

KRAV TIL FUNKSJON OG UTFØRING

AV

KOMMUNALE APS STASJONER



27 januar 2021

VANNVEST as

# KRAV TIL FUNKSJON OG UTFØRING FOR AVLØPSPUMPESTASJONAR

## Innhald

<b>1</b>	<b>GENERELT</b>	<b>1</b>
1.1	INNLEIING	1
1.2	HOVUDPRINSIPP FOR UTFØRING	1
1.3	SLUTTDOKUMENTASJON	1
<b>2</b>	<b>KRAV TIL FUNKSJON OG KONSTRUKSJON</b>	<b>2</b>
2.1	INNØPSSYNK	2
2.2	PUMPEARANGEMENT	2
2.2.1	<i>Sugehøgde mindre enn ca. 4 meter</i>	2
2.2.2	<i>Innløpssynk med meir enn ca. 4 m djupne</i>	2
2.3	OVERBYGG	3
2.3.1	<i>Kranbane og talje</i>	4
2.3.2	<i>Installasjonar i overbygg</i>	4
2.4	PUMPER	4
2.5	TRYKKSTØYT	5
2.6	RØYR- OG VENTILARRANGEMENT	5
2.7	MÅLEUTSTYR	6
2.8	VASSFORSYNING	6
2.9	VENTILASJON OG LUKTREINSING	7
2.10	ELEKTRISKE INSTALLASJONAR	7
<b>3</b>	<b>ELEKTRISK KRAFT</b>	<b>9</b>
3.1	GENERELLE KRAV	9
3.2	AUTOMATIKK	15
	VEDLEGG 1 EKSEMPEL PÅ I/O-LISTE FOR ELEKTRO / AUTOMASJON	17

# 1 GENERELT

## 1.1 Innleiing

Det blir stilt krav om at alt utstyr skal leverast av firma med nødvendig kompetanse og erfaring.

*Responstida skal vere maksimalt ---- timar.*

Beskrivelse og teikningar for pumpestasjonar skal vere utarbeidd i samsvar med gjeldande norm for kommunen/verksemda. VA ansvarleg gir endeleg godkjenning. godkjenning.

Dersom tilbydar ikkje kan tilfredsstille desse retningslinjene, skal dette avmerkast spesielt. Dersom det blir tilbode alternative løysingar, skal dette dokumenterast.

## 1.2 Hovudprinsipp for utføring

Hovudløysing for utforming av avløpspumpestasjonane er tørroppstilte pumper plassert på dekket i overbygget og med eit driftssikkert system for evakuering av luft frå sugeleidningen til pumpene, dvs oppfylling av pumpeleidningen, før pumpestart.

Dette gjeld for stasjonar der vasshøgda i innløpsynk kan vere inntil 4 meter lågare enn pumpa si plassering. For desse stasjonane skal det normalt etablerast ein minimum 2 m djup røyrkjeller ved sidan av innløpssumpen for utgåande pumpeleidning med mengdemålar, kabelføringar mv.

Dersom pumpestasjonen må byggjast med innløpssynk med eit lågaste vannspeil som gir meir enn ca. 4 m sugehøgde for pumper plassert i overbygget, skal det brukast tørroppstilte pumper i eigen pumpeynk avskilt frå innløpssumpen og med djupne slik at det blir positivt trykk inn på sugesida av pumpene.

Plassering av pumper skal utførast på ein slik måte at det er tilstrekkeleg plass til å utføre ettersyn og vedlikehald.

All tilkomst for service- og vedlikehald i innløpsynk skal skje via luke utanfor overbygget.

## 1.3 Sluttdokumentasjon

Entreprenøren skal levere separate drifts- og vedlikehaldsinstrukser for pumpestasjonen både digitalt og innsett i permar i 3 eksemplar. Instruksane skal byggast opp systematisk og vere på norsk. Det skal nyttas solide ringpermar der innhaldet er ordna oversiktleg med tydeleg innhaldsregister.

Drifts- og vedlikehaldsinstruksen skal omfatte alle tekniske installasjonar som inngår i leveransen, slik at driftspersonalet finner all nødvendig informasjon og relevante opplysningar for drift og vedlikehald. Det skal ikkje være dokumentasjon i permanente på deler/utstyr som ikkje er i stasjonen og heller ikkje samlebrosjyrar. Driftsinstruksen skal være oversiktleg med tydeleg inndeling i underkapittel.

## **2 KRAV TIL FUNKSJON OG KONSTRUKSJON.**

### **2.1 Innløpssynk**

Diameter på innløpssynk skal vere minimum 2,0 m eller tilpassa tilbode arrangementsløyning, innløpsarrangement og anna utrustning.

Innløpssynken skal leverast i glassfiberarmert polyester og tilfredsstillende NS både med omsyn til materialkvalitet og utføring. Den skal leverast med isolert, sklisikkert toppdekke tilpassa overbygg og røyrkjeller. I dekke skal det monterast sluk med vasslås og avløp til innløpssynk.

Den delen av innløpssynken som kjem utanfor overbygg skal dimensjonerast og utførast for tilbakefylling og overdekning med pukk og asfalt, eventuelt jord.

Utvendig luke for inspeksjon skal vere låsbar med lysopning Ø 600 mm eller kvadratisk med minimum lysopning 600 x 800 mm med underliggande sikkerhetsrist.

Innløpssynk m/veggjennomføringar skal oppfylle krava til tettheit i medhald av NS-EN 1610. Synken skal dimensjonerast for ein-sidig utvendig og innvendig vasstrykk, og dimensjonerast for fundamentering og forankring mot oppdrift. Styrken til avløpsspumpe-stasjonen skal kunne dokumenterast (statiske berekningar o.l.).

Våtvolumet under lågaste vasstand skal vere minst mogeleg. Det skal likevel vere djupt nok til at pumpene ikkje sug inn luft. Botn i innløpssynken skal utformast utan dødsoner slik at slamavsetningar blir unngått.

### **2.2 Pumpearrangement**

#### **2.2.1 Sugehøgde mindre enn ca. 4 meter**

Pumpene skal vere tørroppstilte og stå i overbygget.

Overbygget skal plasserast asymmetrisk over sjølve innløpssynken, slik at tilkomst til synk kan skje via utomhus lukeopning. Det skal ikkje vere lukeopningar eller annan open forbindelse mellom innløpssynk og overbygg / røyrkjeller.

Under den delen av overbygget som ligg utanfor innløpssynken skal det leverast eigen «tørr» røyrkjeller med tilkomst frå overbygget via luke med sikkerhetsrist i dekket. Innvendig høgde i røyrkjellaren skal vere minimum 2 m.

Røyrkjeller og dekke som ligg utanfor innløpssynk og røyrkjeller, skal ha nødvendig avstiving / forankring mot innløpssynk. Dekke og utomhus luke skal vere tilstrekkeleg isolert mot frost.

#### **2.2.2 Innløpssynk med meir enn ca. 4 m djupne**

Pumpene skal vere tørroppstilt og plasserast i botn av eigen pumpesynk på nivå med botn av innløpssynk slik at ein oppnår positivt trykk inn på sugesida av pumpene.

Overbygget skal plasserast asymmetrisk over innløpssynken, slik at tilkomst til synk kan skje via utomhus lukeopning. Det skal ikkje vere lukeopningar eller annan open forbindelse mellom innløpssynk og overbygg / pumpesynek.

Tilkomst til pumpesynek skal vere via innvendig luke i overbygget. Lukeopningar skal vere minimum 800 x 600 mm og skal plasserast slik at pumper kan løftast direkte opp frå talje i overbygget.

Luker skal vere av tette varmgalvaniserte dørkeplater med underliggende sikkerhetsrist, og skal ha ramme av varmgalvanisert stål med faste, nedfelte handtak. Sikkerhetsrister skal vere 2-delt, og skal monterast med opningsvinkel 90 ° på hovudluke.

Pumpesyneken skal ha repos om lag midt i synken dvs. ca. 2 m under toppdekket, tilpassa anna utstyr i tanken. Tilkomst skal skje via 2-delt fastmontert stige ført via mellomdekke ned til pumpene. Også mellomdekket skal ha 2 lukeopningar (ei for kvar pumpe).

### **2.3 Overbygg.**

Overbygget skal utformast i samsvar med VA Miljøblad nr 77.

Overbygget skal utførast i isolert bindingsverk i tre. NBIs bygningstekniske forskrifter skal tilfredsstillast. Isolasjonsverdiar (U-verdiar) skal vere i samsvar med «Tekniske forskrifter til plan og bygningsloven» for «boliger og andre rom for varig og kortvarig opphald» i klimasone IV.

Overbygget blir føresett fundamentert direkte på GUP-dekke over innløpssynk/ pumpesynek og skal utstyrast med "skjørt" av grunnmursplater som gir inntrykk av grunnmur.

Veggene skal utførast som bindingsverk med utlekta lufta kledning. Sviller skal vere trykkimpregnerte. Overbygget skal utvendig vere kledd med trykkimpregnert, liggande panel av 6" dobbelfalsa bord, og som er beisa med 2 strøk oljedekkbeis, farge stoverød. Det skal nyttas Møre Royal til kledning.

Vegger skal isolerast med min. 100 mm mineralull, samt asfaltimpregnert bygningspapp mot yttervegg og diffusjonssperre av plast mot innervegg i medhald av NS 3047.

Som innvendig kledning skal det brukast 13 mm plater av vassfast kryssfiner med minimum 1,5 mm høgtrykkslaminat (type «baderomspanel»). Platene skal monterast som for våtrom med hjørnelister, skjøtelister og sokkellister i aluminium. Plateskjøytane skal vere fuga med silikon.

Overbygget skal ha mønetak ca. 32 °, utført som tretak med godkjent impregnering, og med takrenner og nedlaup ført til terreng. Takhøgda skal vere tilstrekkeleg til at pumper og anna utstyr kan heisast og transporterast ut og inn. Innvendig takhøgde skal vere minst 2,4 m. Taket skal isolerast med minimum 150 mm isolasjon.

Dør skal vere av aluminium i solid ytterdørkvalitet. Låsen skal vere utstyrt med sylindar frå leverandøren og 3 sett nøklar. Etter overtaking setter kommunen inn sin eigen sylindar og returnerer sylindar/nøklar. Døra skal leverast komplett med dørvrider.

Overbygget skal gi plass for alt nødvendig utstyr i stasjonen. Det skal vere stort nok til at rutinemessig vedlikehald og enkle reparasjonar kan utførast. Minste tillate grunnflate på overbygget er: B x L = 2,4 x 4,7 m innvendige mål for pumper plassert i overbygget og 2,4 x 3,5 m med pumper plassert i eigen pumpesynek.

Elektro- og automatikkskap skal plasserast slik at opning av skapdører ikkje kjem i konflikt med anna utstyr i overbygget eller luker i dekket.

### **2.3.1 Kranbane og talje**

Det skal leverast løfteutstyr med travers som skal betene pumpene. Kapasitet på kjettingtalje / løpekatt, travers og I-bjelke skal samsvare.

Kjetting skal varmgalvaniserast og samlast i pose. Når talja ikkje er i bruk skal ho ikkje vere til hinder for tilkomst til andre installasjonar eller handtering av anna utstyr.

Dersom løftekapasiteten er over 250 kg skal det installerast elektrotalje.

Løfteutstyret skal vere sertifisert og dokumentert i samsvar med offentlege bestemmelser. Sertifikat / dokumentasjon skal ligge i stasjonen ved overtaking, samt i driftsinstruks til stasjonen. Bjelke, løpekatt og talje skal vere sertifisert og stempla for ei vekt som minimum tilsvarar bruttovakta til den største pumpa.

### **2.3.2 Installasjonar i overbygg**

Følgjande utstyr skal leverast og monterast:

- 1 stk. handvask i rustfritt stål m/kjede, propp, vasslås og berøringsfritt servantbatteri (elektronisk eller knebetjent).
- 1 stk. 15 l varmtvannsbereder type hurtigvarmar.
- 1 stk. veggfast halder for tørkepapir type M-tørk eller tilsvarande.
- 1 stk. såpeholder for flytande såpe.
- 1 stk. desinfeksjonsmiddel.
- 1 stk. 10 m 3/4" spyleslange m/veggfester, strålespiss, kuplinger og tappekran. Uttaket monterast etter tilbakeslagssikring og før reduksjonsventil.
- Nødvendige interne vas og avløpsleidingar inkl. nødvendige ventiler og givarar.
- Avluftingsrøyr frå pumpesynk m/ kolfilter og avtrekksvifte, komplett med ventilasjonsrøyr og vegg-/ takgjennomføringar som omtalt i pkt. 2.9 Ventilasjon og luktreinsing, samt tilluftrøyr og ventilasjonsrist i vegg i overbygg.
- Skriveklaff (min. 400x600 mm) med skuff.
- Avfallsbøtte.
- Sikringssele for nedstigning i sump.
- Førstehjelpsutstyr i skap montert lett tilgjengeleg.

## **2.4 Pumper**

Pumpene skal tilfredsstillе ISO standardar. Pumpeutstyr, samt arbeid i forbindelse med montering, skal vere i medhald av § 5-5 i Arbeidsmiljølova. Pumpene skal tilfredsstillе følgjande standardar:

- Tilletne toleransar for pumpekapasitet, løftehøgde etc. (NS-ISO 2548).
- Flensar (plassering av hol): NS 153, PN10.

Pumpene skal ha maksimalt synkront turtal 1500 o/min. Eit omdreiingstal på 3000 o/min kan bli tillate i spesielle tilfelle, men skal godkjennast av byggherren.

Det skal i utgangspunktet leveres sentrifugalpumper. Dimensjon på fritt gjennomløp skal være størst mogeleg, og minimum 65 mm. Støy og vibrasjon frå pumpene skal reduserast til eit minimum.

Alle motorar skal vere av anerkjent vesteuropeisk fabrikat. Pumpemotor skal være standard elektromotor (normmotor) i samsvar med IEC standard med kapslingsgrad IP55. Andre motoralternativ skal grunnjevast i tilbodet, og vil kunne bli vurdert. Pumpearangement kan installerast med horisontal eller vertikal aksling, for best mogeleg tilpassing til plassforholda i overbygget. Våttoppstilte pumper med tørroppstilt utføring, kan også bli vurdert.

Leverandøren skal kunne garantere tilgang på reservedelar. Det skal leverast detaljteikningar av pumper med deleliste og med tilhøyrande nummer på delane.

#### Oppfylling av sugeleidning før pumpestart:

Det skal leverast eit driftssikkert system for evakuering av luft i sugeleidningen til pumpene, dvs. oppfylling av pumpeleidningen, før pumpestart. Vassnivå i synk kan vere opp til ca. 4 meter lågare enn pumpeplassering. Systemet skal vere støysvakt, heilautomatisk og sjølvreinsande.

Løysningar med f.eks. tilbakeslagsventil i pumpemagasin er ikkje tillate.

#### Turtalsregulering:

Pumpene skal driftast via kvar sin frekvensomformar. Frekvens i driftspunktet skal oppgjevast maksimal tillate driftsfrekvens er 50 Hz.

## **2.5 Trykkstøyt**

Det skal monterast myk start/stopp ved bruk av frekvensomformar, ein for kvar av pumpene.

På bakgrunn av lengdeprofil for pumpeleidningen skal leverandøren foreta trykkstøytberekning og foreslå eventuelle nødvendige tiltak for å redusere trykkstøyt. Trykkstøyt i ugunstigaste situasjon skal bereknast og dokumenterast (straumbrot, rask ventillukking mv.).

Trykkstøytberekning skal dokumenterast og ved behov skal trykkstøytdepande tiltak iversetjast i samsvar med Miljøblad 76.

## **2.6 Røyr- og ventilarrangement**

Alt røyropplegg, inkludert utvendige røyrtilknytningar, skal leverast i syrefast stål (SIS 2343) med min. 3 mm godstjukkelse. Alle boltar skal være i same stålkvalitet. Røyrføringar skal utførast ryddig og hydraulisk riktig.

Alt røyropplegg skal være forsvarleg klamra, avstiva og i stand til å oppta ekspansjon, samantrekking og vibrasjonar, utan at skader oppstår. Stag som nyttes til avstiving skal festes på røyrrammer eller flenseboltar.

På samlestocken på trykksida av pumpene skal det være montert avstikk for innføring av reinseplugg i same dimensjon som pumpeleidningen.

Innløp skal leverast med glattløps skyvespjeldventil, som monterast til flens på innløpsrøyrenden i pumpeynken. Foran innløpa skal det monterast energidreper (plate i syrefast stål). Ventilspindel skal førast opp og avsluttast i dekke.

Røyr og ventiler skal ha same nominelle diameter. Den skal vere større eller lik det frie gjennomløpet til pumpene. Ventilar skal vere innvendig og utvendig overflatebehandla med varmpåført pulvere epoxy med gjennomsnittleg tjukkelse 250 - 350 µm.

Alle ventilar skal være ISO-normerte og skal leverast ferdig overflatebehandla. Ventilar med dimensjon DN50 og større skal være flensa. Ventiler mindre enn DN50 skal fortrinnsvis ha innvendige R-gjenger.

Sveisarar må på forlangande kunne framvise gyldig sveisesertifikat. Entreprenøren skal utarbeide sveiseprosedyrar i medhald av NS-EN 15607, og desse skal godkjennast av byggherren. Alt sveisearbeid skal utførast av godkjente sveisarar med sertifikat etter NS-EN 287-1. Sveiseprosedyrar skal være i samsvar med NS-EN ISO 15607 (og tilviste standardar i denne) og prøving iht. NS-EN ISO 15614-2. Dette gjeld alle typar sveisearbeid, også innsveising av armatur, opphengsanordningar m.m.

Ved sveising av rustfrie og syrefaste røyr med 3 mm godstjukkelse eller større, skal det nyttas sveisemetode 141 (TIG).

## **2.7 Måleutstyr**

Pumpestasjonen skal vere utstyrt med digitale og analoge nivåmålar i pumpesykk og innløps-/overløpskum, samt trykkmålarar og mengdemålar på leidningar i pumpestasjonen.

Nivåmålerane skal plasserast slik at dei gir mest mogeleg korrekt måling. Det skal vere mogeleg å heise opp målarane for vedlikehald på ein enkel måte. Det skal nyttas montasjemateriell i syrefast stål, ved alle målepunkt monterast stengeventil. Mengdemåler skal monterast på utgåande pumpeleidning.

Generelle krav til måleutstyr med signalutgang:

- Nøyaktigheit: 1 % av maks. verdi
- Repeterbarheit: 1 %
- Spenning: 230 volt AC. To-leder utstyr 24 volt DC
- Signaltypar: Analoge 4-20 mA. Kontaktfunksjonar skal vere potensialfrie

Beskyttelse av signal: Alt utstyr skal ha ei elektrisk beskyttelse/utføring slik at utstyret ikkje blir påverka av at det blir brukt mobiltelefon rett ved det aktuelle utstyret.

Det skal nyttas montasjemateriell i syrefast stål. Nivåmåleutstyret skal vere i kapslingsgrad IP 68.

## **2.8 Vassforsyning**

Røyrleggjararbeida skal vere i samsvar med sanitærbestemmelsar til kommunen, og skal meldast og utførast av autorisert røyrleggjar. Vassleidningen skal vere tilkoplta minimum 50 mm PE-leidning utanfor avløpspumpestasjonen. Minste tillatne røyrdimensjon frem til spylekran er DN 25 mm.

På innløpet i stasjonen skal det monterast en hovudstengeventil vann (kuleventil), etterfølgd av trykkreduksjonsventil og tilbakeslagsventil. Tilbakeslagssikringen i stasjonen skal være i kategori 4 etter VA-miljøblad nr 61, for å hindre tilbakesug til reintvassnettet.

For overvaking av vasstrykket skal det monterast 2 stk trykkgivarar, éin etter stengeventil og éin etter trykkreduksjonsventil.



Alle tappepunkt skal monterast over høgaste vasstand i innløpssynk. Alle tappepunkt som er i tilknytning til pumpesynk skal i tillegg vere utstyrt med eigen tilbakeslagsventil.

Alle varmt- og kaldvassleidningar skal utførast i rustfritt/syrefast stål. Monteringa skal utførast slik at leidningane kan ekspandere fritt utan at skade oppstår.

Ventil for prøvetaking reintvatn: Prøvetakingsventilar skal vere av typen syrefast kuleventil med innvendig dimensjon ½” med gjenga tilslutning. Ventilen skal utstyrt med overgangsnippel frå ½” BSP til kopperrør og ein kort kopperrørstuss for avbrenning. Utstyret skal monterast på vassleidning etter trykkreduksjonsventil.

Alle tappepunkt skal plasserast over høgaste vasstand. Det skal også være intern sikring av vatn til intern handvask i stasjonen. Uttak til spyleslange skal sikrast med tilbakeslagsventil.

## **2.9 Ventilasjon og luktreinsing**

Det skal leverast ventilasjonssystem for pumpesump, overbygg og ventilkjeller. Ventilasjonen skal skifte ut luftmengda inntil 15 gonger i timen. Pumpeleverandør skal levere nødvendig underlag til automatikkleverandør før produksjon av tavle.

Overbygget skal vere utstyrt med ei overtrykksvifte. Vifta skal leverast med trinnvis regulering av turtal for å unngå mogleg støyulempar for omgivnadene. Vifta skal blåse luft inn i overbygget. Mindre delstraumar skal førast til høvesvis innløpssynk og røyrkjellar eventuelt pumpesynk, slik at det etablerast eit overtrykk i overbygget. Luftstraumane skal kunne regulerast ved hjelp av spjeld.

Røyrkjeller skal ha eige avluftingsrør over tak. På avluftningsrøret skal det være montert ei avtrekksvifte som startar når lyset i stasjonen blir skrudd på. Denne er normalt avsege.

Avlufting frå innløpsynk skal førast via overbygg til over tak og ha påmontert kolfilter for 50 kg aktivt kull og avtrekksvifte. Anlegget skal vere utforma slik at det ikkje blir drege inn fuktigheit i kolfilteret ved spyling av synkveggar etc. Det skal i forbindelse med tilførselsluft settast av plass for eit eventuelt framtidig ioniseringsanlegg.

## **2.10 Elektriske installasjonar**

Pumpeastasjonen skal leverast komplett med inntaksskap elektro. Inntaksskap skal primært byggast saman med automatikkskap. For automatikkskap vises det til kap. 4.

El-/automatikkskap skal leverast og monterast i overbygget av pumpeleverandøren. Skapet skal ha ei fornuftig plassering slik at det ikkje kjem i konflikt med andre installasjonar og luker. Antenne skal monterast utvendig.

Pumpeentreprenøren skal i sin pris for elektro ha med innlegg og tilkopling av hovudstraum (det lokale kraftlaget legger inntakskabel for straum fram til pumpeastasjonen), jordingsanlegg og el-installasjonar, inkl. montering på rekkeklemmer i el-skap.

Pumpeentreprenøren skal utføre komplett kabling frå pumper og anna utstyr i stasjonen til tavle, og levere og montere frekvensomformar (éin til kvar pumpe), samt diverse display for måleutstyr m.a. mengdemålar, i overbygget.

Pumpeentreprenøren skal også inkludere levering og trekking av eventuelle signalkablar frå nærliggande kummar til eksempel innløps-/overløpskum.

I pumpestasjonen skal følgjande leverast og monterast:

- 1 stk 1000 W termostatstyrt ovn med kapslingsgrad IP54 eller betre, utført i aluminium, montert like over golvnivå. Termostat skal ikkje være påverka av innblåsingsvifta.
- Innvendig i overbygg monterast 1 stk 2x20W LED sprutsikkert lysrøyrarmatur (IP44) og nødlysarmatur (12V).
- Utvendig 18 W lampe som slås på med manuell betjening innanfrå. I røykjeller monterast 1 stk 2x20W sprutsikkert lysrøyrarmatur (IP44).
- Over høgste vasstand i innløpssynk skal det monterast ei vasstett halogenlampe 300W i kapslingsgrad IP68.
- Nødllys skal monterast i stasjonen i høve til gjeldande krav.
- 1 stk 1-fase 16 A stikkontakt med jord.
- 2 stk 3-fase 16 A stikkontaktar med jord.
- 1 stk 4-veis 1-fase 16 A stikkontakt for data.

Alt elektrisk utstyr og el-opplegg i innløpssynken skal leverast i kapslingsgrad IP68 eller betre, og elles i korrosjonsbeskytta utføring. Anna el-opplegg skal leverast i kapslingsgrad og korrosjonsbeskyttelse som beskrive.

Leidningar og røyr skal generelt leggest logisk og ryddig. For føring av stigeleidningar og kursopplegg for elkraft skal det leverast og monterast eit system av kabelstiger / kabelkanalar / kabelvernør. Det nyttas kabelstigar eller føringsrøyr heilt fram til utstyret, som skal monterast slik at det er fri tilkomst rundt alle installasjonar.

Omfang av kabelstiger skal avklarast/godkjennast før utføring i samarbeid med representant frå kommunen. Kabelføringssystemer skal brukast til all open kabelinstallasjon der fleire kablar føres parallelt.

Pumpeleverandøren skal sørge for at installasjonsarbeidet blir utført og innmeldt av autorisert installatør til det lokale energiverk. Pumpeleverandøren er ansvarleg for at elektrisk utstyr er i samsvar med bestemmelsane til det lokale el-tilsynet.

Spenningsystem: 400V

Pumpeleverandøren skal oppgje maksimalt effektbehov i stasjonen. Pumpeleverandøren skal sørge for tilkobling av straumkabel i automatikkskap.

Pumpeleverandøren skal levere alle nødvendige gjennomføringar i stasjonen for kabeltrekking.

Alle apparat og komponentar skal vere CE-merka.

## 3 ELEKTRISK KRAFT

### 3.1 Generelle krav.

#### Generelle krav.

##### *Autorisasjon.*

Det elektriske installasjonsarbeidet skal utførast av registrert elektroentreprenør.

##### *Direktiv, Forskrifter og normer.*

Dei elektriske anlegga skal utførast i samsvar med følgjande EU-direktiv:

72/23 EEC (Lågspenningsdirektivet)

89/336/EEC, 92/31/EC (EMC direktivet)

89/392/EEC, 91/368EC, 93/44/EEC (Maskindirektivet)

Dei elektriske anlegga skal utførast i samsvar med følgjande forskrifter og normer:

FEL, «Forskrift om Elektriske Lavspenningsanlegg»

NEK 400, «Norsk elektroteknisk norm, elektriske lavspenningsanlegg – installasjoner», gjeldande utgåve.

«Forskrift om elektrisk utstyr». 1995.

«Forskrift om EMC for teleutstyr «1996.

NEK-EN 60204-1 «Maskinsikkerhet – Elektrisk utstyr i maskiner».

NEK-EN-60439-1 «Lavspennings koblings- og kontrollanlegg. Del 1: Typeprøvede og delvis typeprøvede anlegg».

NEK EN 60947-2 «Effektbrytere til industriinstallasjoner (instruert betjening)»

##### *I tillegg kjem:*

**NEK EN 61439-2, BA4-Instruert personell, BA5-Sakkyndig personell**

**NEK399: 2018, Inntak eller utvedigg tilknytningskap**

##### *Merking.*

Det skal leggjast vekt på at merking i anlegget blir utført på ein slik måte at det gir eintydig og varig informasjon for korrekt betening og bruk av anlegget. Levetid for benytta merkeutstyr skal minst tilsvare levetida for den enkelte anleggsdel/komponent som skal merkast.

Merking av det elektriske anlegget skal vere i samsvar med gjeldande forskrifter.

Merking skal omfatte:

- \* Merking av apparat for tele- og automatisering med skilt som viser:
  - Produsent, type, godkjenning(eventuelt merke) for utstyr som er underlagt spesielle godkjenningskrav, produksjonsår og -månad. Der motorar er skjult skal merkeskilt monterast på vegg/evt. tavlefront, med ref. til TAG-nr.
- \* Informasjon om idriftsettingsdato og opplysning om namn adresse og telefonnr. for serviceteneste.
- \* Hovudmerking av fordelingar og sentralar.

- \* Merking av alle kablar til/frå fordelingar for elkraft, med referanse til kursleidning/kurssikring.
- \* Merking av alle kablar til/frå fordelingar og sentralar for tele- og automatiseringsanlegg.
- \* Merking av alle koblingsklemmer/rekkeklemmer/koblingsplintar i fordelarar og sentralar (med listnr./plintnr. og fortløpande nr. merking for rekkeklemmer/koblingsplintar).
- \* Merking av hovud- og stigekablar i begge ender og på kvar side av brannskille.
- \* Referansemerking til kursnr. for tilførselskabel ved stikkontaktar og fast tilkobla teknisk utstyr.
- \* Referansemerking til kurs nr. for tilførselskabel ved stikkontakter og fast tilkobla utstyr for tele- og automatisering (kfr. spesiell utarbeida kodemerking for disse anlegga).
- \* Merking av alle koplingsboksar og øvrige koblingspunkt for kursopplegg til stikkontakter, varmeanlegg og driftstekniske anlegg.

### *Utføring av merking*

Merking av fordelingar og kablar for elkraftanlegg

Fordelingene skal ha godt synlig varig merking. Merking av tavlefrontar skal utførast i samsvar med EN 60439-1 kapittel 5.1

Farge:                      Kvite skilt med svart skrift

Komponentar i fordelingane skal merkast ifølge strømvisskjema.

Det bør leggjast vekt på at vern, kontaktor og brytarar i same kurs har same talkode.

For signallamper, måleinstrument, beteningsbrytarar, stikkontaktar, motorar, frekvensomformar og andre beteningsorganar skal merking utførast i klartekst, med komponentkode/TAG-nr.

Komponentar skal elles merkast som følger:

For kabelmerking skal det brukast merkehaldarar som er berekna for dette.

For ledermerking av små leidningstverrsnitt kan brukast kabelendehylser med merkehalder og fortrykte merkekomponentar som blir skubba på plass. For ledermerking av større leidningstverrsnitt kan det brukast merkesystem som angitt for kabelmerking.

For gjennomkopling av styre- og signalkablar mellom fleire fordelingar eller koplingspunktar skal det brukast same klemmenr. for same leder i alle koplingspunkta. De enkelte delkablane skal merkast med ekstra indeks i tillegg til det ordinære kursnrmerkinga til kabelen. (kabelnr. 301, delkabel nr. 301.01, 301.02 osv.).

Alle komponentar skal merkast i samsvar med standard system for nummerering av tekniske anlegg (tag-nummersystem). Tag-nr blir tildelt av automasjonsentreprenør som sender desse til hovudentreprenør som ein del av den spesifikke tavledokumentasjonen (sjå avsnitt om automatisering og grenselinjer mellom entreprenørar).

## ***Dokumentasjon og verifikasjon av elektroinstallasjon.***

Det skal finnast tilfredsstillande dokumentasjon for det elkrafttekniske anlegget i samvar med FEL §12. Verifikasjon skal utførast i samsvar med NEK400 del 6. Elektroentreprenør som spenningssetter anlegget er ansvarleg for utarbeiding av verifikasjon.

Som underlag for å dokumentere elsikkerheitsnivået i anlegget skal FEBDOK brukast i sin heilheit. Dette gjeld alle berekningar, målingar, sluttkontrollskjema etc. som ligg i FEBDOK. Det vil sei at installasjonen som eit minimum skal dokumenterast i samsvar med NELFO's "5-sikre", i tillegg til kortslutningsberekningar utført i FEBDOK.

Alle kontrollskjema og rapportar skal leverast utfylt og signert i papirformat, samt elektronisk. Namn på elektronisk fil skal vere anleggsnummer og namn (eks.: 1315\_Dreggen.fdw)

Elektro-/ automasjonsdokumentasjon ut over FEBDOK skal som minimum omfatte følgjande:

- Oppdaterte tavleteikning. (layout, hovudstrøm, styrestrøm, I/O teikn, PLS-teikn, Kommunikasjon, etc).
- PLS-program med forklarande tekster og database.
- Panelprogram, dersom levert.
- I/O - lister / database
- Brukarrettleiing / driftsinstruks for beteningsutstyr (norsk).
- Tekniske manualar for alt levert utstyr/ komponentar.
- Komplette liste over alle parameterinnstillingar for alt konfigurerbart utstyr. (modem for kommunikasjon, frekvensomformarar, mm.)
- Utstysbeskriving/komponentlister.
- Eventuelle korrigeringar i dokumentasjon/teikningar skal merkast rødt på teikningar og lister.
- All dokumentasjon nemnt ovanfor skal overleverast elektronisk i originalt filformat med høve til endringar.

### Tekniske krav.

Anlegget skal leverast med jordfeilovervaking som vist i dokumentasjon/tavleteikningar.

*Jording / overspenningsbeskyttelse / utjammingsforbindelsar.*

Jording skal minimum installerast som følgjer:

- Fundamentjord 3 parallelle KHF 25 mm<sup>2</sup> (skal leggest under fundament for pumpeump).
- Tverrforbindelse mellom fundamentjord og armering KHF 25 mm<sup>2</sup>
- Ved bruk av kabelbruer skal desse ha utjammingsforbindelse seg imellom, samt tilkopling til jordskinne.

Alle kabelskjermar skal jordast i begge ender så vidt praktisk mogleg, unntatt signalkablar til måleinstrument som berre skal tilkoplast jord i tavle.

For å sikre ei effektiv overspenningsavleiing skal det monterast ei hovudjordskinne i massiv kopar der hovudjordelektrode, fundamentjord, utjammingsforbindelsar etc. blir kopla direkte. Overspenningsvern montert i fordeling, skal ikkje terminerast til jordskinne i fordeling, men først med eigen leiar direkte til hovudjordskinne utanfor.

*Fundamentjord (blir ofte utført i annan entreprise for grunnarbeid)*

Ved lausmassar i grunnen skal det slåast ned 4 stk jordspyd (ved kvart hjørne av overbygget) og leggjast 50 mm<sup>2</sup> koppvull som jordingskabel i byggegropa rundt stasjonen, som blir festa til jordspyda og blir trekt inn i stasjonen gjennom trekkerøyr.

Ved fjell i grunnen skal det borast 4 stk. borhol og det skal setjast ned eit koparspyd med petrolkoks i kvart borhol (eller 50 mm<sup>2</sup> koparwire). Utanom det skal det vere same utføring.

### *Øvrig jording*

For ekvipotensialisering skal det etablerast to jordskiner i fordelingstavle, ei for generell jord og ei for automatiseringsanlegg/Instrument jord, Følgjande anlegg skal minst tilknyttast;

- Hovudjordskinne i fordelingstavle.
- Vassleidning.
- Avløpsleidning
- Signalreferansejord for automatiseringsanlegg.
- Det skal leggjast eigen isolert kabel frå fundament jord til instrument jordskinne i fordelingstavle. Instrument jordskinne skal berre koplust til måleinstrument og PLS-utstyr.

### *Tavler.*

Fordeling skal monterast i skåp i overbygget på stasjonen. Som hovudregel skal det leverast felles tavle for strømforsyning/vern og automatikkutrustning. Det skal avsettast plass for energimålar. Krava i dag er distribusjonsskap montert utvendig med energimålar. Gjeld for inntak opp til 125A.

Pumpene skal kunne styrast frå manuelle brytarar i tavlefront (M-0-A)

### *For Ullensvang kommune gjeld i tillegg :*

Det skal vere potensiometer i tavlefront for manuell regulering av hastighet.

Fordelinga skal tilfredsstillere krava i NEK-EN 60439-1 Form 2 eller betre. Alt installert utstyr skal tilfredsstillere krava i NEK-EN 60204-1.

Fordelingane skal berre brukast av sakkyndig eller instruert personell.

Alle apparat og "komponentar" som blir brukte i fordelingar skal vere CE-merka.

Alle strømførande komponentar i fordelinga skal sikrast mot berøring minimum IP20 slik at motorvern-brytarar etc. kan resettast utan fare for berøring av spenningsførande delar.

Fordeling skal leverast med kapslingsgrad IP 54 eller betre.

Det skal vurderast om det er behov for ventilasjon av tavlene av omsyn til varme. Temperaturen i tavlene skal ikkje overstige maks tilrådd temperatur for installerte komponentar. Uansett blir det ikkje tillete at temperaturen i tavlene overstig 28 °C (målt i topp skåp). I så fall skal automatisk ventilasjonsvifte i topp skåp, samt innsugingsflappar med filter i sida av skapet vere inkludert. Vidare skal det om nødvendig vere montert varmeelement i tavlene for å unngå eventuelle kondensproblem.

Skapdørene skal vere jorda.

Internforbindelsar skal vere dimensjonert i samsvar komponentkrav.

Det vil ofte vere krav frå f.eks. kontaktorleverandør at tverrsnittet må vere større enn det NEK400 krev. Dette fordi dei interne forbindelsane også fungerer som varmeavleiing for komponenten.

Det skal alltid brukast endehylser på alle fleirtråda leiarar. (PN, RK og tilsvarande)

Skåpa skal vere eigna for montasje frittstående på golv eller mot vegg. Då skåpa normalt blir plasserte inntil vegg, skal alle delar og tilskruingar vere tilgjengeleg og kunne skiftast frå front. All holtaking samt arbeide som generer metallspon i skåp/tavle skal vere utført før arbeide med montering av komponentar startar. Skåp/tavle skal grundig reingjerast før komponentmontering startar. Alle fordelingar som blir plasserte på golv skal leverast med soklar med høgde 200 mm, og skal ha skiljeplater mellom sokkel og skåp.

Skapet skal utførast med sidehengsla tette dører. Ei av dørene skal ha lomme for instruks. Skåp med breidde over 1000 mm skal ha todelt dør.

Det skal avsettast tilstrekkeleg plass for at alle kablar/skiner inn og ut skal kunne omsluttast av tangamperemeter (strømmåling og lekkasjestrømmåling). Det skal derfor leggest til rette for romsleg dimensjonerte og fornuftige arrangement.

Det skal avsettast tilstrekkeleg plass til eit romsleg kabelskritt for alle inn- og utgåande kablar. For Al-ledarar skal det brukast enten overgangssko eller overgangslisse.

Alle nøytral-skiner/forbindelsar skal utførast med same tverrsnitt som fase skinner/ forbindelser.

Fordelinga skal ha ei jamn lastfordeling på alle fasar.

Det skal vurderast om det bør installerast lysarmatur i skåp med dørbrytar.

I kvar fordeling skal det monterast 2 stk. stikk m/jord. Lenger nede er det beskrive 1 stk. rundstift og 1 stk. vanlig stikk i skåpside.

Normalt skal 1 stk. rundstift og 1 stk. vanlig stikk monterast i fronten på tavlene slik at dei ikkje kjem i konflikt med andre installasjonar på sidene.

Alle effektbrytarar, automatsikringar, motorvern brytarar o.l. skal vere av same fabrikk og ha vern i alle fasar, også i N-fase.

Automatsikringar skal generelt ha C-karakteristikk, men der dei tilknytt utstyr/kurslengder etc. tilseier dette vern med tilpassa karakteristikk.

Alle motorvern skal leverast med gjeninnkoplings-sperre og skal innstillast etter merkestrøm på motoren. Reléer skal ikkje løyse ut ved 105% driftsstrøm ved full last. Motorvern skal løyse ut etter 2 timar ved 120% av merkestrøm.

Alle rekkeklemmer skal vere for DIN-skinne- TS35, djupne 15mm.  
For alle signal som blir tilkopla PLS skal det brukast knivskiljeklemmer.

Det skal monterast kombinert selektivt overspenningsvern (gassavleiar grovvern og varistor mellomvern) mellom fase-jord og eventuelt N-jord i TN-S system i fordeling. Overspenningsvernet skal gi signal til PLS. Overspenningsverna skal ha indikator som viser om avledaren er defekt. Nødvendig sikringar (inklusive utløyst varsel til driftskontrollanlegg) skal monterast i samsvar med leverandørkrav. I tillegg blir det stilt følgjande minimumskrav til avleiarar:

Lynteststraum 25KA (10/350µs)

Nettfølgjestrøm 25KA

Restspenning ikkje over 1500 V  
Beskyttelsesnivå 1,5 kV  
Slokkespenning ikkje over 440 V

Utstyr i anlegget skal vere installert i samsvar med tilstrekkeleg merkestøytspenning til å fungere ved aktuelle restspenningar. Ref tabell 44B. NEK400 443.4.2.

Feltmonterte instrument og øvrig el. opplegg, skal ha kapslingsgrad i samsvar med miljøet det blir plassert i.

For å kunne ivareta automatikkfunksjoner til stasjonen og overføre alarmer ved nettutfall skal det etablerast 24 VDC reservestraumsanlegg med tette vedlikehaldsfrie batteri min 6,5 Ah. 24 VDC straumforsyning skal levere spenning til automatikkutrustning samt ivareta vedlikehaldslading og beskytte batteri mot overlading.

Alle elektriske motorar skal sikrast med låsbare sikkerheitsbrytarar (plassert ved den enkelte motor) i samsvar maskindirektivet.

Sikkerhetsbrytarar skal vere dimensjonert til å kunne bryte laststraum. Ved store motorar kan det av plassmessige omsyn fråvikast. Dette skal i så fall avklarast med byggherre.

Alt kursopplegg er forutsett lagt på kabelbruer, kabelkanalar eller lagt som synleg anlegg på vegg. Kabelbruene skal installerast slik at det blir fri tilkomst rundt samtlege installasjonar. Ved parallellføring av to eller fleire kablar skal det brukast kabelbruer/kabelkanalar.

Det skal brukast PFSP eventuelt EMC kablar (frekvensomformar) for sterkstraumsinstallasjonar og PFSK for signalkablar.

Skjerma symmetrisk kabel type IFSI Draka eller tilsvarende frå Omformar til motor (EMC kabel)

Det skal monterast 1 stk. stikkontakt med eitt tre-fasa rundstift 16 A uttak og eitt en-fasa 16 A uttak. Denne kan monterast på skåpside. Sjå kommentar lengre oppe.

#### *Frekvensomformarar.*

Som hovudregel skal det installerast frekvensomformarar for mjuk start og stopp av pumpene og eventuelt for reguleringsfunksjonar. Det skal installerast ein frekvensomformar for kvar pumpe.

Frekvensomformarar skal leverast med følgjande I/O:

- Galvanisk skilt analogutgang for straumavlesing.
- 2 stk Galvanisk skilt analoginngangar for frekvenspådrag (frå PLS og pot.meter)
- Potesialfri reléutgang for feil frekvensomformar
- Potesialfri reléutgang for indikering drift
- Digital inngang for valg av dreieretning
- Digital inngang for start/stopp pumper

Det skal undersøkast om det er krav til at frekvensomformarar skal leverast med RFI-filer. Frekvensomformarar skal plasserast i god avstand frå signalkablar, elektronisk utstyr etc. Dersom frekvensomformarar skal plasserast i fordeling må det tas tilstrekkeleg omsyn til varmetap frå desse og EMC. Dersom frekvensomformarar blir monterte utanfor fordeling skal dei leverast med kapslingsgrad IP 54 eller betre.



Frekvensomformer(ar) skal plasserast så nær motor som praktisk mogleg. Ved motorkablar over 4 m skal det vurderast å bruke symmetrisk kabel med separat skjerm, type RCOP eller tilsvarende. Monteringsrettleiinga til leverandøren skal følgjast.

Kabelskjerm skal jordast straks etter innføring i skap og komponentar. Dersom det er utstyr internt i skåp som er skjerma skal kabelskjerm førast heilt fram til dette utstyret, og skjerm terminerast/jordast til kabinett.

### **Val av vern, selektivitet og kortslutning**

Alle vern skal vere selektive (termisk og elektromagnetisk) mot vern plassert framføre (foranståande vern). Dette medfører at vernstorleik skal ha tilstrekkeleg separasjon og justerbarheit slik at selektivitet kan oppnåast.

Det skal tilstrebast full selektivitet mellom alle vern i installasjonen. Delvis selektivitet må vurderast/ dokumenterast/merkast spesielt på dei stadene full kortslutnings-selektivitet ikkje er teknisk eller økonomisk forsvarleg. Som eit minimum skal det vere full selektivitet der det er mest truleg at ei kortslutning kan skje, dvs. ved lastkilda og den siste delen av kabelen inn mot lastkilda, anslagsvis 20 % av kabellengda.

Fordelingane skal dimensjonerast både for dei termiske, elektriske og mekaniske påkjenningar denne kan bli utsett for ved f.eks. kortslutning, jordslutning, overbelastning, osv.

Alle effektbrytarar/ vern skal leverast som justerbare i samsvar hovudstrømsskjema / einlinjeskjema. Alle justerbare effektbrytarar skal ha elektroniske vern, basert på true RMS.

Alle automatsikringar og koplingleve/bryteevne til effektbrytarar skal tilfredsstillе krava i NEK EN 60947-2. Bryteevna/koplingleve til vernet skal veljast etter servicebryteevne Ics. For automatsikringar kan det tillatast bruk av koordinert backup frå effektbrytarar plassert framføre. Dersom denne metoden blir brukt, skal dette spesielt visast i tilbods- / anbods brevet.

2- og 4-polte brytarar skal vere med 100 % vern i alle fasar inkl. nøytral.

Alle automatsikringar, kontaktorar / vern for motorstartarar skal vere koordinert i samsvar med NEK-EN 60947-4-1. Koordinasjon type 2.

### **Ekstern tilkopling av straum**

Pumpestasjonen skal vere tilrettelagt for tilkopling av mobilt naudstraumsaggregat. Stasjonen skal altså kunne koplatt frå det vanleg straumnett og kunne køyrast frå tilkopla mobilt naudstraumsaggregat.

## **3.2 Automatikk.**

### **Utforming i samsvar med tilvising av VA ansvarleg i kommunen**

VA - anlegg som blir installert skal tilpassast driftskontrollanlegget (SD anlegg og PLS system) til den einkilde kommune/verksemd med full overvaking og høve til fjernstyring. Dette skal skje i samarbeid med systemleverandøren og VA- avdelinga til kommunen/verksemda.

Programmer, bygging av bilete, database skal inngå i denne entreprisen dersom ikkje anna er avtalt.

*For Ullensvang kommune er det leverandør av driftskontrollanlegg (rammeavtale) som utfører programmer, bygging av bilete og database. Dette inngår derfor ikkje i avtale med pumpeleverandør.*

Pumpeleverandør skal levere klart og tydeleg underlag for design og programmering av fordelingstavle/utestasjon med hensyn på funksjon og sikkerhet for det utstyr som han har levert.

I/O-lister skal utarbeidast i samarbeid med systemleverandøren til kommunen. Det skal monterast galvanisk skilje på alle AI/AO(analoge utgangar/inngangar) også på DO (digital utgang) og DI dersom desse kjem fjernt frå.

På alle innkomande signal som blir tilkopla PLS/galvanisk skilje skal det brukast knivskilleklemmer.

Tavleteikningar og I/O lister skal på førehand godkjennast av VA ansvarleg i kommunen/verksemda. Desse skal vere oppretta og revidert (som bygd) sluttdokumentasjon.

*I Ullensvang kommune gjeld i tillegg:*

- Kommunikasjon på fiber om det er tilgjengeleg, elles er det radiosamband. Stasjonen vert klargjort for framtidig fiber dersom ein meiner det er realistisk.
- Batteribacup på alle utestasjonar inkl tilkobla 24V måleutstyr. Batteribackup skal ha minst 24 timar varigheit.
- Nettvakt i alle stasjonar, som overvaker spenninga i nettet.
- Alarmsensor for vatn på golv i stasjon og evt ventilkjellar.
- Brann- og innbrotalarm

### **Entreprisegrense til styrings- og overvåkingsanlegget**

Entreprenør leverer og monterer komplette tavler for elkraft og automatisering inkludert avbrottsfri strømforsyning (se pkt. 2.6). Metode for signaloverføring skal avklarast med den einskilde kommune/verksemd.

Entreprenøren er ansvarleg for å merke, teste og dokumentere sin del av installasjonen. Test av funksjoner der både PLS og maskinutstyr inngår er eit felles ansvar og skal utførast av entreprenøren, systemleverandør og byggherre i fellesskap.

*I Ullensvang kommune gjeld i tillegg;*

- Inntak, fordeling, automatikk og driftskontroll blir normalt levert av driftskontrollentreprenør som har rammeavtale med kommunen. Det er viktig med samhandling med IT personellet i kommunen for å ha ei felles forståing av grensesnitt og oppsett av utstyr og nettverk.
- Driftskontrollentreprenør leverer prosessutstyr og frekvensomformarar. Erfaring tilsier at det er denne entreprenøren som i praksis må sette opp dette utstyret og idriftsette det.
- Når det gjeld prefabrikerte overbygg sender driftskontrollentreprenør tavler og omformarar til husbyggar som monterer inn dette i overbygg. Er det større stasjonar med gulvskap, må det monteres inn på staden etter at overbygg er plassert.

## Vedlegg 1 Eksempel på I/O-liste for elektro / automasjon

Vannpumpestasjon					
TAG	I/O	Vann 2 pmp +bass		Vann 2+br/3 pmp +bass	
8001_01	AI_1.00	Strøm pumpe 1		Strøm pumpe 1	
8001_02	AI_1.01	Strøm pumpe 2		Strøm pumpe 2	
8001_03	AI_1.02	Reserve AI		Strøm pumpe 3	
8001_05	AI_1.03	Mengdemåler		Mengdemåler	
8001_04	AI_2.00	Nivå basseng		Nivå basseng	
8001_06	AI_2.01	Trykk inn		Trykk inn	
8001_07	AI_2.02	Trykk ut		Trykk ut	
8001_08	AI_2.03	Reserve AI		Reserve AI	
8001_01	AO_3.00	Pådrag til pumpe 1		Pådrag til pumpe 1	
8001_02	AO_3.01	Pådrag til pumpe 2		Pådrag til pumpe 2	
8001_03	AO_3.02	RES AO02		Pådrag til pumpe 3	
8001_00	AO_3.03	RES AO03		RES AO03	
8001_01	DI_0/00	Pumpe 1	vender i auto	Pumpe 1	vender i auto
8001_01	DI_0/01	Pumpe 1	i drift	Pumpe 1	i drift
8001_01	DI_0/02	Pumpe 1	feil i frq	Pumpe 1	feil i frq
8001_01	DI_0/03	Pumpe 1	term	Pumpe 1	term
8001_01	DI_0/04	Pumpe 1	sikk.br	Pumpe 1	sikk.br
8001_02	DI_0/05	Pumpe 2	vender i auto	Pumpe 2	vender i auto
8001_02	DI_0/06	Pumpe 2	i drift	Pumpe 2	i drift
8001_02	DI_0/07	Pumpe 2	feil i frq	Pumpe 2	feil i frq
8001_02	DI_0/08	Pumpe 2	term	Pumpe 2	term
8001_02	DI_0/09	Pumpe 2	sikk.br	Pumpe 2	sikk.br
8001_03	DI_0/10	RES DI 10		Pumpe 3	vender i auto
8001_03	DI_0/11	RES DI 11		Pumpe 3	i drift
8001_03	DI_0/12	RES DI 12		Pumpe 3	feil i frq
8001_03	DI_0/13	RES DI 13		Pumpe 3	term
8001_03	DI_0/14	RES DI 14		Pumpe 3	sikk.br
8001_09	DI_0/15	Trykk inn	lavt pressostat	Trykk inn	lavt pressostat
8001_10	DI_0/16	Trykk ut	høyt pressostat	Trykk ut	høyt pressostat
8001_05	DI_0/17	Mengdemåler	Retning	Mengdemåler	Retning
8001_05	DI_0/18	Mengdemåler	Puls	Mengdemåler	Puls
8001_00	DI_0/19	Nett/fase vakt	utløst	Nett/fase vakt	utløst
8001_00	DI_0/20	Stasjon i	batteridrift	Stasjon i	batteridrift
8001_00	DI_0/21	Overspennings	vern utløst	Overspennings	vern utløst
8001_00	DI_0/22	Jordfeil	utløst	Jordfeil	utløst
8001_00	DI_0/23	Effekt kWh	puls strømmåler	Effekt kWh	puls strømmåler
RES_DO_0_00	DO_0/00	Reserve DO		Reserve DO	utgang drift
RES_DO_0_01	DO_0/01	Reserve DO		Reserve DO	utgang drift
RES_DO_0_02	DO_0/02	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_03	DO_0/03	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_04	DO_0/04	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_05	DO_0/05	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_06	DO_0/06	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_07	DO_0/07	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_08	DO_0/08	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_09	DO_0/09	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_10	DO_0/10	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_11	DO_0/11	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_12	DO_0/12	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
8001_01	DO_0/13	Pumpe 1	utgang drift	Pumpe 1	utgang drift
8001_02	DO_0/14	Pumpe 2	utgang drift	Pumpe 2	utgang drift
8001_03	DO_0/15	Reserve DO		Pumpe 3	utgang drift

