Norconsult

Funksjonsbeskrivelse PV02 Smååsane-Støleheia

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
F01	2026.05.29	For anskaffelse	KjeLar	JoaLid	LarAam

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Generelt

Trykkøkerstasjon 1 (PV02) har som hovedoppgave å pumpe vann fra PV01 videre til HB02.

Trykkøkerstasjon 2 (PV02) fungerer som «Master» i seriepumpingssystemet. Stasjonen styres direkte av vannivået i høydebasseng HB02.

PV02 er utstyrt med mengdemåler (FT01) som gir styringssignalet til slave-stasjonen PV01. Stasjonen er også utstyrt med en bypass-funksjon som tillater gravitasjonsmating fra HB02 tilbake gjennom stasjonen via en trykkreduksjonsventil.

Automatikken styres via PLS og skal kunne fjernstyres og overvåkes fra kommunens driftssentral.

Svikt i kommunikasjon skal detekteres og generere alarm. Lokalt i el-skapet er det installert et operatørpanel med grafisk brukergrensesnitt tilsvarende sentralt skjermsystem.

Stasjonen har eget dieselaggregat og ATS.

Omkobling: Ved nettfeil starter aggregatet automatisk og ATS kobler over kraftforsyningen. Reservestrømsaggrigat skal i tillegg til å forsyne PV02 også forsyne nærliggende avløpspumpestasjon. Dette må ivaretas i funksjonen.

VFD-logikk: Ved aggregatdrift benyttes forlengede rampetider for å sikre stabilitet.

Alarm: Det genereres alarm for nettfeil og feil på batteribackup.

1.1 Objekter

Tag-nummer	**Beskrivelse**
xxxxx_MV01	Motorstyrt ventil, Åpne/stenge mot innløp pumper
xxxxx_PSL01	Lavtrykkspressostat, innløp pumper
xxxxx_PT01	Trykktransmitter, innløp pumper
xxxxx_PU1	Pumpe med frekvensomformer
xxxxx_PU2	Pumpe med frekvensomformer
Xxxxx_PT02	Trykktransmitter, utløp pumper
Xxxxx_PSH01	Høytrykkspressostat, utløp pumper
xxxxx_FT01	Mengdemåler, utløp pumper.
xxxx_MV02	Motorstyrt ventil, Åpne/stenge mot bypass
xxxxx_PRV01	Trykkreduksjonsventil på Bypas
xxxxx_TT01/TT02	Temperaturføler maskinrom og aggrigatrom.
xxxxx_VO01/VO02	Varmeovn i maskinrom og event. i aggrigat rom (Vurderes)
xxxxx_LS03	Sensor for deteksjon av vann på gulv.
xxxxx_IB01	Innbrudsregistrering
xxxxx_AV01	Avtreksvifte med termostatstyring
Xxxxx_GA01	Røykmelder

2 Genererte alarmer

Alle alarmer skal ha en standard tidsforsinkelse før de sendes ut for å sikre at signalet representerer en varig tilstand. Forsinkelsen er justerbar mellom 0–xxx sekunder.

Alarmer skal kategoriseres som følger:

A-alarm (Kritisk): Utløser umiddelbar forrigling (f.eks. pumpestopp, ventil stenging). Krever kvittering. Eksempler: Rørbrudd, overløp, tap av trykk på sugeside.

B-alarm (Driftsvarsel): Ingen forrigling, kun varsel til driftssentralen. Eksempler: Høy/lav temperatur i rom, kommunikasjonsbrudd (dersom reservemodus er aktiv), avvik i mengdematching.

Alle tidsforsinkelser (0-xxx sekunder) og grenseverdier skal være individuelt justerbare fra operatørpanelet."*

3 Trykkøkningspumper

- Antall pumper: 2 stk.
- Benevning: xxxxx_PU01, xxxxx_PU02
- Driftsform: Frekvensomformer på hver pumpe

Hver pumpe er utstyrt med egen frekvensomformer for trinnløs turtallsregulering. Pumpene opererer i alternerende drift for å sikre lik driftstid.

3.1 Automatisk drift

PV02 fungerer som «Master» i seriepumpingssystemet og styres primært av vannivået i høydebasseng HB02.

Startsekvens: Pumpene starter når nivået i HB02 faller under en justerbar startgrense. Start er forriglet mot at innløpsventilen ved HB02 er bekreftet i posisjon «Åpen». Ved oppstart sendes det et aktivt klarsignal/driftsignal (running feedback) til slavestasjonen PV01 for å samordne startsekvensen og forhindre at PV01 pumper mot stengt ventil eller forårsaker trykkstøt.

Regulering (PID-nivåstyring): I normaldrift benyttes en PID-regulator som justerer turtallet (VFD %) basert på avviket mellom faktisk vannstand og ønsket nivå i HB02. Dette sikrer en stabil fyllehastighet og forhindrer unødige trykksvingninger i nettet.

Mengdematching (Master-funksjon): Øyeblikksmengden måles kontinuerlig av mengdemåler xxxxx_FT01. Dette signalet sendes kontinuerlig over kommunikasjonslenken til slavestasjonen PV01.

I normal drift benytter **ikke** PV01 dette mengdesignalet som primært settpunkt for turtallsregulering. Mengdesignalet fra PV02 benyttes i PV01 utelukkende som en **sekundær overvåkingsfunksjon** for å detektere avvik i levert vannmengde (se PV01 funksjonsbeskrivelse, pkt. 'Regulering i normaldrift').

I nødmodus, for eksempel ved bortfall av trykksignalet fra PV01 til PV02, kan driftssentralen manuelt (eller automatisk etter avtale) konfigurere PV02 til å sende et aktivt mengdesettpunkt til PV01. Denne funksjonen er en reserveløsning og ikke primær driftsmodus."

Reservemodus (Trykkstyring): Ved bortfall av nivåsignal fra HB02, avvikende forbruksekvenser mellom PV02 og høydebasseng HB02, eller ved svikt i kommunikasjonen, skal PV02 automatisk skifte til trykkstyring. Stasjonen vil da forsøke å opprettholde et forhåndsdefinert minimumstrykk på utløpet (målt ved xxxxx_PT02) for å sikre stabil vannforsyning til abonnentene.

Stoppsekvens: Når vannivået i HB02 når den justerbare grenseverdien for «Stopp fylling», ramper pumpene turtallet kontrollert ned over en felles tidsramme før fullstendig stopp. Dette minimerer risikoen for hydrauliske trykkstøt i ledningsnettet.

Pumpefunksjonen skal også forrigles mot grense HH vannforbruk (rørbruddsbeskyttelse) i mengdemåler xxxxx_FT01. Aktiveres denne skal stasjonen sperres etter en forsinkelse på 5 sekunder. Sperrefunksjonen skal gå i elektronisk lås og må tilbakestilles manuelt fra driftssentralen eller lokalt operatørpanel etter at feilen er utbedret

Drift ved aggregat: Ved nettfeil og påfølgende overgang til dieselaggregat, skal PLS automatisk aktivere forlengede rampetider for opp- og nedramping for å sikre både elektrisk og hydraulisk stabilitet på hjelpekraften. Dersom den nærliggende avløpspumpestasjonen er i drift samtidig, skal PLS-en i PV02 overvåke eller motta signal om dette og automatisk begrense pumpenes maksimale pådrag (for eksempel ved å sette en maksgrense på frekvensen eller sperre for innkobling av pumpe nr. 2) for å forhindre overbelastning av aggregatet.

3.2 Manuell drift

Når den lokale venderen settes i stilling «Manuell», kobles PLS-styringen ut. Operatøren overtar da full kontroll og kan starte og stoppe pumpene uavhengig av eksterne nivå- eller mengdesignaler.

Pådragsregulering: Regulering av pumpenes frekvens og pådrag utføres trinnløst via det fysiske potensiometeret i tavlefronten eller direkte i skjermbildet på det lokale operatørpanelet.

Sikkerhetsfunksjoner og forriglinger: Fysiske sikkerhetskomponenter, herunder lavtrykkspressostat og høytrykkspressostat (PSL/PSH), skal forbli aktive og kablet i sikkerhetskretsen slik at de fortsatt stopper pumpene umiddelbart ved kritiske trykkavvik, uavhengig av om stasjonen står i manuell eller automatisk modus.

Bypass funksjon

Stasjonen har en bypass-funksjon som slipper vann fra HB02 (høydebassenget) gjennom stasjonen for å forsyne lavereliggende soner via en trykkreduksjonsventil (xxxxx_PRV01). Dette benyttes typisk ved pumpestans eller behov for gravitasjonsmating.

Operatørpanelet skal vise status for bypass-sekvensen:

- Posisjon på motorventiler (MV01/MV02) med fargekoding (Grønn=Åpen, Rød=Stengt).
- Øyeblikksverdier for trykk på begge sider av stasjonen (PT01/PT02).

Bypass-funksjonen skal kunne åpnes manuelt fra driftsentralen. For å sikre anlegget mot trykkstøt og feilstrømning, følges en streng sekvens ved aktivering:

- Stopp av pumper: Alle pumper (PU01/PU02) stoppes og blokkeres for drift.
- Stenging av sugeside (xxxxx_MV01): Motorventil på sugesiden starter stenging først.
- Verifisering: PLS overvåker endebryter på xxxxx_MV01. Først når ventilen er bekreftet i posisjon "Stengt", kan sekvensen fortsette. Motorventilen skal ha justerbar gangtidsovervåking (0–xxx sek). Dersom endebryter for ønsket posisjon ikke nås innen fristen, genereres kritisk alarm og bypass funksjonen avbrytes.

- Åpning av trykkside (xxxxx_MV02): Motorventil på trykksiden åpner for å slippe vann fra HB02 inn i stasjonen. Motorventilen skal ha justerbar gangtidsovervåking (0–xxx sek). Dersom endebryter for ønsket posisjon ikke nås innen fristen, genereres kritisk alarm.

Bypass-forrigling:

Pumpedrift er forriglet (blokkert) så lenge MV01 er bekreftet stengt eller bypass-modus er aktiv.

4 Trykktransmitter på sugeside

Antall: 1 stk.

Benevning: xxxxx_PT01

4-20 mA 0 til xx,x bar

På innløp til pumpene er det installert en trykktransmitter som kontinuerlig måler trykket inn på stasjonen. Ved trykkfall under innstilt grense (LL) stopper PLS pumpene for å hindre tørrkjøring og alarm genereres.

5 Trykktransmitter på trykkside

Antall: 1 stk.

Benevning: xxxxx_PT02

4-20 mA 0 til xx,x bar

På utløp fra pumpene er det installert en trykktransmitter som kontinuerlig måler trykket ut av stasjonen. Ved trykk over innstilt grense (HH) stopper PLS pumpene og alarm genereres.

6 Pressostat ekstra høyt trykk ut

Antall: 1 stk.

Benevning: xxxxx:PSH01

Som ekstra sikkerhet er det installert pressostat på utløp mot PV02. Denne aktiveres på en innstilt verdi satt på pressostat. Aktiveres denne skal pumpedrift stoppe som ved normalstopp.

7 Pressostat ekstra lavt trykk inn

Antall: 1 stk.

Benevning: xxxxx:PSL01

Som ekstra sikkerhet er det installert pressostat på innløp. Denne aktiveres på en innstilt verdi satt på pressostat. Aktiveres denne skal pumpedrift stoppe som ved normalstopp.

8 Vannmåler

Antall: 1 stk.

Benevning: xxxxx_ FT01

0 til xx,x l/s

FT01 måler vannmengde og retning ut av pumpestasjon mot HB02. Øyeblikksmengden måles kontinuerlig av mengdemåler xxxxx_FT01. Dette signalet sendes til slavestasjonen PV01, som justerer sitt pådrag for å samsvare med leveransen fra PV02.

9 Temperaturmåling

Antall: 1 stk.

Benevning: xxxxx_TT01/xxxxx_TT02

For registrering/overvåkning av temperatur i overbygg er det installert en temperaturtransmitter i overbygg. Denne plasseres slik at den ikke påvirkes av vifter, motorer, panelovner eller annet utstyr som avgir varme.

På målt verdi skal det fritt kunne settes grense for:

- Lav/Høy temperatur.

Ved overskridelser av disse grenser skal det genereres en alarm.

10 Røykmelder

Antall: 1 stk.

Benevning: xxxxx_GA01

For registrering av et eventuelt tilløp til brann, skal det monteres en røykdetektor i overbygg.

Alarmer

- Branndetektor utløst

11 Avtrekksvifte

Antall: 1 stk.

Benevning: xxxxx_AV01

Det skal leveres avtrekksvifte i overbygg. Avtrekksvifte leveres med hastighetsregulering og termostat. Viften skal kunne startes/stoppes ”manuelt” fra driftssentralen (skjerm).

På målt verdi skal det fritt kunne settes grense for:

- Lav/Høy temperatur.

Auto funksjon

Med vender i auto styres viften av temperaturen i stasjonen. Viften stopper når temperaturen synker under en bestemt (justerbar) grense, og starter igjen når temperatur stiger over stoppgrense

Manuell funksjon

Med vender i manuell går viften så lenge vender står i denne stillingen.

I tillegg skal det være en egen knapp ”PAUSE” for ”manuell” stopp av viften i en bestemt tid. Vender går tilbake til auto etter utløpt tid.

Ved Bryter i (0)

Med vender i ”0” skal vifte stoppe.

12 Varmeovner

Antall: 2 stk.

Benevning: xxxxx_VO01/ xxxxx_VO02

Operatørpanel skal ha vender ”MAN-0-AUTO” for varmeovn. Varmeovnen plasseres på vegg i overbygg . Varmeovnene skal kunne slåes av/på ”manuelt” fra driftssentralen.

Auto funksjon

Med vender i auto styres varmeovnen av temperaturen i stasjonen. Ovnen slåes på når temperaturen synker under en bestemt (justerbar) grense, og slåes av igjen når temperatur stiger over en bestemt (justerbar) grense.

Manuell funksjon

Med vender i manuell slåes varmeovn på så lenge vender står i denne stillingen. Vender går tilbake til auto etter utløpt tid.

Ved Bryter i (0)

Med vender i ”0” skal varmeovnen slåes av.

13 Innbrudsregistrering

For registrering/overvåking av innbrudd i stasjonen skal det monteres en microbryter i låsekasse for indikering om dør er ”lukket og låst”.

14 Oversvømmelse/vann på gulv

Antall: 1 stk.

Benevning: xxxxx_LS03

For registrering/overvåking av oversvømmelse/vann på gulv skal det på egnet sted i rørkjeller monteres en nivåbryter. Nivåbryteren monteres slik at bryterpunktet tilsvarer ønsket varslingsnivå.

Alarmer: Oversvømmelse/vann på gulv