



# TØNSBERG KOMMUNE

## Bydrift



### *RETNINGSLINJER FOR UTFØRELSE AV AVLØPSPUMPESTASJONER I TØNSBERG KOMMUNE*

*Versjon. 01.03.2019*



# INN H O L D

## HOVEDKAPITLER

1.0	GENERELLE KRAV .....	Side 9
2.0	DIMENSJONERINGSGRUNNLAG .....	Side 11
3.0	FUNKSJONSBESKRIVELSE .....	Side 12
4.0	OVERBYGGET .....	Side 19
5.0	PUMPESUMPEN .....	Side 20
6.0	PUMPER .....	Side 21
7.0	RØRGALLERI, INNFESTING OG MONTASJE .....	Side 21
8.0	PUMPELEDNINGEN .....	Side 23
9.0	VVS-INSTALLASJONER .....	Side 23
10.0	BELYSNING, STRØM .....	Side 24
11.0	DOKUMENTASJON, BEREGNINGER .....	Side 39
12.0	AUTOMATIKK .....	Side 40
13.0	FJERNOVERVÅKING .....	Side 41
14.0	TESTING/IGANGKJØRING/OVERTAKELSE .....	Side 41
15.0	BETALINGS OG LEVERINGSBETINGELSER .....	Side 42
16.0	SIKKERHET OG GARANTI .....	Side 42
17.0	SERVICE OG ETTERSYN .....	Side 43
18.0	VEDLEGG .....	Side 43

## I N N H O L D

## Spesifisert

<b>1.0</b>	<b>GENERELLE KRAV</b>	
1.1	Rettigheter .....	Side 9
1.2	Ansvar .....	Side 9
1.3	Pumpekum og Overbygg .....	Side 9
1.4	Nødoverløp .....	Side 9
1.5	Adkomst .....	Side 9
1.6	Fjernovervåking .....	Side 9
1.7	Instrumenter og utstyr .....	Side 10
1.8	Bruksanvisning .....	Side 10
1.9	Service .....	Side 10
1.10	Godkjenning .....	Side 10
1.11	Beskrivelsen .....	Side 10
<b>2.0</b>	<b>DIMENSJONERINGSGRUNNLAG</b>	
2.1	Tilrenning .....	Side 11
2.2	Pumpemagasin .....	Side 11
2.3	Driftsforhold .....	Side 11
2.4	Pumpene .....	Side 11
2.5	Trykkledning .....	Side 11
2.6	Trykkslag .....	Side 11
<b>3.0</b>	<b>FUNKSJONSBEKRIVELSE</b>	
3.1	Generelt .....	Side 12
3.2	Beskrivelse .....	Side 12
3.3	Objekter .....	Side 13
3.4	Styring av pumper .....	Side 13
3.5	Nødstyring av pumper .....	Side 14
3.6	Forrigling mot andre stasjoner .....	Side 15
3.7	Tørrpumpingsvakt .....	Side 15
3.8	Nivåmåling i pumpesump .....	Side 15
3.9	Overløp .....	Side 15
3.10	Tilrenning beregnet etter målt pumpet mengde. ....	Side 16
3.11	Pumpet mengde målt med .....	Side 16
3.12	Pumpekapasitet. ....	Side 16
3.13	Innløpsventil .....	Side 16
3.14	Sumpspyling .....	Side 17
3.15	Overvåking av vanntrykk. ....	Side 17
3.16	Overvåking av trykk pumpeledning .....	Side 17
3.17	Overvåking av temperatur i overbygg .....	Side 17
3.18	Overvåking av motorstrøm i pumper .....	Side 18
3.19	Blokkering av stasjonen .....	Side 18
3.20	Lokal reset .....	Side 18

3.21	Reset fra driftssentralen . . . . .	Side 18
3.22	Innblåsingsvifte . . . . .	Side 18
3.23	Service pågår . . . . .	Side 18
<b>4.0</b>	<b>OVERBYGG</b>	
4.1	Kontroll og Vedlikehold . . . . .	Side 19
4.2	Størrelse . . . . .	Side 19
4.3	Materiale, Bekledning og Isolasjon . . . . .	Side 19
4.4	Fri avstand . . . . .	Side 19
4.5	Gulv . . . . .	Side 19
4.6	Innvendig bekledning . . . . .	Side 19
4.7	Utstyr i overbygget . . . . .	Side 19
4.8	Grunnmurplate . . . . .	Side 19
<b>5.0</b>	<b>PUMPESUMP</b>	
5.1	Utforming, Materialbruk og Overflatebehandling . . . . .	Side 20
5.2	Pumpemagasin . . . . .	Side 20
5.3	Store stasjoner . . . . .	Side 20
5.4	Små stasjoner . . . . .	Side 20
5.5	Samlekum/Nødoverløp . . . . .	Side 20
5.6	Forskrifter/Veiledere . . . . .	Side 20
5.7	Tilkobling . . . . .	Side 20
5.8	Sumpspyler . . . . .	Side 20
5.9	Tappeløp. . . . .	Side 20
5.10	Isolering . . . . .	Side 21
<b>6.0</b>	<b>PUMPER</b>	
6.1	Antall . . . . .	Side 21
6.2	Typer . . . . .	Side 21
6.3	Kapasitet . . . . .	Side 21
6.4	Drift . . . . .	Side 21
6.5	Pumpehjul . . . . .	Side 21
6.6	Startfrekvens . . . . .	Side 21
6.7	Fritt gjennomløp, Omdreiningshastighet og Kraftreserve . . . . .	Side 21
6.8	Viberasjonstest. . . . .	Side 21
<b>7.0</b>	<b>RØRGALLERI, INNFESTING OG MONTASJE</b>	
7.1	Materiale . . . . .	Side 21
7.2	Tilbakeslagsventil . . . . .	Side 21
7.3	Avstengningsventil . . . . .	Side 21
7.4	Plassering . . . . .	Side 22
7.5	Tilkobling . . . . .	Side 22
7.6	Innløpsventil . . . . .	Side 22
7.7	Utløpsventil . . . . .	Side 22
7.8	Manometer . . . . .	Side 22

7.9	Lufteventil .....	Side 22
7.10	Renseplugg .....	Side 22
7.11	Utstyr .....	Side 22
7.12	Avstengningsventil på pumpeledningen .....	Side 22
<b>8.0</b>	<b>PUMPELEDNING</b>	
8.1	Materiale .....	Side 22
8.2	Legging .....	Side 23
8.3	Dimensjon .....	Side 23
<b>9.0</b>	<b>VVS-INSTALLASJONER</b>	
9.1	Spyleslange .....	Side 23
9.2	Servant/Blandebatteri og vannvarmere .....	Side 23
9.3	Rent vann. ....	Side 23
<b>10.</b>	<b>ELEKTRO-INSTALLASJONER</b>	
<b>10.1</b>	<b>Generelle tekniske bestemmelser</b>	
.01	Forhånds- og ferdigmelding .....	Side 24
.02	Forskrifter .....	Side 24
.03	Materialvalg .....	Side 24
.04	Kortslutningsberegninger .....	Side 24
.05	Rydding. ....	Side 24
.06	Rigg og Drift .....	Side 24
<b>10.2</b>	<b>Anleggsdokumentasjon</b> .....	Side 24
.01	Merking .....	Side 25
.02	Dokumentasjon .....	Side 25
.03	Samsvarserklæring .....	Side 25
.04	Verifikasjon .....	Side 26
<b>10.3</b>	Jording .....	Side 26
<b>10.4</b>	Inntaks og stige kabler .....	Side 26
<b>10.5</b>	<b>Kommunikasjon</b> .....	Side 26
.01	Fiber .....	Side 26
.02	Radio/GPRS .....	Side 27
<b>10.6</b>	<b>Kabelføringer</b> .....	Side 27
.01	Trekkerør .....	Side 27
.02	Rørgjennomføringer .....	Side 27
.03	Føringsveier for kabel .....	Side 27
<b>10.7</b>	<b>Automatikkskap</b> .....	Side 27
.01	Kapsling/fargekoder .....	Side 28
.02	Pls- Utstyr .....	Side 28
.03	Jordfeilbrytere .....	Side 29
.04	Effektbrytere for inntak .....	Side 29
.05	Nettanalysator .....	Side 29
.06	Overspenningsvern for inntak .....	Side 29
.07	Automat for overspenningsvern .....	Side 30
.08	Jordfeilrele .....	Side 30

.09	Isolasjonsovervåkingsrele	Side 30
.10	Isoler/Styrestrøms transformator	Side 30
.11	Rele for nivågiver	Side 30
.12	Effektbryter for pumper	Side 30
.13	Pumpevakter	Side 31
.14	Frekvensomformere for pumper	Side 31
.15	Sikkerhetsbrytere for pumper	Side 31
.16	Skapbelysning	Side 31
.17	Dørbryter for skapbelysning	Side 32
.18	Hjelpereleer/Tidsreleer	Side 32
.19	Automatsikringer	Side 32
.20	Kontakter	Side 32
.21	Overspenningsvern for PLS kurs	Side 32
.22	Diodelamper	Side 32
.23	Brytere/Vendere	Side 32
.24	Rekkeklemmer	Side 32
<b>10.8</b>	<b>Lys og stikkontakter</b>	Side 33
.01	Belysning i stasjon	Side 33
.02	Belysning i sump	Side 33
.03	Utelys	Side 33
.04	Styring av utelys	Side 33
.05	Stikkontakt for ventilasjon	Side 33
.06	Stikkontakt for talje	Side 33
.07	Stikkontakt for luktreduksjon	Side 34
.08	Vifte	Side 34
.09	Tiltak mot lukt	Side 34
.10	Stikkontakt for kompressor	Side 34
.11	Vannvarmer	Side 34
<b>10.9</b>	<b>Varme</b>	Side 34
<b>10.10</b>	<b>Givere/Instrumentering</b>	Side 34
.01	Ultralydgiver for nivåmåling	Side 35
.02	Trykktransmitter for nivåmåling	Side 35
.03	trykktransmitter for vanntrykk rentvann	Side 35
.04	Temperaturtransmitter i overbygg	Side 36
.05	Nivåbryter for overløp i innløpskum	Side 36
.06	Nivåvippe for høyt nivå i pumpesump/nød styring pumper	Side 36
.07	Nivåvippe for lavt nivå/tør kjøring	Side 36
.08	Initiatorer på innløpsventil	Side 37
.09	Elektromagnetisk mengdemåler	Side 37
.10	Trykktransmitter for pumpeledning	Side 37
<b>10.11</b>	<b>Kabling til givere/instrumentering</b>	Side 38
<b>10.12</b>	<b>Kabling til pumpemotorer/frekvensomformere</b>	Side 38
.01	Kabling til pumpemotorer med ferdig kabel	Side 38
.02	Kabling til pumper med norm motor	Side 38
.03	Kabling til frekvensomformere	Side 38

<b>11.0</b>	<b>Anleggsdokumentasjon</b>	
11.1	Driftsinstruks og deleliste. ....	Side 39
11.2	Samsvarsærklæring .....	Side 39
11.3	Verifikasjon. ....	Side 39
11.4	Beregninger .....	Side 39
11.5	Dokumentasjon .....	Side 39
11.6	Trykkstøt .....	Side 39
11.7	Funksjonsbeskrivelse, Referanseliste og Beskrivelse .....	Side 40
11.8	Dokumentasjon av kostnader .....	Side 40
11.9	Tegninger	Side 40
		Side 39
<b>12.0</b>	<b>AUTOMATIKK</b>	
12.1	Service-manual	... Side 40
12.2	PLS- leveranse. ....	Side 40
<b>13.0</b>	<b>FJERNOVERVÅKING</b>	
13.1	I/O-lister og Systembilder .....	Side 41
13.2	PLS .....	Side 41
13.3	Nivågiver .....	Side 41
<b>14.0</b>	<b>TESTING/IGANGKJØRING/OVERTAGELSE</b>	
14.1	Oppstart .....	Side 41
14.2	Prøvekjøring .....	Side 41
14.3	Feil og Mangler .....	Side 41
14.4	Kontroll .....	Side 41
14.5	Overtakelsesforretning .....	Side 41
14.6	Vibrasjonstest .....	Side 41
<b>15.0</b>	<b>BETALINGS OG LEVERINGSBETINGELSER</b>	
15.1	Frakt; Leveringstidspunkt og Betalingsfrist .....	Side 42
15.2	Utbetalingsmønster .....	Side 42
<b>16.0</b>	<b>SIKKERHET OG GARANTI</b>	
16.1	Overbygg og Pumpesump .....	Side 42
16.2	Pumper, Rør, Ventiler og Mekanisk utstyr .....	Side 42
16.3	Mangler .....	Side 42
16.4	Forsikring .....	Side 42
16.5	Sikkerhet i anleggstiden .....	Side 42
16.6	Sikkerhet i garantitiden .....	Side 42
16.7	Tilbudets varighet .....	Side 43
<b>17.0</b>	<b>SERVICE OG ETTERSYN</b>	
17.1	Service og Dokumentasjon .....	Side 43
17.2	Prøvetiden .....	Side 43
17.3	Havari .....	Side 43

17.4	Delelager .....	Side 43
17.5	Start prøvedrift .....	Side 43
17.6	Varighet av prøvedrift .....	Side 43
17.7	Ferdigbefaring .....	Side 43
17.8	Overtakelsestidspunkt .....	Side 43
17.9	Overtakelsesforretning .....	Side 44

## **18.0 VEDLEGG**

- 18.1 Vedlegg nr.1 - Kostnadmessig sammenligning av tilbud
- 18.2 Vedlegg nr.2 - Strømløpsskjema
- 18.3 Vedlegg nr.3 - Utstyrliste
- 18.4 Vedlegg nr.4 - I/O lister
- 18.5 Vedlegg nr.5 - Byggemeldingsskjema
- 18.6 Vedlegg nr.6 - Samsvarserklæring for pumpehuset
- 18.7 Vedlegg nr.7 - Samsvarserklæring for elektro skapet
- 18.8 Vedlegg nr.8 - Lednings/pumpekaraktistikk
- 18.9 Vedlegg nr.9 - Bestilling av strømforsyning til pumpestasjonen
- 18.10 Vedlegg nr.10 - Bestillingsskjema for PLS
- 18.11 Vedlegg nr.11 - Bestillingsskjema av Samband
- 18.12 Vedlegg nr.12 - Situasjonsplan over pumpestasjonen
- 18.13 Vedlegg nr.13 - Forankringsanvisning
- 18.14 Vedlegg nr.14 - Prosedyre ved bestilling av PLS
- 18.15 Vedlegg nr.15 - Kontrollskjema for pumpestasjonen
- 18.16 Vedlegg nr.16 - Arrangement tegning av elektro skapet
- 18.17 Vedlegg nr.17 - Protokoll for ferdigbefaring
- 18.18 Vedlegg nr.18 - Protokoll for overtakelsesforretning
- 18.19 Vedlegg nr.19 - Avviksmelding
- 18.20 Vedlegg nr.20 - Sjekkliste for kontroll
- 18.21 Vedlegg nr.21 - Måling av jordelektrodens overgangsmotstand til jord
- 18.23 Vedlegg nr.23 - Typetegning av pumpestasjon Standard tørroppstilt stasjon med pumpeumpen ved siden av pumpehuset.
- 18.24 Vedlegg nr.24 - Typetegning av pumpestasjon Standard våtoppstilt stasjon



## 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 på eget vedlagt skjema, VEDLEGG nr. 1. Leverandøren har ansvaret for å melde anlegget til Energiverket. Elektroleverandøren skal sende inn en samsvarserklæring for elektroinstallasjonen/Automatikkskapet. Det skal være en erklæring for selve pumpehuset og en erklæring for elektroskapet. Kommunen bygger og vedlikeholder pumpestasjonen.

### 1.3 Pumpekum og overbygg

Pumpestasjonen skal bestå av en tett pumpekum og et isolert overbygg. Pumpestasjonen skal tilfredstille 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 intrenging av høyvann slik at ikke viktige deler oversvømmes.

### 1.5 Adkomst

Det skal til enhver tid være kjørbare veier 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 en middels stor varebil/liten lastebil. Parkeringsplassen og/eller plassen foran pumpehuset skal ha fast dekke. 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 fjernovervåkes, og signalene skal overføres til kommunens driftsentral 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 leveres 3 stk FDV-manualer til Kommunen. FDV-dokumentasjonen skal innholde noe om dimensjoneringsgrunnlaget.

### 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 arbeide ved leveringen skal utføres av fagmessig godkjent personell. Kommunen skal godkjenne underentreprenører for bygning, røropplegg og elektro.

#### 1.11 Beskrivelsen

Denne retningslinjen 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**

Pumpe-stasjonen skal dimensjoneres for maksimalt tilløp til stasjonen. Dette skal ikke settes lavere en dimensjonerende vannføring for tilløpsledningen. (TA-58,pkt.2.1.)

### **2.2 Pumpemagasin**

Utformes pumpe-sumpen 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 pumpe-stasjonen under normale driftsforhold.

### **2.4 Pumpene**

Pumpe-stasjonen 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.

### **2.6 Trykkslag**

Det skal videre kontrolleres at eventuelle trykkslag eller vibrasjoner ikke er så store at det oppstår skader i pumpe-stasjonen eller i trykkledningen. Trykkslags-kontrollen skal utføres med et data beregningsprogram, og skal følge tilbudet.

## **3. FUNKSJONSBEKRIVELSE**

### **3.1**

Hver pumpe-stasjon 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.

Nødkjøring 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 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 nødkjøring starte pumpe 2 i autofunksjon 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 driftsentralen 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 veggbrakket eller i skap.

PLS styrer i tillegg:

- Innløpsventil
- Utløpsventil
- Sumpspyling
- Vasking av sumpvegger
- Innblåsningsvifte

Overvåkning av:

- Motorstrøm pumper
- Motorvern pumper
- Vanntrykk rentvann
- Trykk pumpeledning
- Temperatur i overbygg
- Ventilstilling innløpsventil
- Ventilstilling utløpsventil
- 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 pumpesump
TT01	Temperaturgiver i overbygg
PT01	Trykk giver på rentvann
PT02	Trykk giver på pumpeledning
VH01	Hydraulisk innløpsventil
VH02	Hydraulisk utløpsventil
SV01	Magnetventil for hydraulisk innløpsventil
SV02	Magnetventil for hydraulisk utløpsventil
SV03	Magnetventil for sumpspyling
SV04	Magnetventil for vasking av sumpvegger
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 pumpesump. 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 trykkstøt 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 ustabilt 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/pumpestop	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 autofunksjon.

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

Høyt nivå i pumpesump, registrert ved LS04, starter i autofunksjon 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 autofunksjon.

Pumpene skal kunne blokkeres fra driftsentralen både i manuell og autofunksjon.

## 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 autofunksjon.

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”.

Nødstyringen skal kun fungere når vendere for pumper står i auto, eller vender for pumpe 2 står i 0.

### Alarmer

Høyt nivå i pumpesump/startnivå nødkjøring

## 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) nedhenges i pumpesump. Dersom nivået i sumpen synker til dette nivå blokkeres begge pumpene i autofunksjon.

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 autofunksjon 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 6000 (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 pumpeump) skal utføres med spillvann. Splyingen styres



fra PLS ved åpning/stenging av magnetventil SV01, ved pumpestart.

### Manuell funksjon

Det skal kunne være mulig å starte/stoppe spyling av pumpeumpen manuelt med venter 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 vannledningsnettet 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

Alarmsgrense for lav motorstrøm pumpe PU01	..... A	..... – ..... A
Alarmsgrense 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 driftsentralen uansett om vendere for pumper står i manuell eller automatisk stilling. Begge pumpene blir da blokkert samtidig. Pumpene skal kunne blokkeres ”manuelt” fra driftsentralen. Blokkering skal bare kunne resettes fra driftsentralen.

#### 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
Ophøring 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/hjemnevakt 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 våtoppstille  
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 låsesystem. 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.

Det skal være gode sluk i gulv med utløp på utsiden av pumpekummen.

##### **4.6 INNVENDIG BEKLEDNING**

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

##### **4.7 UTSTYR I OVERBYGGET**

IPE-bjelke i taket med 2 løpekatter skal ha godkjent sertifisering etter gjeldende regelverk. Løpekatt 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 GRUNNMURSPLATE**

På prefabrikerte pumpestasjoner skal det monteres grunnmursplate som skal skjule pumpekummen 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 stålpusses 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 max 10 cm under innløpet i stasjonen (øverste startnivå), til det punktet hvor veggene i pumpe-umpen begynner å skrå innover, dog ikke lavere en 0,50 cm over innløp i pumpehus.

Pumpemagasinet volum bør minst være:

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

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 pumpesumpen, 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 fortrinnsvis i samleikum utenfor pumpestasjonen. Fra denne samleikumen skal det være et nødoverløp som trer i funksjon når stasjonens innløp er stengt.

Alle pumpestasjoner på fellessystemet skal ha drifts-overløp før pumpestasjonen.

### 5.6 FORSKRIFTER/VEILEDERE

For driftsoverløp gjelder kravene i TA-574.

### 5.7 TILKOBLINGER

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

### 5.8 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 pumpestocken. Rørøpplagg utføres med PE-rør.

### 5.9 TAPPELØP

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

#### 5.10 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 flytstoff brukes åpent kanalhjul eller hvirvelhjul. Kvernpumper 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 STARTFREKVENNS

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

#### 6.7 FRITT GJENNOMLØP, OMDREININGSHASTIGHET OG KRAFTRESERVE

Pumpene skal ha et minimum fritt gjennomløp på 80 mm. Maksimal omdreiningshastighet 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 tilfredstille 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 flensekobling etter NS722.
- 7.6 **INNØPSVENTIL**  
Innløpet til stasjonen skal kunne stenges med en høyrelukkende glatløpet skyvespjelds ventil. Ventilen skal plasseres i pumpestasjonen på innløpet. Ventilen skal være pneumatisk/eller elektrisk drevet. Ved levering av pneumatisk drevet ventil skal det også leveres kompressor plasseres oppe på betjeningsdekket.  
Innløpsventilen leveres i dråpetett utførelse og av god kvalitet.
- 7.7 **Utløpsventil**  
utløpet til stasjonen skal kunne stenges med en høyrelukkende glatløpet skyvespjelds ventil. Ventilen skal plasseres i pumpestasjonen på utløpet  
For å registrere om utløpsventilen står i åpen eller stengt posisjon skal det monteres initiators på ventilen.
- 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 pumpefjøttene. 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 låsesystem.
- 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 speilsveiset 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 selvfallsledning.

## 8.3 DIMENSJON

P.g.a. pluggkjøring skal dimensjonen på pumpeledningen være den samme i hele pumpeledningens lengde fra det punkt på samlestokken som rensepluggen kjøres inn til ende pumpeledning.

# 9. VVS-INSTALLASJONER

## 9.1 SPYLESLANGE

For renhold skal det være minimum 1" spyleslange av gummi med 3/4" strålespiss type UNIFIRE Minor m 3/4" sl.hals

## 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 RENTVANN

Vanninntaket til stasjonen må ha en diameter på min Ø63 Peh inn i pumpestasjonen og opp til betjenningsdekket 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, Norkobling 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 pumpeump.

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 hovedvannkran. Dvs en kat 4 ventil som i standarden er gitt betegnelsen "BA-kontrollerbar tilbakeslagssikring" med nødvendige avstegningsventiler og kupplinger slik at vvs opplegg kan vedlikeholdes

Etter hovedvannkran, på egen rørvagring (25mm syrefast) mellom hovedvannkran 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.

#### .01 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.

#### .02 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.

#### .03 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.

#### .04 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.

#### .05 RYDDING

Elektroentreprenør skal rydde og rengjøre etter sine arbeider.

Arbeidene skal utføres fortløpende.

#### .06 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.

#### .01 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.

#### .02 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 koblingsskjemaer 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 vedlikeholdsinstruks med angitte serviceintervall.
- Garantibetingelser.

#### .03 SAMSVARSÆRKLÆRING

Erklæring om samsvar og dokumentasjon skal vedlegges den øvrige anleggsdokumentasjonen.

Konferer: Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg §12.

**.04 VERIFIKSJON**

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**

.01 Anlegget skal jordes forskriftsmessig.

.02 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 byggegrop. 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.

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

.04 Ekvipotensialforbindelser monteres iht. forskriftene.

NB! Se for øvrig prinsippskisse for jording/utjevningsforbindelser under vedlegg 25.

.05 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) kabelinntaksskap komplett med sikringsskillebryter, fundament, nødvendige skinner, montasjeplater, dekkplater etc.

Skapet skal plasseres utvendig mot vegg.

Type: YIT SLPN-N eller tilsvarende.

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

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

**10.5 Kommunikasjon****.01 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 kablet frem til automatikkskap, samt sørge for terminering av fiberkablet i et lite patcheskap i automatikkskapet.

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

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.

**.02 RADIO/GPRS**

Dersom stasjonen skal kommunisere på radio/GPRS skal systemleverandør levere og montere antenne med nødvendige plugger/kabling og overspenningsvern/skapgjennomføring frem til modem/switch i automatikkskap. Elektroentreprenør skal levere og montere 2" galvanisert stålmast på inntil 8m iht 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 vha veggbrakett. Systemleverandør må konfereres før arbeidene påbegynnes mht plassering, mastehøyde, antenneretning etc.

**10.6 KABELFØRINGER****.01 TREKKERØR FOR KABLER**

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

**.02 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 senterlinje i lokk/ters. Lokk/ters klyves deretter i 2 langs senterlinja 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.

**.03 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. kabelmengde.

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 pumpeump 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 event. 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/utgangsreleer.

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 nippler 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 omkoblerboks skal gå utenom transformatorer. Avstand fra topp omkoblerboks til skinne for måler skal være min. 80mm.

## .01 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 støyproblemer, 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.

- .02 **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:*  
*Fabrikat/type: MG, type: C60-ID-SI.....*  
*Leverandør : Schneider.*  
*For øvrige kurser:*  
*Fabrikat/type: MG, type: C60-ID-A.....*  
*Leverandør : Schneider.*
- .03 **EFFEKTBRYTER FOR INNTAK**  
 3-polet (eventuelt 4-polet) kapslet effektbryter for inntak.  
 Effektbryteren skal ha innstillbare termiske og elektromagnetiske releer.  
 Størrelse iht. effektuttak.
- .04 **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-parametre 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  $\leq 205\text{VAC}$   
 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.*
- .05 **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*
- .06 **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 sikringssett.  
 3/63A med signalkontakt, C-karakteristikk.

**.07 JORDFEILRELE**

NB! Jordfeilrele skal ikke benyttes dersom jordfeilbrytere benyttes på alle forbrukskurser inklusive pumpekurser.

Jordfeilrele med differansestrømtransformator/toroid og varslingspanel. Releet skal være for skinnemontering, ha min 2 vekselkontakter og ha automatisk tilbakestilling, innstillbare grenseverdier for følsomhet og ha innstillbar utkoblingsforsinkelse.

Varslingspanel skal monteres i automatikkskapets front.

Alle aktive ledere skal føres gjennom toroiden. Det vil i praksis si at alle ledere unntatt PE-lederen. Det bør benyttes revolvert toleder mellom rele og toroid.

Det er en fordel å sentrere lederne mest mulig gjennom toroiden.

Pilens retning avmerket på toroid skal være synlig etter montering.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Bender, type: Jordfeilrele RCM470LY (ikke retningsbestemt), benyttes ved 400V-anlegg.*

*Bender, type: Varslingspanel MK3*

*Bender, type: Differansestrømtransformator W.-S....*

*Leverandør : Elteco AS*

**.08 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*

**.09 ISOLER-/STYRESTRØMSTRANSFORMATOR**

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 RELE FOR NIVÅGIVER**

Nivårele for konduktiv giver for overløp i utvendig innløpskum og i pumpeump 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.*

**.11 EFFEKTBRYTER FOR PUMPER**

3-polet kapslet **effektbryter med kortslutningsvern** for hver pumpe.

NB! Det må tas hensyn til selektivitet.

Størrelse iht. pumper.

**.12 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 vha 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 fuktvaktsreleene jordes ute ved pumpene. For pumper med påmontert kabel vil det si der hvor kablet avsluttes i sikkerhetsbryter, multikontakt etc. Dersom mangeleder benyttes, skal jordstrømpe tres på.

**.13 FREKVENSSOMFORMERE FOR PUMPER**

Det skal installeres en omformer for hver pumpe.

Frekvensomformer skal dimensjoneres etter **konstant moment**. Omformeren skal ha betjeningspanel og superkvikke sikringer for tyristorene.

**Omformer skal leveres med nettdrossel (for å fjerne overharmoniske) 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.**

Omformeren 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:*

*Fabrikat/type: Danfoss, type: FC302 Aqua*

*Leverandør: Danfoss AS*

**.14 SIKKERHETSBRYTTERE 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.

**.15 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.*

**.16 DØRBRYTER FOR SKAPBELYSNING**

Dørbryter med montasjebrakett 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.*

- .17 **HJELPERELEER/TIDSRELEER**  
Hjelpereleer/tidsreleer skal ha indikering i form av flagg eller lysdiode som viser om releet er innkoblet.
- .18 **AUTOMATSIKRINGER**  
Automatsikringer skal generelt ha C-karakteristikk.  
Automatsikring foran isoler-/styrestrømstransformator skal ha D-karakteristikk.  
Automatsikring etter isoler-/styrestrømstransformator skal ha B-karakteristikk.  
NB! Det må tas hensyn til selektivitet.
- .19 **KONTAKTORER**  
Kontaktorer skal ha RC-ledd.
- .20 **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 beskyttelseelementet 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*
- .21 **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.*
- .22 **BRYTERE/VENDERE**  
Komplette brytere, vendere, impulsbrytere, nødstoppbrytere etc. skal være Ø22mm (Ø40mm for nødstopp) for montering i tavlefront.  
Farger: Rød for nødstoppbryter  
Sort for øvrige brytere, vendere  
*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*  
*Fabrikat/type: Telemecanique, type: Harmony style4, XB4-Bxxx*  
*Leverandør : Schneider*
- .24 **REKKEKLEMMER**  
Rekkeklemmer skal monteres for alle inn- og utgående kabler, med unntak av inntaks- og sambandskabel, og være tilpasset tverrsnitt. Skal ha skruforbindelser.  
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

### .01 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 tilfredstillende 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 tilfredstillende 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

### .02 BELYSNING I SUMP

På brakett på vegg eventuelt tak i pumpe­sump (i nærheten av/tilgjengelig fra nedstigningsluke) skal det monteres et fast arbeidslys som kan benyttes under arbeider i pumpe­sump.

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*

### .03 UTELYS

Det skal på vegg ved siden av dør, eventuelt over dør utvendig, monteres en vandalsikker armatur. Armaturhus skal være i presstøpt aluminium med UV-bestandig lakk. Kuppel skal være i UV-bestandig og vandalsikker polykarbonat.

Lyskilde skal være TC 9W.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabri­kat/type: Defa, type: Neptune 001, type 1UK, rund utenpåliggende med kryss, med lyskilde TC 9W.*

*Leverandør: Defa*

### .04 STYRING AV UTELYS

For styring av utelys, skal det monteres en fotocelle på vegg ute med justerbar luxverdi,

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.
- 

### .05 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

### .06 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

**.07 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

**0.8 VIFTE**

Alle pumpestasjoner skal ventileres mekanisk. 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 TILTAK MOT LUKT**

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

**11 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

**12 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**

.01 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.*

.02 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.

**.01 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 temperatur­kompensert.

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

Måleområde: 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.*

**.02 TRYKKTRANSMITTER FOR NIVÅ I PUMPESUMP**

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

Trykktransmitteren skal nedhenges i et 110mm PVC-rør, som leveres og monteres av pumpeleverandøren.

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

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

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

Måleområde: 0-5mvs.

Nøyaktighet skal være bedre enn 0,5% av hele måleområdet når det gjelder

liniaritet/repeterbarhet/hysterese/nullpunktavvikelse.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabri­kat/type: MJK, type: 7060-1443, 0-5mvs med nødvendig kabel og oppheng MJK560915*

*NB! Ledere (gul og grå) for nullpunkt- og måleområdekali­brering skal legges ut på rekkeklemmer. Trådene ligger muligens skjult bak kabelkappe. For kalibrering benyttes en programvare som er tilgjengelig hos MJK.*

*Leverandør: MJK Automasjon A/S.*

**.03 TRYKKTRANSMITTER FOR VANNTRYKK**

For overvåking av trykket på vannledningsnettet 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 besør­ges av pumpeleverandøren).

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

Trykktilslutning: G ½A (½" utvendige rørgjenger)

Måleområde: 0-10bar.

Nøyaktighet skal være bedre enn 0,3% av hele måleområdet når det gjelder

liniaritet/repeterbarhet/hysterese/nullpunktavvikelse.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

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

*Leverandør: Danfoss.*

**.04 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.

Måleområde: min. 0 til +50°C.

Nøyaktighet skal være bedre enn 1,0% av hele måleområdet når det gjelder liniaritet/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.*

#### .05 NIVÅBRYTER FOR OVERLØP I INNLØPSKUM

For registrering av overløp skal det i utvendig innløpskum 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.

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.

Elektrodemateriale skal være i syrefast rustfritt stål.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Carlo Gavazzi, type: Nivåbryter VHI 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 overløpsgirer med batteridrift og SMS-varslar.**

#### .06 NIVÅVIPPE FOR HØYT NIVÅ I PUMPESUMP/NØDSTYRING PUMPER

For registrering av høyt nivå i pumpesump og startnivå for nødstyring, skal det nedhenges 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.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: FLYGT, type: ENM-10 m/nødvendig kabel og oppheng MJK 560916.*

*Kabel skal påmonteres min. 1 stk. delbart lodd/kontravekt (1,1kg)*

*fabr. ABS artillelnr. 62520011 eller tilsvarende for at girer skal henge stabilt.*

*Leverandør: ITT Flygt AS.*

#### .07 NIVÅVIPPE FOR LAVT NIVÅ I PUMPESUMP/TØRRPUMPINGSVAKT

For registrering av lavt nivå i pumpesump/blokkering av pumper (tørrpumpingsvakt) skal det nedhenges 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.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: FLYGT, type: ENM-10 m/nødvendig kabel og oppheng MJK 560916.*

*Kabel skal påmonteres min. 1 stk. delbart lodd/kontravekt (1,1kg)*

*fabr. ABS artillelnr. 62520011 eller tilsvarende for at girer skal henge stabilt.*

*Leverandør: ITT Flygt AS.*

#### .08 INITIATORER PÅ INNLØPSVENTIL

For å registrere om innløpsventilen står i åpen eller stengt posisjon skal det monteres initiators 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*

#### .09 ELEKTROMAGNETISK MENGDEMÅLER PÅ PUMPELEDNINGEN

For å oppnå en nøyaktig registrering av pumpet mengde ut fra stasjonen skal det på samlestocken 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 pumpestocken 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 tilfredstillende 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 forlegging mellom målehode og forsterker.

Nøyaktighet skal være bedre enn 0,5% av hele måleområdet når det gjelder liniaritet/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 TRYKKTRANSMITTER FOR PUMPELEDNING

For overvåking av trykket på pumpeledning skal det installeres en trykktransmitter på samlestocken 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 liniaritet/repeterbarhet/hysterese/nullpunktavvikelse.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Danfoss,*

*Leverandør: Danfoss.*

**10.11 KABLING TIL GIVERE/INSTRUMENTERING****.01 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 converter som er plassert på vegg ved siden av automatikkskap. Dersom det er nødvendig å forleng kabler, skal dette gjøres vha krympskjøting.

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.

**.02 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/FREKVENSSOMFORMERE****.01 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 fåes også for pumpekabler opp til og med kabeldiameter på ø30mm og tåler en vekt på opptil 11,0kg.

Fabrikat Rutenbeck eller tilsvarende.

Opphengstype:

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

**.02 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.

**.03 KABLING TIL FREKVENSSOMFORMER**

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. ALEGG OG DOKUMENTASJON

### 11.1 Driftsinstruks og Deleliste

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

### 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, pumpe- og lednings-karakteristikk, virkningsgrad for den aktuelle pumpen i det området den skal jobbe, trykkstøt og utfylt pumpekurve. Effektforkbruk og energi/års kostnader for drift av pumpestasjonen skal oppgis. Tønsberg kommunes skjema for registrering av pumpestasjoner skal fylles ut av hovedleverandøren av pumpestasjonen.

### 11.5 Dokumentasjon

Dokumentasjon som skal følge med leveringen av pumpestasjonen er: Målsatte tegninger av pumpebygg og pumpe- og lednings-karakteristikk utført v.h.j. av DAK, Detaljert beskrivelse av alt utstyr i pumpestasjonen, Pumpetype og pumpehjulstype, Detaljert pumpe-karakteristikk 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 og Garantibetingelser.

### 11.6 Trykkstøt

Pumpeledning skal kontrolleres spesielt for om det er behov for spesielle tiltak for å redusere trykkstøt. Trykkstøt beregnes v.h.a. EDB-program som Watham eller tilsvarende. Trykkstøtberegninger skal utføres av prosjekterende og legges ved i konkurransegrunnlaget.

### 11.7 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.

#### 11.8 Kostnader

For kostnadmessig sammenligning av tilbudene på pumpestasjoner må vedlegg 1 fylles ut.

#### 11.9 Tegninger

Det skal leveres tegninger av stasjonen, plan og to snitt gjennom hus og pumpesump. De to snittene skal vær 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 medleveres. 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.

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**

Pumpe-stasjonen skal tilknyttes kommunens driftsovervåkingssystem. Prosjekterende utarbeider I/O-lister. I samarbeid med kommunen lages utkast til systembilde av pumpe-stasjonen 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 pumpe-styringsenheten. 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 måleområdet være 4-20 mA/0-5 meter.

### **14. TESTING/IGANGKJØRING/OVERTAGELSE**

#### **14.1 Oppstart**

Leverandøren av pumpe-stasjon (mekanisk/elektriske delen) skal stille med en kyndig mann sammen med kommunens representanter når pumpe-stasjonen skal startes opp første gang.

#### **14.2 Prøvekjøring**

Alle funksjoner skal prøvekjøres og gåes 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 pumpe-stasjonen får den funksjon og kapasitet som er beskrevet.

#### **14.5 Overtakelsesforretning**

Når stasjonen fungerer feilfritt kan overtakelsesforretning foretas.

#### **14.6 Vibrasjonstest**

Det skal gjennomføres en vibrasjonstest av pumpeinstallasjonen under drift. Kravene

til vibrasjoner under drift av pumpene skal være xx/mm rystelser pr.sekund, (jfr. maskindirektivet).

## **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 pumpe­sump 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 kontraktsummen. Garantien gjelder fra dato for kontraktstegning til overtakelse. Garantien oversendes byggherren ved kontraktstegning. Utbetaling finner ikke sted før garanti er stillet.

### **16.6 Sikkerhet i garantitiden**

Som sikkerhet for leverandørens forpliktelser i garantitiden, stiller leverandøren en bank­garanti på 3% av kontraktssummen i hele garantitiden, minimum kr.30.000,-. Garantien

gjelder fra overtagelsesdato og 3 år framover. Garantien oversendes byggherren når overtagelsen 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 service-opplegget 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, pumpe-type 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 driftsikker 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 lagere disse og kan leveres byggherren i løpet av 24 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 tilfredstillende.

#### 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 Tønsberg's låsesystem.

#### 17.09 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.

#### 18.0 VEDLEGG

- 18.4 Vedlegg nr.1 - Kostnadmessig sammenligning av tilbud
- 18.5 Vedlegg nr.2 - Strømløpsskjema
- 18.6 Vedlegg nr.3 - Utstyrliste
- 18.4 Vedlegg nr.4 - I/O liste
- 18.5 Vedlegg nr.5 - Byggemeldingsskjema
- 18.6 Vedlegg nr.6 - Samsvarserklæring for pumpehuset
- 18.7 Vedlegg nr.7 - Samsvarserklæring for elektro skapet
- 18.8 Vedlegg nr.8 - Skjema for Lednings/pumpekaraktistikk
- 18.9 Vedlegg nr.9 - Bestilling av strømforsyning til pumpestasjonen
- 18.10 Vedlegg nr.10 - Bestillingsskjema for PLS til Systemleverandør
- 18.11 Vedlegg nr.11 - Bestillingsskjema av Kommunikasjon
- 18.12 Vedlegg nr.12 - Situasjonsplan over pumpestasjonen
- 18.13 Vedlegg nr.13 - Forankringsanvisning
- 18.14 Vedlegg nr.14 - Prosedyre ved bestilling av PLS
- 18.15 Vedlegg nr.15 - Kontrollskjema for pumpestasjonen
- 18.16 Vedlegg nr.16 - Arrangementtegning av elektroskapet
- 18.17 Vedlegg nr.17 - Protokoll for ferdigbefaring
- 18.18 Vedlegg nr.18 - Overtakelsesforretning
- 18.19 Vedlegg nr.19 - Avviksmelding
- 18.20 Vedlegg nr.20 - Sjekklister for kontroll
- 18.21 Vedlegg nr.21 - Måling av jordelektrodens overgangsmotstand til jord
- 18.23 Vedlegg nr.23 - Typetegning av pumpestasjon Standard tørroppstilt stasjon med pumpeumpen ved siden av pumpehuset.
- 18.24 Vedlegg nr.24 - Typetegning av pumpestasjon Standard våtoppstilt stasjon