



Noah Water Solutions

Inhoud

- Over Noah Water Solutions
- Werkingsprincipe
- Prototype
- Resultaten project MetalClean
- Conclusie

Over NOAH WATER SOLUTIONS

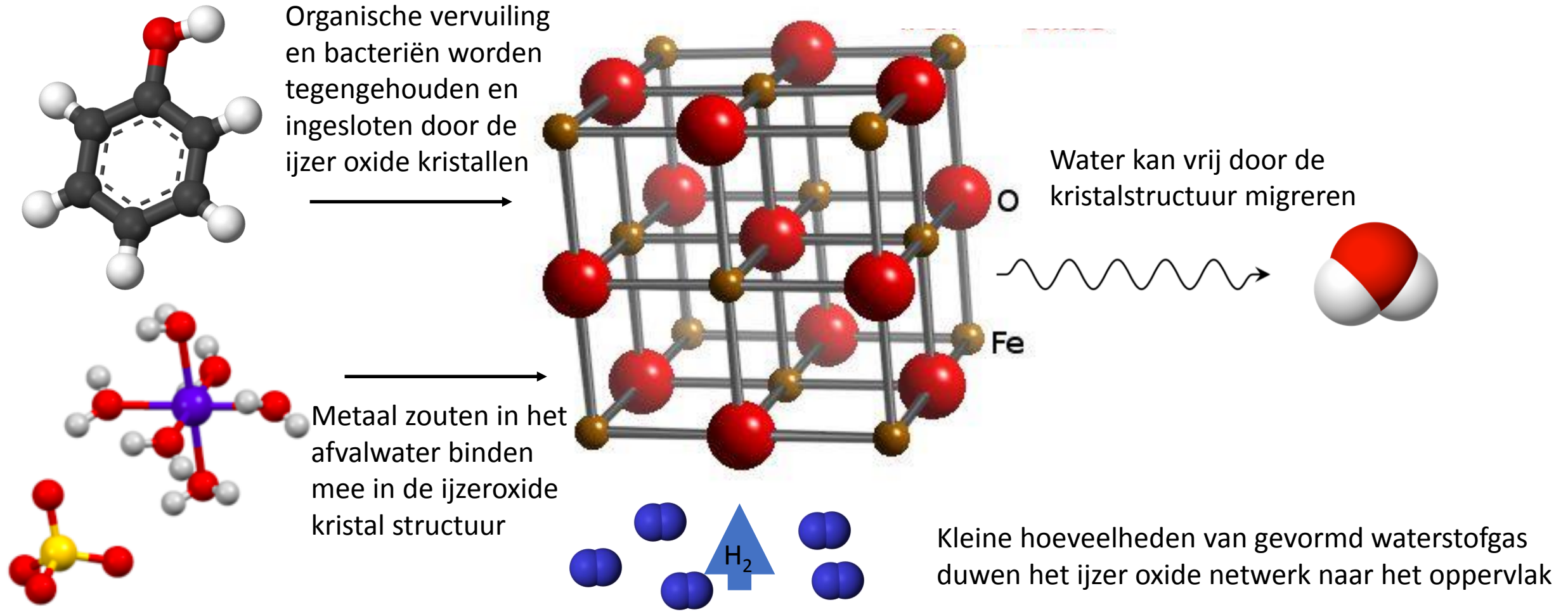
- Oprichter: Rik Van Meirhaeghe
 - 20 jaar ervaring in de engineering services sector
 - Oprichter van succesvolle technologie bedrijven (e.g. Genano Oy)

- Kern-technologie:
 - Gepatenteerde reactor ontwikkeld door Dr. Hannu Suominen
 - Gebruik door licentie overeenkomst

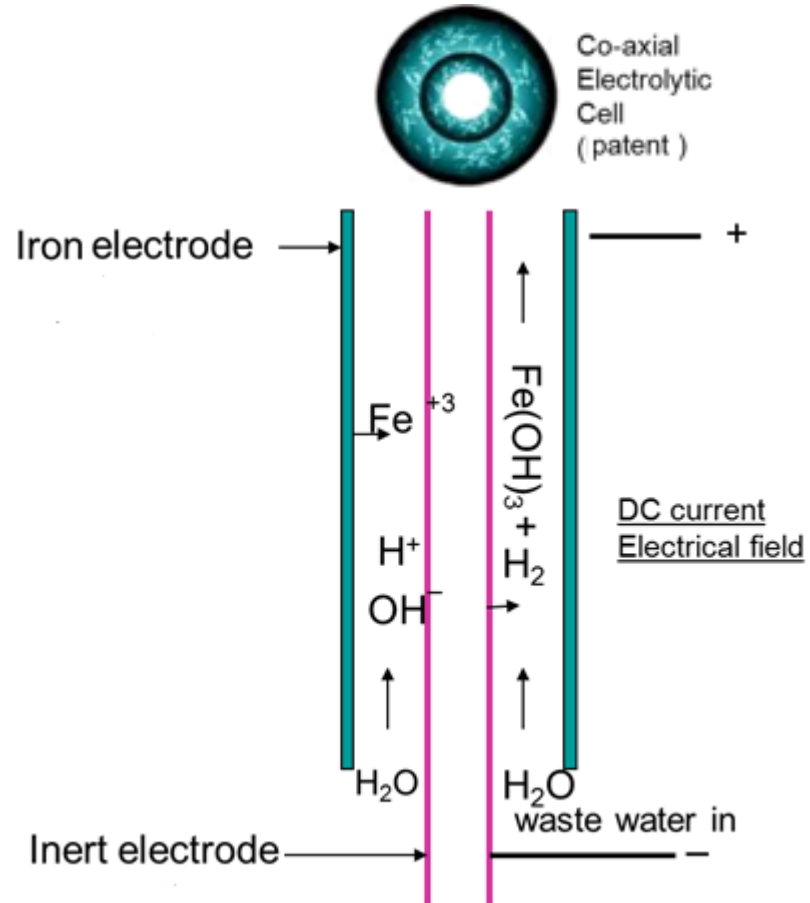
- Partners in verder onderzoek:
 - Universiteit Antwerpen
 - Universiteit Gent

- Bedrijfspartners:
 - MUST (CH) – chemical industry
 - Axelot (S) – paper industry

Moleculaire zeef van ijzer oxide

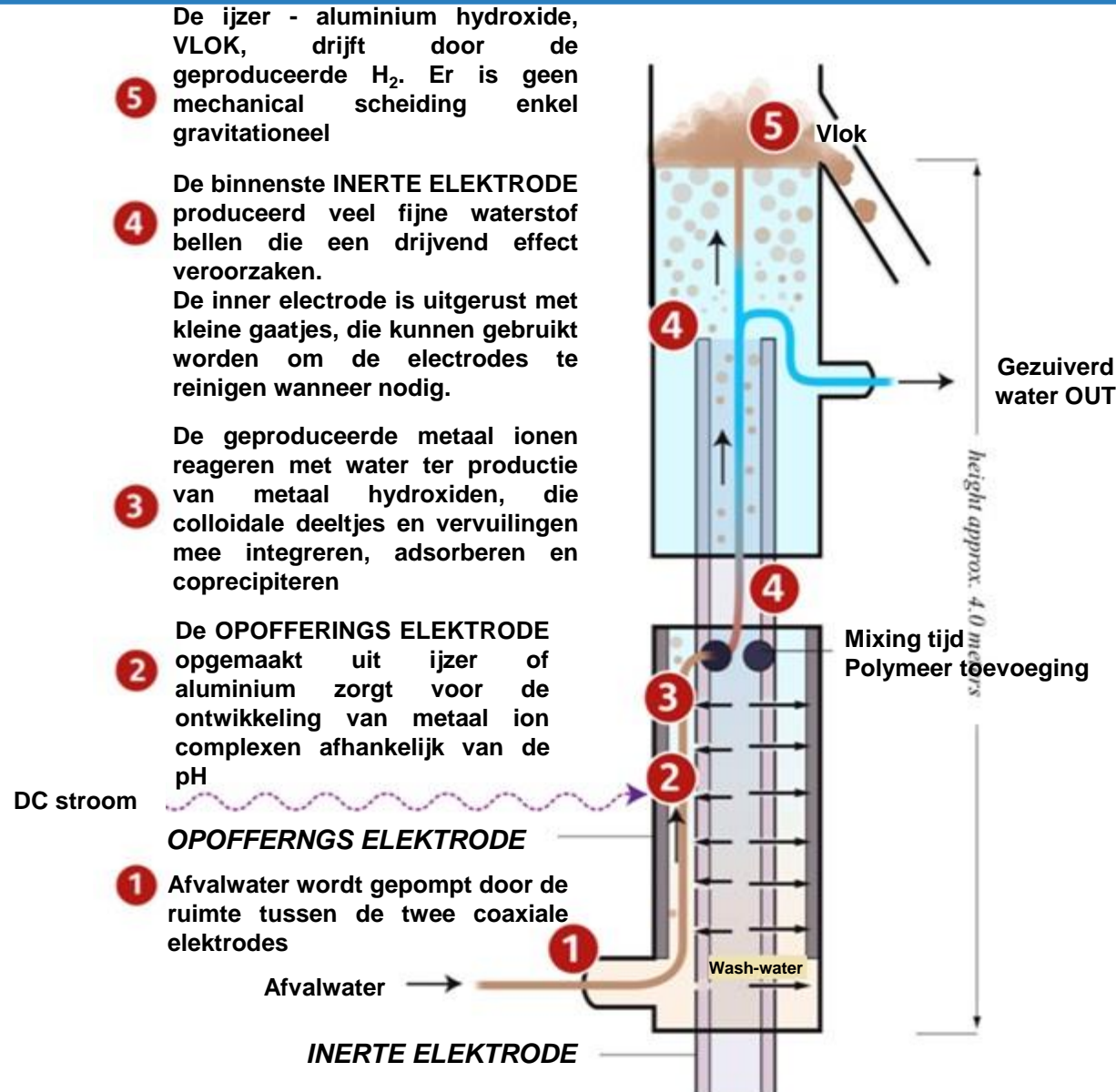


Electrocoagulation & -flotation



- Reacties aan de positief geladen elektrode:
 - aluminium of ijzer ionen
 - binden met alle vervuiling in het afvalwater
- Reacties aan de negatief geladen elektrode:
 - waterstof gas
 - breken van emulsies
 - opwaartse stuwning van het gevormde slib

Werkingprincipe reactor



Voordelen

- Goedkopere optie voor het halen van de lozingsnorm
- PLC gestuurd:
 - Onbemande werking
 - Wekelijkse inspectie
- Affiniteit van ijzer/aluminium hydroxides voor:
 - De meeste negatief geladen deeltjes (bacteriën, organische vervuiling,...)
 - Fosfaten
 - Zware metalen
 - Fluoriden, cyaniden
- Geen extra chlorides in het afvalwater
- Desinfectie
- Minder slib productie vergeleken met chemische behandeling
- Korte behandelingstijd
- Compacte reactor

Film: reactor in werking

- Film uitgevoerd door de uitvinder van de reactor in de papier industrie

Results Fybar project

- Fybar project: Gevorderde FYSico-chemische Behandeling van Biologisch gestabiliseerd Afvalwater afkomstig van Afvalverwerkende en Recyclerende bedrijven
- Conclusie:
 - Elektrocoagulatie hoogste verwijdering voor COD en meeste metalen. (imog)
 - Na actief kool worden bij alle treinen (SBR + C/F:ECF:O₃ + AK) lozingsnormen gehaald (Imog)
 - Elektrocoagulatie leidt tot een reductie in het verbruik van actieve kool

MetalClean – Deknudt Mirror Works

Verwijdering zware metalen(tin, zilver)

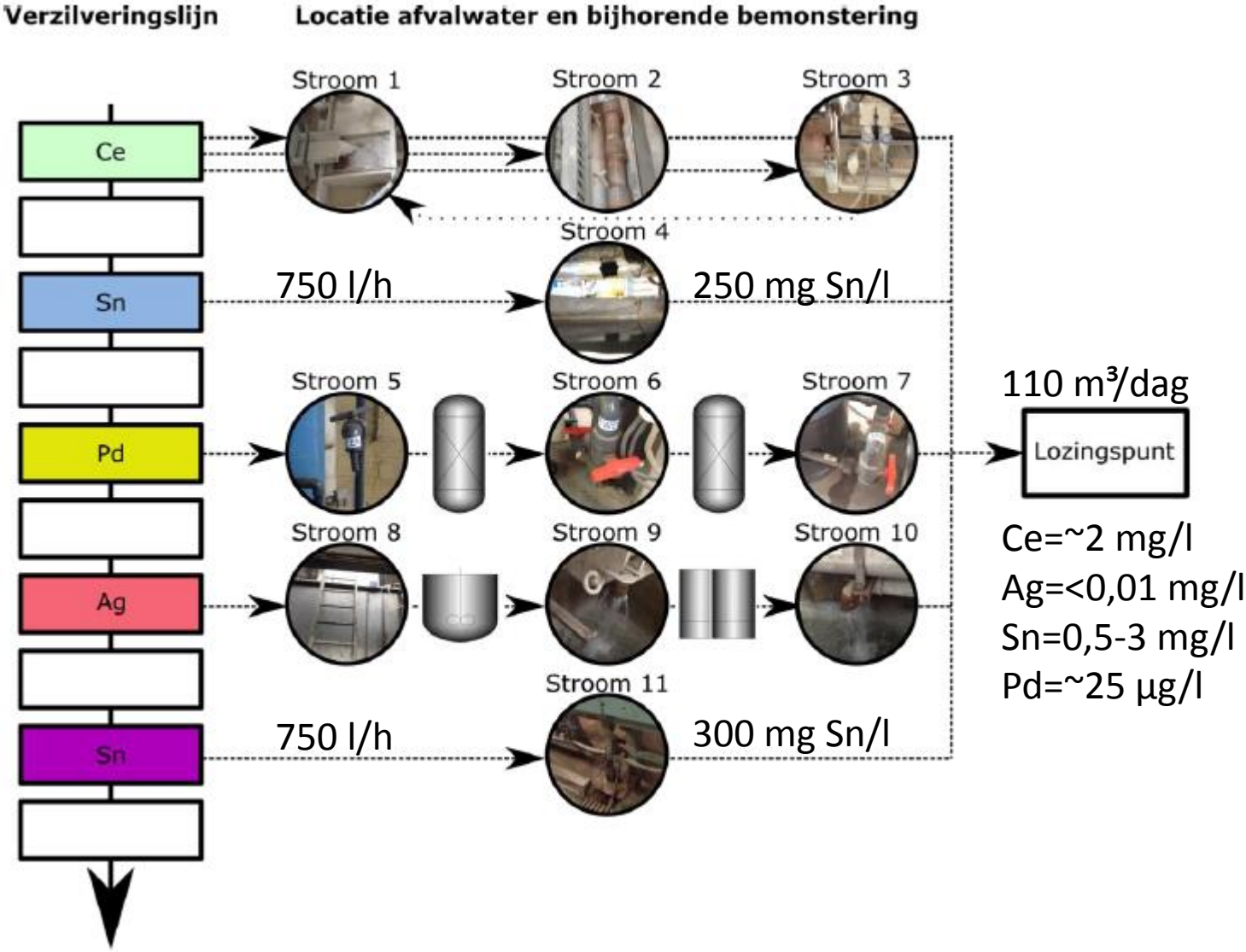
- Deknudt Mirror Works:
 - Spiegel producent
 - Afval stromen van tin en zilver
 - Steeds opzoek naar milieu-bewuste en economisch interessante waterzuivering
- Het consortium bestaat uit volgende partijen:
 - [Noah Water Solutions](#) (technologie leverancier)
 - [Deknudt Mirror Works](#) (eindgebruiker)
 - [Universiteit Gent](#) (UGent Campus Kortrijk).
- Ondersteuning via Vlakwa: [Veerle Depuydt](#)

Over Deknudt Mirror Works



- Deknudt Mirror Works is een productie-eenheid die glas bewerkt en toelevert aan industriële badkamerfabrikanten
- Spiegelfabriek Deknudt werd gesticht in 1946. Uit Spiegelfabriek Deknudt de zusterfirma Deknudt Decora (=nu DM)
- 90-tal werknemers
- De grootste afzetmarkt van DMW situeert zich in de EU
- Deknudt Mirror Works wil als onafhankelijk bedrijf glas verdelen voor EU nichemarkten: het bedrijf wil rendabel en correct zijn én groeien.

Overzicht productieproces DMW

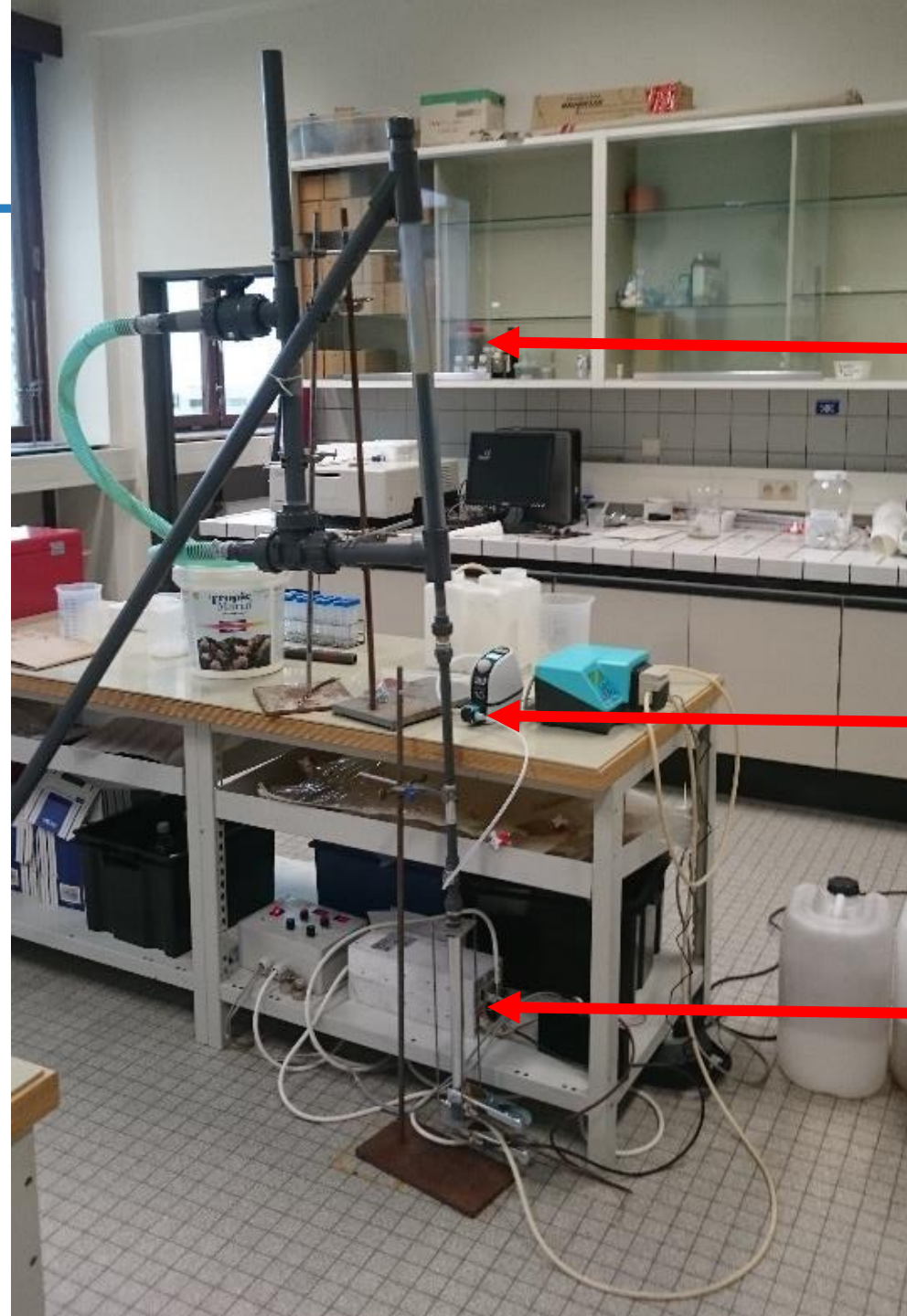


- **Proces:**
 - Behandeling glas met CeO₂
 - activering met SnCl₂, PdCl₂
 - verzilvering met AgNO₃ (in NH₃-opl.)
- Pd-verwijdering & recuperatie via ionwisseling
- Ag-stroom behandeling met C/F gevolgd door filtratie
- Stromen verzameld in eindpunt (venturi-meetgoot)
- Focus op behandeling Sn-stroom + mogelijkheden op Ag stroom

Labo reactor

Afvoer effluent
Hoogteregeling slibvorming

Afloop slib



Floculatie toren

Statische mixer

Elektrode cel

Prototype



- Prototype voor industriële testen:
2x 20 ft. container
- 'Plug & Play' → water +
electriciteit (400V, 63A)
- Oppervlakte 50 m²
- Manuele bediening
- Voorbehandeling deeltjes >2mm



- Voorraad tanks (niet zichtbaar) + pomp circuit
- Metingen van debiet/polymeer/pH/EC
- Alle parameters worden geregistreerd in log files door PLC → set-up voor een protocol voor industrieel afval water.
- Automatische regulatie van pH en druk

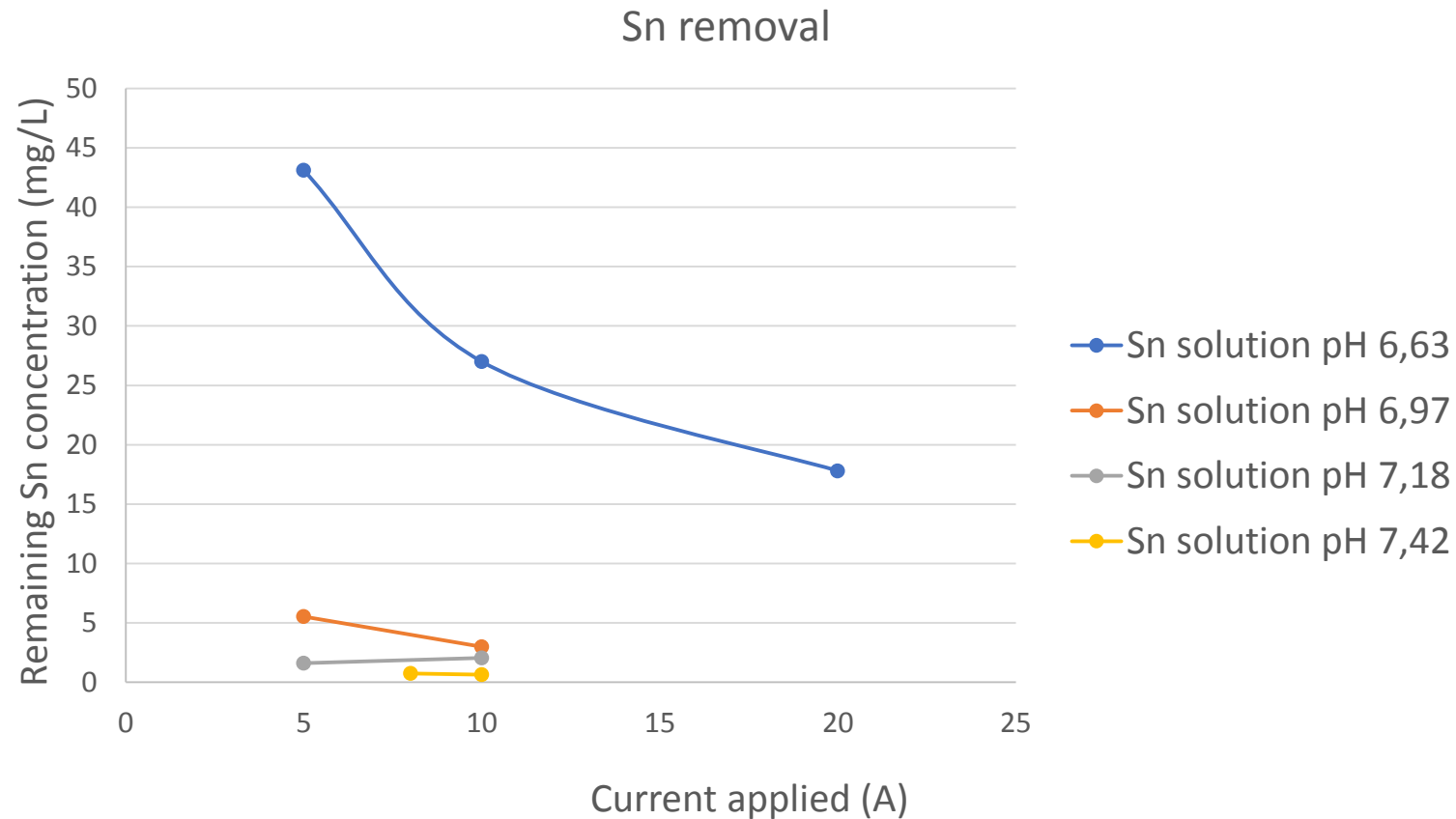
Prototype



- Twee bruikbare cellen
 - Gesegmenteerd
 - Volle Fe/Al elektrodes
 - Veranderbaar
- Flexibele aaneensluiting mogelijk voor cascade runs

Prototype Sn-verwijdering

- Q= 100 l/u, polymeer 10 l/u
- pH heeft een grote invloed
- Kleinere slib opbouw



Prototype Sn-verwijdering

Economische gegevens

Input				
Input	pH	pH _{na aanpassing}	EC (mS/cm)	Sn (mg/l)
Sn	3,88	7,42	0,368	128,8

Feed (L/h)	Polymeer (L/h)	Aluminium			pH IN	pH out	EC mS/cm	EC Removal (%)	Sn (mg/l)	Sn Removal (%)
		Current (A)	Density (A/m ²)	Voltage (V)						
100,0	10,0	10	166,7	25,7	7,42	8,95	0,367	19,69%	0,64	99,50%
100,0	10,0	8	133,3	18,9	7,42	8,27	0,412	9,85%	0,74	99,43%

Verbruiks kosten (zonder base)

Current Al (A)	Voltage Al (V)	Feed (L/h)	Polymeer (L/h)	Poly cost (€/m ³)	El. Use (kWh/m ³)	El. Cost (€/m ³)	Al solv (g/m ³)	Al Cost (€/m ³)	Slib productie (kg/m ³)	Slib cost (€/m ³)	Total (€/m ³)
10	25,7	100	10	0,08	2,57	0,21	33,6	0,12	3,4	0,08	0,49
8	18,9	100	10	0,08	1,512	0,12	26,8	0,09	2,7	0,06	0,36

Prototype Sn-verwijdering

Economische gegevens

Input				
Input	pH	pH _{na aanpassing}	EC (mS/cm)	Sn (mg/l)
Sn	2,40	7,02	3,3	156

Feed	Polymeer	Aluminium			pH IN	pH out	EC	EC	Sn	Sn
(L/h)	(L/h)	Current (A)	Density (A/m ²)	Voltage (V)			mS/cm	Removal (%)	(mg/l)	Removal (%)
400,0	40,0	40	666,7	20,1	7,016	9,22	3,01	8,79%	6,78	95,65%

Verbruiks kosten (zonder base en zout)

Current Al	Voltage Al	Feed	Polymeer	Poly cost	El. Use	El. Cost	Al solv	Al Cost	Slib productie	Slib cost	Total
(A)	(V)	(L/h)	(L/h)	(€/m ³)	(kWh/m ³)	(€/m ³)	(g/m ³)	(€/m ³)	(kg/m ³)	(€/m ³)	(€/m ³)
40	20,1	400	40	0,08	2,01	0,16	33,6	0,12	13,6	0,32	0,71

Prototype Ag-verwijdering

Economische gegevens

Input				
Input	pH	pH _{na aanpassing}	EC (mS/cm)	Ag (mg/l)
Ag	10,5	5,727	3,16	5,68

Feed	Polymeer	Ijzer			pH IN	pH out	EC	EC	Sn	Sn
(L/h)	(L/h)	Current (A)	Density (A/m ²)	Voltage (V)			mS/cm	Removal (%)	(mg/l)	Removal (%)
200,0	20,0	40	181,8	15,5	5,727	7,547	3,16	0,00%	0,227	96,00%
600,0	60,0	100	454,5	32	5,727	7,319	3	5,06%	0,166	97,08%

Verbruiks kosten (zonder zout)

Current Fe	Voltage Fe	Feed	Acid	Acid cost	Polymeer	Poly cost	El. Use	El. Cost	Fe solv	Fe Cost	Sludge production	Sludge cost	Total	Total without sludge cost
(A)	(V)	(L/h)	(L/m ³)	(€/m ³)	(L/h)	(€/m ³)	(kWh/m ³)	(€/m ³)	(g/m ³)	(€/m ³)	(kg/m ³)	(€/m ³)	(€/m ³)	(€/m ³)
40	15,2	200	0,15	0,0375	20	0,04	3,04	0,24	67,1	0,01	13,6	0,32	0,64	0,33
100	32	600	0,15	0,0075	60	0	5,34	0,43	55,9	0,00	34,0	0,80	1,28	0,48

Film: reactor in werking voor zilver verwijdering

- $Q = 200 \text{ L/u}$, $Q_{\text{polymeer}} = 20 \text{ L/u}$, $\text{pH} = 5,72$, $\text{cond.} = 3,0 \text{ mS/cm}$, $I = 40 \text{ A}$
 $\rightarrow 14,9 \text{ V}$



Conclusie

- Lozingsnorm worden gehaald voor tin en zilver, mits aanpassing pH en conductiviteit
- Automatische slib afscheiding is haalbaar
- Kleine aanpassingen nodig aan de vlok toren om te komen tot een automatische verwijdering van het slib
- Verbruikskosten zijn laag (0,36-0,71 €/m³)
- Conditie zijn gedefinieerd voor lozingsnorm tin en zilver

Voordelen

- Reductie van extra chemicaliën & geen stijging in zout concentratie
- Betere verwijdering van opgeloste organische vervuiling, hogere kwaliteit effluent
- Complete desinfectie door het elektrisch veld (oxidatie reacties, creatie van secundaire producten, adsorptie)
- Minder slib productie vergeleken met chemische coagulatie/flocculatie
- geautomatiseerde slib verwijdering en drogen van het slib
- korte reactie tijd
- Compact opbouw reactor
- Electrochemisch proces → gemakkelijk te automatiseren proces vs. biologisch proces
- Lage onderhoudskosten (vervangen van elektroden & pompen)

Toepassingsgebieden

Olie en gas	Zuivering en hergebruik geproduceerd water, sulfide verwijdering, emulsie scheiding
Metaal industrie	Verwijdering van zware metalen en eliminatie van cyaniden
Pulp en papier	gesloten water circuit met behoud van warmte en hergebruik effluent
Stortplaatsen	eliminatie van zware metalen en toxische organische chemicaliën
Energie centrales	Zuiveren of kwik (Hg) en arseen (As) uit het “wash down water”
Chemie	eliminatie van toxische zijproducten van effluent water
Offshore	Zuivering van ballast water en toxisch afvalwater
Textiel sector	Verwijdering kleurstoffen en metalen uit hun afvalwater

Vragen?

d.parmentier@noahws.be

+32 (0)472835954