



Herstel van legakkers

Fred de Haan
Arjan Wijdeveld

Waternet
Deltares / TU Delft

29 mei 2018

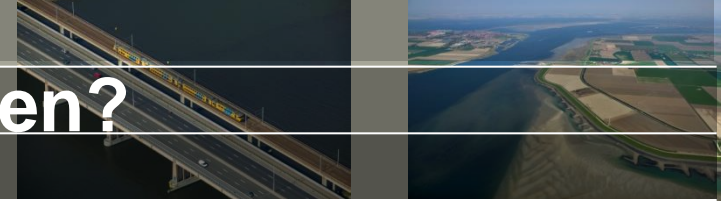
An aerial photograph of a polder landscape. A prominent dike runs across the middle of the image, separating a large body of water on the left from a polder on the right. The polder is divided into various agricultural plots, some green and some brown. In the background, a town is visible on the left side. The sky is clear and blue.

Workshop 3

Enkele vragen als aftrap?

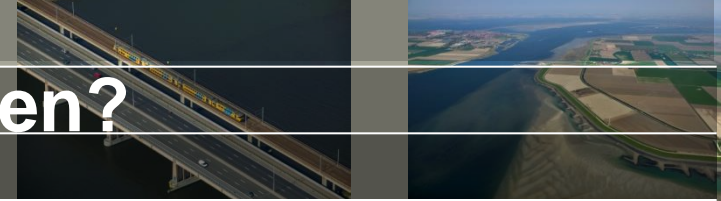
- Hoe voorkom je dat de plassen in laagveengebieden steeds grotere plassen worden door ineenslopende legakkers?
- Wat is de invloed van minder legakkers op de waterkwaliteit?
- Hoe realiseer je legakker herstel?
- Zijn er ook nadelen van hersteloplossingen? Bv. het vrijkomen van plastic uit geotextiel.

Hoe voorkom je grotere plassen?



1. Hoe voorkom je dat de plassen in laagveengebieden steeds grotere plassen worden door ineenstortende legakkers?

Hoe voorkom je grotere plassen?

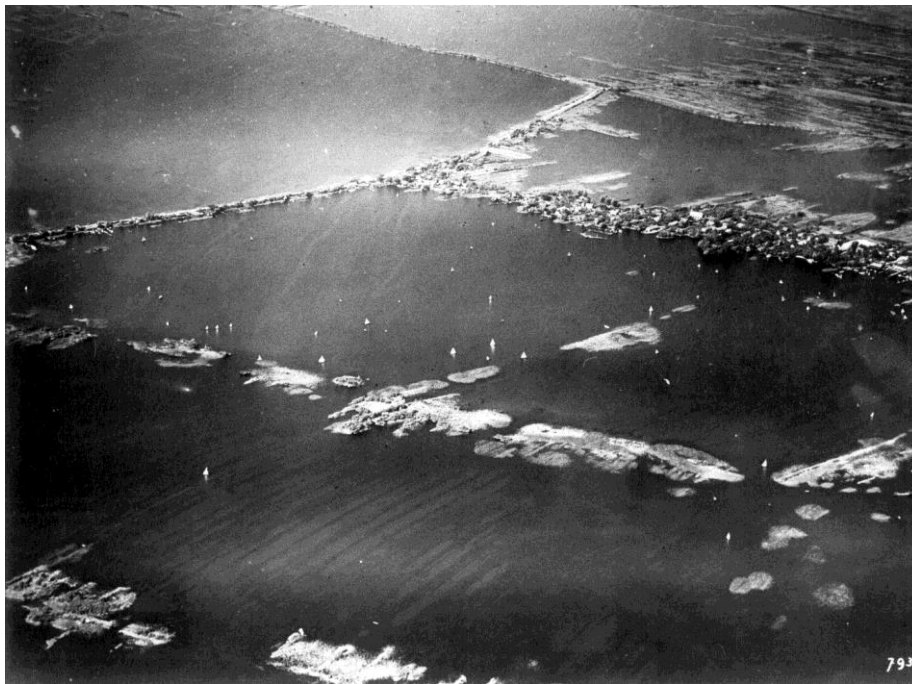


Legakkers zijn kwetsbare objecten. Er zijn een aantal processen die de nog resterende legakkers aantasten:

- Cascade effect door verdwijnen van luwtestructuur
- Gebrek aan onderhoud

Hoe voorkom je grotere plassen?

Historie, luchtfoto 1938; helder water



Opname plm. 1938
Bovenaam: O.L. dijk over-
gaand in Veendijk links
en Horndijk rechts.
Geheel boven: Alambrechts-
kade links en Kromme
Rade met Funtusplas rechts.
Het water op de voorgrond
is de 2 de plas. Het water
was toen zo zuiver, dat
onder water nog duidelijk
is te zien, hoe indertijd
de vervening tot stand
kwam.

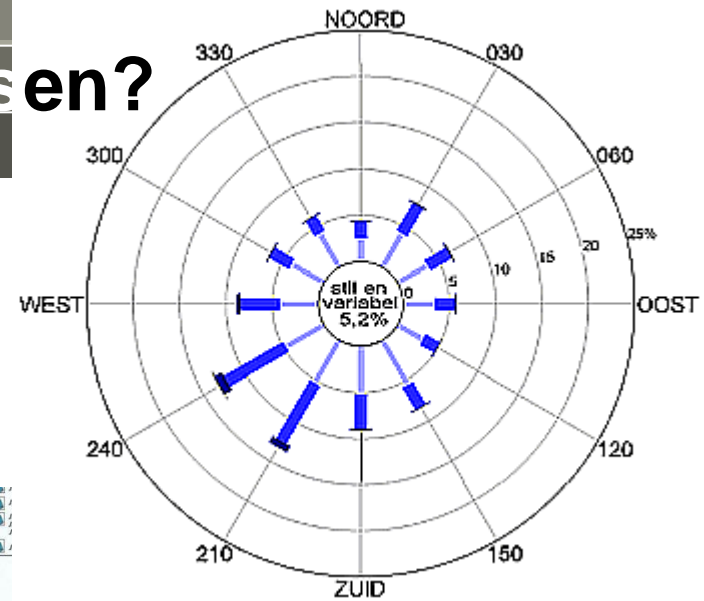
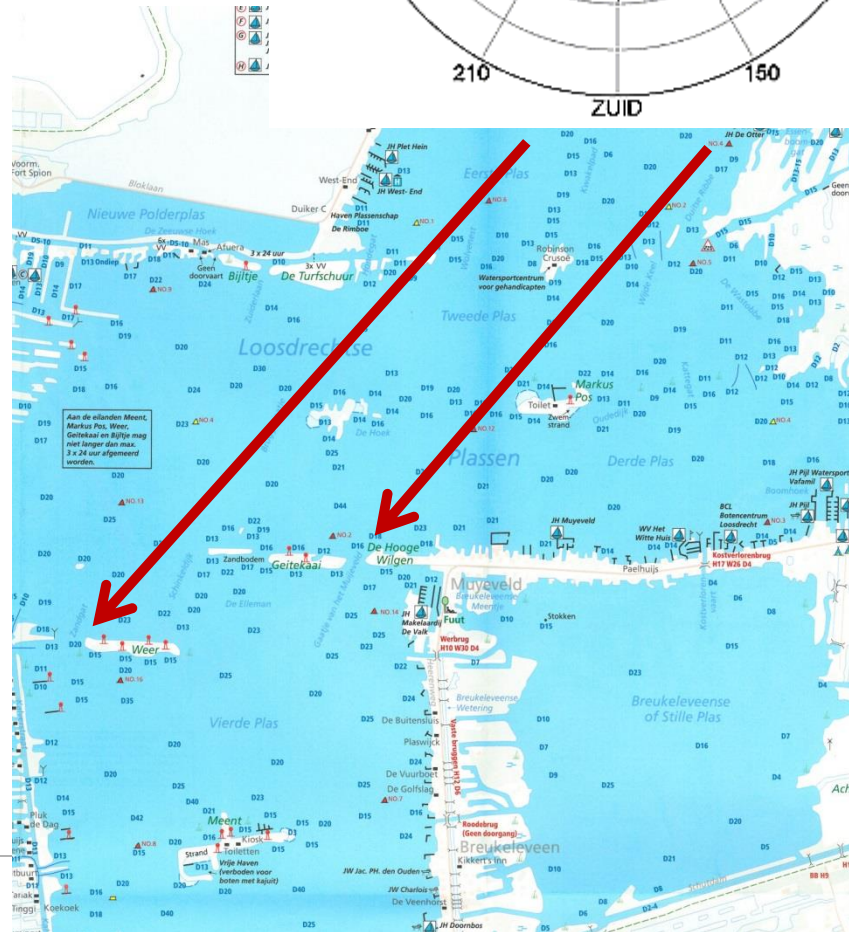
Hoe voorkom je grotere plassen?

Doordat legakkers verdwijnen neemt de strijklengte toe, en daarmee de golfkracht op de resterende legakkers.

Situatie in 1935



2006



Hoe voorkom je grotere plassen?

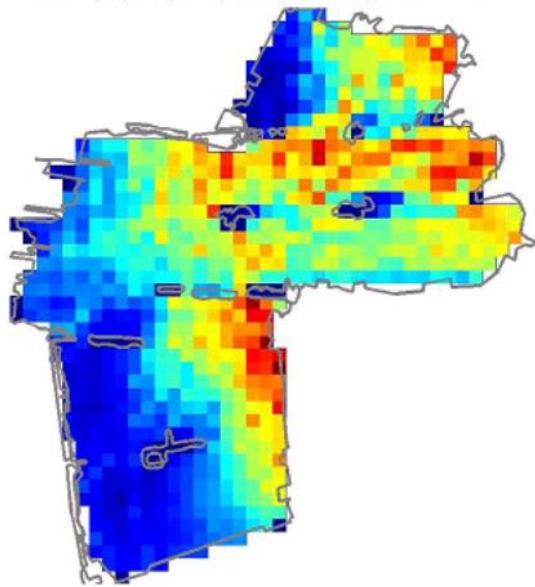
Luwtestructuren, natuurlijk of kunstmatig, verminderen de golfenergie, stimuleren sedimentatie van slib en zorgen voor minder bodem erosie.

Voorbeeld:

- impact luwtestructuren op strijklengte Loosdrecht

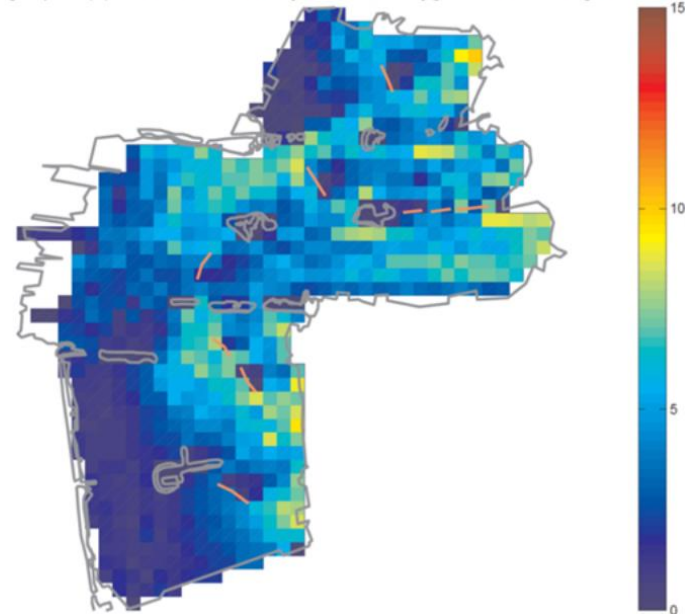
huidige situatie

overschrijdingsfrequentie (%) huidige situatie, gemiddeld 6.0429 %



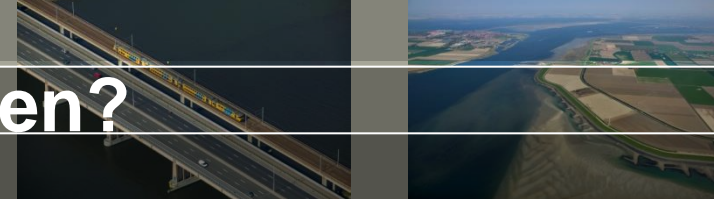
met luwtestructuren

overschrijdingsfrequentie (%) scenario I74, d = 1.77 m, T = [1/1/2005 - 1/4/2007], gemiddeld 3.8061 %, lengte 1856 m



Minder legakkers is snellere erosie resterende legakkers.

Hoe voorkom je grotere plassen?



Legakkers dienen periodiek onderhouden te worden. Door organisch stof afbraak, consolidatie en creep (het zijwaarts bewegen van bodem onder bovenbelasting) daalt de legakker. Ook erodeert de oever (zie strijklengte).

Soms kan het baggeren en aanbrengen van lokaal slib uit de watergang een oplossing zijn (Natuurmonumenten, Jisperveld).

Uitvoering ophoging weiland met slib



Hoe voorkom je grotere plassen?

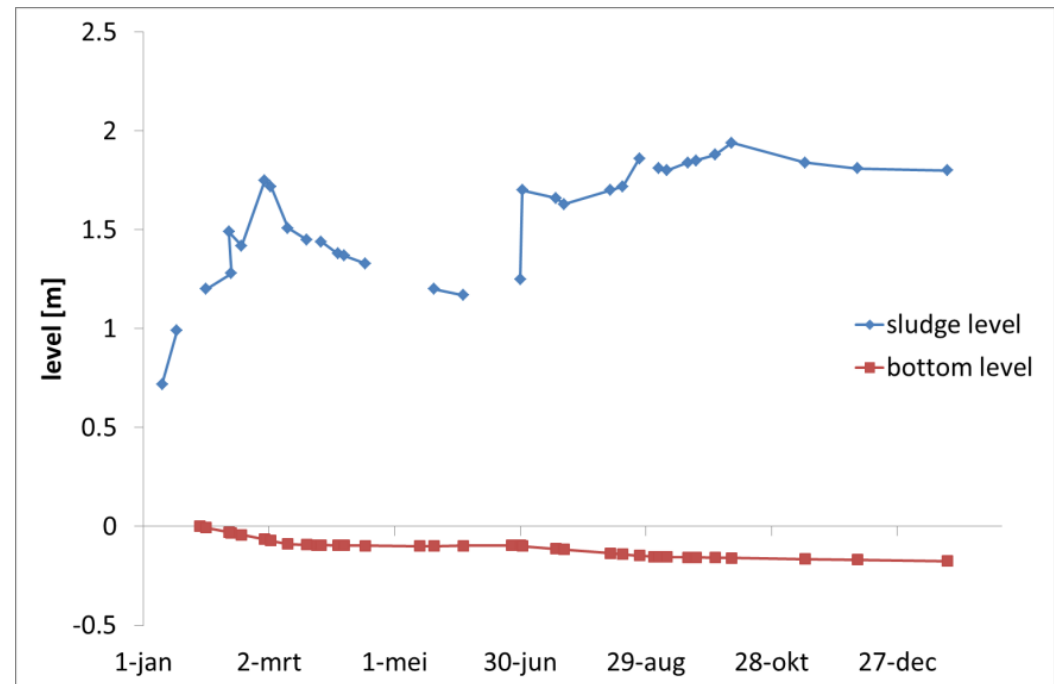
Creep

Door met een zetbaak de onderkant van de ophoging te meten wordt duidelijk dat de onderkant zakt door de toegenomen bovenbelasting.

Voorbeeld zetbaak



Bodemniveau (in rood)



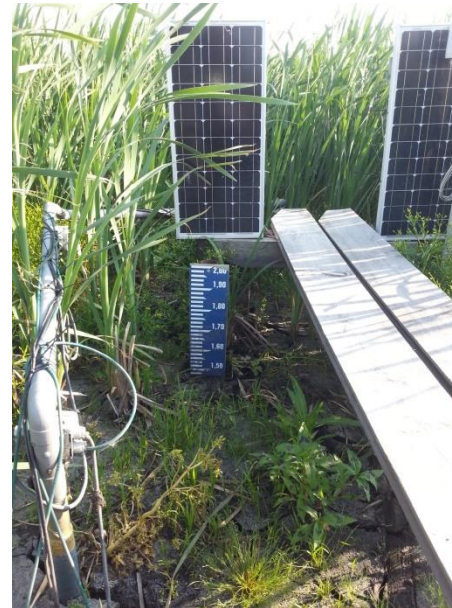
Hoe voorkom je grotere plassen?

Rijping

Rijping van het slib zorgt voor een verdere ontwatering, wat ook de oxidatie van het organisch materiaal versneld (krimpscheuren).



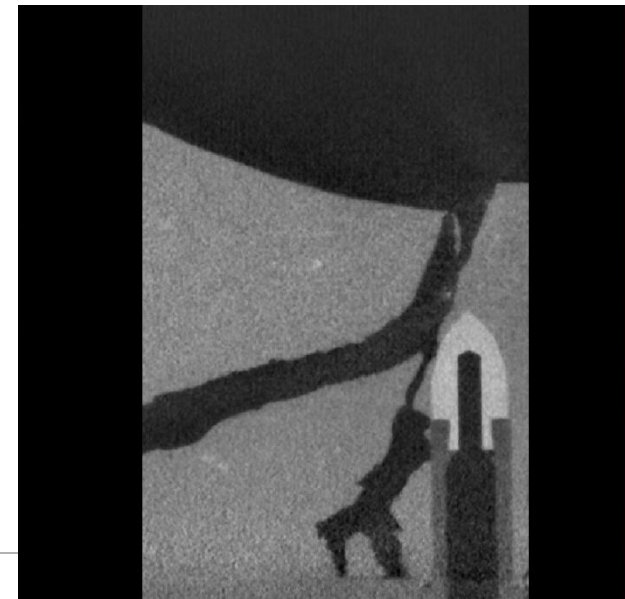
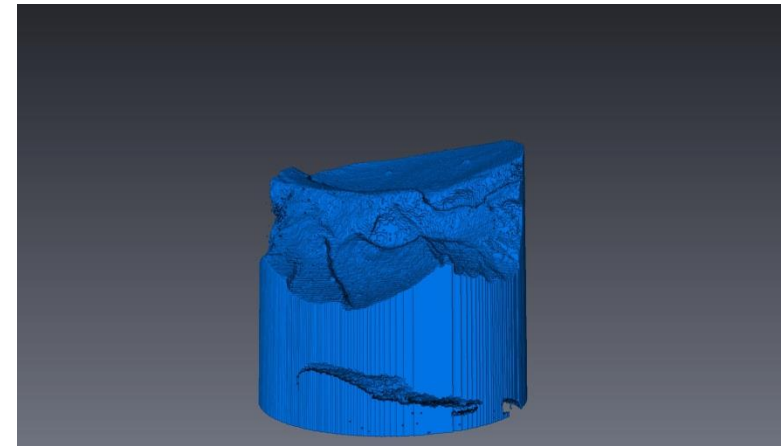
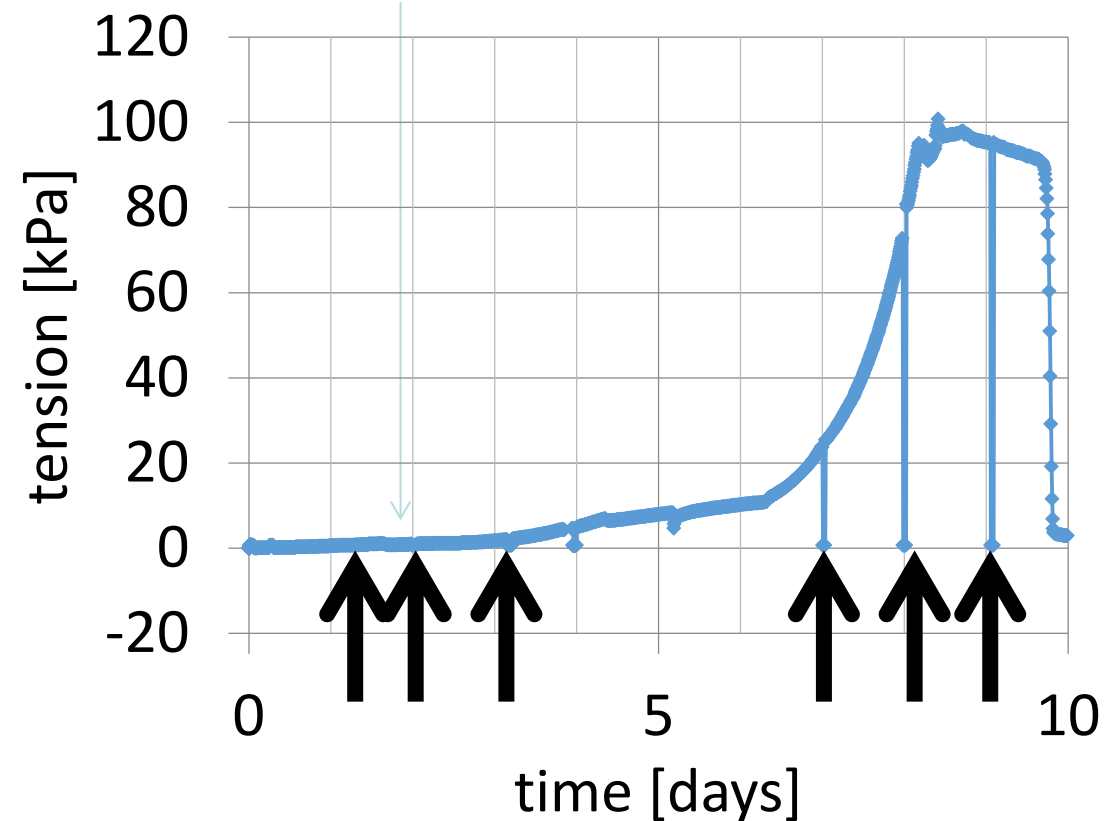
1 year later



Jisperveld

Hoe voorkom je grotere plassen?

Rijping: Groei van krimp-scheuren



Hoe voorkom je grotere plassen?



Veen weide gebieden hebben periodiek herstel nodig, zeker kwetsbare structuren zoals legakkers. Door een combinatie van onderzoek en toepassingen wordt er kennis en ervaring opgedaan. Enkele voorbeelden:

- *Using Sediment As a Resource (Usar):* <https://www.interreg2seas.eu/en/usar>
- *Topsurf:* <http://www.topsurf-nederland.nl>
- *Pilot herstel legakkers Loosdrecht:* <https://www.agv.nl/werk-in-uitvoering/proef-herstel-legakker-loosdrechtse-plassen>

Kortom, werk aan de winkel.

De invloed van legakkers op de waterkwaliteit



2. Wat is de invloed van minder legakkers op de waterkwaliteit?

De invloed van legakkers op de waterkwaliteit



Legakkers dragen bij aan het vasthouden van uitspoeling uit landbodem (b.v. ook van belang voor fixatie nutriënten).

De grootste invloed van legakkers is echter op de zwevend slib concentratie, en het daarmee het lichtklimaat. De toename van de strijklengte bij het verdwijnen legakkers zorgt voor langere golven, en daarmee:

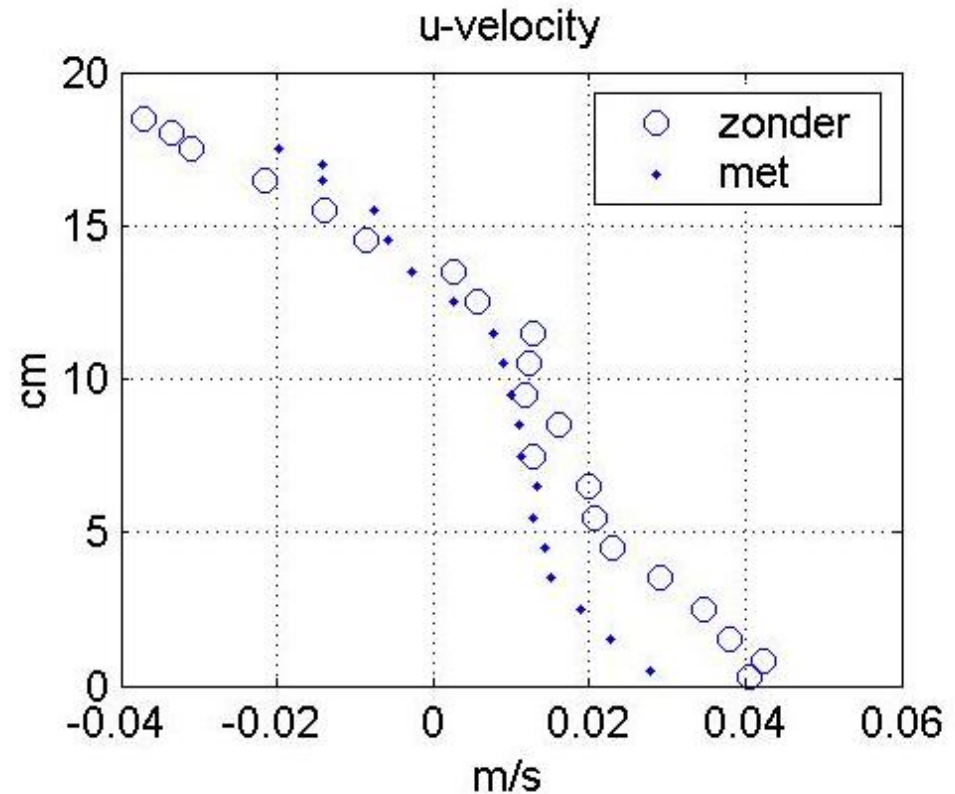
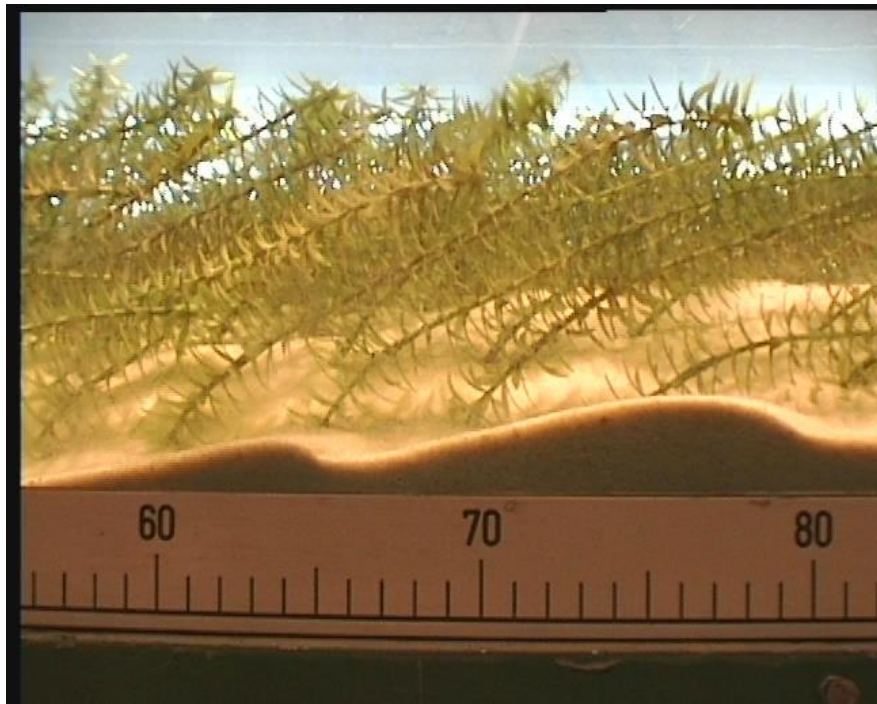
- Meer oever afslag
- Meer waterbodemerrosie
- Minder bezinking

Minder licht op de waterbodem zorgt voor minder waterplanten. Waterplanten dragen bij aan de fixatie van slib door:

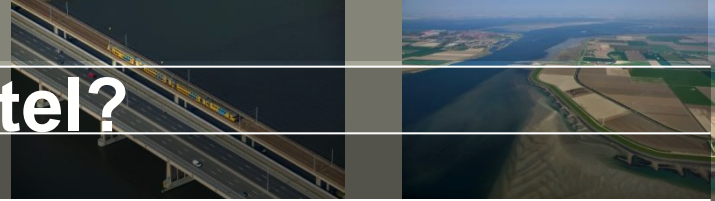
- Verhogen bodemruwheid -> lagere stroomsnelheid -> meer sedimentatie
- Beworteling (bodemschuifspanning neemt toe)

De invloed van legakkers op de waterkwaliteit

Invloed waterplanten op stroomsnelheid nabij waterbodem



Hoe realiseer je legakker herstel?



3. Hoe realiseer je legakker herstel?

Hoe realiseer je legakker herstel?

Luwtestructuren

De aanleg van luwtestructuren zoals legakkers helpen om sediment te laten bezinken, het bezonken sediment vast te houden en waterplanten te laten groeien (wat bijdraagt aan het sedimenteren en fixeren van slib).

Voorbeeld luwtestructuur bij
“De Marken” (Tauw)

of met vegetatie (Indonesië)



Hoe realiseer je legakker herstel?

Luwtestructuren

Aandachtspunten voor legakkers is de oever erosie. Projecten zoals “de baggerbuffer” (Tauw) doen ervaring op met het gebruik van geotextiel ter bescherming tegen golfslag, en ter voorkoming van uitspoeling van fijne sediment deeltjes.

Ook als dit werkt, het lost het dilemma van creep, consolidatie en organisch stof oxidatie niet op.

Geotextiel is een mogelijke schakel binnen een breder beleid voor herstel van legakkers.

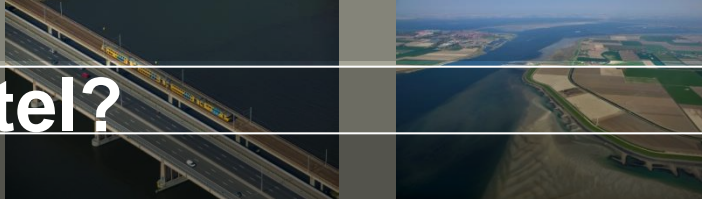


Hoe realiseer je legakker herstel?

Luwtestructuren

Pilot herstel legakkers Loosdrecht

De witte toeslagstof is kalk. Kalk versneld de consolidatie en zorgt dat de nieuwe legakker (mede door de mat van wilgen tenen) snel sterkte heeft, en gekoloniseerd kan worden door planten (beworteling).



Hoe realiseer je legakker herstel?

Toeslagstoffen: Voorbeelden van toeslagstoffen:

- Kalk/dolomiet
- (IJzer)zouten
- Circulair economie materialen (staalslakken en AEC bodemassen)
- Polymeren

Toeslagstoffen hebben vaak specifieke voor- en nadelen. Te denken valt aan:

- Micro plastics (polymeren)
- Verandering zoutgehalte
- Verandering pH/alkaliteit
- Uitloging andere ongewenste stoffen

overdosing - correct dosing - onderdosing



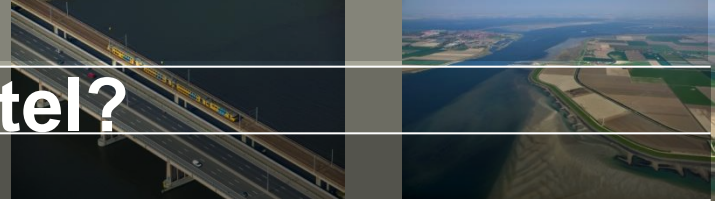
7% kaolinite
500 ppm FL310:
overdosis of FL310,
steric repulsion by full
coverage / gel form.

13% kaolinite
66 ppm FL310:
fast settling,
large open flocs,
optimal coverage

13% kaolinite
6 ppm FL310:
slow settling, small
compact flocs, low
coverage

De

Hoe realiseer je legakker herstel?

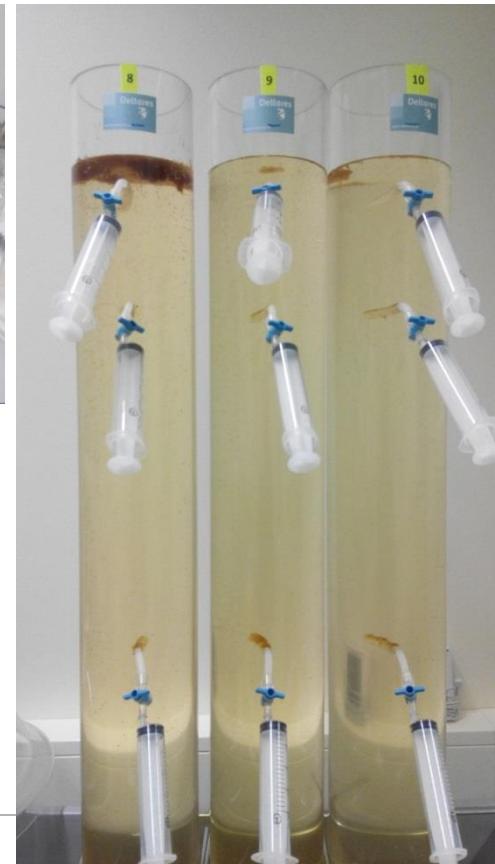


Toeslagstoffen: Toepassen met beleid

Receptuur proeven:



Invloed op sedimentatie/consolidatie
en P gehalte in oppervlaktewater.

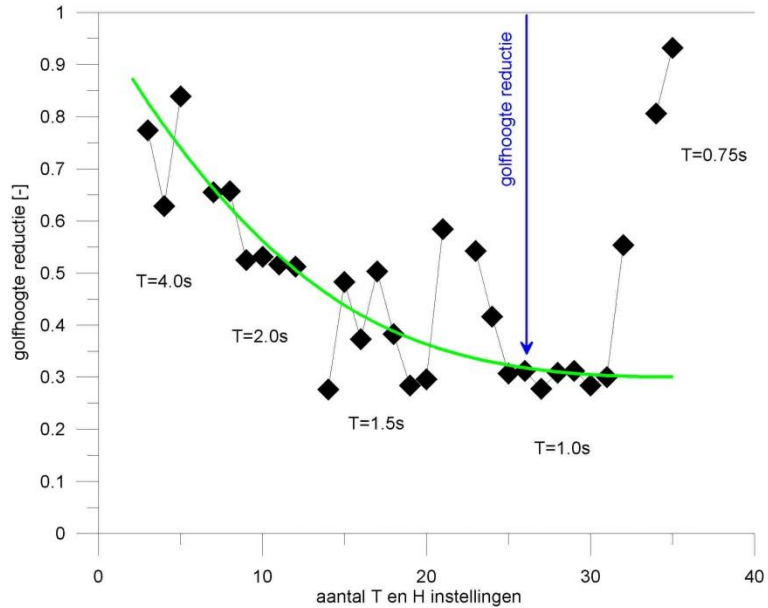


Hoe realiseer je legakker herstel?

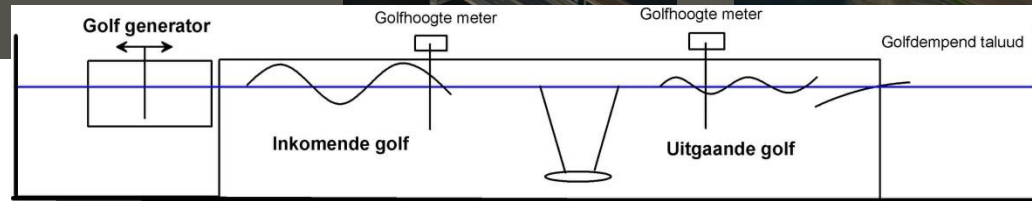
Alternatieve oplossing:

Golfdemping door een bellenscherm.

Demping is berekend op basis van de standaarduitwijking doorgaande golven gedeeld door de standaarduitwijking inkomende golven.



Dit kan b.v. bijdragen tijdens de kwetsbare aanlegfase van de legakker.

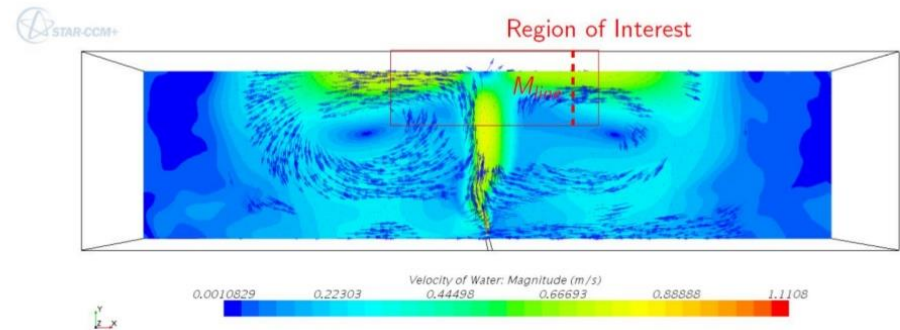


Bellenscherm

Waterdiepte 1.62 m
Luchtdebiet ~20 l/s(p=atm)
Gootbreedte ~1 m
Lengte bellenscherm ~2 m



Lab scale simulations

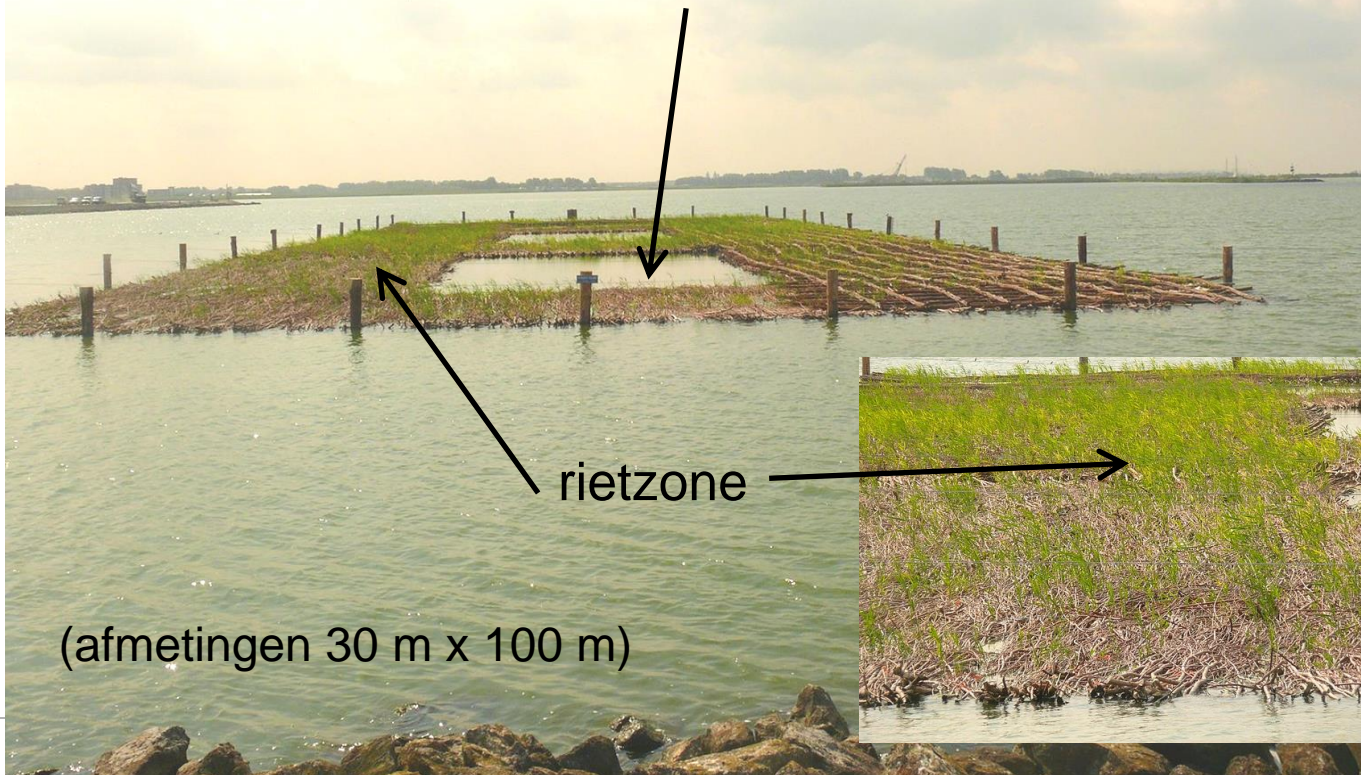


Hoe realiseer je legakker herstel?

Alternatieve oplossing: flexibele luwtestructuur

Drijvend rietmoeras bij Houtribsluizen

petgaten voor luwe zone zonder golven



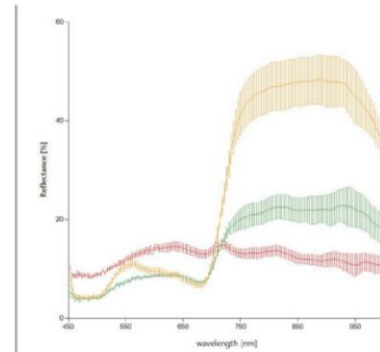
Hoe realiseer je legakker herstel?

... en vergeet niet te monitoren, b.v. met drones

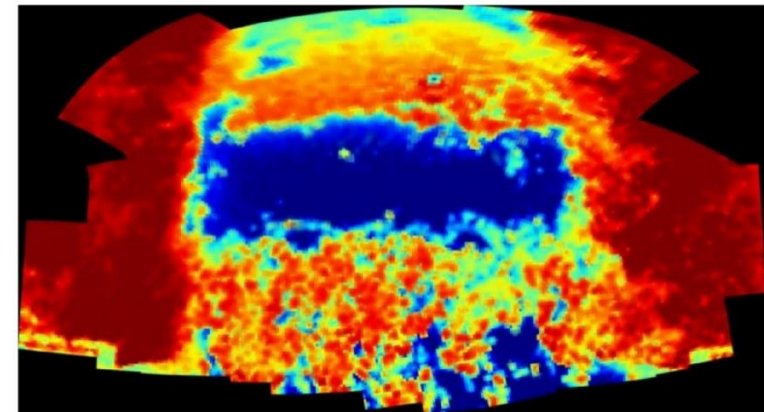
(Hyper)spectral - RPAS



(Hyper)spectral

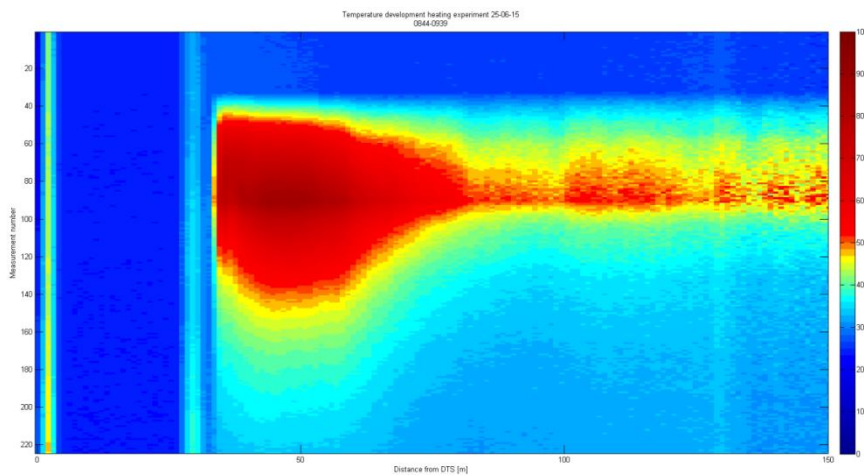
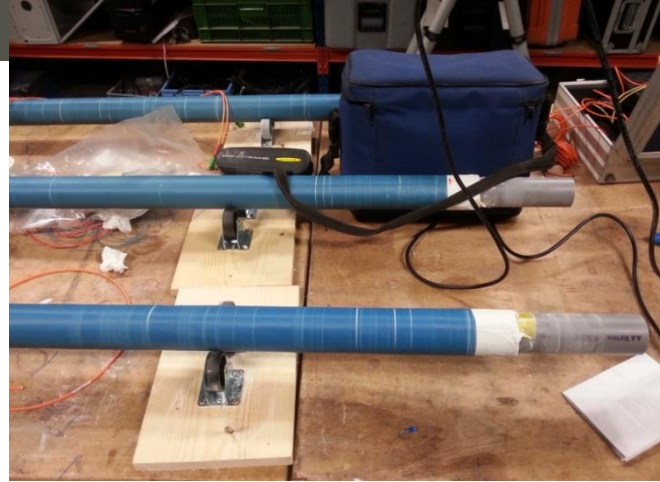


(Hyper)spectral - NDVI



Hoe realiseer je legakker herstel?

Of met in situ metingen
naar consolidatie en rijping
(optical cable).



Nadelen van hersteloplossingen?

4. Zijn er ook nadelen van hersteloplossingen?
Bv. het vrijkomen van plastics uit geotextiel.

Nadelen van hersteloplossingen?

Een (water)bodem is de eerste jaren na herstel niet in een natuurlijke status, ook niet als er (water)planten voorkomen -> *Herstel duurt eerder decaden dan jaren.*

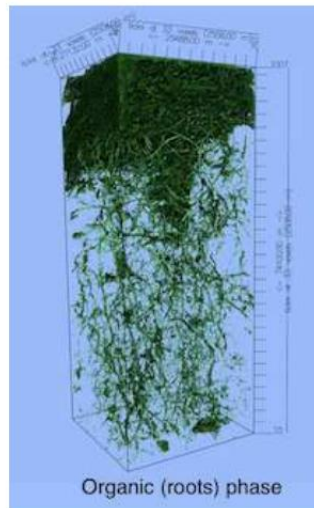
3D sediment reconstruction: isolation of organic matter

Natural



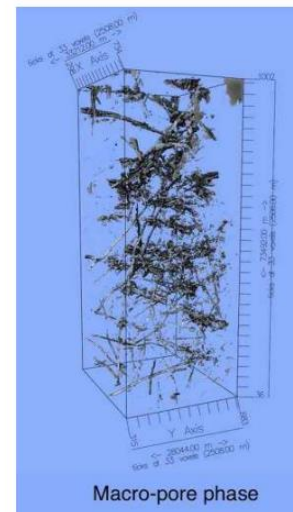
Organic (roots) phase

Restored



Organic (roots) phase

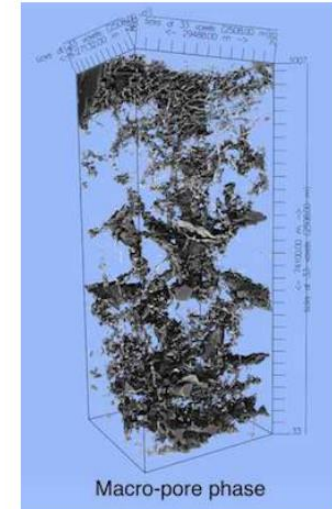
Natural



Macro-pore phase

1 cm

Restored



Macro-pore phase

Nadelen van hersteloplossingen?

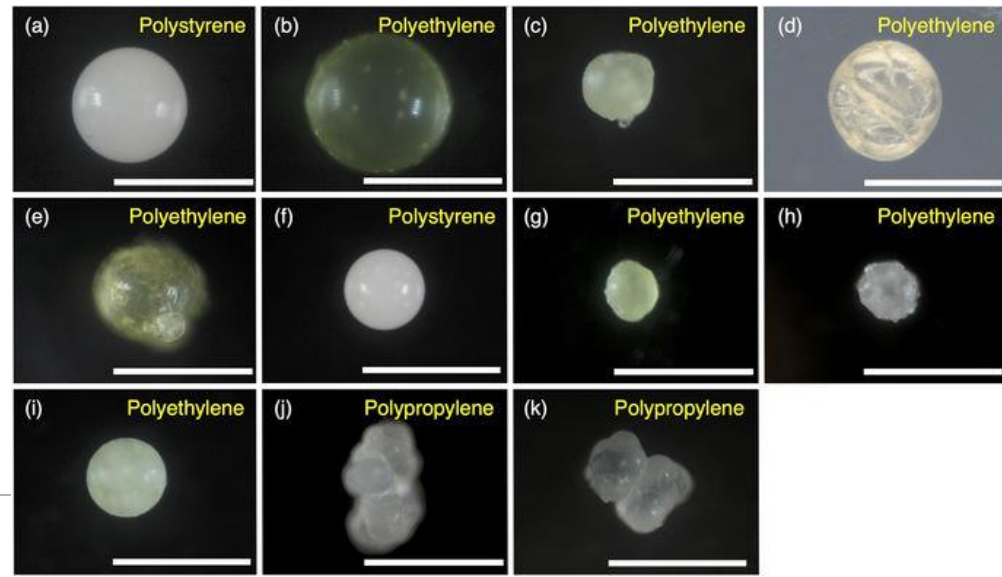
Geotextielen breken niet tot zeer langzaam af.

- Wat te doen na de technische levensduur?
- De afbraak van plastics leidt tot de productie van micro plastics.

Alternatief: bio-degradable, maar wat zijn de tussen- en eindproducten?

- Zie ook de aandachtspunten bij toeslagstoffen
- Systeem impact afbraakproducten staat centraal

Voorbeelden microplastics



Nadelen van hersteloplossingen?

Micro plastics zijn niet alleen een mogelijk gezondheidsrisico voor organismen, maar beïnvloeden waarschijnlijk ook het sedimentatie- en consolidatiegedrag.

(UK) NERC voorstel “EPPIC” 2018. Microplastic (mP) als structuur bepalend element in sediment vlokvorming.

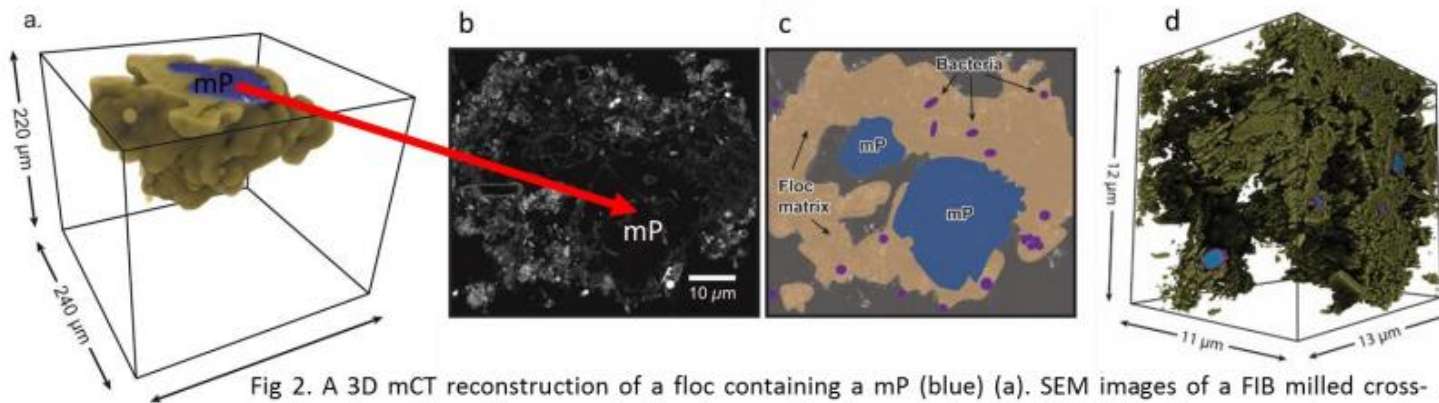


Fig 2. A 3D mCT reconstruction of a flocculent sediment structure containing a microplastic (mP) (blue) (a). SEM images of a FIB milled cross-section show the mP surrounded by flocculent matrix (brown) (b and c). Individual components can be resolved in FIB-SEM to produce high resolution 3D reconstructions (d). Sediments were collected from the Thames Estuary, UK and dosed with microbeads.

Vragen en discussie

