

### Liite 3; jätevesipuolen kenttäpään avoimen automaation määrittäminen

Tässä liitteessä on pyritty selostamaan jätevedenpumppaamon paikallisautomaation toiminnot, jotka määritetty toteuttavaksi taajuusmuuttajan sisäisen ohjelman avulla.

Vastaavat toiminnot, paitsi ei pumppuhuoltotasoista seuranta, voidaan toteuttaa myös perinteisellä logiikalla, johon on liitetty taajuusmuuttajat nk. I/O-periaatteella. Perinteistä logiikka-/taajuusmuuttajatoteutusta varten ei ole erikseen tehty toimintaselostusta. Perinteisellä tavalla eli logiikoiden avulla voidaan toteuttaa samat prosessitoiminnot kuin taajuusmuuttajillakin. Kappaleessa 13 on kerrottu perinteisen jätevedenpumppaamon logiikkatoteutusten liityntämäärät.

#### Sisällysluettelo

1. Yleistä – jätevesipuolen pumppausten yleiset periaatteet .....	2
2. Kenttäkohteen tiedonsiirto .....	2
3. Pumppujen ohjausperiaate on perinteinen.....	3
4. Varakäytön toiminnot.....	3
5. Portaaton kuivakäytönsuojaus.....	3
6. Taajuusmuuttajan ominaisuuksien hyödyntäminen .....	4
7. Siirtoviemäripumppaamoiden erityisvaatimukset.....	4
8. Liikuteltavan mittausaseman hyödyntäminen pumppaamalla .....	4
9. Puhdasvesiverkon paineen seuranta.....	4
10. Prosessikaavio .....	5
11. Sähkökeskuksen periaatteet .....	5
12. Käyttöönotto sekä dokumentaatio .....	5
13. Perinteisen logiikkatoteutuksen vastaavat liityntämäärät.....	6

## 1. Yleistä – jätevesipuolen pumppausten yleiset periaatteet

Taajuusmuuttajan tulee pystyä toimimaan jätevedenpumppaamon paikallisautomaationa. Totuttuun jätevedenpumppaamon toimintaan uusi toteutustapa ei tuo prosessitekniistä muutosta. Suurimmat muutokset ovat käyttövarmuuden ja pumppuhuoltotasosten valvontatietojen puolella.

Jätevedenpumppaamon prosessin- ja verkostonhallintaan tarvittavat hälytys-, tila- ja mittaus tiedot liitetään suoraan taajuusmuuttajille. Taajuusmuuttajat on varustettava sovellutuksen edellyttämällä liityntäkorteilla.

Tämän määrittämisen mukaisen jätevedenpumppaamon automaatiototeutuksen yleisperiaate on seuraava:

- pumppukohtainen taajuusmuuttaja = pumppukohtainen lähes kaikista muista riippumaton paikallisautomaatio
- yleensä jätevedenpumppaamot sisältävät kaksi rinnakkaista pumppua, mittausanturin kahdennuksella (pinnankorkeuden mittaus) saadaan täysin kahdennettu paikallisautomaatio
- perinteisiä ns. kovanpuolen varmistuksia ei toteuteta. Vikalähteet vähenevät kun vippavarakäyttö ja erillinen ylärajahälytys on korvattu automaation kahdennuksella ja pumppujen kuivakäynninesto toteutetaan ohjelmallisesti

## 2. Kenttäkohteen tiedonsiirto

Jätevedenpumppaamon tiedonsiirtopa valitaan tarpeen mukaisesti:

- oma luvanvarainen radiomodeemiverkko; ongelmaksi saattaa muodostua tiedonsiirtoyhteyden hitaus siksi, että taajuusmuuttajan sisältämien valvomoon siirrettävien tietojen suuri määrä
- 3G-verkko; tiedonsiirtokapasiteetti on riittävä. Tiedonsiirron luotettavuus on varmistettava erillisen gsm-hälytysmodeemiyhteyden avulla. Ts. 3G-yhteyden vikatilanteissa siirtyä hälytykset suoraan päivystäjän kännykkään
- Wlan-verkko; tiedonsiirtokapasiteetti on riittävä
- valokaapeliyhteys; tiedonsiirtokapasiteetti on riittävä

### **3. Pumppujen ohjausperiaate on perinteinen**

Kaikki säätöohjelmat toteutetaan taajuusmuuttajilla. Molemmilla pumpuilla on oma taajuusmuuttaja. Jätevedenpumpun ohjeelliset paikallisautomaation toiminnot ovat:

- pumppujen ohjaus pinnanmittauksen perusteella; kaksi käynnistysrajaa / asetettava pumppumäärä / pumppujen vuorottelu. Vastaavasti pysäytysrajat
- pumppujen hörppäyskäyttö; **kaikilla pumppaamoilla ja kaikilla pumppu-tyypeillä ei voida käyttää hörppäyskäyttöä pumppupesän puhdistamiseen**
- pumppujen käyntiaika- ja käyntikertojen seuranta
- virtaamalaskenta magneettisen virtausmittarin sekä taajuusmuuttajan ohjelman avulla
- pumppukohtainen tuottolaskenta
- pumppujen tuottovikahälytys
- pinnankorkeuden seuranta
- pumppukohtaisten ampeerimäärien seuranta
- taajuusmuuttajan maksimi- ja minimihertsiarvojen asetus
- hälytys jos pumppu on ollut pysähdyksissä liian kauan
- hälytys jos pumppu on käynyt yhtäjaksoisesti liian kauan
- hälytys jos molemmat (tai kaikki) pumput ovat vikaantuneet
- hälytys päivystyskäyttöön, kun pumppaamo on seis-tilassa
- tiedonsiirtokatkoksen ja sähkökatkoksen erottaminen toisistaan
- pumppukohtainen sekä koko pumppaamon sähkömäärän seuranta
  
- puhdasvesiverkon paineen seuranta

### **4. Varakäytön toiminnot**

- varakäyttövipppaa, erillistä ylärajahälytystä ja kuivakäynninesto ei toteuta
- em. toiminnot tehdään kahdennetun automaation avulla; kaksi pinnanmittausta ja kaksi taajuusmuuttajaa

### **5. Portaaton kuivakäytönsuojaus**

Pumppausta rajoitetaan portaattomasti mikäli kaivon pinta laskee alle sallitun rajan.

- portaattoman rajoituksen ylä- ja alarajan määrittäminen
- taajuusmuuttajan sisäiset ominaisuudet = momentin avulla kuivakäytönsuoja

## **6. Taajuusmuuttajan ominaisuuksien hyödyntäminen**

Taajuusmuuttajasta saadaan paljon ominaisuuksia hyötykäyttöön:

- pumppuhuoltotasoinen mittaus
- nopea trendipiirto / hyödyntäminen
- taajuusmuuttajan sisäisten rajoitusten hyödyntäminen; momenttirajoitus, virtarajoitus
- sähköverkon ongelmien havaitseminen
- pumppaus kahdella vaiheella, mikäli pumpun teho on riittävä

## **7. Siirtoviemäripumppaamoiden erityisvaatimukset**

- siirtoviemäriketjuissa perättäiset pumppaamot muodostavat kiinteän yhtenäisen prosessin. Ketjussa olevan pumppaamon ongelmat esim. sähkökatko tai riski ylivuodosta on yleensä pyritty hoitamaan pysäyttämällä ketjussa seuraavana olevan ”yläpuolisen” pumppaamon toiminta
- kullekin siirtoviemäriketjun pumppaamolle toteutetaan käyttökytkin, jolla pysäytetään yläpuolinen pumppaamon. Pysäytys toteutetaan valittua tiedonsiirtoa hyväksikäyttäen. Pysäyttämien ilmoitetaan kentällä pysäyttävälle pumppaamolle paikallisen merkkivalon avulla

## **8. Liikuteltavan mittausaseman hyödyntäminen pumppaamalla**

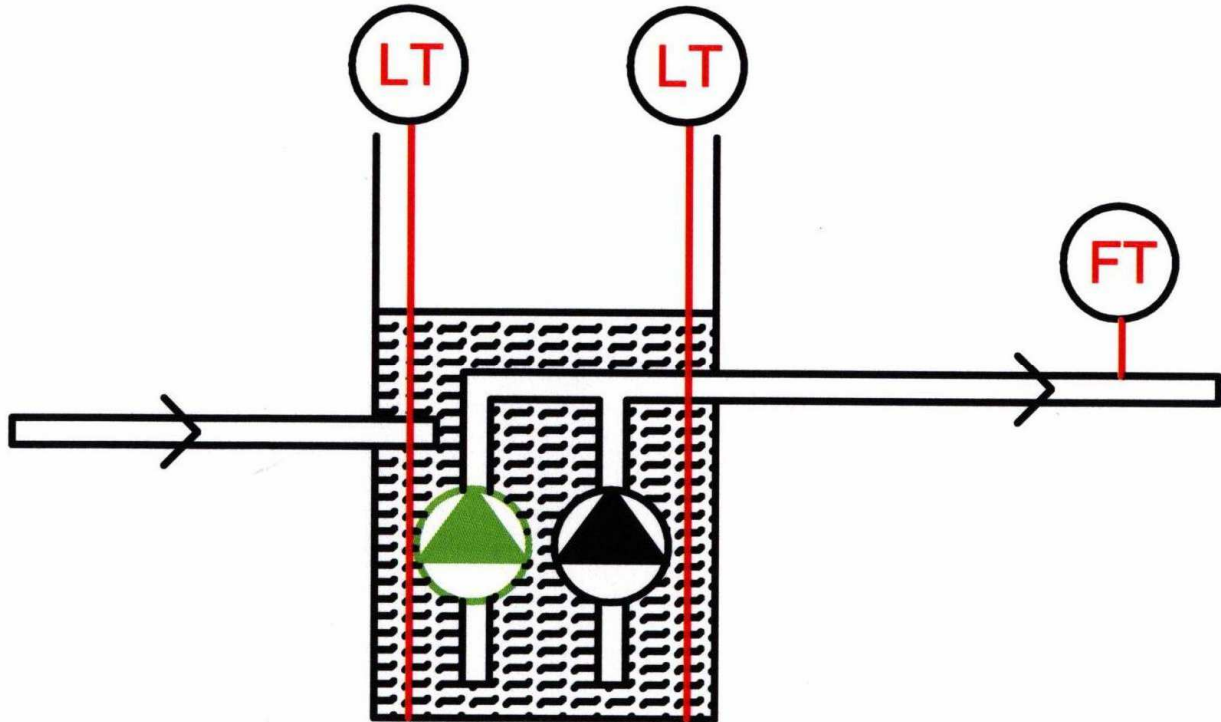
Tämän loppuraportin liitteessä 2 (puhdasvesipuolen kenttään avoimen automaation määrittäminen) on kerrottu langattoman mittausasemasta. Langaton mittaustekniikka voidaan hyödyntää myös jätevesipumppaamoilla:

- jätevesipumppaamon tuottomäärät tarkistetaan langattoman mittausaseman avulla. Mittalaitteena putkenpäältä toimiva liikuteltava virtausmittaus

## **9. Puhdasvesiverkon paineen seuranta**

- jätevesipuolen kaukovalvonnan kautta on mahdollista toteuttaa kustannustehokasta puhdasvesiverkon hallintaa; taajuusmuuttajalle liitetään puhdasvesiverkon painemittaus

## 10. Prosessikaavio



## 11. Sähkökeskuksen periaatteet

Tämän määrittämisen mukaisen jätevedenpumppaamon sähkökeskus on seuraava:

- pumppukohtaiset sulakkeet = sähkö taajuusmuuttajalle = sähkö pumpulle = ei kontaktoreita lainkaan
- pumppujen käyttökytkimet painonapein. Tällä tapaa kentältä ja valvomosta voidaan suorittaa täsmälleen samat toiminnot
- hyvä suojavaaditus, mielellään pistemäisesti maahan
- hyvä ukkossuojaus, esim. 3-vaiheinen karkeasuojaus ja hienosuoja, Phoenix-Contact FLT-CP-3C-350

## 12. Käyttöönotto sekä dokumentaatio

- sähkökeskuksen loppukuvien toteutus CAD-muodossa
- käyttöönotto-ohjeet
- käyttöönottopöytäkirjan malli / pohja

### 13. Perinteisen logiikkatoteutuksen vastaavat liitännämäärät

Mikäli tässä liitteessä määritetyt toiminnot toteutetaan perinteisellä logiikalla ja I/O-tasolla liitetyillä taajuusmuuttajilla, on seuraavassa logiikan liitännämäärät

#### Analogiatulot

- kaivon pinnankorkeuden mittaus 1 kpl
- virtausmittaus 1 kpl
- puhdasvesiverkon paineen mittaus 1 kpl
- taajuusmuuttajan Hz-arvo 2 kpl
- taajuusmuuttajan / pumpun ampeerimäärä 2 kpl

#### Pulssitulot

- vesimäärä 1 kpl
- sähkömäärä 1 kpl

#### Kosketintulot

- pumpun käyttökytkimen A-asento 2 kpl
- kuivakäynninesto 2 kpl välireleet
- taajuusmuuttajan / pumpun käyntitieto 2 kpl
- taajuusmuuttajan / pumpun vika 2 kpl
- taajuusmuuttajan valmiustila / hälytys 2 kpl
- IR-ilmaisin 1 kpl jos rakennus
- avainohituslukko 1 kpl jos rakennus
- ylijännitesuoja lauennut 1 kpl
- sähkökatko / vaihevahti 1 kpl
- kuivakäynninestovippa 1 kpl välireleet
- varakäyttövippa 1 kpl välireleet
- ylivuotovippa 1 kpl välireleet
- kytkin yläpuolisen pumppaamon pysäytys 1 kpl siirtoviemäri

#### Kosketinlähdet

- taajuusmuuttajan / pumpun ohjaus 2 kpl
- merkkivalo yläpuolinen pumppaamo seis 1 kpl siirtoviemäri

#### Analogialähdet

- taajuusmuuttajan ohjaus 2 kpl