
NORM FOR ETABLERING AV INSTALLASJONER

Pumpestasjoner trykkavløp

OPPDRAKSGIVER

Råde Kommune

EMNE

Beskrivelse av installasjoner i pumpestasjoner
Elektro og automasjon

DATO / REVISJON: 8. januar 20 / 01

DOKUMENTKODE: 10210244-RIE-BESK-001-REV02



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

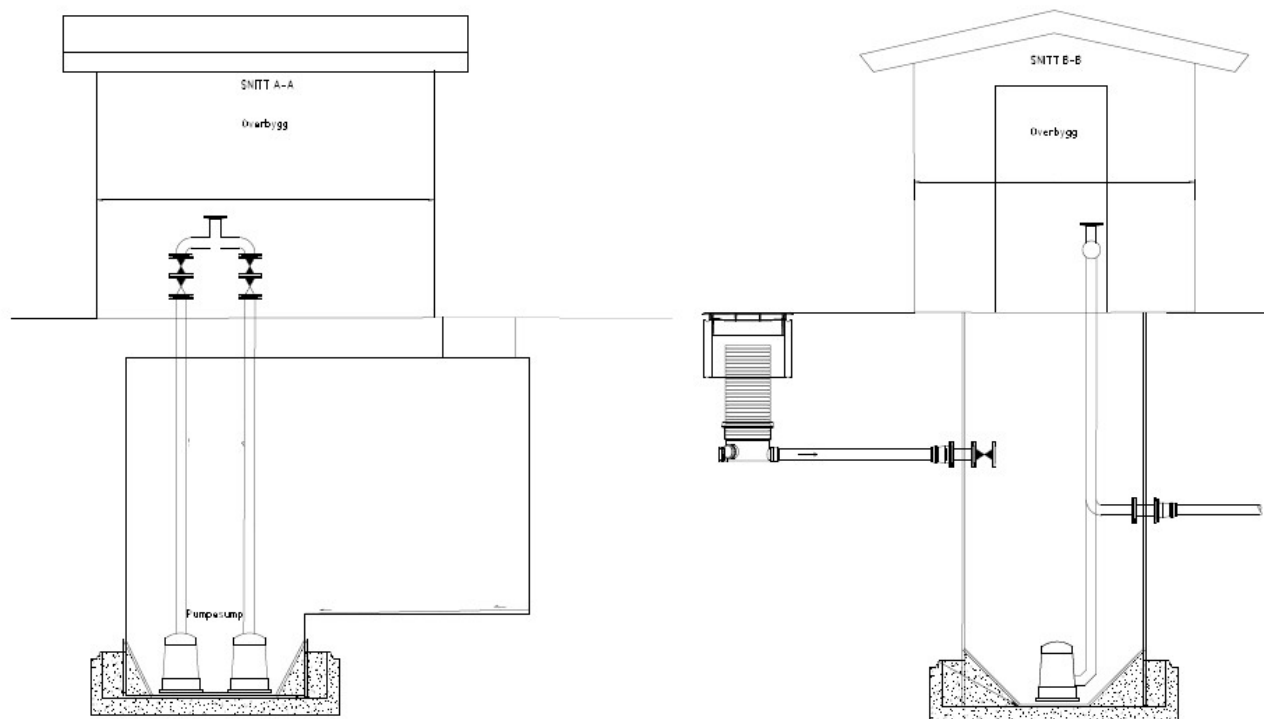
OPPDRAG	Nye pumpestasjoner trykkavløp	DOKUMENTKODE	10210244-RIE-BESK-001
EMNE	Beskrivelse av installasjoner i pumpehus Elektro og automasjon	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Råde Kommune	OPPDRAGSLEDER	Fredrik Myhre Haugerud
KONTAKTPERSON	Lars-Erik Thoresen	UTARBEIDET AV	Hans Fredheim
		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult ASA

SAMMENDRAG

Fra 2020 skal Råde Kommune utarbeide nye ledningsnett for avløp. I den forbindelse ønsker de å standardisere pumpestasjonene mest mulig, for optimalisering og effektivisering av drift og vedlikehold.

Underlaget er utarbeidet for utførende elektro-/automasjonsentreprise, og må ses i sammenheng med øvrige entrepriser.

Dokumentet må ses i sammenheng med funksjonsbeskrivelse (10210244-RIE-BESK-002) og elektrodokumentasjon (10210244-RIE-BESK-003).



REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	10.06.2020	ENDRING I KAP. 3	HANF	JOK	
01	29.05.2020	ENDRING I KAP. 1	HANF	JOK	
00	08.01.2020	FØRSTE UTGIVELSE	HANF	JOK	

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	EL/AUTOMATIKKTAVLE +HF01	6
1.1	PLASSERING AV TAVLE	6
1.2	INNTAK, FIBER OG JORDING	6
1.3	UTFORMING AV TAVLE +HF01	7
1.3.1	INNTAK I TAVLE	7
1.3.2	MÅLERFELT	7
1.3.3	SIKRINGSFORDELING	7
1.3.4	MATING FRA EKSTERNT AGGREGAT	7
1.3.5	REKKEKLEMMER	7
1.3.6	DC-UPS	8
1.3.7	FORSKRIFTER, NORMER OG STANDARDER	8
1.3.8	MERKING AV KOMPONENTER	8
2	PUMPEDRIFTER	9
2.1.1	FREKVENSSOMFORMERE	9
2.1.2	SERVICEBRYTERE	9
3	VA-PROSESSUTSTYR	10
3.1	NIVÅTRANSMITTER I AVLØPSSUMP, -LT01	11
3.2	NIVÅBRYTER HØYT NIVÅ I INNLØPSKUM, -LS01	11
3.3	NIVÅBRYTER LAVT NIVÅ I AVLØPSSUMP, -LS02	11
3.4	NIVÅBRYTER HØYT NIVÅ I AVLØPSSUMP, -LS03	11
3.5	NIVÅBRYTER VANNSTAND PÅ GULV I STASJON, -LS04	12
3.6	TRYKKMÅLING I PUMPELEDNING, -PT01	12
3.7	TRYKKMÅLING BYVANN TIL STASJON, -PT02	12
3.8	TEMPERATURMÅLING I PUMPESTASJON, -TT01	12
3.9	MENGDEMÅLER BYVANN TIL STASJON, -FT01	12
3.10	MENGDEMÅLER AVLØP FRA STASJON, -FT02	13
3.11	MENGDEMÅLER TILSTØTENDE VANNKUM, FT03	13
3.12	SPYLING AV PUMPESUMP, -MV01	13
3.13	VASKING AV SUMPVEGGER, -MV02	13
3.14	INNLØPSVENTIL, -MV03	14
4	BELYSNING, VANN, KLIMA OG INNEMILJØ	15
4.1	VARMEOVN, -VO01	15
4.2	VENTILASJON OG LUKTREDUKSJON, -MW01	15
4.3	INNENDØRS BELYSNING, -BC01 OG -BC02	15
4.4	UTENDØRS BELYSNING, -BC03	15
4.5	VANNVARMER, -VVB01	16
5	KABELFORLEGNING	17
5.1	GROV OVERSIKT OVER KABLER I PUMPESTASJON	17
5.2	KABELFREMFORING	20
5.3	MERKING AV KABLER	20
5.4	SKJØTING AV KABLER	20
6	AVKLARINGER	22
6.1	PUMPESTØRRELSER	22
6.2	MENGDEMÅLERE, ANSLUTNINGER OG MÅLEOMRÅDE	22
6.3	NETT-TYPE	22
6.4	PLS OG HMI	22
6.5	SIGNALER FRA MENGDEMÅLER VANNKUM	22
6.6	MENGDEPULS-SIGNAL FRA MENGDEMÅLERE	22
6.7	INSTRUMENTER OG VENTILER	23
6.8	GRENSESNITT VA-, VENTILASJON OG BYGG	23
6.9	KALIBRERING/PARAMETRERING AV MÅLEINSTRUMENTER	23
6.10	VALG AV NETTVERKSBUSS/KOMMUNIKASJON MELLOM PLS OG FREKVENSSOMFORMERE	23

7	FIBERKABEL	24
7.1	DIMENSJONERING AV ANTALL PAR	24
7.2	OVERORDNET VALG AV FIBERTEKNOLOGI.....	24
7.3	RØRFØRINGER I GRØFT.....	24
7.4	TREKKEKUMMER.....	24
7.5	MERKING, MÅLING OG DOKUMENTASJON	24
7.6	FIBERKABEL I GRØFT, KRAV TIL EGENSKAPER	24
7.7	FIBERKABEL I UNDERSJØISK RØRFØRING, KRAV TIL EGENSKAPER	24
7.8	GRENSESNIITT OG TERMINERING AV FIBER.....	25
8	TILHØRENDE DOKUMENTER	26
8.1	FUNKSJONSBEKRIVELSE 10210244-RIE-BESK-002.....	26
8.2	ELEKTRODOKUMENTASJON 10210244-RIE-BESK-003	26

1 EL/AUTOMATIKKTAVLE +HF01

Hver pumpestasjon skal utstyres med et veggskap som skal inneholde E-verksmåler, nødvendige vern/sikringer, styrestrømforsyning (24VDC-UPS), PLS-utstyr, Operatørskjerm (HMI) og betjeningsutstyr, samt boks for fiberterminering.

Beskrivelsen i dokument 10210244-RIE-BESK-003 viser hvordan tavlen skal bygges, men den må skaleres med hensyn til størrelse på tvillingpumper. Disse vil normalt ikke kjøres samtidig, men det kan være unntakstilfeller der dette likevel er ønskelig, dog ikke på full belastning. Beskrivelsen kan benyttes for inntak i spennet 40-250A. I små pumpestasjoner (40-63A) bør inntaket dimensjoneres til cirka summen på merkestrømmen på de to utløpspumpene. Dersom pumpene overstiger 50A merkestrøm, må det benyttes en annen type vern. Da kan det benyttes effektbrytere i stedet for sikringsautomater, eller holdere med sikringspatroner. Eksempelet i 10210244-RIE-BESK-003 har effektbryter på inntaket med elektronisk vern som kan leveres i utgaver som dekker 40-250A i samme formfaktor.

1.1 PLASSERING AV TAVLE

El/automatikktaflen skal plasseres på den ene langveggen, og den skal være plassert på venstre side mot tilstøtende hjørne med minimumavstand 400 mm. Motsatt langvegg er forbeholdt utslagsvask, vannstokk og tilhørende prosessutstyr. Dette for å sikre plass til vertikal kabelstige (200 mm) på venstre side. Rør med tilførselskabel og fiberkabel skal komme ut et sted langs denne veggen. Dette står nærmere beskrevet i dokument 10210244-RIE-BESK-003.

Skapet monteres slik at følgende kriterier er oppfylt:

- Everksmåler skal monteres slik at målerens overkant ikke er mer enn 1,9 meter over gulv og underkant måler og eventuelt omkobler ikke mindre enn 0,7 meter over gulv.

REV01: I pumpekummer med store pumper der inntaket overstiger 63A kreves eksterne måletransformatorer. Dette innebærer at inntaket med effektbryter, målerfelt og overspenningsvern plasseres i et eget inntaksskap. Dette må stå i riktig høyde, og ellers oppfylle anbefalinger i REN4000-serien. Videre må det legges kabelforbindelser, både hovedstrøm, 24V-signaler og kommunikasjon mellom inntaksskap og El-/automatikktafle HF1.

- Operatørpanel, tavleinstrument (HMI) og øvrig betjeningsutstyr (knapper/brytere) i skapdør skal være i behagelig lese/betjeningshøyde. Dette står forklart med skisse i elektrodokumentasjon 10210244-RIE-BESK-003.

1.2 INNTAK, FIBER OG JORDING

På stasjonens yttervegg skal det være opprettet et trekkerør tilpasset kabeldiameter (≥ 50 mm) inn i stasjonen, i umiddelbar nærhet av veggen som er avsatt for tavlen. Her skal kabel fra netteier føres inn sammen med jordleder, tilkoblet ringelektrode.

Det vil bli lagt fiber i de kommunale avløpsgrøftene. Bygget skal være forberedt med rør til fiber. Dette skal legges på samme måte som trekkerøret fra inntakskabel, men fra kommunens grøft. Her må detaljer avklares med kommunen i hvert tilfelle.

Det opprettes to jordskinner for utjevningsforbindelser langs begge langvegger inne i stasjonen. Her tilkobles rør, kabelstiger, instrumenter og utsatte deler. Kobberrinnene tilkobles PE-skinne i tavle.

1.3 UTFORMING AV TAVLE +HF01

Det skal benyttes et veggskap i lakkert stål med kapslingsgrad IP66 (minimum), og det skal være noe utvidelsesplass i form av ledig plass på DIN-skinner eller reservekapasitet i form av ledig PLS-IO, reserve-sikringskurser og rekkeklemmer. Skapstørrelsen må ikke være mindre enn 1200x1200x300mm (LxHxD), da det må være en del plass i dør til HMI og betjeningsutstyr. Utforming av tavlen er nærmere beskrevet i dokumentet 10210244-RIE-BESK-003. Dette dokumentet viser tavlens koblinger fra inntak til de enkelte prosessobjekter.

1.3.1 INNTAK I TAVLE

Kabelen fra inntaksskapet skal termineres i en effektbryter. Dersom tavlen forsynes fra IT-nett skal effektbryteren skal være 3-polig, ved forsyning fra TN-nett skal den være 4-polig (med vern i N-leder). Klemmene skal være tilpasset kabeltypen, med AL-klemmer dersom det er benyttet AL-kabel.

Vernet i effektbryteren skal være elektronisk (LS-type) med innebygde måletransformatorer som kobles mot frontpanel (tavleinstrument) og kommunikasjon mot PLS (feltbuss eller ethernet).

Tavleinstrumentet skal monteres i skapdøra, foran selve vernet.

Etter vernet skal det monteres et 3-polt overspenningsvern (mellomvern/type 2-vern) med tennspenning tilpasset nett-type, som er IT i de aller fleste tilfeller idag. Overspenningsvernet skal ha signalkontakt som kobles mot digital inngang på PLS. Videre skal det legges jordfeilovervåking dersom stasjonen forsynes fra IT-nett (Type Bender IR425 eller lignende) som også gir signal til digital inngang på PLS. (REV01: se også punkt 1.1).

1.3.2 MÅLERFELT

Over effektbryteren skal det være satt opp målerbrett og eventuell omkobler. Montering av denne, samt antenne inngår i leveransen, og anskaffelse samt koordinering mot netteier inngår elektro/automasjonsleveransen (REV01: se også punkt 1.1).

1.3.3 SIKRINGSFORDELING

På DIN-skinne til høyre for inntaks- og målerfeltet plasseres en rekke med sikringsautomater for lys, stikkontakter, PLS-strømforsyning. Det benyttes kompakte jordfeilautomater for avganger til stikkontakter og varmeovn.

1.3.4 MATING FRA EKSTERNT AGGREGAT

For å unngå at et strøbrudd over lengre tid vil lamme kritisk infrastruktur, er tavlens avganger delt i to grupper; *prioritert* og *uprioritert* last. På utsiden av stasjonen (mot dør eller ankomstvei) plasseres en 63A 3-pol hann-stikkontakt med innebygd lastbryter og statusindikator som angir at eksternt mating er aktiv. I tavledør sitter det en 2-posisjons vender faste posisjoner, der man velger nettforsyning («normal» eller «aggregat»). Når bryteren står i posisjonen «aggregat» vil internt forriglede kontaktorer sikre at kun prioritert last vil få forsyning. Dette begrenser lasten til 1 stk avløpspumpe, styrestrøm og lys/stikkontakt. Kontaktor-styrekretsen er basert på 24VDC styrestrøm, og mates av avbruddsfri forsyning med batteribackup. Dette gjør at kontaktorkretsen kan betjenes ved bortfall av nettforsyning.

1.3.5 REKKEKLEMMER

Samtlige signalkabler og forsyningskabler skal termineres på rekkeklemmer. Her skal det utelukkende benyttes pushklemmer for rask til- og frakobling. Disse må tilpasses kabelvernsnitt.

1.3.6 DC-UPS

Tavlen skal være utstyrt med DC-UPS. Denne består av et 24VDC likeretter/strømforsyning med ladeautomatikk og en batteripakke på 24VDC/12Ah som sørger for at PLS, HMI og det meste av prosessutstyr opprettholder drift i noen timers bortfall av nettforsyning. I tillegg varsler automatikken driftssentral via PLS, slik at personell kan verifisere dette og kontakte nettselskapet.

1.3.7 FORSKRIFTER, NORMER OG STANDARDER

Tavlen tavle skal bygges for betjening av instruert personell etter NEK400:2018, NEK439:2013 og arbeider utføres i henhold til FEL:1998.

1.3.8 MERKING AV KOMPONENTER

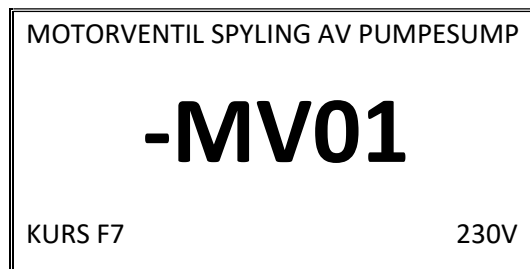
Alle prosessobjekter skal merkes med godt synlig gravert merkeskilt i størrelse 20x50mm.

På øverste linje skal objektet beskrives med forklarende tekst.

På midtre linje skal objektets tagnummer fremkomme.

På nederste linje skal kursnummer (hvis 230V) og spenning oppgis.

Eksempel (ikke i målestokk):



2 PUMPEDRIFTER

2.1.1 FREKVENSSOMFORMERE

Beskrivelse	Tag motor	Tag frekvensomformer
Frekvensomformer avløpspumpe 1	-JP01	-SC01
Frekvensomformer avløpspumpe 2	-JP02	-SC02

Til høyre for automatikktavle skal det plasseres frekvensomformere for hver avløpspumpe med display i behagelig lese høyde. Omformere skal være av industriell kvalitet IP54, f.eks type ABB ACS 550, og skal være utført med feltbuskommunikasjon (se avklaringer punkt 6) og termistor- kort for direkte overvåking av viklingstemperatur. Frekvensomformere skal være tilpasset pumpehusets spenningssystem, pumpemotorens data og karakteristikk. Parametrering av omformeren inngår også i el/auto-leveransen.

2.1.2 SERVICEBRYTERE

Pumpene skal under normale omstendigheter være nedsenkbare i sump. Disse vil ha en multikabel fra motor som kobles til Servicebryter. Servicebrytere monteres under tilhørende frekvensomformer, cirka i kne høyde. Servicebryter skal være av EMC-type, og med 1 NO hjelpe-/signalkontakt. Bryterhuset må være i kapslingsgrad IP65 (minimum) og må ha utsparinger til minimum 3 kabelnipler, slik at 1 signalkabler kan gå fra servicebryter til tilhørende frekvensomformer. Motorkabel fra frekvensomformer skal være skjermet, og skjermen skal kobles 360 grader i begge ender. Ledere for termistorer i motorens multikabel skal termineres/skjøtes i servicebryter til en skjermet mangeleder som trekkes til tilhørende frekvensomformer. Her overføres signalet fra termistor sammen med 24V signal fra hjelpekontakt på servicebryter. I tillegg må det være noen ledere tilgjengelig dersom pumpene leveres med lekkasjedeteksjon. Dersom disse leveres med pumpevakt-relé, skjøtes disse lederne i frekvensomformer og føres sammen (beskrevet i 10210244-RIE-BESK-003).

Beskrivelse	Tag motor	Tag frekvensomformer	Tag servicebryter
Servicebryter avløpspumpe 1	-JP01	-SC01	-SS01
Servicebryter avløpspumpe 2	-JP02	-SC02	-SS02

3 VA-PROSESSUTSTYR

Dette punktet omhandler de ulike komponentene som inngår i el-/automatikkentreprisen med hensyn til krav, funksjon og merking, samt grensesnittet mot VA-entreprise.

Beskrivelse	Funksjon	Tag	Se punkt
Nivåtransmitter i avløpssump	Normal start og stopp av pumper i autodrift	-LT01	3.1
Nivåbryter i innløpskum, høyt nivå	Alarm til driftssentral ved tett inntak eller feil på ventil	-LS01	3.2
Nivåbryter i avløpssump, tørrkjøringsbeskyttelse	Stopp av pumper, alarm til driftssentral	-LS02	3.3
Nivåbryter i avløpssump, høyt nivå	Nødstart av pumper, alarm til driftssentral	-LS03	3.4
Nivåbryter, gulv i stasjon	Hindre oversvømmelse. Alarm til driftssentral.	-LS04	3.5
Trykktransmitter i pumpeledning	Signal til driftssentral	-PT01	3.6
Trykktransmitter rent vann	På vannstokk	-PT02	3.7
Temperaturtransmitter, inne i stasjon	Signal til driftssentral.	-TT01	3.8
Mengdemåler forbruksvann ledningsnett	Signal til driftssentral.	-FT01	3.9
Mengdemåler avløp fra stasjon	Signal til driftssentral.	-FT02	3.10
Mengdemåler vannkum	Signal til driftssentral. Kun aktuell dersom pumpestasjonen skal håndtere signaler fra en nærliggende vannkum	-FT03	3.11
Mengdemåler byvann til stasjon	Signal til driftssentral	-FT10	3.15
Motorventil spyling sump (omrøring i bunn)		-MV01	3.12
Motorventil sump veggvask	Spylesekvens etter stopp av pumper	-MV02	3.13
Motorventil innløp	Ventil for mating inn i sump	-MV03	3.14

3.1 NIVÅTRANSMITTER I AVLØPSSUMP, -LT01

Denne regner vi som systemets mest kritiske komponent, og erfaringsvis er det få nivåfølere som mestrer oppgaven, siden skumdannelser og avsetninger langs veggene gir krevende måleforhold. I tavlebeskrivelsen er Ultra4/Pulsar fra Fagerberg, ultralydmåler benyttet som eksempel. Denne har en ekstern kontrollert som monteres kan på vegg like ved sump.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel:

Konsept (Controller og føler): Ultra 4

Fabrikat/leverandør: Pulsar/Sigum Fagerberg AS

Det må gjøres avtale med leverandør om kalibrering, sertifikat og eventuell parametring.

3.2 NIVÅBRYTER HØYT NIVÅ I INNLØPSKUM, -LS01

Nivåbryteren i innløpskummen er relativt kritisk, da denne skal unngå oversvømmelse og forurensing. Eksempelet under leveres med 5m kabel, så man må beregne en skjørt i koblingsboks eller lignende. 2-leder uten skjerm.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel:

Sensor type: A94-10

Målerelé (i tavle): CLD2EB1BU24

Fabrikat/leverandør: Carlo Gavazzi AS

3.3 NIVÅBRYTER LAVT NIVÅ I AVLØPSSUMP, -LS02

Siden denne nivåbryteren fungerer som tørrkjøringsvakt, er den tenkt koblet for å gi signal både til PLS og til pumpenes frekvensomformere. Dermed stopper pumpene uansett om pumpene kjøres i auto eller manuell. For å unngå at følerhodet eksponeres for mye av slam, har vi i eksempelet valgt en konduktiv nivåføler med 2 lange staver.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel:

Sensor type: CLH3 + 2 stk CLE2P elektrode og forlenger (gir 2 meter avstand fra følerhode til elektrodeende). Leveres uten prefabrikert kabel.

Målerelé (i tavle): CID2EB1BU24

Fabrikat/leverandør: Carlo Gavazzi AS

3.4 NIVÅBRYTER HØYT NIVÅ I AVLØPSSUMP, -LS03

Siden denne nivåbryteren fungerer som oversvømmelsesvakt, er den tenkt koblet for å gi signal både til PLS og til pumpenes frekvensomformere. Dermed stopper pumpene uansett om pumpene kjøres i auto eller manuell. I tillegg er denne ment å kobles ut ved nødstart av pumpene. Eksempelet under leveres med prefabrikert kabel (2m). Denne må skjøtes i boks for å rekke frem til tavle.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel:

Sensor type: VN2

Målerelé (i tavle): CID2EB1BU24

Fabrikat/leverandør: Carlo Gavazzi AS

3.5 NIVÅBRYTER VANNSTAND PÅ GULV I STASJON, -LS04

Eksempelet under er en enkel konduktiv fuktighetsføler med bomullsband som detekterer fuktighet. Den leveres med 2 meter prefabrikkert kabel som må skjøtes for å rekke frem til tavle. Båndet plasseres et godt egnet sted, f.eks ved sluk. Den bør ikke plasseres slik at den utsettes for mekaniske påkjenninger.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel:

Sensor type: VVN2

Målerelé (i tavle): CID2EB1BU24

Fabrikat/leverandør: Carlo Gavazzi

3.6 TRYKKMÅLING I PUMPELEDNING, -PT01

Eksempelet under er en enkel trykkføler med 0-10 bar måleområde.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel:

Trykktransmitter KLAY CER8000FR (½" anslutning, 0-10 bar)

Leverandør: Krohne Norway AS

Røranslutninger og måleområde må koordineres mot andre entrepriser, ref punkt 6 (avklaringer).

3.7 TRYKKMÅLING BYVANN TIL STASJON, -PT02

Eksempelet under er identisk med -PT01, noe som forenkler logistikk rundt reservedeler.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel:

Trykktransmitter KLAY CER8000FR (½" anslutning, 0-10 bar)

Leverandør: Krohne Norway AS

Røranslutninger og måleområde må koordineres mot andre entrepriser, ref punkt 6 (avklaringer).

3.8 TEMPERATURMÅLING I PUMPESTASJON, -TT01

Her skal det benyttes en enkel veggmontert PT-100 tempføler i boks med innebygd transmitter.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel:

Transmitter: PR5331A + PR-7410C (PT-100 med med transmitter i rød veggbok)

Leverandør: Krohne Norway AS

3.9 **REV02:** MENGDEMÅLER FORBRUKSVANN LEDNINGSNETT, -FT01

For måling av vann på hovedvannledningen. Denne plasseres i rot på ledningsnett.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel:

Mengdemåler teknologi: Elektromagnetisk mengdemåler for vann

Type måleinstrument: Waterflux 3000

Type forsterker: IFC100

Leverandør: Krohne Norway AS

Røranslutninger og måleområde må koordineres mot andre entrepriser, ref punkt 6 (avklaringer).

Det må gjøres avtale med leverandør om kalibrering, sertifikat og eventuell parametring.

3.10 MENGDEMÅLER AVLØP FRA STASJON, -FT02

For måling av avløp ut av stasjonen benyttes det en elektromagnetisk mengdemåler som er spesielt tilpasset måling av slam.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel:

Mengdemåler teknologi: Elektromagnetisk mengdemåler for vann

Type måleinstrument: Optiflux 2000

Type forsterker: IFC100

Leverandør: Krohne Norway AS

Røranslutninger og måleområde må koordineres mot andre entrepriser, ref punkt 6 (avklaringer). Det må gjøres avtale med leverandør om kalibrering, sertifikat og eventuell parametring.

3.11 MENGDEMÅLER TILSTØTENDE VANNKUM, FT03

-FT03 vil ikke inngå i alle pumpestasjoner - kun i tilfeller der det befinner seg en vannkum i nærheten, og som det er hensiktsmessig å tilknytte pumpestasjonen. Dette gjør det mulig å hente forsyningsspennning til mengdemåler samt overføre signaler fra denne til driftssentral, og overflødiggjør egen stasjon med tavle for vannkum. Måleren i eksempelet er basert på samme teknologi/produktserie som -FT01, men måleområde og oppsett kan avvike.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel:

Mengdemåler teknologi: Elektromagnetisk mengdemåler for vann

Type måleinstrument: Waterflux 3000

Type forsterker: IFC100

Leverandør: Krohne Norway AS

Røranslutninger og måleområde må koordineres mot andre entrepriser, ref punkt 6 (avklaringer). Det må gjøres avtale med leverandør om kalibrering, sertifikat og eventuell parametring.

3.12 SPYLING AV PUMPESUMP, -MV01

-MV01 er en enkel motoraktuator på kuleventil uten endebrytere.

Denne ventilen skal åpne for hver spylesekvens, og må tåle hyppig betjening. Derfor er det valgt en kuleventil med aktuator. Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende:

FA4390-91 (SS med 2" anslutning) + Noah (SA05 230V) aktuator

Fabrikat/leverandør: Sigum Fagerberg AS

Røranslutninger og måleområde må koordineres mot andre entrepriser, ref punkt 6 (avklaringer).

3.13 VASKING AV SUMPVEGGER, -MV02

-MV02 kan være identisk som -MV01, men det må avklares anslutninger (ref. punkt 6).

Denne ventilen skal åpne for hver spylesekvens, og må tåle hyppig betjening. Forskjellen fra MV01 er at denne er koblet mot en omrører som roterer med vanntrykk. Her er det også valgt en kuleventil med aktuator. Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende:

FA4390-91 (SS med 2" anslutning) + Noah (SA05 230V) aktuator

Fabrikat/leverandør: Sigum Fagerberg AS

Røranslutninger og måleområde må koordineres mot andre entrepriser, ref punkt 6 (avklaringer).

3.14 INNLØPSVENTIL, -MV03

-MV03 er en svært kritisk komponent, da uønsket stenging kan gi oversvømmelse i innløpskum og påfølgende forurensing. Derfor må denne kunne åpnes manuelt, og den må kunne håndteres ved bortfall av nettspenning. Derfor må denne integreres i tavlens 24V-UPS-system. Kontrollkortet har betjeningsknapper for manuellkjøring utenom PLS, og signaler fra endebrytere.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende løsning:

AVK skyvespjeldventil PN10, CTC med styrekort TREM-0000-0091 (uten separat/egen UPS)

Fabrikat/leverandør: AVK Norge AS

Dimensjoner for røranslutning må koordineres med VA-entreprise (tilgjengelige DN-størrelser 50-300), ref. punkt 6.

3.15 **REV02 (NYTT PUNKT): MENGDEMÅLER BYVANN TIL STASJON, -FT10**

For måling av forbruksvannet for stasjonen (spyling/vasking m.m) er det hensiktsmessig å benytte en enkel bolig-vannmåler med pulsutgang.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende eksempel: Siemens WFX med reedkontakt for pulssignal.

Mengdemåler teknologi: Mekanisk forbruksmålermåler for kaldtvann

Røranslutninger og måleområde må koordineres mot andre entrepriser, ref punkt 6 (avklaringer). Det må gjøres avtale med leverandør om kalibrering, sertifikat og eventuell parametring.

4 BELYSNING, VANN, KLIMA OG INNEMILJØ

4.1 VARMEOVN, -VO01

Pumpestasjonene vil normalt ha plussgrader, da varme fra avløpet bidrar til dette. For å opprettholde dette i tilfeller der stasjonen ikke er i drift eller ved ekstrem kulde, settes det inn en 800W panelovn. Det er satt av sikringskurs for dette. Her kan det benyttes en helt ordinær panelovn med innebygd termostat, f.eks Glamox TPA 0800W, El nr 5420819

4.2 VENTILASJON OG LUKTREDUKSJON, -MW01

For å hindre aggressivt miljø, samt skape akseptable forhold for driftspersonell, må det innføres et ventilasjonssystem som lufter ut, og som fjerner mest mulig slamlukt. Her skal det benyttes en luftrenser med et filter som suger lufta fra pumpesumpen gjennom et UV-aggregat. Videre går lufta gjennom et aktivt kullfilter, før det går ut av stasjonen.

I el/automatikktafelen er det lagt inn en nettkontaktor etter sikringsavgangen for ventilasjon. Denne stopper aggregatet under veggvask- og sumpvask-sekvenser (og ved manuell vasking via HMI). PLS-programmet sørger også for at aggregatet ikke starter opp igjen før 30 sekunder etter spyling. På denne måten unngår man fukt i kullfiltre.

Anlegget i eksempelet under krever kun et 110mm plastrør som legges horisontalt og føres gjennom stasjonens yttervegg. Dette utløpet påføres et 90° bend på utsiden (vendt nedover). For innluft innluft skal det settes inn en enkel ventilrist med justerbart/stengbart innvendig spjeld i motsatt yttervegg.

Kretsskjemaer i tavleunderlag 10210244-RIE-BESK-003 baserer seg på følgende løsning:

MT-Carbon W200

Leverandør: Yara Miljø-teknologi AS i Skien.

Dette punktet må koordineres mot byggentreprise, se punkt 6.

4.3 INNENDØRS BELYSNING, -BC01 OG -BC02

I pumpestasjonen monteres 2 stk LED-armaturer på hver langvegg. Disse monteres på veggfester med 30° tilt nedover. Mellom tavle og armaturer skal det kobles inn en bevegelsesdetektor, som sørger for å at lyset står på minimum 30 minutter etter deteksjon av personell. Detektor skal holde kapslingsklasse IP44, og monteres nær dør. Armaturene må holde kapslingsklasse IP65, være på minimum 55W hver, og avgi minimum 6400 Lumen.

Et eksempel på en armatur som oppfyller disse kravene:

Osram LEDVANCE, 1500 55W/4000K. El. nr 3241005

4.4 UTENDØRS BELYSNING, -BC03

Ved siden av ytterdøren på stasjonen skal det monteres en utelampe med H27-sokkel og 10W LED-pære. Lampeglasset skal være forsynt med gitter for beskyttelse mot hærverk.

Avgangen i tavle +HF01 utstyres med astronomisk ur for av-/påslag av denne.

4.5 VANNVARMER, -VVB01

På langveggen som er forbeholdt vannstokk, og ventilasjon skal det monteres en gjennomstrømsvarmer over vasken. Eksempelet under krever 16A forsyning (avsatt jordfeilautomat F12 i tavle +HF01), og er ferdig forberedt med armatur. Tilkobling med stikkontakt:

Clage Modell M-SMB 3,5kW – 230A

Leverandør: Drivflaadt AS, Clage Produkter Norge

Dette punktet må koordineres mot VA- og byggentreprise, se punkt 6.

5 KABELFORLEGNING

5.1 GROV OVERSIKT OVER KABLER I PUMPESTASJON

Tabellen under gir et bilde av kabelinstallasjoner i pumpestasjonen.

Kabel fra (klem-list)	Kabel til	Eksempel kabel type	Grovt anslått lengde Antall ender (kobling)
Nettselskap	+HF01	Avklares	1 ende
+HF01 (XF1)	-SC01 (frekvensomformer slampumpe 1)	Ölflex Classic 110 CY eller tilsv. skjermet	5m (tverrsnitt avklares mot merkestrøm) 2 ender
+HF01 (XF10)	-SC02 (frekvensomformer slampumpe 2)	Ölflex Classic 110 CY eller tilsv. skjermet	5m (tverrsnitt avklares mot merkestrøm) 2 ender
-SC01	-SS01 (Servicebryter slampumpe 1)	Ölflex Classic 110 CY eller tilsv. skjermet	2m (tverrsnitt avklares mot merkestrøm) 2 ender
-SC02	-SS02 (Servicebryter slampumpe 1)	Ölflex Classic 110 CY eller tilsv. skjermet	2m (tverrsnitt avklares mot merkestrøm) 2 ender
+HF01 (XSC01)	-Signaler mellom styreskap og frekvensomformer -SC01	Ölflex Classic 110 7x0,75 eller tilsv.	5m 2 ender
+HF01 (XSC02)	-Signaler mellom styreskap og frekvensomformer -SC02	Ölflex Classic 110 7x0,75 eller tilsv.	5m 2 ender
-SS01	Slampumpe 1, se pkt 5.1	Prefab. kabel	I henhold til pumpe 1 ende
-SS02	Slampumpe 2, se pkt 5.1	Prefab. kabel	I henhold til pumpe 1 ende
+HF01 (XF3)	Til -B2, fotocelle lys i stasjon	PFSP 2x1,5mm ² (+j)	5m, 2 ender
-B2	Til lysarmatur 1 og til 2	PFSP 2x1,5mm ² (+j)	10m, 4 ender
+HF01 (XF3)	Til utelys	PFSP 2x1,5mm ² (+j)	10m, 2 ender
+HF01 (XF4)	Til 16A stikkontakt på vegg	PFSP 2x2,5mm ² (+j)	5m, 2 ender

+HF01 (XF5)	Til panelovn på vegg	PFSP 2x1,5mm ² (+j)	10m, 2 ender (stikk)
Stikkontakt hann (aggregat, ytterv.)	+HF01 (XAGG)	PFSP 3x16 mm ² (+j)	10m, 2 ender
+HF01 (XF11)	Industrikontakt 25A flatstift	PFSP 3x10 mm ² (+j)	5m, 2 ender
+HF01 (XF12)	Direktevarmer/VVB	PFSP 2x2,5mm ² (+j)	10m, 2 ender (stikk)
+HF01 (XF14)	Avtrekksvifte/luftfjerner	PFSP 2x2,5mm ² (+j)	10m, 2 ender
+HF01 (XMV01)	-MV01 Motorventil spyling sump	Ölflex Classic 110 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende	15m, 2 ender
+HF01 (XMV02)	-MV02 Motorventil omrører veggspyling sump	Ölflex Classic 110 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende	15m, 2 ender
+HF01 (XMV03)	-MV03 Motorventil innløp	Prefab kabel	20m, 2 ender Se punkt om -MV03
+HF01 (XLS01)	-LS01 Nivåbyter høyt nivå innløpskum	Prefab kabel (5m) skjøtes i Ölflex Classic 110 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende	5m + 15m, 3 ender Skjøtes i boks Se punkt om -LS01
+HF01 (XLS02)	-LS02 Nivåbyter lavt nivå avløpssump	Ölflex Classic 110 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende	10m, 2 ender Skjøtes i boks Se punkt om -LS02
+HF01 (XLS03)	-LS03 Nivåbryter høyt nivå avløpssump	Prefab kabel (2m), skjøtes i Ölflex Classic 110 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende	2m + 10m, 3 ender Skjøtes i boks Se punkt om -LS03
+HF01 (XLS04)	-LS04 Fuktvakt (gulvføler i stasjon)	Prefab kabel (2m), skjøtes i Ölflex Classic 110 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende	2m + 5m, 4 ender Skjøtes i boks Se punkt om -LS04
+HF01 (XLT01)	-LT01 Matekabel 230V. Controller nivåmåler avløpssump (Pulsar 4)	PFSP 2x1,5mm ² (+j)	5m, 2 ender
+HF01 (XLT01)	-LT01 Signalkabel fra relè, Controller nivåmåler avløpssump (Pulsar 4)	Ölflex Classic 110 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende	5m, 2 ender
+HF01 (XLT01)	-LT01 Signalkabel analogsignal nivå (4-20mA), Controller nivåmåler avløpssump (Pulsar 4)	Ölflex Classic 110 CY 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende skjermet kabel	5m, 2 ender

+HF01 (XTT01)	-TT01 Temperatur-transmitter inne i stasjon	Ölflex Classic 110 CY 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende skjermet kabel	5m, 2 ender
+HF01 (XPT01)	-PT01 Trykktransmitter i pumpeledning	Ölflex Classic 110 CY 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende skjermet kabel	15m, 2 ender
+HF01 (XPT02)	-PT02 Trykktransmitter rent vann	Ölflex Classic 110 CY 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende skjermet kabel	15m, 2 ender
+HF01 (XFT01)	-FT01 Mengdemåler byvann til stasjon. Forsyning 24VDC	PFSP 2x1,5mm ² (+j)	10m, 2 ender
+HF01 (XFT02)	-FT02 Mengdemåler avløp fra stasjon. Forsyning 24VDC	PFSP 2x1,5mm ² (+j)	10m, 2 ender
+HF01 (XFT01)	-FT01 Analogsignal 4-20mA, mengdesignal byvann til stasjon.	Ölflex Classic 110 CY 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende skjermet kabel	10m, 2 ender
+HF01 (XFT02)	-FT02 Analogsignal 4-20mA, mengdesignal avløp fra stasjon.	Ölflex Classic 110 CY 2x0,75mm ² (+j) eller tilsvarende skjermet kabel	10m, 2 ender
+HF01 (XFT03)	Mating av eventuell mengdemåler vannkum	PFSP 2x1,5mm ² (+j) Evt. Grovere tverrsnitt ved langt strekk	Må avklares, 2 ender
+HF01 (XFT03)	Analogsignal fra eventuell mengdemåler	Tilsvarer -FT01/02, evt grovere tverrsnitt	Må avklares
+HF01 (XFT01-03)	Mengdepuls fra mengdemålere. Se punkt under «Avklaringer».	Egnet skjermet kabel for høy frekvens.	Må avklares
+HF01 (XF8)	Kabel til eventuelt alarmskap (ikke del av el-/autoleveranse (Må avklares)	PFSP 2x1,5mm ² (+j)	5m (må avklares)
Kommunikasjonskabel (generelt)	Inntaksværn, frekvensomformere, CPU	Se punkt om avklaringer	5m (må avklares)

5.2 KABELFREMFORING

I elektro dokumentasjon i dokument 10210244-RIE-BESK-003, side EC003 er laget en romskisse som angir plassering av tavle og hovedkomponenter, samt hovedføringsveier. Sistnevnte utføres med 200mm kabelbru, eksemplifisert med galvanisert Wibe-bru, festet mot vegg. Anslått total lengde er 10-12 meter. Det må også påregnes en del festemateriell for enkeltkabler, f.eks APK-klammer. Instrumenter og følere bør forsynes med rustfrie rør med 90 graders bend i området rundt sump.

5.3 MERKING AV KABLER

Kabler som går fra/mates fra tavle, merkes etter følgende system:

+ tavle-tag – komponent-tag – W etterfulgt av løpenummer.

Eksempel, temperaturtransmitter temperatur i pumpestasjon (-TT01):

+HF01-TT01-W1

Dersom det går flere kabler fra tavle til samme objekt, skal «W1» forbeholdes matespenning/last, og høyere numre brukes til signalkabler.

Eksempler frekvensomformer, slampumpe 1 (-SC01):

+HF01-SC01-W1 (Matende hovedspenning fra tavle til frekvensomformer)

+HF01-SC01-W2 (Signalkabel fra tavle til frekvensomformer)

+SC01-SS01-W1 (Matende hovedspenning fra frekvensomformer til servicebryter)

+SC01-SS01-W2 (Signalkabel fra frekvensomformer til servicebryter)

Alle kabler tilknyttet tavle skal ha merking som starter med «+HF01», uavhengig om signalet går fra eller til tavlen.

Kommunikasjonskabler (type 1) internt i tavle skal merkes med «+komponenttag-W5»

Kommunikasjonskabel (type 1) ut av tavle skal merkes med «+HF01-W5»

Dersom det er flere typer kommunikasjonskabler, benyttes «komponent-tag-W6» på type 2.

Kabler merkes likt i begge ender-

Kablene skal merkes med et merkesystem av industriell type som tåler spyling.

5.4 SKJØTING AV KABLER

Som det fremkommer av kabellisten, leveres endel prosessutstyr med prefabrikkert kabel. I de fleste tilfeller vil denne være for kort. Skjøting skal gjøres i tett koblingsboks (minimum IP66), med tilsvarende paknipler, og nipler skal vende nedover. I områder som er spesielt utsatt for vannspylingspyling må det vurderes om det skal tas dreneringshull på undersiden av koblingsboks. Skjøting skal foretas med skjøteklemmer som kan åpnes/lukkes (eksempel Wago). Bokser og montering, inngår i leveransen.

5.5 EKSTERNT INNTAKSSKAP (REV.01)

Dersom pumpestørrelser når et nivå som krever inntak på mer enn 63A, vil E-verksmåler leveres med eksterne måletransformatorer. Dette fører til at plass til målerarrangement må økes i henhold til anbefalinger i REN4001. I slike tilfeller må effektbryter, målerfelt og overspenningsvern flyttes til et separat inntaksskap. Dette medfører at det må legges tilførselskabel fra inntaksskap, samt 24V-signalkabel for 24V og tilbakemelding fra overspenningsvern. Dette står nærmere beskrevet i 10210244-RIE-BESK-003-01 (kretsskjemaer).

6 AVKLARINGER

Underlaget i 10210244-RIE-BESK-001 (dette dokumentet), samt 10210244-RIE-BESK-002 (funksjonsbeskrivelse) og 10210244-RIE-BESK-003 (kretsskjemaer) utgjør sammen en mal for Råde Kommunes pumpestasjoner. Likevel er det enkelte variasjoner som må avklares før det tas beslutninger for bestillinger og innkjøp.

6.1 PUMPESTØRRELSER

Størrelsen/effektforbruket til slampumpene (tvillingpumper) vil påvirke størrelse til inntaket på el-/automatikktafle +HF01. Varme, ventilasjon, stikkontakter og andre laster kalkuleres grovt til å utgjøre cirka 40A alene, og man bør regne inn full effekt for én pumpe.

Eksempel: Vi har pumper med merkestrøm 20A. Siden frekvensomformerne har noe egenforbruk, velger vi å sikre disse med 20% større sikringer, i dette tilfellet 25A. Vi velger å se bort fra faseforskyvning ($\cos \Phi$) i denne øvelsen.

Normalt skal aldri pumpene gå samtidig.

Det vil da være fornuftig å velge et inntak på $25A + 40A = 65A$.

6.2 MENGDEMÅLERE, ANSLUTNINGER OG MÅLEOMRÅDE

Utførelsen av mengdemålere (ref -FT01, -FT02 og -FT03 under punkt 3) må avklares mot VA-entreprise med hensyn til røranslutninger for armatur, samt instrumentenes måleområde.

6.3 NETT-TYPE

I Råde kommune er det utstrakt bruk av IT-nett. Beskrivelsen av tavlen (10210244-RIE-BESK-003) er basert på dette. Dersom det unntaksvis skulle forekomme TN-nett, vil inntak, vern og samleskinner måtte endres til 4-pol (3x400V + N), og det må benyttes isolasjonsovervåking og overspenningsvern som er tilpasset TN-nett. Videre må frekvensomformere og pumper være tilpasset TN-400V.

6.4 PLS OG HMI

Valg av løsning og fabrikat her vil knyttes opp mot annen entrepriser. Det legges opp til at PLS og HMI leveres valgt tavlebygger, og at det kjøres en FAT hos disse der begge disipliner er representert. IO-mengden (antall kanaler) står beskrevet i IO-liste (vedlegg til funksjonsbeskrivelse 10210244-RIE-BESK-002), og kan oppsummeres til følgende: 32 digitale innganger (24VDC), 8 digitale utganger (24VDC) og 16 analoge innganger (konfigurerbare 2-wire/4-wire). Dersom det blir tatt i bruk pulsutganger fra de 2-3 mengdemålerne (-FT01, -FT02, evt -FT03), må det vurderes et høyhastighets tellekort. Anslaget over innebærer rikelig med reservekapasitet.

6.5 SIGNALER FRA MENGDEMÅLER VANNKUM

Langs grøftene mot enkelte stasjoner, vil det opprettes nye vannkummer. Disse har i utgangspunktet noe med trykkavløpsstasjonene å gjøre, men det er hensiktsmessig å benytte pumpestasjonen for å forsyne mengdemåler i vannkummen, samt knytte denne mot PLS og driftssentral.

6.6 MENGDEPULS-SIGNAL FRA MENGDEMÅLERE

Mengdemålerne -FT01 og -FT02 måler henholdsvis avløp fra stasjon og rent vann inn. Disse forsynes med 24VDC og avgir et 4-20mA mengdesignal. Mengdemåleren som er brukt som eksempel har også en puls-utgang. Denne er ikke tatt med i 10210244-RIE-BESK-003 (kretsskjema), men kan benyttes om ønskelig. Da må det benyttes en egnet kabel (skjermet), og man må følge produsentens anbefalinger hva gjelder maksimal kabellengde og forlegning.

6.7 INSTRUMENTER OG VENTILER

Alle instrumenter og apparatur som skal monteres på rør må koordineres mot VA-entreprise for å sikre samsvar. Løsninger under pkt. 3 må kontrolleres mot valgte rørdimensjoner. Dette er spesielt aktuelt for motorventiler/aktuatorer (-MV01, -MV02 og -MV03), samt trykktransmittere (-PT01 og -PT02).

6.8 GRENSESNIITT VA-, VENTILASJON OG BYGG

Gjennomstrømsvarmer (-VVB01) og ventilasjon/luktfjerning (-MW-01) må avklares mot byggentreprise med hensyn til kabelforlegning plassering av stikkontakt.

6.9 KALIBRERING/PARAMETRERING AV MÅLEINSTRUMENTER

Avanserte måleinstrumenter, som mengdemålere og nivåmålere har ulike krav og behov for kalibrering. Dette er arbeid som involverer leverandør, og som må foretas med en gitt frekvens for å sikre målenøyaktighet over tid. Det er viktig at dette avklares før anskaffelse, og at Råde Kommune involveres i prosedyrer knyttet til oppfølging av kalibreringsintervaller.

Om ønskelig kan det gjøres å avtale med leverandøren at de foretar eller bidrar med parametring og oppsett av instrumentet når instrumentet er montert i pumpestasjonen. Dette bør avklares mellom Råde Kommune og entrepriserør før innhenting av priser på instrumentene, da det kan påvirke prisbildet.

I pumpestasjonen er det mengdemålere -FT01, -FT02 (eventuelt -FT03) og nivåmåler LT01 som omfattes av dette.

6.10 VALG AV NETTVERKSBUSS/KOMMUNIKASJON MELLOM PLS OG FREKVENSSOMFORMERE

Før bygging av tavle må det avklares hvilken kommunikasjonsbussløsning som velges. Dette foretas av Råde Kommune i samarbeid med det firmaet som leverer programmering, HMI og PLS og har ansvar for drift og overvåking. Funksjonsbeskrivelsen (dokument 10210244-RIE-BESK-002) viser nettverkstopologi og elektrodokumentasjonen (dokument 10210244-RIE-BESK-003) viser kobling. Hvilken kommunikasjonsløsning som velges må koordineres mot valg og anskaffelse av frekvensomformere - samt valg av kommunikasjonskabel, plugg og terminering av disse.

7 FIBERKABEL

I forbindelse med legging av nye trykkavløpsrør vil det bli lagt fiberkabler i grøftene. Dette punktet tar for seg overveininger rundt valg av løsninger.

7.1 DIMENSJONERING AV ANTALL PAR

Ved legging av nye fiberkabler bør det dimensjoneres for fremtiden med hensyn til kapasitet. Det bør benyttes minimum 96-fiber (96 parallelle fiberledere), og det kan gjerne legges flere parallelle kabler.

7.2 OVERORDNET VALG AV FIBERTEKNOLOGI

Det skal benyttes Singelmodus (SM) type fiber og type 9/125 («Core diameter: 9 µm, Cladding diameter: 125 µm») i utendørs installasjoner. Se eget punkt om sjøkabel.

7.3 RØRFØRINGER I GRØFT

Hver fiberkabel føres i separat 40mm trekkerør. Ved graving skal det alltid legges det 3 parallelle trekkerør, slik at man har fremtidig mulighet til å utvide kapasiteten. I områder der massene er spesielt utsatt for mekanisk trykk fra omgivelsene skal disse 3 parallelle rørene føres i et felles 110mm trekkerør (trekantforlegning).

7.4 TREKKEKUMMER

Det skal opprettes separat trekkekum for fiberkabler og tilhørende rørføringer for hver 400. meter grøftelengde.

7.5 MERKING, MÅLING OG DOKUMENTASJON

Fiberkabelen skal tydelig merkes med kabel ID og med hvor den er forsynt fra. Kabelmerker skal stripses fast i kabelen og ODF skal merkes med kabel ID og hver fiber nummereres.

Det skal utføres målinger med OTDR. Målerapporten skal vise måleresultat på alle skjøter og refleksjoner på alle fibrene i kabelen, målt to veier og på to bølgelengder (1310nm og 1550nm)

Dokumentasjon av OTDR målinger skal som minimum inneholde opplysninger om:

- Fiber ID (fibernummer i kabelen)
- Kabel ID (oppgis av kabeleier / Råde Kommune)
- Startposisjon for målingene
- Endeposisjon for målingene
- Måleretning O – E / E – O
- Bølgelengder
- Pulsbredde

7.6 FIBERKABEL I GRØFT, KRAV TIL EGENSKAPER

Det må overveies å beskytte kabler mot gnagere, ved at det vurderes en fiberkabel med ikke-metallisk gnagerbeskyttelse.

7.7 FIBERKABEL I UNDERSJØISK RØRFØRING, KRAV TIL EGENSKAPER

Fiberkabel som skal føres i undersjøiske trekkerør, må være av egnet type med langsgående vanntetthet.

7.8 GRENSESNITT OG TERMINERING AV FIBER

Innkommende fiberkabel termineres i egnet utvendig bakkeskap eller trekkekum for e-com med skjøtebombe. G8 fiberkabel trekkes videre herfra og inn til tavle +HF01 i pumpestasjonen. I tavlen termineres denne i en fiberboks med adapter og pigtails. Fiberboks kan være av typen Lanse NCS fiberboks med el.nr 6970958 eller tilsvarende. Fiberboksen monteres på innvendig sidevegg i tavlen slik at det kan benyttes ST/SC patch snor til switch.

8 TILHØRENDE DOKUMENTER

Følgende dokumenter må leses sammen med denne beskrivelsen for å gi en helhetlig forståelse av anlegget, dets oppbygning og virkemåte.

8.1 FUNKSJONSBEKRIVELSE 10210244-RIE-BESK-002

8.2 ELEKTRODOKUMENTASJON 10210244-RIE-BESK-003