



Hoogheemraadschap van
Rijnland

Borstelcentrifuge voor PE-loos ontwateren van zuiveringslib

Symposium Slibontwatering
14 september 2017 – Utrecht

Bert van Lammeren

Conatus Separation Technology/Nieuwe Weme BV

Harm Baten

Hoogheemraadschap van Rijnland



NieuweWeme Groep...



Engineering /
assemblage



Paneelbouw

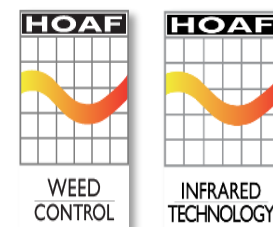
NIEMEIJER

Machinefabriek

130 werknemers
&
5 business units



Laminating supplies



Klein assemblage

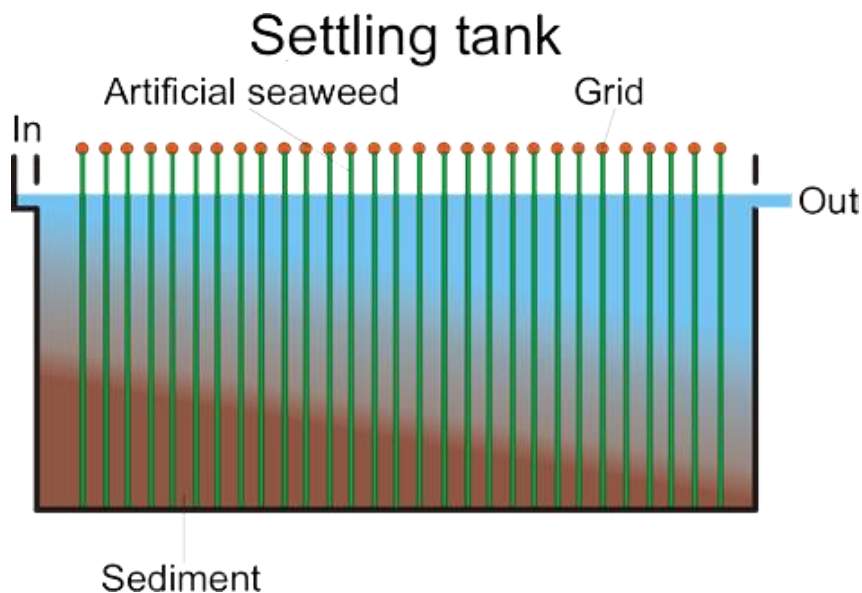
De Rotating Brush Separator



“Lifting Separation to the next level”

Een korte introductie in de technologie

Er was eens...
...één idee...



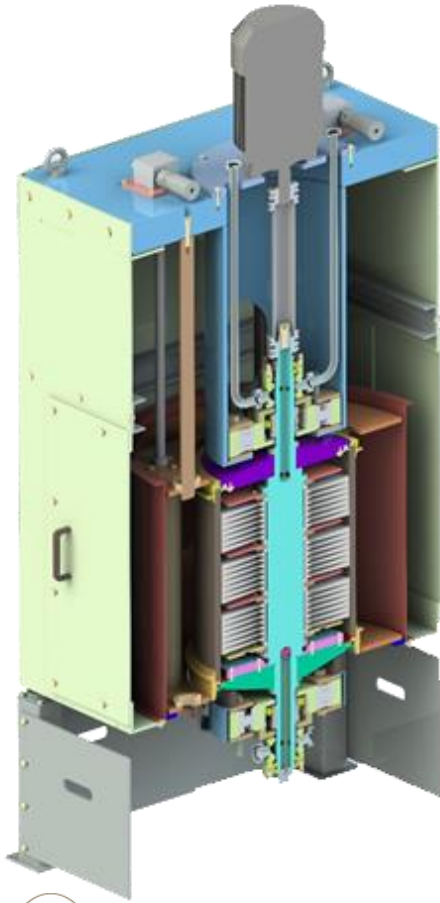
Natuurlijke
bezinking
volgens de wet
van Stokes.

...dat moet efficiënter kunnen!

De natuurlijke bezinking versnellen en verbeteren door:

- Vergroten van de gravitatie kracht.
 - Gravitatiekracht vervangen door centrifugaalkracht.
- Vermeerderen van het aantal obstakels.
 - Grid vervangen door een borstel.
- Minimaliseren van het energieverbruik.
 - Verticale opstelling en trommel koppelen aan de as met borstel.

Resultaat...



De Rotating Brush Separator,
oftewel de RBS.

Hoe werkt het...

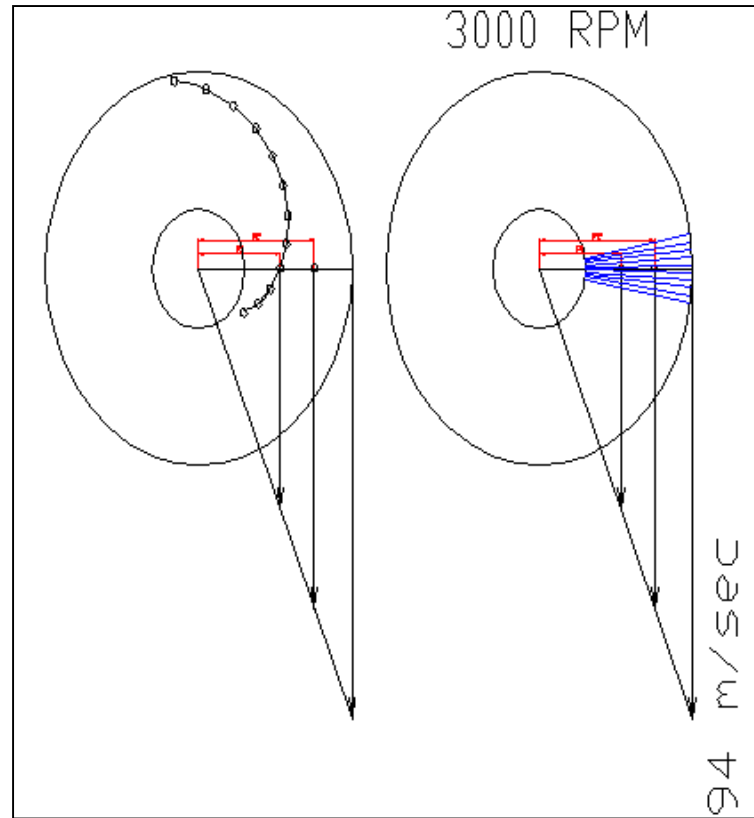
De formule voor centrifugaalkracht

$$F_c = m \times (2\pi n/60)^2 \times R$$

F_c centrifugaalkracht
 R straal
 n omwentelingen/minuut
 m massa

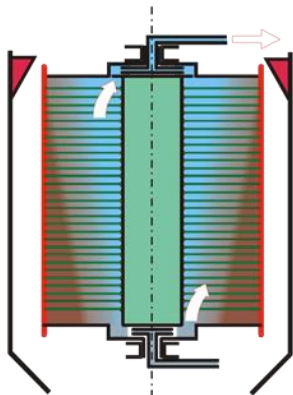
Onder invloed van de centrifugaalkracht vinden de deeltjes via de kortste route (de straal) hun weg naar de buitendiameter, terwijl de vloeistof verticaal van onderen naar boven meandert door de vele borstelharen.

Schematisch weergegeven...

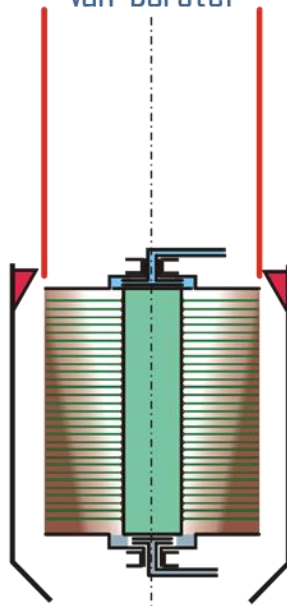


Hoe werkt het...

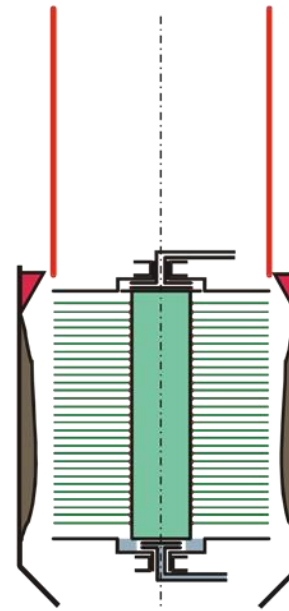
In productie



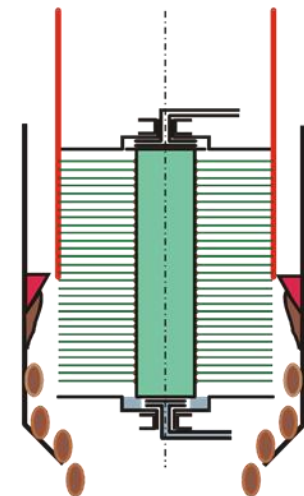
Trommel
scheiden
van borstel



Trommel
"leegdraaien"



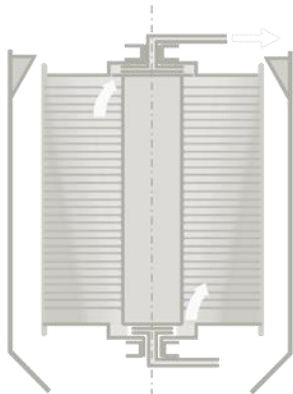
Spatscherm
schoon schrapen



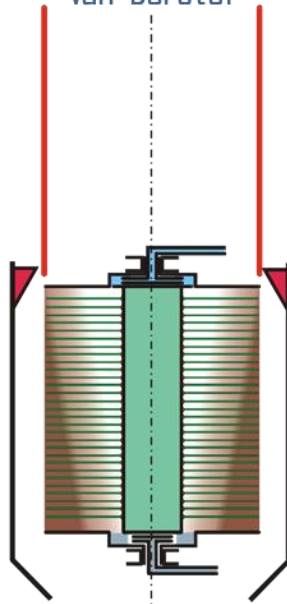


Hoe werkt het...

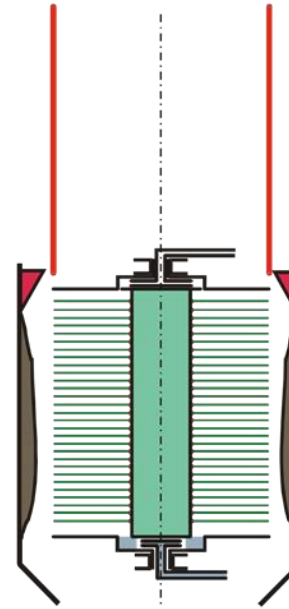
In productie



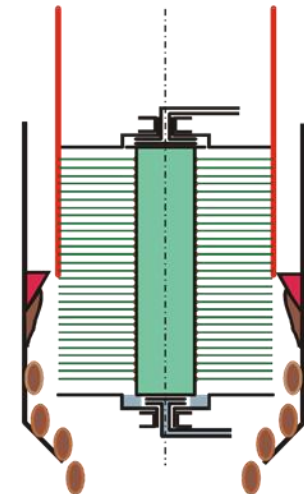
Trommel
scheiden
van borstel



Trommel
"leegdraaien"



Spatscherm
schoon schrapen



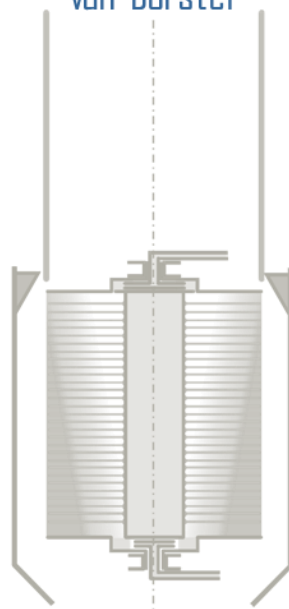


Hoe werkt het...

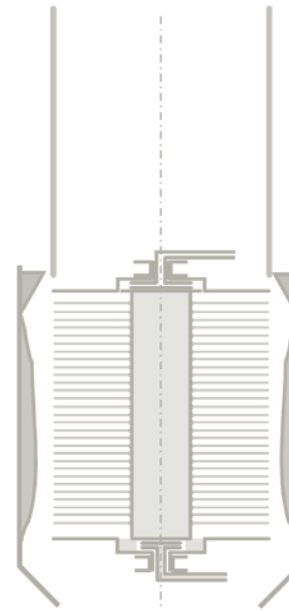
In productie



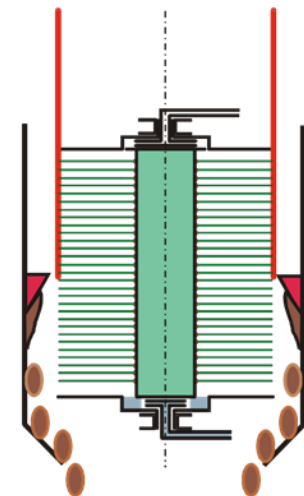
Trommel
scheiden
van borstel



Trommel
"leegdraaien"



Spatscherm
schoon schrapen









Toepassingen...

...in proces- en afvalwaterstromen in praktisch alle industrieën:

- Slib indikken van afvalwater verwerking.
- Water/ olie / slib verwerking.
- Oogsten en indikken van algen.
- (Drijf)mest verwerking.

Ter vergelijking...

| |  Filter Press |  Decanter |  Disk separator |  RBS |
|-----------------|--|---|--|---|
| particular size | 50um - 2mm | 15 um - 1mm | 1um - 0,2mm | 0,5um - 1mm |
| yield | high | average | high | high |
| noise level | low | high | high | average |
| maintenance | low | very high | very high | low |
| process control | low | high | average | high |
| characteristics | has to form permerable layer | reasonable density required | | |
| foot print | large | small | small | small |

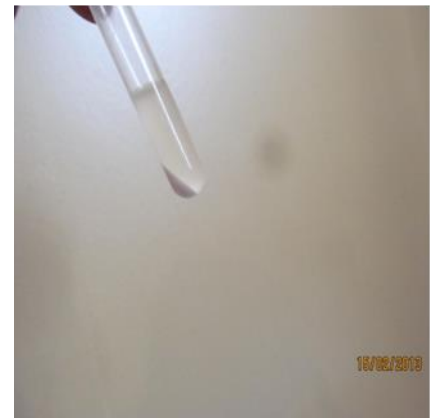
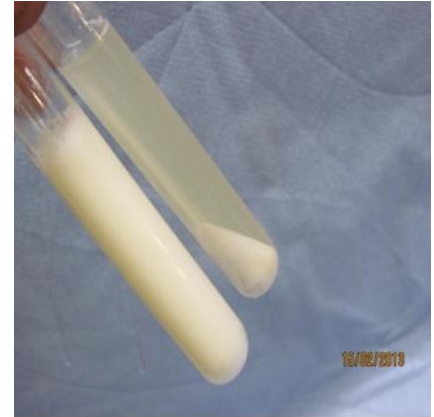
Van 'opportunity' tot installatie...

Stap 1: Labo test.

- **Benodigd:**
 - Max. 1 liter representatief product.
- **Resultaat:**

Kort rapport met uitspraak over:

 - Technologie is zeer goed / goed / niet toepasbaar.
 - Verwachte benodigde tijd voor de test.
 - Indicatie van de benodigde machines.



Van 'opportunity' tot installatie...

Stap 2: Test on site met RBS 300.

- Benodigd:
 - Veilige locatie
 - Voldoende representatief product in ca. 2.000 liter.
 - Stroom
 - Water
- Resultaat:
 - Bevestiging van de toepassing.
 - Compleet projectvoorstel met:
 - Integratievoorstel met functionele garanties.
 - Benodigde investering.
 - ROI berekening.



Van opportunity tot installatie...

Stap 3: De overeenkomst



Ontwateren van zuiveringslib



Onderzoekslocatie: AWZI Zwanenburg

zuiveringslib

slibwater

Borstelcentrifuge:

**Ontwateren
zonder
hulpstoffen**



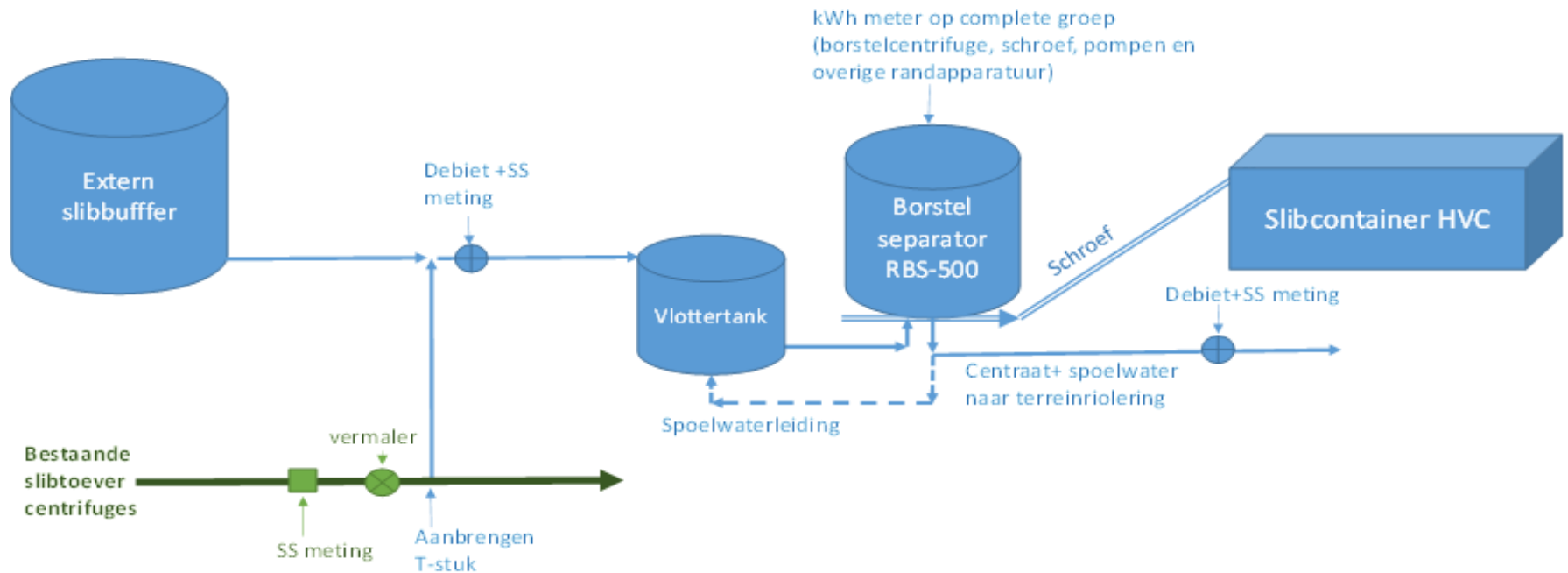
Potentieel

- Kosten
 - Rijnlands PE-verbruik 1,4 M€ per jaar
- Duurzaamheid
 - PE vertegenwoordigt energie-inhoud
 - Rijnlands PE-verbruik 20 TJ per jaar
- Ecotoxicologie
 - Milieu-effecten van PE
 - Eventueel hergebruik van zuiveringslib of grondstoffenterugwinning



Potentieel voor de waterschappen!

Stowa onderzoek



Schematische weergave testinstallatie awzi Zwanenburg

Aanloop problemen

- Afvoer slibkoek (kleverigheid slib: brugvorming in trechter);
oplossing:
 - Trechter met scherpere hoek;
 - Breder transporteur;
 - Geen trechter: borstelcentrifuge boven container.
- Onbalans
oplossing:
 - Modificatie rubberen dragers en lagerhuis;
 - Lekkende seals vervangen.



Aanloop problemen



Smalle schroeftransporteur



Brede bandtransporteur

Aanloop problemen



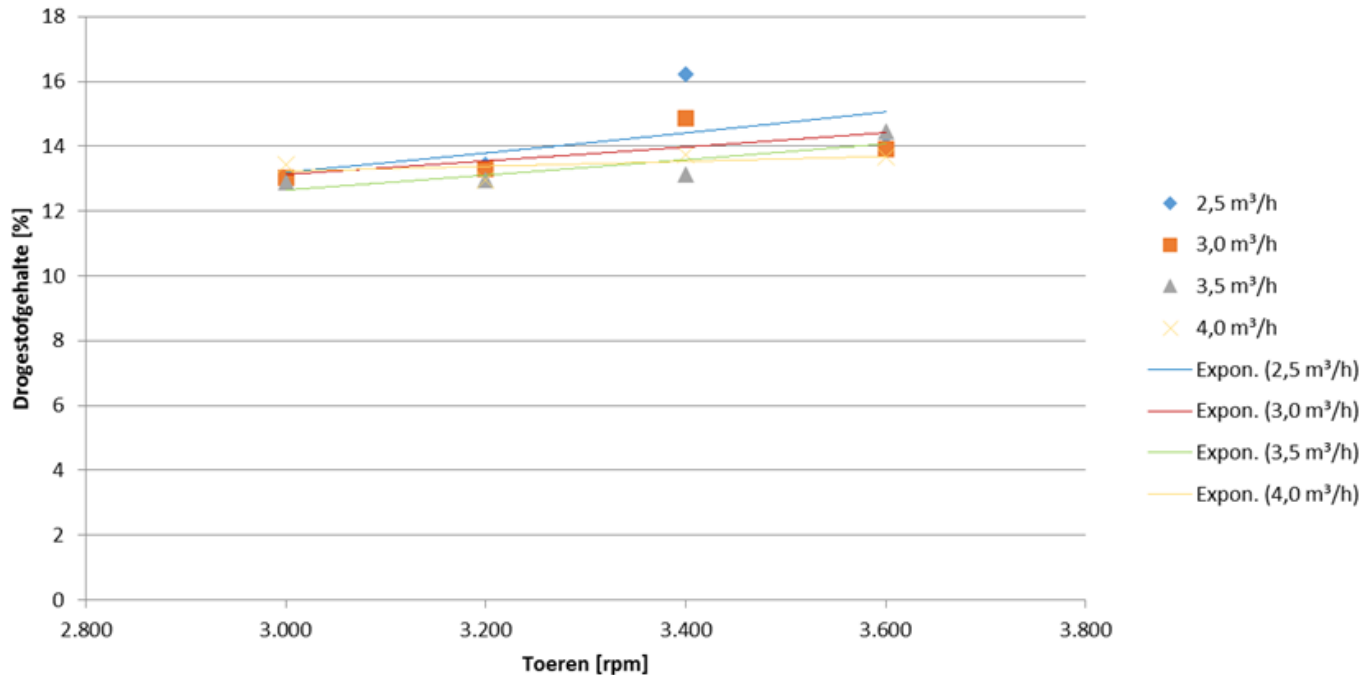
Eerste resultaten

| Diameter | DS | | | |
|--------------------------|-------|---------|--------|---------|
| Diameter | 500 | +/- 420 | +/-360 | +/- 250 |
| Boven | 13,84 | 10,62 | 8,85 | 8,45 |
| Tussen onderste borstels | 19,89 | 12,87 | 10,93 | 10,32 |
| Bodem | 26,46 | 19,38 | 16,28 | 12,48 |

Droge stof % versus plaats in borstel (surplus slib Zwanenburg)

8,5 % tot 26,5 % d.s. zonder PE!

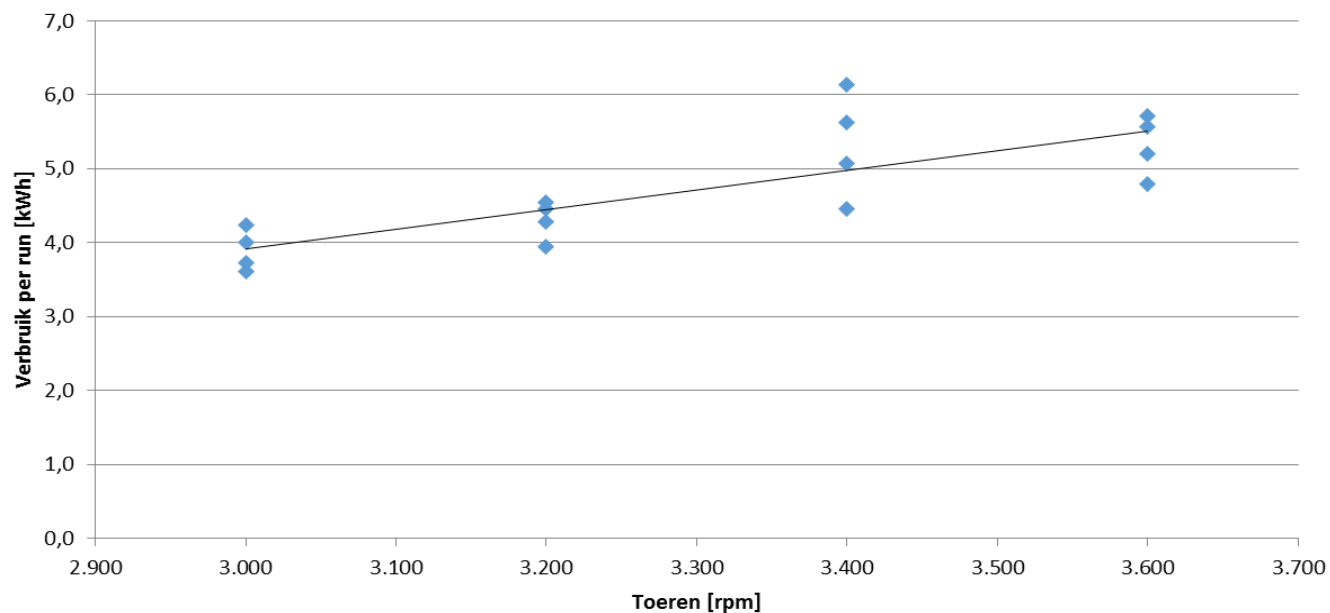
Eerste resultaten



Gemiddeld droge stof % versus toerental (surplus slib Zwanenburg)

Gemiddeld 13 % tot 16 % d.s. zonder PE!

Eerste resultaten

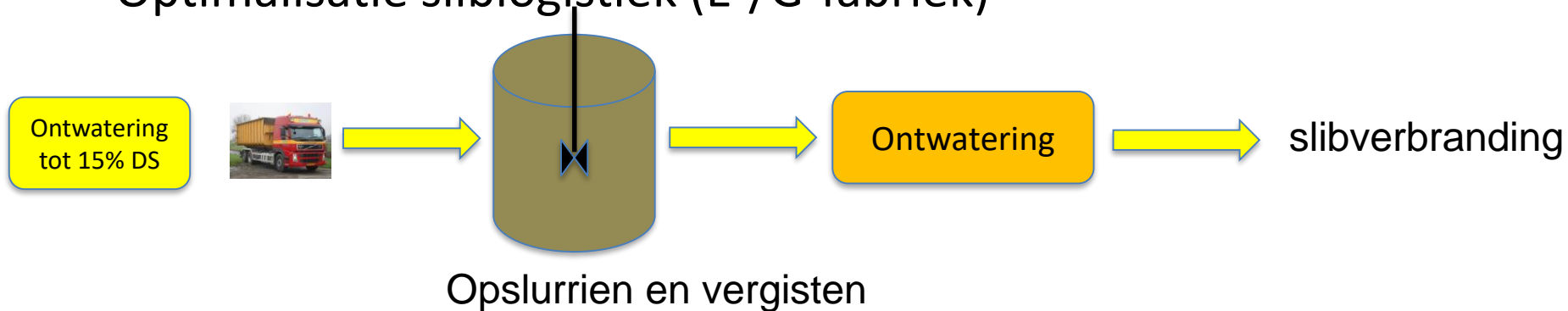


Energieverbruik versus toerental

4 kWh/run tot 5,5 kWh/run

Vervolgtraject

- Tweede fase: uitgegist slib Haarlem (afroding oktober)
- Optimalisatie: hoger d.s.% voor eindontwatering (modificaties)
- Optimalisatie sliblogistiek (E-/G-fabriek)



Vervolgtraject

- Duurproeven 2-3 jaar
- Verschillende locaties

Vragen?

08-03-2017



Hoogheemraadschap van
Rijnland