

Dokument type

Konkurransesgrunnlag

Dato

Mai, 2019

**FLOMSIKRING AV MJØNDALEN
SENTRUM – DEL 2
WILDENVEYS PARK
KRAVSPESIFIKASJON AGGEREGAT OG
PUMPER**

Revisjon **00**
Dato **Mai 2019**
Utført av
Kontrollert av
Godkjent av
Beskrivelse **Kravspesifikasjon for aggregat og pumper**

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	3
2.	DIESELAGGREGAT	4
2.1	Automatikkavler for aggregat	4
2.2	UPS	6
2.3	Dieselanlegg	6
2.4	Ventilasjon	6
2.5	Eksosanlegg	6
2.6	Øvrige leveranser til aggregatbygg	6
2.7	Testing	6
2.8	Opplæring	7
2.9	Serviceavtaler	7
2.10	Dokumentasjon	7
3.	PUMPEANLEGG	8
3.1	Pumpe og røropplegg for sirkulasjonsvann	8
3.2	Dykket overvannspumpe og røropplegg	8
3.3	FREKVENSSOMFORMERE (VFD)	9
3.4	PLS	10
3.5	Nivåregulator for høyt og lavt nivå, Sump Control.	11
3.6	Nivå senderenhet for pumpestyring	11
3.7	Automatikkavler for pumpestyring	11
3.8	Opplæring	12
3.9	Serviceavtaler	12
3.10	Dokumentasjon	12
3.11	Installasjon	12
4.	TILBUDSSKJEMA	12

1. INNLEDNING

Følgende dokument er grunnlag for prising av den tekniske beskrivelsens poster 05.01.1 og 05.0.1.2

Kravspesifikasjonen skal sørge for at entreprenør leverer et helhetlig produkt som fungerer etter byggherres ønske. For byggherre er robusthet og driftssikkerhet viktigere en driftsøkonomi.

Til pumpestasjonen skal det leveres komplett fullautomatisert åpent fastmontert dieselaggregat ferdig montert og i driftsmessig godkjent stand. Aggregatet skal plasseres i eget aggregatrom og skal forsyne anleggets 4 pumper samt tilhørende styring-kontrollanlegg og byggfordeling ved netttutfall i driftsmodus eller ved langvarig netttutfall.

Pumper skal reguleres med frekvensomformere og følgelig må pumpeanleggets komplette design ta hensyn til de totale harmoniske forstyrrelser, THDi.

Sirkulasjonspumpe for vannføring skal forsynes via nett, ikke avhengig av aggregatdrift.

tegningshefte viser romstørrelser samt mulige plasseringer av tavler, føringsveier, ventilasjon, eksos og dieseltank etc. Nødvendige bygningstilpasninger skal koordineres mot bygg- og anleggsdelen av entreprisen.

Leverandøren er ansvarlig for å utarbeide detalj- og montasjetegninger, arrangementstegninger og koblingsskjema for godkjennelse i god tid før utførelse. Entreprenøren skal selv kontrollere alle bygningsmessige mål og transportveier til montasjestedet.

Med tilbudet skal leverandøren levere en detaljert beskrivelse for leveransen etter dette dokumentet.

2. DIESELAGGREGAT

Komplett motorgeneratorsett for produksjon og leveranse av strøm til pumpeanlegg og driftsbygning. 3-fas 400 V TN-S / 50Hz. Isolasjonsklasse generator: H

- Påmontert bunnramme tilpasset underlag, drivmaskin og generator.
- Nødvendig startutstyr med automatisk ladekontroll.
- Nødvendig dieselanlegg for min. 24t drift ved 70% belastning.
- Nødvendig kjølearrangement.
- Nødvendig avgassarrangement.
- Nødvendig automatikk for start, stopp, regulering og overvåking.
- Nødvendig kabling.
- Dokumentasjon
- Opplæring, serviceavtaler og testing.

Alle produkter som leveres skal tilfredsstillere relevante EU-direktiver (kfr. spesielt lavspenningsdirektivet og maskindirektivet) og være CE merket.

All utforming skal være slik at gjeldende lover, forskrifter, standarder og normer med tanke på støy og vibrasjoner overholdes.

Vibrasjonsdempere og fleksible overganger skal benyttes.

Leverandøren oppgir her følgende tekniske data:

Fabrikat motor/generator	
Ytelse (KVA/kW)	
Effektfaktor (cos ϕ)	
Turtall (o/min)	
Luftmengde max. (m ³ /m)	
Kjølebehov (kW)	
Type automatikk	
Drivstofforbruk	
Volum drivstofftank 24t	
Maks lydtrykk i rom (dBA)	
Vekt	

2.1 Automatikktavler for aggregat

Tavler skal tilfredsstillere krav iht. NEK-EN 61439-1(generell alle tavler) og EN 60204(maskinstyring) Del 2 Tavler for elkraftfordeling og styring.

For tavler utover fastmontert kontrolltavle på aggregat skal utførelsen være platekapslet stålskap for montering på betonggulv og beskyttelsesklasse IP54. Det skal være 30% utvidelsesmulighet. Tavler leveres og monteres med 100mm sokkel.

Tavler skal inneholde all nødvendig automatikk for start, stopp, regulering og overvåking, vern og digitale instrumenter. Videre skal det felles inn en HMI skjerm i front, denne er beskrevet i pumpekapittelet. Det skal i tillegg til standard utrustning for motorgeneratoren inneholde som følger:

- Nødvendig vern for hovedstrøm fra aggregat til tavle for pumpeautomatikk i pumperom.
- Nødvendig kursavgang for skyvespjeldventil, drift i aggregatdrift.
- Inntak fra byggets fordelingsskap. Anleggsentreprisen sørger for separat byggfordeling i aggregatrom med inntak fra nettselskap, 400V TN. Byggfordeling sørger for byggets øvrige elektro som lys, varme, stikk, ventilasjonspjeld og kran, men skal også levere nødvendig effekt til de kursavganger som skal/må gå på nettstrøm. Effektbehov må avklares mellom entreprisene. Byggfordeling kan inngå i denne automatikktavle, dette må i så tilfelle avtales mellom entreprisene.
- Kursavgang til byggfordeling ved nettutfall i aggregatdrift, størrrelse avklares med bygg installatør.
- Automatisk omkobling mellom nett-/aggregatdrift dersom nettbrudd i aggregatdrift. Nødvendig automatikk (for synkronisering mot nett) avklares med bygg installatør.

- Nødvendige kursavganger til ventilasjonspjeld, drift på nettstrøm.
- Nødvendig kursavgang til tavle for pumpeautomatikk for sirkulasjonspumpe i bekk (15l/s), drift på nettstrøm.
- Nødvendige kursavganger til kontrollanlegg for aggregat og pumper, drift på nettstrøm samt UPS prioritet.
- Kursavgang til ledelys i aggregat- og pumperom, med UPS prioritet. Kun spenning i UPS drift.
- Internt lys i tavler på bevegelsessensor samt servicekontakt, drift på nettstrøm.
- Vern skal ha Ics brytere over maksimal kortslutningsstrøm.
- Alle rekkeklemmer til signal skal være av type knivklemmer som kan åpnes. Dette for å forenkle feilsøking/service.
- Vern skal ha tilbakemelding på status til PLS.
- Overspenningsvern skal ha tilbakemelding på status til PLS.
- Spenningsforsyninger skal ha tilbakemelding på status til PLS.
- Sikkerhetsbrytere tilkoblet utstyr som forsynes av tavlen skal ha tilbakemelding til PLS for status.
- Termostatbryter som gir alarm om temperaturen i tavle overstiger 30 grader.
- Alle kabler som er tilknyttet tavlen skal merkes med kabelmerker i hver ende av kablen.

Det er formkrav 3b for:

- Tilførsel fra generator
- Hovedtilførsel til tavle for pumpeautomatikk

Alle nødvendige verdier, meldinger og alarmer skal kunne avleses fra digital skjerm, bl.a: Oljetrykk, spenning, strøm, effekt, frekvens, turtall, batterispenning/-lading, kjølevannstemperatur, dieselnivå, timeteller, vern utløst, startfeil, rusing, kommunikasjonsfeil med spenning- og turtallsregulering.

Driftsstatus/signaler og alarmer skal kunne overføres til kommunens toppsystem via PLS i tavle for pumpeautomatikk. Det vil være opp til kommunens driftsavdeling å spesifisere nærmere hvilke signaler, parametere og alarmer de vil ha inn på toppsystemet.

Ved kritiske alarmer ønskes pumpedriften redusert før eventuelt aggregatet stoppes.

Alle interne ledningsforbindelser i tavle skal ledermerkes med komponent og klemmenummer på det utstyret de er koblet til. Det skal merkes i hver ende med ledermerker som tres på ledningen. Alle signalkabler som går til/fra tavlen skal merkes på ledere i tavle med egne ledermerker som tres på ledningene i kablen.

Det skal inviteres til FAT-test på automatikktavler slik at driftsavdelingen gis mulighet for innspill før tavler sendes til byggeplass.

Tilbyder skal utarbeide en risikovurdering/sårbarhetsanalyse av hele elektro leveransen. Her skal det fremgå hvordan sårbarheter i anlegget er avdekket og hvilke tiltak som er gjort for å sikre seg mot at dette kan få konsekvenser for oppetid og drift av anlegget. Som eksempel på sårbarhet kan nevnes strømforsyninger. Dersom hele automatikken i tavlen er forsynt fra en enkelt strømforsyning så er det en uakseptabel sårbarhet. Tiltak vil kunne være å bruke redundante strømforsyninger. Ett annet punkt vil kunne være utfordringer med «daisy-chain» kabling (når dette ikke utgjør en ring-struktur) for styresignaler for komponenter som i utgangspunktet skal være redundante.

Valg av vern og kabler skal dokumenteres i Febdok for generatordrift.

2.2 UPS

- Det skal leveres UPS for drift av hele kontrollanlegget (både for aggregat og for pumpestyring) og byggets ledelys ved nettutfall uten aggregatdrift, minimum 4t driftstid. Aggregat skal starte før driftstid UPS utløper, med drift frem til UPS er fulladet.
- UPS skal ha en ekstern manuell bypassbryter. Denne kan plasseres i tavle eller i ett eget skap.
- Det skal fremlegges beregninger som viser grunnlag for valg av størrelse på UPS og som bekrefter at 4t driftstid er oppfylt. Leverandør må gjennomføre fullskala test av UPS for å dokumentere at krav til driftstid er ivaretatt.
- Drifts og feilsignaler fra UPS skal overføres til PLS for pumpestyring slik at de er tilgjengelig for kommunens toppsystem. Det bør leveres med samme kommunikasjonsgrensesnitt som for øvrig utstyr.
- Vern for UPS-fordeling skal plasseres i en separat del av tavle dersom de plasseres i automatikktavle for generator.
- UPS installasjon skal utføres og dokumenteres iht NEK 400, da spesielt med tanke på kortslutningsstrøm for utkobling av vern.
- Interne komponenter i UPS skal tåle den høyeste kortslutningsstrømmen som UPS vil utsettes for.

2.3 Dieselanlegg

Det skal sørges for 24t kontinuerlig drift med 70% belastning. Entreprenør velger om dette løses med integrert dieseltank i aggregatet, separat frittstående dieseltank eller en kombinasjon av begge.

Ved bruk av frittstående dieseltank skal denne være dobbeltvegget samt ha nødvendig nivåovervåking og pumpe. Tanken skal oppta minst mulig gulvareal og skal av den grunn bygge mer i høyden enn i grunnflate.

2.4 Ventilasjon

Lufting inn/ut med motorstyrte spjeld og innstikksikret ventilasjonsrister montert i yttervegg. Det skal monteres lydfeller på inn- og utluft som dimensjoneres etter **70 dB(A) 1m**. Spjeld skal åpne når kjølevifte går eller når romtemperaturen overstiger 30 grader. Det skal være temperatursensor i rom hvor tavler og dieselgenerator er montert. Temperatursensorer skal være koblet inn til PLS.

2.5 Eksosanlegg

Tilkobling til røranlegg ved hjelp av fleksibel overgang for å oppta vibrasjoner fra aggregatet. Eksospotte og eksoskompensator monteres i aggregatrom. Eksosrør føres ut gjennom vegg eller tak. Eksosanlegg dimensjoneres for aktuell "motstand" i rør. Eksosrør isoleres/mantles.

2.6 Øvrige leveranser til aggregatbygg

- Brannsløkkeapparat.
- Verktøysett i skap.
- Pussegarn og smøremiddel for bruk i garantitiden
- Dunk for ildsfarlig avfall.
- Reservedeler forbruksmateriell.
- Elektrisk dieselpumpe for fylling av anlegg fra tilkjørt dieseltank.

2.7 Testing

Lasttesting

- Lasttesting ved 25, 50 og 100 % av merkeytelse. Skal omfatte drift til alle driftsdata er stabilisert. Spenning, strøm, effektfaktor og frekvens måles ved alle lastsituasjoner. Momentant lastpåslag fra tomgang til fullast og ved momentant lastavslag fra fullast til tomgang.

Dynamiske tester dokumenteres ved hjelp av skrivende instrument.

- Spenningsøkning og -synkning ved lastavslag og -påslag

- Frekvensøkning og -sinking ved lastavslag og -påslag.

Startfunksjon og omkoblingsautomatikk. Funksjon dokumenteres.

- Omkoblingsautomatikk ved utkobling av nett i aggregatdrift.
- Startfunksjon og omkoblingsautomatikk ved utkobling av nett og UPS.

Startfunksjon i samarbeid med pumpeleverandør. Funksjon dokumenteres av begge parter.

- Startfunksjon ved simulert signal om høy vannstand.

Måling og dokumentering av lydtrykk dB(A) 1m i området utenfor byggets luft inn- og utkast i fulllastsituasjon.

Testing av ventilasjonsspjeld når romtemperatur stiger over 30 grader uten aggregatdrift.

Termografering

Aggregat og fordeling termograferes med fullast før overlevering.

2.8 Opplæring

Gjennomgang med kommunens driftspersonell

2.9 Serviceavtaler

Serviceavtaler og forbruksmateriell skal inngå i garantitid. Leverandør skal oppgi nødvendige service/tester som kreves utført i denne periode basert på normal drift. I tillegg skal etterfølgende serviceprogram skisseres.

2.10 Dokumentasjon

Leverandørens tegningsmateriale skal fremlegges for kontroll senest 6 uker etter at avtale er inngått. Vedrørende FDV vises til konkurransegrunnlag med vedlegg.

Det kreves samsvarserklæring for anlegget

3. PUMPEANLEGG

3.1 Pumpe og røropplegg for sirkulasjonsvann

Dykket dreispumpe med røropplegg for utpumping av vann til sirkulasjon i park. Pumpen skal styres med nivåregulator og gi en jevn vannstrøm ut i bassenget. Pulserende start og stopp skal unngås.

Drift parametere:

Pumpet medium: Ellevann etter grovfilter
 Maksimum temperatur av pumpet væske: 40°C
 Qdim: 15 l/s
 Statisk trykk: 4,4 m
 Minimum vann nivå: 0,80 moh
 Nivå av sump nederst: - 0,6 m
 Akseptabel filter åpning: 50 mm
 Driftsspenning: 400 V 50 Hz
 Startmetode: VFD

Pumpen skal minimum ha 50 mm fritt gjennomløp. Maks 1450 °/min. Det forutsettes installert kvernpumper eller pumper med alternativ utforming som gir best mulig driftssikkerhet mht tilstopping. Pumpen skal være overflatebehandlet med epoxy-lakk (min. tykkelse 250 my, tørr). Pumpekarakteristikk med Q/H-kurve for pumper og pumpeledning (samordnet), effektkurve, for pumpe med motor samt øvrige data som fabrikat, dimensjoner, materialkvaliteter og motor-data skal dokumenteres og følge som vedlegg til tilbudet. Sliteringene på pumpehjul skal være av messing.

Pumpene leveres ferdig koblet for el- og styringsfunksjoner.

Fabrikat	
Type	

Trykkrør fra pumper og samlestock inkl. alle stålørdsdeler skal leveres i syrefast stål EN 1.4404 (AISI 316L), PN10, godstykkelse min 3 mm.

Flenser bores for PN10 kp/cm².

Alle flensepakninger skal ha stål-innlegg.

Hver pumpe-streng skal utstyres med tilbakeslagsventil og stengeventil.

3.2 Dykket overvannspumpe og røropplegg

Det skal leveres 4 stk. dykkede overvannspumper. Det forutsettes installert kvernpumper eller pumper med alternativ utforming som gir best mulig driftssikkerhet med hensyn på tilstopping. Pumpene skal være overflatebehandlet med epoxy-lakk (min. tykkelse 250 my, tørr). Pumpene skal min. ha 15% overkapasitet i forhold til beregnet Q. dim. Total Qdim = 1400 l/s (4*350l/s)

Drift parametere:

Pumpet medium: Ellevann etter grovfilter
 Maksimum temperatur av pumpet væske: 40°C
 Qdim: 350 l/s
 Statisk trykk: 5,5 m
 Minimum vann nivå: 1,00 moh
 Maksimal vannstand: 3,50 moh
 Nivå av sump nederst: - 0,6 m
 Akseptabel filter åpning: 50 mm
 Driftsspenning: 400 V 50 Hz

Startmetode: VFD

Pumpekarakteristikk med Q/H-kurve for pumper og pumpeledning (samordnet), effektkurve, for pumpe med motor samt øvrige data som fabrikat, dimensjoner, materialkvaliteter og motor-data skal dokumenteres og følge som vedlegg til tilbudet.

Sliteringene på pumpehjul skal være av messing.

Pumpene leveres ferdig koblet for el- og styringsfunksjoner.

Fabrikat	
Type	

Trykkrør fra pumper og inkl. alle stålrørtdeler skal leveres i syrefast stål EN 1.4404 (AISI 316L), PN10, godstykkelse min 3 mm.

Flenser bores for PN10 kp/cm².

Alle flensepakninger skal ha stålinnlegg.

Hver pumpestreng skal utstyres med tilbakeslagsventil og stengeventil.

3.3 FREKVENSBYGGERE (VFD)

Faktisk driftstid for VFD er relativt sjelden, det kan gå år mellom hver gang det er faktisk behov for drift av pumpestasjonen. Det er da sett bort fra test og vedlikeholdskjøring. Det er imidlertid meget viktig at VFD fungerer når det er behov for dem, og at de drifter pumper på en optimal måte sett ut ifra ett driftssikkerhets-perspektiv. Det tillates at leverandør leverer omformere som ikke oppfyller krav i «evalueringer» dersom det øker driftssikkerheten. Ett eksempel kan være at man øker effektstørrelsen på omformer for å legge inn en sikkerhetsmargin mot tung belastning av VFD, men at nominell drift av pumper da ikke kan oppfylle 98% virkningsgrad. Eventuelle avvik skal spesifiseres og beskrives.

VFD skal tilpasses pumper og være solid state med puls bredde modulert (PWM) utgang. VFD skal være beregnet for drift av den type pumper som leveres og ha internt program/regulator beregnet for den aktuelle pumpe-driftstypen. Regulator skal kontrollere prosessvariabler slik som trykk, mengde, nivå, etc. Regulatoren skal være i stand til å regulere hastigheten eller dreiemomentet til nøyaktig kontroll av prosessvariabelen.

VFD skal ha IP 54 som minimum, ha lakkerte kretskort og skal monteres på stativ på vegg.

VFD skal være i samsvar med EMC-direktiv 89/336 EØF, Low Voltage direktiv 73/23 EEC, maskindirektivet 98/37 EF og EUs CE-direktiv.

VFD skal være av ett kjent merke, i Norge, med egen support/service organisasjon i Norge. Dette med tanke på at reservedeler og support er kritisk for beredskap og driftssikkerhet.

Evalueringer

VFD plattform skal operere innenfor 380 til 480 +/-10% VAC 3-fase, 50Hz.

Effektfaktor på minst 0,97 i alle hastigheter og belastninger.

Virkningsgrad skal være minst 98% i nominell drift.

Overlastkapasitet skal være minst 110% i 1min/5min samt minst 150% i 10sek. ved oppstart.

Utgangsfrekvens skal være justerbar mellom 0 -180 Hz.

Motorens beskyttelsesfunksjoner, så som tempvakt i viklinger skal føres direkte til innganger på VFD og stoppe motorer direkte, ikke via PLS. Andre sensorer så som PT100 og lekkasjevakter kan gå via PLS.

Kontrollpanel

VFD skal være utstyrt med bakgrunnsbelyst alfanumerisk betjeningspanel med visning av flere linjer samt taster for start, stopp, menynavigering og parametervelger. Det skal være mulig å enkelt kunne sette omformeren i lokal eller fjernmodus på betjeningspanelet.

Kommunikasjon

Kommunikasjonsgrensesnittmoduler skal være tilgjengelig for et bredt utvalg av kommunikasjonsprotokoller. Blant annet: Modbus-rtu, Modbus-tcp, Profibus DP, Profinet, DeviceNet og Ethernet. Det er opp til leverandør å bestemme hvilken protokoll som skal brukes på intern bus/ethernet forbindelse mellom VFD, PLS og evt andre kontrollere/RIO som brukes. Det må imidlertid brukes en BUS/protokoll som kan klare nødvendig hastighet i overføring slik at dette ikke blir begrensende for nødvendige reguleringsløsninger.

Leverandør skal gjøre tilgjengelig alle signaler, parametere og alarmer fra omformer og opp mot kommunens toppsystem, via PLS i pumpestasjonen. Det vil være opp til kommunens driftsavdeling å spesifisere nærmere hvilke signaler, parametere og alarmer de vil ha inn på toppsystemet.

3.4 PLS

Ved flere pumper i drift skal PLS styre VFD synkront i hastighet for å sikre at pumpene deler belastningen jevnt.

Det skal være 30% ledig plass på kort i PLS, samt 30% ledig plass for å utvide med nye kort.

All data fra sensorer og frekvensomformere skal logges lokalt i min 1uke. Logging utover 1 uke gjøres i toppsystem hos kommunen.

Alle signaler, parametere og alarmer fra utstyr tilknyttet PLS skal leverandør gjøre tilgjengelig opp mot kommunens toppsystem.

Protokoll mellom PLS og kommunen sitt toppsystem (Citect) bestemmes av kommunen selv, her må leverandør avklare med kommunen hva som er ønskelig.

Det skal gjennomføres full IO test og full funksjonstest av PLS styring, hvor kommunens driftsavdeling skal inviteres med og hvor grensesnittet mellom PLS/HMI skjerm og kommunens toppsystem også skal testes.

HMI skjerm

Det skal leveres 2 stk. touchskjermer som felles inn i automatikktavle for pumpestyring og i automatikktavle i aggregatrom, skjermene skal fungere som duplexløsning. Skjermene skal være minimum 15 tommer og ha minimum IP54. Det skal lages minimum to skjermbilder, ett skjermbilde for pumper/motorer og andre sensorer i anlegget, og ett skjermbilde for generator og UPS. Det må forutsettes at informasjon om alle sensorer i motorer og i «vannvei» skal vises på skjermbilde, samt relevante data ang effekt, strøm, hastighet, mengde mm kan hentes opp via skjermbilde. Presist hva som skal vises og hvordan avklares med kommunen sin driftsavdeling. Det skal være mulig å sette anlegget i lokal kontroll og styre pumper manuelt via HMI skjerm.

PLS og HMI skjerm skal operere raskt, slik at det som vises på HMI skjerm og det som PLS programmet jobber med er i sanntid. Dette setter krav til hvilken kommunikasjonsprotokoll som leverandør velger.

Software og Programmering

All software og skjermbilder som leveres skal være kommunens eiendom etter overtakelse og gjøres tilgjengelig for kommunen. Det skal leveres komplette taglister med beskrivelse av hver tag og komponentinformasjon. NORVAR standard for tagging skal følges.

Leverandør skal utarbeide en komplett funksjonsbeskrivelse for anlegget, som beskriver hvordan PLS og kontrollsystemet er programmert. Denne skal fremvises til kommunens driftsavdeling for gjennomlesning, ikke kvalitetskontroll, før anlegget skal testes. Leverandør skal bistå med det som trengs av informasjon for at kommunens leverandør av toppsystem kan bygge opp skjerm-bilder og sette opp kommunikasjon med kommunen sitt toppsystem. Testing av kommunikasjon med kommunens toppsystem er en del av testing før overtakelse.

Aggregatet skal starte automatisk ved signal om høy vannstand eller etter lengre tids strømavbrudd.

Skyvespjeldventil skal lukke ved signal om høy vannstand og aggregatdrift.

Pumpedrift skal starte ved signal om høy vannstand, lukkede skyvespjeldventiler og aggregatdrift.

Det skal legges inn test knapp i skjerm-bilde for tomgangskjøring av aggregat. Det skal også legges inn test knapp for kjøring av aggregat hvor pumper skal kjøres uten last. Det skal ikke være behov for manuell betjening av effekt/last-brytere ved testing eller drift.

Det skal legges opp til rutinekjøring av pumper og aggregat. Dette skal være en automatisert prosess, hvor pumpene skal kjøres en og en om gangen. Intervall for rutinekjøring skal kunne settes i skjerm-bilde. Det skal også være mulig å velge pumper manuelt på skjerm for rutinekjøring. Dersom en pumpe ikke starter i rutinekjøring skal det gis alarm på skjerm og til toppsystem hos kommunen.

Ved kritiske alarmer ønskes pumpedriften redusert før eventuelt aggregatet stoppes.

3.5 Nivåregulator for høyt og lavt nivå, Sump Control.

1 stk. mekaniske nivåregulatorer (vippebryter) for styring av skyvespjeldventil beskrevet i teknisk beskrivelse.

3.6 Nivå senderenhet for pumpestyring

2 stk. Hydrostatisk nivåå giver for styring av pumper.

3.7 Automatikktavler for pumpestyring

Kontroll og overvåkingsutstyr plasseres i platekapslet stålskap for montering på betonggulv og beskyttelsesklasse IP54. Det skal være 30% utvidelsesmulighet. Tavler leveres og monteres med 100mm sokkel. Tavler monteres i pumperom.

Tavlen skal tilfredsstillere krav iht. NEK-EN 61439-1(generell alle tavler) og EN 60204(maskinstyring) Del 2 Tavler for elkraftfordeling og styring.

Andre krav til tavle:

- Internt lys i tavler på bevegelsessensor samt servicekontakt.
- Vern skal ha Ics bryterevne over maksimal kortslutningsstrøm.
- Alle interne ledningsforbindelser i tavle skal ledermerkes med komponent og klemmenummer på det utstyret de er koblet til. Det skal merkes i hver ende.
- Alle signalkabler som går til/fra tavlen skal merkes på ledere i tavle med egne ledermerker som tres på ledningene i kablen.
- Alle rekkeklemmer til signal skal være av type knivklemmer som kan åpnes. Dette for å forenkle feilsøking/service.
- Kontrollanlegget i automatikktavle forsynes av UPS.
- Formkrav 3b for avganger til VFD og for innkommende tilførsler.
- Vern skal ha tilbakemelding på status til PLS.
- Overspenningsvern skal ha tilbakemelding på status til PLS.
- Spenningsforsyninger skal ha tilbakemelding på status til PLS.

- Sikkerhetsbrytere tilkoblet utstyr som forsynes av tavlen skal ha tilbakemelding til PLS for status.
- Termostatbryter som gir alarm om temperaturen i tavle overstiger 30 grader.
- Alle kabler som er tilknyttet tavlen skal merkes med kabelmerker i hver ende av kablet.

Det skal inviteres til FAT-test på automatikktavler slik at driftsavdelingen gis mulighet for innspill før tavler sendes til byggeplass.

Tilbyder skal utarbeide en risikovurdering/sårbarhetsanalyse av hele elektro leveransen. Her skal det fremgå hvordan sårbarheter i anlegget er avdekket og hvilke tiltak som er gjort for å sikre seg mot at dette kan få konsekvenser for opetid og drift av anlegget. Som eksempel på sårbarhet kan nevnes strømforsyninger. Dersom hele automatikken i tavlen er forsynt fra en enkelt strømforsyning så er det en uakseptabel sårbarhet. Tiltak vil kunne være å bruke redundante strømforsyninger. Ett annet punkt vil kunne være utfordringer med «daisy-chain» kabling (når dette ikke utgjør en ring-struktur) for styresignaler for komponenter som i utgangspunktet skal være redundante.

Valg av vern og kabler skal dokumenteres i Febdok for generatordrift.

3.8 Opplæring

Gjennomgang med kommunens driftspersonell

3.9 Serviceavtaler

Serviceavtaler og forbruksmateriell skal inngå i garantitid. Leverandør skal oppgi nødvendige service/tester som kreves utført i denne periode basert på normal drift. I tillegg skal etterfølgende serviceprogram skisseres.

3.10 Dokumentasjon

Leverandørens tegningsmateriale skal fremlegges for kontroll senest 6 uker etter at avtale er inngått. Vedrørende FDV vises til konkurransegrunnlag med vedlegg.

Det kreves samsvarserklæring for anlegget

3.11 Installasjon

All installasjon med nødvendig kabling og rørføringer internt i teknisk bygg og til pumper.

4. TILBUDSSKJEMA

1. Diesellaggregat Kr.

2. Pumpeanlegg Kr.

Tilbudssum eks mva: Kr.

NB! Tilbudssum overføres til anbudsdokument