forholdets opphør. Mulkten per hverdag skal utgjøre én promille av kontraktssummen, men ikke mindre enn NOK 1.500. Mulkten skal betales i tillegg til eventuell dagmulkt for forsinkelse.

Unnlatelse av å rette feilen innen fristens utløp, anses som vesentlig mislighold som kan påberopes av byggherren som grunnlag for heving i en periode på 1 måned etter fristens utløp. For mislighold av ovennevnte plikter der misligholdet ikke kan rettes, påløper en bot på NOK 10.000 per mislighold.

8. Fremdriftsstatus og varsling (NS 8407 pkt 21.3)

Totalentreprenøren skal revidere fremdriftsplanen når byggherren krever det etter NS 8407 pkt 21.3, siste ledd. Den reviderte planen skal være byggherren i hende senest én uke etter at totalentreprenøren har mottatt krav om dette.

9. Indeksregulering (NS 8407 pkt 26.2)

Selv om totalentreprenøren på oppgitt plass i tilbudsskjemaet har tilbudt et eget fastpristillegg, som kompensasjon for å påta seg risikoen for svingninger i lønninger, priser og sosiale utgifter, fra tilbudsdato til ferdigstillelse, forbeholder byggherren seg likevel retten til, ved kontraktsinngåelse, å velge en regulering etter reglene i NS 8407 pkt 26.2.

Det skal da benyttes **REDUKSJONSFAKTOR 0,9** ved beregning av grunnlaget for regulering. SSBs totalindeks for Boligblokk skal legges til grunn for avregning med basis i måned da tilbud ble gitt.

Byggherren vil på basis av sum som fremkommer vurdere hvorvidt evt. kontrakt skal inngås på basis av fastpristilbud, eller avregnes iht. totalindeksmetoden i NS 3405.

10. Fakturering mm. (NS 8407 pkt 27)

Pkt tilføyes.

Byggherren foretar ikke utbetaling før entreprenør har stillet sikkerhet og tegnet forsikring iht. kontraktsbestemmelsene.

Fakturaer redigeres som bestemt av byggherren.

For tilleggsarbeider skal det sendes separate fakturaer, en faktura pr. endring.

Hvis avtale om pris- og lønnsendringer inngås, skal det sendes separat faktura.

Fakturaer som ikke er satt opp i samsvar med byggherrens ønsker vil ikke bli godtatt, men returnert med krav om kreditnota og at ny faktura settes opp i samsvar med gitte retningslinjer.

Materialer skal ikke tilføres byggeplassen raskere enn nødvendig for arbeidenes fremdrift.

11. Faktureringsplan (NS 8407 pkt 27.2.1)

Kontraktssummen utbetales etter følgende betalingsplan:

Termin 1: 15 % ved kontrakt inngåelse etter mottak av garantier og forsikringsbevis

Termin 2: 15 % når komplett prosjekteringsgrunnlag er levert og akseptert/godkjent.
Garanti for summen må stilles.

Termin 3: 30 % når alt utstyr er levert montasjestedet

Termin 4: 30 % når montasjearbeidene er avsluttet/ ferdigstilt

Termin 5: 10 % etter godkjent overtakelse etter avsluttet prøveperiode

12. Regningsarbeider (NS 8407 pkt 30)

Pkt tilføyes.

Regningsarbeider skal ikke igangsettes uten at det foreligger skriftlig bestilling fra byggherre. Arbeid som er igangsatt uten slik bestilling vil ikke bli honorert som regningsarbeid. Alt beordret timebetalt arbeid, dødtid m.v. skal forelegges byggherren for attestasjon. Krav fra entreprenøren basert på ikke-kvitterte timer vil ikke bli betalt av byggherren. Timepriser for regningsarbeid angis i pkt E.2.1.

13. Forsinkelser. Dagmulkt og erstatning (NS 8407 pkt 40.3)

Pkt a) og b) endres til;

- Delfrist: 1 ‰ av kontraktssum for den delen av kontraktssummen som skal være fullført til avtalt delfrist, minimum kr 2 000,- pr. hverdag.
- Sluttfrist: 1 ‰ av kontraktssum, minimum kr 2 000,- pr. hverdag.
- Frist for start og ferdigstilling av prøveperiode: kr. 2 000,- pr. hverdag
- Frist for mangelsutbedring etter ferdigstilling: kr 2 000,- pr. hverdag. Frist for mangelsutbedring er inntil 3 uker etter ferdigstilling, dersom annet ikke er avtalt.
- Frist for levering av dokumentasjon: kr 2000,- pr. hverdag.

14. Avbestilling (NS 8407 pkt 44)

Byggherren har rett til å avbestille gjenværende kontraktsarbeider før byggestart uten at dette utløser noe krav på erstatning for økonomisk tap, forutsatt at ett av følgende forhold er til stede:

- Prosjektet ikke blir endelig godkjent i Heim kommune, eller blir utsatt som følge av slik behandling.
- Forventet kostnad overskrider godkjent budsjett
- Prosjektets kvalitetsnivå ikke oppfyller oppdragsgivers krav
- Det kan påvises mangelfullt samarbeid med konsekvenser for framdrift, kvalitet eller kostnader.

Overnevnte bestemmelser gjør ikke noe inngrep i entreprenørens rett til vederlag for utført arbeid.

15. Forberedelse av overtagelse (NS 8407 pkt 36.1)

Totalentreprenøren skal holde alle instrumenter, apparater og alt materiell, samt nødvendig kyndig mannskap, for å gjennomføre funksjonsprøvingen. Dokumentasjon fra funksjonsprøvingen skal utarbeides og overleveres i henhold til byggherrens nærmere fastlagte spesifikasjon og prosedyrer. Så snart disse funksjonsprøver er ferdig, skal totalentreprenøren gi skriftlig melding til byggherren om dette.

Er ikke annet avtalt, skal byggherren motta ovennevnte dokumentasjon og dokumentasjon nevnt i NS 8407 pkt 36.1 tre uker før oppstart prøvedrift. Jfr.

16. Levering av FDV-dokumentasjon (NS 8407 pkt 36.2)

I tillegg til kravene beskrevet i NS 8407 pkt 36.2 skal materialet tilfredsstillende kravene i RIFs FDV-norm.

Er ikke annet avtalt, skal byggherren senest tre uker før oppstart prøvedrift ha mottatt kontraktsmessig dokumentasjon.

Opplæring

Totalentreprenøren skal forut for oppstart prøveperiode, gi driftspersonell og brukere forsvarlig instruks og opplæring i drift og vedlikehold av tekniske anlegg/installasjoner, bygningsdeler og utendørsanlegg.

Rammen for opplæringsprogrammer, sette opp av entreprenør og legges frem for byggherre for godkjenning.

17. Prøvedrift (NS 8407 pkt 38.2)

Prøvedrift

Etter ferdigstilt anlegg gjennomføres en prøvedriftsperiode på tekniske anlegg og installasjoner (heretter samlet kalt tekniske anlegg). Med prøvedriftsperiode menes et tidsrom hvor anlegget prøves under normale driftsforhold, innbefattet samkjøring og, hvis nødvendig, integrert systemtesting med andre tekniske anlegg, og hvor byggherren i prøvedriftsperioden har slik disposisjonsrett som nevnt under.

Oppstart av prøvedriftsperiode skjer før overtakelse, men etter avholdt og godkjent ferdigbefaring og når funksjonsprøver er ferdig og kontrollert (ferdigstillelse). For ferdigbefaringen og rett til å nekte å godkjenne ferdigbefaringen, gjelder reglene for overtakelsesforretning i NS 8407 pkt 37.1 til 37.4 tilsvarende.

Prøvedriftens periode er satt til 6 mnd.

Oppstart av prøvedriftsperiode innebærer følgende:

- a) Byggherren får rett til å ta de tekniske anlegg og resten av kontraktsarbeidet i bruk.
- b) Risikoen for kontraktsarbeidet går over på byggherren, jf NS 8407 pkt 19.1.

Prøvedrift har til hensikt å:

- kontrollere at anlegg fungerer tilfredsstillende
- vise at funksjoner og anlegg er stabile over tid
- etterkontrollere og justere (regulerings)funksjoner basert på driftserfaring
- kontrollere at anlegg for øvrig er i henhold til kontraktens funksjonskrav
- gi driftspersonell opplæring og driftserfaring sammen med leverandøren av de enkelte anlegg/totalentreprenøren
- rette feil og mangler som avdekkes i prøvedriftsperioden

Justering av prøvedriftsperiodens lengde

Totalentreprenøren skal, i samråd med byggherren, ha anledning til å ta de tekniske anlegg ut av drift i kortere perioder for utbedring eller reparasjon mot tilsvarende forlengelse av prøvedriftsperioden.

Dersom byggherren kan påvise at de tekniske anlegg ikke oppfyller kontraktens funksjonskrav sammenhengende i de fire siste ukene av prøvedriftsperioden, eller dersom prøvedriftsperioden av annen årsak ikke har fungert etter sin hensikt i samme periode, forbeholder byggherren seg retten til å kreve prøvedriftsperioden forlenget inntil disse krav er oppfylt. En slik forlengelse av prøvedriftsperioden gir ikke totalentreprenøren grunnlag for tilleggskrav.

Totalentreprenørens plikter

Totalentreprenøren skal i prøvedriftsperioden ha ansvar for drift og vedlikehold av de tekniske anlegg, og i denne forbindelse holde det tekniske personell på anlegget som er nødvendig. Totalentreprenøren skal utføre vedlikehold av sine anlegg i prøvedriftsperioden iht. totalentreprenørens egen vedlikeholdsbeskrivelse, og i denne forbindelse dekke alle vedlikeholdskostnader, inklusive forbruksmateriell. Totalentreprenøren skal også gjennomføre faste besøk på anlegget for å kunne oppfylle hensikten med prøvedriften, jf. ovenfor.

Under prøvedriftsperioden plikter totalentreprenøren umiddelbart å iverksette nødvendige tiltak dersom det påpekes eller oppdages feil og mangler.

Dokumentasjon fra prøvedriften skal utarbeides av totalentreprenøren og overleveres i henhold til byggherrens nærmere fastlagte spesifikasjon og prosedyrer.

Frem til garantitidens utløp skal entreprenøren bistå med tekniske råd og veiledning.

Byggherrens plikter

Byggherrens driftspersonell utfører daglig tilsyn av de tekniske anlegg. Dette fritar ikke totalentreprenøren fra noen av hans plikter, jf. ovenfor. Energikostnader i prøvedriftsperioden dekkes av byggherren.

Overtagelse

Overtagelsesforretning skal holdes i rimelig tid etter utløpet av prøvedriftsperioden. Overtagelse av kontraktsarbeidene skjer først etter utløpet av prøvedriftsperioden og gjennomført overtagelsesforretning.

Etter prøveperioden gjennomføres en kontroll-/garantiperiode på 2 år for prosess og automatikk.

18. Frist for utbedring (NS 8407 pkt 42.3.3)

Tillegg til 1.ledd, pkt. 42.3.3:

Generelt settes rimelig frist til å være 12 hverdager. I spesielle tilfeller kan det ved overtakelsesforretning avtales lengre frist, forutsatt at dette ikke er til hinder for byggherrens bruk eller medfører risiko for konsekvensskader eller lignende.

Tillegg til 3. ledd, pkt. 42.3.3:

Entreprenøren er forpliktet til å utbedre mangler som er reklamert etter overtagelse innen rimelig frist som definert i tillegg til pkt. 42.3.3, 1.ledd.

Byggherren kan imidlertid, hvis hans ønsker er samsvarende med entreprenørens, avtale at utbedringer skjer samlet inne ett år fra overtagelsen.

19. Reklamasjonsfrist (tillegg til NS 8407 pkt 42.2)

Etter at reklamasjonsbesiktigelse er holdt, plikter entreprenøren å utbedre mangler påvist i reklamasjonstiden innen 18 hverdager.

20. Reklamasjonsbesiktigelse (tillegg til NS 8407 pkt 42.2)

Presisering av pkt 42.2: Det skal holdes minst én reklamasjonsbesiktigelse innen ett - 1 - år etter overtakelse. Ytterligere reklamasjonsbesiktigelser avtales særskilt mellom partene.

21. Kurs- og tollendringer (tillegg til NS 8407)

Ved eventuelle entrepriser eller deler av disse som måtte være basert på leveranser fra utlandet; skal tilbyder ved tilbudsgivning oppgi hvor stor del som er kursavhengig, samt oppgi benyttet kurs ved den/de aktuelle valuta. Betalingsforutsetninger skal ellers være entydig avtalt ved kontraktsinngåelse, ellers tapes retten til regulering.

Tollavgifter/-gebyrer som måtte bli krevet skal være dekket av enhetspris eller være spesifisert særskilt; og skal være innbefattet av kontraktssum. Byggherren dekker ikke utgifter i denne anledning utover det som her er anført.

22. Prosessgaranti (tillegg til NS 8407)

Entreprenøren skal utarbeide og stille en prosessgaranti for at det leverte anlegg tilfredsstiller gitte funksjon og prosesskrav. Prosessgaranti utarbeides iht. Norsk vann prosjektrapport nr 59 Veileder for utarbeidelse av prosessgarantier eller likeverdig dokumentasjonsstruktur.

C.3 Avtaledokument

Byggblankett 8407 brukes som formular for kontrakt.

D. KRAVSPESIFIKASJONER

D.1 Dimensjonering og anleggsutforming

D.1.1. Råvannskvalitet

Prøveresultatene i tabell 1 er basert på prøveuttak på 30 m dyp. Det vises til vedlegg 1 for utfyllende data.

Tabell 1 Fysisk-kjemisk vannkvalitet

	TOC (mg/l)	pH, surhetsgrad	Turbiditet (FNU)	Fargetall (mgPt/l)	Jern (µg/l)
Antall prøver	28	28	28	28	28
Middelverdi	4,1	6,5	0,26	31	46
Minste verdi	3,4	6,4	0,14	25	29
Høyeste verdi	4,9	6,9	0,46	35	63

Råvannet har en pH som uten justering, vil være noe korrosiv i ledningsnett. Fargetallet svinger rundt 30 mg Pt/l. Prøvene vitner om stabil råvannskvalitet

Tabell 2 Bakteriologisk vannkvalitet

	E.Coli, (/100ml)	Intestinale enterokokker, (/100ml)	Kimtall 22°C (CFU/ml)	Koliforme bakterier 37°C (/100ml)
Antall prøver	28	28	28	28
Middelverdi	2,8	0,11	70	11
Minste verdi	1	0	4	1
Høyeste verdi	8	1	230	70

Det registreres av og til bakterier i råvannet, men generelt sett anses råvannet fra Rovatnet å være av tilfredsstillende kvalitet med hensyn på mikrobiologisk forurensning. Når det gjelder Koliforme bakterier er analysene stort sett lave, men to prøver i prøveserien stikker seg ut.

D.1.2. Vannforbruk

Nytt anlegg dimensjoneres for en døgnproduksjon på 2 600 m³.

D.2 Generelle krav til tekniske installasjoner

D.2.1. Generelt

Alt av stål som er i kontakt med korrosivt medie skal generelt utføres i syrefast stål, AISI 316L.

Røranlegg og tanker for etsende og sterkt korrosiv væske skal utføres i plastmateriale som er bestandig for den aktuelle væske. Alternativt skal det utføres i egnet stålkvalitet med innvendig bestandig belegg, eks. bestandig gummi med plast- eller epoksybelegg.

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

Kriterier og kvalitetskrav angis i de etterfølgende avsnitt. Funksjonsbeskrivelse og vedlagte tegninger angir leveransens omfang.

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

De enkelte komponentene skal være CE-merket og maskinene skal tilfredsstillende "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 (tidligere Norvar) som dekker utbygging og installasjoner på vannbehandlingsanlegg.

Spesielt bes entreprenøren merke seg følgende veiledninger fra Norsk Vann

- Norsk Vann, rapport 59 Veileder ved utarbeidelse av prosessgarantier
- 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

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. Det vises for øvrig til prispåbærende post for serviceavtale.

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

D.2.2. Krav til 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 ønsket teknisk levetid er som følger:

Innstøpte rørdeler	50 år
Rørdeler som kan demonteres uten at anlegget settes ut av drift	30 år
Maskinelt utstyr og motorer (ikke slitedeler)	15 år
Slitedeler (slitebelegg, pumpehjul mm)	5 år
Måleinstrumenter	10 år
Målesonder som pH-elektroder	1 år

D.2.3. Montering

Generelt

Entreprenør er ansvarlig for lagerplass av utstyr inntil montering. Arbeidene skal koordineres med evt. andre entreprenører.

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

Entreprenøren 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.

Hulltaking inngår ikke i monteringsarbeidene, forutsatt at det gis beskjed om utsparinger i god tid før byggearbeidet utføres. Dog skal hulltakinger < 50 mm utføres av entreprenøren.

Det påligger entreprenøren å kontrollere at angitte montasjeåpninger og dører er tilstrekkelig store.

Fundamenter, opphengsanordninger/braketter, understøttelser

Denne leveransen omfatter også opphengssystem, forankringer, klammer og fester for alt tilbudt utstyr.

Entreprenøren skal levere og montere nødvendige forankringer, klamringer, innspenninger og fester for tilbudt utstyr. Ved veggjennomføringer skal rørene være påmontert innmuringssflens. Klamring skal utføres på en slik måte at rør, ventiler og all annen armatur kan demonteres uten at andre deler av arrangementet må avstives ekstra. Det gjøres oppmerksom på at det vil oppstå vibrasjoner ved drift av pumper etc. Entreprenøren bes derfor å ta nøye hensyn til dette.

Entreprenøren skal tegne inn alle klammer, forankringer, etc. samt utarbeide detaljer av festeordninger. Dette skal oversendes byggherrens representant for gjennomgang. Denne gjennomgangen fritar imidlertid ikke entreprenøren for ansvaret vedr. klamringen.

For klamring gjelder følgende materialkvaliteter:

- Klammer i samme materiale som rør
- Klammer i galvanisert stål + gummibelegg mellom klammer og rør
- Klammer i stål som overflatebehandles med epoksymaling + gummibelegg mellom klammer og rør.

Alle klammer og bolter som blir stående i vann eller korrosivt miljø skal være i syrefast utførelse.

Byggentreprenør vil utføre hulltaking større enn 50mm, utsparinger i vegger og dekker, gjenstøpninger og støping av fundamenter og betongkonsoller. Maskinentreprenør skal anvisse plassering og størrelser på tegninger eller på stedet.

Maskinkomponenter, rør, forankringer og lignende som skal innstøpes skal monteres av entreprenøren. Montasjen skal godkjennes av byggentreprenøren, slik at han er ansvarlig om materialet forskyver seg under støpingen. Dersom montasjen utføres av byggentreprenøren, skal dette avtales direkte mellom maskinentreprenør og byggentreprenør.

Utstyr som monteres på gulv skal monteres på fundament eller gjengebolter, som siden omstøpes, med et minimum høyde på 150 mm. Pumper leveres med stålfundament/-rammer for montering på betongfundament eller gjengebolter. Betongfundamentene etableres av byggentreprenøren. Innstøpte fundament godtas også. Det er derfor viktig at maskinentreprenøren oppgir mål på tilbudt utstyr og koordinerer denne utførelsen.

Vegg- og dekkegjennomganger

Generelt gjelder at alle rør, om ikke annet er nevnt skal monteres i utsparinger. Maskinentreprenør

skal da på et tidlig tidspunkt levere utsparingstegninger for sin leveranse.

For gjennomgang av tørre konstruksjoner gjelder:

- Byggentreprenør lager utsparing etter maskinentreprenørs tegninger eller borer hull etter anvisning på stedet.
- Maskinentreprenør leverer og monterer veggjennomgang. Forbindelse til videreført rør med flens, Straubkobling eller tilsvarende
- Byggentreprenør støper igjen utsparing.

For gjennomgang av våte konstruksjoner gjelder

- Byggentreprenør lager utsparing etter maskinentreprenørs tegninger
- Byggentreprenør leverer og støper inn plate av 5 mm stål i utsparingen. Platen støpes inn i betongen 200mm.
- Maskinentreprenør leverer og monterer veggjennomgang. Rør skal ha en murkrage med diameter 100 mm større enn rørdiameteren. Forbindelse til videreført rør med flens, Straubkobling eller tilsvarende
- Monteringen utføres ved å skjære hull til rør, kolliderende armeringsjern kuttet på midten og bøyes til side. Armeringsjern skal ikke ha kontakt med rør eller plate.
- Byggentreprenør legger Volclay strimler og injeksjonsslanger rundt røret og rundt utsparing og støper igjen utsparing.

Flikkmaling

Samtlige komponenter som har overflateskader skal flikkes med maling, epoksy, etc. tilsvarende standard fra fabrikk før overtakelse

D.2.4. 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 beskyttelsesmaterieell 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.

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

D.2.5. Rør- og rørdeler.

Delene av ikke korrosjonsfast materiale skal overflatebehandles i henhold til spesifikasjon beskrevet D.2.4 hvor annet ikke er angitt. Leverandøren er ansvarlig for den styrkemessige beregning og for beregning av dimensjon.

Alle rør og rørdeler skal leveres i rustfritt stål AISI 316 L dersom ikke annet er nevnt. Denne leveransen omfatter også forankringer, klammer og fester til det beskrevne opphengssystem for alt tilbudt utstyr.

Rørgjennomføringer i betongkonstruksjoner utsatt for vanntrykk skal utstyres med flenser.

For å sikre god demonterbarhet i anlegget skal det benyttes flenser før og etter alle gjennomføringer i vegger og dekke samt på bend og T-rør der det er hensiktsmessig. Maksimal rørlengde mellom to flenser vurderes av entreprenør avhengig av dimensjon og forholdene ellers for demontering, 8-10 m anses som praktisk grense.

Bend utføres med radius lik $d+100$ mm. T-rør skal leveres med svingede overganger (sadelbend) tilpasset strømningsretningen, alternativt 45° forgrening
Sveisefuger for rørene skal utformes i henhold til NS 472.

Rørene skal leveres med godstykkelse 1,5 mm for alle rør med diameter mindre eller lik 150 mm, 2,0 mm for alle rør med diameter mellom 150 og 250 mm og 3 mm for alle rør med diameter mellom 250 mm og 400 mm. For rør større en 400 mm skal alle rør leveres med godstykkelse 4,0 mm.

For påsveising av krager skal det benyttes pressede krager for rør med diameter mindre eller lik 150 mm. For større diameter skal det benyttes vinkelstangkrage.

Krager, klammer og bolter må utføres av materialer som ikke fører til galvanisk korrosjon.

Entreprenør er ansvarlig for plassering av nødvendige forankringer, klammer, konsoller, etc. for oppheng av rør. Pris skal også inkludere nødvendig oppheng og forankring av rør og utstyr.

Ved mengdeendringer i rørlengder eller deler vil det bli oppgjort etter enhetspriser.

Følgende skal inngå i enhetsprisene:

- Lettmetall løsflenser (silumin) m/varmpåført epoksy el. flenser i materiale tilsv. rør. Mengde og plassering iht. tegninger.
- Bolter og muttere leveres i AISI 316L
- Pakninger; armerte, koniske i gummi etter NS 157 og NS – EN 681.

På rør som vil bli dykket under vann skal løsflenser være i samme materiale som rørene.

D.2.6. Stusser på pumpe- /sugeledninger

Det skal monteres stusser for

- Spylevann
- Trykkluft
- Lufterventiler
- Tømmeventiler
- Trykkmålere

Stusser og armatur prises for seg i egne poster.

Stusser for spylevann og trykkluft

Alle suge- og pumpeledninger skal utstyres med stusser for montering av ventiler for midlertidig tilkobling av trykkluft og spylevann. Samme stuss kan benyttes.

Ved pumper skal det monteres en stuss på hver side av pumpen, mellom pumpen og første ventil. I tillegg skal det monteres stuss på alle sugeledninger mellom vegg og første ventil. Stussen skal plasseres slik at tilkobling av spyleledning blir enkelt.

Stussene skal ha dimensjon 1". De skal ha utvendig gjenger for montering av stengeventil med 1" hurtigkobling for tilkobling av vann. Når trykkluft skal tilkobles brukes en midlertidig overgang til 1/2" hurtigkobling. Type hurtigkobling avtales med byggherre og skal være tilpasset utstyr for spyling.

Stuss for montering av manuelle lufterventiler og tømmeventiler

På alle høybrekk og lavbrekk skal monteres 1" stuss med stengeventil for henholdsvis utlufting og tømning av ledningen.

D.2.7. Sveiser utførelse

Alt sveisearbeid skal utføres av kvalifisert personell, sertifisert etter NS-EN 287. Sveiseprosedyrespesifikasjon NS-EN 15614 skal benyttes. Den ferdige rørende skal ha en glatt og ensartet overflate. Ved sveisingen skal rørendene styres slik at senterlinjer og innvendig overflate faller sammen. Hvis rør, bend etc. med forskjellig tykkelse skal sveises sammen skal den tykkeste godsenden fases av til samme godstykkelse som den tynne enden.

Ved nedfasing bør koning være minimum 1:4. Maks tillatt fluktavvik 1,0 mm. Det skal benyttes

beskyttelsesgass ved all sveising. Utvendige og innvendige sveiseskjøter som er tilgjengelige skal beises og passiveres.

Alle sveiser skal tilfredsstille kravene for klasse 4 etter I.I.W. røntgenatlas.

Byggherren vil kunne kreve og bekoste røntgenkontroll av sveiser. Oppdages det feil skal leverandøren bekoste ny røntgenkontroll, samt utvidet røntgenkontroll. Kontrollen gjennomføres mens sveisearbeidene pågår. Minst 10 % av rundsveisens sammenlagte lengde kontrolleres, dog minst to skjøter og minst 0,4 m sveiselengde. Røntgenkontrollen skal dokumenteres og utføres i samråd med byggeleder.

Dersom det oppdages feil som gjør at sveisearbeidene ikke kan godkjennes, utvides kontrollen til å omfatte ytterligere 10 % av den sammenlagte sveiselengden, dog minst to skjøter og minst 0,4 m sveiselengde. Hvis samtlige skjøter i den utvidede kontrollen godkjennes, foretas ikke tiltak ut over reparasjon av de registrerte feilene og ny kontroll av de reparerte sveiseskjøtene.

Dersom noen av skjøtene ikke blir godkjent under den utvidede kontroll, skal alle skjøtene røntgenundersøkes. Kontrollerte sveiser repareres og ny røntgenkontroll foretas etter reparasjon.

D.2.8. Tetthetsprøving

Rørene skal trykkprøves med vann eller luft. Prøvingen utføres etter NS-EN 805 og bekostes av leverandøren. Oppfylles ikke kravene og lekkasjen skyldes utette skjøter eller rørfeil, skal leverandøren bekoste nødvendige utskiftninger. Ny trykkprøving for kontroll skal gjennomføres etter utbedringer.

D.2.9. Armatur

Samtlige deler skal varmpålegges innvendig/utvendig med epoksy iht. NS-EN 598, min tykkelse 250µm. Hvis annet ikke er beskrevet leveres trykkklasse PN10.

- Glattløps sluseventiler : Hawle eller tilsvarende. Leveres med ratt.
- Skyvespjeldventiler: Erhard eller tilsvarende. Leveres med ratt og ikke stigende spindel.
- Pneumatiske skyvespjeldventiler: Erhard eller tilsvarende. Leveres med 2 endebrytere.
- Pneumatiske spjeldventiler leveres med dobbeltvirkende pneumatisk aktuator og endebrytere.
- Dreiespjeldventiler: Erhard eller tilsvarende. Leveres med ratt/spak eller elektrisk aktuator. (Auma eller tilsvarende)

Alle væskeberørte deler skal være i syrefast stål, AISI 316 L eller tilsvarende korrosjonsbeskyttelse. Stengeventiler som kan bli utsatt for væsketrykk fra begge sider skal være av bidireksjonelle type.

Pneumatiske skyvespjeldventiler leveres komplett med endebrytere for åpen og lukket posisjon samt magnetventil og blokk for styring av ventilen. Magnetblokker til pneumatiske ventiler plasseres i skap og luftledninger fra skap til ventil skal inngå.

D.2.10. Krav til pumper

- Pumpe og motor skal leveres ferdig sammenkoblet alternativt montert på felles bunnramme i stål for horisontalstilte pumper. Pumpene monteres på gjengebolter som siden blir omstøpt.
- Pumpene skal styres via frekvensomformer og motorer må være beregnet for dette.
- Pumpeturtall skal ikke overstige 1450 rpm ved 50 Hz.
- Pumpemotor skal være dimensjonert med god margin til teoretisk effektbehov
- Hjul, pumpehus og statorhus skal være i støpjern, aksel i syrefast stål
- Pumper skal leveres med overvåkningsutstyr som anbefalt fra produsent som temperaturovervåkning av motor, kontroll av olje, kontroll av lekkasje i statorhus
- Pumpene skal være påmontert løftebøyle eller annet egnet utstyr for montering/demontering.
- Pumpene skal ha mekaniske akseltetninger
- Leverandør gir forslag til materiale i løpehjul og andre slitasjedeler som vil øke levetiden

- og/eller annen type behandling av pumpehus.
- Det skal vedlegges tilbudet teknisk dokumentasjon av de tilbudte pumpene med Q-H diagram for aktuelle driftssituasjoner.

D.2.11. Krav til motorer

El-motorer skal leveres som normerte motorer i henhold til norske, tyske eller svenske normer for elektriske motorer.

Tørroppstilte motorer som kan bli utsatt for spyling skal ha beskyttelsesklasse IP 55 eller bedre.

Motorer på blåsemaskiner og kompressorer kan tillates med IP54 eller bedre.

Motoren skal dimensjoneres for en kontinuerlig ytelse på minst 10 % over maks belastning.

Viftekjølte motorer som skal frekvensstyres må være dimensjonert for dette.

D.2.12. Elektrotekniske arbeider

Omfang av elektrotekniske arbeider

Det skal leveres komplette elektroanlegg inkludert kabelanlegg for alle installasjoner i denne beskrivelse. Dette inkluderer prosjektering, levering, montering, testing og idriftsettelse av komplett elektroanlegg for prosessinstallasjoner.

Grensesnitt mot andre entreprenører:

- Tilførsel sterkstrøm: koblingsklemmer på egen fordelingstavle. Annen entreprenør legger fram tilførsel.
- Signalovertføring til driftskontrollanlegg: Ethernet grensesnitt på hoved PLS for anlegget.

Anleggets spenningssystem: 400V TN-S, 50Hz

Entreprenøren skal være autorisert i henhold til Forskrift om registrering av virksomheter som prosjekterer, utfører og vedlikeholder elektriske anlegg.

Generelt

Anlegget skal prosjekteres og utføres iht. relevante lover og forskrifter.

Dette gjelder bl.a:

- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FOR-1998-11-06-1060)
- Forskrift om elektrisk utstyr (FOR-2017-10-101598)
- Forskrift om maskiner (FOR-2009-05-20-544)
- Maskinsikkerhet (NEK EN 60204:2018 / EN 60204-1:2018)
- Norm Elektriske Lavspenningsinstallasjoner (NEK400:2022)
- Lavspenningstavler og kanalskinne systemer (NEK 439 / 2013)
- Forskrift om elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) for elektronisk kommunikasjon (FOR-2007-01-22-89)
- Forskrift om elektromagnetisk kompatibilitet (FOR-2017-10-10-1597)

Alt utstyr skal ha IP-grad bedre eller lik:

- Aktuatorer med magnetventiler: IP-55
- Sensorer (følere og transmittere): IP-65

- Andre motorer og utstyr: IP-55 eller bedre
- Fordelingsskap ute i driftshaller: IP-54

Alt utstyr som monteres under dekke, i bassengvolumer, skal ha IP68.

Anlegget skal prosjekteres før utførelse. Det skal som minimum lages følgende dokumenter:

- Plantegninger med kabelføringer, plassering og merking av utstyr.
- Risikovurderinger
- Skjemategning, både systemskjema, enlinje- og flerlinjeskjema.
- Kabelliste.
- Arrangementstegninger.
- Komponentliste/utstyrsspesifikasjon.

Alle dokumenter utarbeidet i prosjekteringsfasen skal forelegges byggherren for gjennomsyn.

Det skal leveres sluttdokumentasjon som skal være tilstrekkelig for drift og vedlikehold av anlegget. Dokumentasjonen skal også leveres som en elektronisk versjon, oppbygd i en ryddig mappestruktur, lagret på minnepinne og på levert PC.

Det skal som minimum leveres følgende:

- Brosjyrer, kataloger
- Tekniske data / underlag på utstyr som inngår i leveransen
- Systemskjema for leveranse, inkl. grensesnitt mot øvrige systemer
- Enlinje- og flerlinjeskjema
- Arrangement- og montasjetegninger
- Apparatlister/komponentlister
- Komplette I/O lister
- Prøveprotokoller med testdata og målte verdier
- Prøve- og idriftsettelsesrapporter
- Parameteroppsett av frekvensomformere, motorstartere o.l.
- Betjeningsinstruks for driftspersonell

Sluttdokumentasjon skal foreligge før overtakelse.

Når anlegget er ferdig montert og koblet, skal leverandøren foreta test av den elektriske tilkoblingen for å fastslå at dette er iht. leverandørens spesifikasjon. Testen skal utføres i detalj der alle tilkoblinger måles ut og alle funksjoner testes.

Det skal fra anleggstest (SAT) føres detaljert rapport som leveres byggherrens representant for kommentarer og godkjenning. Leverandøren skal på forhånd utarbeide testprosedyrer og skjema for anleggstest. Prosedyrene skal forelegges byggherren senest 1 mnd. før testen gjennomføres.

Prosedyrer og krav til SAT test må koordineres og tilpasses krav til igangkjøring av hele prosessanlegget.

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. Merkingen skal tåle rengjøring og levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel/ komponent som skal merkes. Følgende merkesystem skal benyttes: *Norvar rapport 155 – 2007*.

Entreprenøren skal samarbeide med andre entreprenører i prosjektet og gjøre tilgjengelig nødvendig informasjon for andres prosjektering/utførelse.

Spesifikasjon – fordeling

Byggets hovedfordeling leveres av byggentreprise E3.

Entreprise E3 legger fram hovedkabel til (hoved)fordeling levert i denne entreprise (E2).

Dersom det leveres flere fordelinger i denne entreprise skal disse forsynes fra egen fordeling (hovedfordeling prosessanlegg).

Det skal etableres minimum en fordeling for de anlegg som er beskrevet i denne forespørsel.

Alle fordelinger og automatikktavler skal bygges ihht. NEK 439. Elkraftfordelinger og automatikkfordelinger skal monteres i separate skap ved siden av hverandre. Skapene skal være veggmontert eller montert på stålrammer slik at de er minimum 200mm over gulv.

I automatikkskap skal det ikke monteres frekvensomformere eller annet utstyr som avgir varme eller elektromagnetisk støy (EMC).

Skapet skal ha IP 55 eller bedre.

Skap skal bygges på en slik måte at en ivaretar fleksibilitet i forhold til utskifting eller reparering av utstyr og slik at testing av utstyr kan gjennomføres.

Fordelinger og kabeltilkoblinger skal utføres slik at de er tilgjengelig for termografering, strømmålinger og søk etter jordfeil med tanginstrument.

Kabler til fordelinger/skap i prosessanlegg skal fortrinnsvis tas inn i bunn for å unngå inntrenging av vann. Interne kabler skal føres i egne kabelkanaler. All merking skal være på norsk.

Alle skap skal være forberedt for overtrykksventilering fra ventilasjonsaggregat, ventilasjonsstusser på skap skal inngå. Skapene skal ha solid hengsling og ha espagnolettelås (enhånds åpning).

Alle fordelinger skal være forberedt for nettkraft og reservekraft strømforsyning.

Oppbygging av felt

Fordelingen(e) skal struktureres slik at det blir egne felt for inntak, automatikk og prosess. I størst mulig grad skal prosessområder grupperes slik at feilsøking og arbeider kan gjøres på et område uten å berøre andre.

Inntaksfelt skal minimum ha hovedbryter, overspenningsvern (Koordinert med hovedfordelingen), trafo for styrestrøm, faseovervåkning, jordfeilvern/isolasjonsovervåkning, nettanalysator.

Automatikkfelt skal inneholde PLS, strømforsyninger til andre spenninger enn 230/400V AC, UPS for PLS, kommunikasjonsutstyr, I/O moduler, termineringsklemmer med sikringer og lysdioder.

Operatørpanel/brytere/lamper i tavlefront.

Prosessfelt skal inneholde vern og evt. startutrustning for prosessutstyr. Servicebryter kan monteres her dersom tavlen står i umiddelbar nærhet til utstyret.

Automatsikringer/motorvern

Det skal benyttes automatsikringer med C-karakteristikk opp til og med 63A. Alle sikringer skal ha allpolig brudd. Automatsikringer skal dimensjoneres i hht høyeste og laveste kortslutningsstrøm som kan oppstå.

Jordfeilvern skal medtas ihht forskrifter. Jordfeil skal håndteres internt i fordelingene. Dersom det ikke er krav til jordfeilvern skal det monteres isolasjonsovervåkning. Alle vern skal ha signalkontakter for overføring av signal til driftsovervåkning.

Godkjenninger

Alle fordelinger, automatikkskap og annet elektrisk utstyr skal være godkjent av NEMKO eller tilsvarende kontrollinstans og skal være CE-merket i hht 93/68/EEC.

Tilkoblinger.

Alle tilkoblinger skal være av skru-type, ikke kabelsko. Alle inn og utgående kabler skal tilkobles via rekkeklemmer. For større hovedkabler skal disse tilkobles effektbryter direkte.

Tilførselskabel dimensjoneres av andre, tilkoblingsklemmer skal dimensjoneres etter dette.

Kabler mellom frekvensomformere og motorer skal være direkte koblet for å redusere elektromagnetisk støy. Der hvor rekkeklemmer må brukes skal skjermet kabel også benyttes mellom rekkeklemmer og frekvensomformer. Alle koblinger skal utføres i henhold til leverandørens anbefalinger. Det skal være separate rekkeklemmer for kabler forsynt fra andre fordelinger og lavvoltskabler. Alle rekkeklemmelister skal ha reserveplass for flere klemmer.

Reservekapasitet.

Alle fordelinger skal ha minimum 30 % reserveplass for fremtidige utvidelser.

Kabelgjennomføringer

Alle kabelgjennomføringer skal ha samme tetthetsgrad som skapet for øvrig. Skap skal leveres med nødvendige gjennomføringer. Alle kabelgjennomføringer skal være i bunn av skap.

Lys og stikkontaktuttak

Alle fordelinger skal ha intern belysning og stikkontaktuttak på egen kurs. Lys skal ha dørbryter som automatisk tenner og slukker lyset.

Kontaktorer/motorvern/overstrømsvern

Kontaktorer skal dimensjoneres for minimum 20 % høyere strøm enn motorens merkestrøm (AC-3). Kontaktor og motorvern bryter kan kombineres. Det skal være selektivitet mellom vern ved overbelastning og kortslutning. Motorvern skal ha sperre for igjeninnkobling. Ved bortfall av fase skal motorvern automatisk koble ut. Alle kontaktorer/motorvern skal ha hjelpekontakter. Alle kontaktorer skal monteres med minimum 2mm avstand for å sikre tilfredsstillende kjøling.

Intern kabling

Alle kabler mindre enn 16mm² skal ha endehylser. Alle kabler skal legges i føringskanaler. Alle kabler skal merkes med trykte merkeskilt som tres på kabelen. Kabler til utstyr montert i dørfront skal være beskyttet for å unngå skade ved åpning/lukking.

Kabler skal merkes ihht. ISO-standard:

Hovedstrøm 400/230V : Sort/brun/grå

Nøytral : Lys blå

Styrestrøm 230V : Brun

Styrestrøm 24V: Rød/hvit

Merking

Som merkesystem benyttes NORVAR «Norm for TAG-koding i VA-anlegg».

Alle fordelinger skal ha kursfortegnelse i hht FEL/NEK 400:2022. Denne skal lamineres i plast på innsiden av døren. Alle komponenter skal merkes. Dersom det ikke er plass til merking på komponenten skal det monteres egen merkeskinne. Alle fordelinger skal merkes med graverte skilt på utsiden med fordelingsnavn og spenningssystem.

Følgende skal være inkludert:

- Jordskinne skal merkes gul/grønn
- Nøytralskinne skal merkes blå.
- Strømskinner skal merkes: L1/sort – L2/brun – L3/grå
- Automatsikring/motorvern/effektbryter, kontaktorer og brytere i samme krets skal ha samme nummerkode.
- Alle signallamper, måleinstrument, brytere og annet betjeningsutstyr skal merkes med relevant tekst.
- Rekkeklemmelister skal merkes med listnummer og løpenummer.
 - Generelt:
 - X0 = Hovedtilførsel 400V/230V
 - X1= Hovedstrøm 400V/230V
 - X2= Styrestrøm 230V
 - X3=24V

- **føringsveger**

Det etableres noen hovedføringsveier av entreprise E3, for øvrig skal denne entreprise (E2) levere alle nødvendige føringsveier for alt kabelanlegg til utstyr i denne forespørsel. Hovedføringsveier er vist på plantegninger. Leverandør skal utarbeide oversikt som viser hvor plass på hovedføringsveier som settes av til kabling i denne entreprise. Føringsveier skal dimensjoneres med 30% reservekapasitet. Det skal lages fysisk skille mellom sterkstrøm og signalkabler. Det skal ikke være kabelføringer på gulv. Alle føringsveier skal være korrosjonsbeskyttet og tilpasset miljøet de monteres i. Kabelbroer i prosessarealer skal være korrosjonsbeskyttet iht korrosivitetssklasse C3 og forventet levetid på overflatebehandling minimum 20år. Kabel mellom kabelbro og komponenter skal forlegges i rustfrie stålrør, montert slik at vibrasjoner ikke skader kabel.

- **jording**

Entreprise E2 (denne entreprise) er ansvarlig for jording av alle installasjoner i denne leveranse. Grensesnitt er hovedjordskinne i hovedtavlerom, denne er forberedt for tilkobling av flere utjevningsforbindelser fra prosessanlegg. Behov for flere jordskinner i prosessanlegg skal vurderes og evt. medtas i denne entreprise.

- **motorkurser**

Til alle frekvensstyrte motorer skal det benyttes skjermet kabel. Kabelinstallasjon skal gjøres iht spesifikasjoner fra leverandør av frekvensomformer. Alle motorkurser skal ha forankoblet sikkerhetsbryter montert i umiddelbar nærhet til motoren i høyde mellom 0,6 og 1,9 meter. Sikkerhetsbrytere for frekvensstyrte motorer skal være EMC-godkjent. Sikkerhetsbrytere skal ha meldekontakter for tilbakemelding til driftskontrollanlegg.

- **frekvensomformere**

Frekvensomformer skal plasseres så nært motor som mulig. Frekvensomformere skal dimensjoneres for kontinuerlig drift ved hastigheter innenfor 20-100%. Frekvensomformere skal kunne betjenes både fra SRO-anlegg og lokalt på frekvensomformeren via betjeningspanel på omformer. Frekvensomformere skal ha integrert RFI-filter for redusering av elektromagnetisk støy. Alle frekvensomformere skal ha inngang for motorovervåkning via PTC-element. Signal fra nødstoppp skal kobles til frekvensomformer slik at motor kjører kontrollert ned og stoppe kontrollert. Kapsling skal være tilpasset omgivelsene og minimum iht. øvrige krav i denne beskrivelse. Frekvensomformere skal kommunisere med PLS via feltbuss. Kommunikasjonskort for Profinet skal inngå. *Frekvensomformere prises under de poster hvor motorene som de skal styre prises.*

- **Nødstop**

Det skal etableres nødstop for anlegget iht NEK EN 60204-1 og NEK-400. Det skal utføres en risikovurdering jfr. FOR-2009-05-20-544. Nødstopbrytere skal ha signalkontakter for melding til driftskontrollanlegg.

D.2.13. Driftskontrollanlegg

Det skal etableres og leveres et komplett system for styring, regulering og overvåkning av hele prosessanlegget tilknyttet denne leveransen. Alle arbeidene som omfattes av denne leveransen skal styres/reguleres av en overordnet PLS, med underordnede PLS'er etter behov.

Anlegget skal være fult ut automatisert, men operatørene skal kunne styre motorer og ventiler etc. fra lokale brytere/paneler.

Heim kommune har IPJ som leverandør av toppsystem for sine kommunaltekniske anlegg.

Toppsystem inngår i denne leveransen og det er ikke ønskelig å benytte annen leverandør av toppsystem for denne leveransen. Primært er det ønskelig at PLS-styringen ivaretas av samme leverandør.

Leverandør av driftskontrollanlegg skal levere følgende til Heim kommune:

- Funksjonsbeskrivelse som beskriver funksjon samt alle inngrep som skal kunne utføres fra skjerm inkludert justering av grenseverdier og parametre og all informasjon som skal vises på skjerm. Se eksempel på innhold i funksjonsbeskrivelse under.
- Signalliste som inneholder komplett oversikt over alle signaler (HW og SW signaler) som skal til og fra driftskontrollanlegget.
- Signalliste må vise tagnummer, PLS-adresser, signaltype, signalbeskrivelse, måleområde, enhet, alarmgrenser og alarmtekster.
- Signalliste må vise alle grenseverdier og parametre som skal kunne avleses og justeres fra skjermbilder.
- Signalliste må vise alle statussignaler og alarmer som skal vises på skjermbilder
- Oversikt over alle driftstider og akkumulerte mengder som skal vises på skjermbilde med tagnummer for alle verdier og eventuelle resett-funksjoner.
- Oversikt over de signaler som skal lagres historisk og vises i trendbilder.
- Oversikt over alle rapporter som skal lages med tagnummer og eventuelle beregninger m.m.

- Generelt
For denne leveransen gjelder alle relevante spesifikasjoner fra NORVAR/Norsk Vann, i tillegg til generelle krav gitt under kapittel D.3.12 Elektrotekniske anlegg.

Funksjonsbeskrivelsens oppbygging

Denne oppbyggingen er valgt slik at en på en enkel og oversiktlig måte kan beskrive hvordan en prosess eller et objekt skal styres, manøvreres, indikeres og overvåkes.

Hvert avsnitt er inndelt slik:

- Objekter:** Fortegnelse over de objekt som inngår i den prosessen som er beskrevet, eks:
INN.PV1 Pneumatisk styrt innløpsventil
INN.PT1 Trykkmåler innløp
- Beskrivelse:** En beskrivelse av hvordan prosessen fungerer, hvor den er plassert osv.
- Operatør-manøver:** Er en fortegnelse over manøvrer operatøren kan utføre i prosessen eksempelvis:
Auto/manuell Start/stopp, manuell posisjon.
Angi alarmnivå for høyt nivå (0-10).
- Funksjoner:** Nøyaktig beskrivelse av hvordan prosessen skal styres dels i automatikk og dels i manuell posisjon.
Med manuell posisjon menes manuell av operatøren ved operatørterminal i kontrollrommet.
Her kan også tilføyes hvordan prosessen vil bli styrt lokalt. Med dette menes styring av prosessen hvor det sentrale styresystemet ikke blir berørt. F.eks. så kan personalet starte og stoppe prosesser/objekter fra lokale styreskap plassert ute i prosessen. Med lokal styring kan her også menes styring/regulering fra et annet styresystem, reguleringsutstyr eller relésystem.
- Spesielle forriglinger:** Signaler fra andre prosesser/objekter som direkte skal stoppe den prosessen/ objekter som blir beskrevet.
- Regulering:** Hvis prosessen skal reguleres på en eller annen måte, så beskrives reguleringsløyfen her. Eksempelvis:
Hvorfra er-verdi og bør-verdi hentes, hva som skal reguleres og hvordan.
- Spesielle alarmer og hendelser:** For hvert instrument med analogutgang skal det tilrettelegges for innlegging av alarmgrenser høy, høy-høy, lav og lav-lav. Videre skal det gis alarm ved feil på utstyr (se kap. 2.2), eller ved utløste vakter (fuktvakt, temperaturvakt, motorvern osv.). Under Spesielle alarmer og hendelser oppgis slike hvor det kommer tillegg til ovennevnte eller hvor det ikke umiddelbart fremgår hva som skal utløse en alarm.
- Kommentarer:** Eventuelle kommentarer.

Som dokumentasjon som leveres med tilbudet skal minimum leveres som dokumentasjon på:

- Systemskjema tilbudt løsning (Ikke generell eller standardløsning)
- Beskrivelse av løsningen
- Tekniske spesifikasjoner på tilbudt utstyr

Spesifikasjon

Sentraler

Intern kommunikasjon mellom PLSer og annet feltutstyr bør standardiseres på en felles ethernetbasert kommunikasjonsprotokoll. Valgt protokoll skal være av anerkjent, åpen, standardisert og sertifisert type som Profinet, Modbus TCP eller tilsvarende. Det skal være mulig å programmere alle PLS'er, uten å være fysisk til stede på anlegget. All kommunikasjon skal være overvåket i forhold til kommunikasjonsfeil. Valg av protokoll skal avklares og godkjennes av kommunen.

Hoved-PLS skal være redundant.

Sentraler skal være oppbygd med modulært prinsipp for fleksibilitet ved utvidelser/endringer. Ved ferdigstilling av anlegg skal det være minimum 10% reservekapasitet på installerte I/O og mulighet for minimum 30% utvidelse gjennom installasjon av moduler.

Strømforsyning til PLS skal ha installert batteribackup for minimum 1 timer. Batteribackup skal ha overvåkning mhp. overbelastning, ladeifeil, batterifeil. Signaler overføres til PLS og toppsystem.

Program i PLS

PLS-er skal leveres ferdig programmert og testet før leverandør av nytt toppsystem installerer dette. All programmering skal dokumenteres. Alle programmer skal være kommunens eiendom etter overtakelse for endring og vedlikehold av prosessen.

Ivaretagelse:

- Datainnsamling fra prosess
- Utføre styrekommandoer
- Håndtere måleverdier
- Registrering av alarmer
- Regulatorfunksjoner (PID)
- Tids og tellefunksjoner
- Kommunikasjonsovervåkning
- Funksjonsblokker for motorkontroll og viftekontroll
- Sekvensiell oppstart (også restart etter feil)
- Trinnvis start etter utkvittert feil

Undersentraler/ I/O

Undersentraler (US) / distribuert I/O installeres for overvåkning og styring av prosessen. De skal kommunisere med hovedsentral via kommbus-signal. De skal strømforsynes fra tavle for prosessanlegg. Det er samme krav til strømforsyning med batteribackup som hovedsentral. US / I/O plassert ute i anlegget skal ha IP-grad tilpasset omgivelsene, minimum IP55. Antall enheter og funksjon vil være opp leverandør, løsningen skal godkjennes av oppdragsgiver.

Koblingsklemmer

All inn/utgående kabel skal kobles via koblingsklemmer. De skal utføres med kniver, sikringer og dioder som viser feil. Klemmene skal ha innstikksmulighet for lett tilgang for målepinner.

FAT/SAT

FAT (Fabrikktest) skal utføres av leverandør. Entreprenør skal utarbeide oversikt og forslag til standard FAT testoppsett. Alle funksjoner skal testes. Dette oversendes oppdragsgiver minimum 3 uker før utførelse. Oppdragsgiver skal ha mulighet til å delta på FAT.

For FAT skal det spesielt vektlegges:

- Prosessbeskrivelse som basis for FAT
- Alarmhierarki
- 100% komplett og fullt integrert software og hardware test av hoved CPU med alle noder tilkoblet og komplett software lastet
- FAT skal gjennomføres så grundig som entreprenørs testbenk tillater

Det skal lages en rapport fra gjennomført FAT. Rapporten skal utarbeides av leverandøren og oversendes oppdragsgiver. Rapporten skal også omhandle en plan for korrigering av evt feil fremkommet på FAT. Oppdragsgiver forbeholder seg retten til å godkjenne utført FAT, dersom denne ikke blir godkjent må leverandør utføre ny FAT. Ekstra kostnader ved ny FAT må dekkes av leverandøren.

SAT (Anleggstest) skal utføres på anlegget etter ferdigstilling av prosessanlegg og overordnet driftskontroll. Leverandør skal utarbeide utkast til testprogram som sammen med oppdragsgiver utvikles til endelig testprogram. Det må lages et opplegg som ivaretar trinnvis oppstart av rensenanlegget. **Prosedyrer og krav til SAT test må koordineres og tilpasses krav til igangkjøring av hele prosessanlegget i kap.4.2.7.**

SAT skal minst innholde følgende elementer:

- Oppdatert prosessbeskrivelse som grunnlag for SAT
- Skjermbildegaffikk og øvrige operatørgrensesnitt
- Alarmer
- Rapporter
- Automatisering
- Underliggende distribuerte IO, ytelse og kapasitet
- Opplæring, nye og utvidete funksjoner
- Opplæring, feilsøking, reservedeler, bestillingsprosedyrer.
-

SAT skal utføres for selvstendige funksjoner, for grupper av funksjoner og for prosessanlegget som system.

Dersom tester må gjentas fordi entreprenøren ikke har ferdigstilt sine anlegg eller det er feil på anlegg som skyldes entreprenøren, kan han bli belastet med kostnader for gjentakelse av testen.

SAT anses som godkjent når alle feil og mangler relatert til denne leveransen er korrigert.

Signaler

Anleggsdeler som skal knyttes opp mot driftskontrollanlegget, skal ha givere basert på 24 VDC. Alle analoggivere/transmittere skal ha signalutgang 4-20 mA to-leder system forsynt fra PLS. Komponenter som skal styres av analoge signaler fra driftskontrollanlegget, skal være beregnet for 4-20 mA styresignal (4 mA = 0 % og 20 mA = 100 % pådrag) Mindre komponenter som skal styres av digitale signaler fra PLS, f.eks. magnetventiler o.l., skal være beregnet for 24 VDC (kontinuerlig) og ha lavest mulig effektbehov. Aktuatorer for pneumatiske ventiler skal monteres i eget skap.

Feltbuss

I tillegg til utstyr som andre steder i teksten er spesifisert med busskommunikasjon skal utstyr vurderes utstyrt med bus-system for datakommunikasjon i anleggene:

- Instrumentering. Alle multifunksjonsmålere dvs. målere med 2 eller flere analoge målinger
- Doseringspumper

Vurderingen skal gjøres i samråd med oppdragsgiver.

Lokal styring

En del komponenter skal ha muligheten for lokal styring/tvangskjøring. Ved disse komponentene skal det monteres et servicetablå med vender for lokal/sentral betjening og kjøring fram/tilbake (evt opp/ned). Servicetablået skal ha meldekontakter på alle vendere på tablået for signal til driftskontrollanlegg. Omfang avklares med Heim kommune.

Det skal installeres servicebrytere ved den enkelte maskin for bruk ved vedlikehold/reparasjon.

Kabling til følere etc.

Kabling til følere, brytere etc. skal følge anvisninger fra produsent. Kabel som er ferdig tilkoblet følere skal kveiles opp og festes ved føler.

D.3 Funksjonsbeskrivelse

Vedlagt beskrivelse med tekniske spesifikasjoner over utstyr sammenfatter den tekniske beskrivelsen og skal prises. Sum og sammendrag av priser føres i vedlagt mengdebeskrivelse

Det forutsettes at leverandøren selv utarbeider beskrivelse med teknisk spesifikasjon over tilbudt utstyr. Etterfølgende spesifikasjon angir leveransens omfang.

Entreprenøren gis anledning til å komme med alternative løsninger i følgeskriv. Det presiseres at vedlagte tegninger angir en skissert rørføring for å tilfredsstille de funksjoner som her er beskrevet. Dersom leverandører har prefabrikerte modulløsninger som for øvrig tilfredsstiller de her beskrevne funksjoner, vil dette bli vurdert på samme måte som de i tilbudsforespørselen beskrevne løsninger.

Alt levert materiell skal være av tidsmessig kvalitet og ubrukt. Konstruksjonsendringer betinget av den tilbydde utrustning skal angis i tilbudet.

Pris for montering av komponenter skal inngå i prisen for hver komponent.

Mål på vedlagte tegninger er å betrakte som orienterende. Entreprenøren er ansvarlig for endelig oppmåling og tilpassing.

Leveransen skal dekke alle grensesnitt opp mot eksisterende anlegg og leveransen skal være komplett levert, montert og igangkjørt.

Alt utstyr skal monteres slik at service kan gjennomføres på en tilfredsstillende måte.

D.3.1. Innløp

Råvannsinntak skjer via to stk 350 ledning. Råvannsledninger er lagt frem til byggegrop. Entreprenøren skal legge stålrør frem 0,5 m på utvendig vegg. Rør avsluttes med flens og sammenkobles av byggentreprenør.

Det monteres innvendig stengeventiler på begge ledninger.

Det skal leveres 3 nye frekvensstyrte pumper. Anlegget planlegges med en pumpe til hver av membranriggene i tillegg til en i reserve. Reservepumpen vil monteres i systemet slik at det er redundans på begge pumper. Pumper skal være frekvensstyrte.

Anlegget skal være forberedt for installasjon av en 4. pumpe.

Posten innbefatter nødvendige manuelle dreiespjeldventiler, tilbakeslagsventiler og kompensator til hver av pumpene. Samt nødvendige stengeventiler for å koble inn reservepumpe.

Forutsatt en permeatproduksjon på ca. 2 600 m³/d i membranlegget, og en effektiv produksjon over 23 timer, skal råvannspumper levere en vannmengde som ivaretar både permeatproduksjon og konsentrat utslipp.

Pumpekapasitet er estimert til:

Q: 160 m³/h

H: 60 m

Mengde og trykk bestemmes av tilbyder.

Innløpsummer plasseres i kjeller (U2) på kote 10,8, mens membranrigger plasseres i 1. etg. kote 19,0. UV, rentvannspumper og spylepumpe plasseres i kjeller (U1) på kote 14.

Rovatnet har følgende mål for vannstand:

Flomvannstand: 15,95
Normal: 13,05
Laveste _ 11,58

Pumper skal være av fabrikat Grundfos eller tilsvarende.
Pumper skal være frekvensstyrte, Fabrikat Danfoss eller tilsvarende

Posten innbefatter:

Komponent	Antall	Dimensjon	Tag
Stengeventiler for råvann	2	Ø350	RÅV.HV1-2
Stengeventiler for pumper	6	Ø150	INN.HV1-6
Tilbakeslagsventiler for pumper	3	Ø150	INN.CV1-2
Pneumatisk styrte ventiler for reservepumpe	2	Ø150	INN.MV1-2
Råvannspumper med kompensatorer	3		INN.P1-3
Frekvensomformere	3		INN.FC1-3
Tilhørende ledningsanlegg fra utvendig flens til sammenkobling membranrigg.			

Tilbyder skal medta et system for spyling/rengjøring av rørstrekke mellom trykksil på membranrigg og innløppspumper (INN.MV01-INN.MV02). Spylevann må kobles til konsentratrør/ overløpsrør. Det tenkes et system hvor det spyles fra trykksil mot de motorstyrte ventilene. Etter spyling, ved oppstart, pumper råvannspumper direkte til overløpsrør en kort periode for å normalisere råvannskvaliteten inn på trykksil .

D.3.2. Membranrigg

Det skal leveres 2 stk membranrigger. Riggene skal være speilvendte slik at serviceadgangen til begge riggene skjer fra felles servicegate.

Som en del av byggleveransen vil det medtas travers som dekker begge rigger og evt. fremtidig rigg.

Hver rigg utrustes med mengdemåler inn på aggregat.

Det skal medtas bypass for membranriggene. Bypass utføres med to stengeventiler og mellomliggende blødekran for å unngå kontaminering av behandlet og ubehandlet vann.

Funksjonsprametre for hver membranrigg:

Parameter	Krav
Qdim (per rigg), permeat:	60 m ³ /t i 23 timer, dvs. 1380m ³ /døgn
Ønsket poreåpning:	2 nm

Maks driftstrykk:	6 bar
Styretrykk:	4 bar
Spenning:	400V, 50 Hz
Materialer ramme og hovedrørlegg	AISI316L
Tappeventiler	AISI316L
Det skal være mulig å ta ut prøver fra hver membranmodul.	

Rigg forutsettes å være leverandørspesifikk. Følgende element skal følgende være inkludert:

Element
Rigg
Rør for membranmoduler
Nødvendig antall membranmoduler
Sirkulasjonspumpe, Grundfos eller tilsvarende
Frekvensomformer, Danfoss eller tilsvarende
Selvspylende trykksil, 50µm. Amiad eller tilsvarende
Nødvendig antall manuelle og aktuatorstyrte ventiler
Komplett rørføring for permeat, konsentrat og vaskevann.
Styreskap med PLS, inkludert nødvendig instrumentering
Tilhørende ledningsanlegg fra innløp til utløp, inkludert bypass, samt: - Permeatledning til UV-anlegg - Konsentratledning til overløpsledning - Vaskevannsledning til fordrøyningsbasseng

Dersom tilbyder mener at andre komponenter/elementer bør leveres, skal dette medtas

I tillegg inkluderes følgende:

Komponent	Antall	Dimensjon	Tag
Stengeventiler for mengdemåler, rigg 1	2	Ø150	MEM1HV1-2
Stengeventiler for mengdemåler, rigg 2	2	Ø150	MEM2.HV1-2
Mengdemåler	2	Ø150	MEM1-2.FT1
Bypassventil for membranrigg	2	Ø150	BYP.HV1-2
Blødeventil, kule	1	1"	
Tilhørende ledningsanlegg fra innløp til membranrigg til rør for UV, inkludert bypasrør.			

Opsjon: Det prises turbiditetsmåler for plassering nedstrøms membranrigg. Turbiditetsmåler skal kunne alternere mellom rigger dersom fler er i drift. Omfang for øvrig som beskrevet om turbiditetsmålere i D.3.9.

D.3.3. Vaskeutstyr for membran

Klor

For desinfisering av membraner skal det benyttes kalsiumklorid. Kalsiumklorid leveres som granulat og må blandes ut på anlegget. For utblanding leveres blandetank på 200 l med omrører. Over denne installeres en benk i rustfritt stål med trakt for nedføring av kjemikalier.

Kjemikaliesekker legges på benken, snittes, og kalsiumklorid går via trakt ned i utblandertank. Benk utføres med forhøyde kanter. Benken skal være hengslet slik at blandetank gjøres tilgjengelig.

I forkant av tank medtas flyttbar gangbane for tilfredsstillende arbeidshøyde.

Tilbyder skal prise et system som er tilpasset tilbudte membranrigger. Dette kan eksempelvis være egne tanker for utblandet klor plassert på den enkelte membranrigg.

Tilbyder skal beskrive og prise tilbudt system. Estimert årsforbruk av klor oppgis.

Følgende inkluderes:

Komponent	Merknad
Nødvendig antall tanker	Tank leveres tank i tank for å sikre mot lekkasje
Radar for måling av nivå i tank	
Evt. nivåvippe for full tank alarm	
Hengslet benk	
Doseringspumper med nødvendig slanger og armatur	Pumper leveres og monteres pumpekabinett. Doseringslanger skal fremføres til

	doseringspunkt på membranrigg. I tillegg skal det inkluderes nødvendig doseringutrustning for reserveklor til behandlet vann.
--	--

Alternativ dosering:

Utblanding av 13 %, 25 l natriumhypokloritt, ved bruk av AG-mix og vanntilførsel

Vaske og skyllemiddel

For døgn- og årsvask av membraner skal det leveres nødvendig utstyr for utblanding og dosering av vaske- og skyllemiddel. Ved utblanding av granulat skal det tilrettelegges for ergonometrisk håndtering tilsvarende som for kalsiumklorid.

Følgende inkluderes:

Komponent	Merknad
Nødvendig antall tanker	Tank leveres tank i tank for å sikre mot lekkasje
Evt. omrører med festebrakett	
Radar for måling av nivå i tank	
Evt. nivåvippe for full tank alarm	
Hengslet benk	
Doseringspumper med nødvendig slanger og armatur	Pumper leveres og monteres pumpekabinett. Doseringslanger skal fremføres til doseringspunkt på membranrigg.

Tilbyder skal beskrive og prise tilbudt system. Estimert årsforbruk av vaske- og skyllemiddel oppgis.

D.3.4. UV-anlegg

Av hensyn til sikkerheten må et UV-anlegg bygges med overkapasitet. Ett aggregat må kunne tas ut av produksjon mens resterende anlegg skal kunne levere 100 % kapasitet. Dette betyr at følgende aggregatkonfigurasjon kan benyttes:

- 2 aggregat, hver med 100 % kapasitet
- Avsatt plass til 3 aggregat

UV-aggregatene skal ha godkjenning for biodosimetrisk dose på 40 mJ/cm².

- Kapasitet Q_{dim}: 35 l/s
- Transmisjon UVT₅₀: 50 %
- UV-dose: 40 mJ/cm² biodosimetrisk testet

UV-aggregat skal leveres med effektregulering.

UV-aggregatene skal leveres med automatiske viskere på kvartsrør og intensitetsmålere.

UV-aggregatene leveres med tilhørende styreskap og styringsenhet (PLS). Hver linje skal ha automatiske stengeventiler. Hver linje har separat vannmengdemåler. UV-aggregatene skal ha automatikk som behandler vannmengde og online intensitetsmåling (og/eller transmisjonsmåling) for å sikre at ønsket UV-dose oppnås.

Medfølgende automatikk skal styre og motorstyrte ventiler til aggregatene, samt skifte driftmodus på aggregatene for generell alternerende drift og ved feil på et aggregat i drift. Ved innkobling av nytt aggregat skal dette startes og klargjøres for produksjon før aggregatlinje i drift stenges og aggregatet slukkes. Ved lengre stans av aggregatet, skal automatikk besørge en vasking pr. døgn med aggregat i standby-modus.

Aggregatene være forberedt for kjemisk vask av kamrene i aggregatene. Dette innebærer påstikk med ventiler på rør, før og etter aggregat.

Det skal medtas bypass på UV-anlegget. Bypass utføres med to stengeventiler og mellomliggende blødekran for å unngå kontaminering av behandlet og ubehandlet vann.

I tavlefront på automatikkskap vises:

Display automatikkskap	Merknad
Aggregat i drift	
Status lamper	
UV-dose /intensitet	
Timeteller lamper	
Alarm:	Lav intensitet/dose <i>Ved lav intensitet skal i tillegg til alarmutsendelse, behandlingsanlegget stanse, slik at det ikke produseres vann uten tilfredsstillende hygienisk kvalitet.</i> Feil på lysrør Feil på viskesystem Overskridelse av gitt levetid på lamper

Følgende inkluderes:

Komponent	Antall	Dimensjon	Tag
UV1, pneumatisk styrte ventiler	1	Ø150	UV1.MV1
UV1, manuell ventil	2	Ø150	UV1.HV-2
UV1, mengdemåler	1	Ø100	UV1.FT1
UV-aggregat med intensitetsmåler, alt. transmisjonsmåler	1		UV1
UV2, pneumatisk styrte ventiler	1	Ø150	UV2.MV1
UV2, manuell ventil	2	Ø150	UV2.HV1-2
UV2, mengdemåler	1	Ø100	UV2.FT1
UV-aggregat med intensitetsmåler, alt. transmisjonsmåler	1		UV2
Automatikkskap	1		
Bypassventil for UV	2	Ø150	BYP.HV3-4
Blødeventil, kule	1	1"	
Tilhørende ledningsanlegg fra innløp til UV til sammenkobling innløpsrør til marmorfilter, inkludert bypasrør.			

Opsjon: Komplette utstyr for kjemisk vask av aggregat.

D.3.5. Marmorfilter

Generelt

For å sikre tilfredsstillende pH på behandlet bygges to marmorfilter. Det forutsettes drift av begge filter, men ved behov for tiltak i ett filter har man fortsatt ett filter operativt.

For å sikre tilfredsstillende pH styres en regulerbar mengde forbi marmorfiltrene, direkte til rentvannsbassenget.

Filtermasse

Filterbasseng en har følgende dimensjon:

B * L: 1,8 m * 4,5 m, Areal: 8,1 m²

Forutsettes en filtertykkelse på ca. 2 m, gir dette et totalt volum på ca 35 m³.

Det skal også medtas støttelag for marmorfilter.

- 15 cm: 3 – 5 mm
- 15 cm: 5 – 10 mm
- 20 cm: 10 – 25 mm

Som støttelag skal det benyttes vasket kvarts/elvegrus. Det skal dokumenteres at grus av samme forekomst er tidligere benyttet til samme formål. Støttelag skal leveres og legges i filter

Det skal leveres knust marmor for alkalisering av behandlet vann.

- Marmor: 1 – 3 mm

Marmor leveres på sekker.

Spylesystem, rør

Det leveres og monteres hovedrør og med fordelingsrør for spylevann i marmorfiltre. Spylerrør plasseres i støttelaget. Fordelingsrøret vil også fungere som innløpsrør og fordelingsrør for behandlet vann fra UV som ledes inn for pH-heving.

Blåsemaskin luft ledes inn i separat rør med fordelingsrør for å sikre god spredning. Fordelingsrør for luft legges i overgangen mellom støttelag og marmorseng.

Spylepumpe

Marmorfiltrert bygges som et oppstrøms filter, og er plassert nedstrøms UV-trinnet. Rørføring etter UV-trinnet splittes slik at en regulerbar mengde ledes til UV-filteet, mens resterende mengde ledes direkte til rentvannsbassenget. Dette for å kontrollere pH for ferdigbehandlet vann.

For tilbakespyling av marmorfilter skal det leveres komplett utstyr for spyling med luft og vann. Spylingen vil skje manuelt, i den forstand at operatør vil spyle filtret ved behov. Ved oppstart av en spylesekvens vil denne skje etter forhåndsprogrammert prosedyre.

Det skal leveres 1 stk. frekvensstyrt selvsugende pumpe med følgende kapasitet:

Q: 500 m³/h
H: 15 m

Spylevannspumpe vil plasseres i pumpekjeller og vil suge fra rentvannsbassenget.

Det vises til flytskjemaet.

Pumper skal være av fabrikat Grundfos eller tilsvarende.

Pumper skal være frekvensstyrte av fabrikat Danfoss eller tilsvarende.

Blåsemaskin

Det skal leveres og monteres 1 stk. komplett ny støyisolert blåsemaskinen for tilbakespyling av marmorfiltrene. Blåsemaskin skal ha en kapasitet 10 m³/min og mottrykk 0,6 bar. Leveranse og montasje av rørføring til hvert enkelt marmorfilter med tilbakeslagsventil og pneumatiske ventiler skal være inkludert.

Blåsemaskin plasseres i 1.etg for å hindre fare for tilbakestrøm av vann.

Posten innbefatter:

- 1 stk. blåsemaskin med støykasse og overtrykkssikring
- 1 stk. tilbakeslagsventil
- 2 stk. pneumatisk styrte stengeventiler

Avtreksrenne og rørføring

I hvert av bassengene installeres avtreksrenne for å ta imot spylevann ved tilbakespyling. Rennen har utløp direkte til felles overløpsrør for alle basseng.

Avtrekk av rentvann skjer via 300 mm rør, plassert i kortenden av bassenget, mot rørkjeller. Her går rørene sammen og føres til rentvannsbassenget. Hvert utløp er utrustet med motorstyrt ventil.

For fylling av marmor benyttes storsekker. Det leveres vil medtas kranbane over luker i marmorbasseng.

Følgende inkluderes:

Komponent	Mengde	Dimensjon	Tag
Hovedrør og fordelingsrør for spylevann/ vann fra UV	2	Dimensjoneres av leverandør	
Hovedrør og fordelingsrør for luftspyling	2	Dimensjoneres av leverandør	
Avtreksrenne for spylevann	2	Dimensjoneres av leverandør	
Støttelag, 3-5 mm	2,4 m ³		
Støttelag, 3-5 mm	2,4 m ³		
Støttelag, 3-5 mm	3,5 m ³		
Marmor, knust 1 – 3 mm	35 m ³	Leveres på bulk	
Påfyllingsrør for marmor med utvendig lokk, Laux	2	100 mm	
Marmorfilter 1, manuell ventil	1	150 mm	KF1.HV1
Marmorfilter 1, manuell ventil	1	350 mm	KF1.HV2
Marmorfilter 1, motorstyrt reguleringsventil	1	150 mm	KF1.RV1
Marmorfilter 1, mengdemåler	1	150 mm	KF1.FT1
Marmorfilter 1, Manuell ventil	1	300 mm	KF1.HV3
Marmorfilter 1, Pneumatik styrt ventil	1	300 mm	KF1.HV1
Marmorfilter 2, manuell ventil	1	150 mm	KF1.HV1
Marmorfilter 2, manuell ventil	1	350 mm	KF1.HV2
Marmorfilter 2, motorstyrt reguleringsventil	1	150 mm	KF1.RV1
Marmorfilter 2, mengdemåler	1	150 mm	KF1.FT1

Marmorfilter 2, Manuell ventil	1	300 mm	KF1.HV3
Marmorfilter 2, Pneumatisk styrt ventil	1	Ø300	KF1.HV1
Blåseluft, pneumatisk styrte ventiler	2	Ø200	BLM.MV1-2
Blåseluft, manuell ventil	3	Ø200	BLM.HV1-3
Blåseluft, tilbakeslagsventil	1	Ø200	BLM.CV1
Blåsemaskin	1		BLM.M1
Spylevann, pumpe	1		SPV.P1
SPV, frekvensomformer	1		SPV.FC1
Spylevann, manuell ventil	3	350	SPV.HV1-2
Spylevann, tilbakeslagsventil	1	350	SPV.CV1
Spylevann, pneumatisk styrt ventil	2	350	SPV.MV1-2
Spylevann, mengdemåler	1	250	SPV.FT1
Bypass, manuell ventil	1	Ø150	BYP.HV5
Bypass, mengdemåler	1	Ø100	BYP.FT1
Bypass, motorstyrt reguleringsventil	1	Ø150	BYP.RV1
Tilhørende ledningsanlegg for utløp fra kalkfilter til rentvannsbasseng			
Tilhørende ledningsanlegg fra blåsemaskin til kalkfilter			

D.3.6. Rentvannspumper

Fra vannbehandlingsanlegget vba pumpes behandlet vann til trykksone som korresponderer med vannspeilet i eksisterende høydebasseng Storhaugen og Stølan, med vannspeil på ca. kote 92. Det installeres 3 stykk trykkpumper i parallell hvor 2 leverer ønsket kapasitet og en står i reserve.

Hver pumpe skal ha følgende kapasitet:

Q: 60 m³/h
H: 100 m

Det vises til flytskjemaet.

Pumper skal være av fabrikat Grundfos eller tilsvarende.

Pumper skal være frekvensstyrte av fabrikat Danfoss eller tilsvarende.

Følgende inkluderes:

Komponent	Antall	Dimensjon	Tag
Rentvann, manuelle ventiler	8	Ø150	REN.HV2-7
Rentvann manuelle ventiler	1	Ø200	REN.HV1

			REN.HV8-12
Rentvann, tilbakeslagsventil	3	Ø150	REN.CV1-2
Rentvann, mengdemåler	1	Ø150	REN.FT1
Rentvann, pumper	3		REN.P1-3
Rentvann, frekvensomformer	3		REN.FC1-3
Tilhørende ledningsanlegg fra rentvannsbasseng til 0,5 m utenfor byggeliv. Som en del av denne leveransen medtas system for innsetting av renseplugg, for pluggkjøring fra behandlingsanlegg til høydebasseng. Plugginnføring skal være i kjeller på anlegget.			

D.3.7. Vaskevannsstyring

Årlig og daglig vaskevann ledes til separat fordrøyningsbasseng. Fordrøyningsbassenget er delt med en halvvegg, mellom et stort og et lite kammer. Daglig vask ledes til det minste kamret, mens det ved hovedvask åpnes mellom begge kamrene.

Både daglig og årlig vask ledes til nærliggende pumpestasjon for pumping til kommunens renseanlegg og utslipp til sjøresipient.

I og med at det er begrensninger på pumpestasjonen (2,5 l/s) er det tilsvarende begrensning på utløpet fra vannbehandlingsanlegget. Fordrøyningsbassenget har en størrelse slik at årsvask på begge filterne kan gjennomføres ut at det medfører ventetid.

Følgende inkluderes:

Komponent	Antall	Dimensjon	Tag
Vaskevann, manuelle ventiler	2	Ø200	VV.HV1-2
Vaskevann, pneumatisk ventil	1	Ø200	VV.MV1
Vaskevann, manuell ventil	1	Ø80	VV.HV1
Vaskevann, motorstyrt reguleringsventil	1	Ø80	VV.RV1
Vaskevann, mengdemåler	1	Ø50	VV.FT1
Tilhørende ledningsanlegg fra vaskevannsbasseng til 0,5 m utenfor byggeliv. Intern rørføring mellom kammer. Komplett overløpsledning, fra kalkfilter, via rentvannsbasseng og spylevannsbasseng og til utløp, Ø350			

D.3.8. Trykkluftsanlegg

For styring av pneumatiske ventiler skal det leveres kompressor med oljeutskiller og kjøletørke for leveranse av tørr og oljefri trykkluft. Kompressor leveres med trykktank.

Det medtas nødvendig skap for plassering av luftfordeling inkludert tilhørende magnetventiler. Skap skal ha lysdioder for angivelse av åpen/lukket posisjon samt Man-0-auto bryter for fjernstyring av ventiler.

Entreprenør skal dimensjonere kompressor slik at kjøletørke sikres tilstrekkelig gangtid før trykktank.

Det medtas nødvendig rørføring mellom kompressor og skap samt slanger mellom skap og komponent.

Leveransen innbefatter

- Kompressor og trykktank
- Ventilskap
- Nødvendig trykkrør og slanger

D.3.9. Måleinstrument

Mengdemålere, generelt

Det vises til mengdemålere tatt med under ulike poster.

Det skal leveres el/mag vannmåler med display - type Krohne eller tilsvarende, tilpasset tilgjengelig rettstrekk. Utgangssignal 4-20 mA. Signal for feil, akkumulert verdi, øyeblikksverdi og strømretning.

- Til membranrigg, 1 stk. måler pr membranrigg, MEM1.FT1, MEM2.FT1:
Måleområde 0 – 100 m³/h, med avvik innenfor 0,5% av målt verdi.
- Før UV, 1 stk. måler, UV.FT1
Måleområde 0 – 120 m³/h, med avvik innenfor 0,5% av målt verdi.
- Til kalkfilter, 2 stk. målere, KF1.FT1, KF2.FT1:
Måleområde 0 – 60 m³/h, med avvik innenfor 0,5% av målt verdi.
- Til rentvannsbasseng ved bypass av kalkbasseng. 1 stk. måler, BYP.FT1:
Måleområde 0 – 120 m³/h, med avvik innenfor 0,5% av målt verdi.
- Utløp fra anlegg, 1 stk. måler, REN.FT1:
Måleområde 0 – 120 m³/h, med avvik innenfor 0,5% av målt verdi.
- Til spylevannspumpe, 1 stk. måler, SPV.FT1:
Måleområde 0 – 550 m³/h, med avvik innenfor 0,5% av målt verdi.
- Utslipp av vaskevann, 1 stk. måler, VV.FT1.
Måleområde 0 – 15 m³/h, med avvik innenfor 0,5% av målt verdi.

Trykkmåler

Det skal leveres trykktransmittere

- På innløpsrør på anlegget skal det installeres en trykkmåler plassert på innløpsrør for overvåking av vanntrykket. Det medtas måler med transmitter. Trykk skal overføres til SD-anlegg.
Tag: RÅ.PT1
Antall 1
Måleområde: - 0,2 – 1 bar
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende
- På utløpsrør, nedstrøms trykkøkningpumper for rentvann, skal det monteres trykkmåler for måling av utløpstrykk. Det medtas måler med transmitter. Trykk skal overføres til SD-anlegg.
Tag: REN.PT1
Antall 1
Måleområde: 0 – 11 bar
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende
- På spylevannsrør, nedstrøms spylevannspumper, skal det monteres trykkmåler for måling av trykk før innløp til marmorfilter. Det medtas måler med transmitter. Trykk skal overføres til SD-anlegg.
Tag: SPV.PT1
Antall 1
Måleområde: 0 – 2 bar
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende

Nivåmålere

- Over hvert av marmorbassengene medtas radar for måling av nivå i de respektive basseng.
Tag: KF1.LT1, KF2.LT1
Antall 2
Måleområde: 0 – 5 m
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende
- Over rentvannsbasseng medtas radar for måling av nivå i basseng.
Tag: REN.LT1
Antall 1
Måleområde: 0 – 5 m
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende
- Over vaskevannsbasseng, dagvask og hovedvask, medtas radar for måling av nivå i basseng.
Tag: VV.LT1, VV.LT2
Antall 2
Måleområde: 0 – 5 m
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende
- Over marmorbassengene, medtas sensor for registrering av høyt nivå.
Tag: KF1.LS1, KF2.LS1
Antall 2
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende

- Over rentvannsbasseng, medtas sensor for registrering av høyt nivå.
Tag: REN.LS1
Antall: 1
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende
- Over vaskevannsbasseng, medtas sensor for registrering av høyt nivå.
Tag: VV.LS1
Antall: 1
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende

pH-målere

For måling av pH på innløp og utløp, medtas transmitter og pH-elektrode med gjennomstrømningsarmatur, samt signalkabel mellom elektrode og transmitter.
Fabrikat: Enderss+Hauser eller tilsvarende.

Det medtas nødvendig rørføring og stengeventil

Tag: RÅ.QT2, REN.QT5

Turbiditetsmålere

For måling av turbiditet på innløp og utløp medtas transmitter og sensor med gjennomstrømningsarmatur, samt signalkabel mellom sensor og transmitter.
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende.

Det medtas nødvendig rørføring og stengeventil

Tag: RÅ.QT3, REN.QT6

Temperaturmåler

For måling av temperatur på innløp medtas transmitter og sensor med gjennomstrømningsarmatur, samt signalkabel mellom sensor og transmitter.
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende.

Det medtas nødvendig rørføring og stengeventil

Tag: RÅ.QT1

Klorrestmåler

For måling av klorrest ut fra rentvannsbasseng medtas transmitter og sensor med gjennomstrømningsarmatur, samt signalkabel mellom sensor og transmitter.
Fabrikat: Endress+Hauser eller tilsvarende.

Det medtas nødvendig rørføring og stengeventil

Tag: REN.QT4

Det opsjonspriser en løsning for uttak av vann til klorrestmåling oppstrøms rentvannsbasseng. Her medtas oppholdskammer for 30 min. oppholdstid. Klorrestmåler plasseres nedstrøms denne. Det medtas manuell strupeventil og vannmengdemåler for kontroll av mengde og derigjennom oppholdstid.

D.3.10. Rør og rørdeler

Generelt vises til foregående poster, samt vedlagte tegninger

Rørføring gjelder alle rør i nytt anlegg. Grensesnitt settes til flens, utvendig bygg.

Det skal medtas 10 stk. påstikk, type 1/2" for uttak av vannprøver og til instrumentering.

D.3.11. Merking av utstyr

Generelt

Alt utstyr og komponenter som krever vedlikehold og utskifting skal ha nødvendig fysisk merking etter prosjektets gjeldende merkeanvisning.

Merkesystemet skal gruppere og avgrense ulike bygningsdeler og komponenter i bygget. Levetid for benyttet merkeutstyr skal som minimum tilsvare levetiden for den anleggsdel eller komponent som merkes.

Når anlegget er på det nærmeste ferdig tar entreprenøren kontakt med BL for gjennomgang av prinsippene i merkeplassering og tekster.

Merking

1. Merking av rør

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

2. Merking av aggregat.

Anlegget merkes med graverte skilt størrelse 10x15 cm med merkeangivelse, anleggsbetegnelse, hva anlegget betjener og hovedkapasiteter. Festes med skruer.

3. Merking av komponenter.

Merkes med gravert skilt 6 x2 cm med merkeangivelse og komponentnavn Festes med skruer eller lenke strips.

4. Merking av ventiler

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

Merking av elektrotekniske anlegg

Krav til en gjennomført merking er absolutt, og skal konsekvent være medtatt for hele anlegget.

D.3.12. Elkraft og automatikk

Det vises til kap. D.2.14 for generelle krav.

Denne entreprisen omfatter kabling og terminering av tilbudt utstyr, mellom komponent og underfordeling, samt alle nødvendige underfordeling for tilbudt utstyr.

EMC direktivet skal legges til grunn for kabling- og terminering.

Elkraft

Maskinentreprenøren skal angi normal og maksimal effekt for alle tilbudt installasjoner.

Forbrukskurser over 32A skal utstyres med effektbryter.

Forbrukskurser til og med 32A utstyres med jordfeilbrytere.

Automatikk

Det skal leveres nødvendige underfordelinger samt tegnings- og skjemaunderlag for kabling- og terminering for denne leveransen. Kabling og terminering skal skje som en del av denne leveransen.

Anlegget skal leveres med komplett automatikk. Heim kommune benytter styresystem levert av Ing. Paul Jørgensen AS (IPJ). Det er ønskelig å benytte IPJ også i dette anlegget.

For styring av drift for ny membranrigg, samt filterspyling og UV (overordnet styring) skal det leveres egen automatikkfordeling fullt bestykket med PLS og nødvendige rekkeklemmer. Det er ønskelig at IPJ benyttes for dette arbeidet.

Vannmengde gjennom kalkfiltre styres trinnvis etter nivå i rentvannsbasseng. Det legges opp til at filtre skal kunne kjøres i parallell og alternerende. Dersom et filter ikke klarer å levere tilstrekkelig vannmengde ved alternerende drift skal filter nr. to automatisk kobles inn. Tilbakespyling av filtre skjer på tidspunkt styrt av driften. Det legges ikke opp til intervallstyring.

UPS

Det skal tilbys online avbruddsfri strømforsyning, UPS for spenningstabilisering. UPS skal dimensjoneres for å forsyne UV-anlegget og forriglede komponenter (mengdemåler, reguleringsventil) med strøm.

I normal drift skal UPS gå i online modus. For UPS ytelse skal driftsbetingelser for UV legges til grunn. Dette betyr at det må være kapasitet til å forsyne alle UV-aggregatene med styreskap, samt aktuatorer, mengdemåler og overordnet styresystem.

Batterikapasitet

UPS skal ha batterikapasitet tilsvarende 5 min. for mindre spenningsforstyrrelser og videre kontrollert nedkjøring av UV ved full last. Ideell temperatur for UPS/batterier er stabile 20°C. Temperaturer over dette påvirker batterienes levetid negativt med 5% pr. grad C over 20 grader. Det skal benyttes ventilregulerte høybelastbare batterier med levetid minst 10 år og 100% stipulert kapasitet gjennom levetiden (margin 20%).

Varmetap

Varmetap skal håndteres. UPS har anslagsvis varmetap på mellom 5-10% av merkeytelse avhengig av belastning og produsent. Varmetapet i UPS skal primært utnyttes som tilleggsvarme til omgivelsene. Ved plassering skal det tas hensyn til eventuelt kjølebehov og at det kreves fritt areal foran UPS og over for luftsirkulasjon.

Fordelingssystem

Fordelingssystem må tilpasses UPS og skal ha manuell by-pass bryter for drift uten UPS. UPS skal kunne kobles ifra i drift uten utkobling og skal ha beskyttelse mot oppstrøms forsyning.

D.3.13. FDV - Forvaltning, Drift og Vedlikehold

Dette kapitlet beskriver generelle rammer for FDV - ytelser som skal utføres i denne entreprisen. Alle kostnader med entreprenørens FDV -ytelser som ikke er medtatt i andre poster medtas i egne

poster i kap Generalomkostinger.
All FDV -dokumentasjon skal være overlevert senest ved ferdigstillesbefaring.

Entreprenøren skal utarbeide FDV -dokumentasjon tilsvarende RIF sin veiledning "FDVU - dokumentasjon for bygninger" 2001, og skal dekke alle bygningsmessige og tekniske installasjoner slik at anleggets driftspersonale finner all nødvendig informasjon for rasjonell forvaltning, drift og vedlikehold. Det skal være med nødvendige henvisninger mellom tegninger, skjemaer og øvrig dokumentasjon.

FDV -dokumentasjonen skal utarbeides i 3 eksemplarer plast ringpermer, hvite, nøytrale med 4 huller med innholdsfortegnelse og nødvendige skilleark i plast. Alle ark, brosjyrer og tegninger skal være innlagt i A4 klare plastlommer.

I tillegg skal det utarbeides en elektronisk versjon, bygd opp med tilsvarende mappestruktur som papirversjon, lagres på CD/Dvd. Det skal benyttes følgende filformat *.doc, *.xls og/eller pdf.

FDV -dokumentasjonen skal sorteres iht. NS 3451 (byggningsdelstabellen) på 3-sifret nivå. All dokumentasjon skal være "som bygd".

Evt. endringer som er utført i forhold til siste revisjon av arbeidstegningene skal påføres på ett tegningssett. Tegningssettet skal senest ved ferdigstillelse oversendes byggherren for utarbeidelse av "som bygd"-tegninger.

Dokumentasjon av produkter, materialer og anlegg

Entreprenøren skal utarbeide drifts- og vedlikeholdsinstruks med følgende innhold:

1. Orientering

- Komplette adresse- og telefonliste (med e-mailadresser).
- Kort orientering om anlegget.

2. Drifts- og systeminformasjon

- Orientering om systemene.
- Komplette funksjonsbeskrivelse for enkeltkomponenter og anlegget.
- Systemskjema "som bygget" med tilhørende oppdaterte kapasitetstabeller.
- Spesifikasjon over alt levert utstyr med fabrikat, typebetegnelse og kapasiteter. (Vedlagt egen kapasitetstabell for hver komponent).

3. Tilsyn og vedlikehold

- Spesifikasjon over reservedeler med angivelse av betegnelse og reservedelsnummer og plassering i bygget.
- Leverandørregister som inneholder informasjon om leverandør av utstyr og reservedeler. Nødvendig informasjon som skal registreres er:
 - Leverandørnavn
 - Adresse
 - Telefon/e-mail
 - Kontaktperson (stilling/navn)
- Vedlikeholdsbeskrivelse for alle komponenter i anlegget, med følgende inndeling:
 - Hva:** Det som skal vedlikeholdes, dvs. jobben knyttet mot et gitt utstyr, anlegg, bygning eller bygningsdel.
 - Når:** Angir kriterium for forfallsstyring som et fast jobbintervall mellom hver gang jobben skal utføres.
 - Hvordan:** Beskrivelse av hvordan jobben skal utføres i form av en jobbbetekst.
- Feilsøkingsskjema
- Tilsyns- og vedlikeholdsprotokoll
- Reparasjonsprotokoll

4. Måleprotokoller

- Kvitterte sjekklister for utført egenkontroll
- Trykkprøvings- og tetthetsprøvingsprotokoller
- I gangkjøringsprotokoll for alle anlegg. Denne skal også inneholde innstillingsverdi og teoretisk verdi på motorvern og måleverdi for startstrøm og strømuttak under drift.
- Innreguleringsprotokoll for alle luft og vannmengder for samtlige ventiler og spjeld med angivelse av målte mengder, innstillingsverdi og målte trykkfall. Forutsetninger for målingene skal fremgå av protokollene.
- Protokoll for lydmålinger med angivelse av lydnivåer for de enkelte oktavbånd.
- Overtagelsesprotokoll

5. Produktdokumentasjon

- Komplette liste med tegningsbenevnelse, type produkt, fabrikk, typebetegnelse og henvisning til brosjyre eller datablad. Listen skal være sortert etter type produkt.
- Produktinformasjon med materialspesifikasjoner for alle (både bygningsmessige og tekniske) produkter som er benyttet.
- Alle kjemikalier, helsefarlige stoffer som er tilført bygget i løpet av byggeprosessen skal dokumenteres med HMS-datablader i eget stoffkartotek.
- Brosjyremateriell for alle produkter.

6. Tegninger

- Komplette tegningsliste
- Alle tegninger "som bygd"
- Alle systemskjemaer, tavleskjemaer, strømveisskjemaer, koblingsskjemaer "som bygd"
- Evt. detaljtegninger, fabrikkasjonstegninger utarbeidet av entreprenør.

7. Økonomidata

- Økonomidata omfatter opplysninger som er nødvendig for beregning av vedlikeholdskostnadene. Til hver vedlikeholdsjobb som er beskrevet, skal det knyttes til nødvendige ressurser for utførelsen av jobben.

8. Register/ Database

Det skal tilbys utarbeidelse av en database for bruk i FDV – dokumentasjonen. Databasen må kommunisere med Windows. Innholdet avklares med Heim kommune.

FDV dokumentasjon skal oversendes og godkjennes av RIP (Rambøll Norge AS).

Opplæring av driftspersonell

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 opplæringsmaterieell 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 i drift og vedlikehold av anleggene.

Opplæringen skal som minimum omfatte:

- 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.

Serviceavtale

Leverandøren skal spesifisere omfanget av service på anlegget pr år. Serviceavtale skal spesifiseres i vedlagt følgebrev, jfr. pkt.D.3.18.

D.3.14. Ingeniørarbeider

Entreprenør er ansvarlig for alt tegningsarbeid nødvendig for en komplett installasjon. I anbudsarbeidet er det tegnet i Revit, med lagring av tegninger på ifc-format. Entreprenør skal levere tegninger på ifc-format. Disse vil inngå i en samlefil for øvrige fag.

Entreprenør er ansvarlig for utarbeidelse av alle tegninger med tilhørende dokumentasjon som er nødvendig for de maskintekniske installasjonene og som grunnlag for bygningsteknisk prosjektering og installasjoner med grensesnitt mot de ulike entrepriser. Endelige datoer for levering/ferdigstillelse av tegninger avklares i kontrakt.

Det skal produseres komplett sett plantegninger, snitt, skjema- og detaljtegninger 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. Det skal minimum benyttes lagstruktur tilsvarende NS 8351 – Byggetegninger – Data - assistert konstruksjon (DAK), lagdeling.

Leveranse skal leveres som ifc-fil slik at dette kan inngå i en samlemodell for anlegget.

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

Alle endelige tegninger (som bygget) leveres konsulenten (RIP) både på digital form (DWG) og som pdf.

Utarbeidelse av montasjetegninger skal gjøres i samarbeid med rådgivere og byggherre. Entreprenøren 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.

Automatikkbeskrivelse

Maskinleverandør skal utarbeide komplette automatikkbeskrivelser (funksjonsbeskrivelse), slik at driftskontrollsystem, lokale styreskap samt kontaktorer kan bli korrekt programmert.

D.3.15. Igangkjøring

Entreprenøren skal foreta igangkjøring og innregulering av alle tekniske anlegg, elektrotekniske anlegg og automatiseringsanlegg.

Dette arbeidet må gjøres i samarbeid med driftspersonellet. Igangkjøring skal ikke finne sted før det er gitt klarsignal fra byggeleder. Entreprenør er ansvarlig for utarbeidelse av egen plan for igangkjøring. Denne må utarbeides i samarbeid med driftsansvarlig for anlegget og byggeleder og må foreligge minst 2 uker før igangkjøring starter.

Før oppstart må bl.a. følgende sjekkes av entreprenør:

- At alle tetthetskontroller er gjennomførte og i orden
- At det ikke er noen mekanisk skade på komponenter.
- At alle forbindelser og ledningsopplegg er forsvarlig utført og festet.
- Sikkerhetsbryter funksjon
- Tørrkjørings- og temperaturvakter for pumper og motorer

- Rotasjonsretninger for motorer
- Alle signaler er testet
- Automatiseringsanlegget er testet
- Motorvern er innstilt.

Under oppstart må entreprenøren bl.a. utføre

- Fullstendig funksjonskontroll og kapasitetskontroll av alt teknisk utstyr inkl. automatiseringsanlegg
- Alle kontroller og tester skal dokumenteres skriftlig

Dersom kontroll er tilfredsstillende kan entreprenøren varsle ferdigstillelse av arbeidene.

Det gjennomføres en ferdigstillelsesbefaring. Dersom ferdigstillelse ikke godkjennes, vil entreprenøren bli belastet byggherrens kostnader i forbindelse med ny ferdigstillelseskontroll.

Ved idriftsettelse av anlegget må nødvendig personell fra underentreprenører være tilstede.

Kontrollen vil omfatte:

1. Visuell kontroll av anleggene med tilhørende komponenter for å kontrollere om anleggskomponentene er levert og utført iht. kontrakt.
2. Visuell kontroll av om arbeidene er håndverksmessig og teknisk riktig utført. Hvis det er levert komponenter som ikke er iht. kontrakten, vil disse kreves skiftet kostnadsfritt for byggherre.
3. Fullstendig kontroll av manuelle og automatiske funksjoner samt sikkerhetsfunksjoner og kapasitetskontroll for alle tekniske installasjoner.

Dersom kontroll er tilfredsstillende starter prøveperioden. Denne er på min. 26 uker og innbefatter prosess og alle maskintekniske installasjoner. I denne perioden har entreprenøren ansvar for innkjøring og styring av anlegget, mens byggherren vil ha det daglige driftsansvar. Før avsluttet prøveperiode skal anlegget ha min. 1 mnd. 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.

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

Etter prøveperioden gjennomføres en kontroll-/garantiperiode på 2 år for prosess og automatikk.

Dersom de fortløpende kontrollprøver viser at garantikravene ikke overholdes, avbrytes kontrollperioden og entreprenøren pålegges å fastlegge årsaken til avvik innen 2 uker, på bakgrunn av kontrollprøver og egenkontroll på anlegget. Dersom årsaken ikke kan fastlegges, utarbeider entreprenøren et program for intensiv oppfølging av anlegget over en gitt periode. Når årsak til avvik er fastlagt og korrigerende tiltak er gjennomført fortsetter kontrollperioden.

Omkostninger knyttet til tilfredsstillende av garantikrav, bekostes av entreprenøren. Dette gjelder også økonomisk kompensasjon hvor kravene er tilfredsstilt, men hvor innsatsmidlene for å nå kravet ikke er tilfredsstilt.

Frem til garantitidens utløp skal entreprenøren bistå med tekniske råd og veiledning.

D.3.16. Generalomkostninger

I denne posten medtas kostnader forbundet med:

- ✓ Administrasjon, møtedeltakelse.
- ✓ Forsikringer, garantier, toll, gebyrer.
- ✓ Tilrigging, opprydding, frakt, reise og diett, sjauerhjelp.
- ✓ Alle krav som er stilt i vedlagte HMS – plan.

Dersom entreprenøren mener andre punkter bør innbefattes i denne posten, spesifiseres dette i følgeskriv.

D.3.17. Entreprenørens eventuelle tillegg

Evt. ikke beskrevne poster entreprenøren mener må medtas for å levere et komplett anlegg, beskrives i følgeskriv og prises her.

D.3.18. Serviceavtale

For å forbygge havari av komponenter samt sikre stabilitet i driften er det ønskelig å tegne en serviceavtale. Serviceavtale vil ikke tre i funksjon før garantitiden er utløpt.

Tilbyder skal skissere omfang av en serviceavtale. Her skal inngå (ikke begrenset til):

- Hvilke komponenter som er inkludert
- Hvilke kontroller og vedlikeholdsaktivitet som er inkludert?
- Med hvilken frekvens gjennomføres service?
- Hva er responstid ved utkalling?
- Hva er kostnad for avtale?
- Hvilke reservedeler og forbruksmateriell inngår?
- Hvilke rapporter utarbeides i kjølvannet av servicebesøk?

Entreprenør skal opplyse dersom det er elementer i leveransen som ikke inngår i tilbudt serviceavtale.

E. SVARDOKUMENTER

E.1 Dokumentasjon fra tilbyder

For å vurdere om tilbyder har det nødvendige grunnlaget for oppfylning av kontrakten og for evaluering av tilbudet, ber byggherren om følgende opplysninger:

KRAV	SPESIFIKASJON	LEVERT
Tilbudsbrev	Tilbudssum	
	Eventuelle forbehold	
Tilbudsskjema	Det vises til kapittel E, svardokumenter	
Tekniske spesifikasjoner	Separat skjema for membrananlegg og UV, Etterfølgende tabell. Utfyllende beskrivelse vedlegges.	
Generelt	Fabrikat/ type	
	Produsenter/leverandør	
	Dimensjoner/ volum/ høyde etc.	
	Kapasiteter	
	Materialkvaliteter/ godstykkelser	
	Overflatebehandling	
	Montasjehenvvisninger	
	Beskrivelse av vaskeprosedyre for membranrigg	
	Elektro/ Effekter/komponentlist	
	Støynivå	
Funksjonsbeskrivelse	Normaldrift	
	Regulering/styring	
Prosessgaranti	Forslag til prosessgaranti	
Tegninger	Kompletterende flytskjema	
	Eventuell kompletterende detalj-, plan- og snitt tegninger, målestokk 1:100	
	Eventuell forslag til planløsning for renseanlegg, målestokk 1:100	
	Systemskjema for styring	
Firmadokumentasjon	Skatte- og avgiftattester*	
	Attester fra foretaksregistrert/ firmaattest*	
	Godkjenning iht. PBL	
	Økonomisk oversikt siste 3 år	
	Referanseliste	
	Kvalitetssystem	
	Miljødokumentasjon	

Prosjektgjennomføring	Organisasjon/ CV-er	
	Kvalitetssikring	
	HMS - erklæring/ internkontroll*	
	Ressurser/ kapasitet	
	Kontrollplaner	
Priser	Tilbudssum med delsummer	
	Regningsarbeider	
	Driftskostnader	
	Reservedelsliste med priser	
Tidsplan entreprise	Hovedaktiviteter med milepæler	
Referanseanlegg	Aktuelle referanseanlegg, størrelse og kontaktperson	
Brosjyrer etc.	Relevante opplysninger*	
Serviceavtale	Anbefalt hyppighet, omfang aktivitet, pris	

Opplistet dokumentasjon som **skal** vedlegges. Tilbyder markerer med "X" om dokumentasjon er levert med tilbudet. Dokumentasjon merket med * skal også vedlegges for underleverandører.

Byggherre har rett til å avvise tilbudet hvis tilbyder ikke tilfredsstiller ovennevnte krav til dokumentasjon som **skal** vedlegges. Dokumentasjon som **bør** vedlegges tilbudet vil bli krevd fremlagt før evt. kontraktsinngåelse.

MEMBRANANLEGG

Produkt fabrikat/type	
Polymermateriale	
Modultype	
MWCO	
Dimensjonerende driftsfluks	
Kostnad for membran ved utskifting/ Garantitid	
Døgnvask: Produkt og antatt mengde tilsatsmiddel/kostnad	
Døgnvask: Antatt vaskevannsmengde til avløp/kostnad	

Årlig vask: Produkt og antatt mengde tilsatsmiddel/kostnad	
Årlig vask: Antatt vaskevannsmengde til avløp	
Årlig vask: Tidsforbruk	
Garanti membran og antatt levetid før utskifting.	

UV

Produkt, fabrikat/type	
Kapasitet pr. aggregat	/ UVT ₁₀ /UVT ₅₀ : 87% / 50%
Antall lamper pr. aggregat	
Installert effekt pr. aggregat	
Antatt effektforbruk, 30 l/s	
Trykktap i aggregat ved 30 l/s	
Antatt effektforbruk, 15 l/s	
Trykktap i aggregat ved 15 l/s	
Godkjent driftstimer før lampeskifte	
Antatt effektreduksjon før lampeskift	
Levetid /kostnad, kvartsrør	
Levetid (godkjenning)/kostnad, lamper	
Levetid / kostnad. Viskesystem	
Antatt tidsforbruk av viskerskifte	
Levetid / kostnad, intensitetssensor	
Antatt effekttred. før lampevask	
Antatt hyppighet av lampevask	
Antatt kostnad kjemikalievask	
Levetid / kostnad, ballastkort	
Levetid / kostnad, ventilasjonsvifte	

LISTE OVER RÅDGIVERE

Tilbyder skal, i den grad avgjørelse er fattet og/eller avtaler er inngått; ved innlevering av tilbud, oppgi underleverandører han kommer til å benytte.

Ansvarlig prosjekterende:	

LISTE OVER UNDERENTREPRENØRER/ LEVERANDØRER

Tilbyder skal i den grad avgjørelse er fattet og / eller avtaler er inngått ved innlevering av tilbud å oppgi underleverandører han kommer til å benytte.

Entreprenør / leverandør	Ansvarlig utførende	Ansvarlig kontrollerende for utførelse

E.2 Tilbudsskjema

Vedlagt tilbudsskjema i excel-format skal fylles ut i sin helhet. Hvis tilbyderer mener en annen sammenstilling og inndeling gir en bedre oversikt over kostnadsbildet og gjør det lettere for byggherren å vurdere tilbudet og den tekniske løsningen, kan det vedlegges en egenkomponert sammenstilling, datert og underskrevet.

Total sum eks. mva.: kr.....

Undertegnede tilbyr seg å utføre de beskrevne arbeider og ytelser som omfattes av denne entreprise for de nedenfor nevnte priser og innenfor de angitte tidsfrister.

E.2.1. Påslag og timepriser

PÅSLAGSPROSENT

Tilbyderen skal oppgi den prosentsatsen man vil kreve som vederlag for å få tiltransportert ansvaret for underentreprenører og sideentreprenører i henhold til definisjoner i NS8407.

Påslagsprosent for tiltransport av underentrepriser:.....

Påslagsprosent for tiltransport av sideentrepriser:

REGNINGSARBEIDER

Evt. tilleggsarbeider skal rekvireres skriftlig av byggherre. Tilbudte timepriser er inkludert alle påslag, som eksempel men ikke begrenset til: sosiale kostnader, verktøygodtgjørelse, reise- og gangtid, reise og diettgodtgjørelse, riggandel, administrasjon, generalkostnader og fortjeneste.

Tilbudt timepris for	VA-tekniske arbeider	Elektrotekniske arbeider
Ingeniør		
Fagarbeider m/ fagbrev		
Hjelparbeider		

Maskiner avregnes etter følgende priser:

Maskintype/leieprisliste

Timespris/påslag leieprisliste

.....

.....

.....

.....

Materialer, transport og underentreprenører:

Material-,materiell- eller utstyrgruppe

Påslag i prosent

.....

.....

PRISSTIGNING

For prisstigning legges til grunn SSBs indeks for rørleggerarbeid etter formel

$$e = A * \frac{I - I_0}{I_0}$$

A = avdragsnota for avregningsperioden

I = Indekstallet for tilbudsdato

I₀ = Indekstallet for betalingsdato

VALUTAENDRINGER

Alle priser skal oppgis i norske kroner.

Tilbudet vil bli regulert for valutaendringer. Det skal oppgis valuta, beløp, utgangkurs og dato når tilbudet blir beregnet. Beløpet vil bli endret i henhold til gjeldende kurs når varen faktureres entreprenøren. Dokumentasjon vil bli krevd.

Valuta: _____

Beløp: _____

Dato: _____

Kurs: _____

E.2.2. Underskrift

Undertegnede entreprenør/leverandør erklærer å ha satt seg inn i de stedlige forhold.

Undertegnede har gjennomgått tilbudsdokumentene og kontrollert at alle dokumenter er med i det tilsendte materialet.

Undertegnede tilbyr på grunnlag av utleverte anbudspapirer å utføre de arbeider som er spesifisert i mengdebeskrivelse.

Foretaksnummer _____

Postadresse _____

Besøksadresse _____

Telefon _____

E-Mail _____

Kontaktperson _____

Tilbyders bindende underskrift og stempel

Sted: Dato:.....

.....