



# TØNSBERG KOMMUNE

## Bydrift



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

*Versjon. 23.05.2006*



# INN H O L D

## HOVEDKAPITLER

1.0	GENERELLE KRAV .....	Side 9
2.0	DIMENSJONERINGSGRUNNLAG .....	Side 11
3.0	FUNKSJONSBESKRIVELSE .....	Side 11
4.0	OVERBYGGET .....	Side 20
5.0	PUMPESUMPEN .....	Side 21
6.0	PUMPER .....	Side 23
7.0	RØRGALLERI, INNFESTING OG MONTASJE .....	Side 24
8.0	PUMPELEDNINGEN .....	Side 25
9.0	VVS-INSTALLASJONER .....	Side 26
10.0	BELYSNING, STRØM .....	Side 27
11.0	DOKUMENTASJON, BEREGNINGER .....	Side 28
12.0	AUTOMATIKK .....	Side 29
13.0	FJERNOVERVÅKING .....	Side 42
14.0	TESTING/IGANGKJØRING/OVERTAKELSE .....	Side 43
15.0	BETALINGS OG LEVERINGSBETINGELSER .....	Side 44
16.0	SIKKERHET OG GARANTI .....	Side 44
17.0	SERVICE OG ETTERSYN .....	Side 45
18.0	VEDLEGG .....	Side 46

## 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 9
1.8	Bruksanvisning .....	Side 9
1.9	Service .....	Side 9
1.10	Godkjenning .....	Side 10
1.11	Beskrivelsen .....	Side 10
1.12	Konkurranseform .....	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>FUNKSJONSBESKRIVELSE</b>	
3.1	Generelt .....	Side 11
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 15
3.11	Pumpet mengde målt med .....	Side 16
3.12	Pumpekapasitet. ....	Side 16
3.13	Innløpsventil .....	Side 16
3.14	Utløpsventil .....	Side 16
3.15	Sumpspyling .....	Side 17
3.16	Vasking av sumpvegg .....	Side 17
3.17	Overvåking av vanntrykk .....	Side 17
3.18	Overvåking av temperatur i overbygg .....	Side 18
3.19	Overvåking av motorstrøm i pumper .....	Side 18
3.20	Blokkering av stasjonen .....	Side 18
3.21	Lokal reset .....	Side 18

3.22	Reset fra driftsentralen . . . . .	Side 18
3.23	Innblåsingvifte . . . . .	Side 18
3.24	Service pågår . . . . .	Side 19
3.25	Typisk avløpspumpestasjon med tørroppstilte pumper, beskrivelse	Side 19
3.26	Tørroppstilte pumper. . . . .	Side 20
<b>4.0</b>	<b>OVERBYGG</b>	
4.1	Kontroll og Vedlikehold . . . . .	Side 20
4.2	Størrelse . . . . .	Side 20
4.3	Materiale, Bekledning og Isolasjon . . . . .	Side 20
4.4	Fri avstand . . . . .	Side 20
4.5	Gulv . . . . .	Side 21
4.6	Innvendig bekledning . . . . .	Side 21
4.7	Utstyr i overbygget . . . . .	Side 21
4.8	Utstyr på mellomdekket . . . . .	Side 21
4.9	Grunnmursplate . . . . .	Side 21
<b>5.0</b>	<b>PUMPESUMP</b>	
5.1	Utforming, Materialbruk og Overflatebehandling . . . . .	Side 21
5.2	Pumpemagasin . . . . .	Side 22
5.3	Store stasjoner . . . . .	Side 22
5.4	Små stasjoner . . . . .	Side 22
5.5	Samlekum/Nødoverløp . . . . .	Side 22
5.6	Forskrifter/Veiledere . . . . .	Side 22
5.7	Tilkobling . . . . .	Side 22
5.8	Omrør og Sumpspyler . . . . .	Side 22
5.9	Slamsuging . . . . .	Side 22
5.10	Stige . . . . .	Side 23
5.11	Tappeløp med mellomdekke . . . . .	Side 23
5.12	Tappeløp uten mellomdekke . . . . .	Side 23
5.13	Isolering . . . . .	Side 23
<b>6.0</b>	<b>PUMPER</b>	
6.1	Antall . . . . .	Side 23
6.2	Typer . . . . .	Side 23
6.3	Kapasitet . . . . .	Side 23
6.4	Drift . . . . .	Side 23
6.5	Pumpehjul . . . . .	Side 23
6.6	Startfrekvens . . . . .	Side 23
6.7	Nivågiver . . . . .	Side 23
6.8	Fritt gjennomløp, Omdreinings hastighet og Kraftreserve . . . . .	Side 24
6.9	Strømtilførsel . . . . .	Side 24
6.10	Viberasjonstest . . . . .	Side 24
6.11	Myk start/Svingmasse . . . . .	Side 24
<b>7.0</b>	<b>RØRGALLERI, INNFESTING OG MONTASJE</b>	
7.1	Materiale . . . . .	Side 24

7.2	Tilbakeslagsventil .....	Side 24
7.3	Avstengningsventil .....	Side 24
7.4	Plassering .....	Side 24
7.5	Tilkobling .....	Side 24
7.6	Innløpsventil .....	Side 24
7.7	Manometer .....	Side 25
7.8	Lufteventil .....	Side 25
7.9	Renseplugg .....	Side 25
7.10	Utstyr .....	Side 25
7.11	Avstengningsventil på pumpeledningen .....	Side 25
7.12	Sugestuss ved tørroppstilte pumper .....	Side 25
<b>8.0</b>	<b>PUMPELEDNING</b>	
8.1	Materiale .....	Side 25
8.2	Legging .....	Side 25
8.3	Dimensjon .....	Side 26
<b>9.0</b>	<b>VVS-INSTALLASJONER</b>	
9.1	Oppvarming .....	Side 26
9.2	Spyleslange .....	Side 26
9.3	Trykkføler .....	Side 26
9.4	Plassering av ventil for rentvann .....	Side 26
9.5	Vifte .....	Side 26
9.6	Tiltak mot lukt .....	Side 26
9.7	Rent vann .....	Side 26
<b>10.0</b>	<b>BELYSNING, STRØM</b>	
10.1	Tilførsel av strøm .....	Side 26
10.2	Forhånds- og ferdigmelding .....	Side 27
10.3	Forskrifter .....	Side 27
10.4	Materialvalg .....	Side 27
10.5	Kortslutningsberegninger .....	Side 27
10.6	Rydding .....	Side 27
10.7	Belysningsstyrke/Kontakt for verktøy .....	Side 27
10.8	Stikkontakter .....	Side 27
10.9	Belysning i pumpeump .....	Side 28
<b>11.0</b>	<b>DOKUMENTASJON, BEREGNINGER</b>	
11.1	Driftsinstruks og Deleliste .....	Side 28
11.2	Samsvarserklæring .....	Side 28
11.3	Verifikasjon .....	Side 28
11.4	Beregninger .....	Side 28
11.5	Dokumentasjon .....	Side 28
11.6	Trykkstøt .....	Side 28
11.7	Funksjonsbeskrivelse, Referanseliste og Beskrivelse .....	Side 28
11.8	Dokumentasjon av kostnader .....	Side 29
<b>12.0</b>	<b>AUTOMATIKK</b>	

12.1	El.skjemaer, Arrangementtegninger, Kurslister og Beskrivelse . . .	Side 29
12.2	Merking . . . . .	Side 29
12.3	Tegningsgrunnlag . . . . .	Side 29
12.4	Service-manual . . . . .	Side 30
12.5	Jordleder til hovedjord . . . . .	Side 30
12.6	PLS-leveransen . . . . .	Side 30
12.7	Givere/Sensorer . . . . .	Side 30
12.8	Skap/Kapsling . . . . .	Side 31
12.9	Inntak . . . . .	Side 32
12.10	Pumpe start/stopp . . . . .	Side 32
12.11	Skilletransformator . . . . .	Side 32
12.12	Jordfeilvarsler . . . . .	Side 32
12.13	Jordingstilkoblinger . . . . .	Side 33
12.14	Overspenningsvern grov . . . . .	Side 33
12.15	Overspenningsvern fin . . . . .	Side 33
12.16	Spenningsovervåkingsrelè . . . . .	Side 33
12.17	Jordfeilbrytere . . . . .	Side 33
12.18	Isolasjonsovervåkingsrele. . . . .	Side 33
12.19	Isolertransformator . . . . .	Side 34
12.20	Ledningskanaler . . . . .	Side 34
12.21	Rekkeklemmer . . . . .	Side 34
12.22	Koblingsledninger . . . . .	Side 34
12.23	Kurser 24VDC X7 . . . . .	Side 35
12.24	Kurser 230V . . . . .	Side 35
12.25	Reserve kurser . . . . .	Side 35
12.26	Strømmåling . . . . .	Side 36
12.27	Kontakorer . . . . .	Side 36
12.28	Hjelperelè . . . . .	Side 36
12.29	Tidsrelè . . . . .	Side 36
12.30	Pumpe-temp/Fuktvakt . . . . .	Side 36
12.31	Trykk giver . . . . .	Side 36
12.32	Nivåføler i overløp . . . . .	Side 36
12.33	Tørrpumpingsvakt . . . . .	Side 37
12.34	Diodelamper/Brytere . . . . .	Side 37
12.35	Reset-funksjon . . . . .	Side 37
12.36	Timetellere . . . . .	Side 38
12.37	Instrumenter i tavlefronten . . . . .	Side 38
12.38	Diodelamper . . . . .	Side 38
12.39	Merking . . . . .	Side 39
12.40	Lys/Varme . . . . .	Side 39
12.41	Vifte . . . . .	Side 39
12.42	Stikkontakter . . . . .	Side 39
12.43	Utelys . . . . .	Side 39
12.44	Utvidelses plass . . . . .	Side 39
12.45	Dokumentasjon . . . . .	Side 40
12.46	Signalkabler . . . . .	Side 40
12.47	Initiator for innbruddsregistrering . . . . .	Side 40
12.48	Endringer ved bruk av tørroppstilte pumper . . . . .	Side 40

<b>13.0</b>	<b>FJERNOVERVÅKING</b>	
13.1	I/O-lister og Systembilder .....	Side 42
13.2	PLS .....	Side 42
13.3	Nivågiver .....	Side 42
13.4	Fabrikat .....	Side 43
13.5	Kabel til overløp .....	Side 43
13.6	Godkjenning .....	Side 43
13.7	Kommunikasjon .....	Side 43
<b>14.0</b>	<b>TESTING/IGANGKJØRING/OVERTAGELSE</b>	
14.1	Oppstart .....	Side 43
14.2	Prøvekjøring .....	Side 43
14.3	Feil og Mangler .....	Side 43
14.4	Kontroll .....	Side 43
14.5	Overtakelsesforretning .....	Side 43
14.6	Vibrasjoner .....	Side 44
<b>15.0</b>	<b>BETALINGS OG LEVERINGSBETINGELSER</b>	
15.1	Frakt; Leveringstidspunkt og Betalingsfrist .....	Side 44
15.2	Utbetalingsmønster .....	Side 44
<b>16.0</b>	<b>SIKKERHET OG GARANTI</b>	
16.1	Overbygg og Pumpesump .....	Side 44
16.2	Pumper, Rør, Ventiler og Mekanisk utstyr .....	Side 44
16.3	Mangler .....	Side 44
16.4	Forsikring .....	Side 44
16.5	Sikkerhet i anleggstiden .....	Side 44
16.6	Sikkerhet i garantitiden .....	Side 45
16.7	Tilbudets varighet .....	Side 45
<b>17.0</b>	<b>SERVICE OG ETTERSYN</b>	
17.1	Service og Dokumentasjon .....	Side 45
17.2	Prøvetiden .....	Side 45
17.3	Havari .....	Side 45
17.4	Delelager .....	Side 45
17.5	Start prøvedrift .....	Side 45
17.6	Varighet av prøvedrift .....	Side 45
17.7	Ferdigbefaring .....	Side 45
17.8	Overtakelsestidspunkt .....	Side 46
17.9	Overtakelsesforretning .....	Side 46
<b>18.0</b>	<b>VEDLEGG</b>	
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 liste	

- 18.5 Vedlegg nr.5 - Byggemeldingsskjema
- 18.6 Vedlegg nr.6 - Samsvarserklæring for pumpehuset
- 18.7 Vedlegg nr.7 - Samsvarserklæring for elektroskapet
- 18.8 Vedlegg nr.8 - Skjema for Lednings/pumpekaraktistikk
- 18.9 Vedlegg nr.9 - Bestilling av strømforsyning til pumpestasjonen
- 18.10 Vedlegg nr.10 - Bestillingskjema for PLS til TSE
- 18.11 Vedlegg nr.11 - Bestillingskjema 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 - 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 - Sjekkliste for kontroll
- 18.21 Vedlegg nr.21 - Måling av jordelektrodens overgangsmotstand til jord
- 18.22 Vedlegg nr.22 - Typetegning av pumpestasjon Standard tørroppstilt stasjon
- 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. Eklæringen 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 byggemelder 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 en hver tid være kjørbare vei fram til pumpestasjonen. Hvis adkomsten til pumpestasjonen går over privat grunn skal rettighet til adkomsten sikres med tinglyst erklæring. Utenfor overbygget skal det være parkeringsmulighet for en middels stor varebil/liten lastebil. Parkeringsplassen og/eller plassen foran pumpehuset skal ha fast dekke. Dette for å hindre stein å 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, alternativt forberedes for det, 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 manualer til Kommunen.

### 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 tilbuds-beskrivelse for angjeldende pumpestasjon. Tilbudsbeskrivelsen skal bestå av en generell del med avtaledokument og en spesifikk del med beskrivelse av pumpestasjonen.

### 1.12 Konkurransform

For tilbud på pumpestasjoner er det direkte anskaffelse under 500 000 kr. valgt som form og følgende bestemmelse gjelder:

- Tilbudet leveres innen oppgitt tidsfrist for å være gyldig.
- Tilbudet skal være gyldig i 90 dager
- Tilbudsåpningen vil ikke være tilgjengelig for tilbyder. Det vil ikke bli levert opplysninger om hvem som har levert tilbud før anskaffelsen. Ved anskaffelsen vil tilbyderen få tilbakemelding på hvem som er valgt og hvem som leverte tilbud.
- Det er ikke klagerett ihht til forskrift for offentlig anskaffelser.
- Innsendte tilbud vil bare bli returnert på oppfordring fra tilbyder.

Tildelingskriterier:

Følgende kriterier vil bli lagt til grunn for valg av tilbud. (prioritert rekkefølge)

- Leveringstid
- Driftskostnader
- Referanse fra lignende leveranser
- Faglig kompetanse hos leverandøren
- Tilgjengelighet og reservedelr på nye pumpestasjoner. Kvalitet på deler og utstyr.
- Tilbudspris

Vekting av kriteriene	Poeng	Vektlegging
• Leveringstid	1 – 5	20 %
• Driftskostnader	1 – 5	20 %
• Referanse	1 – 5	10 %
• Faglig kompetanse	1 – 5	10 %
• Tilgjengeligh./reservedel.	1 – 5	20 %
• Tilbudspris	1 – 5	20 %

Dokumentasjon av tilbudet:

- Skatteattest, ikke eldre enn 6 måneder ved tilbudsfristen
- Referanseliste med kontaktpersoner for aktuelle prosjekter
- Kompetanseoversikt, godkjenninger, samarbeidene fortak.
- HMS – egenerklæring og HMS – bekreftelse. Vedlegg 19 og 20.

## 2. DIMENSJONERENINGSGRUNNLAG

### 2.1 Tilrenning

Pumpestasjonen 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 pumpeumpen slik at man får en utjevning av tilløpet, reduserer dette kravet til (Q-dim).
- 2.3 Driftsforhold  
Nødoverløp skal ikke tre i funksjon ved dimensjonerende tilløp til 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/Pvc eller i duktilt støpejern i trykk-klasse SDR 13,6. Dimensjonerende vannhastighet i pumpeledningen skal være minimum 0.8 m/s. Friksjonskoeffesienten skal være 0,2 for gunstigste situasjon og 1,0 ved ugunstigste 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 på EDB-programmet Watham eller tilsvarende program og skal følge tilbudet.

### 3. FUNKSJONSBESKRIVELSE

#### 3.1 Generelt

Funksjonsbeskrivelsen bygger på retningslinjer i NORVAR Prosjektrapport 13/1991, utgave 1996.

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 avløpspumpe-stasjon med senkbare pumper, beskrivelse.

Pumpe-stasjonen har 2 nedsenkbare pumper. Pumpene styres normalt av nivå-giver i sump.

Ved feil på nivå-giver eller PLS, vil nød-kjøring starte pumpe 2 i autofunksjon ved hjelp av nivå- vippe for høyt nivå og stoppe etter innstilt tid med vanlig releteknikk. Dersom pumpe-vender for pumpe 2 står i 0, overtar pumpe 1 automatisk nød-styringen.

Pumpene er sikret mot tørr-pumping ved hjelp av nivå-bryter for lavt nivå.

Pumpene skal kunne blokkeres fra drifts-sentralen både i manuell og automatisk drift.

Alarmer, utløste motorvern for pumper og andre pumpe-vakter skal kunne resettes lokalt. Blokkering skal ikke kunne resettes lokalt.

Alarmer, blokkering, utløste motorvern for pumper og andre pumpe-vakter skal kunne fjern-resettes. Tørr-pumpingsvakt skal ikke kunne fjern-resettes.

Nivå-bryter for overløp registrerer både tid og antall.

Tilrenning blir beregnet etter bøttemetoden.

Pumpet mengde blir registrert med elektromagnetisk mengde-måler, eventuelt beregnet etter bøttemetoden eller kapasitetsmetoden dersom mengde-måler ikke blir installert.

PLS styrer i tillegg:

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

Overvåkning av:

- Motorstrøm pumper
- Motorvern pumper
- Vanntrykk rentvann
- 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 pumpeump  
 TT01 Temperaturgiver i overbygg  
 PT01 Trykk giver på rentvann  
 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 pumpeump. Stoppnivå er normalt felles for begge pumpene.

Dersom 2 pumper skal være i drift samtidig, og stoppnivå er felles for begge pumpene, må det legges inn en forsinkelse på stoppnivå 2, for å unngå 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 nødstyringen automatisk. Se eget punkt.

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

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

#### Manuell funksjon

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

#### Settverdier

Grenseverdi for startnivå 1 satt på LT01	.... m	.... – .... m
Grenseverdi for startnivå 2 satt på LT01	.... m	.... – .... m
Grenseverdi for stoppnivå 1 satt på LT01	.... m	.... – .... m
Grenseverdi for stoppnivå 2 satt på LT01	.... m	.... – .... m
Tidsforsinkelse for nivågrenser	5 sek	1 – 20 sek
Tidsforsinkelse på stoppnivå ved likt nivå	5 sek	1 – 20 sek
Tidsforsinkelse for pumpestart 2 etter nettutfall	5 sek	1 – 20 sek
Tidsforsinkelse for alarm/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 nødstyringen. (Utenom PLS med releteknikk).

Utløst motorvern blokkerer respektive pumpe både i manuell og autofunksjon.  
 Utløst termovakt blokkerer respektive pumpe både i manuell og autofunksjon.  
 Pumpene skal kunne blokkeres fra driftsentralen både i manuell og autofunksjon.

### 3.5 Nødstyring 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 nødstyringsordning 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 nødstyringen. 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 magasinvolum 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). Konfr. Punkt 2.11.

#### Alarmer

Feil på mengdemåler

### 3.12 Pumpekapasitet

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

#### Kapasitetsmetoden

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

Visning for utpumpet mengde oppdateres etter hver pumpesyklus.

Veksling mellom bølge- og kapasitetsmetoden. Det velges fra skjerm (1 - 2) om bølgetmetoden (1) eller kapasitetsmetoden (2) skal benyttes.

### 3.13 Innløpsventil

#### Auto funksjon

For å ha mulighet til å kunne åpne/stenge innløpet til stasjonen, brukes en hydraulisk vannstyrt 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 initiators på ventilen. Ventilen skal kunne åpnes/stenges ”manuelt” fra driftsentralen.

#### Manuell funksjon

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

#### Settverdier

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

### 3.14 Utløpsventil

#### Auto funksjon

For å ha mulighet til å kunne åpne/stenge utløpet til stasjonen, brukes en hydraulisk vannstyrt utløpsventil.

Ventilen styres fra PLS ved åpning/stenging av magnetventil VH02\_SV01.

For å registrere om utløpsventilen står i åpen eller stengt posisjon skal det monteres initiators på ventilen. Ventilen skal kunne åpnes/stenges ”manuelt” fra driftsentralen.

#### Manuell funksjon

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

#### Settverdier

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

## 3.15 Sumpspyling

## Auto funksjon

Sumpspyling (omrøring i bunn av pumpeump) skal utføres med spillvann/rentvann. Spylingen 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 vender i tavlefront.

## Settverdier

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

## 3.16 Vasking av sumpvegger

## Auto funksjon

Vasking av vegger i pumpeump skal utføres med rentvann.

Vaskingen styres fra PLS ved åpning/stenging av magnetventil SV02, ved pumpestopp.

For å hindre falsk nivå fra ultralydgiver, ”fryses” nivået mens vasking pågår. Funksjon i PLS-en.

## Manuell funksjon

Det skal kunne være mulig å starte/stoppe vasking manuelt med vender i tavlefront.

## Settverdier

Antall pumpestopper mellom hver vasking	5	1 - 10
Varighet for vasking av sumpvegger	10 sek	10 – 60 sek

## 3.17 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

## 3.18 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

- 3.19 **Overvåking av motorstrøm pumper**  
for registrering/overvåking av motorstrømmen er det montert måleverdiomformere for hver pumpe.

**Settverdier**

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

**Alarmer**

Lav motorstrøm pumpe PU01

Lav motorstrøm pumpe PU02

- 3.20 **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.

- 3.21 **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.

- 3.22 **Reset fra driftssentral**  
Det skal være mulig å kunne fjernresette utløste motorvern, blokkering og eventuelle temperatur-, fuktvaktsreleer eller andre termovakter for pumper som kan resettes, samt øvrige alarmer med unntak av tørrpumpingsvakt.

- 3.23 **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.

- 3.24 **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.

### 3.25 Innbrudd- og besøksregistrering

For registrering/overvåking av besøk eller innbrudd i stasjonen skal det installeres en initiator ZS01 på dørkarm i overbygg.

Autorisert personell skal ved ankomst og avreise melde tilstedeværelse ved flg. prosedyre:

- Melde tilstedeværelse ved å taste inn passord på operatørpanelet i tavlefront. Hovedmenyen vil da vises. Velg knapp med tekst ”Logg inn bruker”.
- Etter utført arbeid og avreise skal operatøren logge seg ut ved å velge samme knapp i hovedmenyen. Når innlogget har denne tekst ”Logg ut bruker”.

Når bruker er innlogget vil innbruddsalarmen utkobles og systemet vil registrere dette som et besøk. Innbruddsalarmen blir aktivert etter valgt tidsforsinkelse.

Hvis operatøren glemmer å logge seg ut når han forlater stasjonen, kan utloggingen utføres fra driftsentralen ved å resette stasjonen.

For å unngå flere registreringer ved samme besøk, skal det i PLS legges inn et tidsintervall mellom registreringene som kriterium for at disse ikke skal bli registrert som enkeltvis besøk.

Funksjon kan avstilles ved betjening av funksjonstast i operatørpanel.

#### Settverdier

Tidsforsinkelse for alarm	60 sek	1 – 120 sek
Tid mellom hver registrering av besøk	30 min	5 – 60 min

#### *Alarmer*

Initiator for innbruddsregistrering utløst.

### 3.26 **Typisk avløspumpestasjon med tørroppstilte pumper, Beskrivelse.**

Dersom pumpestasjonen utrustes med tørroppstilte pumper istedenfor nedsenkbare pumper gjelder følgende endringer i forhold til overnevnte funksjonsbeskrivelse:

Under post 2.3 Styring av pumper med underpost alarmer gjelder følgende:

*"Utløst fuktvakt PU01" erstattes med "Høy temperatur på pumpehus PU01"*  
*"Utløst fuktvakt PU02" erstattes med "Høy temperatur på pumpehus PU02"*

Under post 2.3 Styring av pumper med underpost forrigling gjelder følgende:  
*"Høy temperatur på pumpehus blokkerer respektive pumpe både i manuell og autofunksjon"*

Funksjoner i forbindelse med et eventuelt evakueringsystem er ikke med i denne funksjonsbeskrivelse.

#### 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. Det skal også være skriveplass for driftsoperatøren.

##### 4.2 Størrelse

Alle stasjoner skal ha et isolert overbygg på minimum 2,4 m x 2,4 m ved våtoppstilte pumper. Ved tørroppstilte pumper må overbygget tilpasses spesielt pumpeinstallasjonen. Minimum for pumpestasjoner med tørroppstilte pumper skal være 2,4 x 3,5. 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. Trepanel overbygg skal ha stående 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. I tillegg skal § 481.2.4.1 i NEK 400:1998 oppfylles.

##### 4.5 Gulv

Ved tørroppstilte pumper tillates ikke gulvet i betjenningsdekket, hvor de tørroppstilte pumpene står å være utført i aluminium. Dekket må være utført i armert betong, eller annet stivt materiale/avvstivninger. Betonggulver 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 løpekatt skal ha godkjent sertifisering ihht. maskindirektivet. Løpe-

katt med kjettingtalje. Forøvrig må løfteutstyret tilpasses stasjonen. Det må vurderes om IPE-bjelken må forsynes med travers. IPE - bjelken skal ha et løst oppheng slik at den kan Trekkes ut gjennom døren. Ventilasjonsvifte vurderes i forhold til størrelsen på stasjonen. Generelle krav til innsuging av lufting i pumpestasjonens overbygg i m<sup>3</sup>/luft/time skal tilfredstilles. Det skal monteres direkte varmer av varmtvann, samt blandebatteri og rustfri servant. 1"spyleslange av gummi med 3/4" strålespiss av typen UNIFIRE Minor m/ 3/4" sl.hals og slangeholder. For minimumsstasjoner (2,4x2,4) skal det monteres varmeovn som garantert sikrer minst + 8 grader i pumpestasjonen, eller min 1000watt og termostat. For større stasjoner må varmebehovet vurderes spesielt for hver enkelt stasjon. IP-grad=44. Arbeidsbenk montert på vegg. (ved større stasjoner). Sprutsikker håndlampe med kabel. Ved større stasjoner flyttbart nødllys. Sprutsikkert lysarmatur m/lysstoffrør. Lysstyrken skal tilfredstille kravene til godt arbeidslys, minimum 300 Lux. UV-Lamper skal ha EX standard. Stikkontakter for, 1-fas = 2x16Amp. og 3-fas = 3x32Amp. 100 mm lufterør fra pumpekum til over tak. Skrivepult med god plass til journal og driftsinstruks. Det skal monteres temperatur, vanntrykk og bevegelses-detektor i pumpestasjonen. Det må avsettes plass for dette i automatikkskapet.

#### 4.8 Utstyr på mellomdekke

Av utstyr på eventuelt et mellomdekke skal det være.:

Fastmontert stige.

Sprutsikker lysarmatur

#### 4.9 Grunnmursplate

På prefabrikerte pumpestasjoner skal det monteres grunnmursplate som skal skjule pumpekumen under overbygget. Det skal isoleres på innsiden av disse platen.

### 5. PUMPESUMPEN

#### 5.1 Utforming, Materialbruk og Overflatebehandling

Materiale i prefabrikerte 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). Dersom innvendig kumhøyde overstiger 4,0 m, vurderes mellomdekke i pumpe-kummen. Driftsmessig er det lite ønskelig å ha mellomdekke i stasjonene. Pumpesumpen skal ha glatte flater og skrå vegger. Betong må stålpukses alternativt settes inn med hvit epoxymaling. Sumpen skal ha en helningsvinkel på min 60 grader mot pumpene/sugesstusser ved tørroppstilte pumper og avsluttes så nær pumpene/sugestussene som mulig. Pumpesumpen skal være selvrensende.

#### 5.2 Pumpemagasin

Pumpesumpen dimensjoneres slik at starthyppheten på pumpene ikke over stiger 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/sugerør. Pumpemagasinet volum bør minst være.:

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

M	= Magasin
Q <sub>p</sub>	= Pumpekapasiet
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 standradkravene.

#### 5.5 Samlekum/Nødoverløp

Det skal være nødoverløp i forbindelse med alle pumpestasjoner fortrinsvis i samlekum utenfor pumpestasjonen. Fra denne samlekkummen skal det være et nødoverløp som trer i funksjon når stasjonens innløp er stengt. Overløpet plasseres slik at evt. mellomdekket i stasjonen ikke blir oversvømmet. 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, vannforsyning m.v.) skal foretas med flensekoblinger av syrefast/rustfritt stål som er forsvarlig faststøpt i kummen.

#### 5.8 Omrører og Sumpspyler

Hvor pumpestasjonens avløpsvann har en slik sammensetning med høy prosent av tørrstoff og med mye flytestoff skal det monteres en omrører tilknyttet pumpen i pumpesumpen. I tillegg bør sumpvasker vurderes.

#### 5.9 Slamsuging

Det skal monteres en fast sugestuss for slamsuging i pumpesumpen. den skal støpes/ plastes inn i bunnen av sumpen slik at flytestoffer ikke fester seg på røret. Røret føres så opp langs pumpesumpen og opp og på utsiden av pumpehuset. her skal det monteres et 90 graders bend på sugestussen som vender ut fra stasjonen. Koblingen som skal påmonteres sugestussen er en 4 tommers HUN-kobling LAUX MODELL 42m/SIKRING TYPE 8104. Koblingen skal ha låsbart lokk av typen LÅS/ BLINDKUPLING TYPE 8107. Dimensjon på sugerøret skal være 4 tommer, art. nr. 076. Sugerrøret føres helt ned til bunnen.

#### 5.10 Stige

Det skal ikke være fast stige i pumpesumpen uten mellomdekke. I pumpesump med mellomdekke skal det være fast stige fra betjeningsdekket ned til mellomdekket, men ingen stige ned fra mellomdekket til bunn pumpesump. Ende stige ned til mellomdekk må minimum være 300 mm over topp nødoverløpet.

#### 5.11 Tappeløp med mellomdekke

Pumpestasjoner som har mellomdekke skal alle tappeløp fra pumper, samlestock, ventiler og utstyr som skal avtappes, føres fra betjeningsdekket, evt. mellomdekke, ned i selve sumpen i lukkede rør i tilstrekkelig dimensjon. Det tillates ikke å ha utslipp på betjeningsdekket eller evt. mellomdekke. Mellomdekket skal ligge minimum 300 mm over topp nødoverløp.

#### 5.12 Tappeløp uten mellomdekke

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

### 5.13 Isolering

De øverste 1,2m av pumpesumpen 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 kan være nedsenkbare, eller tørroppstilt pumpe og motor med sugestuss.

### 6.3 Kapasitet

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

### 6.4 Drift

Pumpene skal alternere og kunne gå i paralleldrif.

### 6.5 Pumpehjul

Pumpehjulet kan være av typen kanalhjul, åpent kanalhjul eller hvirvelhjul. Kanalhjul brukes ved normal avløpssammensetning. Ved stort tørrstoffinnhold og/eller mye flytestoff brukes åpent kanalhjul eller hvirvelhjul. Kvernpuimper kan benyttes etter avtale med Tønsberg kommune.

### 6.6 Startfrekvens

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

### 6.7 Nivågiver

Pumpene skal styres normal ved hjelp av ultralydgiver MJK/eller tilsvarende Det skal monteres nødstyring.

### 6.8 Fritt gjennomløp, Omdreinings hastighet og Kraftreserve

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

### 6.9 Strømtilførsel

Grensesnittet for strøm er koblingsskapet for strøm på utsiden av pumpestasjonen, (inntaksboksen). Pumpene skal tilføres strøm fra hver 10-polet multiplugg kontakt, slik at de kan frakobles og fjernes uten hjelp av elektriker.

### 6.10 Vibrasjonstest

Det stilles krav til vibrasjoner i pumpestasjonen. Det skal ikke forekomme større vibrasjoner i stasjonen enn beskrevet i maskindirektivet. Standard vibrasjonstest er utarbeidet av Tønsberg kommune.

#### 6.11 Mykstart/Svingmasse

Hvor det er krav om myk start, svingmasse eller frekvensomformer, skal myk start, svingmasse eller frekvensomformer monteres på alle pumpene. Pumpene må dimensjoneres slik at startstrømmen ikke overstiger 3 x nominell strøm.

### 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.

#### 7.2 Tilbakeslagsventil

Tilbakeslagsventilene 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 Avstengingsventil

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

#### 7.4 Plassering

Tilbakeslagsventiler, avstengningsventiler, manometere 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 Innløpsventil

Innløpet til stasjonen skal kunne stenges med en høyrelukkende glattløpet skyvespjelds ventil. Ventilen skal plasseres i pumpestasjonen på innløpet. Ventilen skal være hydraulisk drevet av vanntrykket. Det hydrauliske drevet skal plasseres oppe på betjeningsdekket. Innløpsventilen skal kunne betjenes fra driftssentralen og manuelt fra en bryter på automatikkskapet i pumpestasjonen. Avtapping av ventilen skal skje via en 12 mm styreledning ned i selve sumpen, under et eventuelt mellomdekke. Innløpsventilen leveres i dråpetett utførelse og av god kvalitet. Det skal monteres initatorer på innløpsventilen som indikerer stengt/åpen ventil med dertil signallamper.

#### 7.7 Manometer

Det skal monteres manometere mellom pumper og avstengningsventiler slik at trykket kan avleses fra hver pumpe mot stengt ventil. For tørroppstilte pumper skal monteres to stk manometere beregnet for undertrykk på sugesiden og 2 stk manometere beregnet for trykk på trykksiden. Trykkmanometerene monteres på trykkledningen mellom pumpene og avstengningsventilen. Det skal monteres stuss og ventilkran for hvert manometer. Diameter på manometerskiva skal være 100 med mer.

#### 7.8 Lufteventil

Det skal tilkobles lufteventil når pumpeledningen har høybrekk.

#### 7.9 Renseplugg

Pumpeledningen skal utstyres med arrangement for innføring av renseplugg.

#### 7.10 Utstyr

Alt utstyr som er nødvendig for montering av pumpene som geiderør, koblingsføtter osv. skal være med i leveransen. Ved våtoppstilte pumper skal det være geiderør ned til pumpeføttene. Disse skal være galvanisert rør med minimum diameter på 1 1/2 " og en veggtykkelse på min 3,25 mm. Pumpefoten skal være av hurtigkoblingstype slik at pumpene kan heises opp uten noen form for låsesystem.

#### 7.11 Avstengningsventil på pumpeledningen

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

#### 7.12 Sugestuss ved tørroppstilte pumper

Sugestuss ved tørroppstilte pumper med tilbakeslagsventil nede skal være mulig å tømme og demontere rør og ventil på en enkel måte.

### 8. PUMPELEDNING

#### 8.1 Materiale

Pumpeledningen skal være utført i materialet rødt Pvc med trykkklasse SDR13,6 og ha en minimum dimensjon D=100 mm og det skal være selvreisende hastighet i ledningen (min. 0,8 m/s).

#### 8.2 Legging

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

#### 8.3 Dimensjon

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

### 9. VVS-INSTALLASJONER

#### 9.1 Oppvarming

Det skal være anlegg for oppvarming i alle stasjoner slik at temperaturen holdes over + 8 grader for at det ikke skal oppstå kondens i motorer og instrumenter.

Det skal være en romtermostat montert i kapsling på vegg som styrer en ribberørsovn (min 1000vatt).

#### 9.2 Spyleslange

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

spyleslange i overbygget.

### 9.3 Trykføler

Drikkevannsledningen skal være påmontert trykføler og være sikret mot innsug av avløpsvann. (Kfr. også byggeforskriftene 1987, punkt 46:34.)

### 9.4 Plassering av ventil for rentvann

Stengeventil for rentvann skal ligge oppe på betjeningsdekket.

### 9.5 Vifte

Alle pumpestasjoner skal ventileres mekanisk. Ventilasjonen utformes slik at luft går fra renere deler av stasjonen til mer forurensede og siden ut. Full luftutskifting bør skje innen 5-10 minutter. Viften må være på min. 100W og ha en omdreiningshastighet på 2000 o/min. Størrelsen på vifta må dimensjoneres i forhold til størrelsen på overbygget. Vifte skal styres av PLS i auto.

### 9.6 Tiltak mot lukt

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

### 9.7 Rent vann

Vanninntak må ha en diameter på min Ø63 Peh inn i pumpestasjonen og opp til betjeningsdekket med uttak for fylling av spylebil. Ø63 vannledning Peh for 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 stoppkran med minimum avstand fra gjennomføringen ved yttervegg på 0,5 m.

## 10.1 BELYSNING, STRØM

### 10.1 Tilførsel av strøm

Pumpeleverandøren skal avklare med nettleverandøren størrelsen på inntaket. Her monteres et eget koblingsskap. Elektroansvarlig kobler derfra og inn i huset.

### 10.2 Forhånds- og ferdigmelding

Elektroansvarlig 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 ette måtte være påkrevd, uten ekstra omkostninger for tiltakshaver. Detalj-tegninger som kreves for eksempel ved varmekablanlegg og lignende utarbeides av elektroansvarlig som vedlegg til forhåndsmelding.

### 10.3 Forskrifter

Det elektrotekniske anlegget skal utføres i ht. Forskriften for elektriske lavspenningsanlegg – installasjoner – NEK 400:2002, og i tillegg NEK-EN60204 og NEK-EN60439.

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

Hvis leverandør av materiell og/eller utstyr som monteres inn i anlegget har utferdiget spesielle montasjeforskrifter, instruks eller lignende kan ikke elektroansvarlig 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. For øvrig må elektroansvarlig ikke fravike rådgivende ingeniørs tegninger og/eller beskrivelse.

#### 10.4 Materialvalg

Det skal overalt kun benyttes materiell og utstyr av beste kvalitet. Må det benyttes utenlands materiell eller utstyr er det et ubetinget krav at produsentene er representert i Norge, med om nødvendig reservedelslager, servicedelelager, serviceapparat etc. som til en hver tid gir tiltakshaver sikkerhet for hurtig reservedelsleveranser, service og lignende. 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 er obligatorisk på merketidspunktet.

En samsvarserklæring med tilhørende dokumentasjon som viser at produktet er utført iht. gjeldende forskrifter skal være tilgjengelig.

#### 10.5 Kortslutningsberegninger

Før installasjonen påbegynnes, skal det fortas fullstendig kortslutningsberegninger. Dersom det p.g.a. kortslutningsberegningene er nødvendig å gjøre endringer på beskrevet utstyr/materiell, skal dette meddeles tiltakshaver/rådgivende ingeniør.

#### 10.6 Rydding

Elektroansvarlig skal rydde og rengjøre etter sine arbeider. Arbeidene skal utføres fortløpende.

#### 10.7 Belysningstyrke/Kontakt for verktøy

Såvel i overbygg som på eventuelt mellomdekk skal det være sprutsikkert fast opplegg for belysning. Belysningsstyrken skal være minimum 300 Lux. Det skal være stikkontakter i nødvendig utstrekning for verktøy i overbygg.

#### 10.8 Stikkontakter

Stikk-kontakt for 1-fas 2 x 16 Amp og tre-fas 3 x 32 Amp skal monteres i overbygget.

#### 10.9 Belysning i pumpeump

Det skal monteres IP-grad (IP 44) fast opplegg for belysning av pumpeumpen. Belysningen av pumpeumpen skal kobles til bryteren for lys i stasjonen.

### 11. DOKUMENTASJON OG BEREGNINGER

#### 11.1 Driftsinstruks og Deleliste

Det må forligge skriftlig driftsinstruks for pumpestasjonen samt dele-list for installasjonene i stasjonen fra leverandøren av pumpestasjonen.

#### 11.2 Samsvarserklæring

Erklæring om samsvar og dokumentasjon skal overleveres tiltakshaver. 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 tiltakshaver. 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 elektriske 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 ledningskarakteristikk, virkningsgrad for den aktuelle pumpen i det området den skal jobbe, trykkstøt og utfylt pumpekurve. Effektforbruk og energi/årskostnader 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 pumpekum utført v.h.j. av DAK, Detaljert beskrivelse av alt utstyr i pumpestasjonen, Pumpetype og pumpehjulstype, Detaljert pumpekarakteristikk og ledningskarakteristikk 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

Pumpeledningen 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 leveres med tilbudet.

### 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 levers tegninger av stasjonen, plan og to snitt gjennom hus og pumpe- og ledningskum. De to snittene skal være 90 grader på hverandre.

## 12. AUTOMATIKK

### 12.1 El.skjemaer, Arrangementtegning, Kurslister og Beskrivelse

Før automatikken bygges skal el.skjemaer, arrangementtegning, kurslister og beskrivelse av denne sendes byggherre for godkjenning. Utgavenummer skal påføres som henvisning til alle el.skjemaer for at kommunen skal være sikret riktig beregningsgrunnlag.

### 12.2 Merking

Elektroniske komponenter i anlegget skal merkes på en slik måte at det gis en entydig og varig informasjon for korrekt betjening av anlegget. Alle kabler skal merkes med referanser til kurssikring eller kursledning.

De forskjellige komponentene i automatikkskap som sikring, relèer etc. skal merkes. Merkeskiltene skal monteres på egne merkeskinner, ikke direkte på komponentene eller på kanallokk.

Rekkeklemmelister skal merkes med rekkeklemmenummer og listnummer. Interne ledninger skal merkes med rekkeklemmenummer og listnummer. Interne ledninger skal merkes. For små ledningstverrsnitt skal brukes kabelhylser med merkeholder og fortrykte merkekomponenter som skyves på plass. For ledermerking av større tverrsnitt kan brukes merkesystem som for kabler.

Alle instrumenter og komponenter skal merkes med tag.kode i henhold til I/O-oversikt. Levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den komponenten som merkes.

I/O-lister og dokumentasjon for PLS innhentes i hvert enkelt tilfelle fra Strand og Grindahl A/S. TSE og SogG har samordnet el-lister, utstyrslister, I/O-lister slik at merking blir lik.

### 12.3 Tegningsgrunnlag

Alle el-skjemaer skal stemme 100% når leveransen er ferdig og automatikken fungerer. Deretter skal skjemaene med arrangementtegning, el-linje-skjema, styrestrøm, I/O-lister og Strømløpsskjemaer legges i dokumentasjonspermene.

Kursfortegnelser (24 Volt og 230 Volt) og materialfortegnelse tegnes «som bygget» på DAK i A4 format. Andre el-leverandører skal også levere sine oppdaterte skjemaer til en som forestår DAK-utførelsen, slik at disse kommer med som vedlegg til øvrige skjemaer. Installatøren skal dokumentere nødvendig kortslutningsberegning for hele installasjonen iht. NEC-400. Alt skal leveres i tre komplette eksemplar, og merkes med Tønsberg kommune og gjeldende KP-nummer. To sett i A4 for arkivering, og et sett hvor selve el.skjemaene er i A3 for dokumentasjon lokalt i stasjonen. Alle DAK-tegninger skal i tillegg leveres på diskett.

### 12.4 Service-manual

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

### 12.5 Jordelektrode

Før pumpekummen settes ned, skal det i bunnen av byggegropen legges ut kobbertråd 2,5 qmm som jordelektrode. Endene føres til jordklemme på vegg. Herfra legges gul/grønn PN 25 qmm til jordskinne i skap. Dette skal utføres av el.installatør, som også skal vurdere om tilleggsjording er påkrevet. Måling av overgangsmotstand til jord skal foretas. Målinger skal utføres ihht.punkt 10.3. Det er leverandørens ansvar å levere måleprotokoll . Kfr. vedlegg 18.21.

### 12.6 PLS-leveransen (NB! Leveringsgrense):

TS Electro Engineering AS, Sandefjord, 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
- 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:

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

TSE utarbeider arrangementtegninger og retningslinjer for PLS-delen. Det forutsettes at tavlebygger følger disse.

## 12.7 Givere/Sensorer

For måling av **nivået i pumpeumpen** skal leveres og monteres en tre-leder temperaturkompensert ultralydgiver, 4-20 mA/24 VDC. Denne må monteres på egnet brakett etter avtale med kommunen. Det er viktig at det ikke er andre støykilder eller gjenstander i lydsøylen under transduseren. Installatøren kalibrerer utstyret.

Fabrikkat : MJK Shuttle UL nivåtransmitter  
 Leverandør : MJK Automasjon AS  
 Att. :  
 Bestilles som : «MJK Shuttle UL m/ 12 m kabel»

Det skal leveres og monteres en **sensor for vann i overløp**. Denne er en to-beinet konduktiv nivåføler som også monteres i samarbeid med kommunen. Leveres med 10m kabel påmontert.

Fabr./lev. : Carlo Gavassi AS, Porsgrunn  
 Att. :  
 Bestilles som : «VNI 2 m/10m kabel»

Det skal leveres og monteres en **tørrpumpingsvakt**.

Fabrikkat :  
 Leverandør :

Att. :  
Bestilles som :

Det skal leveres og monteres en **sensor for temperatur**

Fabrikat :  
Leverandør :  
Att. :  
Bestilles som :

Ved pumper med svingmasse, mykstart eller turtallsregulerte pumper eller spesielle pumpe-sumper skal det monteres **mengdemåler**.

Fabrikat :  
Leverandør :  
Att. :  
Bestilles som :

Det skal installeres **initiator** på innløpsventilen.

Fabrikat :  
Leverandør :  
Att. :  
Bestilles som :

## 12.8 Skap/kapsling

Mål på aut.skapet ved direkte start vurderes etter behov. Monteres på vegg med gjennomgangsbolter. Automatikkskap skal ha min. tetthetsklasse IP54.

For valg av vern skal følgende normer legges til grunn:

Automatsikringer	:	IEC 898
Effektbrytere	:	IEC 947-2
Motorvern brytere	:	IEC 947-4-2
Termiske vern	:	IEC 947-4-1

## 12.9 Inntak

Overbelastningsvern IP30 for inntak inntil 63A og være klargjort for e-verkets måler. Ved større inntak enn 63A skal overbelastningsvern IP30, måleromkoblingsbrett og målesikringer være montert. Før måletrafoene monteres, avtales størrelse og omsetnings-forhold med SE (Skagerak Energi AS), heretter benevt SE. Det skal benyttes 4-leder inntakskabel med fullt tverrsnitt på PEN-leder. Det skal monteres et 4-polet overbelastningsvern.

Forbindelsen mellom inntaksskap og sikringsskap utføres som TN-S system med 3 faseledninger, N-leder med samme tverrsnitt som faseleder og PE-leder. NB! TE kontaktes i hvert enkelt tilfelle for avklaring om spenningsnivå. Dersom det kan bli 400V innen rimelig tid, skal inntak utføres som ovenfor. Er 400V lite aktuelt i den

nærmeste fremtid, bør inntak utføres for 230V IT nett. Dette må avklares på et tidlig tidspunkt i planleggingen.

NB! I IT-nett må nye forskrifter mhp jordfeil etterkommes. Kfr. vedlagte skjema hvor inntak og hovedbryter er vist.

#### 12.10 Pumpe - start/stopp

Generelt ønsker SE at det benyttes mykstart/stopp på pumper med større motor enn 5 kW. På mindre pumper benyttes direkte start. (Det kan benyttes direkte start for større pumper etter avtale med SE. Kommunen vil derfor i hvert enkelt tilfelle undersøke hva som kan være aktuelt). Alternativ til Y/D start kan være mykstarter av fabrikat Danfoss eller Telemecanique.

NB! Skagerak Energi godkjenner langt større direktestartede pumper der hvor nettet tillater det. Mykstartere skal være strømstyrte. Frekvensomformere kan også brukes.

#### 12.11. Skilletransformator

For stasjoner med matespenning 230V-IT skal det monteres en kapslet skilletransformator IP54, 230V/400V for ombygging av nettet fra 230V-IT til 400V-TN-C-S for hele stasjonen. Transformatoren skal monteres på gulv på egnet sted. Størrelse baseres på det totale effektforbruket i stasjonen, og at alle pumper skal kunne gå samtidig.

#### 12.12 Jordfeilvarsler

Dersom det ikke benyttes skilletransformator skal det monteres 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*

*Bender, type: Varslingspanel MK3*

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

*Leverandør: Elteco AS*

#### 12.13 Jordingstilkoblinger

Rikelig jordingstilkoblinger plasseres ved rekkeklemmene. Egen jordingsskrue for inntakskabel plasseres ved skillebryter dersom denne ikke står i umiddelbar nærhet av øvrige jordingstilkoblinger.

#### 12.14 Overspenningsvern grov

For inntak inntil 100A monteres overspenningsvern av fabrikat OBO type V20 C/FS. Dersom det er IT-nett, benyttes vernet V 20 C/0-IT/FS (FS=signalkontakt).

For inntak inntil 160A montres V 25-B/FS. Ved større inntak beskyttes vernet med max tillatt sikringer. Samme vern uansett type nett.

NB! Signalet fra V20-FS eller V25-FS må gå til et hjelpelele med 230V mating. En relekontakt legger inn PLS'ens signal for utløst overspenningsvern. Dette gjøres pga. stor fare for overspenning til signalklemmene ved større transienter.

#### 12.15 Overspenningsvern fin

For lader til 24V monteres 1 stk. overspenningvern ved siden av kurssikringene. Vernet inngår i PLS-leveransen.

#### 12.16 Spenningsovervåkningsrelé

Spenningsovervåkningsrelé for overvåking av nettutfall skal være Carlo Gavassi SM170 230 eller SM170 400 avhengig av spenningen. Signalet skal føres fram til X4 (PLS-inng.).

#### 12.17 Jordfeilbrytere

Dersom matespenningen er 230V-IT skal det benyttes jordfeilbrytere på 3-faskurser foran skilletransformator, for utkobling dersom det oppstår en feil mellom fase-jord. Jordfeilbryter skal være selektiv, og om mulig stillbar.

#### 12.18 Isolasjonsovervåkingsrele

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, IR140Y-4.

Leverandør : Elteco AS

#### 12.19 Isolertransformator

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 ISO-trafoens begrensede kapasitet (690VA), vurderes å sette inn egen skilletransformator for kontaktorspolene.

Isolertransformatoren skal ha innebygget automatsikring som beskytter mot overbelastning.

Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:

Fabrikat/type: Noratel A/S, type: LF-690-ISO for fast tilkobling.

Leverandør : Noratel A/S.

#### 12.20 Ledningskanaler

Ledningskanalene skal være maks.  $\frac{3}{4}$  fulle.

#### 12.21 Rekkeklemmene

Rekkeklemmene skal være Weidmuller WDU for 35mm snopp-skinne.

Tilsvarende rekkeklemmer av fabr. Phoenix Contact kan benyttes.

Alle 4-20 mA målesignaler fra trykk-, nivå-, mengde-, pH-, klor-, temp.- og veiesignaler (o.l.) skal gå via måleklemmer type Weidmueller WTL 1/6 STB.

Klemmelistene merkes slik:

- X1 er forebeholdt kraftkurser, og merkes med kursnummere (min. 4 qmm)
  - X2 er styrelist for 220V og merkes fra klemme 1 og oppover (2,5 qmm)
  - X3 er inng.signaler til PLS og merkes lik PLS'ens IO-nummer (dobbl. kl. + på topp)
  - X4 er utg.signaler fra PLS og merkes lik PLS'ens IO-nummer (2,5 qmm)
  - X5 er forbeholdt analoge signaler og merkes lik PLS'ens IO-nummer og +/-
  - X6 er styrelist for 24V og merkes fra klemme 1 og oppover (2,5 qmm)
  - X7 er forbeholdt 24V kurser 5x20mm glassikring i rekkeklemme
  - X8 er forbeholdt pot.frie signaler dersom slike er ønskelige. Merkes fra klemme 1 og oppover (2,5 qmm)
  - X9 er forbeholdt eksterne kommandoer dersom slike finnes. Merkes fra klemme 1 og oppover (2,5 qmm)
- Det benyttes Weidmueller WDK 2,5 (dobbel type) til PLS innganger X4. Her legges felles pluss på toppen av hele klemmerekken.

## 12.22 Koblingsledninger

Følgende farger skal benyttes:

L1 = Sort      L2 = Hvit      L3 = Brun      NULL = Blå

I sentraler/tavler benyttes:

Kraftkurser = Sort min. 1,5 qmm

NB! Alle 0,75 qmm ledninger skal være fortinnet og avsluttes med endehylser og merkes med nr. = termineringspkt. Likestrømsforbindelser mekes med +/- i tillegg

220 VAC over spole	= hvit 0,75 qmm
220 VAC under spole	= rød 0,75 qmm
24VAC over spole	= brun 0,75 qmm
24VAC under spole	= orange 0,75 qmm
Likestrøm/likespenning	= grå 0,75 qmm
Potensialfrie	= grønn 0,75 qmm
Null	= blå 0,75 qmm

## 12.23 Kurser 24VDC X7

Det skal monteres 13 stk. 24VDC-kurser med rekkeklemmer m/lysdiode (for signal defekt sikring) type Weidmuller ASK 1/35 for 5x20 mm glassikringer for 24V + Weidmuller

WDU 2,5 for felles minus. (Lasket). (13 stk. merkes +/- 1-13)

Kurs 1:	PLS Base + Inngangskort	2A
Kurs 2:	PLS Utgangskort	1A
Kurs 3:	Nivågiver (Ultralyd el. trykk)	40 mA
Kurs 4:	Reserve (Annet nivå el.l.)	40 mA
Kurs 5:	Reserve (Trykk drikkevann)	40 mA
Kurs 6:	Reserve (Trykk samlestock)	40 mA
Kurs 7:	Strømtrafo for PU01	40 mA
Kurs 8:	Strømtrafo for PU02	40 mA
Kurs 9:	Reserve (Strømtrafo for P3)	40 mA
Kurs 10:	Overløpsdetektor/høyt nivå	2A

Kurs 11:	Diodelamper	2A
Kurs 12:	Modem	2A
Kurs 13:	Operatørpanel	2A

#### 12.24 Kurser 230V

Kurser til og med 40A skal være automatsikringer. Kurser fra og med 50A skal være med effektbryter eller sikringsbryter med trege sikringer. Kurs nr. som er beregnet til forbrukere som ikke er aktuelle for den spesifikke stasjon, skal overhoppes slik at kurslistene blir like mht. øvrige nr. Der hvor det er høye kortslutningsytelser kan kombinasjon av motorvern-bryter/kontaktor benyttes (Sikringsløse anlegg).

Kurs 1:	Inntak	3x??A
Kurs 2:	Pumpe 1	3xC??A
Kurs 3:	Pumpe 2	3xC??A
(Kurs 4:	Pumpe 3	3xC??A)
Kurs 5:	Fasevakt/Jordfeilrele	3xB6A
Kurs 6:	Elektrotalje	3xC16A
Kurs 7:	Stikk (Kombinert 2 og 3-fas)	3xC32A
Kurs 8:	Styrestrøm pumper	2xC6A
Kurs 9:	Styring/drift ventiler	2xC6A
Kurs 10:	Lader m/VF230AC oversp.vern	2xB10A
Kurs 11:	Lys-utelys-FC-stikk i skap	2xB10A
Kurs 12:	Varme - vifte	2xB10A
Kurs 13:	Varmtvannsbereder	2xB10A
Kurs 14:	Res.	2xB10A
Kurs 15:	Ledig plass for 3x16A	
Kurs 16:	Teknisk stikk i tavleside	3x?32 A

#### 12.25 Reserve kurser

Det skal være med 1 stk. 2x10A og ledig plass til 1 stk. 3x16A kurs med ferdig fordelingsskinne under avdekningen slik at det kun er å montere ny sikring.

#### 12.26 Strømmåling

Motorstrømmene blir registrert av Carlo Gavassi to-tråds strømtrafo. Signalet går direkte til PLS for visning i OP. Strømforsyning gjennom målesløyfe og sikres med glassikring 40 mA.

#### 12.27 Kontakterer

Kontakterer skal være av type Telemecanique, og være bestykket med varistorer sneppet over spole.

#### 12.28 Hjelperelér

Hjelperelér skal være 11-pins med lysindikering. Som mellomrelér fra PLS-utg. velges Weidmueller type RST EG7 med sokkel eller tilsv. fra Phønix Contact.

#### 12.29 Tidsrelér

Tidsreléer skal være Carlo Gavassi 11-pins eller Telemecanique.

### 12.30 Pumpe-temp/Fuktvakt

Dersom det er spesifisert (tørroppstilte) pumper med termistorføler i motor, skal det være med manuell reset i aut.skapet. (Telemecanique).

Noen neddykkede pumper har temp.vakt med automatisk reset nede i pumpen. Dette signalet legges over relé i aut.skapet. for pumper uten aut. reset, legges resetfunksjonen over et ekstra hjelperelé. Utløst temp. stopper pumpen.

Noen neddykkede pumper har fukt.vakt ved vann i oljen. Utløst fukt gir kun signal til diodelampe og til PLS, men stopper ikke pumpen.

Disse funksjonene, samt utl. bimetall skal styre hver sine hjelpereléer. Dette gjøres for å gi signal både til PLS og diodelamper.

### 12.31 Trykk giver

Trykktransmitteren for vanntrykket avtales i hvert enkelt tilfelle pga. de forskjellige trykksonene stasjonene tilknyttes. Alle transmittere skal normalt være 2-tråds med 24VDC forsyning matet fra aut.skapet.

### 12.32 Nivåføler i overløp

All elektronikk i forbindelse med nivåføler for overløp skal plasseres i elektronikkskapet. Nivåføleren plasseres i overløpskummen. Høyt nivå og/eller overløp skal registreres med en konduktiv føler VNI 2/NKTH07RN-E fra Carlo Gavassi, rele type S1961156812. Mates med 24VDC. Dersom overløp er mer enn 100 m fra stasjonen kan reléet flyttes til overløpskummen og plasseres i tett boks. På strømforsyningen skal det være overspenningsvern både i tavle og i boks hvor reléet er plassert. Det må etableres god jordforbindelse til overspenningsvern i overløpskum.

Ved overløp lengre unna en 100 m skal følgende kabel brukes 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> PFSP med føler av typen Carlo Gavassi NKTH07RN-E 20 K-ohm.

Kunststoffkapsling for terminering av signalkabler og montering av overspenningsvern og nivå-relè.

Type :	FISKARS EKM 280 x 190 x 100 mm (H x B x D) med 80 mm klart lokk, montasjeplate, sneppskinne og kabelgjennomføringer.
Lev :	Klockner-Moeller Norsk A/S

- Nivårelé

Nivårelé med tilhørende giver for «overløp i drift» inkl. sokkel etc.

Reléet er trukket når giver er våt.

Justerbar følsomhet. Giver skal leveres komplett med festebrakett, kontramutter og 2m PVC-kabel.

Type : S1961156812 med giver VNI 2

Lev. : Carlo Gavassi

- Overspenningsvern for matespenning 24VDC

Type : MAINS-PLUGTRAB basiselement 24VDC for montering på sneppskinne nr. UAK 2-PE/S-24AC-BC og MAINS-PLUGTRAB stikker 24VAC nr. UAK 2-PE/S-X-24VAC-ST

Ant. : 1

### 12.33 Tørrpumpingsvakt

For stopp av våtoppstilte pumper ved tørrpumping, skal det benyttes grenseverdi på laststrømmen satt i PLS. For stopp av tørrpumpstilte pumper skal det monteres egen føler. Reservere egen inngang i PLS for nedsenket føler.

### 12.34 Diodelamper/Brytere:

Diodelamper skal være for 24VDC og ha lampetest med bryter i fronten. Trykknappbrytere og brytere/vendere i skapfront bør være av typen Telemecanique eller Kraus & Naimer. Det skal montres en 2-polet MAN-0-AUTO bryter for hver pumpe og eventuelle spyle ventiler. (Ett ekstra polsett benyttes til PLS-inng.). En-polet M-0-A for utelys og vifte.

### 12.35 Reset-funksjon:

Hver gang det oppstår en feil, f.eks. «Utløst bimetall eller temp.vakt PU01» går signalet til PLS'en. Her ivaretas feilen helt til denne resettes enten ved å trykke reset-knappen lokalt eller fra driftskontrollsystemet. PLS'en husker at PU01 har hatt en feil (som gjerne er aut. resatt eller har gått av som følge av nettutfall el.l.) og utelukker drift av denne inntil den er resatt.

Dersom det er nødvendig å bryte spenningen for utløst temperatur legges dette via et hjelperelé som aktiveres av PLS'en i 1 sek. hver gang det resettes. Når man aktiverer reset, resettes alle gjeldende feil samlet. Signaler som ivaretas av PLS'en inntil reset aktiveres:

<i>Nr.</i>	<i>Før reset</i>		<i>Etter reset</i>
1	Utløst tørrkjøringsvakt	=	tilbakestill, stasjonen har normale betingelser
2	Utløst feil nivågiver	=	tilbakestill feilmelding, lysdioden slukker
3	Utløst bimetall PU01	=	tillater normal drift av PU01, pumpestans opphevet
4	Utløst temp.vakt PU01	=	tillater normal drift av PU01, pumpestans opphevet
5	Utløst fukt.vakt PU01	=	tilbakestill feilmelding, påvirket aldri driften av PU01
6	Utløst bimetall PU02	=	tillater normal drift av PU02, pumpestans opphevet
7	Utløst temp.vakt PU02	=	tillater normal drift av PU02, pumpestans opphevet
8	Utløst fukt.vakt PU02	=	tilbakestill feilmelding, påvirket aldri driften av PU02

### 12.36 Timetellere

Dersom timetellere spesifiseres, skal disse være av typen Müller BW40 (220V). Det skal være en timeteller for hver av pumpene og en for overløp.'

### 12.37 Instrumenter i tavlefront

- Timetellere (Dersom spesifisert)
- Operatørpanel
- Blokkering

#### *Vendere – brytere*

#### *Tekstes*

- |                                    |                                    |                      |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| - 2-polet 0-1 vender innløpsventil | Stengt - Åpen (Dersom spesifisert) |                      |
| - 2-polet M-0-A vender PU01        | Man - 0 - Auto                     |                      |
| - 2-polet M-0-A vender PU02        | Man - 0 - Auto                     |                      |
| - 2-polet M-0-A vender veggspyling | Man - 0 - Auto                     | (Dersom spesifisert) |
| - 2-polet M-0-A vender sumpspyling | Man - 0 - Auto                     | (Dersom spesifisert) |
| - M-0-A vender for utelys          | Man - 0 - Auto                     |                      |
| - M-0-A vender vifte               | Man - 0 - Auto                     |                      |
| - Blå impulsbryter for reset       | Reset                              |                      |
| - Sort impulsbryter for lampetest  | Lampetest                          |                      |
| - 0-1 bryter for varme             | Varme                              |                      |

### 12.38 Diodelamper

- |       |                          |                      |
|-------|--------------------------|----------------------|
| Grønn | Spyleventil sump         | (Dersom spesifisert) |
| Grønn | Spyleventil vegg         | (Dersom spesifisert) |
| Grønn | Drift PU01               |                      |
| Grønn | Drift PU02               |                      |
| Gul   | Stasjonen er blokkert    |                      |
| Gul   | Innløpsventil åpen       | (Dersom spesifisert) |
| Rød   | Innløpsventil stengt     | (Dersom spesifisert) |
| Rød   | Jordfeil utløst          |                      |
| Rød   | Nødoverløp i drift       |                      |
| Rød   | Utløst tørrpumpings-vakt | (Dersom spesifisert) |
| Rød   | Feil nivå giver          |                      |
| Rød   | Utløst bimetall PU01     |                      |
| Rød   | Utløst temp.vakt PU01    | (Dersom spesifisert) |
| Rød   | Feil nivå giver          |                      |
| Rød   | Utløst bimetall PU01     |                      |
| Rød   | Utløst temp.vakt PU01    | (Dersom spesifisert) |
| Rød   | Utløst fukt.vakt PU01    | (Dersom spesifisert) |
| Rød   | Utløst bimetall PU02     |                      |
| Rød   | Utløst temp.vakt PU02    | (Dersom spesifisert) |
| Rød   | Utløst fukt.vakt PU02    | (Dersom spesifisert) |

### 12.39 Merking

Graverte skilt skal være hvite med sort tekst eller være av type som passer til bryterne. Alle komponenter merkes med skilt på skapfronten, mens de merkes med el-skjemaets nummer på frontens bakside. Her skal også ledningenes fargekombinasjon angis på eget skilt. Alle komponenter merkes med tilhørende kursnummer som første tall. (F.eks. 4K1 = Første kontaktor til kurs 4)

### 12.40 Lys/varme

Lysarmaturer i overbygg skal være IP44, 2x38W. For lys i pumpeump monteres en 300W halogenarmatur ,IP67, opp under gulvet slik at man kan skifte lampe fra tjeningsdekket. Det skal være en felles lysbryter for disse.

Det skal være en romtermostat montert i kapsling på vegg som styrer ovnen. Konf. kommunen mht. plassering. Det skal være av/på bryter for varme i skapfront.

#### 12.41 Vifte

Viften skal i auto styres av en timer i PLS. Vifte må ikke monteres i nærheten av utelys på grunn av insektplage.

#### 12.42 Stikkontakter

Stikkontakt av typen kombinert 3x 32A med 2x16A uttak monteres på vegg i overbygg (ikke på aut.skapet). Det skal i tillegg leveres stikkontakter for tilførsel av strøm til pumpene, og for overføring av alarmer fra pumpene til automatikkskapet. Disse er gjerne 6- eller 10-polet (avhengig av signalmengde og mykstart/stopp) og monteres oppe ved automatikk-skapet. Kanaler og føringer gjennom gulv skal være så store at støpslene passerer.

NB! Det skal være en jordet stikkontakt inne i automatikkskapet.

#### 12.43 Utelys

Armaturløs utelys skal være Protect 001 9W G23 hvit og styres av en bevegelsesføler alternativt fotocelle. Det skal være bryter M-0-A i skapfront.

#### 12.44 Utvidelses plass

Det skal være ca. 10cm ledig plass mellom rekkeklemmelistene til utvidelse. Det skal være plass til en 3-faset aut.sikring under dekslet for sikringene. Det skal være 60cm ledig skinneplass totalt, og mulig å ettermontere en kontaktor med bimettrelé ved siden av øvrige kont. m/bimet.

Det skal være minimum to trekketråder for utvidelse i dørene, og helst flere. Disse isoleres og legges i kanalene med god lengde slik at skjøting unngås.

#### 12.45 Dokumentasjon

Se avsnitt for «Tegningsgrunnlag».

#### 12.46 Signalkabler

Til eksterne overløp blir det av kommunen lagt PFSP 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> signalkabel eller mer. I tavla skal det for terminering av signalkabler monteres rekkeklemmer.

- Overspenningsvern for matespenning 24VDC
  - Type : MAINS-PLUGTRAB basiselement 24VDC for montering på sneppskinne nr. UAK 2-PE/S-24AC-BC og MAINS-PLUGTRAB stikker 24VAC nr. UAK 2-PE/S-X-24VAC-ST eller tilsvarende
  - Ant. : 1 (Faller ut, gjennomgås av MW/SG)

**12.47 ZS01 Initiator for innbruddsregistrering**

For registrering av innbrudd i stasjonen skal det på brakett på dørkarm monteres en initiator som gir alarm når døren åpnes. Dersom dørblad er av tre må en liten metallplate monteres. Initiatoren skal være av type sylindrisk, induktiv giver, 3-leder, matespenning 24VDC og med ferdig påmontert kabel (min 2m).

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Telemecanique, type: XS4-P18PA340 m/2m kabel og festebraletter.  
Leverandør : Scneider.*

**12.48 Endringer ved bruk av tørroppstilte pumper**

Dersom stasjonen utrustes med tørroppstilte pumper istedenfor nedsenkbare pumper gjelder følgende endringer i forhold til overnevnte beskrivelse:

Fuktvakter utgår og erstattes av følere med releer for høy temperatur på pumpehus:

Opplegget endres som følger (se spesielt underpost 12.30 "Pump-temp/Fuktvakt") :

**Temperaturfølere på pumpehus**

For overvåking av høy temperatur på pumpehus skal temperaturfølere monteres (skrues, limes etc.) på pumpehus.

Temperaturføleren skal være PTC-termistor type ETR og ha ferdig påmontert kabel (min 2m). Temperaturområde min. 0 - +100°C.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Carlo Gavazzi, type: ETR10-2M-CAB m/2m kabel.  
Leverandør : Carlo Gavazzi A/S.*

**Rele for temperaturfølere på pumpehus**

Temperaturreleer for overvåking av temperatur på pumpehus.

Temperaturrele skal ha matespenning 230VAC, temperaturområde min. 0 - +100°C, justerbart settpunkt og hysteres og utgangsrele med min. 1 vekselkontakt.

Høy temperatur skal legges inn i strømveier og blokkere pumper både i manuell og automatisk drift.

*Følgende utstyr eller tilsvarende ønskes levert:*

*Fabrikat/type: Carlo Gavazzi, type: ST115230100  
Leverandør : Carlo Gavazzi A/S.*

**Hjelpereleer**

Hjelpereleer for høy temperatur på pumpehus med indikering i form av flagg eller lysdiode som viser om releet er innkoblet.

**Signalkabler til temperaturfølere på pumpehus**

PF-PS-K 2Px0,5mm<sup>2</sup> eller tilsvarende skal forlegges på vegg/i føringskanaler og ut til temperaturfølere via føringsveier for kabler.

Nødvendige kabelmengder må medregnes.

Koblingsbokser skal være inkludert.

**Opplegg for pumper**

10-ploede multikontakter utgår (kfr. kap 6.9) og erstattes av fast opplagte motorkabler som føres frem til pumpemotorer med sikkerhetsbrytere via føringsveier for kabler. Følgende gjelder:

#### Føringsveier til utstyr på gulv

Fremføring av kabler til motorer/utstyr ute på gulv forlegges fortrinnsvis i trekkerør frem til fundamenter/rørtraceer. Leverandøren av stasjonen er ansvarlig for at nødvendige trekkerør blir lagt.

Dersom føringsveier for kabler til motorer/utstyr ute på gulv ikke kan realiseres med innstøpte trekkerør, kan føringsveier i form av kanaler/stiger forlegges ca. 20-30 cm over gulv, slik at mulighet for rengjøring er til stede. Fremføringen skal foretas på steder som i minst mulig grad sperrer fremkommeligheten.

Føringsveier tillates normalt ikke fra tak og ned til utstyr, med mindre tillatelse innhentes fra tiltakshaver.

Som føringsveier for kabler kan benyttes kabelstiger av fabrikat Defem eller tilsvarende. Disse fåes i mange forskjellige typer/dimensjoner og velges iht. kabelmengde.

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

Kabelstiger med alle øvrige detaljer skal min. være varmgalvanisert. Alternativt skal det gis pris på kabelstiger i syrefast stål, som spesifiseres som tilleggspris i prissammendraget. Festemateriell i overbygg skal være i rustfritt stål, mens det i pumpeump, utvendig og i eventuelle pumperom/rørgallerier og utenforliggende kummer skal være i syrefast stål.

#### Sikkerhetsbrytere for pumpemotorer

Ved tørroppstilte pumper skal det alltid benyttes låsbare sikkerhetsbrytere.

Dersom frekvensomformere monteres på vegg, skal det fortrinnsvis benyttes omformer med låsbar sikkerhetsbryter. Eventuelt kan separat sikkerhetsbryter (3-polet/IP54) monteres på vegg/føringsveier ved pumpemotor. Det skal være nødvendig plass i sikkerhetsbrytere for viderekobling av signaler for termovakt vha. kroneklemmer dersom pumper er utstyrt med dette. Dersom det benyttes frekvensomformere, skal overnevnte utstyr overholde EMC-normene. Se tegning i vedlegg 2.

#### Hjelpereleer

Hjelpereleer for utkoblet sikkerhetsbryter med indikering i form av flagg eller lysdiode som viser om releet er innkoblet. Signal skal legges til PLS parallelt med signal for utløst motorvern.

#### Motorkabler

Motorkabler iht. motorstørrelse skal forlegges på vegg og ut til sikkerhetsbrytere/pumpemotorer via føringsveier for kabler. Dersom det benyttes frekvensomformere skal det benyttes skjermet kabel og nipler som overholder EMC-normene. Niplene skal ha 360° omslutning av skjermen ved tilkobling til frekvensomformer, sikkerhetsbryter og pumpemotor. Sikkerhetsbryter skal være EMC-godkjent.

Nødvendig kabel for termovakt må legges dersom pumpemotor er utstyrt med dette. Nødvendige kabelmengder må medregnes. Koblingsbokser skal være inkludert.

#### Signalkabler til sikkerhetsbrytere

PFSK 4x0,5mm eller tilsvarende skal forlegges på vegg og ut til sikkerhetsbrytere via føringsveier for kabler. Nødvendige kabelmengder må medregnes. Koblingsbokser skal være inkludert.

### Evakueringssystem

Dersom det installeres et evakueringssystem, skal dette også fungere ved nødstyring av pumper. Utstyr i forbindelse med dette er ikke vist på tegningsunderlag eller tatt med i beskrivelsen.

## 13. FJERNOVERVÅKING

### 13.1 I/O-liste og Systembilder

Pumpestasjonen skal tilknyttes kommunens driftsovervåkingssystem. Strand & Grindahl utarbeides I/O-lister. I samarbeid med kommunen lages utkast til systembilde av pumpestasjonen og oversendes leverandøren av driftskontrollanlegget, TS Electro Engineering AS (TSE), Sandefjord, som grunnlag for utforming av pumpestyringen og driftskontroll-programmet.

### 13.2 PLS

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

### 13.3 Nivågiver

Pumpene skal styres av ultralydgiver. Grenseverdier for start og stopp settes i pumpestyringsenheten. Ekkoloddet skal i tillegg gi varsel for tørrpumpingsvakt og alarm når overløpet trer i funksjon. Ved mellomdekke i stasjonen må ultralydgiver moteres over dette. Det må ha en minimums avstand fra ekkoloddet til nødoverløpets overløpskant på 1,0m. Ultralydgivert skal monteres inne i et Ø400 mm Pe rør.

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.

### 13.4 Fabrikat

Utstyrsspesifikasjonen i denne beskrivelsen er å betrakte som et forslag. Annet fabrikat med tilsvarende funksjon kan forelegges byggherren til vurdering.

### 13.5 Kabel til overløp

Kommunen bestiller selv denne kablen og får den lagt ned. Disse linjene bør sikres med over-spenningsvern i en ende. Kablen skal være av typen 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> PFSP med føler av typen Carlo Gavassi NKTH07RN-E 20 Kohm.

### 13.6 Godkjenning

Før automatikkskapet settes i produksjon, skal det utarbeides et koblingsskjema som skal oversendes kommunen for godkjenning. Ved retur av disse skjemaene kan automatikkskapet settes i produksjon. På bakgrunn av koblingsskjemaene vil kommunen få utarbeidet en endelig I/O-liste til TS Electro Engineering AS

### 13.7 Kommunikasjon

All fremtidig kommunikasjon skal foregå via radio. De gamle stasjonene skal foreløpig gå på leide faste linjer. Krav til radio og protokoll følger av TS-spesifikasjoner.

## 14. TESTING/IGANGKJØRING/OVERTAGELSE

### 14.1 Oppstart

Leverandøren av pumpestation (mekanisk/elektriske delen) skal stille med en kyndig mann sammen med kommunens representanter når pumpestationen 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 pumpestationen 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 Betalingfrist.

Pumpestationen 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 vesentligeste 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 følgesedel 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 prøvekjørings-

periode. 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.20.000,-. 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 v.h.j. av dak, detaljert beskrivelse av alt utstyr i pumpe­stasjonen, pumpe­type og pumpe­hjulstype, detaljert pumpe­karakteristikk og lednings karakteristikk med innlagt driftspunkt for en og to pumper i drift, motorstørrelse og strømforbruk ved driftspunktet, fritt gjennomløp i pumpene, turtall på pumpene, minimum/maksimum tillatt gangtid, pumpens virkningsgrad - total virkningsgrad - pumpas virkningsgrad og motorens virkningsgrad ved driftspunktet, serviceintervall, garantibetingelser, komplett dele­lister for

pumpene, El-kjemaer etter IEC 113-2 normen, PLS-programmet med I/O liste, garantibevis og kontrollbok for løfte-installasjonen. Det skal sammenstilles i 3 permer med samme innhold som leveresbyggherren senest ved overtagelse av pumpestasjonen.

#### 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 lagreføre 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 elektroskapet
- 18.8 Vedlegg nr.8 - Skjema for Lednings/pumpekaraktistikk
- 18.9 Vedlegg nr.9 - Bestilling av strømforsyning til pumpestasjonen
- 18.10 Vedlegg nr.10 - Bestillingskjema for PLS til TSE
- 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 - 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 - Sjekkliste for kontroll
- 18.24 Vedlegg nr.21 - Måling av jordelektrodens overgangsmotstand til jord
- 18.25 Vedlegg nr.22 - Typetegning av pumpestasjon Standard tørroppstilt stasjon
- 18.26 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