



# TØNSBERG KOMMUNE

– *der barn ler*



## RETNINGSLINJER FOR UTFØRELSE AV AVLØPSPUMPESTASJONER I TØNSBERG KOMMUNE

Versjon. 15.03.2022



INNHOOLD

## HOVEDKAPITLER

1.0	GENERELLE KRAV . . . . .	Side 9
2.0	DIMENSJONERINGSGRUNNLAG . . . . .	Side 10
3.0	FUNKSJONSBESKRIVELSE . . . . .	Side 10
4.0	OVERBYGGET . . . . .	Side 18
5.0	PUMPESUMPEN . . . . .	Side 19
6.0	PUMPER . . . . .	Side 20
7.0	RØRGALLERI, INNFESTING OG MONTASJE . . . . .	Side 20
8.0	PUMPELEDNINGEN . . . . .	Side 22
9.0	VVS-INSTALLASJONER . . . . .	Side 22
10.0	BELYSNING, STRØM . . . . .	Side 23
11.0	DOKUMENTASJON, BEREGNINGER . . . . .	Side 40
12.0	AUTOMATIKK . . . . .	Side 41
13.0	FJERNOVERVÅKING . . . . .	Side 42
14.0	TESTING/IGANGKJØRING/OVERTAKELSE . . . . .	Side 42
15.0	BETALINGS OG LEVERINGSBETINGELSER . . . . .	Side 43
16.0	SIKKERHET OG GARANTI . . . . .	Side 43
17.0	SERVICE OG ETTERSYN . . . . .	Side 44
18.0	VEDLEGG . . . . .	Side 45

## I N N H O L D

1.	GENERELLE KRAV . . . . .	10
----	--------------------------	----

1.1.	Rettigheter/Ansvar .....	10
1.2.	Ansvar .....	10
1.3.	Pumpekum og overbygg .....	10
1.4.	Nødoverløp .....	10
1.5.	Adkomst.....	10
1.6.	Fjernovervåking .....	10
1.7.	Instrumenter og utstyr.....	10
1.8.	Bruksanvisning .....	10
1.9.	Service .....	10
1.10.	Godkjenning .....	11
1.11.	Beskrivelsen .....	11
2.	DIMENSJONERENINGSGRUNNLAG .....	11
2.1.	Til renning .....	11
2.2.	Pumpemagasin .....	11
2.3.	Driftsforhold .....	11
2.4.	Pumpene .....	11
2.5.	Trykkledningen.....	11
2.6.	Trykkslag .....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
3.	FUNKSJONSBESKRIVELSE .....	11
3.1.	Generelt.....	11
3.2.	Beskrivelse.....	12
3.3.	Objekter: .....	12
3.4.	Styring av pumper.....	13
3.5.	Nød styring av pumper .....	14
3.6.	Forrigling mot andre stasjoner .....	14
3.7.	Tørrpumpingsvakt.....	14
3.8.	Nivåmåling i pumpesump.....	15
3.9.	Overløp .....	15
3.10.	Tilrenning beregnet med mengdemåler .....	15
3.11.	Pumpet mengde målt med mengdemåler .....	15
3.12.	Pumpekapasitet .....	16
3.13.	Innløpsventil.....	16
3.14.	Sumpspyling.....	16
3.15.	Overvåking av vanntrykk.....	16
3.16.	Overvåking av trykk pumpeledning.....	17

3.17.	Overvåking av temperatur i overbygg .....	17
3.18.	Overvåking av motorstrøm pumper .....	17
3.19.	Blokking av stasjonen .....	17
3.20.	Lokal reset.....	17
3.21.	Reset fra driftssentral .....	17
3.22.	Innblåsingsvifte .....	18
3.23.	Service pågår .....	18
4.	OVERBYGGET.....	18
4.1.	Kontroll og vedlikehold.....	18
4.2.	Størrelse .....	18
4.3.	Materiale, bekledning og isolasjon .....	18
4.4.	Fri avstand .....	18
4.5.	Gulv .....	19
4.6.	Innvendig bekledning .....	19
4.7.	Utstyr i overbygget .....	19
4.8.	Grunnmursplate .....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
5.	PUMPESUMPEN .....	19
5.1.	Utforming materialforbruk og overflatebehandling .....	19
5.2.	Pumpemagasin.....	19
5.3.	Store stasjoner.....	20
5.4.	Små stasjoner .....	20
5.5.	Samlekum/nødoverløp.....	20
5.6.	Forskrifter/veiledere .....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
5.7.	Tilkoblinger .....	20
5.8.	Sumpspyler .....	20
5.9.	Tappeløp .....	20
5.10.	Isolering .....	20
6.	PUMPER.....	20
6.1.	Antall .....	20
6.2.	Typer.....	20
6.3.	Kapasitet .....	20
6.4.	Drift.....	20
6.5.	Pumpehjul.....	20
6.6.	Startfrekvens .....	21
6.7.	Fritt gjennomløp, omdreiningshastighet og kraftreserve.....	21

6.8. Vibrasjonstest .....	21
7. RØRGALLERI, INNFESTING OG MONTASJE .....	21
7.1. Materiale .....	21
7.2. Tilbakeslagsventil .....	21
7.3. Avstengningsventil .....	21
7.4. Plassering .....	21
7.5. Tilkobling .....	21
7.6. Innløpsventil .....	21
7.7. Utløpsventil.....	21
7.8. Manometer .....	22
7.9. Lufteventil.....	22
7.10. Renseplugg.....	22
7.11. Utstyr.....	22
7.12. Avstengningsventil på pumpeledningen .....	22
8. PUMPELEDNING.....	22
8.1. Materiale .....	22
8.2. Legging .....	22
8.3. Dimensjon.....	22
9. VVS-INSTALLASJONER .....	22
9.1. Spyleslange .....	23
9.2. Servant/blandebatteri og vannvarmer .....	23
9.3. Rentvann.....	23
10. ELEKTRO-INSTALLASJONER .....	23
10.1. Generelle tekniske bestemmelser .....	23
10.1.1. Forhånds- og ferdigmelding .....	23
10.1.2. Forskrifter .....	23
10.1.3. Materialvalg.....	24
10.1.4. Kortslutningsberegninger .....	24
10.1.5. Rydding .....	24
10.1.6. Rigg og drift .....	24
10.2. Anleggsdokumentasjon .....	24
10.2.1. Merking .....	24
10.2.2. Dokumentasjon.....	24

10.2.3.	Samsvarsærklæring .....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
10.2.4.	Verifikasjon.....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
10.3.	Jording.....	25
10.3.1.	.....	25
10.3.2.	.....	25
10.3.3.	.....	26
10.3.4.	.....	26
10.3.5.	.....	26
10.4.	Inntaks- og stigeledninger.....	26
10.5.	Kommunikasjon .....	26
10.5.1.	Fiberkabel.....	26
10.5.2.	Radio/gprs .....	26
10.5.3.	4g/5g.....	27
10.6.	Kabelføringer .....	27
10.6.1.	Trekkerør for kabler .....	27
10.6.2.	Tetting av rørgjennomføringer .....	27
10.6.3.	Føringsveier for kabler .....	27
10.7.	Automatikkskap .....	28
10.7.1.	Pls-utstyr.....	28
10.7.2.	Jordfeilbrytere .....	29
10.7.3.	Effektbryter for inntak.....	29
10.7.4.	Nettanalysator/nettovervåkingsrele .....	29
10.7.5.	Overspenningsvern for inntak .....	30
10.7.6.	Automatsikring for overspenningsvern .....	30
10.7.7.	Jordfeilrele.....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
10.7.8.	Isolasjonsovervåkingsrele styrestrøm.....	30
10.7.9.	Isoler-/styrestrømstransformator .....	30
10.7.10.	Rele for nivågiver .....	30
10.7.11.	Effektbryter for pumper .....	31

10.7.12.	Pumpevakter .....	31
10.7.13.	Frekvensomformere for pumper .....	31
10.7.14.	Sikkerhetsbrytere for pumper .....	31
10.7.15.	Skapbelysning .....	31
10.7.16.	Dørbryter for skapbelysning .....	32
10.7.17.	Hjelpereleer/tidsreleer .....	32
10.7.18.	Automatsikringer .....	32
10.7.19.	Kontakter .....	32
10.7.20.	Overspenningsvern for pls-kurs .....	32
10.7.21.	Diodelamper .....	32
10.7.22.	Brytere/vendere .....	32
10.7.23.	Rekkeklemmer .....	33
10.8.	Lys og stikkontakter .....	33
10.8.1.	Belysning i stasjon .....	33
10.8.2.	Belysning i sump .....	33
10.8.3.	Utelys .....	33
10.8.4.	Styring av utelys .....	33
10.8.5.	Stikkontakt for ventilasjonsvifte .....	33
10.8.6.	Stikkontakt for talje .....	34
10.8.7.	Stikkontakt for luktreduksjonsanlegg .....	34
10.8.8.	Vifte .....	34
10.8.9.	Tiltak mot lukt .....	34
10.8.10.	Stikkontakt for kompressor for innløpsventil .....	34
10.8.11.	Vannvarmer .....	34
10.9.	Varme .....	34
10.9.1.	.....	35
10.9.2.	.....	35
10.10.	Givere/instrumentering .....	35
10.10.1.	Ultraløygiver for nivå i pumpesump .....	35

10.10.2.	Radar for nivå i pumpesump.....	35
10.10.3.	Trykktransmitter for vanntrykk .....	35
10.10.4.	Temperaturtransmitter i overbygg .....	36
10.10.5.	Nivåbryter for overløp i innløpskum .....	36
10.10.6.	Nivåvippe for høyt nivå i pumpesump/nødstyring pumper .....	36
10.10.7.	Nivåvippe for lavt nivå i pumpesump/tørrpumpingsvakt.....	37
10.10.8.	Initiatorer på innløpsventil.....	37
10.10.9.	Elektromagnetisk mengdemåler på pumpeledningen.....	37
10.10.10.	Trykktransmitter for pumpeledning.....	37
10.11.	Kabling til givere/instrumentering .....	38
10.11.1.	Kabling til givere som leveres med påmontert kabel .....	38
10.11.2.	Kabling til øvrige givere/instrumentering .....	38
10.12.	Kabling til pumpemotorer/frekvensomformere .....	38
10.12.1.	Kabling til pumpemotorer med ferdig påmontert kabel .....	38
10.12.2.	Kabling til pumpe med normmotor .....	39
10.12.3.	Kabling til frekvensomformer .....	39
11.	ALEGG OG DOKUMENTASJON .....	39
11.1.	Driftsinstruks og Deleliste .....	39
11.2.	Samsvarserklæring .....	39
11.3.	Verifikasjon.....	39
11.4.	Beregninger.....	39
11.5.	Dokumentasjon .....	39
11.6.	Trykkstøt.....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
11.7.	Funksjonsbeskrivelse, Referanseliste og Strømløpsskjema.....	40
11.8.	Kostnader .....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
11.9.	Tegninger .....	40
12.	AUTOMATIKK.....	40
12.1.	Service-manual.....	40
12.2.	PLS-leveransen (NB! Leveringsgrense): .....	40
13.	FJERNOVERVÅKING.....	41
13.1.	I/O-liste og Systembilder .....	41
13.2.	PLS.....	41



13.3.	Nivågiver.....	41
14.	TESTING/IGANGKJØRING/OVERTAGELSE .....	41
14.1.	Oppstart.....	41
14.2.	Prøvekjøring.....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
14.3.	Feil og mangler .....	41
14.4.	Kontroll .....	41
14.5.	Overtakelsesforretning .....	41
15.	BETALINGS OG LEVERINGSBETINGELSER .....	42
15.1.	Frakt, Leveringstidspunkt og Betalingsfrist.....	42
15.2.	Utbetalingsmønster .....	42
16.	SIKKERHET OG GARANTI.....	42
16.1.	Overbygg og Pumpesump .....	42
16.2.	Pumper, Rør, Ventiler og Mekanisk utstyr .....	42
16.3.	Mangler .....	42
16.4.	Forsikring .....	42
16.5.	Sikkerhet i anleggstiden .....	42
16.6.	Sikkerhet i garantitiden .....	42
16.7.	Tilbudets varighet .....	43
17.	SERVICE/ETTERSYN.....	43
17.1.	Service og dokumentasjon .....	43
17.2.	Prøvetiden .....	43
17.3.	Havari.....	43
17.4.	Delelager .....	43
17.5.	Start prøvedrift .....	43
17.6.	Varighet av prøvedrift.....	43
17.7.	Ferdigbefaring .....	43
17.8.	Overtakelsestidspunkt .....	43
17.9.	Overtakelsesforretning .....	44
18.	VEDLEGGSSOM SKAL LEVERES SE KOMMUNEN HJEMMESIDE SAMT .....	44

## 1. GENERELLE KRAV

### 1.1.Rettigheter/Ansvar

Stasjonen skal plasseres på kommunal grunn, eller det skal foreligge grunneiers erklæring som gir kommunen rett til å drive og vedlikeholde anleggene. Erklæringen skal tinglyses.

### 1.2.Ansvar

Leverandøren skal oppgi priser på reservedeler i tilbudet. Kostnader for drift av pumpene skal oppgis. Leverandøren har ansvaret for å melde anlegget til Netteier. Elektroleverandøren skal sende inn en samsvarserklæring for elektroinstallasjonen/Automatikkskapet. Det skal være en erklæring for selve pumpehuset og en erklæring for elektroskap. Kommunen bygge melder pumpestasjonen.

### 1.3.Pumpekum og overbygg

Pumpestasjonen skal bestå av en tett pumpekum og et isolert overbygg. Pumpestasjonen skal tilfredsstillende arbeidstilsynets bestemmelser.

### 1.4.Nødoverløp

Alle tilløpsledninger til stasjonen fra felles-systemer samles i en tilløps/overløpskum før pumpestasjonen. Pumpestasjonen skal sikres med nødoverløp som må plasseres slik at viktige utstyr i pumpestasjonen ikke oversvømmes. Når det er mellomdekk i pumpestasjonen skal nødoverløpet bygges slik at dekke ikke oversvømmes. Pumpestasjonen må sikres mot inntrenging av høyvann slik at ikke viktige deler oversvømmes.

### 1.5.Adkomst

Det skal til enhver tid være kjørbare vei fram til pumpestasjonen. Hvis adkomsten til pumpestasjonen går over privat grunn skal rettighet til adkomsten sikres med tinglyst erklæring. Utenfor overbygget skal det være parkeringsmulighet for spylebil 4 akslet. Parkeringsplassen og/eller plassen foran pumpehuset skal ha fast dekke og tåle aksestrykk 8 tonn. Dette for å hindre stein og grus fra å komme inn i pumper ved spyling ute, eller inn i pumpestasjonen. Det skal anlegges snumuligheter ved pumpestasjonen.

### 1.6.Fjernovervåking

Pumpestasjonen skal fjern overvåkes, og signalene skal overføres til kommunens driftssentral på Kilen.

### 1.7.Instrumenter og utstyr

Instrumenter som installeres i pumpestasjonen skal være konstruert for å motstå det korrosive og fuktige miljø som kan forekomme på stedet utstyret monteres. Elektronisk utstyr må plasseres i oppvarmet og ventilert rom over terreng.

### 1.8.Bruksanvisning

Alle beskrivelser og bruksanvisninger skal være på norsk. Det skal leveres komplett FDV-dokumentasjon på minnepenn.

### 1.9.Service

Om det oppstår feil på pumper, motorer, instrumenter m.m. skal nytt utstyr være installert eller reparasjon utført i løpet av *en uke*, dersom feilen ikke medfører drifts-stans. Feil som medfører drifts-stans skal være rettet senest *24 timer* etter at feilen ble oppdaget. Deler som utsettes for slitasje samt komponenter som det erfaringsmessig oppstår feil på, skal finnes på lageret på Kilen, TAU eller leverandøren.

### **1.10. Godkjenning**

Alt arbeider ved leveringen skal utføres av fagmessig godkjent personell. Kommunen skal godkjenne underentreprenører for bygning, rørlegg og elektro.

### **1.11. Beskrivelsen**

Disse retningslinjene er utarbeidet for prosjektering av pumpestasjoner i Tønsberg kommune. På bakgrunn av retningslinjene skal prosjekterende ingeniør utarbeide en spesifikk tilbudsbeskrivelse for angjeldende pumpestasjon. Tilbudsbeskrivelsen skal bestå av en generell del med avtaledokument og en spesifikk del med beskrivelse av pumpestasjonen.

## **2. DIMENSJONERENINGSGRUNNLAG**

### **2.1. Tilrenning**

Pumpestasjonen skal dimensjoneres for maksimalt tilløp til stasjonen.

### **2.2. Pumpemagasin**

Utformes pumpeumpen slik at man får en utjevning av tilløpet, reduserer dette kravet til (Q-dim).

### **2.3. Driftsforhold**

Nødoverløp skal ikke tre i funksjon ved dimensjonerende tilløp til pumpestasjonen under normale driftsforhold.

### **2.4. Pumpene**

Pumpestasjonen skal minst ha 2 pumper. Med 2 pumper skal hver av pumpene ha en kapasitet tilsvarende q-dim. Med tre eller flere pumper skal stasjonen ha en kapasitet tilsvarende q-dim med en pumpe i reserve.

### **2.5. Trykkledningen**

Trykkledningen skal ha en minimums dimensjon 100mm og være utført av materialet PE (trykkklasse). Dimensjonerende vannhastighet i pumpeledningen skal være minimum 0.8 m/s. Friksjonskoeffisienten skal være 0,2 for gunstigste situasjon og 1,0 ved u gunstigste situasjon.

## **3. FUNKSJONSBESKRIVELSE**

### **3.1. Generelt**

Hver pumpestasjon er utstyrt med en PLS og et operatørpanel.

Hver motor har bryter for M-0-A.

I Man styres motoren direkte via rele-teknikk (utenom PLS).

I Auto styres motoren via PLS.

All styring i Auto foregår normalt via PLS.

Nød kjøring av pumper foregår i tillegg via releer utenom PLS.

Fra operatørpanelet skal følgende kunne utføres:

Settverdier kan endres. Det er oppgitt teoretisk verdi og ytterpunkter i det etterfølgende.

Målte og beregnede verdier kan avleses med desimaler og korrekt benevning.

Akkumulerte verdier som timetellere, mengder etc. kan avleses.

Alarmer registreres i klartekst.

Alarmer som ikke har egen feillampe i tavlefront, vises som fellesfeil på diodelampe i operatørpanel.

Alle I/O-signaler til PLS er listet opp i eget I/O-skjema.

### 3.2.Beskrivelse

Typisk avløpspumpestasjon med senkbare pumper, beskrivelse.

Pumpestasjonen har minimum 2 nedsenkbar pumper. Pumpene styres normalt av nivågiver i sump.

Ved feil på nivågiver eller PLS, vil nød kjøring starte pumpe 2 i auto funksjon ved hjelp av nivåvippe for høyt nivå og stoppe etter innstilt tid med vanlig releteknikk – Lampe som viser at en kjører på releteknikk. Dersom pumpevender for pumpe 2 står i 0, overtar pumpe 1 automatisk nød styringen.

Pumpene er sikret mot tørrpumping ved hjelp av nivåbryter for lavt nivå.

Pumpene skal kunne blokkeres fra driftssentralen både i manuell og automatisk drift.

Alarmer, utløste motorvern for pumper og andre pumpevakter skal kunne resettes lokalt. Blokkering skal ikke kunne resettes lokalt.

Alarmer, blokkering, for pumper og andre pumpevakter skal kunne fjernresettes. Motorvern skal ikke kunne fjernresettes.

Nivåbryter for overløp registrerer både tid og antall. Sjekkes ut om hvordan dette registreres.

Pumpet mengde blir registrert med elektromagnetisk mengdemåler. Målerhode skal monteres på egen vegg brakket eller i skap.

PLS styrer i tillegg:

- Innløpsventil
- Sumpspyling
- Innblåsningsvifte

Overvåkning av:

- Motorstrøm pumper
- Motorvern pumper
- Vanntrykk rentvann
- Trykk pumpeledning
- Temperatur i overbygg
- Ventilstilling innløpsventil
- Energiforbruk
- Batterispenningen
- Nettfeil, fasefeil, jordfeil, overspenninger
- (Gangtimer, overløpstimer)

### 3.3.Objekter:

PU01 Pumpe 1

PU02 Pumpe 2  
 LS01 Lavt nivå / tørrpumpingsvakt  
 LS02 Overløp  
 LS04 Høyt nivå / start nøddrift  
 FT01 Mengdemåler utløp  
 LT01 Nivågiver i pumpeump  
 TT01 Temperaturgiver i overbygg  
 PT01 Trykkgiver på rentvann  
 PT02 Trykkgiver på pumpeledning  
 VH01 Hydraulisk innløpsventil  
 VH02 Reserve  
 SV01 Magnetventil for pneumatisk innløpsventil  
 SV02 Reserve  
 SV03 Reserve  
 SV04 Reserve  
 TV01 Innblåsningsvifte

### 3.4. Styring av pumper

#### Auto funksjon:

Pumpene styres normalt av PLS ved at det blir satt grenseverdier for start- og stoppnivåer på signal fra nivågiver i pumpeump. Stoppnivå er normalt felles for begge pumpene.

Dersom 2 pumper skal være i drift samtidig, og stoppnivå er felles for begge pumpene, må det legges inn en forsinkelse på stoppnivå 2, for å unngå trykk støt i pumpeledningen.

Dersom 2 pumper skal være i drift samtidig må det legges inn en tidsforsinkelse ved pumpestart 2 etter nettutfall.

Dersom denne styringen svikter overtar nød styringen automatisk. Se eget punkt.

Alle start-/stoppgrenser skal ha tidsforsinkelse slik at pumpedrift ikke blir påvirket av et eventuelt ustabil signal fra nivågiver.

Pumpene skal alternere automatisk. Er det feil på en Pumpe hoppes denne over i programmet.

#### Manuell funksjon:

Pumpene kan kjøres helt manuelt med vendere i tavlefront, uten påvirkning fra nivågiver, PLS eller tørrpumpingsvakt.

#### Settverdier

Grenseverdi for startnivå 1 satt på LT01	.... m	.... – .... m
Grenseverdi for startnivå 2 satt på LT01	.... m	.... – .... m
Grenseverdi for stoppnivå 1 satt på LT01	.... m	.... – .... m
Grenseverdi for stoppnivå 2 satt på LT01	.... m	.... – .... m
Tidsforsinkelse for nivågrenser	5 sek	1 – 20 sek
Tidsforsinkelse på stoppnivå ved likt nivå	5 sek	1 – 20 sek
Tidsforsinkelse for pumpestart 2 etter nettutfall	5 sek	1 – 20 sek
Tidsforsinkelse for alarm/pumpestopp	10 sek	5 – 30 sek

## Alarmer

- Utløst motorvern PU01
- Utløst motorvern PU02
- Utløst termovakt PU01
- Utløst termovakt PU02
- Utløst fuktvakt PU01
- Utløst fuktvakt PU02
- Utløst nettutfall
- Overspenningsvern
- Jordfeil.

## Forrigling

Start- og stoppnivåer registrert ved LT01 starter-/stopper pumpene i auto funksjon.

Tørrpumpingsvakt/lavt nivå i pumpesump registrert ved LS01 blokkerer pumpene i auto funksjon.

Høyt nivå i pumpesump, registrert ved LS04, starter i auto funksjon pumpe 2. Dersom vender for denne pumpen står i 0, overtar automatisk pumpe 1 nød styringen. (Utenom PLS med releteknikk).

Utløst termovakt blokkerer respektive pumpe både i manuell og auto funksjon.

Pumpene skal kunne blokkeres fra driftssentralen både i manuell og auto funksjon.

## **3.5.Nød styring av pumper**

### Auto funksjon (med relestyring)

Dersom det er feil på nivågiver i pumpesump eller PLS som fører til at pumpene ikke starter ved innstilte grenseverdier for startnivå, skal det være en nød styringsordning som ved hjelp av nivåvippe (LS04) starter pumpe 2 i auto funksjon.

Dersom pumpe 2 er på service eller ute av drift og pumpevender for denne pumpen er satt i 0, overtar pumpe 1 automatisk nød styringen. Gangtiden opphører når innstilt tid på tidsrele går ut.

Dersom kun 1 pumpe skal være i drift av gangen, blir forrigling lagt direkte inn i strømveiene.

Vedr. forrigling for start av pumpe, se punkt for” styring av pumper». Nød styringen skal kun fungere når vendere for pumper står i auto, eller vender for pumpe 2 står i 0.

## Alarmer

Høyt nivå i pumpesump/startnivå nød kjøring

## **3.6.Forrigling mot andre stasjoner**

Denne stasjonen skal

.....

## **3.7.Tørrpumpingsvakt**

Dersom det er feil på nivågiver i pumpesump eller PLS som fører til at pumpene ikke stopper ved innstilte grenseverdier for stoppnivå, skal det være en ekstra sikkerhet mot tørrpumping. (Ved nedsenkbare pumper kan lav motorstrøm settes som tørrpumpingsvakt).

Som tørrpumpingsvakt skal en egen nivåbryter for lavt nivå (LS01) ned henges i pumpesump. Dersom nivået i sumpen synker til dette nivå blokkeres begge pumpene i auto funksjon.

Vedr. forrigling for blokkering av pumper, se punkt for ”styring av pumper”.

Alarmer

Lavt nivå i pumpesump (tørrkjøringsvakt)

### 3.8. Nivåmåling i pumpesump

Nivågiver (LT01) registrerer nivå og styrer pumpene i auto funksjon ved at det blir satt grenseverdier for start- og stoppnivåer på nivåsignalet.

Vedr. grenseverdier for start-/stoppnivåer for pumper og tidsforsinkelser, se punkt for ”styring av pumper”.

### 3.9. Overløp

For registrering av overløp skal det på vegg i pumpesump monteres en nivåbryter. Nivåbryteren monteres slik at brytepunktet tilsvarer nivået for overløpskanten. Av hensyn til målenøyaktighet er det viktig at nivåbryteren monteres på en plass hvor vannflaten er mest mulig rolig.

For å unngå registrering av flere overløpshendelser når vannstanden ”balanserer/vipper” omkring nivå for overløpsdrift, skal det i PLS legges inn et tidsintervall mellom hendelsene som kriterium for at disse ikke skal bli registrert som enkeltvis overløpshendelser.

Det skal registreres antall overløp og varighet.

Settverdier

Tid mellom hver registrering av overløp	60 sek	10 – 600 sek
---	--------	--------------

Alarmer

Overløp i drift

### 3.10. Tilrenning beregnet med mengdemåler

Ved noen stasjoner kan det være behov for også å ha mengdemåler inn i stasjonen. Da må den monteres på innløpet. Ellers kan tilrenningen beregnes ut fra målt pumpet mengde og tiden og beregnes etter formelen:

$$q_t = \frac{M}{t_s}$$

$q_t$  = Tilrenning i l/sek.

$t_s$  = Tiden pumpen står i sek.

M = Anvendt magasinivolum i liter

Formelen egner seg best ved stasjoner som ligger langt ute på nettet, ”startstasjoner”, og er lite egnet ved system der hvor det er få pumpestopp eller svært ujevn tilrenning.

### 3.11. Pumpet mengde målt med mengdemåler

For å oppnå en nøyaktig registrering av pumpet mengde ut fra stasjonen skal det på samle-stokken fra stasjonen monteres en elektromagnetisk mengdemåler av typen Siemens Mag 5000 (FT01), eller tilsvarende Konfr. Punkt 2.11.

Alarmer  
Feil på mengdemåler

### 3.12. Pumpekapasitet

Pumpekapasitet måles når både 1 og 2 pumper har pumpet og sammen.  
Visning for utpumpet mengde oppdateres etter hver pumpesyklus.

Kapasitetsmetoden

Pumpekapasitet for hver pumpe legges inn som faste verdier (0,0 - 100,0 l/s).  
Pumpekapasitet ved 2 pumper i drift legges inn som faste verdier som faktor av en pumpe (1,00 - 2,00).

Visning for utpumpet mengde oppdateres etter hver pumpesyklus.

### 3.13. Innløpsventil

Auto funksjon

For å ha mulighet til å kunne åpne/stenge innløpet til stasjonen, brukes en pneumatisk luftstyrt innløpsventil. Ventilen styres fra PLS ved åpning/stenging av magnetventil VH01\_SV01. For å registrere om innløpsventilen står i åpen eller stengt posisjon skal det monteres initiatorer på ventilen.

Manuell funksjon

Det skal kunne være mulig å åpne/stenge ventilen manuelt med vender i tavlefront.

Settverdier

Funksjon avtales	....	....
------------------	------	------

Settverdier

Funksjon avtales	....	....
------------------	------	------

### 3.14. Sumpspyling

Auto funksjon

Sumpspyling (omrøring i bunn av pumpebunn) skal utføres med spillvann. Spylingen styres fra PLS ved åpning/stenging av magnetventil SV01, ved pumpestart.

Manuell funksjon

Det skal kunne være mulig å starte/stoppe spyling av pumpebunnen manuelt med vender i tavlefront.

Settverdier

Antall pumpestarter mellom hver spyling	2	1 - 10
Varighet for sumpspyling	20 sek	10 – 60 sek

### 3.15. Overvåking av vanntrykk

For registrering og overvåking av trykket på vannledningsnett skal det installeres en trykktransmitter (PT01) på rør for rentvann i overbygg.

Settverdier

Alarmgrense for lavt trykk	.... bar	.... – .... bar
----------------------------	----------	-----------------



Alarmer  
Lavt trykk rentvann

### 3.16. Overvåking av trykk pumpeledning

For registrering og overvåking av trykket på pumpeledning skal det installeres en trykktransmitter (PT02) på rør for spillvann i overbygg.

Settverdier

Alarmgrense for høyt trykk	... bar	.... – .... bar
----------------------------	---------	-----------------

Alarmer  
Høyt trykk spillvann

### 3.17. Overvåking av temperatur i overbygg

For registrering/overvåking av temperaturen i overbygget, og styring av ventilasjonsvifter skal det installeres en temperaturgiver TT01 på innervegg.

Vedr. grenseverdier for start event. blokkering av vifter, se punkt for ”Innblåsningsvifte”.

Settverdier

Alarmgrense for høy temperatur i overbygg	+50 °C	25 – 80 °C
Alarmgrense for lav temperatur i overbygg	+3 °C	0 – 20 °C

Alarmer  
Høy temperatur i overbygg  
Lav temperatur i overbygg

### 3.18. Overvåking av motorstrøm pumper

For registrering/overvåking av motorstrømmen er det montert måleverdiomformere for hver pumpe.

Settverdier

Alarmgrense for lav motorstrøm pumpe PU01	..... A	..... – ..... A
Alarmgrense for lav motorstrøm pumpe PU02	..... A	..... – ..... A

Alarmer  
Lav motorstrøm pumpe PU01  
Lav motorstrøm pumpe PU02

### 3.19. Blokkering av stasjonen

Det skal være mulig å blokkere pumpene fra driftssentralen uansett om vendere for pumper står i manuell eller automatisk stilling. Begge pumpene blir da blokkert samtidig. Pumpene skal kunne blokkeres ”manuelt” fra driftssentralen. Blokkering skal bare kunne resettes fra driftssentralen.

### 3.20. Lokal reset

Det skal være en felles impulsbryter i tavlefront for lokal reset av utløste motorvern og eventuelle temperatur-, fuktvaktsreleer eller andre termovakter for pumper som kan resettes, samt øvrige alarmer.

### 3.21. Reset fra driftssentral

Det skal **ikke** være mulig å kunne fjernresette utløste motorvern, blokkering. Eventuelle temperatur-, fuktvaktsreleer eller andre termovakter for pumper skal kunne fjernresettes, samt øvrige alarmer.

### 3.22. Innblåsingsvifte

Auto funksjon

Innblåsingsviften plasseres på vegg i overbygg.

Viften skal kunne stoppes automatisk ved lav temperatur i overbygg.

Manuell funksjon

Det skal kunne være mulig å starte/stoppe viften manuelt med bryter i tavlefront.

Settverdier

Blokkering av vifte ved lav temperatur	+3 °C	0 – 10°C
Opphøring av blokkering	+8 °C	0 – 20°C

Forrigling

Lav temperatur i overbygg blokkerer Innblåsingsvifte.

### 3.23. Service pågår

Dersom det skal foretas service av stasjonen/rengjøring av utstyr i stasjonen skal alarmer til sentralen/hjemmevakt for utløste motorvern pumper blokkeres ved betjening av funksjon i operatørpanel.

Øvrige signaler kan passere som vanlig, og meldingen om at” service pågår” er da en forklaring på hvorfor unormale signaler oppstår. Funksjonen opphører etter innstilt tid for varighet.

Settverdier

Varighet av service	30 min	1 – 300 min
---------------------	--------	-------------

Alarmer

Service pågår.

## 4. OVERBYGGET

### 4.1.Kontroll og vedlikehold

I overbygget på pumpestasjonen skal det være nødvendig plass for utstyr som skal installeres, samt god plass for å utføre kontroll og vedlikehold med letthet.

### 4.2.Størrelse

Alle stasjoner skal ha et isolert overbygg på minimum 2,5 m x 3,5 m ved våtoppstilte pumper. Avstand fra vegg/nærmeste installasjon og til pumpeinstallasjonen må være minimum 1,0m.

### 4.3.Materiale, bekledning og isolasjon

Overbygget skal være i tre eller betong tilpasset omgivelsene best mulig. Tre panelt overbygg skal ha liggende kledning og takstein. Takstein skal være montert slik at regn og snø hindres i å renne ned i undertaket. Det skal være isolert og beiset. Døra skal være isolert og ha montert lås tilpasset Tønsberg kommunes låssystem. K-verdien og lydisolasjon skal dokumenteres.

### 4.4.Fri avstand

Fri avstand foran automatikkskapet skal vær slik at dørene kan åpnes helt uten hindring + 0,5 m. Dette gjelder hele skapets bredde. Tegningsunderlaget skal vise plasseringen av automatikkskapet med oppslåtte dører.

#### 4.5. Gulv

Dekket må være utført i armert betong/GUP, eller annet stivt materiale. Gulvet skal være plant med luker lukket, det skal også være sikkerhets rist som en barriere nr 2 under luker i gulvet. Luker skal være hengslede. Betong gulver skal epoxymales. Gulvet males før montering. Avrenning til luker eller sluk i gulv med utløp på utsiden av pumpekummen, disse isoleres og kobles til sump

#### 4.6. Innvendig bekledning

Innvendig skal overbygget av tre kles med våtroms panel som er lett å vedlikeholde.

#### 4.7. Utstyr i overbygget

IPE-bjelke i taket med 2 løpekatter skal ha godkjent sertifisering etter gjeldende regelverk. Løpe-katt med kjetting elektrotalje med 2 hastigheter Kito eller tilsvarende. Forøvrig må løfteutstyret tilpasses stasjonen. Det må vurderes om

- IPE-bjelken må forsynes med travers slik at pumper og utstyr løftes frem til døråpning. Løfteanordningen leveres ferdig sertifisert med prøveløft klar til bruk
- Det skal være skrivepult med god plass til journal og driftsinstruks.
- Arbeidsbenk monteres på vegg ved større stasjoner.
- 100 mm lufterør fra pumpekum til over tak.

#### 4.8. Grunnmurplate

På prefabrikkerte pumpestasjoner skal det monteres grunnmurplate som skal skjule pumpekum under overbygget. Det skal isoleres på innsiden av disse platen.

## 5. PUMPESUMPEN

### 5.1. Utforming materialforbruk og overflatebehandling

Materiale i prefabrikkerte pumpekummer skal være av glassfiberarmert umettet polyester (GUP). Krav til godstykkelse ihht norsk standard. For plassbygde pumpestasjoner skal materialet betong brukes med kvalitet vanntett (C-300).

Pumpesumpen skal ha glatte flater og skrå vegger. Betong må stålpukses alternativt settes inn med hvit epoxymaling. Sumpen skal ha en helningsvinkel på min 60 grader mot pumpene. Pumpesumpen skal være selvrensende.

### 5.2. Pumpemagasin

Pumpesumpen dimensjoneres slik at starthyppheten på pumpene ikke overstiger tillatt grense, (oppgis av leverandøren). Det som regnes som effektivt pumpevolum er fra underkant innløpet i stasjonen (øverste startnivå), til det punktet hvor statorhus på pumpe i pumpe-sumpen begynner å synes, dog ikke lavere en 0,60 cm over bunn sump. Pumpemagasinet volum bør minst ha høyde på 80cm:

$$M = 4 \times \frac{Q_p}{n_{\text{maks}} \times P^{0.73}} =$$

M	= Magasin
Q <sub>p</sub>	= Pumpekapasitet
n <sub>maks</sub>	= antallstarter
P	= antall pumper

### **5.3.Store stasjoner**

For å unngå utslipp i forbindelse med arbeider i pumpeumpen, bør store/viktige pumpe stasjoner ha todelt pumpeump slik at den ene halvdel kan tørrlegges mens den andre er i drift.

### **5.4.Små stasjoner**

Nødoverløp tillates ikke i forbindelse med pumpestasjoner som betjener mindre enn 15 husstander. Stasjonen må sikres med ekstra magasin og alarm. Mindre stasjoner inntil 10-15 hus bør være private ellers følges standardkravene.

### **5.5.Samlekum/nødoverløp**

Det skal være nødoverløp i forbindelse med alle pumpestasjoner i samlekum utenfor pumpestasjonen. Fra denne samlekummen skal det være et nødoverløp som trer i funksjon når stasjonens innløp er stengt.

Alle pumpestasjoner på fellessystemet skal ha driftsoverløp før pumpestasjonen.

### **5.6.Tilkoblinger**

Alle tilkoblinger (Pumpeledninger, tilløpsledningen,) skal foretas med flensekoblinger av syrefast/rustfritt stål som er forsvarlig faststøpt i kummen.

### **5.7.Sumpspyler**

Det skal monteres sumpvasker med elektrisk aktuator med service kuleventil i forkant for spyling/omrøring i bunn på pumpeump.

Spyling skal utføres med spillvann fra pumpestokken. Røropplegg utføres med PE-rør.

### **5.8.Tappeløp**

Pumpestasjoner kan alle tappeløp fra pumper, samlestokk, ventiler og utstyr som skal avtappes gjøres ved fast eller løs slange.

### **5.9.Isolering**

De øverste 1,2m av pumpeumpen skal være isolert med en tykkelse på 100 mm.

## **6. PUMPER**

### **6.1.Antall**

Pumpestasjonen skal ha minimum 2 stk pumper.

### **6.2.Typer**

Pumpene skal være nedsenkbare.

### **6.3.Kapasitet**

Pumpene skal dimensjoneres slik at 1 pumpe klarer maks tilrenning hvis ikke annet er beskrevet.

### **6.4.Drift**

Pumpene skal alternere og kunne gå i paralleldrif.

### **6.5.Pumpehjul**

Pumpehjulet kan være av typen kanalhjul, åpent kanalhjul eller hvirvelhjul. Kanalhjul brukes ved normal avløpssammensetning. Ved stort tørrstoffinnhold og/eller mye flytestoff brukes

åpent kanalhjul eller hvirvelhjul. Kvernpudder kan benyttes etter avtale med Tønsberg kommune.

Pumpehjul skal være av forsterket utgave som sikrer lengere levetid hvis dette finnes, pumpehjul leveres med dokumentasjon.

### **6.6. Startfrekvens**

Startfrekvensen bør normalt være mellom 6 og 12 starter pr. time.

### **6.7. Fritt gjennomløp, omdreinings-hastighet og kraftreserve**

Pumpene skal ha et minimum fritt gjennomløp på 80 mm. Maksimal omdreinings-hastighet skal normalt ikke overstige 1450 o/min. Motoren bør ha god kraftreserve på minimum 30%. Pumper med hvirvelhjul kan ha et turtall på 2900 o/min. Pumpenes virkningsgrad for driftspunktet skal oppgis.

### **6.8. Vibrasjonstest**

Det stilles krav til vibrasjoner i pumpestasjonen. Det skal ikke forekomme større vibrasjoner i stasjonen enn beskrevet i maskindirektivet.

## **7. RØRGALLERI, INNFESTING OG MONTASJE**

### **7.1. Materiale**

Materialet i trykkrørene skal være syrefast stål (NS2343) i kvalitet SIS 2343. Rørene skal være i trykkklasse PN10. Godstykkelse skal minimum være 3 mm. Krav til sveisemetode er TIG-sveis. Sveiseskjøter skal dokumenteres.

### **7.2. Tilbakeslagsventil**

Tilbakeslagsventilene på skal leveres som kuleventil med gummibelagt kule. Det skal kontrolleres at vekta på kula er riktig dimensjonert for å unngå slag i ventilen.

### **7.3. Avstengningsventil**

Avstengningsventilene på trykkrøret skal leveres som høyrelukkende glattløpet sluseventiler. Alle ventiler på trykksiden skal tilfredsstille trykkklasse PN10.

### **7.4. Plassering**

Tilbakeslagsventiler, avstengningsventiler, manometre og samlestock for pumpene skal plasseres på betjeningsdekket.

### **7.5. Tilkobling**

Innløpsledningen i pumpestasjonen skal utvendig ha en muffe tilpasset PVC-rør etter NS 2940 - grunnavløpsrør klasse T. Innvendig skal det være flenskobling etter NS722.

### **7.6. Innløpsventil**

Innløpet til stasjonen skal kunne stenges med en høyrelukkende glattløpet skyvespjelds ventil. Ventilen skal plasseres i pumpestasjonen på innløpet. Ventilen skal være pneumatisk og stempel hus på ventil forlenges til over terskelnivå for overløp. Kompressor plasseres oppe på betjeningsdekket Max støynivå 59db(A)  
Innløpsventilen leveres i dråpetett utførelse og av god kvalitet.

### **7.7. Utløpsventil**

utløpet til stasjonen skal kunne stenges med en høyrelukkende glattløpet sluseventil. Ventilen skal plasseres i pumpestasjonen på utløpet oppe på betjeningsdekke

### **7.8. Manometer**

Det skal monteres 2 stk manometre mellom pumper og avstengningsventiler slik at trykket kan avleses fra hver pumpe mot stengt ventil.

Manometre skal være væskefylt med skillemembran

Trykk manometrene monteres på trykkledningen mellom pumpene og avstengningsventilen.

Det skal monteres stuss og ventilkran for hvert manometer. Diameter på manometerskiva skal være 100 mm.

### **7.9. Lufteventil**

Det skal tilkobles lufteventil når pumpeledningen har høybrekk.

### **7.10. Renseplugg**

Pumpeledningen skal utstyres med arrangement for innføring av renseplugg.

### **7.11. Utstyr**

Alt utstyr som er nødvendig for montering av pumpene som geiderør, koblingsføtter osv. skal være med i leveransen. Ved våtoppstilte pumper skal det være geiderør ned til pumpeføttene.

Disse skal være syrefast og en veggtykkelse på min 3, mm. Pumpefoten skal være av hurtigkoblingstype slik at pumpene kan heises opp uten noen form for låssystem.

Pumper påmonteres 0,5 meter kjetting med flaggline til lukeåpning, slik at løfteanordning kan føres ned til kjetting for oppløfting av pumper

### **7.12. Avstengningsventil på pumpeledningen**

Det skal være ventil på pumpeledningen etter samlestocken for å lette avtappingen av samlestocken ved innføring av renseplugg.

## **8. PUMPELEDNING**

### **8.1. Materiale**

Pumpeledningen skal være utført i materialet rød merket PVC trykkledning med trykkklasse PN12,5 SDR 21 eller i sveiset PE trykkklasse SDR 11 og ha en minimum dimensjon D=100 mm og det skal være selvreisende hastighet i ledningen (min. 0,8 m/s). Ved speilsvisset PE skal sveisepølse freses bort innvendig.

### **8.2. Legging**

Pumpeledningen skal legges med jevn stigning uten svanker og det skal settes ned en endekum på det punktet der pumpeledningen går over til selvføllsledning pumpeledning skal helt inn i slippkum.

### **8.3. Dimensjon**

Pga. pluggkjøring skal dimensjonen på pumpeledningen være den samme i hele pumpeledningens lengde fra det punkt på samlestocken som rensepluggen kjøres inn til ende pumpeledning.

## **9. VVS-INSTALLASJONER**

### 9.1. Spyleslange

For renhold skal det være minimum 1" spyleslange av fleksibelgummi med 3/4" KZ handels spylespiss med 8 mm hull m/3/4 slangkobling.

### 9.2. Servant/blandebatteri og vannvarmer

Det skal monteres servant i rustfritt stål med ettgreps blandebatteri, vannlås og avløp til sump. Det skal monteres direkte varmer for varmtvann, 3,5kW for fast tilkobling.

### 9.3. Rent vann

Vanninntaket til stasjonen må ha en diameter på min Ø63 Peh inn i pumpestasjonen og opp til betjeningsdekket med uttak for fylling av spylebil. Avstenging for fylling må utføres med egen giret ventil. uttak av vann for fylling av spylebil skal føres til utsiden av pumpehuset. Uttaket skal avsluttes med en 2 ½ toms brannkobling, NOR kobling med låsbar blindflens. På innsiden skal det settes en stoppekran med minimum avstand fra gjennomføringen ved yttervegg på 0,5 m.

Innvendig stoppekran for rentvann skal ligge oppe på betjeningsdekket og være giret ventil.

Utvendig stoppekran skal monteres og merkes med skilt. Vannledning skal føres utfor pumpehuset. For frostsikring legges det en innvendig varmekabel i vannledningen, tilkobling og innføring skal være innvendig i stasjon

For å hindre muligheten for at forurenset vann kommer inn på drikkevannsledningen, skal det monteres på "BA-kontrollerbar tilbakeslagssikring for hele stasjonens VVS opplegg etter hoved stoppekran. Dvs en kat 4 ventil som i standarden er gitt betegnelsen "BA-kontrollerbar tilbakeslagssikring" med nødvendige avstengingsventiler og kuplinger slik at VVS opplegg kan vedlikeholdes

Etter hoved stoppekran, på egen røragrening (25mm syrefast) mellom hoved stoppekran og tilbakeslagsventil skal det monteres stoppekran med avtappingsmulighet, manometer og stuss med ½" ventil med trykkavlastningsventil på undersiden og ½" union med MPN-overgang mot trykktransmitter for vanntrykk. Trykktransmitter skal leveres av elektroentreprenør, men monteres av pumpeleverandør.

## 10. ELEKTRO-INSTALLASJONER

### 10.1. Generelle tekniske bestemmelser

Bestemmelsene er generelle.

De skal benyttes i den grad de har relevans til prosjektet.

#### 10.1.1. Forhånds- og ferdigmelding

Elektroentreprenør har det fulle ansvar for at installasjonene blir forskriftsmessig forhåndsmeldt og ferdigmeldt til det lokale el-tilsyn (DLE), om nødvendig også til brannvesen og bygningsvesen, eventuelt sambandsleverandør der dette måtte være påkrevd, uten ekstra omkostninger for byggherre.

Detalj- tegninger som kreves f.eks. ved varmekabelanlegg o.l. utarbeides av elektroentreprenør som vedlegg til forhåndsmelding.

#### 10.1.2. Forskrifter

**Det elektrotekniske anlegget skal utføres iht. gjeldene forskrifter for elektriske lavspenningsanlegg – installasjoner**

Ved tvilstilfelle har elektroentreprenør plikt til å konferere det stedlige tilsyn og/eller rådgivende ingeniør før installasjonene blir foretatt. Om nødvendig har elektroentreprenør plikt til å konferere sambandsleverandør hvis han blir pålagt arbeider som kommer under Post- og teletilsynets kontrollområde.

Hvis leverandør av materiell og/eller utstyr som monteres inn i anlegget har utferdiget spesielle montasjeforskrifter, instruksjoner eller lignende kan ikke elektroentreprenør sette disse til side under henvisning til rådgivende ingeniørs beskrivelse og/eller tegninger. Han har plikt til å ta opp sådanne spørsmål med rådgivende ingeniør. Forøvrig må elektroentreprenør ikke fravike rådgivende ingeniørs tegninger og/eller beskrivelse.

#### 10.1.3. Materialvalg

Det skal overalt kun benyttes materiell og utstyr av beste kvalitet.

Må det benyttes utenlands fabrikkert materiell eller utstyr er det et ubetinget krav at produsenten er representert i Norge, med om nødvendig reservedelslager, servicedelelager, serviceapparat etc. som til enhver tid gir byggherre sikkerhet for hurtige reservedelsleveranser, service o.l.

Alt materiell, med unntak av kabler og ledninger, skal være CE- merket. CE- merket viser at produktet er i overensstemmelse med alle relevante EU- direktiver som var obligatorisk på merketidspunktet. En samsvarserklæring med tilhørende dokumentasjon som viser at produktet er utført iht. gjeldene forskrifter skal være tilgjengelig.

#### 10.1.4. Kortslutningsberegninger

Før installasjonene påbegynnes, skal elektroentreprenør foreta fullstendige kortslutningsberegninger.

Dersom det pga. kortslutningsberegningene er nødvendig å gjøre endringer på beskrevet utstyr/materiell, skal dette meddeles byggherre og rådgivende ingeniør.

Kortslutningsberegningene skal vedlegges den øvrige anleggsdokumentasjonen.

#### 10.1.5. Rydding

Elektroentreprenør skal rydde og rengjøre etter sine arbeider.

Arbeidene skal utføres fortløpende.

#### 10.1.6. Rigg og drift

Elektroentreprenør skal besørge rigg og drift for egne arbeider.

### 10.2. Anleggsdokumentasjon

Siden PLS-utstyret skal bygges inn i felles automatikkskap som leveres av elektroentreprenør, skal systemleverandør (PLS-leverandør) kun fremskaffe nødvendige tegninger/underlag for PLS-systemet for at elektroentreprenør skal kunne produsere nødvendig dokumentasjon for automatikkskapet.

Elektroentreprenør har ansvar for komplett merking og dokumentasjon også av PLS-utstyret. Brukerveiledning for PLS/operatørpanel skal inngå i den øvrige anleggsdokumentasjonen og skal leveres av systemleverandør.

Sjekkliste for PLS-signaler skal fylles ut og signeres av både elektroentreprenør og systemleverandør. Sjekkliste skal inngå i den øvrige anleggsdokumentasjonen.

#### 10.2.1. Merking

**Elektrisk utstyr i stasjonen** skal merkes på en slik måte at det gis en entydig og varig informasjon for korrekt betjening og bruk av anlegget. Levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den komponent som merkes.

Utstyr merkes med fordeling samt kursnummer.

#### 10.2.2. Dokumentasjon

Det skal utarbeides komplett "as-built dokumentasjon", for det utstyret som er levert (inklusive PLS-utstyr).

**NB! Dersom elektroentreprenør og systemleverandør er underleverandør til pumpeleverandør, skal pumpeleverandør samordne sluttdokumentasjonen.**



All dokumentasjon skal være på norsk. Alt tegningsmateriale skal være DAK-tegnet.

Dokumentasjonen skal leveres digitalt i et av følgende format:

- AutoCAD,dwg,dxf
- Word
- Excel
- Adobe Acrobat, PDF. (Kun underlag som ikke skal kunne redigeres).
- Scannet materiale levert som PDF. (Kun underlag som ikke skal kunne redigeres).
- Alle tegnings dokumenter ansees som Tønsberg Kommune sin eiendom og skal leveres i redigerbare format.

**Komplett dokumentasjon skal leveres senest 10 dager før overtagelse.**

Følgende skal inngå i sluttdokumentasjonen:

- Kursfortegnelse (monteres i skapdør).
- Arrangementstegning for tavle/tavlefront.
- Hovedstrøm-/strømvei-/rekkeklemmeskjemaer (inklusive skjemaer for PLS) med komplett referansemerking for komponenter, koblingsklemmer og koblingspunkter.
- Komponentliste/apparatspesifikasjon for benyttede komponenter.
- Montasjeanvisning/montasjetegninger og koblingskjemaer for levert utstyr med komplett referansemerking for alle koblingsklemmer og koblingspunkter.
- Sjekkliste for PLS-signaler komplett utfylt med dato og underskrift. (Koordineres av elektroentreprenør).
- Skjema for måling av jordingsmotstand komplett utfylt med dato og underskrift.
- Testskjema for utstyr og givere komplett utfylt med dato og underskrift.
- Testskjema for motordrifter komplett utfylt med dato og underskrift.
- Kalibrerings sertifikat etc. for utstyr og givere.
- Kortslutningsberegninger.
- Brukerveiledning for PLS/operatørpanel. Leveres av systemleverandør.
- Funksjonsbeskrivelse.
- Drifts- og vedlikeholds instruks med angitte serviceintervall.
- Garantibetingelser.

#### 10.2.3. Samsvarserklæring

Erklæring om samsvar og dokumentasjon skal vedlegges den øvrige anleggsdokumentasjonen. Konferer: Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg §12.

#### 10.2.4. Verifikasjon

Enhver installasjon skal, under montasje og/eller når den er ferdig, inspiseres visuelt og prøves for å verifisere, så langt det er praktisk mulig, at kravene i normen er oppfylt før installasjonen settes i drift av byggherre. Konferer for øvrig NEK 400, del 6.

Verifikasjonen skal vedlegges den øvrige anleggsdokumentasjonen.

I tillegg til det som nevnes i den etterfølgende beskrivelse, skal den samlede dokumentasjonen også omfatte det som kreves av offentlig regler og forskrifter for elektrotekniske anlegg.

### 10.3. Jording

#### 10.3.1.

Anlegget skal jordes forskriftsmessig.

#### 10.3.2.

Byggherre/anleggsentreprenør leverer og legger ut jordelektrode. Fortrinnsvis legges jordelektrode ut som ringelektrode, ved at det blir lagt ut 25mm<sup>2</sup> kopperline rundt hele bygget i bunn av bygge grop. Begge tamper avsluttes i kveil ved trekkerør for inntakskabel. Alternativt kan andre typer jordelektroder benyttes dersom forholdene tilsier at dette vil gi et bedre resultat enn bruk av ringelektrode. Elektroentreprenør er ansvarlig for beregning av jordelektroden, slik at nødvendig jordelektrode blir lagt ned. Koordinering besørger av elektroentreprenør.

### 10.3.3.

Elektroentreprenør monterer koblingsklemme og legger PN 25 mm<sup>2</sup> gul/grønn via trekkerør for inntakskabel og frem til jordskinne i automatikkskap.

### 10.3.4.

Ekvipotensialforbindelser monteres iht. forskriftene. NB! Se for øvrig prinsippskisse for jording/utjevningforbindelser under vedlegg 25.

### 10.3.5.

Det skal foretas måling av jordelektrodens overgangsmotstand til jord. Målingen skal foretas ved tørt vær på sommertid. Vedlagte måleskjema skal fylles ut og vedlegges den øvrige dokumentasjonen for anlegget. Dersom målingene viser at tiltak må utføres, skal byggherre varsles og måleskjema oversendes.

## 10.4. Inntaks- og stigeledninger

Elektroentreprenør er ansvarlig for at det blir tatt kontakt med nettleverandør mht. inntak, samt bestilling av strøm, og for at inntakskabel avsluttes i kveil ved kabelinntaksskap på utsiden av stasjonen.

Elektroentreprenør setter opp et tett (IP44) tilknytningsskap komplett med plass for utvendig måler, fundament, nødvendige skinner, montasjeplater, dekkplater etc.

Skapet skal plasseres utvendig mot vegg.

Type:TKS ihht NEK 399 2018.

Inntaksskap skal dimensjoneres for 240 mm<sup>2</sup> kabel.

Elektroentreprenør besørger nødvendig kabling og tilkobling både i inntaksskap og automatikkskap.

## 10.5. Kommunikasjon

### 10.5.1. Fiberkabel

Dersom stasjonen skal kommunisere via fiberkabel, skal alt utstyr/alle arbeider (med unntak av levering av patcheskap og snorer) besørger av byggherre/sambandsleverandør.

Kommunens IT-avdeling eller kommunens sambandsleverandør kommer trolig til å blåse en 6-24 fiber inn gjennom trekkerør og legge kableen frem til automatikkskap, samt sørge for terminering av fiberkableen i et lite patcheskap i automatikkskapet.

Systemleverandør skal levere patcheskap for montering i automatikkskap, mens elektroentreprenør monterer patcheskapet i automatikkskap.

Det kan også være aktuelt å montere kveileramme/skjøteramme på vegg i stasjonen.

Pumpeleverandør skal da kun eventuelt avsette plass til kveileramme/skjøteramme på vegg i stasjonen.

### 10.5.2. Radio/GPRS

Dersom stasjonen skal kommunisere på radio/GPRS skal systemleverandør levere og montere antenne med nødvendige plugg/kabling og overspenningsvern/skapgjennomføring frem til modem/switch i automatikkskap.

Elektroentreprenør skal levere og montere 2" galvanisert stålmast på inntil 8m ihht systemleverandørens anvisninger. Denne festes til gavlvegg med veggbraketter.

Videre skal elektroentreprenør slå ned et jordspyd 5/8" med lengde ca. 3m, komplett med nødvendige skjøtehylser anslagsbolter, klemmer etc, på egnet sted like ved masten. Det skal legges PN 16 mm<sup>2</sup> gul/grønn fra masten og frem til jordspydet ved benyttelse av radio

Dersom det er fare for samtidig berøring av antennemast og annen ledende anleggsdel som for eksempel inntaksskap, så skal det også legges PN 16 mm<sup>2</sup> gul/grønn fra jordspydet og frem til hovedjordskinne i automatikkskap.

PN 16 mm<sup>2</sup> gul/grønn termittsveises til jordspydet.

Det forutsettes at antennemast kan festes til stasjonens gavlvegg via veggbrakett.

Systemleverandør må konfereres før arbeidene påbegynnes mht plassering, mastehøyde, antenneretning etc.

### 10.5.3. 4g/5g

Dersom stasjonen skal kommunisere via 4G/5G, skal alt utstyr/alle arbeider besørges av byggherre/sambandsleverandør.

Tegning av abonnement og kostnader til dette besørges og bestilles av Tønsberg kommune.

## 10.6. Kabelføringer

### 10.6.1. Trekkerør for kabler

Levering og montering av nødvendige trekkerør for kabler inn/ut av stasjonen besørges av pumpeleverandør.

### 10.6.2. Tetting av rørgjennomføringer

Tetting av alle rørgjennomføringer etter at kabler er ført inn i stasjon utføres av elektroentreprenør.

Reserverør terses. Som tetting av trekkerør mot pumpeump og innløpskum (for å unngå at skadelige gasser siver opp i overbygg), hvor det blir lagt kabler til pumper og givere som med jevne mellomrom må byttes, skal det benyttes terser. For å få montert terser må trekkerør avsluttes med muffe gjennom dekke. Muffe skal stikke ca. 50mm over topp dekke. Gjennomføringer for kabler borres nøyaktig ut langs en senterlinjen i lokk/ters. Lokk/ters klyves deretter i 2 langs senterlinjen gjennom hullboringene.

For øvrige gjennomføringer hvor det er lagt faste kabler kan det benyttes 3-4 cm mineralull med skumming de øverste 3-4 cm.

### 10.6.3. Føringsveier for kabler

Dersom flere kabler følger samme trace, skal det som føringsveier for kabler monteres nettrenner i syrefast stål av fabrikat Defem eller tilsvarende. Disse fåes i mange forskjellige typer/dimensjoner og velges iht. kabel mengder.

Føringsveiene skal være romslige og leveres komplett med alle smådeler som svinger, fester, overganger, skjøter, hjørner, endestykker etc. som er nødvendig for å gi en komplett ferdig montert installasjon.

NB! Husk min. 30% reserveplass for eventuell fremtidig kabling.

Hovedføringsveier forlegges på vegger i en høyde av ca 1,0m over ferdig gulv. Ut til utstyr som pumper, mengdemålere etc. som er montert ute på gulv, skal kabelstiger følge rørtraseer ut fra vegg. Kabelstige legges skrått (ca 45°) ut fra rør i underkant, for i minst mulig grad å være i veien ved bytte av rørdeler etc.

Fremføringen skal foretas på steder som i minst mulig grad sperrer fremkommeligheten.

**NB! Det skal ikke benyttes kabelføringer i form av innstøpte trekkerør i gulv ut til pumper og annet utstyr ute på gulv.**

## 10.7. Automatikkskap

Levering og montering av tett (IP54) veggskap eventuelt gulvskap i stål med utstyr iht. vedlagte funksjonsbeskrivelse, I/O-oversikt, beskrivelse og tegningsunderlag. Skapet skal ha låser med permanente vridere.

Skap/kabelkanaler skal være romslig med min. 20% reserveplass, slik at det er plass til eventuelle

tilleggsfunksjoner.

Dersom det benyttes gulvskap skal ikke kabler fra pumpe- og filterpumpe føres opp i gulv under skap eller gjennom bunn på automatikkskap, men via kabelgjennomføringer i dekke som er plassert ved siden av skap.

Kabelinnføring blir da i topp eventuelt side på automatikkskap.

Da det, ved valg av gulvskap, skal monteres utstyr som stikk-kontakter og eventuelt sikkerhetsbrytere for pumper i skap side, må dette tas hensyn til ved plassering/montering av automatikkskapet.

Dersom det benyttes veggskap skal kabler primært føres inn i bunn på automatikkskap.

Jordskinne skal være lett tilgjengelig i bunn eventuelt i topp på automatikkskap.

Alle ledningsforbindelser internt i tavlen, eks. jording, skal føres i samle-kanaler.

Foruten fysisk merking av automatikkskapet, skal utstyret i front merkes med resopal-skilter, sort tekst på hvit bunn.

Det skal være en egen kasse/hylle for montering av batterier, slik at disse ikke blir stående i bunn på skap. Batteriene skal monteres stående, med en avstand på ca 5-10mm mellom batteriene.

Interne ledninger skal være mangetrådet (for eksempel RK og ikke PN e.l.). Det skal brukes endehylser på ledningene på alle tilkoblinger.

Operatørpanel, nettanalysator etc. skal monteres i betjeningshøyde.

NB! Reserve-inn/utganger til PLS skal leveres ferdig koblet med nødvendige rekkeklemmer/måleklemmer/utgangsreoler.

Som føringsvei for ledninger/kabler til tavlefront skal det benyttes slange med egnede fester i begge ender (ikke strips). Denne må ha god plass til flere ledninger for fremtidig utvidelse.

For å oppnå en enhetlig fargekode skal ledningsfarger brukes slik:

Kraft 230/400V fase:	Sort
Styrestrøm AC:	Sort
Styrestrøm AC, nedre leder/N:	Blå (NB. Kun ved bruk av nulleleder. Ellers hvit)
Styrestrøm DC $\leq$ 50V (+):	Rød
Styrestrøm DC $\leq$ 50V (-):	Grå
Di/Do-signaler:	Rød
Ai/Ao-signaler	Fiolett
Fremmedspenning:	Oransje

NB! Se for øvrig prinsippsskisse for farger på ledere i styrestrøm under vedlegg 26.

**På alle kabler inn i skapet skal det benyttes gjengede nipler med strekkavlaster (skintopp).**

**Det skal monteres 5 stk blindede reservenipler for småkabler.**

Kursfortegnelse monteres på innside skapdør. Det skal være en dokumentlomme i minst A4 format av hard-plast på innsiden av skapdøren for tegninger og lignende.

Elektroentreprenør er ansvarlig for at det blir tatt kontakt med det stedlige energiverk mht. startutrustning for pumper og for bestilling av kWh-måler.

NB! Spenningsledere fra effektbryter til omkobler boks skal gå utenom transformatorer.

Avstand fra topp omkobler boks til skinne for måler skal være min. 80mm.

### 10.7.1. Pls-utstyr

Alt PLS-utstyr skal leveres av kommunens system leverandør, men monteres inn i automatikkskapet av tavlebygger. kommunen skal tiltransportere utstyret til tavlebygger som løse deler. PLS-komponenter skal plasseres iht. tegninger utarbeidet av systemleverandør. Dersom dette fravikes må det tas kontakt med systemleverandør på grunn av eventuelle støyp problemer, standardlengder på flatkabler etc.

Jording av PLS-utstyret skal være iht. tegninger utarbeidet av systemleverandør.

Det må derfor på et tidlig tidspunkt tas kontakt med systemleverandør vedrørende nødvendig jording, plassbehov og arrangement for PLS-utstyret.

Jordledning RK 1,5 mm<sup>2</sup> gulgrønn skal være så kort som mulig og festes direkte i bakplate.

**NB! PLS-utstyr skal ikke monteres i skapdør.**

**NB! PLS/operatørpanel skal leveres ferdig programmert ved avsendelse fra systemleverandør.**

Systemleverandør skal bistå/fremskaffe nødvendig tegninger/underlag for PLS-systemet for å produsere automatikkskapet.

Komplett PLS-leveranse er omtalt i post 12.00.

#### 10.7.2. Jordfeilbrytere

På forbrukskurser skal det monteres jordfeilbrytere, klasse A.

For pumpekurser (kun ved 230V-IT) skal det benyttes jordfeilbrytere, klasse A, med filter som skiller mellom ulik form for støy, støt og startstrømmer, for å unngå utkobling pga frekvensomformere etc.

Jordfeilbrytere skal ha signalkontakt.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*For pumpekurser:*

*Fabrikk/type: MG, type: C60-ID-SI.....*

*Leverandør : Schneider.*

*For øvrige kurser:*

*Fabrikk/type: MG, type: C60-ID-A.....*

*Leverandør : Schneider.*

#### 10.7.3. Effektbryter for inntak

3-polet (eventuelt 4-polet) kapslet effektbryter for inntak.

Effektbryteren skal ha innstillbare termiske og elektromagnetiske releer.

Størrelse iht. effektuttak.

#### 10.7.4. Nettanalysator/nettovervåkingsrele

Mikroprosessorbasert nettanalysator/energimeter/nettovervåkingsrele for innfelling i tavlefront (DIN 96x96mm).

For måling og indikering av kW, kVAr, cosφ, kWh, kWArh, U og I pr. fase og total-/gjennomsnittsverdier.

IP-grad: min. IP-54.

**NB! Skal leveres ferdig programmert fra Carlo Gavazzi med alle program-parameter bortsett fra omsetningsforhold på strøm.**

Utgang 1:

- Alarmutgang med normalt lukket kontakt
- Alarm ved feil fasefølge
- Alarm ved for høy fase-asymmetrisk spenning  $\geq 15\%$
- Alarm ved underspenning  $\leq 205VAC$

Utgang 2:

- Pulsutgang med 1 puls/kWh

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Carlo Gavazzi, type: WM1496AV53HR2XXAX med 2 releutganger.  
Leverandør : Carlo Gavazzi AS.*

#### 10.7.5. Overspenningsvern for inntak

3-polet overspenningsvern for inntak.

Bruksklasse: II/C/T2

Overspenningsvernet skal være sammenbygd med basiselement og en-polede stikkere.

Stikker skal være pluggbar, slik at defekt enhet lett kan byttes uten demontering.

Overspenningsvernet skal være for skinnemontering, ha min 1 vekselkontakt og feilanvisning i front på stikker som viser om beskyttelselementet er frakoblet.

Merkeavledningsstøtstrøm  $I_{sn}$  (8/20 $\mu$ s): min 20kA/fas.

Jordledning min PN 10 mm<sup>2</sup> gulgrønn, skal kobles direkte til montasjeplate (så kort som mulig, så rett som mulig og ikke i samlekanaler sammen med andre ledninger pga. induksjon).

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Phoenix Contact, type: Valvetrab Compact, VAL-CP-3C-350.*

*Leverandør : Phoenix Contact*

#### 10.7.6. Automatsikring for overspenningsvern

3-polet automatsikring for overspenningsvern inntak.

Dersom effektbryter for inntak er større en 125A må overspenningsvernet (dersom overnevnte vern blir benyttet) ha et eget sikrings sett.

3/63A med signalkontakt, C-karakteristikk.

#### 10.7.7. Isolasjonsovervåkingsrele styrestrøm

Isolasjonsovervåkingsrele for overvåking av styrestrøm, instrumentering og PLS-kurs.

Releet skal være for skinnemontering, ha min 1 vekselkontakt og ha trinnløs justerbar grenseverdi i fronten. Dersom isolasjonsmotstanden mot jord blir lavere enn den innstilte grenseverdien kobler utgangsreleet.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Bender, type: A-ISOMETER, IR425-D4-2.*

*Leverandør: Elteco AS*

#### 10.7.8. Isoler-/styrestrøms transformator

1-fase isolertransformator på styrestrøm, instrumentering, PLS-kurs for beskyttelse mot transienter og forstyrrelser på el-nettet. Fungerer samtidig som drossel/selektivitetselement mellom overspenningsvern på inntak og et eventuelt overspenningsvern på PLS-kurs.

NB! Dersom stasjonen har store pumper, må det på grunn av trafoens begrensede kapasitet (1000VA), vurderes å sette inn egen skilletransformator for kontaktorspolene.

Isolertransformatoren skal leveres kapslet og ha automatsikringer som beskytter mot overbelastning.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Elteco A/S, type: PD1000, 230/230V (1000VA). IP-20.*

*Leverandør: Elteco A/S.*

#### 10.7.9. Rele for nivågiver

Nivårele for konduktiv giver for overløp i utvendig innløpskum og i pumpesump i stasjon.

Nivårele skal ha matespenning 24VDC, galvanisk skille, justerbar følsomhet og utgangsrele med 2 vekselkontakter.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Carlo Gavazzi, type: CLP2ET1CM24 med 11-pins sokkel.*

*Leverandør: Carlo Gavazzi A/S.*

- 10.7.10. Effektbryter for pumper  
3-polet kapslet effektbryter med kortslutningsvern for hver pumpe.  
NB! Det må tas hensyn til selektivitet.  
Størrelse iht. pumper.
- 10.7.11. Pumpevakter  
Dersom pumper er utstyrt med pumpevakter for overvåking av temperatur eller fukt, skal det installeres releer tilpasset disse. NB! Releer for termistorer skal alltid monteres.  
Termovern/temperaturvakter skal legges inn i strømveier og blokkere pumper både i manuell og automatisk drift.  
Releer for fuktvakter innreguleres via en motstand (normalt ca 30kohm) av tavlebygger etter anbefalinger fra pumpeleverandør. Motstand fjernes når fuktvakter tilkobles.  
Fuktvakter skal kun gi alarm til PLS. NB! Jordpotensiale for fuktvaktene skal ligge så nær kilden (pumpene) som mulig. Derfor skal fuktvaksreleene jordes ute ved pumpene. For pumper med påmontert kabel vil det si der hvor kabelen avsluttes i sikkerhetsbryter, multikontakt etc. Dersom mangeleder benyttes, skal jordstrømpe tres på.
- 10.7.12. Frekvensomformere for pumper  
Det skal installeres en omformer for hver pumpe.  
Frekvensomformer skal dimensjoneres etter **konstant moment**. Omformerer skal ha betjeningspanel og superkvikke sikringer for tyristorene.  
**Omformer skal leveres med nettdrossel (for å fjerne over harmoniske) og RFI-filter (for å fjerne høyfrekvent støy).**  
**NB! Ved IT-nett skal ikke RFI-filter benyttes. Konfr. leverandør for eventuell fjerning av lask etc.**  
Omformerer skal overholde kravene til produktnormen EN61800-3 og EMC-normene EN61000-6-2 og EN61000-6-4. Omformer skal ha analogutgang for motorstrøm og turtall.  
**NB! Det må tas hensyn til fabrikantens monteringsanvisninger mht. EMC, kjøling, minimumsavstander til omliggende komponenter etc.**  
Små omformere som ikke skaper noe problem med å holde en skaptemperatur på max 35°C, kan monteres i automatikkskapet.  
Dersom frekvensomformere monteres på vegg skal disse være min. IP-54, og ha innebygde/evt må sikkerhetsbrytere låsbare monteres i tillegg.  
*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*  
*Fabrikkat/type: Danfoss, type: FC302 Aqua*  
*Leverandør: Danfoss AS*
- 10.7.13. Sikkerhetsbrytere for pumper  
Dersom frekvensomformere monteres på vegg, skal disse ha innebygde låsbare sikkerhetsbrytere.  
Dersom frekvensomformere monteres i automatikkskapet skal det benyttes enten låsbare sikkerhetsbrytere  
Ved bruk av fast lagte kabler skal det alltid benyttes sikkerhetsbrytere.  
Sikkerhetsbrytere skal ha signalkontakt.  
Dersom pumper leveres med ferdig påmontert kabel, må pumpeleverandør sørge for at det benyttes skjermet kabel og nipler som overholder EMC-normene. Niplene skal ha 360° omslutning av skjermen ved tilkobling til pumpemotor. Kabelen skal ha faseledere som er symmetrisk plassert i forhold til skjerm.
- 10.7.14. Skapbelysning  
Skapbelysning monteres i hvert tavlefelt.  
Armatyr skal være støydempet og ha 11W lyskilde.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Carlo Gavazzi, type: KL 02500.*

*Leverandør: Carlo Gavazzi AS.*

10.7.15. Dørbryter for skapbelysning

Dørbryter med montasjebraкет for aktivisering av skapbelysning.

Monteres på glideskinne.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Carlo Gavazzi, type: LS21L-PS11P0-H00.*

*Leverandør : Carlo Gavazzi AS.*

10.7.16. Hjelpereleer/tidsreleer

Hjelpereleer/tidsreleer skal ha indikering i form av flagg eller lysdiode som viser om releet er innkoblet.

10.7.17. Automatsikringer

Automatsikringer skal generelt ha C-karakteristikk.

Automatsikring foran isoler-/styrestrøms transformator skal ha D-karakteristikk.

Automatsikring etter isoler-/styrestrøms transformator skal ha B-karakteristikk.

NB! Det må tas hensyn til selektivitet.

10.7.18. Kontaktorer

Kontaktorer skal ha RC-ledd.

10.7.19. Overspenningsvern for pls-kurs

1-polet overspenningsvern for PLS-kurs.

Bruksklasse III/D/T3.

Overspenningsvernet skal være sammenbygd av en-polede vern oppdelt i basiselement og stikker. Stikker skal være pluggbar, slik at defekt enhet lett kan byttes uten demontering.

Overspenningsvernet skal være for skinnemontering, ha min 1 vekselkontakt og feilanvisning i front på stikker som viser om beskyttelselementet er frakoblet.

Merkeavledningsstøtstrøm  $I_{sn}$  (8/20 $\mu$ s): min 3kA.

Jordledning min PN 6mm<sup>2</sup> gulgrønn, skal kobles direkte til montasjeplate (så kort som mulig, så rett som mulig og ikke i samlekanaler sammen med andre ledninger pga. induksjon).

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Phoenix Contact, type: Mains-plugtrab basiselement med fjernmeldekontakt:*

*PT-BE/FM med stikker: PT 2-PE/S-230AC-ST.*

*Leverandør : Phoenix Contact*

10.7.20. Diodelamper

Komplett diodelampe Ø22mm for montering i tavlefront.

LED lyskilde med lang levetid og hurtigkobling, 28VDC.

Farger: Grønn for driftssignaler og åpen ventil

Gul for stengt ventil

Rød for alarmer

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Telemecanique, type: Harmony style4, XB4-BVBx*

*Leverandør : Schneider.*

10.7.21. Brytere/vendere

Komplette brytere, vendere, impulsbrytere, nødstoppbrytere etc. skal være Ø22mm (Ø40mm for nødstop) for montering i tavlefront.



Farger: Rød for nødstopbryter  
 Sort for øvrige brytere, vendere  
*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*  
*Fabrikat/type: Telemecanique, type: Harmony style4, XB4-Bxxx*  
 Leverandør: Schneider

#### 10.7.22. Rekkeklemmer

Rekkeklemmer skal monteres for alle inn- og utgående kabler, med unntak av inntaks- og sambandskabel, og være tilpasset tverrsnitt. Skal ha skrueforbindelser.  
 Dersom frekvensomformere monteres i automatikkskapet, skal motorkabler gå direkte til omformere uten å benytte rekkeklemmer.  
 For analoge signaler skal det monteres rekkeklemmer med skillekniv (måleklemmer).

### 10.8. Lys og stikkontakter

#### 10.8.1. Belysning i stasjon

I tak, eventuelt på vegger, skal det monteres nødvendig antall armaturer for å oppnå et lysnivå på min. 300lux, og for å gi en jevn og tilfredsstillende belysning i hele stasjonen. Det skal dog alltid monteres min. 2 stk. led armaturer tilsvarende 2x 36w lysrørarmaturer. Dersom stasjonen har eget pumperom/rørgalleri, skal det monteres nødvendig antall armaturer for å gi en jevn og tilfredsstillende belysning i både overbygg og pumperom/rørgalleri.  
 Det skal være en felles bryter for all innvendig belysning (også lys under eventuelle dekker). Bryteren skal plasseres ved inngangsdør.  
 Armatur hus skal være i polykarbonat. IP44 eller bedre

#### 10.8.2. Belysning i sump

På brakett på vegg eventuelt tak i pumpe- (i nærheten av/tilgjengelig fra nedstigningsluke) skal det monteres et fast arbeidslys som kan benyttes under arbeider i pumpe- (i nærheten av/tilgjengelig fra nedstigningsluke) sump.  
 Når stasjonen har underliggende sump føres ledning fra arbeidslys opp gjennom dekke til felles lysbryter for lys i overbygg  
*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*  
*Fabrikat/type: led lyskaster 80w IP68*

#### 10.8.3. Utelys

Det skal på vegg ved siden av dør, eventuelt over dør utvendig, monteres en vandalsikker armatur. Armatur hus skal være i pres støpt aluminium med UV-bestandig lakk. Kuppel skal være i UV-bestandig og vandalsikker polykarbonat.  
 Lyskilde skal være Led.  
*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*  
*Fabrikat/type: Defa, type: Neptune 001, type 1UK, rund utenpåliggende med kryss, med lyskilde Led.*  
*Leverandør: Defa*

#### 10.8.4. Styring av utelys

For styring av utelys, skal det monteres en fotocelle på vegg ute med justerbar lux verdi, I tillegg til beskrevet belysningsutstyr, skal følgende delprodukter inngå:

- Kabel PR 2x2,5/PR 4x2,5
- Dobbel stikk m/jord og klapplokk ved lysbrytere/inngangsdør, 2/16A, 1 stk
- Installasjonsbrytere, 2-pol, 16A, 2 stk.

#### 10.8.5. Stikkontakt for ventilasjonsvifte

Det skal monteres stikk-kontaktuttak for innblåsningsvifte (alternativt avtrekksvifte).

**NB! Ventilasjonsvifte med ferdig påmontert ledning og plugg (2-pol/max 10A) skal leveres og monteres av pumpeleverandør.**

Følgende delprodukter skal inngå:

- Kabel PR 2x1,5
- Enkel stikk m/jord og klapplokk, 2/16A, 1 stk

#### 10.8.6. Stikkontakt for talje

Det skal monteres stikk-kontaktuttak for talje.

Konfr. kommunen vedrørende plassering av stikkontakt.

Følgende delprodukter skal inngå:

- Kabel PR 2x2,5
- Dobbel stikk m/jord og klapplokk

#### 10.8.7. Stikkontakt for luktreduksjonsanlegg

Det skal monteres stikk-kontaktuttak for luktreduksjonsanlegg.

Konfr. kommunen vedrørende plassering av stikkontakt.

Følgende delprodukter skal inngå:

- Kabel PR 2x2,5
- Enkel stikk m/jord og klapplokk, 2/16A, 1 stk

#### 10.8.8. Vifte

Alle pumpestasjoner skal ventileres mekanisk via tak og ut over tak. Ventilasjonen utformes slik at luft går fra renere deler av stasjonen til mer forurensede og siden ut.

Ventilasjonsvifte vurderes i forhold til størrelsen på stasjonen.

Ved montering av vifte som blåser inn i stasjon er det viktig å tenke på at denne ikke blåser kald luft på stasjonens VVS installasjoner

Generelle krav til innsuging av lufting i pumpestasjonens overbygg i m<sup>3</sup>/luft/time skal tilfredsstilles. Full luftutskifting bør skje innen 5-10 minutter.

#### 10.8.9. Tiltak mot lukt

I avløpsumpestasjoner som ligger nær annen bebyggelse kan det bli nødvendig å installere utstyr for luktredusering. Dette vurderes i hvert enkelt tilfelle. I så fall vurderes utstyr som aktivt kullfilter, biofilter og kjemisk scrubber.

#### 10.8.10. Stikkontakt for kompressor for innløpsventil

Det skal monteres stikk-kontaktuttak for kompressor for innløpsventil.

Konfr. kommunen vedrørende plassering av stikkontakt.

**NB! Kompressor med ferdig påmontert ledning og plugg (2-pol/max 16A) skal leveres og monteres av pumpeleverandør.**

Følgende delprodukter skal inngå:

- Kabel PR 2x2,5
- Enkel stikk m/jord og klapplokk, 2/16A, 1 stk

#### 10.8.11. Vannvarmer

Det skal monteres et fast punkt for hurtigvarmer.

**NB! Hurtigvarmer skal leveres og monteres av pumpeleverandør.**

Følgende delprodukter skal inngå:

- Kabel PR 2x6

## 10.9. Varme

## 10.9.1.

På vegger skal det monteres nødvendig antall, dog min. 1 stk a 1000W i sprutsikker utførelse (min IP-54) med termostat, bryter og temperaturutløser.

Dersom stasjonen har eget pumperom/rørgalleri, skal det monteres nødvendig antall ovner for å gi en jevn og tilfredsstillende oppvarming i både overbygg og pumperom/rørgalleri.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Frico ThermoWarm i rustfri utførelse, type:TWTC31021, 1000W.*

*Leverandør: Frico.*

## 10.9.2.

I tillegg til beskrevet varmeutstyr, skal følgende delprodukter inngå:

- Kabel PR 2x2,5
- Koblingsbokser, nødvendig antall

## 10.10.Givere/instrumentering

Utstyr som påmonteres/har påmontert bevegelig ledning skal ha godkjent strekkavlastningsnippel.

Alt utstyr skal leveres ferdig kalibrert.

## 10.10.1. Ultralydgiver for nivå i pumpesump

For registrering av nivå i pumpesump og styring av pumper, skal det primært benyttes en ultralydgiver.

Ultralydgiveren skal være av type delt versjon, hvor converter (forsterker/elektronikkdel) skal monteres på vegg ved siden av automatikkskap i overbygg.

Ultralydgiverens sensor monteres lett tilgjengelig på brakett/oppheng ved nedstigningsluke etter kommunenes anvisninger.

NB! Se for øvrig prinsippskisse for opphengs detaljer under vedlegg 27.

Ultralydgiveren skal være 3-trådsmatet, matespenning 24VDC, utgangssignal 4-20mA, være temperatur kompensert.

Sensor skal ha ferdig påmontert kabel som er lang nok til å nå frem til konverter.

Målområde: Converter skaleres: 0-5mvs.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: MJK, type: Shuttle UL-nivåtransmitter, 0-5mvs med nødvendig kabel og brakett/oppheng.*

*Leverandør: MJK Automasjon A/S.*

## 10.10.2. Radar for nivå i pumpesump

Alternativt til ultralydgiver, kan det benyttes radar for registrering av nivå i pumpesump og styring av pumper.

Radar skal være av type delt versjon, hvor converter (forsterker/elektronikkdel) skal monteres på vegg ved siden av automatikkskap i overbygg.

Radarens sensor monteres lett tilgjengelig på brakett/oppheng ved nedstigningsluke etter kommunenes anvisninger.

Målområde: 0-8 meter.

Nøyaktighet skal være bedre enn 0,5% av hele målområdet når det gjelder liniaritet/repeterbarhet/hysterese/nullpunktavvikelse.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Vegapuls 0-8meter med nødvendig kabel og oppheng og separat display*

*Leverandør: Vega Norge A/S.*

## 10.10.3. Trykktransmitter for vanntrykk

For overvåking av trykket på vannledningsnettets skal det installeres en trykktransmitter på rentvannsrør i overbygg.

Trykktransmitteren skal monteres på ½" ventil med trykkavlastningsplugg på giversiden. Trykkavlastningspluggen skal være av når trykktransmitteren monteres. På rørledningen foran transmitter, skal det monteres en stoppekran med avtappingsmulighet. (Levering og montering av overnevnte ventiler, nipler, kraner samt montering av trykktransmitter på rentvannsrør i overbygg besørages av pumpeleverandøren).

Trykktransmitteren skal være av type relativ trykkmåler, 2-trådsmatet, matespenning 24VDC, utgangssignal 4-20mA, og være temperatur kompensert.

Trykktilslutning: G ½A (½" utvendige rørgjenger)

Målområde: 0-10bar.

Nøyaktighet skal være bedre enn 0,3% av hele målområdet når det gjelder linearitet/repeterbarhet/hysterese/nullpunktavvikelse.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Danfoss, type: MBS4050 med dempedyse og stikkforbindelse.*

*Leverandør: Danfoss.*

#### 10.10.4. Temperaturtransmitter i overbygg

For overvåking av temperaturen i overbygget og styring av ventilasjonsvifte, skal det installeres en temperaturtransmitter på vegg i overbygget. Da det kan være store variasjoner på temperaturen i overbygget, må dette tas hensyn til ved plassering av temperaturtransmitteren.

Temperaturtransmitteren skal være av type 2-trådsmatet, matespenning 24VDC, utgangssignal 4-20mA.

Målområde: min. 0 til +50°C.

Nøyaktighet skal være bedre enn 1,0% av hele målområdet når det gjelder linearitet/repeterbarhet/hysterese/nullpunktavvikelse.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Krohne, type: Føler: 1700R/PT100*

*Transmitter: 5333A*

*Temperaturføler skal leveres ferdig sammensatt som en enhet og ferdig programmert fra Krohne, 0 til +50°C.*

*Leverandør: Krohne Instrumentation AS.*

#### 10.10.5. Nivåbryter for overløp i innløpskum

For registrering av overløp skal det i utvendig innløpskum monteres en nivåbryter(følerpinner). Nivåbryteren monteres slik at brytepunktet tilsvarer nivået for overløpskanten.

Nivåbryteren skal være av type føler med koblingshode og 2 elektroder.

Nivåbryteren skal ha ferdig påmontert kabel som er lang nok til å nå frem til automatikkskap evt krymp skjøtes.

Elektrodemateriale skal være i syrefast rustfritt stål.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Carlo Gavazzi, type: Nivåbryter VH1 m/nødvendig kabel og brakett/oppheng.*

*Leverandør: Carlo Gavazzi A/S.*

**NB! Dersom avstand mellom innløpskummen og pumpestasjonen overstiger ca 100m, skal det monteres en overløpsgiver med batteridrift og SMS-varslers.**

#### 10.10.6. Nivåvippe for høyt nivå i pumpeump/nødstyring pumper

For registrering av høyt nivå i pumpeump og startnivå for nødstyring, skal det ned henges 3 nivåvipper i pumpeump.

En skal fungere som start nødstyring, den andre som stopp nødstyring

Siste vippe skal fungere som tørkjøringsvippe  
 Nøyaktig høyde fra bunn av sump til u.k. nivåvippe avtales med kommunen.  
 Nivåvippen skal ha ferdig påmontert kabel som er lang nok til å nå frem til automatikkskap.

#### 10.10.7. Nivåvippe for lavt nivå i pumpesump/tørrpumpingsvakt

For registrering av lavt nivå i pumpesump/blokkering av pumper (tørrpumpingsvakt) skal det ned henges en nivåvippe i pumpesump.

Nøyaktig høyde fra bunn av sump til u.k. nivåvippe avtales med kommunen.

Nivåvippen skal ha ferdig påmontert kabel som er lang nok til å nå frem til automatikkskap.

#### 10.10.8. Initiatorer på innløpsventil

For å registrere om innløpsventilen står i åpen eller stengt posisjon skal det monteres initiatorer på ventilen.

Initiatorene skal være av type sylindriske, induktive givere, 3-leder, matespenning 24VDC.

Initiatorene skal ha ferdig påmontert kabel som er lang nok til å nå frem til automatikkskap.

*Fabrikat/type: Pepperl+Fuchs, type: NBB5-18GK50-E2-xxM med 15m eventuelt 40m kabel og festebraketter.*

*Leverandør: Pepperl+Fuchs AS*

#### 10.10.9. Elektromagnetisk mengdemåler på pumpeledningen

For å oppnå en nøyaktig registrering av pumpet mengde ut fra stasjonen skal det på samlestokken fra stasjonen monteres en elektromagnetisk mengdemåler.

Mengdemåleren skal leveres som delt versjon hvor målehode skal monteres på utgående pumpeledning og forsterker/elektronikkdel skal monteres på vegg ved siden av automatikkskap i overbygg. Målehode monteres på pumpeleddet av pumpeleverandør.

Mengdemåleren skal plasseres slik at målehodet alltid er fylt med væske. Man skal derfor unngå å plassere mengdemåleren på det høyeste punktet i rørsystemet. For å unngå/minske slitasje og avleiringer i målehodet, anbefales mengdemåleren montert på loddrette eventuelt skråstilte rør. For å oppnå en så god målenøyaktighet som mulig skal mengdemåleren ha en fri avstand på min. 5xDi på innløp og 3xDi på utløp til øvrige installasjoner.

Mellom mengdemålerens flenser skal jordingsringer i syrefast stål monteres for å oppnå en tilfredsstillende potensialutjevning.

Mengdemåleren skal være for matespenning 230VAC, utgangssignal 4-20mA, pulsutgang (1 puls/1 m<sup>3</sup>), releutgang for feil på mengdemåler og leveres med nødvendig spesialkabel for forlegning mellom målehode og forsterker.

Nøyaktighet skal være bedre enn 0,5% av hele målområdet når det gjelder linearitet/repeterbarhet/hysterese/nullpunktavvikelse.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Krohne, type: Målehode: Optiflux 2000*

*Forsterker: IFC100W med display m/nødvendig spesialkabel.*

*Leverandør: Krohne Instrumentation AS.*

Alternativt fabrikat/type:

*Fabrikat/type: Siemens, type: Målehode: MAG5100W*

*Forsterker: MAG6000 med display m/nødvendig spesialkabel.*

*Leverandør: Siemens AS.*

#### 10.10.10. Trykktransmitter for pumpeledning

For overvåking av trykket på pumpeledning skal det installeres en trykktransmitter på samlestokken høyeste punkt i overbygg.

Trykktransmitteren skal monteres på 3/4" ventil med trykkavlastningsplugg på giversiden.

Trykkavlastningspluggen skal være av når trykktransmitteren monteres. På rørledningen foran transmitter, skal det monteres en stoppekran med avtappingsmulighet.

(Levering og montering av overnevnte ventiler, nipler, kraner samt montering av trykktransmitter på pumpeledning i overbygg besørgeres av pumpeleverandøren). Trykktransmitteren skal være for spillvann og av type relativ trykkmåler, 2-trådsmatet, matespenning 24VDC, utgangssignal 4-20mA, og være temperatur kompensert. Målområde: 0-10bar.

Nøyaktighet skal være bedre enn 0,3% av hele målområdet når det gjelder linearitet/repeterbarhet/hysterese/nullpunktavvikelse.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Danfoss,*

*Leverandør: Danfoss.*

## 10.11.Kabling til givere/instrumentering

### 10.11.1. Kabling til givere som leveres med påmontert kabel

Givere som skal leveres med ferdig påmontert kabel, skal leveres med kabel som er lang nok til å nå frem til automatikkskap. NB! Sensor for ultralydgiver skal ikke tilkobles automatikkskap, men konverter som er plassert på vegg ved siden av automatikkskap.

Dersom det er nødvendig å forlenge kabler, skal dette gjøres via krymp skjørt.

Giverkabel til utstyr som er montert i sump/innløpskum skal kortes inn og henges opp ryddig i egne kroker oppunder dekke i kveiler på 3 tørn a ca Ø20cm.

### 10.11.2. Kabling til øvrige givere/instrumentering

Til øvrige givere som ikke har ferdig påmontert kabel, kan det benyttes parkabel med felles skjerm eller med individuelt skjermede par.

Gjelder utstyr som:

- Temperaturtransmitter
- Trykktransmitter for rentvann
- Signaler fra mengdemåler-forsterker
- Signaler fra ultralydgiverens forsterker
- Magnetventil for innløpsventil

Dersom kabel skal legges frem til utstyr som er montert ute på rør, pumper etc, kan det med fordel benyttes kabel som er godkjent for bruk både til fast eller bevegelig opplegg istedenfor å benytte koblingsboks ved overgang mellom forskjellige kabeltyper.

Gjelder utstyr som:

- Spolekabel mellom målehode og mengdemålerforsterker
- Elektrisk aktuator for spyleventil
- Føler for trykk

Forsterkere for ultralydgiver og mengdemåler kan spennings mates med vanlig installasjonskabel.

## 10.12.Kabling til pumpemotorer/frekvensomformere

### 10.12.1. Kabling til pumpemotorer med ferdig påmontert kabel

Dersom pumper leveres med ferdig påmontert kabel, må pumpeleverandør sørge for at det benyttes skjermet kabel og nipler som overholder EMC-normene. Niplene skal ha 360° omslutning av skjermen ved tilkobling til pumpemotor. Kabelen skal ha faseledere som er symmetrisk plassert i forhold til skjerm.

Dersom pumper er montert i pumpeump skal motorkabler/kabler til termovakt, fuktvakt/vann i olje kortes inn i kveil på 2 tørn a Ø40cm og henges opp ryddig i egen krok med strekkavlasteroppheng oppunder dekke i pumpeumpen. Strekkavlasteroppheng av samme type som benyttes til givere finnes også for pumpekabler opp til og med

kabeldiameter på  $\varnothing 30\text{mm}$  og tåler en vekt på opptil 11,0kg. Fabrikat Rutenbeck eller tilsvarende.

Opphengs type:

Rutenbeck AKL801	5,5 til 10,5mm	2,5kg
Rutenbeck AKL802	8,5 til 13,5mm	3,5kg
Rutenbeck AKL803	12,5 til 17,5mm	4,5kg
Rutenbeck AKL804	16,5 til 24,0mm	7,5kg
Rutenbeck AKL805	22,5 til 30,0mm	11,0kg

#### 10.12.2. Kabling til pumpe med normmotor

For kabling til pumpe med normmotor benyttes fast opplagt kabel.

Mellom frekvensomformer og motor skal det benyttes skjermet kabel og nipler som overholder EMC-normene som motorkabel. Niplene skal ha 360° omslutning av skjermen ved tilkobling til frekvensomformer og pumpemotor. Kabel type IFSI eller tilsvarende benyttes.

#### 10.12.3. Kabling til frekvensomformer

For kabling til frekvensomformer benyttes fast opplagte kabler.

PFSP benyttes som motorkabel mellom automatikkskap og frekvensomformer.

Parkabel med felles skjerm eller med individuelt skjermede par benyttes for overføring av digitale signaler mellom automatikkskap og frekvensomformer.

Parkabel med felles skjerm eller med individuelt skjermede par benyttes for overføring av analoge signaler mellom automatikkskap og frekvensomformer.

## 11. ANLEGG OG DOKUMENTASJON

### 11.1. Driftsinstruks og Deleliste

Det må foreligge skriftlig driftsinstruks for pumpestasjonen samt dele-list for installasjonene i stasjonen fra leverandøren av pumpestasjonen. Dimensjoneringsgrunnlaget samt målt kapasiteter skal ligge ved driftsinstruksen.

### 11.2. Samsvarserklæring

Erklæring om samsvar og dokumentasjon skal overleveres byggherre. Kfr. Forskrift om elektriske spenningsanlegg §12. Leverandøren skal levere samsvarserklæring for elektroinstallasjon/Automasjon. En erklæring for huset og en erklæring for automatikkskapet.

### 11.3. Verifikasjon

Enhver installasjon skal, under montasje og/eller når den er ferdig, inspiseres visuelt og prøves for å verifisere, så langt det er praktisk mulig, at kravene i normen er oppfylt før installasjonen settes i drift av byggherre. Konfr. For øvrig NEK 400, del 6. I tillegg til det som nevnes i den etterfølgende beskrivelse, skal den samlede dokumentasjonen også omfatte det som kreves av offentlig regler og forskrifter for elektrotekniske anlegg.

### 11.4. Beregninger

Dimensjoneringsgrunnlaget for de tekniske installasjonene og beregningene for pumpestasjonen må dokumenteres. Av beregninger skal forefinnes, beregning av pumpekapasitet for enkelt pumpe og parallell drift, pumpeump, lednings-karakteristikk, virkningsgrad for den aktuelle pumpen i det området den skal jobbe, trykk støt og utfylt pumpekurve. Effekt- forbruk og energi/års kostnader for drift av pumpestasjonen skal oppgis.

### 11.5. Dokumentasjon

Dokumentasjon som skal følge med leveringen av pumpestasjonen er: Målsatte tegninger av pumpebygg og pumpe kum utført ved hjelp av DAK, Detaljert beskrivelse av alt utstyr i pumpestasjonen, Pumpetype og pumpehjulstype, Detaljert pumpekaraktistikk og ledningskaraktistikk med innlagt driftspunkt for en og to pumper i drift, Motorstørrelse og strømforbruk ved driftspunktet, Fritt gjennomløp i pumpene, Turtall på pumpene, Minimum/maksimum tillatt gangtid, Pumpens virkningsgrad - total virkningsgrad - pumpas virkningsgrad og motorens virknings- grad ved drifts-punktet, Serviceintervall og Garantibetingelser.

### 11.6. Funksjonsbeskrivelse, Referanseliste og Strømløpsskjema

For de elektriske og mekaniske anlegg skal det følge med funksjonsbeskrivelse og referanselister på norsk (type og leverandør) samt komplette strømløpsskjemaer.

### 11.7. Tegninger

Det skal leveres tegninger av stasjonen, plan og to snitt gjennom hus og pumpeump. De to snittene skal være 90 grader på hverandre.

## 12. AUTOMATIKK

### 12.1. Service-manual

Service-manual, funksjonsbeskrivelse og liste over alle komponenter med spesifikasjoner og leverandørnavn, adresse og telefonnummer leveres med. Alt skal være på norsk.

### 12.2. PLS-leveransen (NB! Leveringsgrense):

Kommunens systemleverandør har ansvaret for PLS-leveransen. Tønsberg kommune *setter PLS i bestilling på grunnlag* av dokumentasjon fra tavlebygger.

Kostnader for PLS og innbygging/internkabling dekkes av utbygger.

PLS-leveransen består av:

- PLS med alle nødvendige kort - Mitsubishi FX
- Modem (normalt leveres radiomodem fra Racom) m/kabel, antenne og antennemast. Sambandstype må avklares i hvert enkelt tilfelle.
- Operatørenhet m/kabel - ProFace ST400.AG41 og CA3.CBLFX *Sjekkes m/TS*
- Strømforsyning - Powerbox AD 55
- Batterier - 7,2Ah 12Vdc x 2
- Batterivakt- CarloGavazzi DUA52C724
- Finvern 230V - PUDS 2-pol
- Sikring 24V - MG 2-pol, 4A
- Sikring batt. - MG 1-pol, 4A

PLS-utstyret ekskl. batterier krever følgende plassbehov: H=600mm, B=600mm

Operatørpanel monteres i front på samme side som PLS. Batterier forutsettes plassert i bunnen av skapet.

#### Montasje:

- Kommunens systemleverandør tiltransporterer utstyret for montering i tavle, men vil selv foreta programmering og idriftsettelse av PLS.
- systemleverandør vil selv monterer og kable for antenne.



Systemleverandør utarbeider arrangement tegninger og retningslinjer for PLS-delen. Det forutsettes at tavlebygger følger disse.

## 13. FJERNOVERVÅKING

### 13.1. I/O-liste og Systembilder

Pumpestasjonen skal tilknyttes kommunens driftsovervåkingssystem. Prosjekterende utarbeider I/O-lister. I samarbeid med kommunen lages utkast til systembilde av pumpestasjonen og oversendes leverandøren av driftskontrollanlegget.

### 13.2. PLS

Systemleverandør leverer komplett PLS m/ operatørpanel og modem/kommunikasjon. Annet utstyr som batterier, lader og batterivakt inngår i tavleleveransen.

### 13.3. Nivågiver

Pumpene skal styres av ultralydgiver. Grenseverdier for start og stopp settes i pumpestyringsenheten. Ekkoloddet skal i tillegg gi varsel for tørrpumpingsvakt og alarm når overløpet trer i funksjon.

Det må ha en minimums avstand fra ekkoloddet til nødoverløpets overløpskant på 1,0m.

Generelt gjelder følgende for montering og kalibrering av ekkolodd:

- 0-punktet skal settes i nivå tilsvarende toppen av pumpene. Stopp-punkt settes 15 cm over 0-punktet.
- Normalt skal målområdet være 4-20 mA/0-5 meter.

## 14. TESTING/IGANGKJØRING/OVERTAGELSE

### 14.1. Oppstart

Leverandøren av pumpestasjon (mekanisk/elektriske delen) skal stille med en kyndig mann sammen med kommunens representanter når pumpestasjonen skal startes opp første gang.

### 14.2. Prøve kjøring

Alle funksjoner skal prøvekjøres og testes igjennom.

### 14.3. Feil og mangler

Ved eventuelle mangler eller feil skal disse noteres og det skal gis frist for utbedring av feilen. Når så leverandøren har utbedret mangelen/feilen skal melding til gis til kommunens representanter.

### 14.4. Kontroll

Ved igangsetting av stasjonen skal det utføres kontroll målinger av stasjonens driftsdata som så skal sammenlignes med prosjekteringsdataene. Ved større avvik må leverandøren klarlegge årsaken, eventuelt utbedre dette slik at pumpestasjonen får den funksjon og kapasitet som er beskrevet.

### 14.5. Overtakelsesforretning

Når stasjonen fungerer feilfritt kan overtakelsesforretning foretas.

## 15. BETALINGS OG LEVERINGSBETINGELSER

### 15.1. Frakt, Leveringstidspunkt og Betalingsfrist.

Pumpestasjonen leveres fritt Tønsberg. Leveringstid avtales i vært enkelt tilfelle. Betaling skjer pr. 30 dager fra mottatt faktura.

### 15.2. Utbetalingsmønster

Utbetaling skjer etter følgende mønster.:

- 1/3 ved bestilling mot garanti.
- 1/3 når det vesentligste av utstyr er levert byggeplassen. Hvis utstyret ikke kan leveres byggeplassen skal det merkes og lastes på paller og kjøres på lager på Kilen for at den andre tredjedelen kan betales ut. Med leveransen må det være en følgeseddel som viser hva som er levert kommunens lager på Kilen. Denne skal kontrolleres og kvitteres av mottager og følge fakturaen når den kommer.
- 1/3 etter at alt utstyr er levert ifølge tilbud og etter godkjent prøvekjøringsperiode. Prøvekjøringen skal vare i 4 uker fra siste oppdagete feil/mangler.

## 16. SIKKERHET OG GARANTI

### 16.1. Overbygg og Pumpesump

Overbygg og pumpeump leveres med 3 års garanti.

### 16.2. Pumper, Rør, Ventiler og Mekanisk utstyr

Pumper, rør, ventiler og annet mekanisk utstyr samt alt elektrisk utstyr leveres med 3-års garanti.

### 16.3. Mangler

Mangler som måtte vise seg i garantitiden skal rettes uten utgift for byggherren.

### 16.4. Forsikring

Leverandøren holder sine leveranser forsikret både under produksjon, transport, lagring og montering. Fullverdiforsikring for brann skal gjelde helt fram til overtakelse. Brannpolise må være påført påtegning om at forsikringssummen bare disponeres av byggherren - forutsatt at leverandøren har fått dekning for leveransen. I tilfelle av delvis dekning fordeles forsikringssummen tilsvarende.

### 16.5. Sikkerhet i anleggstiden

Som sikkerhet for leverandørens forpliktelser i anleggstiden, stiller leverandøren en bankgaranti på 33% av kontraktssummen. Garantien gjelder fra dato for kontraktsgenerering til overtakelse. Garantien oversendes byggherren ved kontraktsgenerering. Utbetaling finner ikke sted før garanti er stillet.

### 16.6. Sikkerhet i garantitiden

Som sikkerhet for leverandørens forpliktelser i garantitiden, stiller leverandøren en bank-garanti på 3% av kontraktssummen i hele garantitiden, minimum kr.30.000,-. Garantien gjelder fra overtakelsesdato og 3 år framover. Garantien oversendes byggherren når overtakelsen finner sted.

## **16.7. Tilbudets varighet**

Leverandøren vedstår seg sitt tilbud i 3 mnd regnet fra innleveringsdato.

## **17. SERVICE/ETTERSYN**

### **17.1. Service og dokumentasjon**

Leverandøren skal utarbeide et service-opplegg for pumpestasjonen. I serviceopplegget skal tidspunktet for service og hva som skal utføres oppgis. Dokumentasjon som skal følge med leveringen av pumpestasjonen er:  
målsatte tegninger av pumpe bygg og pumpekum utført i DAK, detaljert beskrivelse av alt utstyr i pumpestasjonen, pumpetype og pumpehjulstype, detaljert pumpekarakteristikk og lednings karakteristikk med innlagt driftspunkt for en og to pumper i drift, motorstørrelse og strømforbruk ved driftspunktet, fritt gjennomløp i pumpene, turtall på pumpene, minimum/maksimum tillatt gangtid, pumpens virkningsgrad - total virkningsgrad - pumpas virkningsgrad og motorens virkningsgrad ved driftspunktet, serviceintervall, garantibetingelser, komplett delelister for pumpene, El-skjemaer etter IEC 113-2 normen, PLS-programmet med I/O liste, garantibevis og kontrollbok for løfte-installasjonen.

### **17.2. Prøvetiden**

I prøvetiden skal spesielt service-opplegg utarbeides for oppfølging og kontroll av pumpestasjonen. Dette for å sikre at kommunen har fått levert en driftssikker og stabil stasjon. Foruten mekaniske og elektriske installasjoner skal også kapasitet og effektforbruk kontrolleres.

### **17.3. Havari**

Ved havari ved anlegget skal leverandør kunne stille på 24 timers varsel.

### **17.4. Delelager**

Leverandøren skal kunne levere alle slite-deler og reservedeler som normalt må skiftes etter en tid og lagerføre disse og kan leveres byggherren i løpet av 72 timer.

### **17.5. Start prøvedrift**

Ved start prøvedrift skal alt utstyr være montert i stasjonen.

### **17.6. Varighet av prøvedrift**

Ved prøvedrift skal alt fungere feilfritt i 4 uker før kommunen overtar driften av pumpestasjonen. Hvis det oppstår feil i pumpestasjonen skal nye 4 ukers prøvedrift starte fra den datoen feilen ble utbedret.

### **17.7. Ferdigbefaring**

Før kommunen overtar pumpestasjonen skal det holdes ferdigbefaring. Det skal skrives en protokoll fra ferdigbefaringen med evt. frister for utbedring av feil og mangler. Til ferdigbefaringen skal kommunen utarbeide en sjekklister for at alt som skal innbefattes i leveranse er levert, montert og fungerer tilfredsstillende.

### **17.8. Overtakelsestidspunkt**

Leverandøren drifter stasjonen fram til godkjent overtakelse finner sted. Før overtakelse skal ikke Tønsberg kommunes driftspersonell røre stasjonen. Ved eventuelle feil før godkjent

overtakelse meldes feilen til leverandøren som retter feilen. Frem til godkjent overtakelse brukes lås fra leverandøren. Etter godkjent overtakelse skiftes sylindren til Tønsbergs låssystem.

### **17.9. Overtakelsesforretning**

Når ferdigbefaring er holdt og prøvedrift og sjekklister er godkjent av byggherren og garantibevis er levert, skal overtakelsesforretningen foretas på skjema for overtakelsesforretning for pumpestasjoner og skrives under av begge parter.

### **17.10. Vedlegg som skal leveres med anbudet, se kommunens hjemmeside**

- Strømløpsskjema
- I/O lister
- Typetegning av pumpestasjon