

NORDIC WATER

Automasjon i et mekanisk
renseanlegg

Anniken Alsos

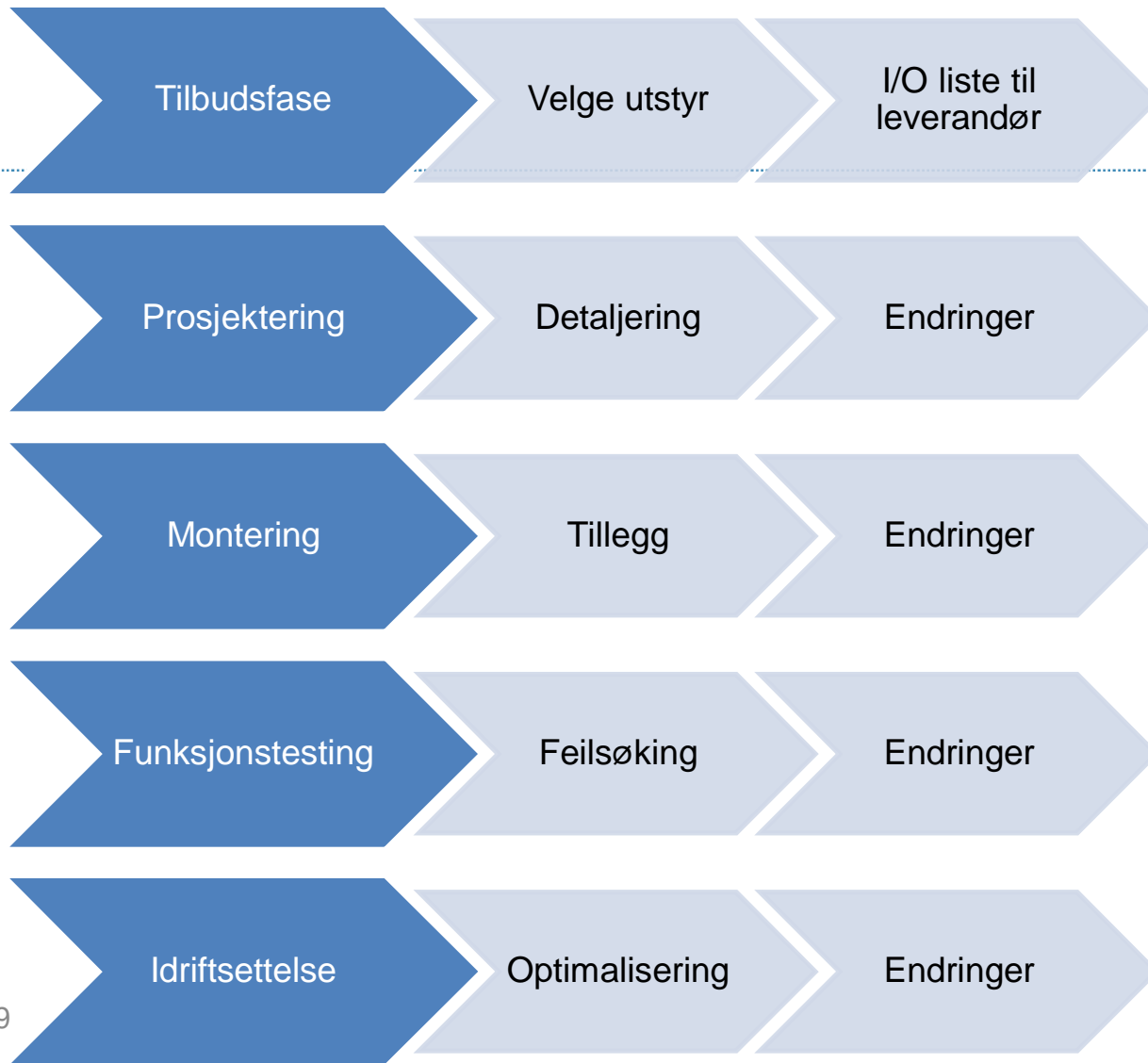


Agenda

- Hvordan prosjekteres og kontrolleres automasjonen til et mekanisk renseanlegg – sett fra maskinleverandørens side?
 - Design av Hommelvik RA
 - Komponentliste og start av utstyr
 - Styling av Sobyefilter
 - Styling av vaskepresse
 - Styling av slampresse
 - Endringer
- Erfaringer med måling av mikroplast i avløpsvann

2-trinns mekanisk rensing





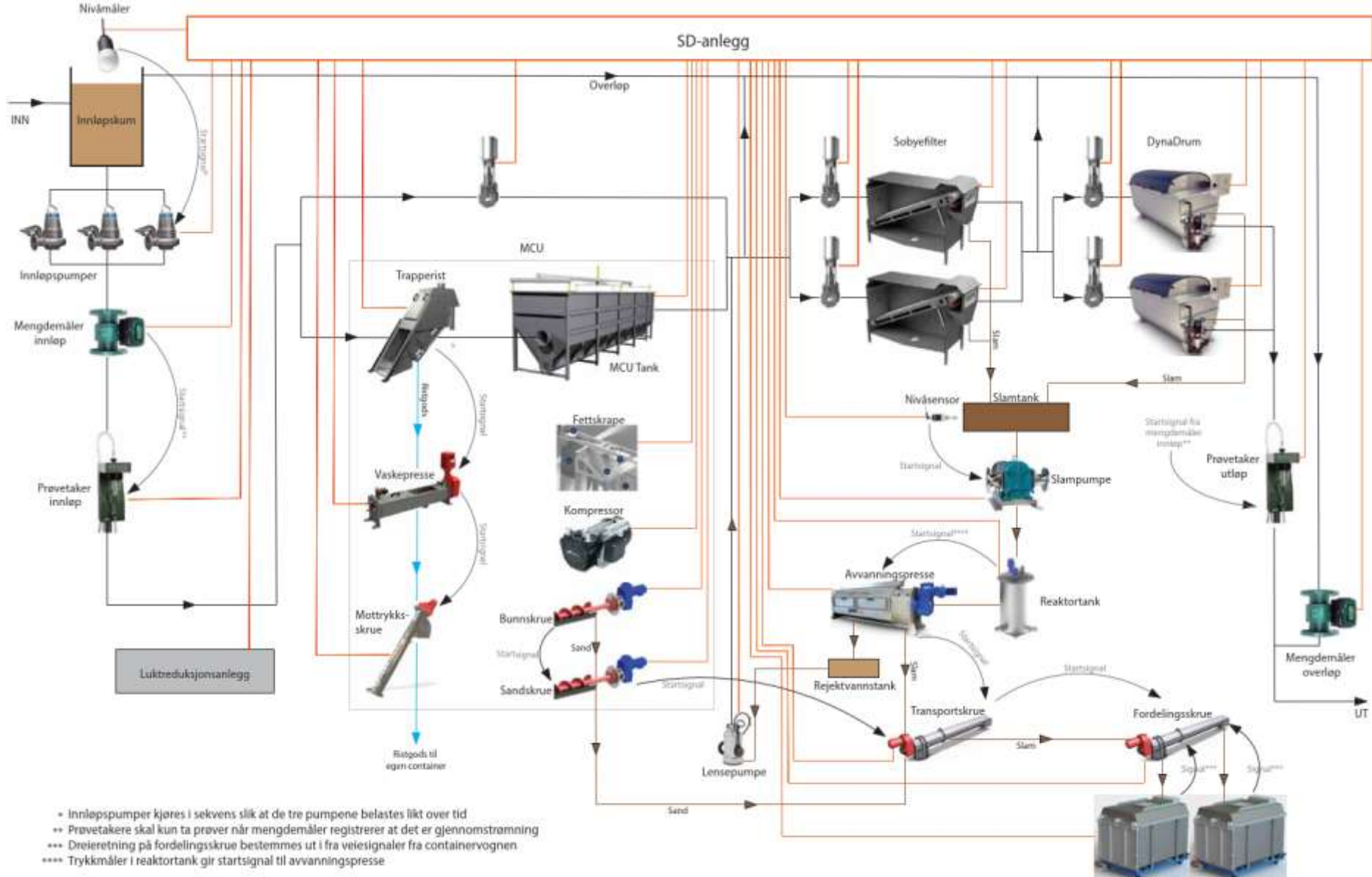
03.04.2019

NORDICWATER

I/O liste - komponentliste

- ✓ Levende gjennom hele prosjektfasen selv om man ønsker færrest mulig endringer

| Komponentliste 3 : Hommelvik RA | | | | | | | | | | | | | | Dato: | 05.02.2019 | REV.1 |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|----------------|----|----------------|--------|-------------------------------|---|
| Tagnr. <small>Norvar</small> | Benevnelse | Funksjon | Media | | | EI | | | | Instr.luft <small>Trykk (bar)</small> | Signal | | | | Leverandør | Plassering/Typebet/ <small>TH=gjenget;W=wafer;FL=flens</small> |
| | | | Media | Trykk <small>bar</small> | Temp <small>°C</small> | Spenning <small>(V)</small> | Strøm <small>(A)</small> | Effekt <small>(kW)</small> | Turtall <small>(rpm)</small> | | Analog 4-20 mA | | Digital 24 VDC | | | |
| | | | | | | | | | | AI | AO | DI | DO | | | |
| REVIDERT | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIL1.LT01 | Trykk giver | Starte/ stoppe Soby sil 1 | | | | 24VDC | | | | 1 | | | | Baumer | 0-0.1 Bar | |
| SIL2.LT01 | Trykk giver | Starte/stoppe Soby sil 2 | | | | 24VDC | | | | 1 | | | | Baumer | 0-0.1 Bar | |
| SIL1.M01 | Trommelmotor | Drivmotor silbånd sil1 | | | | 400 | | 0,37 | 0-50 | 1 | | 1 | | | Frekvensomformer | |
| SIL2.M01 | Trommelmotor | Drivmotor silbånd sil2 | | | | 400 | | 0,37 | 0-50 | 1 | | 1 | | | Frekvensomformer | |
| SIL1.M02 | Børstemotor | Drivmotor Børste sil 1 | | | | 400 | | 0,12 | | | | 1 | 1 | | | |
| SIL2.M02 | Børstemotor | Drivmotor Børste sil 2 | | | | 400 | | 0,12 | | | | 1 | 1 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Micro sil Dyna Drum 2 stk | | | | | | | | | | | | | | |
| DD1.PV01 | Innløp Dyna drum 1 | Åpne for Dyna Drum 1 | | | | 24 VDC | | | | 6 | | 2 | 1 | | Pneumatisk ventil med to ende | |
| DD2.PV01 | Innløp Dyna drum 2 | Åpne for Dyna Drum 2 | | | | 24 VDC | | | | 6 | | 2 | 1 | | Pneumatisk ventil med to ende | |
| DD1.M01 | Girmotor DD1 | Drift DynaDrum 1 | | | | 400 | | 0,25 | | 1 | | 2 | 1 | | Frekvensomformer | |
| DD1.SV01 | Magnetventil spylevann | Spyling silflate DynaDrum1 | Varmt Vann | | | 24vDC | | | | | | | 1 | | utgå | |
| DD1.P01 | Pumpe spylevann DD1 | Spyling silflate DynaDrum1 | | | | 400 | | 1,5 | | | | 1 | 1 | | Grundfos CR3-17 | |
| DD2.P01 | Pumpe spylevann DD2 | Spyling silflate DynaDrum 2 | | | | 400 | | 1,5 | | | | 1 | 1 | | Grundfos CR3-17 | |
| DD1.LS01 | Stavføler | Måle nivå i DynaDrum 1 | | | | 24VDC | | | | | | 1 | 1 | | Start DD1 Må ha rele i skap | |
| DD2.M01 | Girmotor DD2 | Drift DynaDrum 2 | | | | 400 | | 0,25 | | 1 | | 2 | 1 | | Frekvensomformer | |
| DD1.SS01 | Bryter lokk DD 1 | Sikkerhetsbryter | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | |
| DD2.SS01 | Bryter lokk DD 2 | Sikkerhetsbryter | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | |
| DD2.SV01 | Magnetventil spylevann | Spyling silflate DynaDrum 2 | | | | 24VDC | | | | | | | | 1 | utgå | |
| DD2.LS01 | Stavføler | Måle nivå i DynaDrum 2 | | | | 24VDC | | | | | | 1 | 1 | | Start DD2 Må ha rele i skap | |
| | | Gassalarm | | | | | | | | | | | | | | |
| GA01 | Dræger gassalarm | Alarm ved høy gasskonsentrasjon | | | | 230 | | | | | | 1 | 1 | | | |
| | | Slamfordeling Containere | | | | | | | | | | | | | | |
| SLA.M02 | Slam skruer | Fordelingsskruer | | | | 400 | | 1,5 | | | | 1 | 1 | 2 | 1 | Frekvensomformer (Drift begge |

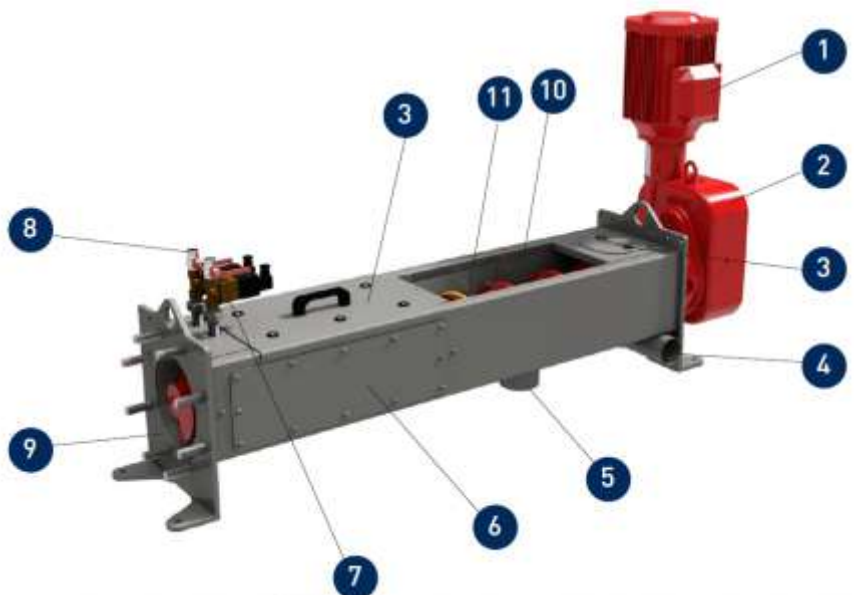


- Innleppspumper kjøres i sekvens slik at de tre pumpene belastes likt over tid
- ** Prøvetakere skal kun ta prøver når mengdemåler registrerer at det er gjennomstrømning
- *** Dreieretning på fordelingskrue bestemmes ut i fra veisignaler fra containervognen
- **** Trykkmåler i reaktortank gir startsignal til avvanningspresse

SWP vaskepresse

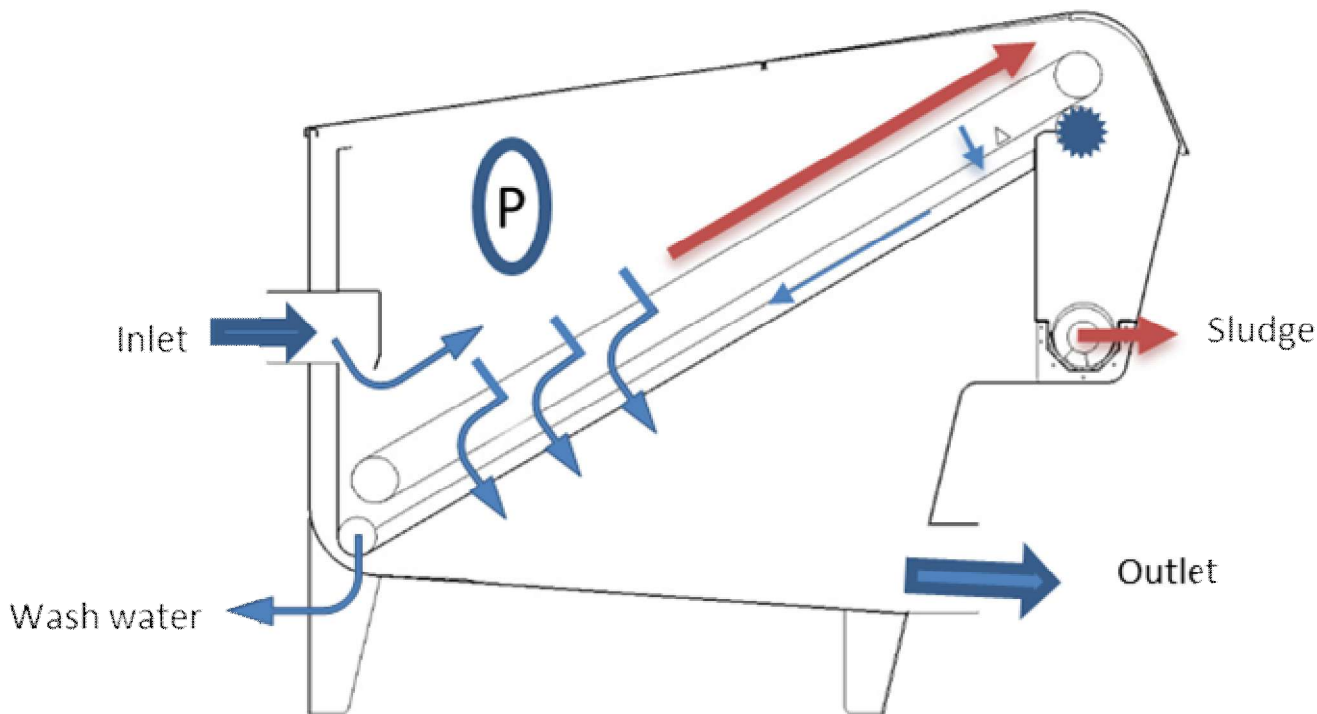
1. Motor
2. Væxellåda
3. Inspektionsluckor för axelkoppling
4. Sidorejektvattenutlopp
5. Bottenrejektvattenutlopp

6. Främre inspektionsluckor
7. Spolvattenventil
8. Tvättvattenventil
9. Utlopp
10. Inlopp
11. Transportskriv



- Spyling/vasking av skitten plast inni skruen og «innerhuset»
- Spyling av biologisk materiale som er presset ut av innerhuset og skal videre i prosessen (rengjøring av «huset»)
- Start: 15 trinn på trapperist starter vaskepressesyklus 5 sek transport av ristgodt inn i pressen, spyler 2 sek, presser 6 sek x 5 (40 sek), 30 sek transport ut av vaskepressen (mottrykk 30%), så spyles hele skruen 20 sek

Styring av et Sobyefilter



Fabrikkinnstillinger:

- Startnivå = 400 mm
- Stoppnivå = 300 mm
- Min hastighet 10 Hz ved 400 mm
- Maks hastighet 50 Hz ved = 700 mm
- Vha trykktransmitter

Styring av Sobyefilter

- Programmering: når trommelmotor starter skal spyling kaldt vann og børstemotor starte
- Tidsintervall på varmtvannspyling: hver 12 time i 30 sek på 50 Hz – endre til 24 timer for å spare vann
- Clever level digital sensor melder om slam i trakt
- Spyling kaldt vann i rejektivannsrennen hver 2.time 30 sekunder



Styring av IEA-pressen

IEA Skruepresser SP HF04

Komponent & Positionsliste

| Antal | Udstyr | Betegnelse | Funktion | Leverandør | Kapacitet (Flow/tryk/etc) | Omdr/min | Bemærkning | kW | Amp | Volt | Skalering | Enhed | Antal decimaler til visning |
|-------|--------|------------|----------|------------|------------------------------|----------|------------|----|-----|------|-----------|-------|-----------------------------------|
| Total | | | | | | | | 1 | 0 | | | | |

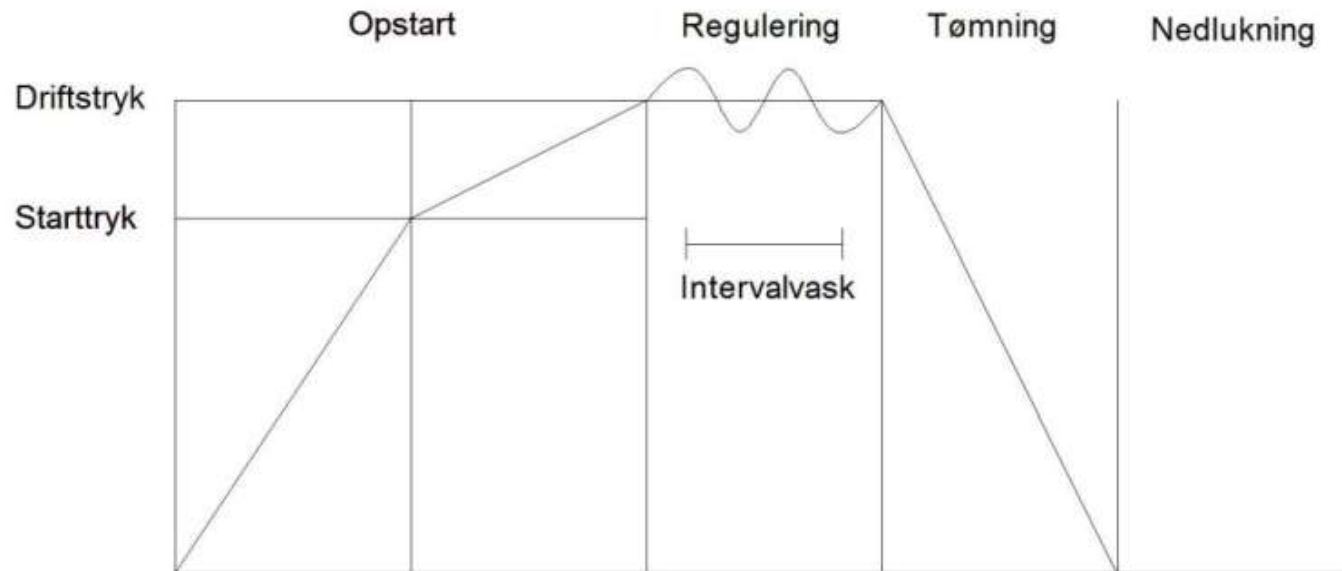
| | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--|--|--------------------|--|--|-------------------------------|------|------|-----------------|---------------|-----|---|
| 1 | Pos 6 | | Omrører i reaktortank | Hjortkær | Tank 200L | | frekvensstyret/ 1xPTC | 0,37 | 1,24 | 3x400V, 50Hz | | | |
| 1 | Pos 7 | | Tryktransmitter i reaktortank | Kunde/ bygherre | 0 til 1 bar (ca. 0,2 bar) max 0,5 bar | | G1A, 4-20 mA /relæ M12, 4P | | | 24Vdc | Skalering 0-1 | bar | 2 |
| 1 | Pos 10 | | Skruepresser | Hjortkær | x kgTS/h, xx m3/h | | frekvensstyret/ 1xPTC | 0,55 | 1,62 | 3x400V, 50Hz | | | |
| 1 | Pos X-11 | | Alarm højt niveau slamtragt/ overløbssikring | Kunde/ bygherre | | | 1xPNP NC, M12, 4P | | | 24Vdc | | | |
| 1 | Pos 12 | | Magnetventil luft vaskeborn | Hjortkær | | | | | | 24Vdc | | | |
| 1 | Pos 13 | | Magnetventil spulevand til skruepresser | Kunde/ bygherre | vandforbrug spul 177l/min v.5bar | | tilkobl. RG 1/2" | | | 24Vdc | | | |
| 2 | Pos 14 | | Lågeswitch sidelåger på skruepresser | Hjortkær | | | 2 x NC, M8, 4P | | | 24Vdc | | | |
| 1 | Pos 17 | | Magnetventil afluft vaskeborn | Hjortkær | | | | | | 24 Vdc | | | |
| 1 | Pos 18 | | Trykregulator konusttryk | Hjortkær | 0,5 - 5 bar | | Manuel | | | | | | |
| 1 | Pos X-19 | | Trykregulator konusttryk (option / alternativ til Pos. 18 + 68) | Hjortkær | 0 - 10 bar | | 4-20mA, M12, 8P | | | 24Vdc | | | |
| 1 | Pos 44 | | Manuel ventil prøveudtag 2 mellem reaktortank Pos. 6 og skruepresser Pos. 10 | Hjortkær | | | manuel, låsbar | | | | | | |
| 1 | Pos X-55 | | Luftspjæld ventilation over skruepresser Pos. 10 | Hjortkær | | | manuel | | | | | | |
| 1 | Pos 67 | | Manuel ventil aftømning reaktortank Pos. 6 | Hjortkær | | | manuel, låsbar | | | | | | |
| 1 | Pos 68 | | Magnetventil afluft konur | Hjortkær | | | | | | 24Vdc | | | |

IEA slampresse

- Slamnivået i slamtanken stiger og slampumpen starter
- Trykktransmitteren i reaktortanken måler trykket
- Skruen i pressen begynner å rotere når trykket overskrider 0,05 bar slik at slam slippes igjennom pressen.
- Mottrykket i pressen skapes av et manuelt justert konustrykk
- Slampumpen skal prøve å holde 0,2 bar mottrykk mot reaktortanken. Det vil si at hvis mottrykket overstiger 0,2 bar senkes frekvensen pumpen går med, går mottrykket under 0,2 bar økes frekvensen.
- Pressen går så lenge det er over 0,05 bar, og i 90 sekunder etterpå

IEA slampresse

- 0,35 m² slamtank bufferer slam inn mot pressen
- Gjennomsnittlig 2 starter pr. time på pressen, akseptabelt



Endringer



Ikke behov for polymer i slampresse

- ✓ Slammet fortykkes uten bruk av polymer
- ✓ Polymerstasjon ble levert på anlegget
- ✓ Men ikke prosjektert inn i komponentlisten
- ✓ Viste seg heldigvis at man ikke trengte å tilsette polymer for å fortykke slammet
- ✓ Utstyret ble sendt i retur



Fjerne funksjoner

- Det var opprinnelig planlagt med mulighet for varmtvannspyling på trommelfiltrene i tillegg til kaldt vann som leveres som standard
- Dette på grunn av frykt for tilstopping av duk av fett fra forskning gjort på primærrensing med trommelfiltre
- Det virker å være lite fett i dette avløpsvannet
- Sobyefiltrene tar ut så mye fett og slam at trommelfiltrene fungerer primært som etterpolering og ikke primærrensetrinn
- Men vi trenger erfaring over tid

SWP vaskepresse ikke justert

- For skittent og vått ristgods
- Første endring: øke mottrykk til 60-70 % (kan økes til 80-90 %)
- Andre endring for å prøve å fjerne mer biologisk materiale:
 - Øke spylelengde
 - Ved økende spylelengde må presslengde reduseres (totalt 40 sek)
- Tiltakene skal prøves ut denne uken



Behov for endrede funksjoner

- ✓ To måter å varsle om at containerne er fulle;
 - ✓ Beregne en vekt og basert på det (7 TONN) da er containeren full
 - ✓ En sonar i toppen av containeren som måler nivået (fullmelder)
- ✓ I utgangspunktet hadde vi tenkt å bruke fullmelder til beskjeden container er full, OG sonar til å vise faktisk innhold
- ✓ Men det viste seg at containeren ikke ble levert med sonar (ekstrautstyr)
- ✓ Alt ligger klart til dette, men i påvente av at ekstrautstyret skal monteres, blir nå containerne fullmeldt på vekt

Behov for nye funksjoner

- ✓ Rejektvann fra pressen pumpes til forbehandling fra tank under pressen
- ✓ Ingen melding om full tank eller stoppet pumpe
- ✓ Satte inn en clever level som nå gir alarm ved høyt nivå
- ✓ Stopper ingenting, men gir mulighet for å varsle operatørene om feil
- ✓ Programmere inn ny funksjon om at man kan starte spyling ikke bare hver gang pressen stopper, men for eksempel hver 5 gang.



Når det går i stå....



Kontainere



NORDICWATER

Feil funnet i oppstart

- Fordelingskruen mellom containerne gikk bare en vei
- Kjørte ene veien, trakk 1,6 A
- Prøvde å kjøre andre veien (fra PC), trakk betydelig mer, over merkestrøm
- Ble redd for at skruen var designet for kun å gå en vei og den måtte byttes
- Under feilsøking mente Nordic Water representant fra Nederland at det måtte være en innstilling i frekvensomformereren
- Det viste seg at frekvensomformereren var stilt inn på kun å dreie en retning, går inn i display fra frekvensomformer og stille inn her.

Endringer fra kunden

- Byggentreprisen har levert luftkompressor som vi bruker luft av til slampressen og til alle ventilene
- Kompressoren stoppet som gjorde at mottrykket i slampressen stoppet
- Feilmelding fra trykkgiver på reaktortanken (klarte ikke å oppnå 0,2 bar mottrykk)
- Behov for alarm eller aksjon i prosessanlegget når byggkompressor stopper (ikke konkludert hva det blir til)

Endring på transport av fett

- Opprinnelig var det planlagt at fettene skulle renne med selvføll fra oppsamlingsstank til kontainer
- Dette fungerte dårlig i praksis
- Det ble tidlig i oppstartsfasen besluttet å pumpe fettene til kontainer istedet
- Gjenstår å montere pumpe og oppdatere styring av denne



Oppsummering del 1



- 2-trinns mekanisk rensing fungerer utmerket!
- Automasjon er mye enklere på eget utstyr enn 3dj-part
- Dette fordi man kjenner eget utstyr bedre
- Utfordrende å styre og stille inn en helt ny prosess med (for oss) nye komponenter
- Heldigvis hjelp å få fra IPJ!



MCU – Meva combi unit

- <http://sobyefilter.no/portfolio-item/avlopsrensing/#forbehandling>



03.04.2019

NORDICWATER

Sobyefilter – mekanisk rensetrinn 1, 500 µm

- <http://sobyefilter.no/portfolio-item/avlopsrensing/#primaerrensing>



- 2 x SM1200-2000
- Løftesyndre gir enkelt vedlikehold
- Tett barriere gir mindre slamflukt
- Arbeidsmiljøvennlig med børste og vann
- Norskprodusert

Mikroplast

produkter. Totalt volum for norske utslipp, fra disse såkalte primære kildene, er estimert til i størrelsesorden 8000 tonn mikroplast, hvorav en betydelig andel regnes for å ha potensiale for å nå vannforekomster og havet. Noe slippes også direkte i sjøen.

Slitasje fra bildekk og vegmarkering utgjør alene dannelse av omkring 5000 tonn per år og er dermed den største kilden. Dette anslaget er blant annet basert på direkteinformasjon fra



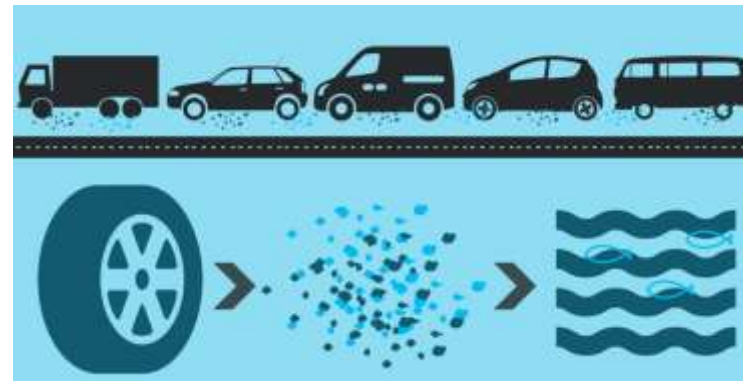
Origin: City dust

Number of sources: every town or city has numerous sources.

Plastic types: Synthetic rubber, paint polymers.

Haz.additives: yes

Particle size, mm: city dust most easily transported in sewer often have median size around 0.1. Tyre dust 0.06-0.08 or smaller.



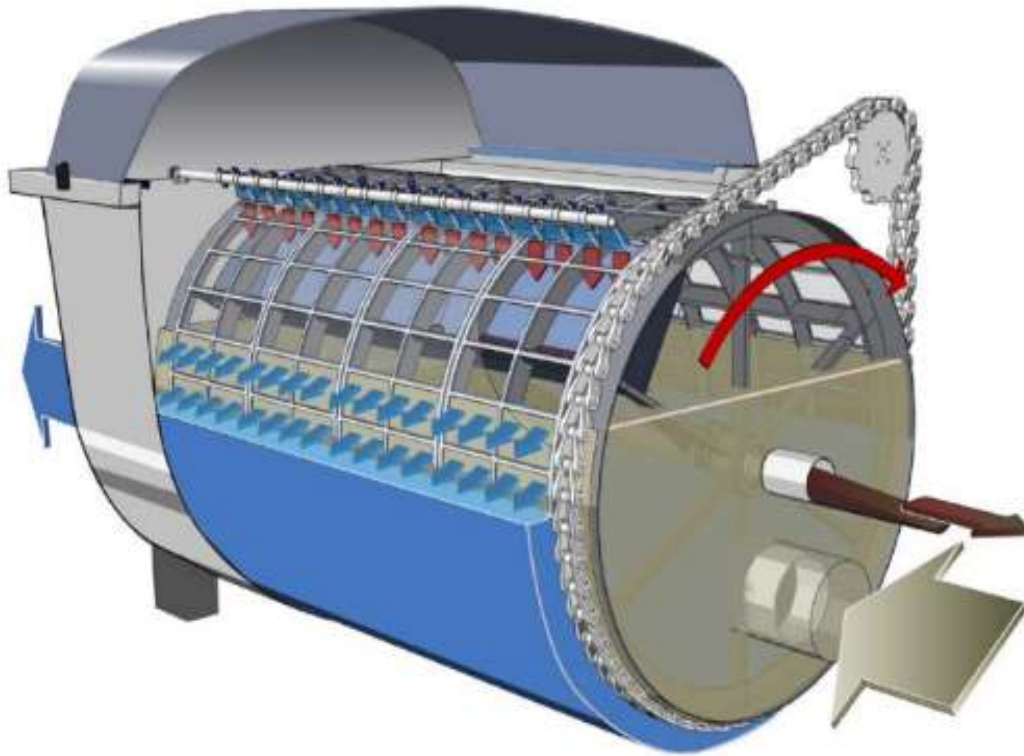
Resultater pilot 2018

- Deteksjonsgrense NIVA: 50 μm til 5 mm
- Omfattende forhåndsregler under prøvetaking
- Prøve behandlet med H₂O₂ (hydrogenperoxid) og Fe (Jern) for å fjerne biologisk materiale

| Prøve | | Volum (ml) | Antall partikler mikroplast pr. prøve |
|--------|--------------|------------|---------------------------------------|
| Innløp | 1 | 1000 | 20 |
| | 2 | 1000 | 17 |
| | <i>Snitt</i> | 1000 | <i>19</i> |
| Utløp | 1 | 1000 | 11 |
| | 2 | 1000 | 23 |
| | <i>Snitt</i> | 1000 | <i>17</i> |

Partikkelstørrelsen varierte fra 173 til 2052 μm (gjennomsnitt 742 μm) i prøvene Innløp, og fra 210 til 3735 μm (gjennomsnitt 999 μm) i prøvene Utløp.

DynaDrum – mekanisk rensetrinn 2, 50 μm



- Fullautomatisk TDD1224
- Effektiv på å skille ut små partikler i store mengder vann
- Enkelt å skifte duk
- Stort utvalg i lysåpning og material
- Gir tynt slam

IEA Slampresse (SP-HF 04)

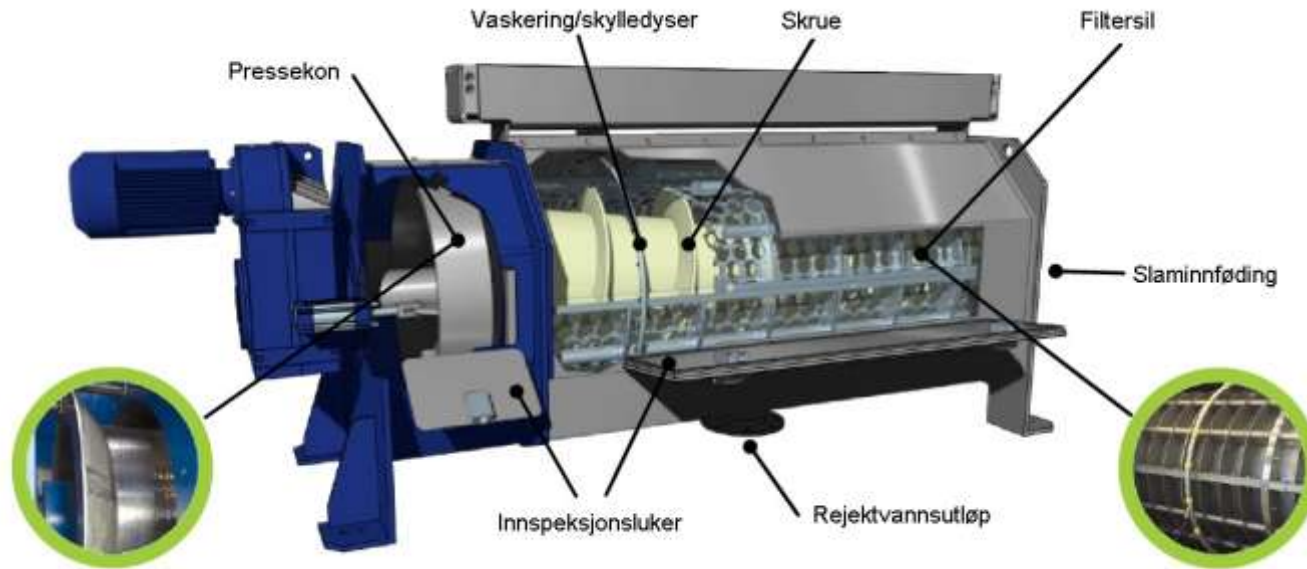
- Skruepresse 1-2 omdreininger pr. minutt
- Tilbudt IEA slampresse (Hjortkær maskinfabrik)
- Mulig tilsetning av flytende polymer (anbefales)
- Høy TS% av tynt slam
- Hydraulisk mottrykk (luft)
- Selvspykende
- Rent rejekt

03.04.2019



NORDICWATER

IEA slampresse (SP-HF 04)



NORDICWATER

Takk for oppmerksomheten!

