

Constructed wetlands



Constructed Wetlands

- Wat is het?
- Waarom deze oplossing?
- Werking
- Voorbeeldprojecten



Wetland



Constructed wetland

Waarom Constructed wetlands

Een wetland in de natuur is een gebied waar verschillende afbraakprocessen verlopen. Met een constructed wetlands (bv helofytenfilter) hebben wij dit principe van natuurlijke afbraak geschikt gemaakt voor bodemverontreinigingen.

Intensief saneren



Constructed wetland



Monitoren



Optimale oplossing tussen conventionele sanering en 'monitoren' (natuurlijke afbraak)

Kenmerken:

- De constructed wetlands zijn energie zuinig/neutraal
- Maken maximaal gebruik van de biologische processen
- Zijn volledig geïntegreerd in een gebied
- Geven geen overlast / aantasting zicht
- Hebben zeer lage onderhoudskosten

De principes van een Constructed wetland



Verontreinigingen in het grondwater worden getransporteerd naar wetland



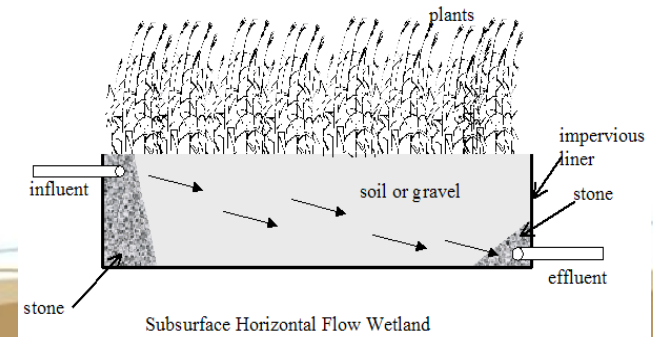
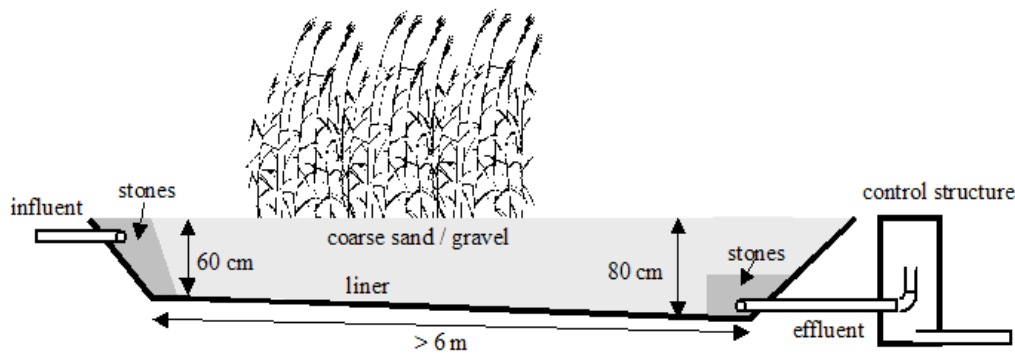
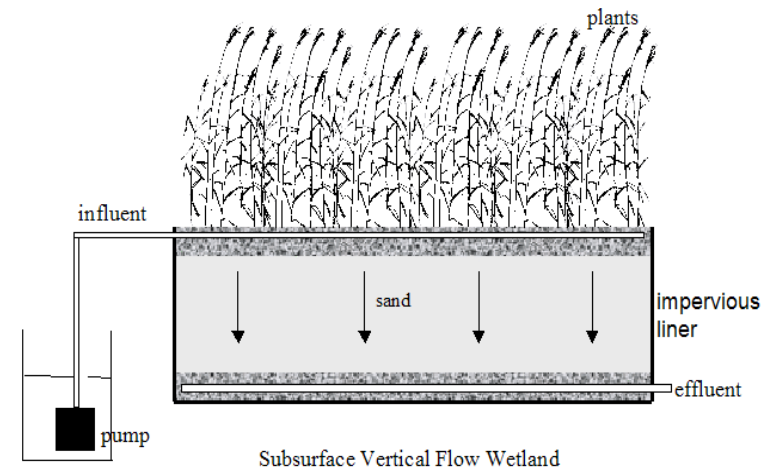
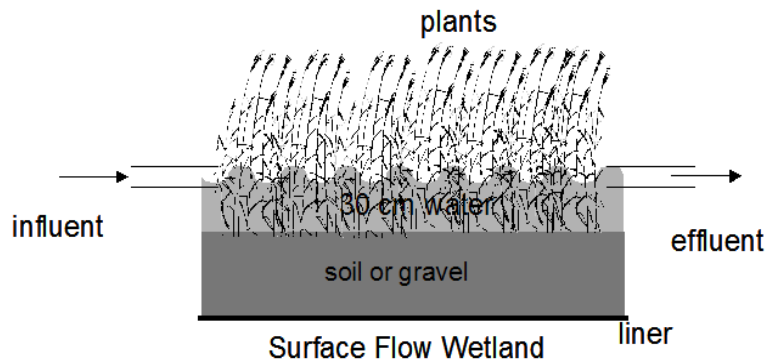
De principes van een Constructed wetland

De wetlands worden ontworpen op basis van het type verontreinigen, debiet en verontreinigingsvracht



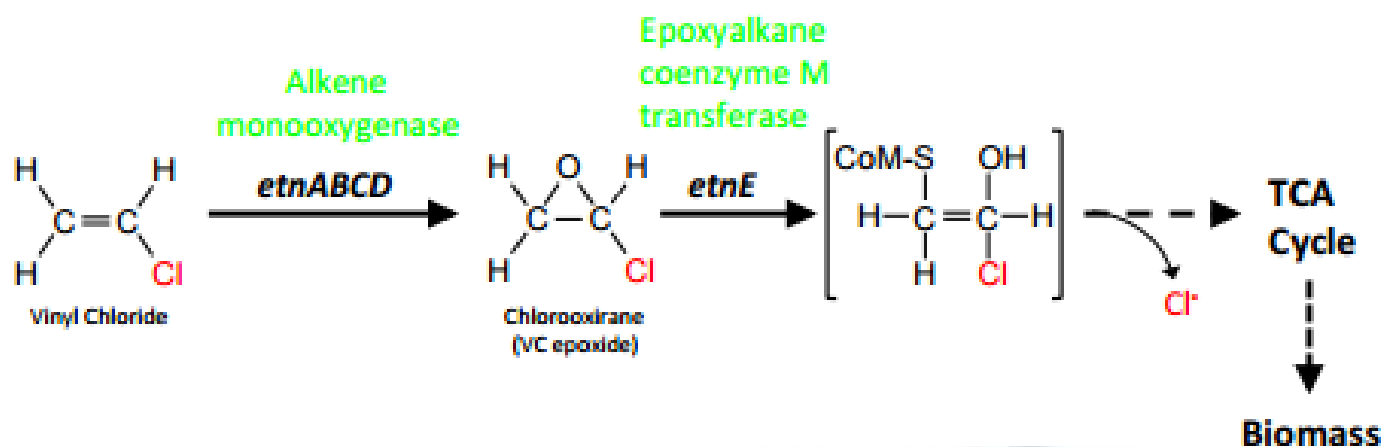
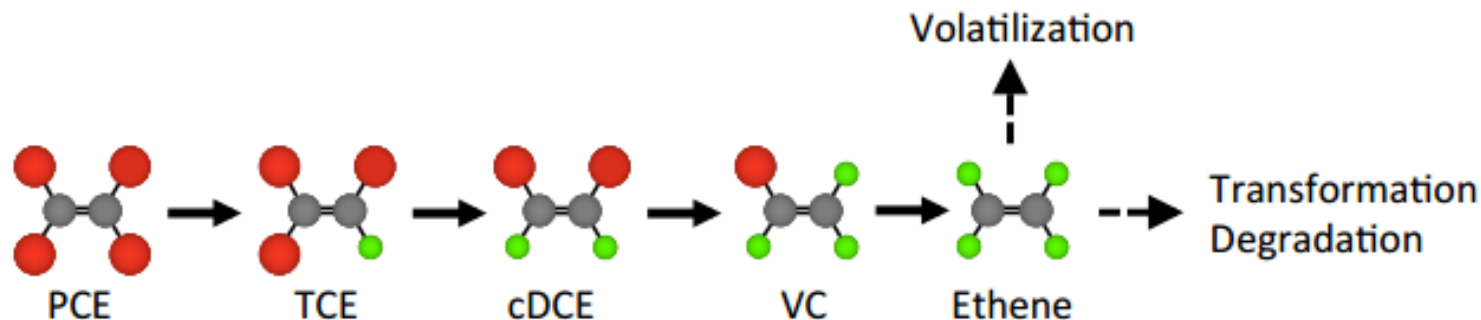
De principes van een Constructed wetland

Biologische afbraak in afwisselende aerobe / anaerobe zones



De principes van een Constructed wetland

In het wetland worden de verontreinigen biologisch omgezet

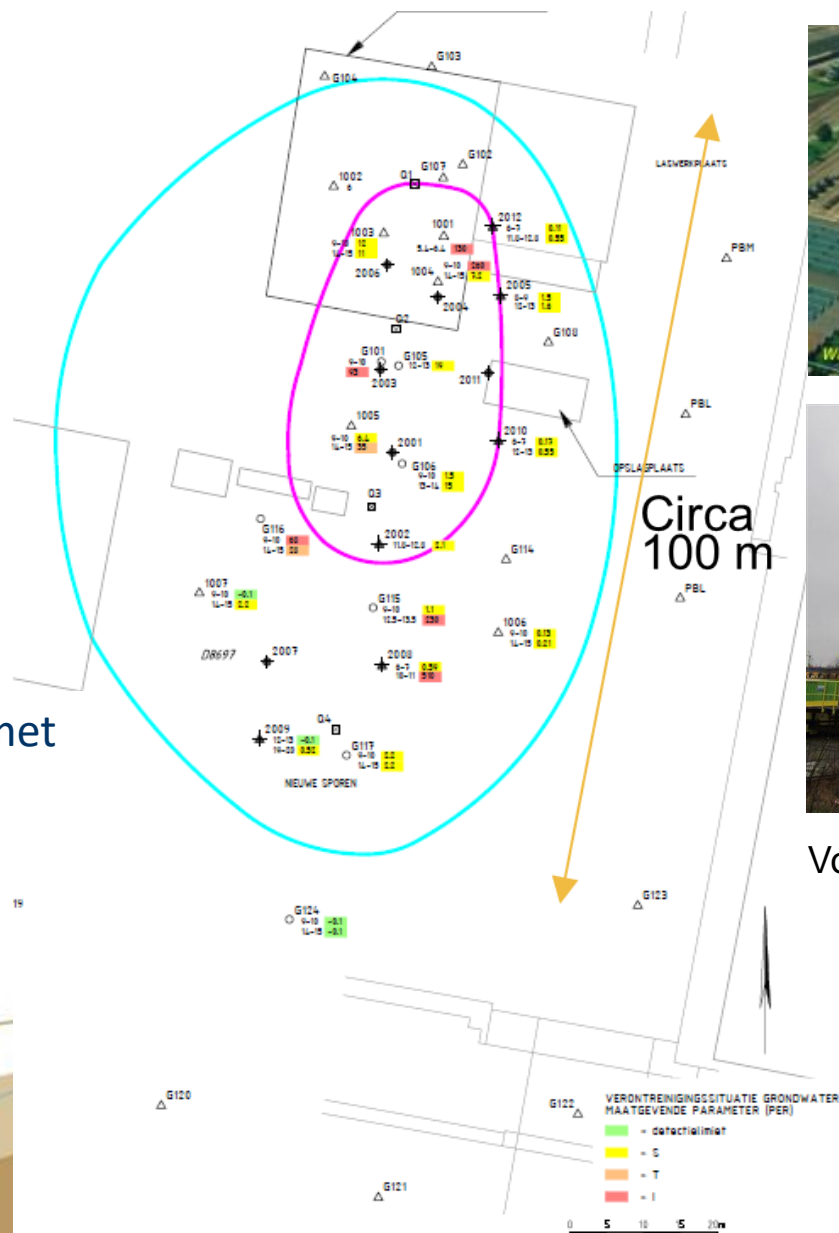


De principes van een Constructed wetland

Energie kan lokaal opgewekt worden



Project Amersfoort Stationsgebied



Bodemverontreiniging met
PER (tetrachlooretheen)



Voormalige laswerkplaats NS

Uitgevoerde sanering

2007 :Grondsanering
(ontgraving)

Pump & treat (P&T)
2009-2011

Na 2 jaar P&T:
Ontwerp en aanleg
helofytenfilter



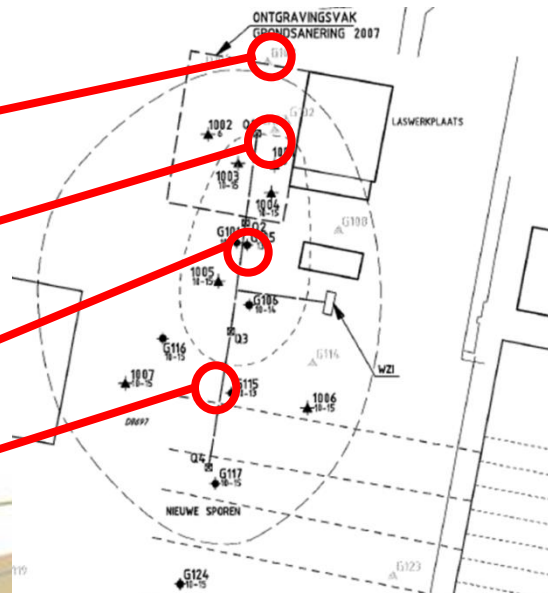
Deepwells & pump volumes

Q1 8 -16 m –mv, 2 m3/hour

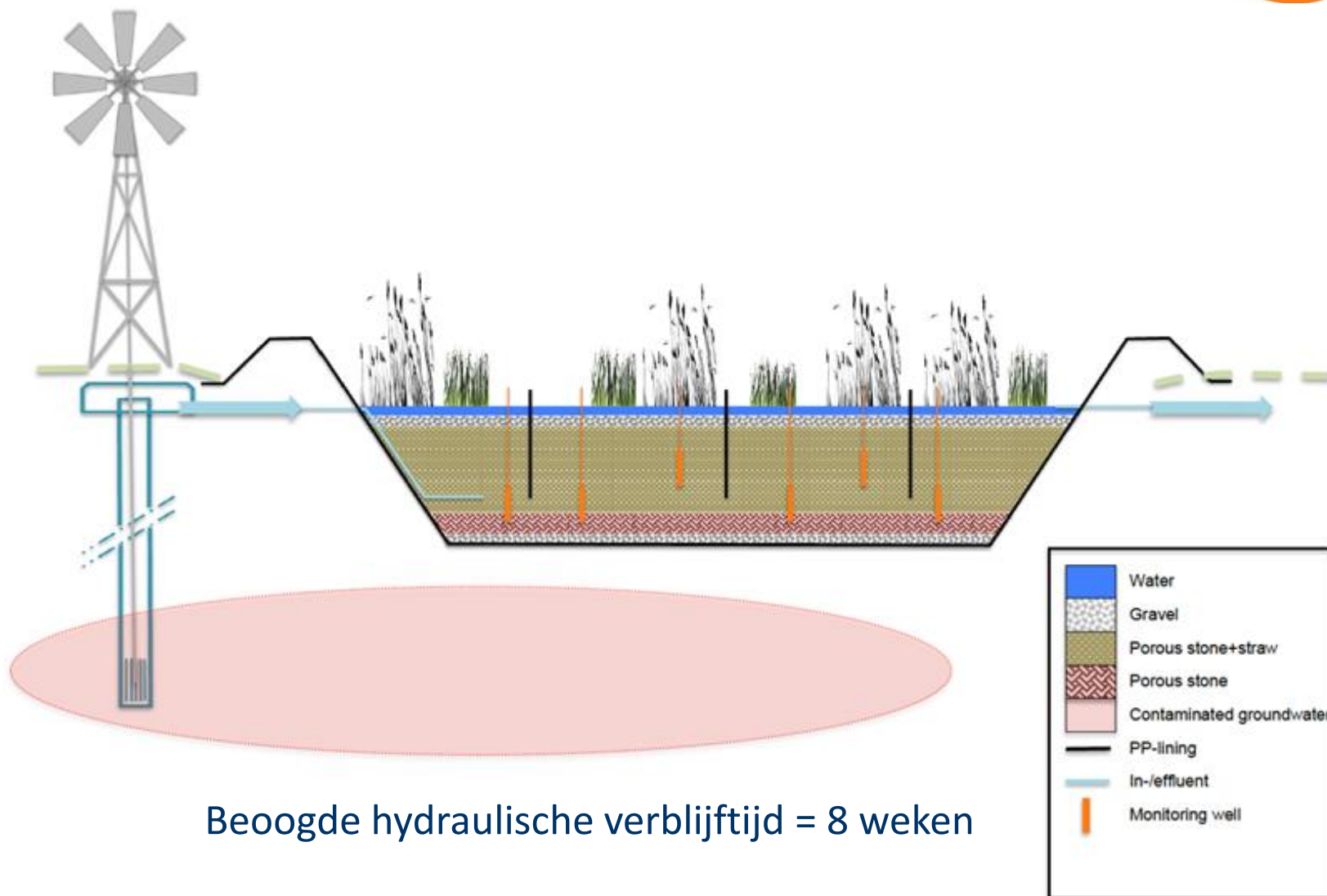
Q2 6 -16 m –mv, 2 m3/hour

Q3 6 -16 m –mv, 2 m3/hour

Q4 6 -16 m –mv, 8 m3/hour

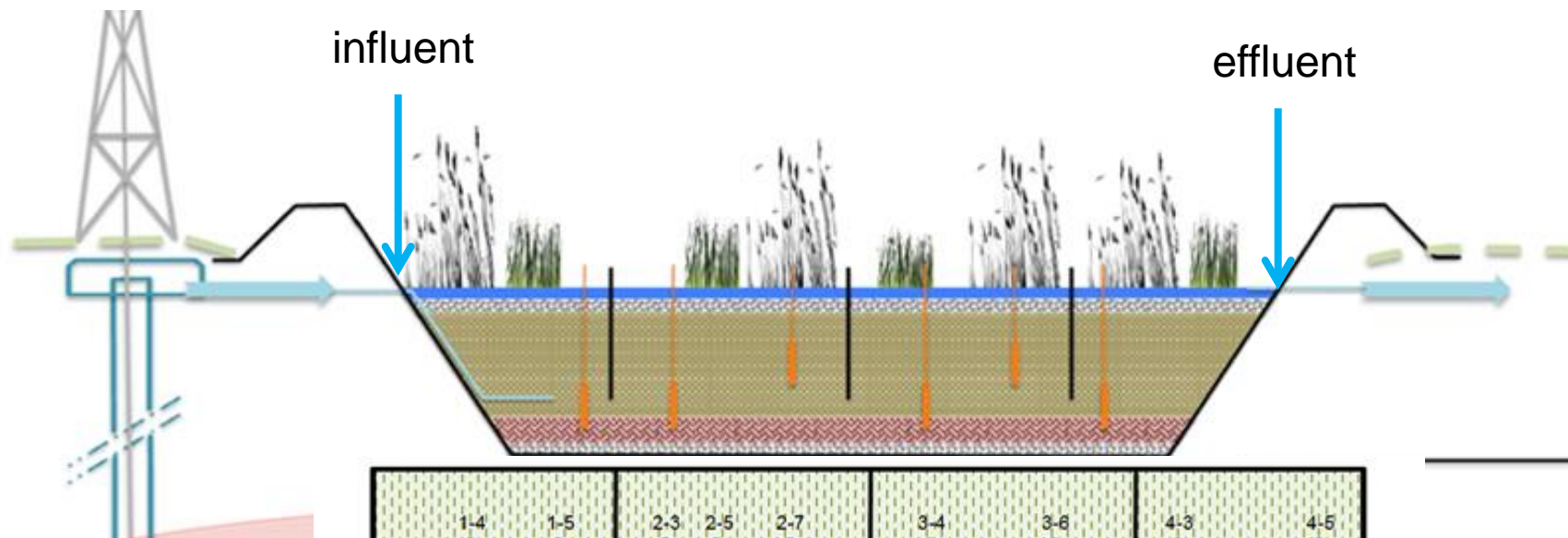


Amersfoort ontwerp wetland

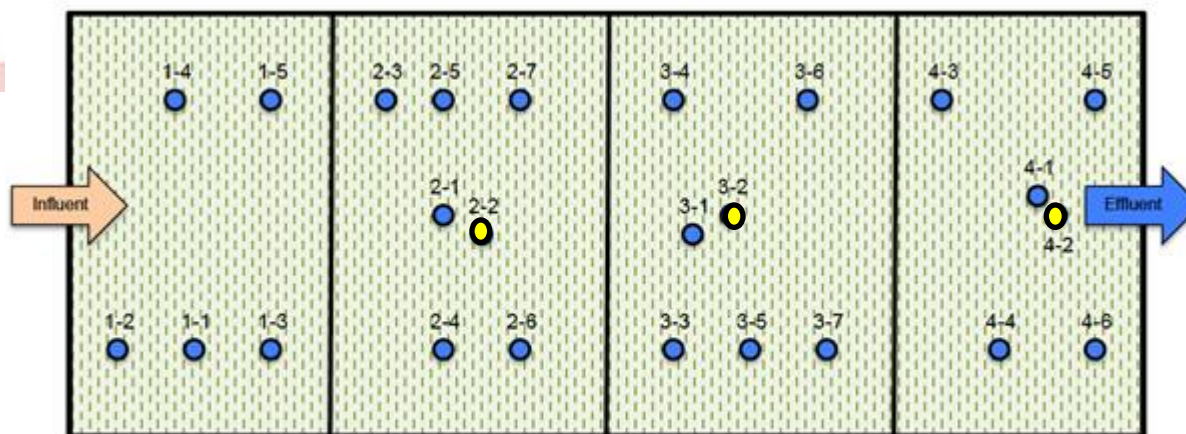


Beoogde hydraulische verblijftijd = 8 weken

Amersfoort ontwerp wetland



Ontwerp:
verblijftijd
verontreiniging
in wetland 8 weken



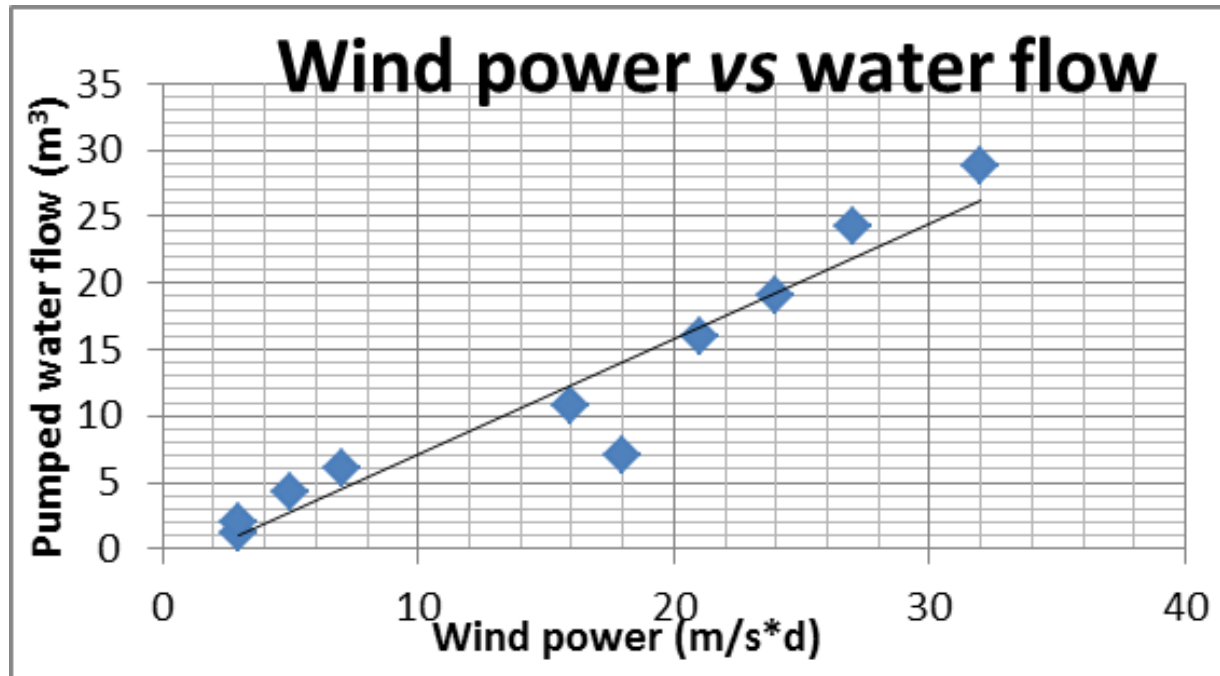
- = monitoring well 1.2 – 1.35 m
- = monitoring well 1.7 - 2.1 m

Amersfoort bouw wetland

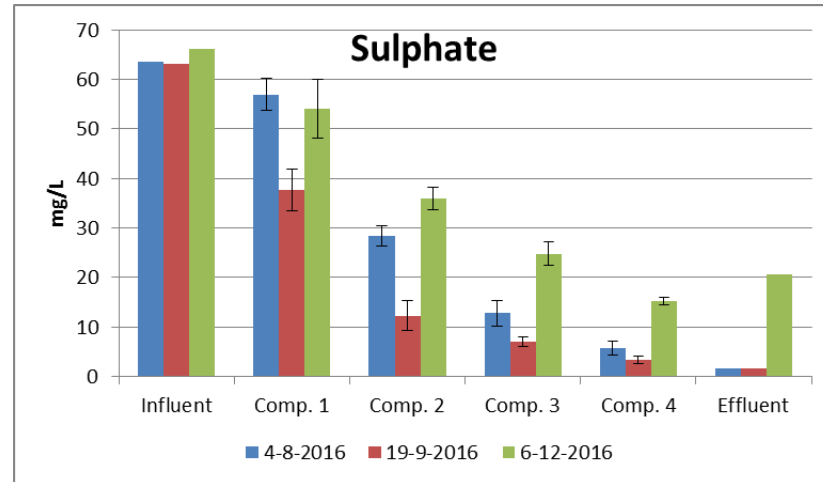
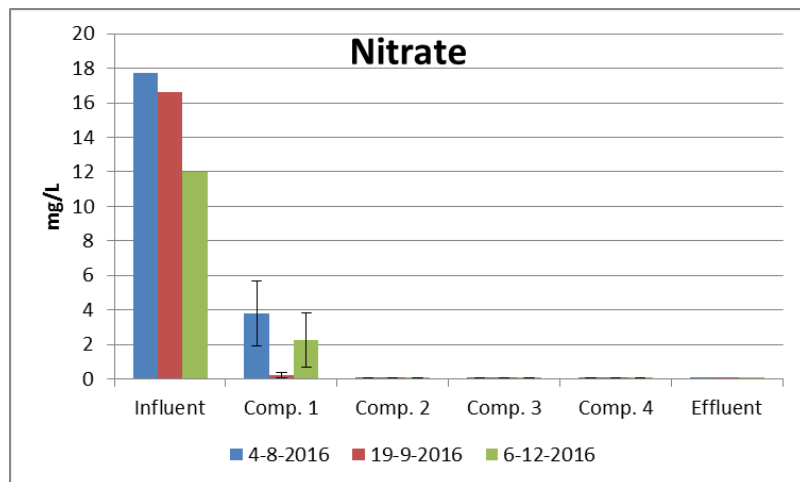


Amersfoort ontwikkeling van het wetland

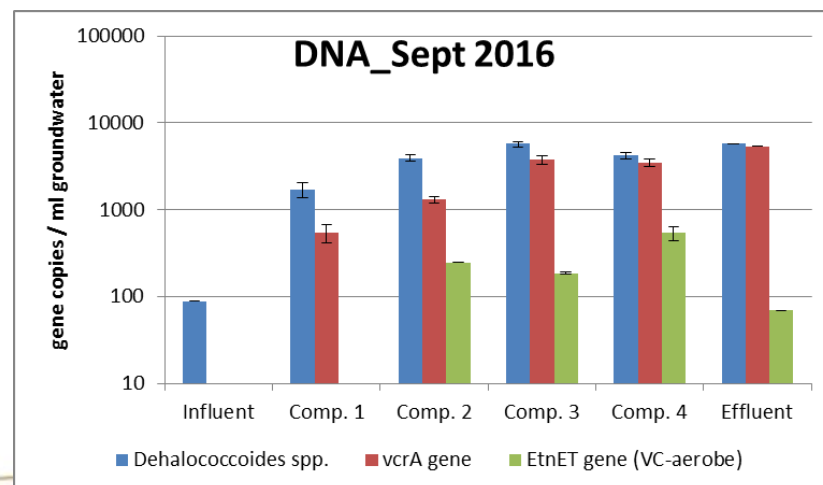




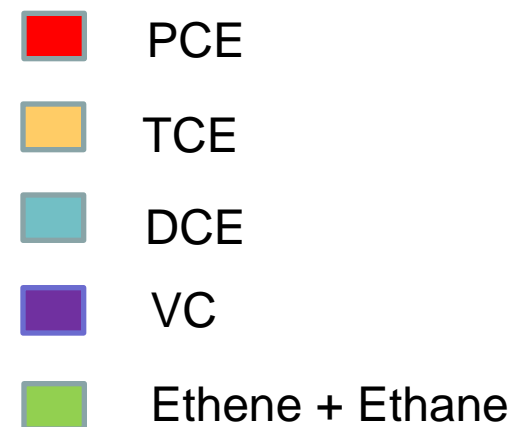
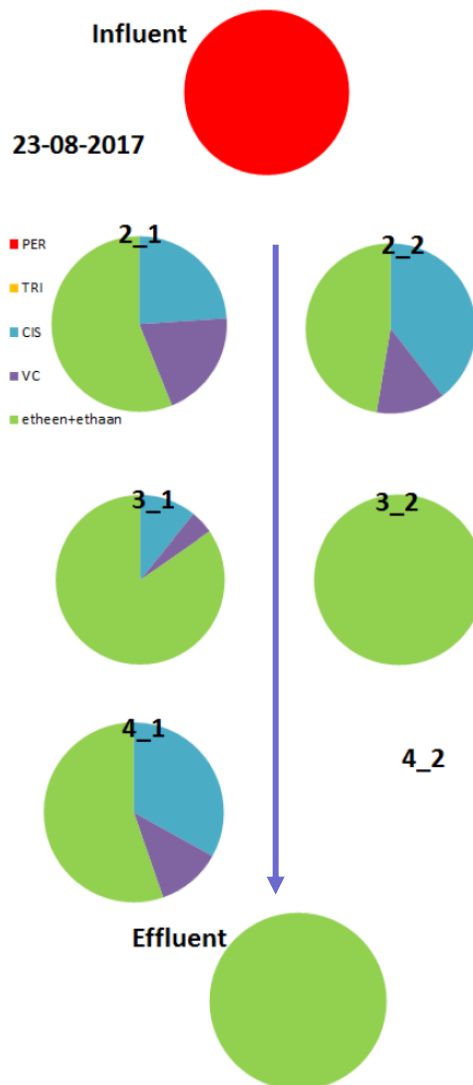
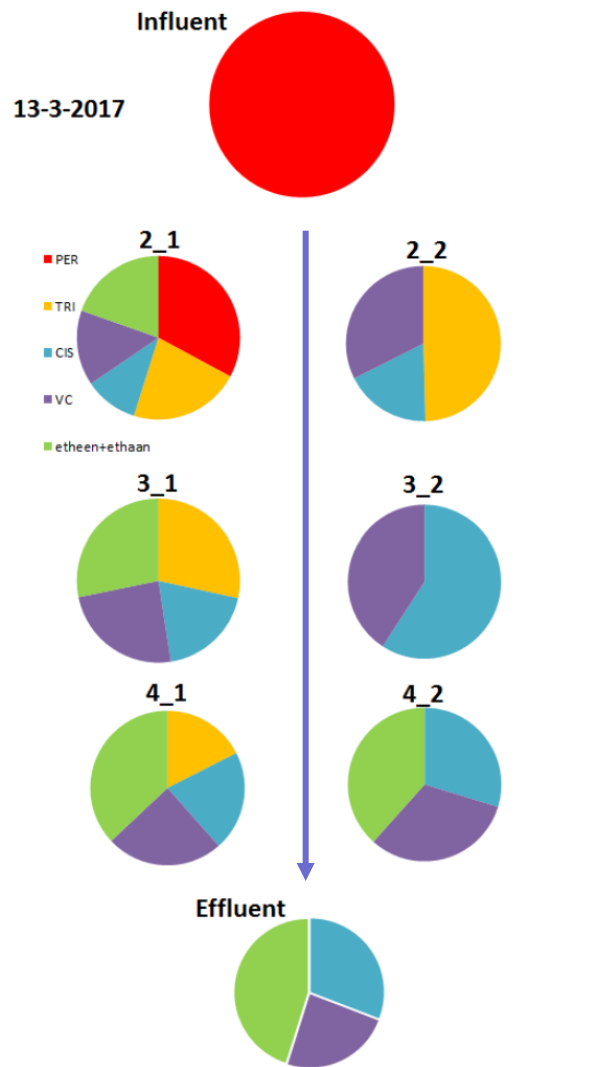
- Influent varieerde van 52 tot 1.198 L/hr (1,2 – 28,7 m³/dag)
- Influent gemiddeld = 125 l/u (over een periode van 19 dagen)
- Bij dit ontwerp zijn debiet en verblijftijd afhankelijk aan windsnelheid → dus kennis van lokale weersomstandigheden van belang



- In de richting van het stromingsrichting:
 - Optimalisatie redox condities
 - Toename bacteriën reductieve dechloratie en (aerobe) VC-oxidatie
- Condities in de winter minder gunstig

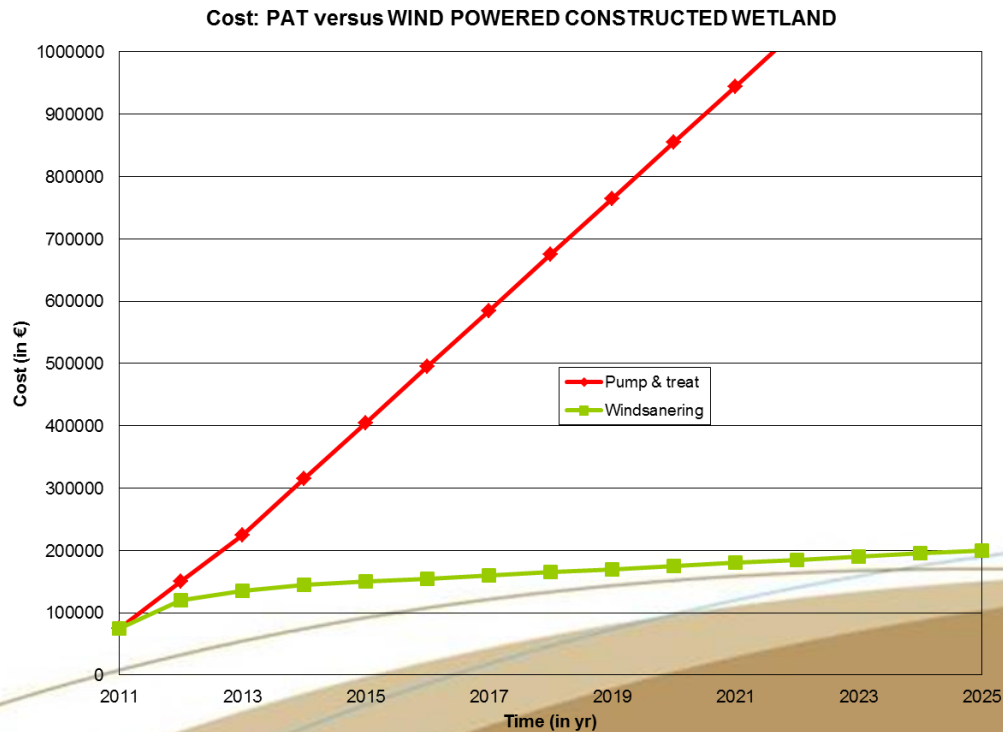


Amersfoort omzetting PER (winter en zomer)



Amersfoort kosten wetland

- Ontwerp wetland: € 15.000,-
- Aanleg wetland: € 35.000,-
- Monitoring & onderzoek: € 37.500,-
- Onderhoudskosten: € 3.000 / jaar



Vergelijk kosten P&T en wetland

Amersfoort conclusies



- Volledige afbraak van PER
- Het ontwerp zorgt voor een autonoom werkend systeem
- Seizoensinvloeden spelen een rol, echter wetland blijft voldoende opereren
- Toevoegen van stro zorgt voor goede initiële DOC afgifte
- Maatwerk gebaseerd op verontreiniging en weersomstandigheden is cruciaal (micro organismen, DOC, nitraat / sulfaat, wind, temperaturen, verontreinigingsgraad; etc.)
- Votalilisatie effecten: nihil.
 - Meerder malen gemeten (op warme dagen), niet gemeten

Amersfoort conclusies en doorkijk

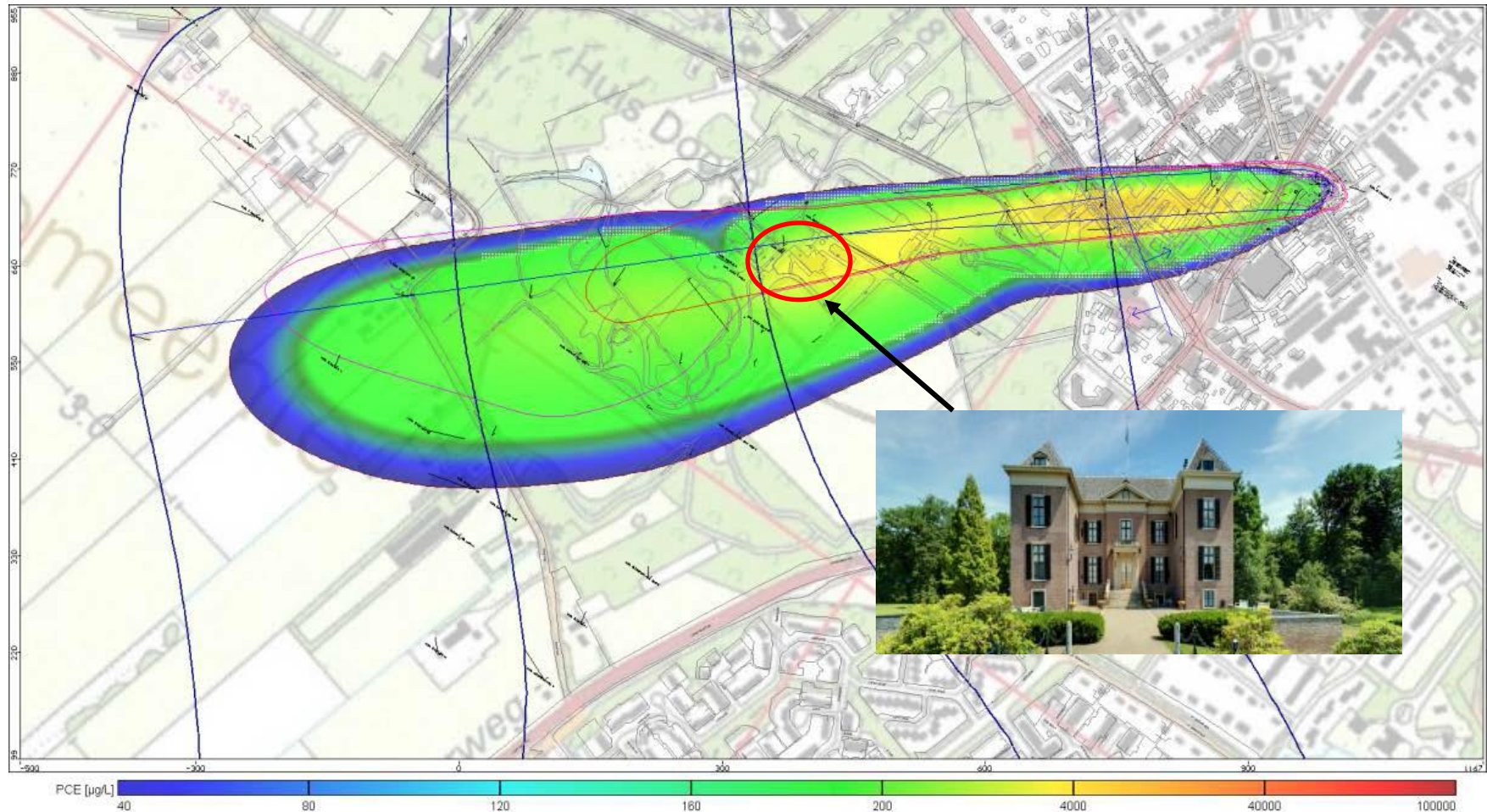


- Optimaliseren stroombanen in wetland om zo te komen tot kleiner formaat / footprint
- Afstemmen ontwerp op lokale energie mogelijkheden (wind / zon)
- Variatie mogelijk voor initiële DOC afgifte (stro, houtsnippers, etc.)
- Verdere optimalisatie: toedienen effluent water aan de bodem (dit water is rijk aan DOC en biologie)

Project Doorn: Huis Doorn



Interceptie pluim van chemische waterrij



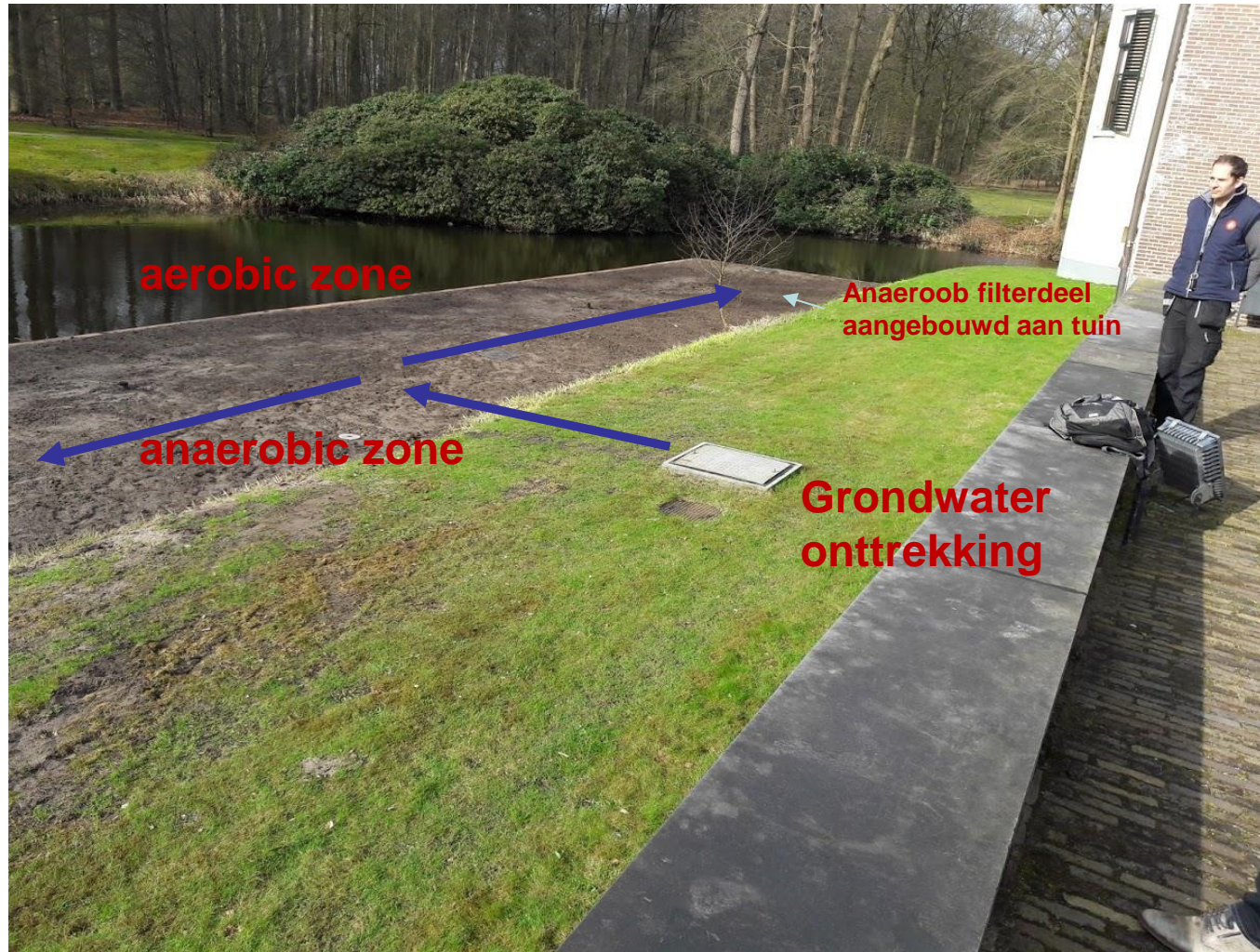
Zuivering met anaerobe en aerobe stap



Project Doorn bouw wetland februari 2018



Doorn, april 2018



Doorn, april 2018



Project Doorn vaststellen nulsituatie slotgracht



- PER: Circa 200 - 300 $\mu\text{g/l}$
- Zuurstof: 3 - 6 mg/l
- DNA voor oxidatieve
VC-degradatie aanwezig



Helofytenfilter Zwolle



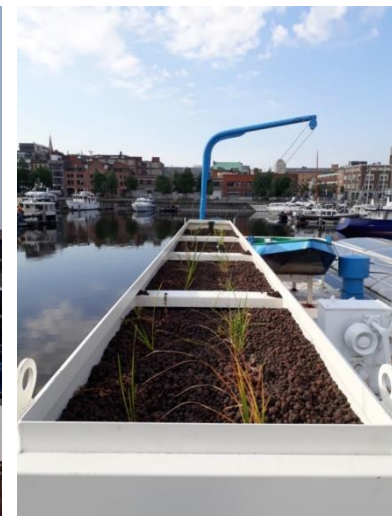
- Interceptie van grondwater met VC ter bescherming van drinkwaterwinning Het Engelse Werk.
- Combinatie met warmte/koude op gebouwen s
- Zuiveringssysteem:
 - Beluchtingscompartiment
 - Sedimentatie
 - Helofytenfilter



Monitoring toont aan:

- Door heterogeniteit wetland: aerobe en anaerobe afbraak
- Noodzakelijke bacteriën aangetroffen
- Wetland kan meer verontreinigingsvracht aan

Breed toepassingsgebied



Rietveld op achtersteven

Mogelijkheden Constructed wetlands



Mogelijkheden Constructed wetlands



- Parken/tuinen
 - Grachten/vijvers
 - Buitengebied
 - Etc. etc.
-
- Door vorm en formaat prima inpasbaar
 - Beheer onderdeel van normaal onderhoud gebied

Informatie



HMVT
Postbus 174
6710 BD Ede
0318-624624
www.hmvt.nl

WeGroSan/hmvt
Vaartkant Rechts 27
2960 Sint-Lenaarts (B)
03-6095530
www.wegrosan.be

Klaas de Jong:
Frank Pels:
Christophe De Ganseman

klaas.dejong@hmvt.nl
frank.pels@hmvt.nl
cdg@wegrosan.be

Partner Constructed Wetlands
Deltares

