

IMPROVED
industrial water use

INTEGRALE
MOBIELE
PROCESWATERVOORZIENING
VOOR EEN
ECONOMISCHE
DELTA



Dow en Evides Industriewater:
Partners op weg naar een
duurzaam waterbeleid

Niek van Belzen
Dow Benelux BV



Dow en Evides Industriewater: Partners op weg naar een duurzaam waterbeleid

Dow Benelux Terneuzen

- Dow Terneuzen
- Dow's 2025 doelstellingen
- Wat hebben we gedaan tot nu toe - Partners
- Improved@Dow

Industry Park “Dow Terneuzen”



Verschillende bedrijven

- Dow
- Trinseo
- Olin
- Maschem

➤ 3000+ werknemers op I-park

➤ 440 hectare

➤ Dow Terneuzen

- 17 fabrieken
- >800 verschillende producten
- 85% export



Productieprocessen Dow Terneuzen



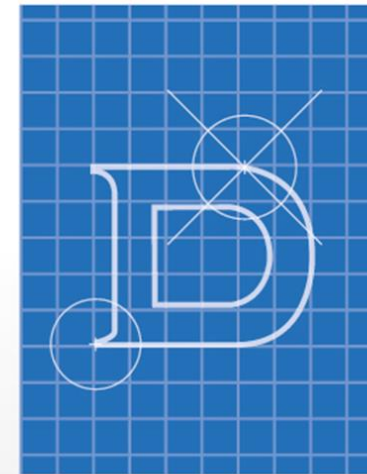
Duurzaamheidsfilosofie Dow



1995-2005



2005-2015



2015-2015

Duurzaamheidsdoelstellingen 2025



ONTWIKKELEN
VAN EEN BLAUW-
DRUK VOOR
DUURZAAMHEID



REALISEREN VAN
BAANBREKENDE
INNOVATIES



BEVORDEREN VAN
EEN CIRCULAIRE
ECONOMIE



WAARDEREN VAN
DE NATUUR



VERGROTEN VAN
VERTROUWEN IN
CHEMISCHE
TECHNOLOGIE



BETREKKEN VAN
MEDEWERKERS
OM SAMEN HET
VERSCHIL TE
MAKEN



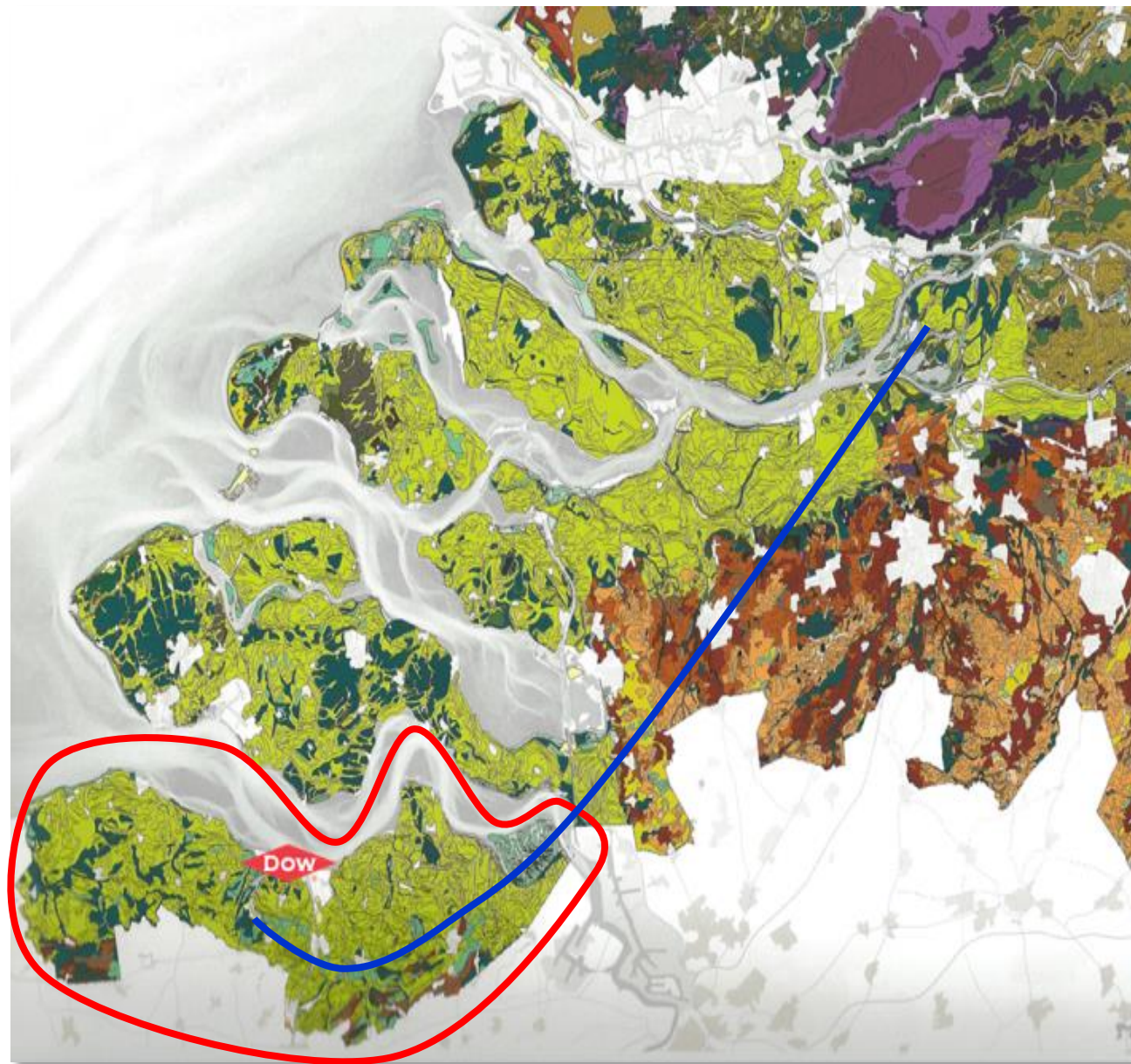
MONDIAAL
PRESTEREN OP
OPERATIONEEL
TOPNIVEAU

Dow Terneuzen:

Als grootverbruiker van zoetwater in de regio wil Dow zich inzetten voor een verantwoord gebruik van deze schaarse grondstof.

2025 Doelstelling: Geen (structurele) import van water uit de Biesbosch door hergebruik en gebruik alternatieve lokale bronnen





Zeeuws-Vlaanderen

Wat zijn de lokale issues ?

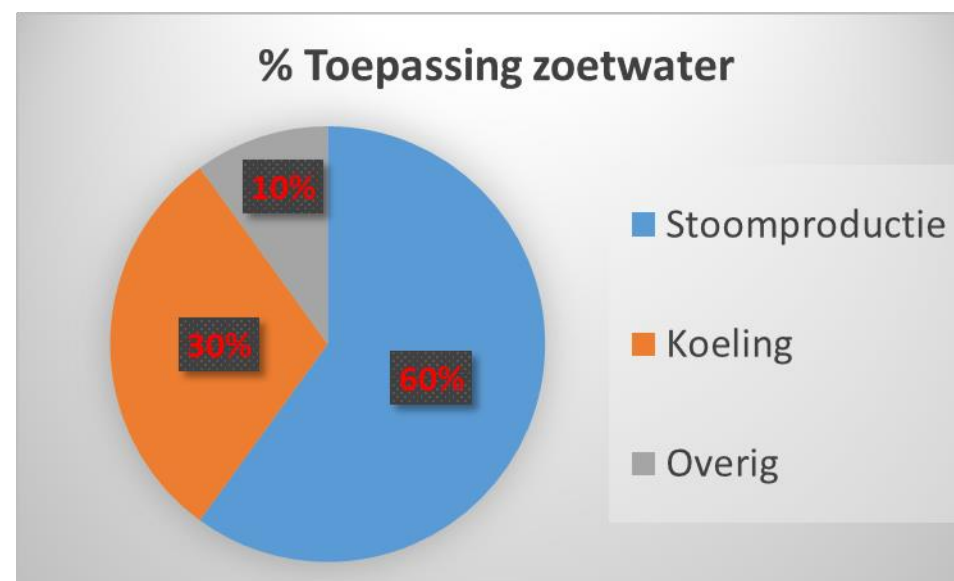
- Zoetwater is schaars
- Oppervlaktewater en grondwater zijn “brak”
- Verwachte zeewaterstijging -> zout intrusie
- 1-2 miljoen m³/jr water vanuit de regio
- Significante hoeveelheid water vanuit Biesbosch via pijpleiding ~120km

Zoetwater voor industrie ≠ Grondstof voor drinkwater

Industrieel water gebruik *

- Zeewater – ‘once through cooling’
- Zoet water
 - Brandwater
 - Process water – koeltoren voeding, spoelwater, sealwater
 - Drinkwater – consumptie, sanitair, oog- en nooddouches
 - Demi water – producten, stoomproductie
 - Polished water – hoge druk stoom

* Kenmerkend voor ieder (petro)chemisch bedrijf



Beschikbaarheid / kwaliteit / kosten

Wat hebben we tot nu toe gedaan ?

- Optimalisatie watergebruik in de fabrieken
- Aanpak van de vervuiling bij de bron (in process)
- Scheiding van zout- en zoet-afvalwaterstromen op de site
- Hergebruik zoet effluent van de Dow waterzuivering als koeltoren voedingswater
- *Gebruik effluent RWZI Terneuzen voor productie van demiwater*

Wat hebben we tot nu toe gedaan ?

- Optimalisatie watergebruik in de fabrieken
- Aanpak van de vervuiling bij de bron (in process)
- Scheiding proceswater en regenwater

1970-1990



Licht verontreinigd
afvalwater
800 m³/h
200 mg/l COD



Wat hebben we tot nu toe gedaan ?

- Scheiding zoetwater- en zoutwaterstromen op de site

1990-2000



Wat hebben we tot nu toe gedaan ?

- Hergebruik zoet effluent als koeltorenvoedingswater
- Benodigd ~400 m³/hr
- Effluent Dow Waterzuivering via Evides DECO plant
- Aangevuld met “Belgisch Polderwater”

2001



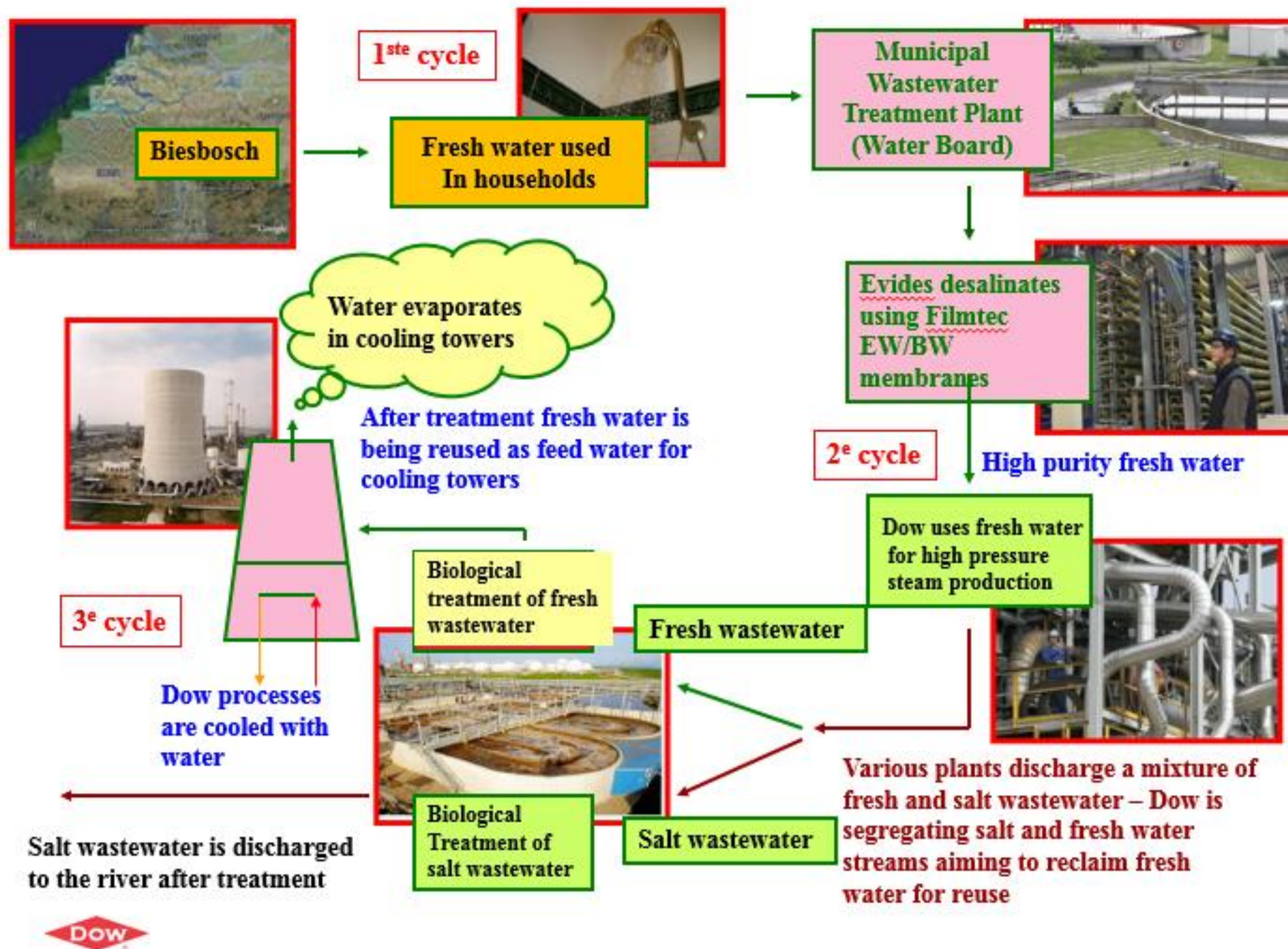
Wat hebben we tot nu toe gedaan ?

- Hergebruik effluent Terneuzen RWZI als vervanging van zeewater als voeding voor RO demiwater productie
- Opstart MBR bij RWZI

2007-2010



3 X Reuse model



Wat hebben we tot nu toe gedaan ?

Onderzoek/projecten

- E4-water
- Water Nexus
- Robuust water systeem
- Improved

E4 water Dow Terneuzen Case



Economically and Ecologically Efficient Water Management in the European Chemical Industry

Vision: A new paradigm for water management in the European chemical industry

- 19 partners from European Chemical Industry, and affiliated partners
- Coordinator: DECHEMA
- Project costs: 19 million €
- May 2012 - April 2016
- Six case studies led by chemical industry partners

(www.e4water.eu)



n|w



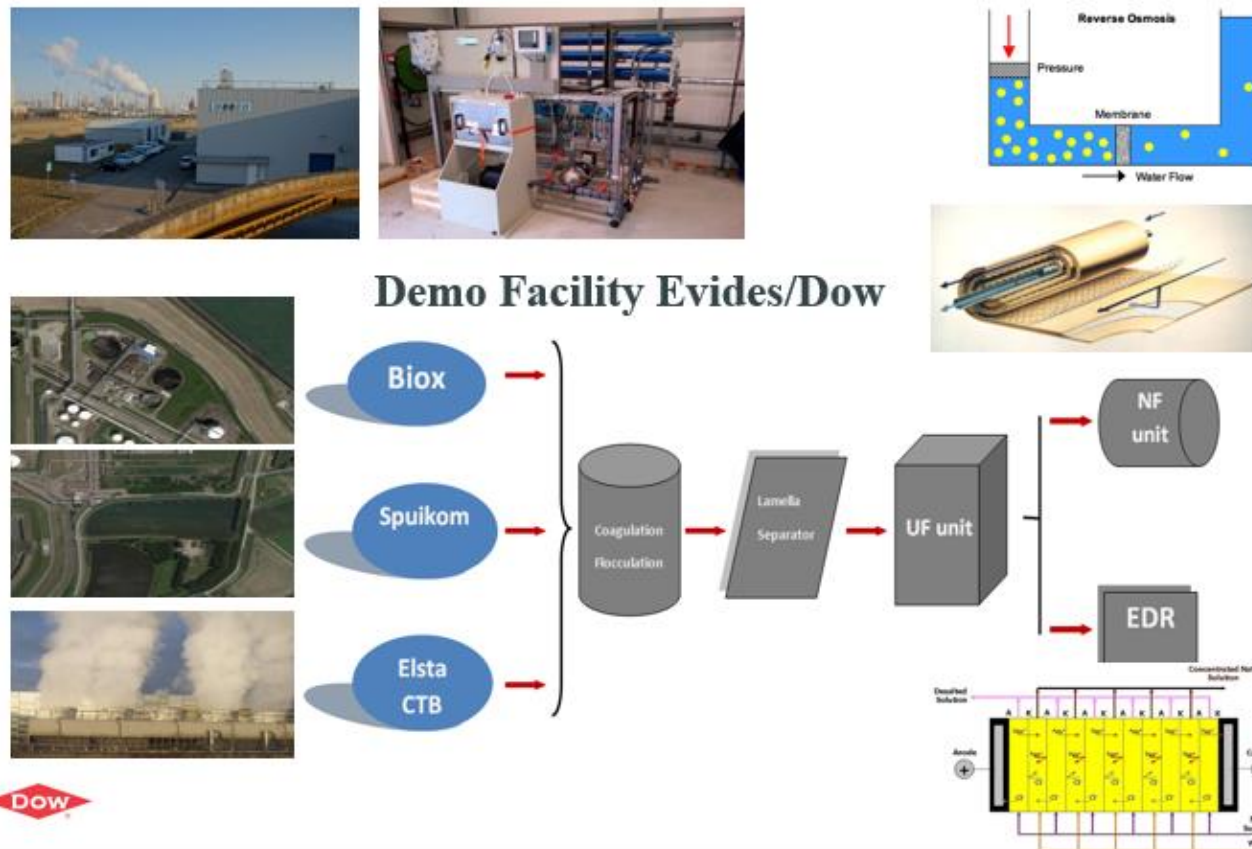
TU Delft
Delft University of Technology



evides
industriewater

E4 water Evides/Dow Terneuzen Case

Milde ontzilting van waterstomen voor optimaal hergebruik in de industrie of landbouw tegen aanvaardbare kosten

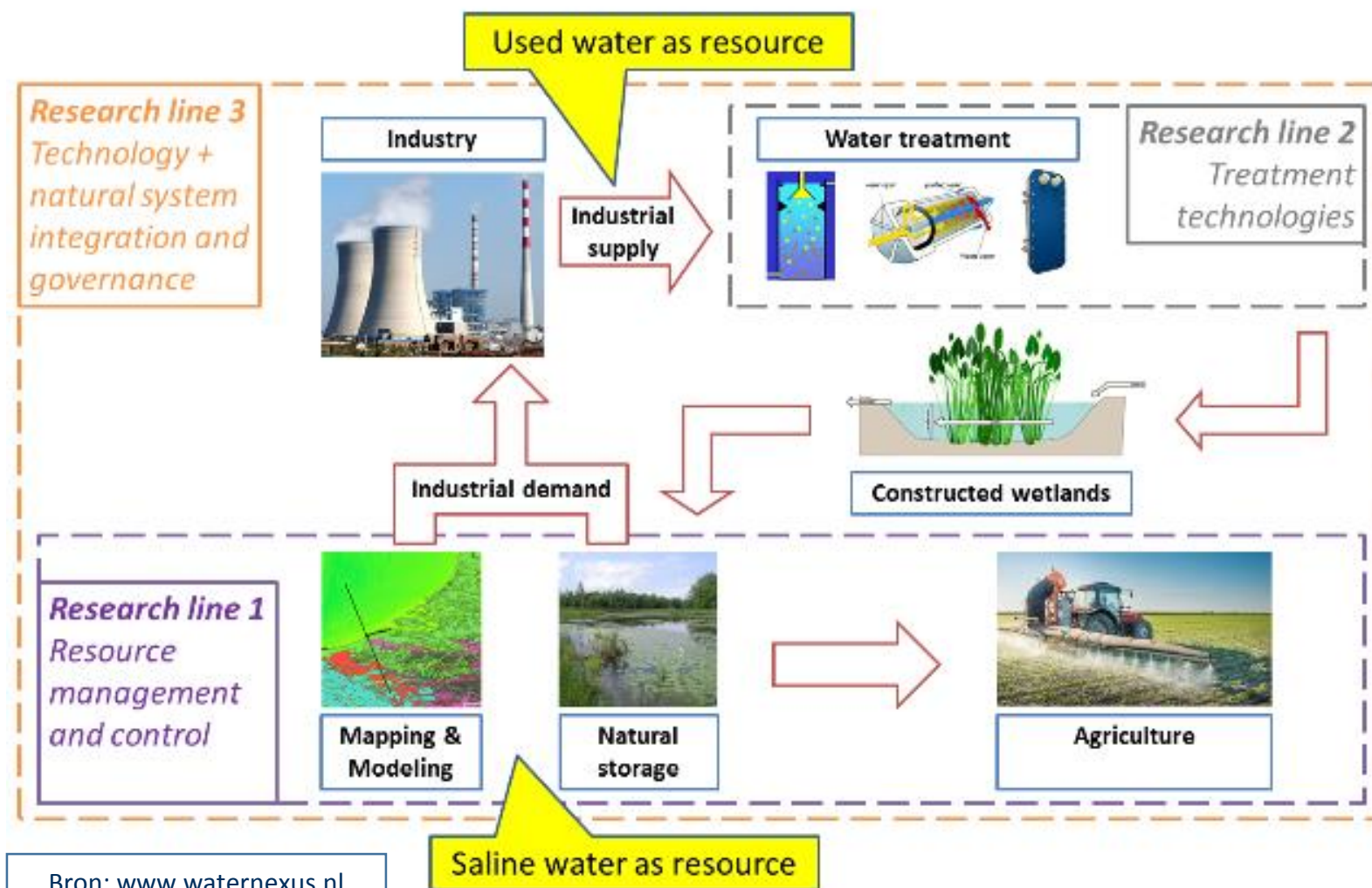


Ontwikkelen robuuste technologie voor

- Brak voedingswater : Saliniteit < 2 g/L
 - Oppervlakte water
 - Effluent waterzuivering
 - Koeltoren spui
- 40-100 m³/day
- Gewenste kwaliteit: < 1 mS/cm
- Max produktie kosten 0.4 €/m³
- Breed toepasbaar

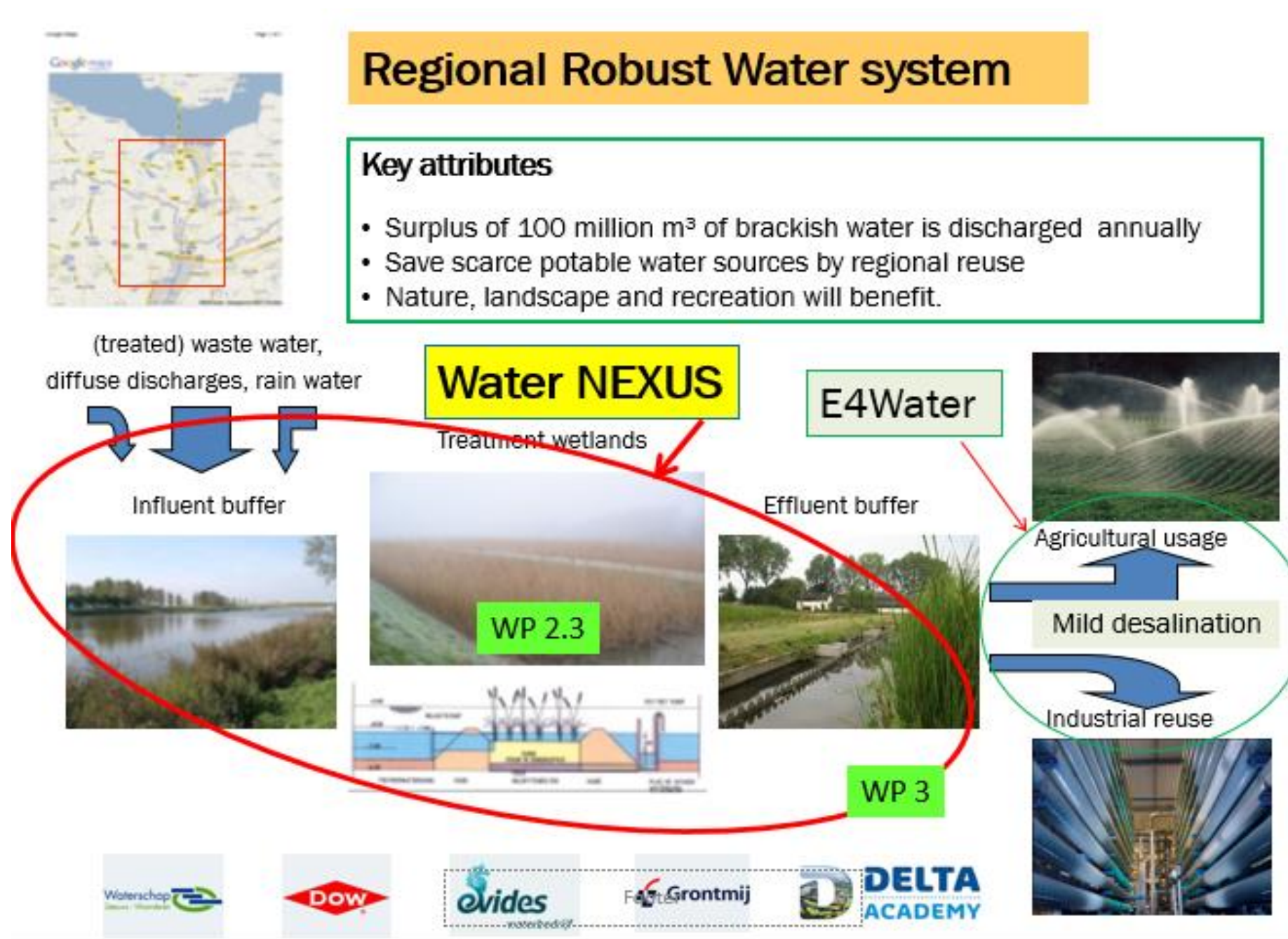
Water Nexus

“Tailor salt/fresh sources to fit-for-use applications”



- Consortium met 20 bedrijven, instituten en universiteiten
- Combinatie
 - Delta Technology
 - Water Technology
 - System Design
- Duur 4 jr (2016-2019) – 5.8 M€
- Integrale oplossing voor watervoorziening in deltagebieden met gebrek aan zoetwater
- Dow Terneuzen Area = Pilot Location
- Pilot wetland bij EVIDES – DECO plant

Regionaal Robuust water systeem



IMPROVED

Integrale **M**obiele **P**ROceswatervoorziening **V**oor een **E**conomische **D**elta

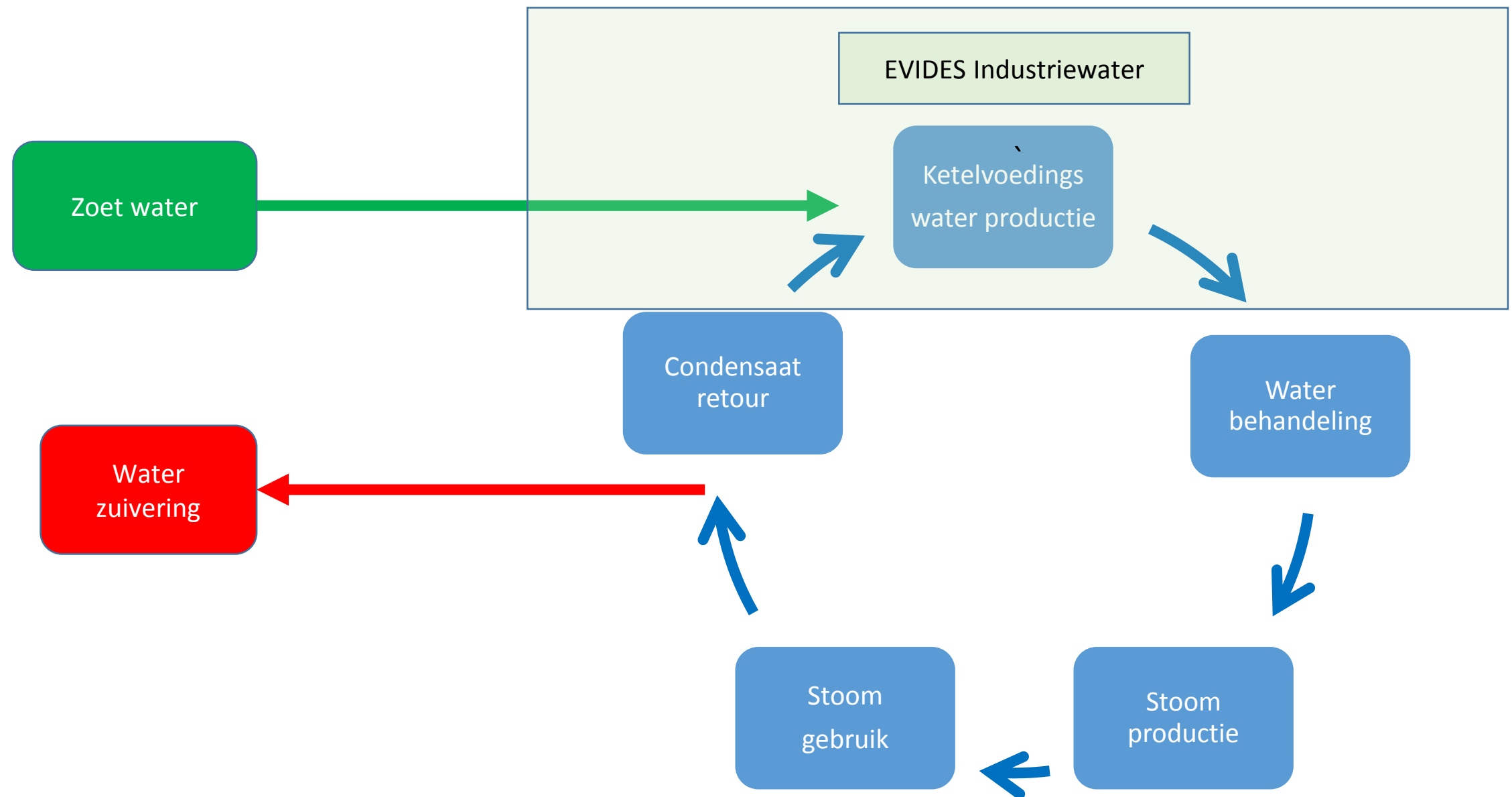
Ontwerpen-Bouwen-Testen van een mobiele onderzoeksfaciliteit waarmee fit-for-use proceswater kan worden gemaakt uit beschikbare waterbronnen.

- Module 1 – Scala aan waterbehandelingstechnologieën in 2 zeecontainers
- Module 2 – Simulatie van het transport – Focus op monitoring van microbiologie
- Module 3 – Simulatie van processen in de industrie – Focus op corrosie in stoom/water systemen en cokesvorming tijdens ‘stoomkraken’



IMPROVED @ DOW

Hoe kunnen we het hergebruik van stoomcondensaat maximaliseren ?



IMPROVED @ DOW

Hoe kunnen we het hergebruik van stoomcondensaat maximaliseren ?

- 60% van het zoetwater wordt gebruikt voor stoomproductie.
- Waterbehandeling met chemicalieën nodig om equipment te beschermen tegen o.a. corrosie
- Diverse stoomsystemen zijn aanwezig in de verschillende fabrieken
 - 90 bar/15 bar/3 bar
- ~60-70% wordt hergebruikt.
- Off-spec condensaat naar biologische waterzuivering

IMPROVED @ DOW

Hoe kunnen we het hergebruik van stoomcondensaat maximaliseren ?

- Hergebruik wordt beperkt door verontreinigingen
 - Organische stoffen – waterbehandelingschemicalieën of vanuit productieproces
 - Fosfaat – waterbehandelingschemicalieën
 - Chlorides en andere ionen
 - Biofouling door aanwezigheid C/N/P, O₂ en ideale temperatuur
- Retourcondensaat wordt nu gezuiverd via mengbed IEX (Ionwisselaar) op de EVIDES PW-plant
- Welke additionele zuiveringstechnieken zijn nodig om hergebruik te kunnen maximaliseren ?



IMPROVED @ DOW

Hoe kunnen we het hergebruik van stoomcondensaat maximaliseren ?

- 3 verschillende condensaat stromen worden onderzocht
- 4 verschillende technieken worden gebruikt:
 - MENGBED (MB) IEX -> Simuleren huidige technologie
 - STERK ZUUR KATION (SAC) -> Verwijderen amine componenten
 - AKTIEF KOOL (GAC) -> Verwijderen organische componenten
 - OMGEKEERDE OSMOSE

TIMING PIC-628

Week	1	2	3	4	5	6
Train 1	MB1			GAC-MB1		
Train 2	SAC-MB2			RO-MB2		

TIMING LHC 3

Week	7	8	9	10	11	12
Train 1	MB1			GAC-MB1		
Train 2	SAC-MB2			RO-MB2		

TIMING LHC 3

Week	13	14	15	16	17	18
Train 1	MB1			GAC-MB1		
Train 2	SAC-MB2			RO-MB2		



Co-financiering



CONTACT

Arne Verliefde
Professor
Universiteit Gent
Arne.Verliefde@Ugent.be
09/264.60.02