



Verbreiding van de toepasbaarheid van fytoremediatie door PHYTO-INTEGRATED® Remediation

Frank Volkering (Tauw), Edd Gatliff (ANS), Mike Muller (Peroxychem)

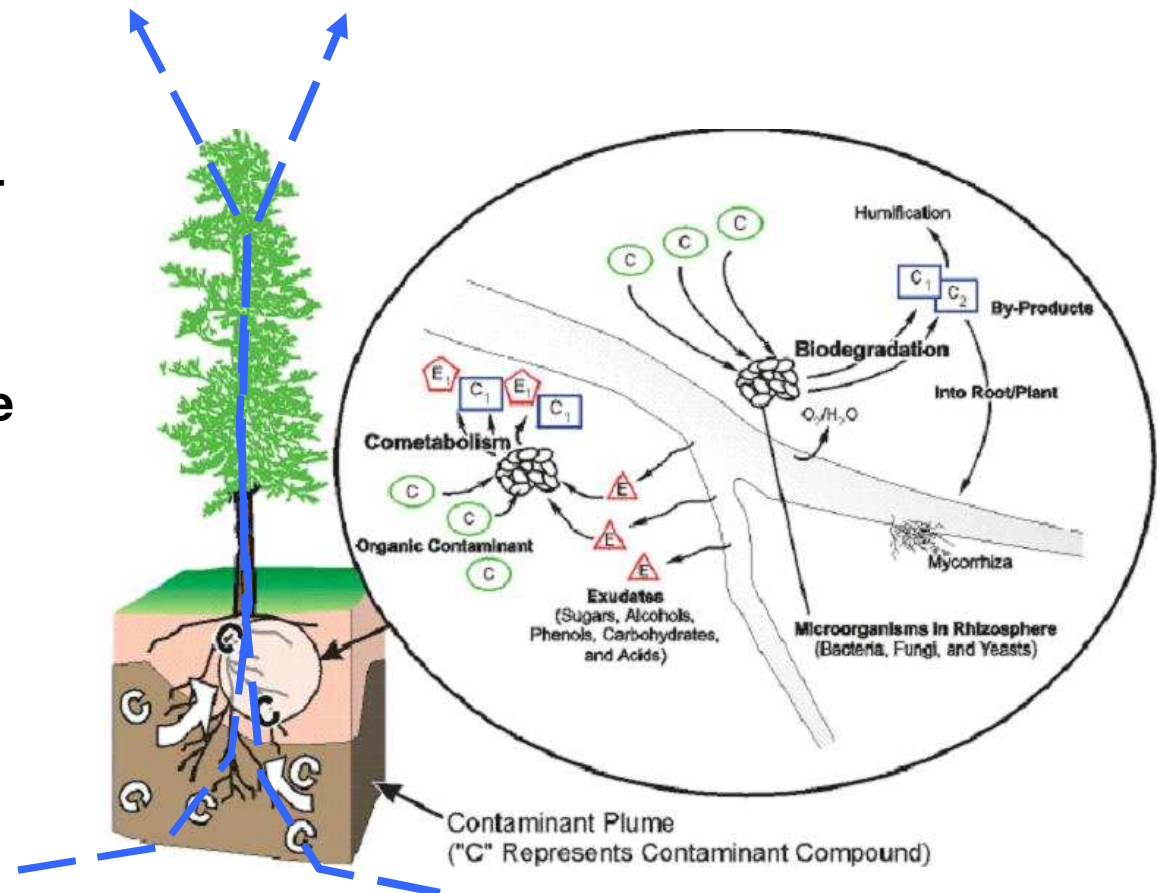
Fytoremediatie



BodemBreed
FORUM

Verwijderingsmechanismen

- Opname met grondwater + accumulatie/verdamping
- Gestimuleerde biologische afbraak in de wortelzone en de boom zelf



Dé plek voor bodemprofessionals

Bijbehorende toepassingsgebieden

- Gestimuleerde biologische afbraak
 - Ondiepe verontreinigingen met aeroob afbreekbare stoffen
 - Zones met middelhoge en lage concentraties
- Opname van grondwateropname
 - Hydrologische beheersing van mobiele verontreinigingen (phytocontainment)

Pump & treat vs phytocontainment



BodemBreed
FORUM

	pump & treat	phytocontainment
onttrekkingspunten	weinig met een hoog debiet	veel met een laag debiet
onttrekkingsregime	continue of intermitterend, gelijk over hele periode	variabel (dag/nacht, seizoen), toenemend met de tijd
ruimtebeslag	minimaal	aanzienlijk
onderhoud	pompen, zuivering (verwisseling actief kool)	maaien, snoeien, bemesten
monitoring	hydrologie, grondwaterkwaliteit	hydrologie, grondwaterkwaliteit
energieverbruik	aanzienlijk (pompen, zuivering, onderhoud)	minimaal (aanleg, onderhoud)
kosten	€ 1-20/m ³ (afhankelijk omvang, type zuivering)	duidelijk lager dan pump&treat*

* Gatliff E. et al. Phytoremediation of soil and groundwater: economic benefits over traditional methodologies. In: M.N.V.Prasad, (ed), Bioremediation and Bioeconomy, Amsterdam: Elsevier, 2016, pp. 589-608

Dé plek voor bodemprofessionals

Praktijkvoorbeeld phytocontainment

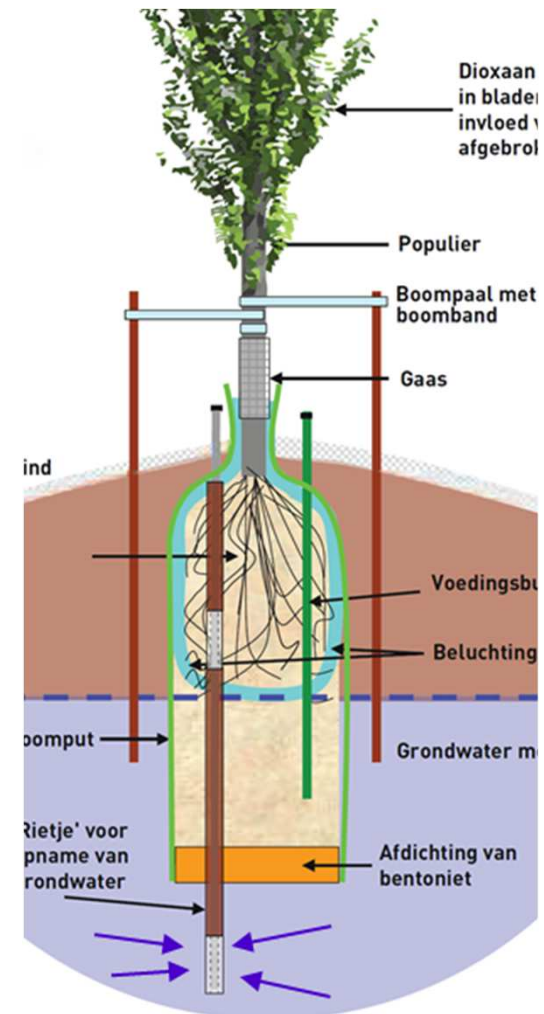


Verontreiniging met 1,4-dioxaan bij voormalige productielocatie

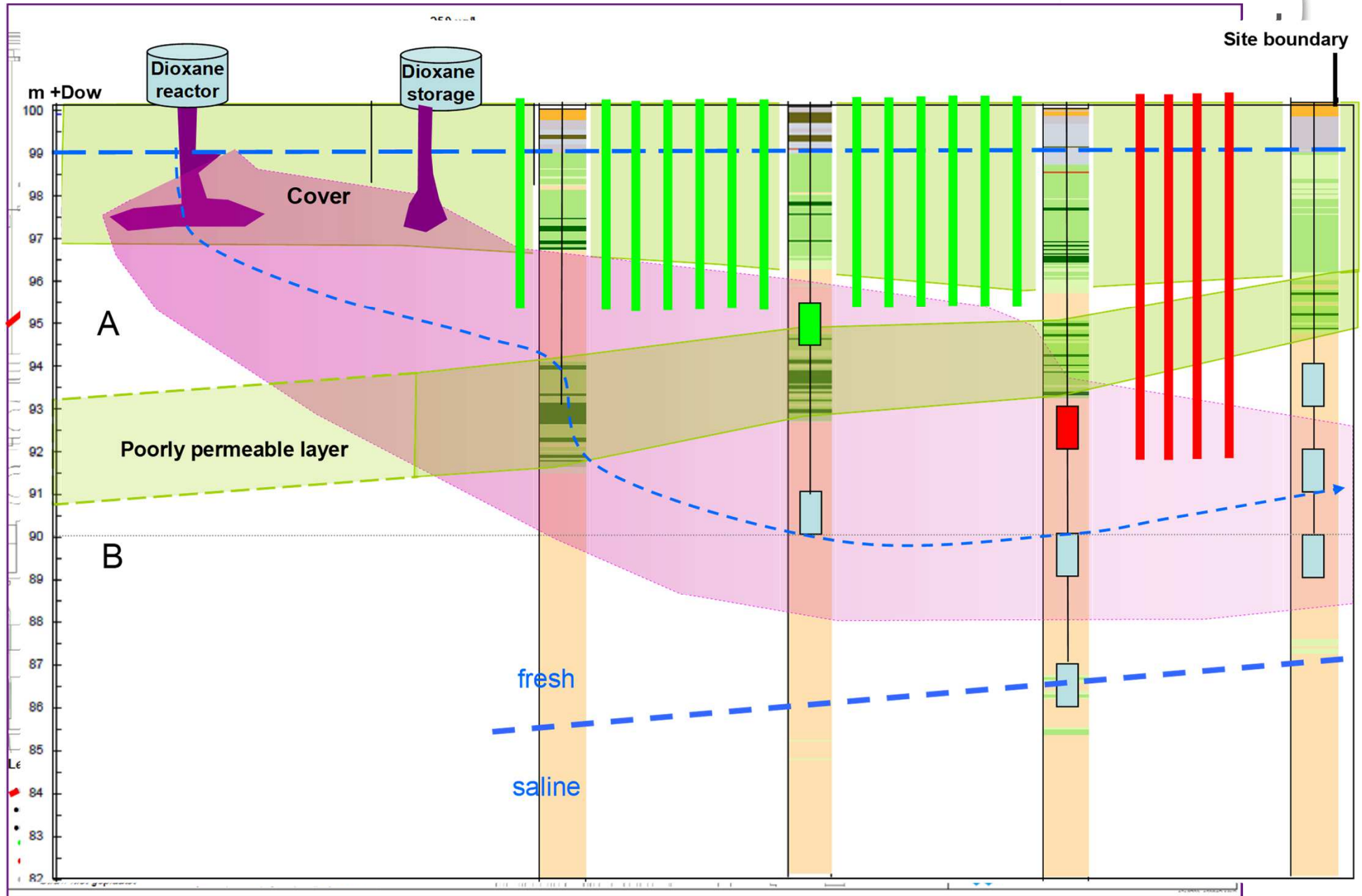
“Moeilijke” omstandigheden:

- Hoge concentraties van een mobiele, slecht afbreekbare stof: **atmosferische oxidatie**
- Dieper grondwater (5-11 m –mv): **gebruik van TreeWell® systeem →**
- Industriële locatie met ruimtebeperking en strikte veiligheidseisen
- Invloed van getijde

Dé plek voor bodemprofessionals



Praktijkvoorbeeld phytocontainment



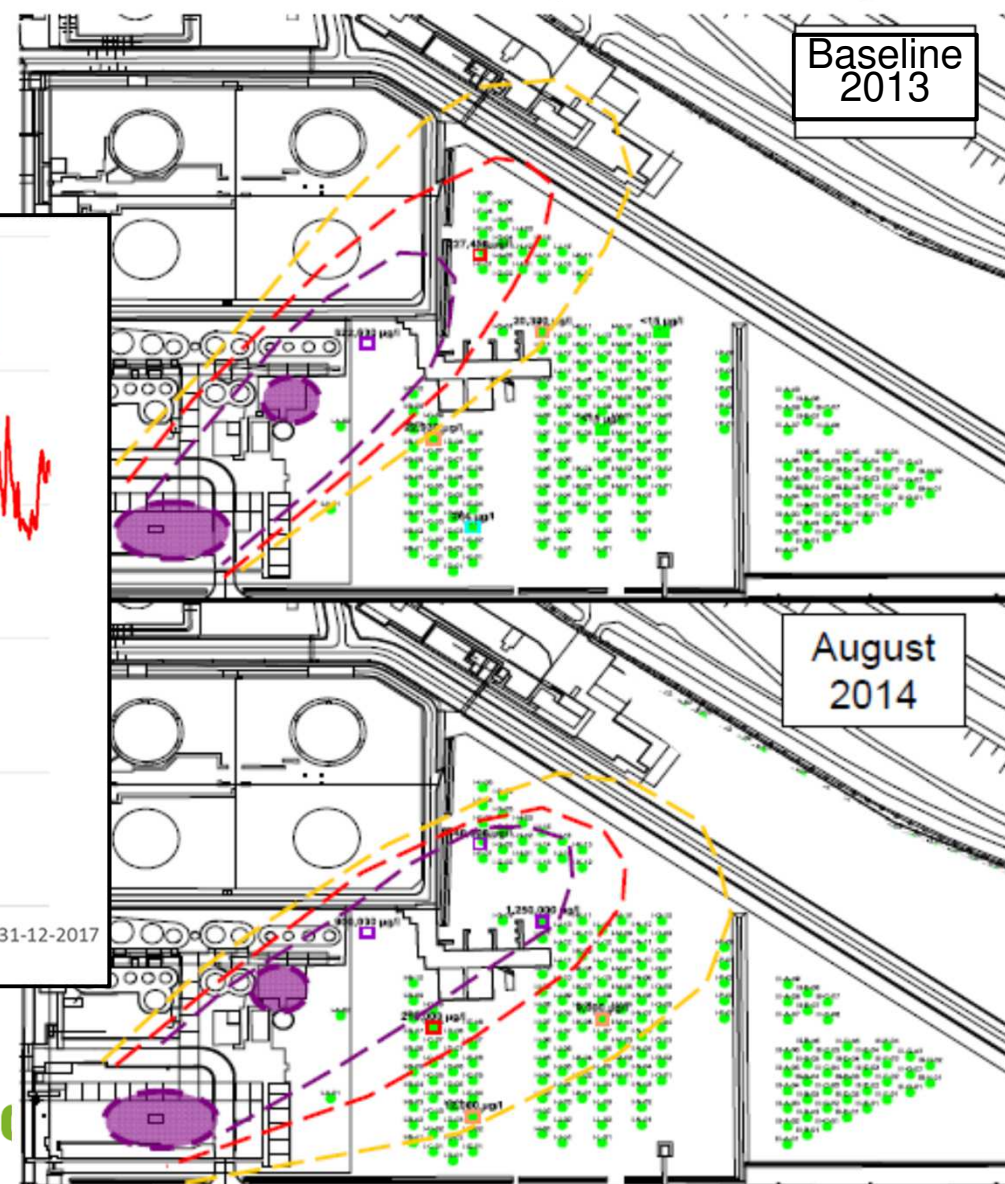
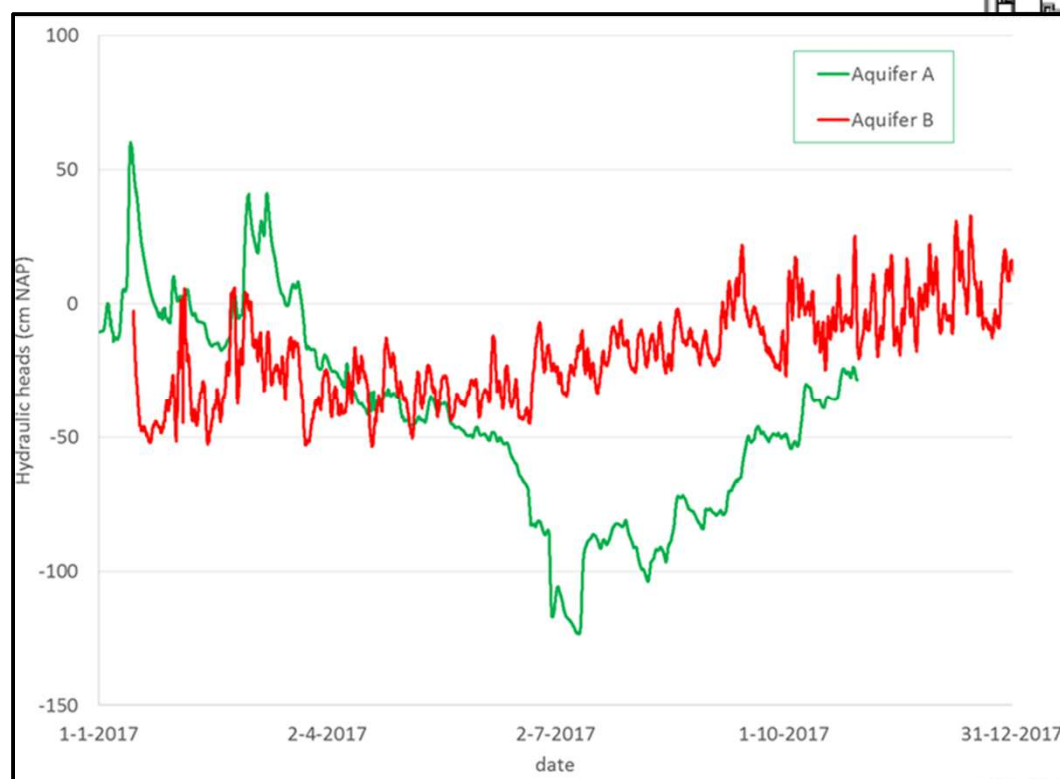
Impressies aanleg en voortgang



Effect op hydrologie en verontreiniging



BodemBreed
FORUM



Dé plek voor bodemprofessional

Phytocontainment: limitaties



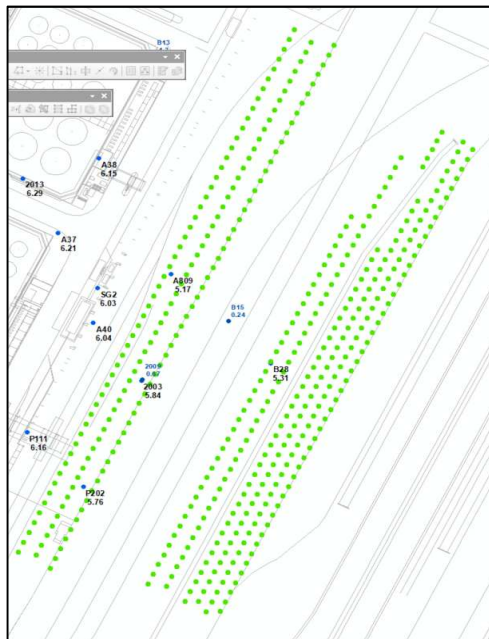
1. Benodigde oppervlakte/haalbaar effect
2. Seizoensinvloed: minimaal effect in winterperiode
3. Zout/brak water (aangepaste gewassen)
4. Niet afbreekbare stoffen
 - Vluchtig: uitdamping
 - Niet-vluchtig: ophoping in gewas → opname in ecosysteem

Dé plek voor bodemprofessionals

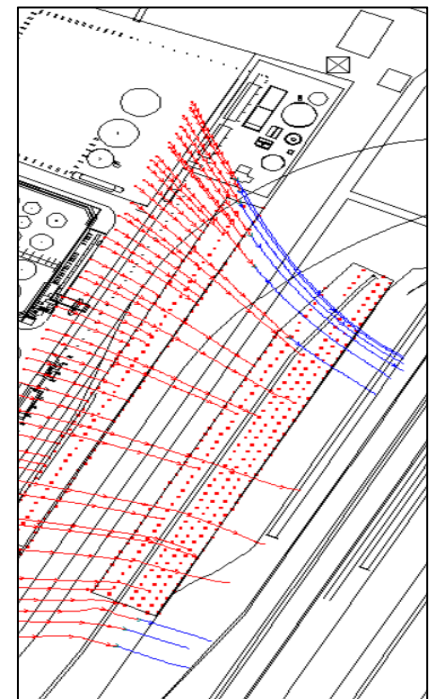
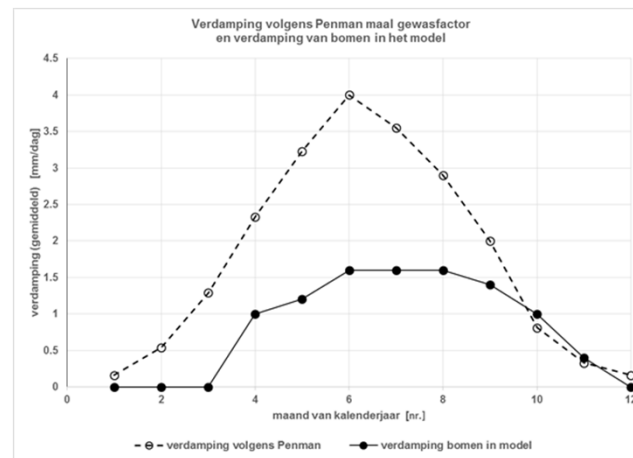
BodemBreed
FORUM

+

Beheersend effect



+



Dé plek voor bodemprofessionals

Niet-afbreekbare stoffen

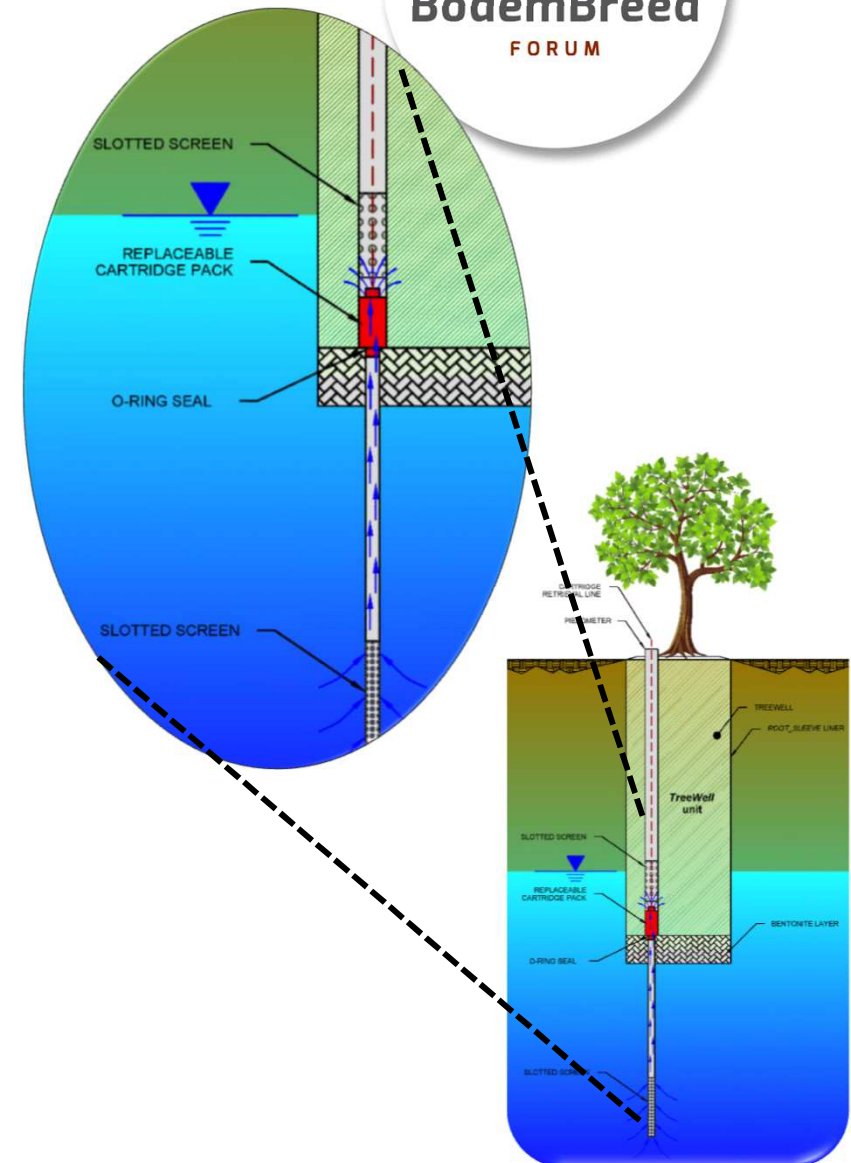


BodemBreed
FORUM

Phyto-integrated remediation:

combinatie van *TreeWell*® systeem en vervangbare cartridges met:

- Nulwaardig ijzer voor gehalogeneerde verontreinigingen
- Adsorbentia voor:
 - Metalen
 - PFAS
 - etc



Dé plek voor bodemprofessionals

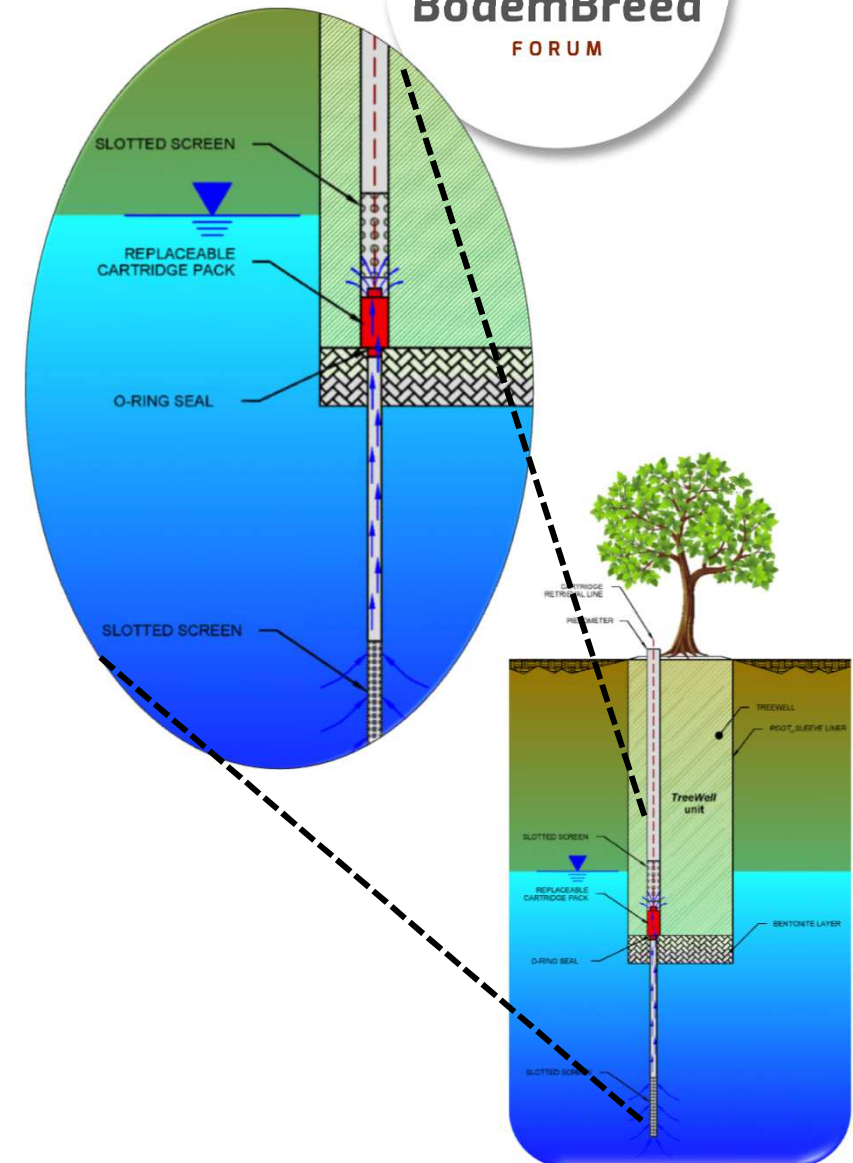
Phyto-integrated remediation



BodemBreed
FORUM

Toepassingsgebieden:

- Beheersing van VOCI verontreinigingen (Per, Tri, ...)
- Beheersing van metaalverontreinigingen
- Aanpak van omvangrijke grondwaterverontreinigingen met lage concentraties recalcitrante verbindingen (PFAS, etc.)



Dé plek voor bodemprofessionals



- **Serieus alternatief voor klassieke hydraulische beheersing:**
 - Duurzaam
 - Kosteneffectief
 - Bewezen techniek
 - Goed te dimensioneren
 - Ook voor diepe verontreinigingen (*TreeWell*® systeem)
 - Ook voor “recalcitrante” stoffen (phyto-integrated remediation)
- **Obstakels voor toepassing:**
 - Ruimtebeslag (beschikbare ruimte vs benodigd debiet)
 - Imago/acceptatie (onbekend maakt onbemind)

Dé plek voor bodemprofessionals



Ten slotte....



- Meeste fyto remediatie toepassingen in Nederland op industriële locaties
- In België (Vlaanderen) sterk groeiende aandacht:
 - Sterke onderzoeksgroepen
 - Stimulatie door de overheid (OVAM)
- Overheidsmarkt in Nederland blijft nog achter....
 - “Mislukte” toepassingen NOBIS programma
 - Minder aandacht voor actieve aanpak bodemverontreinigingen

Dé plek voor bodemprofessionals

Bedankt voor uw aandacht



F. (Frank) Volkering PhD
consultant

Tauw bv

Handelskade 37 M +31 61 10 25 42 8
Postbus 133 T +31 57 06 99 79 5
7400 AC Deventer KvK 38.01.49.85
www.tauw.nl
E-mail: frank.volkering@tauw.com

Dé plek voor bodemprofessionals

