

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-1
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
1	Hjelmvegen				
1.01	ADMINISTRASJON				
1.01.0	Leverandøren skal foreta all administrasjon underveis. Dette innbefatter bla: - Sørge for at alt materiell leveres i tide - All administrasjon av underleverandører. - Utarbeide og oversende ajourførte arbeidstegninger til byggherren for godkjenning i god tid. - Det skal som minimum lages detaljtegninger av dekket og røropplegg, snitt av sumpen med røropplegg samt oppriss av vegg med automatikkskap. - Innkalle til ferdigbefaring tidsnok til å kunne sette stasjonen i drift innen fristens utløp. Alle dokumenter m/driftsinstruks skal overleveres før ferdigbefaring. - Det skal utarbeides SHA-plan for prosjektet. Denne skal foreligge i forkant av arbeidsoppstart. - Utarbeidelse av fremdriftsplan som skal godkjennes av byggherre. - Alle møter - SJA i forkant av arbeidsoperasjoner der det er nødvendig Prosjektering: Pumpeleverandøren må selv stå for detaljprosjektering og dimensjonering av sine løsninger. Drift i prøveperioden Leverandør er ansvarlig for drift i perioden fram til overtakelse. Driftsinstruks Det skal leveres driftsinstruks i to eksemplarer samt digitalt, med følgende minimumsinnhold: - Oversikt over ansvarlige for anlegget, service, underleverandører etc. med adresser og telefonnummer. - Generell orientering. Inkl. revidert situasjonsplan. - Funksjonsbeskrivelse med flytskjema. (VVS og hydraulisk) - Beskrivelse av VVS installasjoner med prosjekttegninger og ajourførte tegninger. - Drifts- og vedlikeholdsinstruks for hele stasjonen med nødvendige brosjyrer, teknisk informasjon etc - Deleliste som viser leverte og monterte komponenter, samt leverandør. - Sertifikat for alt løfteutstyr - Spesifikasjoner av hydrauliske forhold, minst: -Ledningskurver (Q/H) med inntegnet pumpekurve -NPSH -Driftspunkt, effektkurver -Trykkstøtsberegninger -Tregghetsmoment etc				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-2
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	<u>Sluttdokumentasjon:</u> Leverandøren skal levere sluttdokumentasjon i henhold til Trondheim kommunes VA-norm.				
	<u>Opplæring:</u> Leverandøren skal gi kommunens driftspersonell opplæring i drift og vedlikehold av anlegget.				
1.01.1	<u>Administrasjon og forsikring:</u> Posten innbefatter: Alle utgifter til administrasjon, forsikringer og garantier, samt all reise og diett, utgifter til befaringer, overlevering og oppstart, utarbeidelse av driftsinstruks osv. Rund sum	RS			
1.01.2	<u>Prosjektering:</u> Pumpeleverandøren må selv stå for komplett detaljprosjektering og dimensjonering av sine løsninger (overbygg, gulv/fundament, sump, pumper, rør, el, automatikk etc). Rund sum	RS			
1.01.3	Drift i prøveperioden Igangkjøring og innregulering inkluderes i posten Rund sum	RS			
1.01.4	<u>Diverse:</u> Her medtas og spesifiseres diverse administrasjon som anbudsgiver mener inngår i dette kapittel, og som ikke er medtatt annet sted. Rund sum	RS			
1.01.5	AM1.829 KOORDINERENDE YTELSE Tid YTELSE: Omfatter arbeider med koordinering opp mot entreprenør for grave- og ledningsarbeider <i>Prosjektbeskrivelse:</i> Valgfritt <i>Andre krav:</i> Nei	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-3
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
1.02	PUMPER				
1.02.1	AVLØPSPUMPER Det skal benyttes to like, tørroppstilte avløppspumper. Selvsugende pumper tillates ikke. Blokkpumper eller pumper med separat motor og akselkobling kan benyttes. Kapasitet for hverpumpe skal være minst 35 l/s mot en statisk løftehøyde på 29 m (ved 50Hz fra frekvensomformer). Før bestilling skal mengde og løftehøyde godkjennes av kommunen. Pumpene plasseres i eget maskinrom på samme nivå som sump. Pumper skal dokumenteres med kurver for løftehøyde/ kapasitet /virkningsgrad/ effektforbruk /NPSH for alle oppgitte driftspunkter. Kurver for samdrift av flere pumper skal også dokumenteres. Pumper med akseleffekt <35kW skal tilfredsstille ISO 5199:2000 class II. Pumpene skal dimensjoneres slik at de i enkelt drift og paralleldrif med god margin (reservekapasitet på 10-15%) dekker ønsket kapasitet og trykk. Alle pumpene skal være med i altemneringsklusen slik at alle får lik driftstid. Minste kulegjennomgang i løpehullet skal være min. Ø80mm, helst Ø100mm. Tørroppstilte pumper skal være lette å rengjøre, enten ved at drivenheten lett kan demonteres fra pumpehuset, eller gjennom rikelig dimensjonerte renseluker. Løpehjul og pumpehus skal ha egen utskiftbar sliteringer. Etterjustering av slitering på pumpens sugeside skal være enkelt å utføre (må dokumenteres). Pumpeaggregat med motor skal ikke avgi støy høyere enn 70dB(A). Pumper skal males med tykkelse 250 µm. Turtall for pumper skal ikke måtte overstige synkront turtall for å oppnå alle bekreftede driftspunkter. Maksimum turtall for pumpene skal være 1500 rpm. Løpehjul og hus skal være av støpejern. Det ønskes tilbud på pris for opsjon med 'Hard iron' kvalitet i stedet for støpejern. Avløppspumper skal ha dobbel mekanisk akseltetning. Aksler, akselhylser, sliteringer skal være utført i syrefast stål. Pumper og motorer skal være forsynt med ISO godkjente løfteører. Vertikalt oppstilte pumper og motorer skal ha sentrert løftepunkt overpumpe og motor. Tillatte toleranser for kapasitet, løftehøyde og virkningsgrad skal minimum være i hht ISO 9906:2001 med grader fordelt på følgende motorstørrelser;				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-4																																													
Kapittel: 1 Hjelmvegen																																																		
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum																																													
	> 0 Kw < 10 Kw grad 3B > 10 Kw < 100 Kw grad 2B > 100 Kw grad 1b Elektromotorer. Motorene skal være normerte kortslutningsmotorer for nettspenning 3 x 400 V av anerkjent fabrikat. Elektromotorer skal være dimensjonert for pumpenes fulle kapasitet, dvs. kunne trekke hele kurven ut uten å overbelastes. Motorene skal være beregnet for drift med frekvensomformer. Motorer >50kW skal ha isolert lager i NDE. Motorer skal tilfredsstille virkningsgradklasse IE3 (Direktiv IEC 60034-30) eller bedre. Motorene skal leveres med temperaturfølere på vindingene, type Klixon eller 3 x PTC. Motorer > 22kW skal ha påmonterte SPM nippel ved fremre og bakre lagring samt ha nipler for fettsmøring av fremre og bakre lager. Motorene skal være kapslet minimum IP55, slik at den tåler vannsprut og lett spyling. Elektromotorer skal males med tykkelse 150 ym. Luftkjølte motorer er å foretrekke fremfor tørroppstilte dykkmotorer. Akselkobling Pumper med separat motor skal monteres på felles ramme og være forbundet med en akselkobling med distansehylse som tillater enkel demontering. Tilbudet skal vedlegges måleskisser av pumpene, oppgaver over effektuttak, virkningsgrad, samt kapasitetsdiagrammer for pumpene. Pumpene skal ha størst mulig kanalåpning og skal være egnet for pumping av urensset avløpsvann. Tabellene under skal fylles ut av tilbyder: Pumpedata: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Fabrikat pumpe:</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Fabrikat motor:</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Ansl. sugeside:</td> <td>DN</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ansl. trykkside:</td> <td>DN</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fritt gjennomløp:</td> <td>Ø</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Type løpehjul:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Type akseltetning:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diam. Akseltetning:</td> <td>Ø</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Motoreffekt (P2):</td> <td></td> <td>kW</td> </tr> <tr> <td>Vekt pumpe:</td> <td></td> <td>kg</td> </tr> <tr> <td>Vekt pumpe:</td> <td></td> <td>kg</td> </tr> </table> Driftspunktdata Single drift ved 50 Hz: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Q</td> <td></td> <td>l/s</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td></td> <td>mvs</td> </tr> <tr> <td>Turtall, nominelt:</td> <td></td> <td>rpm</td> </tr> <tr> <td>Motoreff. (P2)</td> <td></td> <td>kW</td> </tr> </table>	Fabrikat pumpe:			Fabrikat motor:			Ansl. sugeside:	DN		Ansl. trykkside:	DN		Fritt gjennomløp:	Ø	mm	Type løpehjul:			Type akseltetning:			Diam. Akseltetning:	Ø	mm	Motoreffekt (P2):		kW	Vekt pumpe:		kg	Vekt pumpe:		kg	Q		l/s	H		mvs	Turtall, nominelt:		rpm	Motoreff. (P2)		kW				
Fabrikat pumpe:																																																		
Fabrikat motor:																																																		
Ansl. sugeside:	DN																																																	
Ansl. trykkside:	DN																																																	
Fritt gjennomløp:	Ø	mm																																																
Type løpehjul:																																																		
Type akseltetning:																																																		
Diam. Akseltetning:	Ø	mm																																																
Motoreffekt (P2):		kW																																																
Vekt pumpe:		kg																																																
Vekt pumpe:		kg																																																
Q		l/s																																																
H		mvs																																																
Turtall, nominelt:		rpm																																																
Motoreff. (P2)		kW																																																
Sum denne side:																																																		
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:																																																		

Prosjekt: Pumpestasjoner

Side 1-5

Kapittel: 1 Hjelmvegen

Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum									
1.03	<table><tr><td>Hydr. virkn. grad:</td><td></td><td>%</td></tr><tr><td>Total virkn.grad:</td><td></td><td>%</td></tr><tr><td>NPSH</td><td></td><td>mvs</td></tr></table>	Hydr. virkn. grad:		%	Total virkn.grad:		%	NPSH		mvs				
	Hydr. virkn. grad:		%											
	Total virkn.grad:		%											
	NPSH		mvs											
	Prisen inkluderer pumper som beskrevet, komplett med kabler og koblingsmateriell. Rørøpplagg, ventiler samt utstyr for oppheising inngår i andre poster													
Antall	stk	2												
	TRYKKSTØTDEMPING													
	Leverandør skal beregne anlegget for trykkstøt.													
	Det skal vurderes om tiltak for demping må etableres, og dersom dette viser seg nødvendig skal det monteres trykktank eller svinghjul. Dokumentasjon av beregningene vedlegges.													
	Plan og profil av pumpeledningen er vedlagt.													
1.03.1	Beregning og vurdering Rund sum	RS												
1.03.2	Trykktiltak komplett. Detaljer beskrives i tilbudet. Rund sum	RS												
Sum denne side:														
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:														

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-6
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
1.04	PUMPESUMP				
1.04.1	Pumpesump og maskinrom skal produseres i GUP. Utforming enten som på Trondheim kommunes normtegnning TH-H13-3 rev A eller som vedlagt tegning GH50 "Klæbumodellen". Innvendig bunn i sump skal ha hydrodynamisk utforming for å minimalisere sedimenteringsflater (skrå vegger med vinkel mellom 30-60 grader). Bunn i sump skal også ha egen forsenkning hvor sugerør for tømning av sump (se annen post) er montert. Gulvflate i maskinrom (hvor pumper/pumpeføtter er montert) skal ha fall mot fire sluker som leder vann til lensepumpe. Sump og maskinrom skal sikres mot oppdrift ved vannstand lik terrengnivå. Leverandøren skal angi nødvendig omstøpnings-/ forankrings plate for oppdriftsikring for både pumpestasjon og maskinrom. (Utføres av graveentreprenør.) Sump og maskinrom skal ha en overflate uten synlige sprekker og riper. Eventuelle sår i overflaten skal tettes med polyester. Alle innvendige flater av GUP skal være forseglet med gelcoat. Sumper og maskinrom skal så langt som mulig helstøpes, det vi si uten skjøter under bakkenivå. Dersom skjøter er nødvendig av hensyn til installasjon eller transport, må det vedlegges en beskrivelse i tilbudet som viser hvordan vanntetting oppnås i skjøten. Prefabrikkert sump og maskinrom i GUP dimensjoneres for å kunne motstå ensidig vann- og jordtrykk (tom stasjon og høy grunnvannstand). Samme gjelder forankringsplate i betong under stasjonen som skal hindre oppdrift. Vegg mellom maskinrom og pumpesump må dimensjoneres for ensidig vanntrykk (situasjon med full pumpesump der alt går i overløp). Dersom GUP-konstruksjoner må skjøtes på byggeplass skal det legges frem dokumentasjon på at skjøten får samme styrke og vanntetthet som konstruksjonen for øvrig. Skjøting av GUP-konstruksjoner må kun gjennomføres når de klimatiske forholdene tillater det. Alle rørgjennomføringer skal støpes inn på fabrikk. Gjennomføringen skal konstrueres slik at den tar opp aktuell last. Det skal også være god tetting mellom overbygg og pumpesump. Fra overkant dekke i stasjon og ned til nær bunn av pumpesump skal det monteres et 110 PVC varerør for bruk til nivågiver. Varerøret skal avsluttes 500mm over dekket og med justerbar innfesting og tett topplokk. Varerøret skal skråkappes 45 grader i bunn. Det skal også bores et Ø50mm luftehull i varerøret rett under dekket. Innløpsventil og innløpsrør til sump Innløpsrør til pumpesump skal være utstyrt med aktuatorstyrt stengeventil type skyvespjeld samt dempeskjerm som hindrer turbulens og luft i sumpen. Innløpsventilen skal lukke ved høy vannstand i				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-7
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	pumpesump eller ved nettutfall. Spindelforlenger føres fra ventil til overbygg. Aktuator plasseres på dekke i overbygg. Sugerør for tømning av sump. Det skal monteres innvendig i sump et Ø100 mm syrefast rør med 2 mm godstykkelse, som føres ned til laveste punkt i bunn sump for tømning av sumpen. Røret går opp igjennom dekket og deretter ut gjennom yttervegg og festes utvendig på overbygg 600 mm over svill. Utvendig skal røret være påmontert LAUX kupling med låsbart blindlokk. Utvendig avvinkles lufteøret 45° i topp. Ingen vinkler på sugerøret skal overstige 45°. Pumpefundamenter For pumper med separat motor skal pumpe og motor monteres på felles stålramme som fylles med betong. Som tommelfingerregel skal betongfundamentet ha en vekt på 3 ganger vekt av pumpe (u/motor og svinghjul). Røropplegg. Innvendig røropplegg i stasjonen skal være syrefast stål i dimensjon minimum DN80. Det skal monteres manuelle skyvespjeld-ventiler på trykkledningen etter hver pumpe. Det innvendige rørarrangement (samlestokken) fra pumpene skal som hovedregel være minimum DN100. Samlestokken skal i enden være påsatt blindflens med 32mm kuleventil på denne, samt skyvespjeldventil rett under blindlokk slik at det kan kjøres renseplugg. Samlestokk skal også påmonteres trykktransmitter med 4-20 mA signal og lokal visning. Denne monteres på toppen av blindflens. Det skal leveres 1`` tappestuss på suge- og pumpestokk, totalt 4 stykk. Alle tappepunkt skal utstyres med kuleventil og fleksibel slange. Fleksibel slange føres ned til drensump. Alle rørføringer gjennom gulv i overbygg og ned i pumpesump skal avtettes slik at luft fra sump ikke kan sive opp i overbygg. Rørarrangement skal være rengjort, avfettet og syrevasket i alle sveiser. Syrefaste og rustfrie rør og deler skal ikke males. 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. Monteringen skal være fagmessig utført med rørforbindelser som er tilpasset slik at spenninger ikke oppstår ved montering. Innstikk skal utføres slik at grenrøret ikke stikker inn i hovedrøret. Bend utføres med radius minimum lik d+100 mm. T-rør skal leveres med svingede overganger (sadelbend) tilpasset strømningsretningen, alternativt 45° forgrening. Overganger fra stor til liten dimensjon (i strømningsretning) skal utføres konsentrisk. For påsveising av krager skal det benyttes pressede krager for rør med diameter mindre eller lik 150 mm. For større				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-8
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	diameter skal det benyttes vinkelstangkrage. Det skal monteres gummikompensator på inn- og utløp for pumpe. Sumpspyling Sumpen skal regelmessig (hyppighet settes i PLS) spyles ved bruk av trykksatt avløpsvann som hentes fra samlestock eller nedstrøms samlestock. Rør for sumpspyling skal være DN80 eller større og ledes ned i sumpbunnen og vinkles på skrå nederst i sump for å skape mest mulig turbulens i sumpen. Sumpspylerøret skal i umiddelbar nærhet av samlestock påmonteres en vannhydraulisk skyvespjeldventil som skal åpne ved aktivering av sumpspyling. Skyvespjeldventil skal utstyres med induktive endebrytere med kapslingsgrad IP68. Forankring Det skal monteres syrefaste forankringsvinkler i bunn av GUP-konstruksjonen. Forankring til betong-belastningsplate skal skje med syrefaste ekspansjonsbolter eller syrefaste limanker. Leverandør er ansvarlig for dimensjonering av krefter som tas opp i hver forankringsvinkel og ekspansjonsbolt/limanker. Beregning skal dokumenteres. Alle hulrom under stasjonen fylles med ekspanderende betong. Det skal fylles betong: - under selve dekket i maskinrommet - mellom skjørt og bunndel i maskinrom - mellom skjørt og bunndel av våtsum Metode for utførelse av fylling skal beskrives og dokumenteres med tegning. Nivåmåling i sump Måling av nivå i sump er dublert. En ultralydmåler plasseres på høyest mulig punkt over sump, med hensyn til overløpskant og fritt strålefelt. En trykkmåler plasseres så lavt som mulig i forhold til bunn sump. Trykkmåler monteres i føringsrør Ø110 PVC som skråkappes 45 grader i bunn. Føringsrøret skal henge 20cm over bunn for å unngå bunnslam. Føringsrør må føres opp gjennom dekket i pumperom. Generelle materialkrav og trykklasser • Pakningsmaterialet skal være gummi NBR. For flensedeler skal pakningen være armert og ha konisk utførelse med gummikvalitet som pakninger. • Flenser skal normalt være boret etter trykklasse PN10/16.				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-9
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	• Alle bolter, skiver, mutre skal leveres i syrefast stål (SIS 2343) • Veggfester og kabelbruer under toppdekket; skal være i syrefast stål. Veggfester og kabelbruer over dekket kan være i galvanisert stål. • Alle sveiseskjøter skal utføres som TIG-sveis (rørsveiser) med innvendig dekk-gass (bakgass). • Røropplegg skal være i syrefast materiale (SIS 2343 (AISI 316) godstykkelse T=3mm. • Det skal benyttes duktilt støpejern på alle rørdeler og sluse- samt skyvespjeldventiler. Disse skal være utvendig og innvendig overflatebehandlet med varmpåført pulverepoxy (blå), tykkelse 250-300 µm. Kuleventiler skal være i syrefast stål. • Alle flenser under toppdekket skal være av syntetisk materiale eller syrefast stål (SIS 2343). • Over toppdekket kan duktile støpejernsflenser godtas. Disse skal i så fall være utvendig og innvendig overflatebehandlet med varmpåført pulverepoxy (blå), tykkelse 250-300 µm. • Materialvalg og sammensetning må være slik at man unngår galvanisk korrosjon. • Messing/ kobberdeler er ikke tillatt. • Alle væskeberørte trykkrør og trykkrørdeler skal være av syrefast stål. • Trykkklasse PN10 gjelder for alle rør og rørdeler. • Alle gravitasjonsrør skal være i klasse SN8.				
	Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-10
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
1.05	OVERBYGG				
1.05.1	Overbygg Størrelse på overbygg enten som på Trondheim kommunes normtegnning TH-H13-3 rev A eller som vedlagt tegning GH50 "Klæbumodellen". Det skal være plass til nødstrømsaggegat. Isolasjon i overbygg A15 eller tilsvarende, 148 mm i tak og 98 mm i vegg. Bygget skal ha villmarkspanel og torvtak. Overbygget skal ha diffusjonssperre mot yttervegg. Overbygget skal ha takrenner og nedløpsrør med utkast på bakken. Innvendig kledning på vegger og tak skal være vaskbar og vannavstøtende i lyse farger. Den må tåle spyling. Listverk skal være lakkert. Bygget leveres med saltak og takvinkel 33°. Låskasse skal passe Trondheim kommunes låssystem (sylinder), og være forberedt for elektronisk adgangskontroll. Lysåpning i dør må være tilstrekkelig til at alt utstyr i stasjonen lar seg skifte gjennom døren. Stasjonen skal utstyres med sklissikkert isolert dekke av GUP. Det skal være 2 hengslede, nedfelte luker med fallsikringsrist i overbygget. Både luke og rist skal kunne sikres i åpen posisjon. Gulvet skal ha fall mot sluk. Innvendig kledning på vegger og tak skal være vaskbar og vannavstøtende i lyse farger, plater type Orkla Elitex eller tilsvarende. Plateender mot gulv forsegles med silikonfuge. Rund sum	RS			
1.05.2	Travers I overbygget skal det være montert travers m/løpekatt og elektrotalje for aktuell last, sentrert over pumper. Heiseanordningen skal være sertifisert for 500 kg og nødvendig dokumentasjon skal foreligge ved overtakelse av stasjonen. Travers skal også brukes til fallsikring og skal være sertifisert for 1200 kg. Prøvelast og sertifiseringsgebyr skal være inkludert. Sertifikater skal henge på vegg i stasjonen. Elektrotaljen skal leveres med kabeloppheng. Rund sum	RS			
1.05.3	Fallsikring Bjelkeklype, type SC922 CAMLOK 2T. Tillatt arbeidslast 1200 kg. Anvendt prøvevekt 2400 kg Flyttbar langs hele IPE 180 takbjelke. Leveres med godkjent sertifikat. Leveres med 3. parts beregninger av IPE 180 takbjelke. Prøvelast og sertifiseringsgebyr inkludert i post 1.05.2. Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-11
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
1.05.4	VVS-utstyr Stasjonen utstyres med termovifte som sikrer tilførsel av friskluft i overbygget. Vifta skal kobles over lysbryter i overbygg slik at når lyset står på har vifta kapasitet til 10 luftvekslinger pr time. Når lyset er avslått skal vifta gå med minimum hastighet og ha kapasitet til 2 luftvekslinger pr time. Fra pumpesumpen skal det være montert ventilasjonskanal. Overbygget og maskinrommet skal utstyres med skipsovn eller tilsvarende varmekilde. Oppvarming styres via termostat. Luftbehandling: •DR010 avfukter (avfukter etter sorpsjonsprinsippet) •Tørrluftmengde $\geq 180 \text{ m}^3/\text{h}$ •Fordelingsrør i overbygg og ned i maskinrom, samt fordeling til mellomdekke •Inklusive 2 stk reguleringsspjeld for tørrluft Avtrekksvifte fra pumpesump, $Q \geq 160 \text{ m}^3/\text{h}$. Ventilasjon rene rom ved hjelp av avfukter etter adsorpsjonsprinsippet. Diverse utstyr: •1"spyleslange, TESS GULLUFT, spylemunnstykke type «Froster BPS» med skjærende spyleeffekt, alle med NITO koblinger AISI 316 og oppheng, 1 stk på toppdekke og 1 stk på mellomdekke. Slange på toppdekket skal være lang nok til å spyle overløpskum. •Rustfri utslagsvask med Ø50 avløp til sump •Vannvarmer type Clage 3,5 kW med armatur kv/vv, (evt separat vv-bereder) •Skriveklaff •Klesknagg •Papirkurv •Dispensere for såpe og desinfeksjonsmiddel •Tørkerullholder Rund sum	RS			
1.05.5	Brutt vannspeil Brutt vannspeil skal leveres i henhold til kategori 5 i NS-EN 1717. Brutt vannspeil skal leveres i utførelse beregnet på hjørnemontering. Kapasitet 120 l/min. Skal leveres med: •Myktstengende magnetventil på inntak •Grovfilter på inntak •Pumpe integrert i tanken •Nivåmåler og tørrkjøringsvakt •Kabinett i stål kvalitet AISI 316 med regulerbare bein/støtter. Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-12	
Kapittel: 1 Hjelmvegen						
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum	
1.05.6	Nødstrømsaggregat Aggregat skal dimensjoneres, leveres og monteres av leverandøren for drift av stasjon under uventet strøm utfall. Dimensjonering skal ta utgangspunkt i alle funksjoner i pumpestasjonen. - Ønsket drifttid: 24 timer. - Automatisk start / stopp, ved: strøm utfall / strøm tilbake. - Tank for diesel med oppsamlingskar i en enhet med aggregat. -Komplett ventilasjon: Herav nødvendig spjeld, kanal for eksos m/lyddemper, m.m. - Komplett med automatisk styring og overvåking. - Nødvendig elektro installasjoner for å tilkoble aggregat mot omkoblingsskap. Plasseres i overbygg. Rund sum	RS				
1.06	ELEKTRO					
1.06.1	Kapittelet omfatter levering og montering av alt elektrisk utstyr, inkludert kabling, til pumpestasjonene for å få disse i driftsklar stand. Entreprenøren skal være autorisert i henhold til Forskrift om registrering av virksomheter som prosjekterer, utfører og vedlikeholder elektriske anlegg. Det skal benyttes elektriske utstyr av anerkjent fabrikat. Alt materiell skal være godkjent iht. NEMKO eller tilsvarende instans innen EØS-området, og skal være CE-merket iht. EU-direktiv 93/68/EEC. Dvs. alle relevante EØS-standarder/ direktiver for et CE-merket produkt skal følges. Anleggets spenningssystem er 400 V. Arbeidene skal utføres i overensstemmelse med FEL-98 (Forskrift om Elektriske lavspenningsanlegg datert 06.11.98), NEK 400:2014, EN 61439 (tavlenormen) samt eventuelle særbestemmelser fra det stedlige tilsynsorgan. Datablad for alle komponenter inkludert kabler, signalgivere og PLS skal leveres så tidlig som mulig og senest ved levering av komponenten. Det skal benyttes skjermet kabel for alle analoge signaler. Alle nipler og innføringer skal tettes medsilikon. Alle kabler og komponenter merkes med syrefaste merkeskilt. Alt utstyr som skal tilknyttes det elektriske anlegget eller automatiseringsanlegget skal være tilpasset det miljøet det monteres i.					
Sum denne side:						
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:						

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-13
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	Alle komponenter skal leveres med nødvendige nipler for alle kabelinnføringer ferdig innsatt. Overflødige hull skal være tettet med blindnipler. Hvis mulig skal alle nipler plasseres i bunn av skap og koblingsbokser. Monteres nipler i topp skal det benyttes pustenipler for å hindre vanninntrengning i skap eller boks. Alle komponenter som leveres med ferdig tilkoblet kabellengde (min. 2,0 m) skal leveres med koblingsbokser av industriktualitet (slagfast/korrosjonsbestandig). Etter ferdig montasje skal det være minimum ett reserveinnløp for kabel. Alle koblingsbokser skal monteres slik at koblingsklemmer er synlige ved kobling. Klemmene i koblingsboksen skal være tydelig merket. Signalkabler skal være skjermet og i flertrådet utførelse. Kabel mellom frekvensomformer og motor skal være i skjermet utførelse. Elektriske komponenter som monteres ute i anlegget må ikke festes på konstruksjoner som skal demonteres i forbindelse med bytte av komponenter eller vedlikehold. Instrumenter/følere som skal monteres in-line skal enkelt kunne isoleres fra prosessen og kobles til testutstyr for kalibrering/kontroll. Eksempelvis skal trykktransmittere og manometer være installert på testmanifoiler slik at testtrykk kan settes på instrumentet uten at det demonteres. Alle instrumenter, følere med videre skal leveres kalibrert fra fabrikk. Testsertifikat skal vedlegges komponenten, evt. oversendes byggherren før levering. Alle komponenter skal merkes med tilhørende pos.nr. / tag. nr. Datablad for alle komponenter inkludert kabler, signalgivere og PLS skal leveres så tidlig som mulig og senest ved levering av komponenten. Sikkerhetsbrytere for utkobling ved mekanisk vedlikehold skal være låsbare og monteres foran alle motorer/frekvensomformere for å hindre at disse kan bli startet under servicearbeid. Fortrinnsvis skal sikkerhetsbrytere monteres umiddelbart foran det utstyr som skal blokkeres. Hvis det leveres annet utstyr hvor det er fare for skader på utstyr eller personell i forbindelse med service og vedlikehold skal de også utstyres med sikkerhetsbrytere. Alle brytere skal leveres med signalkontakter, min. en arbeids- og en hvilekontakt. Det skal medtas nødvendig innganger på driftskontrollanlegget for signal fra sikkerhetsbrytere. Tilbudt utstyr skal leveres med forskriftsmessige nødstoppbrytere. Nødstoppbrytere skal være plassert/sikret slik at det ikke er fare for at disse blir slått inn utilsiktet. Nødstoppbrytere skal ha stor rød knapp som				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-14
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	er lett å slå inn ved nødstop. Frigjøring av nødstopknappen enten med nøkkel eller ved å vri knappen. Nødstoppen skal stoppe anlegget så hurtig som mulig for å forhindre skader på personer eller anlegg. Kretser som ved bryting kan medføre skade skal ikke forsynes med nødstopbrytere. Returbevegelse tillates dersom fare ikke foreligger. Alle nødstopbrytere skal ha innebygget doble sett signalkontakter. Det skal medtas nødvendig innganger på driftskontrollanlegget for signal fra nødstopbrytere. Grenseleiebrytere (endebrytere) skal ha en robust og slagfast utførelse. De skal ha en kapslingsgrad som gjør at de tåler spyling. Dersom grensebryteren ikke kan plasseres eksakt ved montasje, men må justeres eller flyttes for å oppnå ønsket funksjon, skal festet være justerbart i tilstrekkelig utstrekning. Samtlige grensebrytere skal monteres slik at de er lett tilgjengelige for justering og reparasjon. Montasjen bør også utføres slik at bryterne er lett synlige og tilgjengelige uten at deksel eller anleggsdeler må demonteres. Leverandøren av maskinutstyret skal levere komplette tegninger, flytskjema, enlinjeskjema, forriglings-/ koblingstabeller og funksjonsbeskrivelse for utstyr som leveres. Det skal også leveres datablad for tilbudte signalgivere. Eventuelle revisjoner av tegninger etter ønsker fra byggherren skal være inkludert i tilbudet. Overspenningsvern, hovedstrømbryter og måler skal være installert i elskap. Type overlastvern avklares med TrønderEnergi. Alle instrumenter skal monteres inne i elskap med evt. display i skapdør. Det skal avsettes ekstra friplass foran skap på min 1 m. Dette gjelder hele skapbredden. Ved behov for kabelbruer skal disse gå opp til tak og derfra bort til vegg. Det skal monteres 1 stk sikring B10-2 for 400 V styrestrøm og 1 stk C10-2 for PLS. Strømforsyning til oppvarming, ventilasjon, prosessanlegg, elektriske taljer og lys. Det skal monteres dobbelstikk 16 A i overbygg. Stasjonen skal leveres med LED-lys på følgende steder: • i overbygg • i maskinrom • i sump • utvendig over inngangsdør. Utvendig lys skal styres av fotocelle. Stasjonen skal leveres med to nødlys: • Bunn maskinrom • I overbygg				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-15
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	Rund sum	RS			
1.07	AUTOMASJON				
1.07.1	Automasjon Leveranse består av: - installasjon av kommunikasjonsutstyr - levering og montering av instrumentering - dokumentasjon og testing etter gjeldende normer og forskrifter. - lgangkjøring Det skal leveres ferdig innmontert automatikkskap i overbygget. Skapet monteres 20 - 25 cm over gulv på stativ og festes til vegg. Skapet skal være ferdig koblet med Panel-PC i front for betjening av stasjonens funksjoner, nødvendige rekkeklemmer og nipler. Skapet skal være i brennlakkert stål med minimum IP55. Ventilasjon av skap dimensjoneres ut fra type utstyr som monteres. I automatikkskapet skal det monteres utestasjon fra Ing. Paul Jørgensen for driftsovervåking og styring via kommunens driftskontrollanlegg. Styreskapet skal inneholde nødvendig utstyr for å kjøre pumpene manuelt og automatisk. Skapet skal inneholde: •Tavlefront: Touchpanel for funksjonene AV/PÅ/AUTO, for å muliggjøre enkel manuell kjøring/overstyring av pumper og spyle- og vaskesekvenser. •Fortegnelse over kurser, kontaktorer, releer og brytere samt enlinjeskjema. Undersentraler skal gi klare tekstmeldinger i display for angivelse av drift/feil på pumper, vifter o.l.. •Enkel jordet stikkontakt til PC. Alle analoge signaler fra f.eks. vannnivå i sumpen og pumpet vannmengde skal være 4 - 20 mA. Nivåstyring i sumpen skal foregå vha. trykktransmitter med analog utgang. Frekvensomformere for pumper skal kunne styres og overvåkes via Modbus grensesnitt. Driftsovervåking av stasjonen skal føres frem til automatikktavle. Alle komponenter skal merkes med graverte plateskilt, etter NS 3451. Batteribackup ved spenningsutfall (min. 72 timer) skal finnes i undersentralen. Følgende punkt skal overvåkes/registreres/styres: •overløp/høyt nivå i sump skal overvåkes med mengde og tidsrom •drift av pumper, alle servicebrytere for motorer skal ha tilbakemelding om posisjon •driftsregistrering av pumper/motorer •frekvensomformere for pumper via Modbus (strømtrekk, effekt, pådrag osv.) •nettutfall •nivå i pumpeump med mulighet for endring av start/stopnivå				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 1-16
Kapittel: 1 Hjelmvegen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
1.08	•innetemperatur •returkjøring av pumper •pumpet vannmengde, signal fra vannmåler •vann i maskinrom Rund sum	RS			
	DOKUMENTASJON				
	1.08.1 Tegninger og FDV-dokumentasjon Entreprenøren skal levere beskrivelse, drifts- og vedlikeholdsinstruks for samtlige komponenter som inngår i leveransen. Alle instruks skal leveres på norsk språk. All dokumentasjon skal leveres i 3 eksemplar, samt digital dokumentasjon på minnepinne. •Smørerutiner/vedlikeholdsrutiner •Forebyggende vedlikehold •Spesifikasjonsark for hver komponent påført komponentens: •leverandør, navn, adresse, telefon mm. •fabrikat, type og dimensjon •evt. effektbehov, vekt, størrelse, m.m. •Dokumentasjonstegninger, uttegnet i målestokk min. 1:20 og digitalt på dwg-format. •BIM-modell i henhold til NS 8360:2015 med samsvarsnivå 1. Utvekslingsformat IFC4. Alle fagmodeller i BIM-modell skal ha felles nullpunkt (origo) som er relatert til EUREF89 UTM32 koordinat, være orientert mot geografisk nord, og ha høydesystem NN2000. Filformat IFC eller SMC. •Funksjonsbeskrivelse med detaljert komponentstyring •Programvaredokumentasjon for driftskontrollsystem og PLSer. •I/O lister •Tavledokumentasjon. I tillegg skal tavleskjema legges inn i alle tavler. •Samsvarserklæring på elektrotekniske installasjoner. •Entreprenøren skal sammen med byggherren gjennomføre kapasitetstester av stasjonen. FDV dokumentasjon skal oversendes til kommunen 2 uker før ferdigbefaring for gjennomgang. «Som bygd» tegninger leveres byggherre i tre eksemplarer ved ferdigbefaring. Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Sum Kapittel 1 Hjelmvegen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-1
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
2	Ostangen				
2.01	ADMINISTRASJON				
2.01.0	Leverandøren skal foreta all administrasjon underveis. Dette innbefatter bla: - Sørge for at alt materiell leveres i tide - All administrasjon av underleverandører. - Utarbeide og oversende ajourførte arbeidstegninger til byggherren for godkjenning i god tid. - Det skal som minimum lages detaljtegninger av dekket og røropplegg, snitt av sumpen med røropplegg samt oppriss av vegg med automatikkskap. - Innkalle til ferdigbefaring tidsnok til å kunne sette stasjonen i drift innen fristens utløp. Alle dokumenter m/driftsinstruks skal overleveres før ferdigbefaring. - Det skal utarbeides SHA-plan for prosjektet. Denne skal foreligge i forkant av arbeidsoppstart. - Utarbeidelse av fremdriftsplan som skal godkjennes av byggherre. - Alle møter. - SJA i forkant av arbeidsoperasjoner der det er nødvendig. Prosjektering: Pumpeleverandøren må selv stå for detaljprosjektering og dimensjonering av sine løsninger. Drift i prøveperioden Leverandør er ansvarlig for drift i perioden fram til overtakelse. Driftsinstruks Det skal leveres driftsinstruks i to eksemplarer samt digitalt, med følgende minimumsinnhold: - Oversikt over ansvarlige for anlegget, service, underleverandører etc. med adresser og telefonnummer. - Generell orientering. Inkl. revidert situasjonsplan. - Funksjonsbeskrivelse med flytskjema. (VVS og hydraulisk) - Beskrivelse av VVS installasjoner med prosjekttegninger og ajourførte tegninger. - Drifts- og vedlikeholdsinstruks for hele stasjonen med nødvendige brosjyrer, teknisk informasjon etc - Deleliste som viser leverte og monterte komponenter, samt leverandør. - Sertifikat for alt løfteutstyr - Spesifikasjoner av hydrauliske forhold, minst: -Ledningskurver (Q/H) med inntegnet pumpekurve -NPSH -Driftspunkt, effektkurver -Trykkstøtsberegninger -Tregghetsmoment etc				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-2
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
2.01.1	<u>Sluttdokumentasjon:</u> Leverandøren skal levere sluttdokumentasjon i henhold til Trondheim kommunes VA-norm.	RS			
	<u>Opplæring:</u> Leverandøren skal gi kommunens driftspersonell opplæring i drift og vedlikehold av anlegget.				
	<u>Administrasjon og forsikring:</u> Posten innbefatter: Alle utgifter til administrasjon, forsikringer og garantier, samt all reise og diett, utgifter til befaringer, overlevering og oppstart, utarbeidelse av driftsinstruks osv. Rund sum				
	<u>Prosjektering:</u> Pumpeleverandøren må selv stå for komplett detaljprosjektering og dimensjonering av sine løsninger (overbygg, gulv/fundament, sump, pumper, rør, el, automatikk etc). Rund sum				
	<u>Drift i prøveperioden</u> Igangkjøring og innregulering inkluderes i posten. Rund sum				
2.01.2		RS			
2.01.3		RS			
2.01.4	<u>Diverse:</u> Her medtas og spesifiseres diverse administrasjon som anbudsgiver mener inngår i dette kapittel, og som ikke er medtatt annet sted. Rund sum	RS			
2.01.5	AM1.829 KOORDINERENDE YTELSE Tid YTELSE: Omfatter arbeider med koordinering opp mot entreprenør for grave-, lednings- og betongarbeider <i>Prosjektbeskrivelse:</i> Valgfritt <i>Andre krav:</i> Nei	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-3
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
2.02	PUMPER				
2.02.1	AVLØPSPUMPER Det skal benyttes to like, tørroppstilte avløppspumper. Selvsugende pumper tillates ikke. Blokkpumper eller pumper med separat motor og akselkobling kan benyttes. Kapasitet for hverpumpe skal være minst 35 l/s mot en statisk løftehøyde på 25 m (ved 50Hz fra frekvensomformer). Før bestilling skal mengde og løftehøyde godkjennes av kommunen. Pumpene plasseres i eget maskinrom på samme nivå som sump. Pumper skal dokumenteres med kurver for løftehøyde/ kapasitet /virkningsgrad/ effektforbruk /NPSH for alle oppgitte driftspunkter. Kurver for samdrift av flere pumper skal også dokumenteres. Pumper med akseleffekt <35kW skal tilfredsstille ISO 5199:2000 class II. Pumpene skal dimensjoneres slik at de i enkelt drift og paralleldrif med god margin (reservekapasitet på 10-15%) dekker ønsket kapasitet og trykk. Alle pumpene skal være med i alterneringsklusen slik at alle får lik driftstid. Minste kulegjennomgang i løpehjulet skal være min. Ø80mm, helst Ø100mm. Tørroppstilte pumper skal være lette å rengjøre, enten ved at drivenheten lett kan demonteres fra pumpehuset, eller gjennom rikelig dimensjonerte renseluker. Løpehjul og pumpehus skal ha egen utskiftbar sliteringer. Etterjustering av slitering på pumpens sugeside skal være enkelt å utføre (må dokumenteres). Pumpeaggregat med motor skal ikke avgi støy høyere enn 70dB(A). Pumper skal males med tykkelse 250 µm. Turtall for pumper skal ikke måtte overstige synkront turtall for å oppnå alle bekreftede driftspunkter. Maksimum turtall for pumpene skal være 1500 rpm. Løpehjul og hus skal være av støpejern. Det ønskes tilbud på pris for opsjon med 'Hard iron' kvalitet i stedet for støpejern. Avløppspumper skal ha dobbel mekanisk akseltetning. Aksler, akselhylser, sliteringer skal være utført i syrefast stål. Pumper og motorer skal være forsynt med ISO godkjente løfteører. Vertikalt oppstilte pumper og motorer skal ha sentrert løftepunkt overpumpe og motor. Tillatte toleranser for kapasitet, løftehøyde og virkningsgrad skal minimum være i hht ISO 9906:2001 med grader fordelt på følgende motorstørrelser;				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner

Side 2-4

Kapittel: 2 Ostangen

Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum																																													
	> 0 Kw < 10 Kw grad 3B > 10 Kw < 100 Kw grad 2B > 100 Kw grad 1b Elektromotorer. Motorene skal være normerte kortslutningsmotorer for nettspenning 3 x 230 V av anerkjent fabrikat. Elektromotorer skal være dimensjonert for pumpenes fulle kapasitet, dvs. kunne trekke hele kurven ut uten å overbelastes. Motorene skal være beregnet for drift med frekvensomformer. Motorer >50kW skal ha isolert lager i NDE. Motorer skal tilfredsstille virkningsgradklasse IE3 (Direktiv IEC 60034-30) eller bedre. Motorene skal leveres med temperaturfølere på vindingene, type Klixon eller 3 x PTC. Motorer > 22kW skal ha påmonterte SPM nippel ved fremre og bakre lagring samt ha nipler for fettsmøring av fremre og bakre lager. Motorene skal være kapslet minimum IP55, slik at den tåler vannsprut og lett spyling. Elektromotorer skal males med tykkelse 150 ym. Luftkjølte motorer er å foretrekke fremfor tørroppstilte dykkmotorer. Akselkobling Pumper med separat motor skal monteres på felles ramme og være forbundet med en akselkobling med distansehylse som tillater enkel demontering. Tilbudet skal vedlegges måleskisser av pumpene, oppgaver over effektuttak, virkningsgrad, samt kapasitetsdiagrammer for pumpene. Pumpene skal ha størst mulig kanalåpning og skal være egnet for pumping av urensset avløpsvann. Tabellene fylles ut av tilbyder: Pumpedata: <table><tr><td>Fabrikat pumpe:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>Fabrikat motor:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>Ansl. sugeside:</td><td>DN</td><td></td></tr><tr><td>Ansl. trykkside:</td><td>DN</td><td></td></tr><tr><td>Fritt gjennomløp:</td><td>Ø</td><td>mm</td></tr><tr><td>Type løpehjul:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>Type akseltetning:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>Diam. Akseltetning:</td><td>Ø</td><td>mm</td></tr><tr><td>Motoreffekt (P2):</td><td></td><td>kW</td></tr><tr><td>Vekt pumpe:</td><td></td><td>kg</td></tr><tr><td>Vekt pumpe:</td><td></td><td>kg</td></tr></table> Driftspunktdata Single drift ved 50 Hz: <table><tr><td>Q</td><td></td><td>l/s</td></tr><tr><td>H</td><td></td><td>mvs</td></tr><tr><td>Turtall, nominelt:</td><td></td><td>rpm</td></tr><tr><td>Motoreff. (P2)</td><td></td><td>kW</td></tr></table>	Fabrikat pumpe:			Fabrikat motor:			Ansl. sugeside:	DN		Ansl. trykkside:	DN		Fritt gjennomløp:	Ø	mm	Type løpehjul:			Type akseltetning:			Diam. Akseltetning:	Ø	mm	Motoreffekt (P2):		kW	Vekt pumpe:		kg	Vekt pumpe:		kg	Q		l/s	H		mvs	Turtall, nominelt:		rpm	Motoreff. (P2)		kW				
Fabrikat pumpe:																																																		
Fabrikat motor:																																																		
Ansl. sugeside:	DN																																																	
Ansl. trykkside:	DN																																																	
Fritt gjennomløp:	Ø	mm																																																
Type løpehjul:																																																		
Type akseltetning:																																																		
Diam. Akseltetning:	Ø	mm																																																
Motoreffekt (P2):		kW																																																
Vekt pumpe:		kg																																																
Vekt pumpe:		kg																																																
Q		l/s																																																
H		mvs																																																
Turtall, nominelt:		rpm																																																
Motoreff. (P2)		kW																																																
Sum denne side:																																																		
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:																																																		

Prosjekt: Pumpestasjoner

Side 2-5

Kapittel: 2 Ostangen

Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum									
2.03	<table><tr><td>Hydr. virkn. grad:</td><td></td><td>%</td></tr><tr><td>Total virkn.grad:</td><td></td><td>%</td></tr><tr><td>NPSH</td><td></td><td>mvs</td></tr></table>	Hydr. virkn. grad:		%	Total virkn.grad:		%	NPSH		mvs				
	Hydr. virkn. grad:		%											
	Total virkn.grad:		%											
	NPSH		mvs											
Prisen inkluderer pumper som beskrevet, komplett med kabler og koblingsmateriell. Rørøpplegg, ventiler samt utstyr for oppheising inngår i andre poster														
	Antall	stk	2											
	TRYKKSTØTDEMPING													
	Leverandør skal beregne anlegget for trykkstøt.													
	Det skal vurderes om tiltak for demping må etableres, og dersom dette viser seg nødvendig skal det monteres trykktank eller svinghjul. Dokumentasjon av beregningene vedlegges.													
	Plan og profil av pumpeledningen er vedlagt.													
2.03.1	Beregning og vurdering Rund sum	RS												
2.03.2	Trykktiltak komplett. Detaljer beskrives i tilbudet. Rund sum	RS												
Sum denne side:														
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:														

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-6
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
2.04	PUMPESUMP				
2.04.1	Pumpesump og maskinrom skal produseres i GUP. Utforming enten som på Trondheim kommunes normtegnning TH-H13-3 rev A eller som vedlagt tegning GH50 "Klæbumodellen". Plasseres i tidligere sedimentasjonsbasseng, se tegning K101. Innvendig bunn i sump skal ha hydrodynamisk utforming for å minimalisere sedimenteringsflater (skrå vegger med vinkel mellom 30-60 grader). Bunn i sump skal også ha egen forsenkning hvor sugerør for tømning av sump (se annen post) er montert. Gulvflate i sump (hvor pumper/pumpeføtter er montert) skal ha fall mot fire sluker som leder vann til lensepumpe. Sump og maskinrom forankres til bunnen av sedimentasjonsbasseng for å sikre mot oppdrift ved vannstand lik terrengnivå. Sump og maskinrom skal ha en overflate uten synlige sprekker og riper. Eventuelle sår i overflaten skal tettes med polyester. Alle innvendige flater av GUP skal være forseglet med gelcoat. Sumper og maskinrom skal så langt som mulig helstøpes, det vi si uten skjøter under bakkenivå. Dersom skjøter er nødvendig av hensyn til installasjon eller transport, må det vedlegges en beskrivelse i tilbudet som viser hvordan vanntetting oppnås i skjøten. Prefabrikkert sump og maskinrom i GUP dimensjoneres for å kunne motstå ensidig vann- og jordtrykk (tom stasjon og høy grunnvannstand). Samme gjelder forankringsplate i betong under stasjonen som skal hindre oppdrift. Vegg mellom maskinrom og pumpesump må dimensjoneres for ensidig vanntrykk (situasjon med full pumpesump der alt går i overløp). Dersom GUP-konstruksjoner må skjøtes på byggeplass, skal det legges frem dokumentasjon på at skjøten får samme styrke og vanntetthet som konstruksjonen for øvrig. Skjøting av GUP-konstruksjoner må kun gjennomføres når de klimatiske forholdene tillater det. Alle rørgjennomføringer skal støpes inn på fabrikk. Gjennomgangen skal konstrueres slik at den tar opp aktuell last. Det skal også være god tetting mellom overbygg og pumpesump. Fra overkant dekke i stasjon og ned til nær bunn av pumpesump skal det monteres et 110 PVC varerør for bruk til nivågiver. Varerøret skal avsluttes 500mm over dekket og med justerbar innfesting og tett topplokk. Varerøret skal skråkappes 45 grader i bunn. Det skal også bores et Ø50mm luftehull i varerøret rett under dekket. Innløpsventil og innløpsrør til sump Innløpsrør til pumpesump skal være utstyrt med aktuatorestyrt stengeventil type skyvespjeld samt				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-7
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	dempeskjerm som hindrer turbulens og luft i sumpen. Innløpsventilen skal lukke ved høy vannstand i pumpeump eller ved nettutfall. Spindelforlenger føres fra ventil til overbygg. Aktuator plasseres på dekke i overbygg. Sugerør for tømning av sump. Det skal monteres innvendig i sump et Ø100 mm syrefast rør med 2 mm godstykkelse, som føres ned til laveste punkt i bunn sump for tømning av sumpen. Røret går opp igjennom dekket og deretter ut gjennom yttervegg og festes utvendig på overbygg 600 mm over svill. Utvendig skal røret være påmontert LAUX kupling med låsbart blindlokk. Utvendig avvinkles luførøret 45° i topp. Ingen vinkler på sugerøret skal overstige 45°. Pumpefundamenter For pumper med separate motor skal pumpe og motor monteres på felles stålramme som fylles med betong. Som tommelfingerregel skal betongfundamentet ha en vekt på 3 ganger vekt av pumpe (u/motor og svinghjul). Røropplegg. Innvendig røropplegg i stasjonen skal være syrefast stål i dimensjon minimum DN80. Det skal monteres manuelle skyvespjeld-ventiler på trykkledningen etter hver pumpe. Det innvendige rørarrangement (samlestokken) fra pumpene skal som hovedregel være minimum DN100. Samlestokken skal i enden være påsatt blindflens med 32mm kuleventil på denne, samt skyvespjeldventil rett under blindlokk slik at det kan kjøres renseplugg. Samlestokk skal også påmonteres trykktransmitter med 4-20 mA signal og lokal visning. Denne monteres på toppen av blindflens. Det skal leveres 1`` tappestuss på suge- og pumpestokk, totalt 4 stykk. Alle tappepunkt skal utstyres med kuleventil og fleksibel slange. Fleksibel slange føres ned til drenssump. Alle rørføringer gjennom gulv i overbygg og ned i pumpeump skal avtettes slik at luft fra sump ikke kan sive opp i overbygg. Rørarrangement skal være rengjort, avfettet og syrevasket i alle sveiser. Syrefaste og rustfrie rør og deler skal ikke males. 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. Monteringen skal være fagmessig utført med rørforbindelser som er tilpasset slik at spenninger ikke oppstår ved montering. Innstikk skal utføres slik at grenrøret ikke stikker inn i hovedrøret. Bend utføres med radius lik d+100 mm. T-rør skal leveres med svingede overganger (sadelbend) tilpasset strømningsretningen, alternativt 45° forgrening. Overganger fra stor til liten dimensjon (i strømningsretning) skal utføres konsentrisk. For påsveising av krager skal det benyttes pressede				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-8
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	krager for rør med diameter mindre eller lik 150 mm. For større diameter skal det benyttes vinkelstangkrage. Det skal monteres gummikompensator på inn- og utløp for pumpe. Sumpspyling Sumpen skal regelmessig (hyppighet settes i PLS) spyles ved bruk av trykksatt avløpsvann som hentes fra samlestock eller nedstrøms samlestock. Rør for sumpspyling skal være DN80 eller større og ledes ned i sumpbunnen og vinkles på skrå nederst i sump for å skape mest mulig turbulens i sumpen. Sumpspylerøret skal i umiddelbar nærhet av samlestock påmonteres en vannhydraulisk skyvespjeldventil som skal åpne ved aktivering av sumpspyling. Skyvespjeldventil skal utstyres med induktive endebrytere med kapslingsgrad IP68. Forankring Det skal monteres syrefaste forankringsvinkler i bunn av GUP-konstruksjonen. Forankring til betong-belastningsplate skal skje med syrefaste ekspansjonsbolter eller syrefaste limanker. Leverandør er ansvarlig for dimensjonering av krefter som tas opp i hver forankringsvinkel og ekspansjonsbolt/limanker. Beregning skal dokumenteres. Alle hulrom under stasjonen fylles med ekspanderende betong. Det skal fylles betong: - under selve dekket i maskinrommet - mellom skjørt og bunndel i maskinrom - mellom skjørt og bunndel av våtsum Metode for utførelse av fylling skal beskrives og dokumenteres med tegning. Nivåmåling i sump Måling av nivå i sump er dubleret. En ultralydmåler plasseres på høyest mulig punkt over sump, med hensyn til overløpskant og fritt strålefelt. En trykkmåler plasseres så lavt som mulig i forhold til bunn sump. Trykkmåler monteres i føringsrør Ø110 PVC som skråkappes 45 grader i bunn. Føringsrøret skal henge 20cm over bunn for å unngå bunnslam. Føringsrør må føres opp gjennom dekket i pumperom. Generelle materialkrav og trykklasser • Pakningsmaterialet skal være gummi NBR. For flensedeler skal pakningen være armert og ha konisk utførelse med gummikvalitet som pakninger. • Flenser skal normalt være boret etter trykkklasse				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-9
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	PN10/16. • Alle bolter, skiver, mutre skal leveres i syrefast stål (SIS 2343) • Veggfester og kabelbruer under toppdekket; skal være i syrefast stål. Veggfester og kabelbruer over dekket kan være i galvanisert stål. • Alle sveiseskjøter skal utføres som TIG-sveis (rørsveiser) med innvendig dekkgass (bakgass). • Røropplegg skal være i syrefast materiale (SIS 2343 (AISI 316) godstykkelse T=3mm. • Det skal benyttes duktilt støpejern på alle rørdeler og sluse- samt skyvespjeldventiler. Disse skal være utvendig og innvendig overflatebehandlet med varmpåført pulvereпоxy (blå), tykkelse 250-300 µm. Kuleventiler skal være i syrefast stål. • Alle flenser under toppdekket skal være av syntetisk materiale eller syrefast stål (SIS 2343). • Over toppdekket kan duktile støpejernsflenser godtas. Disse skal i så fall være utvendig og innvendig overflatebehandlet med varmpåført pulvereпоxy (blå), tykkelse 250-300 µm. • Materialvalg og sammensetning må være slik at man unngår galvanisk korrosjon. • Messing/ kobberdeler er ikke tillatt. • Alle væskeberørte trykkrør og trykkrørdeler skal være av syrefast stål. • Trykkklasse PN10 gjelder for alle rør og rørdeler. • Alle gravitasjonsrør skal være i klasse SN8. Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-10
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
2.05	OVERBYGG				
2.05.1	Overbygg Størrelse på overbygg enten som på Trondheim kommunes normtegnning TH-H13-3 rev A eller som vedlagt tegning GH50 "Klæbumodellen". Det skal være plass til nødstrømsaggegat. Bygget skal ha villmarkspanel og torvtak. Isolasjon i overbygg A15 eller tilsvarende, 148 mm i tak og 98 mm i vegg. Overbygget skal ha diffusjonssperre mot yttervegg. Overbygget skal ha takrenner og nedløpsrør med utkast på bakken. Innvendig kledning på vegger og tak skal være vaskbar og vannavstøtende i lyse farger. Den må tåle spyling. Listverk skal være lakkert. Bygget leveres med saltak og takvinkel 33°. Låsskase skal passe Trondheim kommunes låssystem (sylinder), og være forberedt for elektronisk adgangskontroll. Lysåpning i dør må være tilstrekkelig til at alt utstyr i stasjonen lar seg skifte gjennom døren. Stasjonen skal utstyres med sklissikkert isolert dekke av GUP. Det skal være 2 hengslede, nedfelte luker med fallsikringsrist i overbygget. Både luke og rist skal kunne sikres i åpen posisjon. Gulvet skal ha fall mot sluk. Innvendig kledning på vegger og tak skal være vaskbar og vannavstøtende i lyse farger, plater type Orkla Elitex eller tilsvarende. Plateender mot gulv forsegles med silikonfuge.				
	Rund sum	RS			
2.05.2	Travers I overbygget skal det være montert travers m/løpekatt og elektrotalje for aktuell last, sentrert over pumper. Travers skal også brukes til fallsikring og skal være sertifisert for 1200 kg. Heiseanordningen skal være sertifisert for 500 kg og nødvendig dokumentasjon skal foreligge ved overtakelse av stasjonen. Prøvelast og sertifiseringsgebyr skal være inkludert. Sertifikater skal henge på vegg i stasjonen. Elektrotaljen skal leveres med kabeloppheng. Rund sum	RS			
2.05.3	Fallsikring Bjelkeklype, type SC922 CAMLOK 2T. Tillatt arbeidslast 1200 kg. Anvendt prøvevekt 2400 kg Flyttbar langs hele IPE 180 takbjelke. Leveres med godkjent sertifikat. Leveres med 3. parts beregninger av IPE 180 takbjelke. Prøvelast og sertifiseringsgebyr inkludert i post 2.05.2. Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-11
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
2.05.4	VVS-utstyr Stasjonen utstyres med termovifte som sikrer tilførsel av friskluft i overbygget. Vifta skal kobles over lysbryter i overbygg slik at når lyset står på har vifta kapasitet til 10 luftvekslinger pr time. Når lyset er avslått skal vifta gå med minimum hastighet og ha kapasitet til 2 luftvekslinger pr time. Fra pumpesumpen skal det være montert ventilasjonskanal. Overbygget og maskinrommet skal utstyres med skipsovn eller tilsvarende varmekilde. Oppvarming styres via termostat. Luftbehandling: •DR010 avfukter (avfukter etter sorpsjonsprinsippet) •Tørrluftmengde $\geq 180 \text{ m}^3/\text{h}$ •Fordelingsrør i overbygg og ned i maskinrom, samt fordeling til mellomdekke •Inklusive 2 stk reguleringsspjeld for tørrluft Avtrekksvifte fra pumpesump, $Q \geq 160 \text{ m}^3/\text{h}$. Ventilasjon rene rom ved hjelp av avfukter etter adsorpsjonsprinsippet. Diverse utstyr: •1"spyleslange, TESS GULLUFT, spylemunnstykke type «Froster BPS» med skjærende spyleeffekt, alle med NITO koblinger AISI 316 og oppheng, 1 stk på toppdekke og 1 stk på mellomdekke. Slange på toppdekket skal være lang nok til å spyle overløpskum. •Rustfri utslagsvask med Ø50 avløp til sump •Vannvarmer type Clage 3,5 kW med armatur kv/vv, (evt separat vv-bereder) •Skriveklaff •Klesknagg •Papirkurv •Dispensere for såpe og desinfeksjonsmiddel •Tørkerullholder Rund sum	RS			
2.05.5	Brutt vannspeil Brutt vannspeil skal leveres i henhold til kategori 5 i NS-EN 1717. Brutt vannspeil skal leveres i utførelse beregnet på hjørnemontering. Kapasitet 120 l/min. Skal leveres med: •Myktstengende magnetventil på inntak •Grovfilter på inntak •Pumpe integrert i tanken •Nivåmåler og tørrkjøringsvakt •Kabinett i stål kvalitet AISI 316 med regulerbare bein/støtter. Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-12
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
2.05.6	Nødstrømsaggregat Aggregat skal dimensjoneres, leveres og monteres av leverandøren for drift av stasjon under uventet strøm utfall. Dimensjonering skal ta utgangspunkt i alle funksjoner i pumpestasjonen. - Ønsket drifttid: 24 timer. - Automatisk start / stopp, ved: strøm utfall / strøm tilbake. - Tank for diesel med oppsamlingskar i en enhet med aggregat. -Komplett ventilasjon: Herav nødvendig spjeld, kanal for eksos m/lyddemper, m.m. - Komplett med automatisk styring og overvåking. - Nødvendig elektro installasjoner for å tilkoble aggregat mot omkoblingsskap. Plasseres i overbygg. Rund sum	RS			
2.06	ELEKTRO				
2.06.1	Kapittelet omfatter levering og montering av alt elektrisk utstyr, inkludert kabling, til pumpestasjonene for å få disse i driftsklar stand. Entreprenøren skal være autorisert i henhold til Forskrift om registrering av virksomheter som prosjekterer, utfører og vedlikeholder elektriske anlegg. Det skal benyttes elektriske utstyr av anerkjent fabrikat. Alt materiell skal være godkjent iht. NEMKO eller tilsvarende instans innen EØS-området, og skal være CE-merket iht. EU-direktiv 93/68/EEC. Dvs. alle relevante EØS-standarder/ direktiver for et CE-merket produkt skal følges. Anleggets spenningssystem er 230 V. Arbeidene skal utføres i overensstemmelse med FEL-98 (Forskrift om Elektriske lavspenningsanlegg datert 06.11.98), NEK 400:2014, EN 61439 (tavlenormen) samt eventuelle særbestemmelser fra det stedlige tilsynsorgan. Datablad for alle komponenter inkludert kabler, signalgivere og PLS skal leveres så tidlig som mulig og senest ved levering av komponenten. Det skal benyttes skjermet kabel for alle analoge signaler. Alle nipler og innføringer skal tettes medsilikon. Alle kabler og komponenter merkes med syrefaste merkeskilt. Alt utstyr som skal tilknyttes det elektriske anlegget eller automatiseringsanlegget skal være tilpasset det miljøet det monteres i. Alle komponenter skal leveres med nødvendige nipler for				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-13
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	alle kabelinnføringer ferdig innsatt. Overflødige hull skal være tettet med blindnipler. Hvis mulig skal alle nipler plasseres i bunn av skap og koblingsbokser. Monteres nipler i topp skal det benyttes pustenipler for å hindre vanninntrengning i skap eller boks. Alle komponenter som leveres med ferdig tilkoblet kabellengde (min. 2,0 m) skal leveres med koblingsbokser av industriktualitet (slagfast/korrosjonsbestandig). Etter ferdig montasje skal det være minimum ett reserveinnløp for kabel. Alle koblingsbokser skal monteres slik at koblingsklemmer er synlige ved kobling. Klemmene i koblingsboksen skal være tydelig merket. Signalkabler skal være skjermet og i flertrådet utførelse. Kabel mellom frekvensomformer og motor skal være i skjermet utførelse. Elektriske komponenter som monteres ute i anlegget må ikke festes på konstruksjoner som skal demonteres i forbindelse med bytte av komponenter eller vedlikehold. Instrumenter/følere som skal monteres in-line skal enkelt kunne isoleres fra prosessen og kobles til testutstyr for kalibrering/kontroll. Eksempelvis skal trykktransmittere og manometer være installert på testmanifoiler slik at testtrykk kan settes på instrumentet uten at det demonteres. Alle instrumenter, følere med videre skal leveres kalibrert fra fabrikk. Testsertifikat skal vedlegges komponenten, evt. oversendes byggherren før levering. Alle komponenter skal merkes med tilhørende pos.nr. / tag. nr. Datablad for alle komponenter inkludert kabler, signalgivere og PLS skal leveres så tidlig som mulig og senest ved levering av komponenten. Sikkerhetsbrytere for utkobling ved mekanisk vedlikehold skal være låsbare og monteres foran alle motorer/frekvensomformere for å hindre at disse kan bli startet under servicearbeid. Fortrinnsvis skal sikkerhetsbrytere monteres umiddelbart foran det utstyr som skal blokkeres. Hvis det leveres annet utstyr hvor det er fare for skader på utstyr eller personell i forbindelse med service og vedlikehold skal de også utstyres med sikkerhetsbrytere. Alle brytere skal leveres med signalkontakter, min. en arbeids- og en hvilekontakt. Det skal medtas nødvendig innganger på driftskontrollanlegget for signal fra sikkerhetsbrytere. Tilbudt utstyr skal leveres med forskriftsmessige nødstoppbrytere. Nødstoppbrytere skal være plassert/sikret slik at det ikke er fare for at disse blir slått inn utilsiktet. Nødstoppbrytere skal ha stor rød knapp som er lett å slå inn ved nødstop. Frigjøring av				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-14
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	nødstoppknappen enten med nøkkel eller ved å vri knappen. Nødstoppen skal stoppe anlegget så hurtig som mulig for å forhindre skader på personer eller anlegg. Kretser som ved bryting kan medføre skade skal ikke forsynes med nødstoppbrytere. Returbevegelse tillates dersom fare ikke foreligger. Alle nødstoppbrytere skal ha innebygget doble sett signalkontakter. Det skal medtas nødvendig innganger på driftskrollanlegget for signal fra nødstoppbrytere. Grenseleiebrytere (endebrytere) skal ha en robust og slagfast utførelse. De skal ha en kapslingsgrad som gjør at de tåler spyling. Dersom grensebryteren ikke kan plasseres eksakt ved montasje, men må justeres eller flyttes for å oppnå ønsket funksjon, skal festet være justerbart i tilstrekkelig utstrekning. Samtlige grensebrytere skal monteres slik at de er lett tilgjengelige for justering og reparasjon. Montasjen bør også utføres slik at bryterne er lett synlige og tilgjengelige uten at deksel eller anleggsdeler må demonteres. Leverandøren av maskinutstyret skal levere komplette tegninger, flytskjema, enlinjeskjema, forriglings-/ koblingstabeller og funksjonsbeskrivelse for utstyr som leveres. Det skal også leveres datablad for tilbudte signalgivere. Eventuelle revisjoner av tegninger etter ønsker fra byggherren skal være inkludert i tilbudet. Overspenningsvern, hovedstrømbryter og måler skal være installert i elskap. Type overlastvern avklares med TrønderEnergi. Alle instrumenter skal monteres inne i elskap med evt. display i skapdør. Det skal avsettes ekstra friplass foran skap på min 1 m. Dette gjelder hele skapbredden. Ved behov for kabelbruer skal disse gå opp til tak og derfra bort til vegg. Det skal monteres 1 stk sikring B10-2 for 230 V styrestrøm og 1 stk C10-2 for PLS. Strømforsyning til oppvarming, ventilasjon, prosessanlegg, elektriske taljer og lys. Det skal monteres dobbelstikk 16 A i overbygg. Stasjonen skal leveres med LED-lys på følgende steder: •i overbygg •i maskinrom •i sump •utvendig over inngangsdør. Utvendig lys skal styres av fotocelle. Stasjonen skal leveres med to nødlys: •Bunn maskinrom •I overbygg Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-15
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
2.07	AUTOMASJON				
2.07.1	Automasjon Leveranse består av: - installasjon av kommunikasjonsutstyr - levering og montering av instrumentering - dokumentasjon og testing etter gjeldende normer og forskrifter. - lgangkjøring Det skal leveres ferdig innmontert automatikkskap i overbygget. Skapet monteres 20 - 25 cm over gulv på stativ og festes til vegg. Skapet skal være ferdig koblet med Panel-PC i front for betjening av stasjonens funksjoner, nødvendige rekkeklemmer og nipler. Skapet skal være i brennlakkert stål med minimum IP55. Ventilasjon av skap dimensjoneres ut fra type utstyr som monteres. I automatikkskapet skal det monteres utestasjon fra Ing. Paul Jørgensen for driftsovervåking og styring via kommunens driftskontrollanlegg. Styreskapet skal inneholde nødvendig utstyr for å kjøre pumpene manuelt og automatisk. Skapet skal inneholde: •Tavlefront: Touchpanel for funksjonene AV/PÅ/AUTO, for å muliggjøre enkel manuell kjøring/overstyring av pumper og spyle- og vaskesekvenser. •Fortegnelse over kurser, kontaktorer, releer og brytere samt enlinjeskjema. Undersentraler skal gi klare tekstmeldinger i display for angivelse av drift/feil på pumper, vifter o.l.. •Enkel jordet stikkontakt til PC. Alle analoge signaler fra f.eks. vannnivå i sumpen og pumpet vannmengde skal være 4 - 20 mA. Nivåstyring i sumpen skal foregå vha. trykktransmitter med analog utgang. Frekvensomformere for pumper skal kunne styres og overvåkes via Modbus grensesnitt. Driftsovervåking av stasjonen skal føres frem til automatikktavle. Alle komponenter skal merkes med graverte plateskilt, etter NS 3451. Batteribackup ved spenningsutfall (min. 72 timer) skal finnes i undersentralen. Følgende punkt skal overvåkes/registreres/styres: •overløp/høyt nivå i sump skal overvåkes med mengde og tidsrom •drift av pumper, alle servicebrytere for motorer skal ha tilbakemelding om posisjon •driftsregistrering av pumper/motorer •frekvensomformere for pumper via Modbus (strømtrekk, effekt, pådrag osv.) •nettutfall •nivå i pumpeump med mulighet for endring av start/stoppnivå •innetemperatur •returkjøring av pumper				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 2-16
Kapittel: 2 Ostangen					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
2.08 2.08.1	•pumpet vannmengde, signal fra vannmåler •vann i maskinrom Rund sum	RS			
	DOKUMENTASJON Tegninger og FDV-dokumentasjon Entreprenøren skal levere beskrivelse, drifts- og vedlikeholdsinstruks for samtlige komponenter som inngår i leveransen. Alle instruksjoner skal leveres på norsk språk. All dokumentasjon skal leveres i 3 eksemplar, samt digital dokumentasjon på minnepinne. •Smørerutiner/vedlikeholdsrutiner •Forebyggende vedlikehold •Spesifikasjonsark for hver komponent påført komponentens: •leverandør, navn, adresse, telefon mm. •fabrikat, type og dimensjon •evt. effektbehov, vekt, størrelse, m.m. •Dokumentasjonstegninger, uttegnet i målestokk min. 1:20 og digitalt på dwg-format. •BIM-modell i henhold til NS 8360:2015 med samsvarsnivå 1. Utvekslingsformat IFC4. Alle fagmodeller i BIM-modell skal ha felles nullpunkt (origo) som er relatert til EUREF89 UTM32 koordinat, være orientert mot geografisk nord, og ha høydesystem NN2000. Filformat IFC eller SMC. •Funksjonsbeskrivelse med detaljert komponentstyring •Programvaredokumentasjon for driftskontrollsystem og PLSer. •I/O lister •Tavledokumentasjon. I tillegg skal tavleskjema legges inn i alle tavler. •Samsvarserklæring på elektrotekniske installasjoner. •Entreprenøren skal sammen med byggherren gjennomføre kapasitetstester av stasjonen. FDV dokumentasjon skal oversendes til kommunen 2 uker før ferdigbefaring for gjennomgang. «Som bygd» tegninger leveres byggherre i tre eksemplarer ved ferdigbefaring. Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Sum Kapittel 2 Ostangen:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-1
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
3	Eklestrøa				
3.01	ADMINISTRASJON				
3.01.0	Leverandøren skal foreta all administrasjon underveis. Dette innbefatter bla: - Sørge for at alt materiell leveres i tide - All administrasjon av underleverandører. - Utarbeide og oversende ajourførte arbeidstegninger til byggherren for godkjenning i god tid. - Det skal som minimum lages detaljtegninger av dekket og røropplegg, snitt av sumpen med røropplegg samt oppriss av vegg med automatikkskap. - Innkalle til ferdigbefaring tidsnok til å kunne sette stasjonen i drift innen fristens utløp. Alle dokumenter m/driftsinstruks skal overleveres før ferdigbefaring. - Det skal utarbeides SHA-plan for prosjektet. Denne skal foreligge i forkant av arbeidsoppstart. - Utarbeidelse av fremdriftsplan som skal godkjennes av byggherre. - Alle møter. - SJA i forkant av arbeidsoperasjoner der det er nødvendig Prosjektering: Pumpeleverandøren må selv stå for detaljprosjektering og dimensjonering av sine løsninger. Drift i prøveperioden Leverandør er ansvarlig for drift i perioden fram til overtakelse. Driftsinstruks Det skal leveres driftsinstruks i to eksemplarer samt digitalt, med følgende minimumsinnhold: - Oversikt over ansvarlige for anlegget, service, underleverandører etc. med adresser og telefonnummer. - Generell orientering. Inkl. revidert situasjonsplan. - Funksjonsbeskrivelse med flytskjema. (VVS og hydraulisk) - Beskrivelse av VVS installasjoner med prosjekttegninger og ajourførte tegninger. - Drifts- og vedlikeholdsinstruks for hele stasjonen med nødvendige brosjyrer, teknisk informasjon etc - Deleliste som viser leverte og monterte komponenter, samt leverandør. - Sertifikat for alt løfteutstyr - Spesifikasjoner av hydrauliske forhold, minst: -Ledningskurver (Q/H) med inntegnet pumpekurve -NPSH -Driftspunkt, effektkurver -Trykkstøtsberegninger -Tregghetsmoment etc				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-2
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
3.01.1	<u>Sluttdokumentasjon:</u> Leverandøren skal levere sluttdokumentasjon i henhold til Trondheim kommunes VA-norm.				
	<u>Opplæring:</u> Leverandøren skal gi kommunens driftspersonell opplæring i drift og vedlikehold av anlegget.				
	<u>Administrasjon og forsikring:</u> Posten innbefatter: Alle utgifter til administrasjon, forsikringer og garantier, samt all reise og diett, utgifter til befaringer, overlevering og oppstart, utarbeidelse av driftsinstruks osv. Rund sum	RS			
	<u>Prosjektering:</u> Pumpeleverandøren må selv stå for komplett detaljprosjektering og dimensjonering av sine løsninger (overbygg, gulv/fundament, sump, pumper, rør, el, automatikk etc). Rund sum	RS			
	3.01.3 Drift i prøveperioden Igangkjøring og innregulering inkluderes i posten. Rund sum	RS			
3.01.4	<u>Diverse:</u> Her medtas og spesifiseres diverse administrasjon som anbudsgiver mener inngår i dette kapittel, og som ikke er medtatt annet sted. Rund sum	RS			
3.01.5	AM1.829 KOORDINERENDE YTELSE Tid YTELSE: Omfatter arbeider med koordinering opp mot entreprenør for grave- og ledningsarbeider <i>Prosjektbeskrivelse:</i> Valgfritt <i>Andre krav:</i> Nei	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-3
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
3.02	PUMPER				
3.02.1	AVLØPSPUMPER Det skal benyttes to like, våtoppstilte avløpspumper. Selvsugende pumper tillates ikke. Blokkpumper eller pumper med separat motor og akselkobling kan benyttes. Kapasitet for hver pumpe skal være minst 6,3 l/s mot en statisk løftehøyde på 7 m (ved 50Hz fra frekvensomformer). Før bestilling skal mengde og løftehøyde godkjennes av kommunen. Pumpene plasseres i sump. Pumper skal dokumenteres med kurver for løftehøyde/ kapasitet /virkningsgrad/ effektforbruk /NPSH for alle oppgitte driftspunkter. Kurver for samdrift av flere pumper skal også dokumenteres. Pumper med akseleffekt <35kW skal tilfredsstille ISO 5199:2000 class II. Pumpene skal dimensjoneres slik at de i enkelt drift og paralleldrif med god margin (reservekapasitet på 10-15%) dekker ønsket kapasitet og trykk. Alle pumpene skal være med i altemneringsyklusen slik at alle får lik driftstid. Minste kulegjennomgang i løpehjulet skal være min. Ø80mm, helst Ø100mm. Løpehjul og pumpehus skal ha egen utskiftbar sliteringer. Etterjustering av slitering på pumpens sugeside skal være enkelt å utføre (må dokumenteres). Pumpeaggregat med motor skal ikke avgi støy høyere enn 70dB(A). Pumper skal males med tykkelse 250 µm. Turtall for pumper skal ikke måtte overstige synkront turtall for å oppnå alle bekreftede driftspunkter. Maksimum turtall for pumpene skal være 1500 rpm. Løpehjul og hus skal være av støpejern. Det ønskes tilbud på pris for opsjon med 'Hard iron' kvalitet i stedet for støpejern. Avløpspumper skal ha dobbel mekanisk akseltetning. Aksler, akselhylser, sliteringer skal være utført i syrefast stål. Pumper og motorer skal være forsynt med ISO godkjente løfteører. Vertikalt oppstilte pumper og motorer skal ha sentrert løftepunkt over pumpe og motor. Tillatte toleranser for kapasitet, løftehøyde og virkningsgrad skal minimum være i hht ISO 9906:2001 med grader fordelt på følgende motorstørrelser; > 0 Kw < 10 Kw grad 3B > 10 Kw < 100 Kw grad 2B > 100 Kw grad 1b				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner

Side 3-4

Kapittel: 3 Eklestrøa

Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum																																																						
	Elektromotorer. Motorene skal være normerte kortslutningsmotorer for nettspenning 3 x 400 V av anerkjent fabrikat. Elektromotorer skal være dimensjonert for pumpenes fulle kapasitet, dvs. kunne trekke hele kurven ut uten å overbelastes. Motorene skal være beregnet for drift med frekvensomformer. Motorer >50kW skal ha isolert lager i NDE. Motorer skal tilfredsstille virkningsgradklasse IE3 (Direktiv IEC 60034-30) eller bedre. Motorene skal leveres med temperaturfølere på vindingene, type Klixon eller 3 x PTC. Motorer > 22kW skal ha påmonterte SPM nippel ved fremre og bakre lagring samt ha nipler for fettsmøring av fremre og bakre lager. Motorene skal være kapslet minimum IP55, slik at den tåler vannsprut og lett spyling. Elektromotorer skal males med tykkelse 150 ym. Luftkjølte motorer er å foretrekke fremfor tørroppstilte dykkmotorer. Akselkobling Pumper med separat motor skal monteres på felles ramme og være forbundet med en akselkobling med distansehylse som tillater enkel demontering. Tilbudet skal vedlegges måleskisser av pumpene, oppgaver over effektuttak, virkningsgrad, samt kapasitetsdiagrammer for pumpene. Pumpene skal ha størst mulig kanalåpning og skal være egnet for pumping av urensset avløpsvann. Tabellene under skal fylles ut av tilbyder: Pumpedata: <table><tr><td>Fabrikat pumpe:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>Fabrikat motor:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>Ansl. sugeside:</td><td>DN</td><td></td></tr><tr><td>Ansl. trykkside:</td><td>DN</td><td></td></tr><tr><td>Fritt gjennomløp:</td><td>Ø</td><td>mm</td></tr><tr><td>Type løpehjul:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>Type akseltetning:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>Diam. Akseltetning:</td><td>Ø</td><td>mm</td></tr><tr><td>Motoreffekt (P2):</td><td></td><td>kW</td></tr><tr><td>Vekt pumpe:</td><td></td><td>kg</td></tr><tr><td>Vekt pumpe:</td><td></td><td>kg</td></tr></table> Driftspunktdata Single drift ved 50 Hz: <table><tr><td>Q</td><td></td><td>l/s</td></tr><tr><td>H</td><td></td><td>mvs</td></tr><tr><td>Turtall, nominelt:</td><td></td><td>rpm</td></tr><tr><td>Motoreff. (P2)</td><td></td><td>kW</td></tr><tr><td>Hydr. virkn. grad:</td><td></td><td>%</td></tr><tr><td>Total virkn.grad:</td><td></td><td>%</td></tr><tr><td>NPSH</td><td></td><td>mvs</td></tr></table>	Fabrikat pumpe:			Fabrikat motor:			Ansl. sugeside:	DN		Ansl. trykkside:	DN		Fritt gjennomløp:	Ø	mm	Type løpehjul:			Type akseltetning:			Diam. Akseltetning:	Ø	mm	Motoreffekt (P2):		kW	Vekt pumpe:		kg	Vekt pumpe:		kg	Q		l/s	H		mvs	Turtall, nominelt:		rpm	Motoreff. (P2)		kW	Hydr. virkn. grad:		%	Total virkn.grad:		%	NPSH		mvs				
Fabrikat pumpe:																																																											
Fabrikat motor:																																																											
Ansl. sugeside:	DN																																																										
Ansl. trykkside:	DN																																																										
Fritt gjennomløp:	Ø	mm																																																									
Type løpehjul:																																																											
Type akseltetning:																																																											
Diam. Akseltetning:	Ø	mm																																																									
Motoreffekt (P2):		kW																																																									
Vekt pumpe:		kg																																																									
Vekt pumpe:		kg																																																									
Q		l/s																																																									
H		mvs																																																									
Turtall, nominelt:		rpm																																																									
Motoreff. (P2)		kW																																																									
Hydr. virkn. grad:		%																																																									
Total virkn.grad:		%																																																									
NPSH		mvs																																																									
Sum denne side:																																																											
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:																																																											

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-5
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
3.03	Prisen inkluderer pumper som beskrevet, komplett med kabler og koblingsmateriell. Røropplegg, ventiler samt utstyr for oppheising inngår i andre poster				
	Antall	stk	2		
	TRYKKSTØTDEMPING				
	Leverandør skal beregne anlegget for trykkstøt.				
	Det skal vurderes om tiltak for demping må etableres, og dersom dette viser seg nødvendig skal det monteres trykktank eller svinghjul. Dokumentasjon av beregningene vedlegges.				
3.03.1	Plan og profil av pumpeledningen er vedlagt.				
	Beregning og vurdering	RS			
	Rund sum				
3.03.2	Trykktiltak komplett. Detaljer beskrives i tilbudet.	RS			
	Rund sum				
3.04	PUMPESUMP				
3.04.1	Pumpesump skal produseres i GUP. Utforming som på vedlagt tegning GH40. Innvendig bunn i sump skal ha hydrodynamisk utforming for å minimalisere sedimenteringsflater (skrå vegger med vinkel mellom 30-60 grader). Bunn i sump skal også ha egen forsenkning hvor sugerør for tømning av sump (se annen post) er montert. Sump skal sikres mot oppdrift ved vannstand lik terrengnivå. Leverandøren skal angi nødvendig omstøpnings-/ forankrings plate for oppdriftsikring for pumpestasjon. (Utføres av graveentreprenør.)				
	Sump skal ha en overflate uten synlige sprekker og riper. Eventuelle sår i overflaten skal tettes med polyester. Alle innvendige flater av GUP skal være forseglet med gelcoat. Sump skal så langt som mulig helstøpes, det vi si uten skjøter under bakkenivå. Dersom skjøter er nødvendig av hensyn til installasjon eller transport, må det vedlegges en beskrivelse i tilbudet som viser hvordan vanntetting oppnås i skjøten. Prefabrikkert sump i GUP dimensjoneres for å kunne motstå ensidig vann- og jordtrykk (tom stasjon og høy grunnvannstand). Samme gjelder forankringsplate i betong under stasjonen som skal hindre oppdrift.				
	Dersom GUP-konstruksjoner må skjøtes på byggeplass skal det legges frem dokumentasjon på at skjøten får samme styrke og vanntetthet som konstruksjonen for øvrig. Skjøting av GUP-konstruksjoner må kun gjennomføres når de klimatiske forholdene tillater det. Alle rørgjennomføringer skal støpes inn på fabrikk. Gjennomføringen skal konstrueres slik at den tar opp				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-6
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	aktuell last. Det skal også være god tetting mellom overbygg og pumpesump. Fra overkant dekke i stasjon og ned til nær bunn av pumpesump skal det monteres et 110 PVC varerør for bruk til nivågiver. Varerøret skal avsluttes 500mm over dekket og med justerbar innfesting og tett topplokk. Varerøret skal skråkappes 45 grader i bunn. Det skal også bores et Ø50mm luftehull i varerøret rett under dekket. Innløpsventil og innløpsrør til sump Innløpsrør til pumpesump skal være utstyrt med aktuatorstyrt stengeventil type skyvespjeld samt dempeskjerm som hindrer turbulens og luft i sumpen. Innløpsventilen skal lukke ved høy vannstand i pumpesump eller ved nettutfall. Spindelforlenger føres fra ventil til overbygg. Aktuator plasseres på dekke i overbygg. Sugerør for tømning av sump. Det skal monteres innvendig i sump et Ø100 mm syrefast rør med 2 mm godstykkelse, som føres ned til laveste punkt i bunn sump for tømning av sumpen. Røret går opp igjennom dekket og deretter ut gjennom yttervegg og festes utvendig på overbygg 600 mm over svill. Utvendig skal røret være påmontert LAUX kupling med låsbart blindlokk. Utvendig avvinkles luftrøret 45° i topp. Ingen vinkler på sugerøret skal overstige 45°. Rørøpplagg. Innvendig rørøpplagg i stasjonen skal være syrefast stål i dimensjon minimum DN80. Det skal monteres manuelle skyvespjeld-ventiler på trykkledningen etter hver pumpe. Det innvendige rørrangement (samlestokken) fra pumpene skal som hovedregel være minimum DN100. Samlestokken skal i enden være påsatt blindflens med 32mm kuleventil på denne, samt skyvespjeldventil rett under blindlokk slik at det kan kjøres renseplugg. Samlestokk skal også påmonteres trykktransmitter med 4-20 mA signal og lokal visning. Denne monteres på toppen av blindflens. Det skal leveres 1`` tappestuss på suge- og pumpestokk, totalt 4 stykk. Alle tappepunkt skal utstyres med kuleventil og fleksibel slange. Fleksibel slange føres ned til drenssump. Alle rørføringer gjennom gulv i overbygg og ned i pumpesump skal avtettes slik at luft fra sump ikke kan sive opp i overbygg. Rørrangement skal være rengjort, avfettet og syrevasket i alle sveiser. Syrefaste og rustfrie rør og deler skal ikke males. 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. Monteringen skal være fagmessig utført med				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-7
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	rørforbindelser som er tilpasset slik at spenninger ikke oppstår ved montering. Innstikk skal utføres slik at grenrøret ikke stikker inn i hovedrøret. Bend utføres med radius minimum lik $d+100$ mm. T-rør skal leveres med svingede overganger (sadelbend) tilpasset strømningsretningen, alternativt 45° forgrening. Overganger fra stor til liten dimensjon (i strømningsretning) skal utføres konsentrisk. 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. Det skal monteres gummikompensator på inn- og utløp for pumpe. Sumpspyling Sumpen skal regelmessig (hyppighet settes i PLS) spyles ved bruk av trykksatt avløpsvann som hentes fra samlestock eller nedstrøms samlestock. Rør for sumpspyling skal være DN80 eller større og ledes ned i sumpbunnen og vinkles på skrå nederst i sump for å skape mest mulig turbulens i sumpen. Sumpspylerøret skal i umiddelbar nærhet av samlestock påmonteres en vannhydraulisk skyvespjeldventil som skal åpne ved aktivering av sumpspyling. Skyvespjeldventil skal utstyres med induktive endebrytere med kapslingsgrad IP68. Forankring Det skal monteres syrefaste forankringsvinkler i bunn av GUP-konstruksjonen. Forankring til betong-belastningsplate skal skje med syrefaste ekspansjonsbolter eller syrefaste limanker. Leverandør er ansvarlig for dimensjonering av krefter som tas opp i hver forankringsvinkel og ekspansjonsbolt/limanker. Beregning skal dokumenteres. Alle hulrom under stasjonen fylles med ekspanderende betong. Det skal fylles betong: - under selve dekket i maskinrommet - mellom skjørt og bunndel i maskinrom - mellom skjørt og bunndel av våtsum Metode for utførelse av fylling skal beskrives og dokumenteres med tegning. Nivåmåling i sump Måling av nivå i sump er dublert. En ultralydmåler plasseres på høyest mulig punkt over sump, med hensyn til overløpskant og fritt strålefelt. En trykkmåler plasseres så lavt som mulig i forhold til bunn sump. Trykkmåler monteres i føringsrør Ø110 PVC som skråkappes 45 grader i bunn. Føringsrøret skal henge 20cm over bunn for å unngå bunnslam. Føringsrør må føres opp gjennom dekket i pumperom.				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-8
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	Generelle materialkrav og trykklasser - Pakningsmaterialet skal være gummi NBR. For flensedeler skal pakningen være armert og ha konisk utførelse med gummikvalitet som pakninger. - Flenser skal normalt være boret etter trykkklasse PN10/16. - Alle bolter, skiver, mutre skal leveres i syrefast stål (SIS 2343) - Veggfester og kabelbruer under toppdekket; skal være i syrefast stål. Veggfester og kabelbruer over dekket kan være i galvanisert stål. - Alle sveiseskjøter skal utføres som TIG-sveis (rørsveiser) med innvendig dekk-gass (bakgass). - Rørøplegg skal være i syrefast materiale (SIS 2343 (AISI 316) godstykkelse T=3mm. - Det skal benyttes duktilt støpejern på alle rørdeler og sluse- samt skyvespjeldventiler. Disse skal være utvendig og innvendig overflatebehandlet med varmpåført pulvereпоxy (blå), tykkelse 250-300 µm. Kuleventiler skal være i syrefast stål. - Alle flenser under toppdekket skal være av syntetisk materiale eller syrefast stål (SIS 2343). - Over toppdekket kan duktile støpejernsflenser godtas. Disse skal i så fall være utvendig og innvendig overflatebehandlet med varmpåført pulvereпоxy (blå), tykkelse 250-300 µm. - Materialvalg og sammensetning må være slik at man unngår galvanisk korrosjon. - Messing/ kobberdeler er ikke tillatt. - Alle væskeberørte trykkrør og trykkrørdeler skal være av syrefast stål. - Trykkklasse PN10 gjelder for alle rør og rørdeler. - Alle gravitasjonsrør skal være i klasse SN8.				
	Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-9
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
3.05	OVERBYGG				
3.05.1	Overbygg Størrelse på overbygg som vedlagt tegning GH40. Isolasjon i overbygg A15 eller tilsvarende, 148 mm i tak og 98 mm i vegg. Overbygget skal ha diffusjonssperre mot yttervegg. Overbygget skal ha takrenner og nedløpsrør med utkast på bakken. Innvendig kledning på vegger og tak skal være vaskbar og vannavstøtende i lyse farger. Den må tåle spyling. Listverk skal være lakkert. Bygget leveres med skrått tak. Låskasse skal passe Trondheim kommunes låssystem (sylinder), og være forberedt for elektronisk adgangskontroll. Lysåpning i dør må være tilstrekkelig til at alt utstyr i stasjonen lar seg skifte gjennom døren. Stasjonen skal utstyres med sklissikkert isolert dekke av GUP. Det skal være 2 hengslede, nedfelte luker med fallsikringsrist i overbygget. Både luke og rist skal kunne sikres i åpen posisjon. Gulvet skal ha fall mot sluk. Innvendig kledning på vegger og tak skal være vaskbar og vannavstøtende i lyse farger, plater type Orkla Elitex eller tilsvarende. Plateender mot gulv forsegles med silikonfuge. Rund sum	RS			
3.05.2	Travers I overbygget skal det være montert travers m/løpekatt og elektrotalje for aktuell last, sentrert over pumper. Heiseanordningen skal være sertifisert for 500 kg og nødvendig dokumentasjon skal foreligge ved overtakelse av stasjonen. Travers skal også brukes til fallsikring og skal være sertifisert for 1200 kg. Prøvelast og sertifiseringsgebyr skal være inkludert. Certifikater skal henge på vegg i stasjonen. Elektrotaljen skal leveres med kabeloppheng. Rund sum	RS			
3.05.3	Fallsikring Bjelkeklype, type SC922 CAMLOK 2T. Tillatt arbeidslast 1200 kg. Anvendt prøvevekt 2400 kg Flyttbar langs hele IPE 180 takbjelke. Leveres med godkjent sertifikat. Leveres med 3. parts beregninger av IPE 180 takbjelke. Prøvelast og sertifiseringsgebyr inkludert i post 3.05.2. Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-10
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
3.05.4	VVS-utstyr Stasjonen utstyres med termovifte som sikrer tilførsel av friskluft i overbygget. Vifta skal kobles over lysbryter i overbygg slik at når lyset står på har vifta kapasitet til 10 luftvekslinger pr time. Når lyset er avslått skal vifta gå med minimum hastighet og ha kapasitet til 2 luftvekslinger pr time. Fra pumpesumpen skal det være montert ventilasjonskanal. Overbygget skal utstyres med skipsovn eller tilsvarende varmekilde. Oppvarming styres via termostat. Luftbehandling: •DR010 avfukter (avfukter etter sorpsjonsprinsippet) *Kullfilter •Tørrluftmengde $\geq 180 \text{ m}^3/\text{h}$ •Fordelingsrør i overbygg og ned i maskinrom, samt fordeling til mellomdekke •Inklusive 2 stk reguleringsspjeld for tørrluft Avtrekksvifte fra pumpesump, $Q \geq 160 \text{ m}^3/\text{h}$. Ventilasjon rene rom ved hjelp av avfukter etter adsorpsjonsprinsippet. Diverse utstyr: •1"spyleslange, TESS GULLUFT eller lignende, spylemunnstykke type «Froster BPS» med skjærende spyleeffekt, alle med NITO koblinger AISI 316 og oppheng, 1 stk på toppdekke og 1 stk på mellomdekke. Slange på toppdekket skal være lang nok til å spyle overløpskum. •Rustfri utslagsvask med Ø50 avløp til sump •Vannvarmer type Clage 3,5 kW med armatur kv/vv, (evt separat vv-bereder) •Skriveklaff •Klesknagg •Papirkurv •Dispensere for såpe og desinfeksjonsmiddel •Tørkerullholder Rund sum	RS			
3.05.5	Brutt vannspeil Brutt vannspeil skal leveres i henhold til kategori 5 i NS-EN 1717. Brutt vannspeil skal leveres i utførelse beregnet på hjørnemontering. Kapasitet 120 l/min. Skal leveres med: •Myktstengende magnetventil på inntak •Grovfilter på inntak •Pumpe integrert i tanken •Nivåmåler og tørrkjøringsvakt •Kabinett i stål kvalitet AISI 316 med regulerbare bein/støtter. Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-11
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
3.06	ELEKTRO				
3.06.1	Kapittelet omfatter levering og montering av alt elektrisk utstyr, inkludert kabling, til pumpestasjonene for å få disse i driftsklar stand. Entreprenøren skal være autorisert i henhold til Forskrift om registrering av virksomheter som prosjekterer, utfører og vedlikeholder elektriske anlegg. Det skal benyttes elektriske utstyr av anerkjent fabrikat. Alt materiell skal være godkjent iht. NEMKO eller tilsvarende instans innen EØS-området, og skal være CE-merket iht. EU-direktiv 93/68/EEC. Dvs. alle relevante EØS-standarder/ direktiver for et CE-merket produkt skal følges. Anleggets spenningssystem er 400 V. Arbeidene skal utføres i overensstemmelse med FEL-98 (Forskrift om Elektriske lavspenningsanlegg datert 06.11.98), NEK 400:2014, EN 61439 (tavlenormen) samt eventuelle særbestemmelser fra det stedlige tilsynsorgan. Datablad for alle komponenter inkludert kabler, signalgivere og PLS skal leveres så tidlig som mulig og senest ved levering av komponenten. Det skal benyttes skjermet kabel for alle analoge signaler. Alle nipler og innføringer skal tettes medsilikon. Alle kabler og komponenter merkes med syrefaste merkeskilt. Alt utstyr som skal tilknyttes det elektriske anlegget eller automatiseringsanlegget skal være tilpasset det miljøet det monteres i. Alle komponenter skal leveres med nødvendige nipler for alle kabelinnføringer ferdig innsatt. Overflødige hull skal være tettet med blindnipler. Hvis mulig skal alle nipler plasseres i bunn av skap og koblingsbokser. Monteres nipler i topp skal det benyttes pustenipler for å hindre vanninntrengning i skap eller boks. Alle komponenter som leveres med ferdig tilkoblet kabellengde (min. 2,0 m) skal leveres med koblingsbokser av industriktvalitet (slagfast/korrosjonsbestandig). Etter ferdig montasje skal det være minimum ett reserveinnløp for kabel. Alle koblingsbokser skal monteres slik at koblingsklemmer er synlige ved kobling. Klemmene i koblingsboksen skal være tydelig merket. Signalkabler skal være skjermet og i flertrådet utførelse. Kabel mellom frekvensomformer og motor skal være i skjermet utførelse. Elektriske komponenter som monteres ute i anlegget må ikke festes på konstruksjoner som skal demonteres i forbindelse med bytte av komponenter eller vedlikehold. Instrumenter/følere som skal monteres in-line skal enkelt				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-12
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	kunne isoleres fra prosessen og kobles til testutstyr for kalibrering/kontroll. Eksempelvis skal trykktransmittere og manometer være installert på testmanifoiler slik at testtrykk kan settes på instrumentet uten at det demonteres. Alle instrumenter, følere med videre skal leveres kalibrert fra fabrikk. Testsertifikat skal vedlegges komponenten, evt. oversendes byggherren før levering. Alle komponenter skal merkes med tilhørende pos.nr. / tag. nr. Datablad for alle komponenter inkludert kabler, signalgivere og PLS skal leveres så tidlig som mulig og senest ved levering av komponenten. Sikkerhetsbrytere for utkobling ved mekanisk vedlikehold skal være låsbare og monteres foran alle motorer/frekvensomformere for å hindre at disse kan bli startet under servicearbeid. Fortrinnsvis skal sikkerhetsbrytere monteres umiddelbart foran det utstyr som skal blokkeres. Hvis det leveres annet utstyr hvor det er fare for skader på utstyr eller personell i forbindelse med service og vedlikehold skal de også utstyres med sikkerhetsbrytere. Alle brytere skal leveres med signalkontakter, min. en arbeids- og en hvilekontakt. Det skal medtas nødvendig innganger på driftskontrollanlegget for signal fra sikkerhetsbrytere. Tilbudt utstyr skal leveres med forskriftsmessige nødstoppbrytere. Nødstoppbrytere skal være plassert/sikret slik at det ikke er fare for at disse blir slått inn utilsiktet. Nødstoppbrytere skal ha stor rød knapp som er lett å slå inn ved nødstop. Frigjøring av nødstopknappen enten med nøkkel eller ved å vri knappen. Nødstoppen skal stoppe anlegget så hurtig som mulig for å forhindre skader på personer eller anlegg. Kretser som ved bryting kan medføre skade skal ikke forsynes med nødstoppbrytere. Returbevegelse tillates dersom fare ikke foreligger. Alle nødstoppbrytere skal ha innebygget doble sett signalkontakter. Det skal medtas nødvendig innganger på driftskontrollanlegget for signal fra nødstoppbrytere. Grenseleiebrytere (endebrytere) skal ha en robust og slagfast utførelse. De skal ha en kapslingsgrad som gjør at de tåler spyling. Dersom grensebryteren ikke kan plasseres eksakt ved montasje, men må justeres eller flyttes for å oppnå ønsket funksjon, skal festet være justerbart i tilstrekkelig utstrekning. Samtlige grensebrytere skal monteres slik at de er lett tilgjengelige for justering og reparasjon. Montasjen bør også utføres slik at bryterne er lett synlige og tilgjengelige uten at deksel eller anleggsdeler må demonteres.				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-13
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
	Leverandøren av maskinutstyret skal levere komplette tegninger, flytskjema, enlinjeskjema, forriglings-/koblingstabeller og funksjonsbeskrivelse for utstyr som leveres. Det skal også leveres datablad for tilbudte signalgivere. Eventuelle revisjoner av tegninger etter ønsker fra byggherren skal være inkludert i tilbudet. Overspenningsvern, hovedstrømbryter og måler skal være installert i elskap. Type overlastvern avklares med TrønderEnergi. Alle instrumenter skal monteres inne i elskap med evt. display i skapdør. Det skal avsettes ekstra friplass foran skap på min 1 m. Dette gjelder hele skapbredden. Ved behov for kabelbruer skal disse gå opp til tak og derfra bort til vegg. Det skal monteres 1 stk sikring B10-2 for 400 V styrestrøm og 1 stk C10-2 for PLS. Strømforsyning til oppvarming, ventilasjon, prosessanlegg, elektriske taljer og lys. Det skal monteres dobbelstikk 16 A i overbygg. Stasjonen skal leveres med LED-lys på følgende steder: •i overbygg •i maskinrom •i sump •utvendig over inngangsdør. Utvendig lys skal styres av fotocelle. Stasjonen skal leveres med to nødlys: •Bunn maskinrom •I overbygg Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-14
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
3.07	AUTOMASJON				
3.07.1	Automasjon Leveranse består av: - installasjon av kommunikasjonsutstyr - levering og montering av instrumentering - dokumentasjon og testing etter gjeldende normer og forskrifter. - lgangkjøring Det skal leveres ferdig innmontert automatikkskap i overbygget. Skapet monteres 20 - 25 cm over gulv på stativ og festes til vegg. Skapet skal være ferdig koblet med Panel-PC i front for betjening av stasjonens funksjoner, nødvendige rekkeklemmer og nipler. Skapet skal være i brennlakkert stål med minimum IP55. Ventilasjon av skap dimensjoneres ut fra type utstyr som monteres. I automatikkskapet skal det monteres utestasjon fra Ing. Paul Jørgensen for driftsovervåking og styring via kommunens driftskontrollanlegg. Styreskapet skal inneholde nødvendig utstyr for å kjøre pumpene manuelt og automatisk. Skapet skal inneholde: •Tavlefront: Touchpanel for funksjonene AV/PÅ/AUTO, for å muliggjøre enkel manuell kjøring/overstyring av pumper og spyle- og vaskesekvenser. •Fortegnelse over kurser, kontaktorer, releer og brytere samt enlinjeskjema. Undersentraler skal gi klare tekstmeldinger i display for angivelse av drift/feil på pumper, vifter o.l.. •Enkel jordet stikkontakt til PC. Alle analoge signaler fra f.eks. vannnivå i sumpen og pumpet vannmengde skal være 4 - 20 mA. Nivåstyring i sumpen skal foregå vha. trykktransmitter med analog utgang. Frekvensomformere for pumper skal kunne styres og overvåkes via Modbus grensesnitt. Driftsovervåking av stasjonen skal føres frem til automatikktavle. Alle komponenter skal merkes med graverte plateskilt, etter NS 3451. Batteribackup ved spenningsutfall (min. 72 timer) skal finnes i undersentralen. Følgende punkt skal overvåkes/registreres/styres: •overløp/høyt nivå i sump skal overvåkes med mengde og tidsrom •drift av pumper, alle servicebrytere for motorer skal ha tilbakemelding om posisjon •driftsregistrering av pumper/motorer •frekvensomformere for pumper via Modbus (strømtrekk, effekt, pådrag osv.) •nettutfall •nivå i pumpeump med mulighet for endring av start/stoppnivå •innetemperatur •returkjøring av pumper				
Sum denne side:					
Akkumulert Kapittel 3 Eklestrøa:					

Prosjekt: Pumpestasjoner					Side 3-15
Kapittel: 3 Eklestrøa					
Postnr	NS-kode/Firmakode/Spesifikasjon	Enh.	Mengde	Pris	Sum
3.08 3.08.1	•pumpet vannmengde, signal fra vannmåler •vann i maskinrom Rund sum	RS			
	DOKUMENTASJON Tegninger og FDV-dokumentasjon Entreprenøren skal levere beskrivelse, drifts- og vedlikeholdsinstruks for samtlige komponenter som inngår i leveransen. Alle instruks skal leveres på norsk språk. All dokumentasjon skal leveres i 3 eksemplar, samt digital dokumentasjon på minnepinne. •Smørerutiner/vedlikeholdsrutiner •Forebyggende vedlikehold •Spesifikasjonsark for hver komponent påført komponentens: •leverandør, navn, adresse, telefon mm. •fabrikat, type og dimensjon •evt. effektbehov, vekt, størrelse, m.m. •Dokumentasjonstegninger, uttegnet i målestokk min. 1:20 og digitalt på dwg-format. •BIM-modell i henhold til NS 8360:2015 med samsvarsnivå 1. Utvekslingsformat IFC4. Alle fagmodeller i BIM-modell skal ha felles nullpunkt (origo) som er relatert til EUREF89 UTM32 koordinat, være orientert mot geografisk nord, og ha høydesystem NN2000. Filformat IFC eller SMC. •Funksjonsbeskrivelse med detaljert komponentstyring •Programvaredokumentasjon for driftskontrollsystem og PLSer. •I/O lister •Tavledokumentasjon. I tillegg skal tavleskjema legges inn i alle tavler. •Samsvarserklæring på elektrotekniske installasjoner. •Entreprenøren skal sammen med byggherren gjennomføre kapasitetstester av stasjonen. FDV dokumentasjon skal oversendes til kommunen 2 uker før ferdigbefaring for gjennomgang. «Som bygd» tegninger leveres byggherre i tre eksemplarer ved ferdigbefaring. Rund sum	RS			
Sum denne side:					
Sum Kapittel 3 Eklestrøa:					

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Hjelmvegen	1-1
01 ADMINISTRASJON	1-1
02 PUMPER	1-3
03 TRYKKSTØTDEMPING	1-5
04 PUMPESUMP	1-6
05 OVERBYGG	1-10
06 ELEKTRO	1-12
07 AUTOMASJON	1-15
08 DOKUMENTASJON	1-16
2 Ostangen	2-1
01 ADMINISTRASJON	2-1
02 PUMPER	2-3
03 TRYKKSTØTDEMPING	2-5
04 PUMPESUMP	2-6
05 OVERBYGG	2-10
06 ELEKTRO	2-12
07 AUTOMASJON	2-15
08 DOKUMENTASJON	2-16
3 Eklestrøa	3-1
01 ADMINISTRASJON	3-1
02 PUMPER	3-3
03 TRYKKSTØTDEMPING	3-5
04 PUMPESUMP	3-5
05 OVERBYGG	3-9
06 ELEKTRO	3-11
07 AUTOMASJON	3-14
08 DOKUMENTASJON	3-15