

ontwikkeling+beheer natuurkwaliteit

o+bn

vereniging van  
bos- en natuurterreineigenaren



*Welkom op deze Veldwerkplaats*  
*Beekbodemophoging*

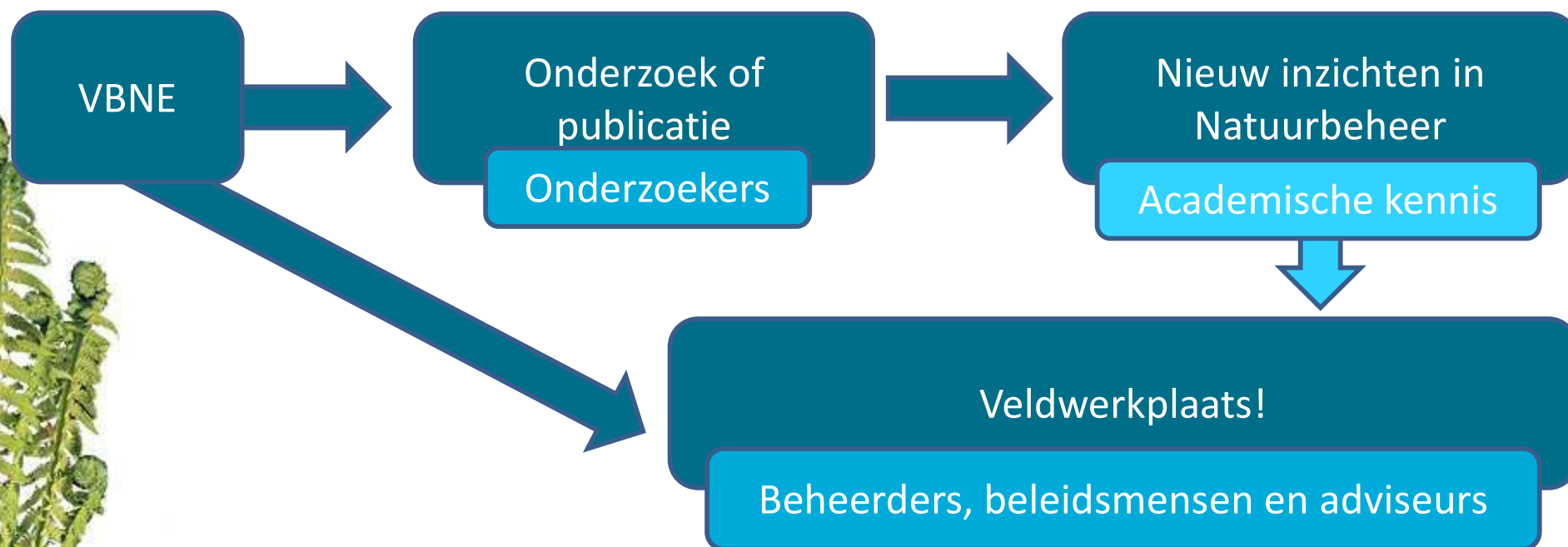


# Programma

Wat	Wie
<b>Presentatie praktijkcase Leuvenumse beek</b>	<i>Ralf Verdonschot, WUR</i>
<b>Presentatie praktijkcase Twentse beken</b>	<i>Rob van Dongen, Staatsbosbeheer</i>
<b>Lunchpauze 12.30-13.15</b>	
<b>Met auto's naar Tongelreep en bekijken uitvoering in de praktijk van de beekbodemophoging</b>	<i>Roel Dobbelsteen, Waterschap de Dommel</i>



# Wat is een Veldwerkplaats?

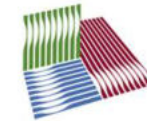


# Wie zijn de leden?

Vereniging met 6 leden:




Rijksvastgoedbedrijf  
Ministerie van Binnenlandse Zaken en  
Koninkrijksrelaties



Federatie  
Particulier  
Grondbezit  
*Land in vertrouwde hand*



Landschappen  NL

# Natuurkennis OBN netwerk met 8 deskundigenteams



# Voorstelronde



ontwikkeling+beheer natuurkwaliteit

# Effecten van beekbodemverhoging

## Ervaringen Leuvenumse beek

**Ralf Verdonschot**

Wageningen Environmental Research

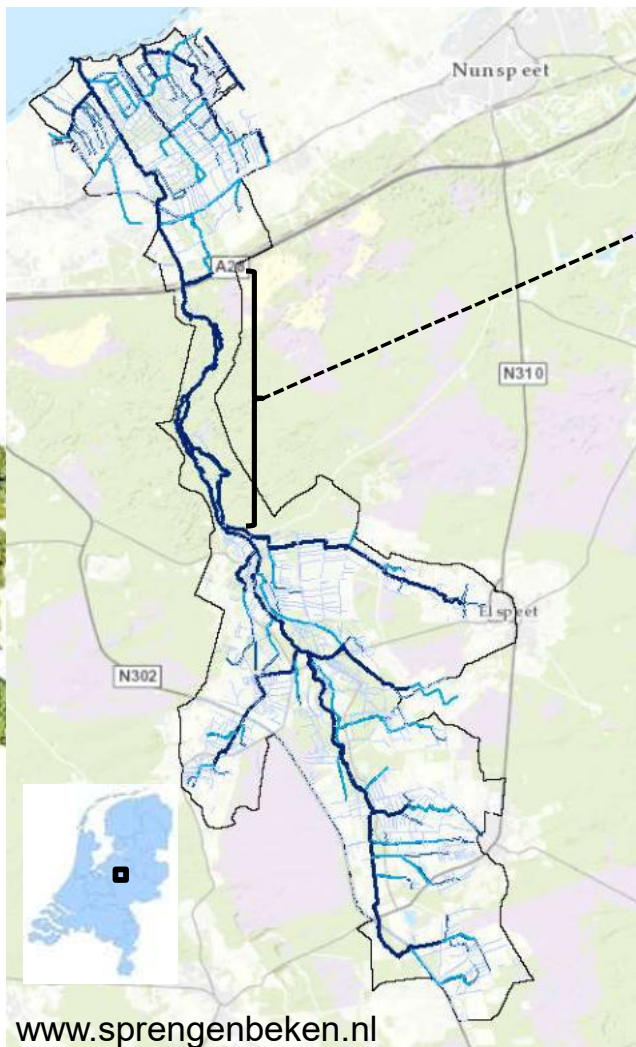
[ralf.verdonschot@wur.nl](mailto:ralf.verdonschot@wur.nl)

*30 oktober 2023, Borkel*



# Stroomgebied Hierdense beek

~18 km lang, verval ~27 m



## Leuvenumse beek traject ~8 km

- Langzaam stromende laaglandbeek op zand (R5)
- KRW waterlichaam, HEN water provincie Gelderland, Natura 2000 Veluwe



## Knelpunten: morfologische degradatie

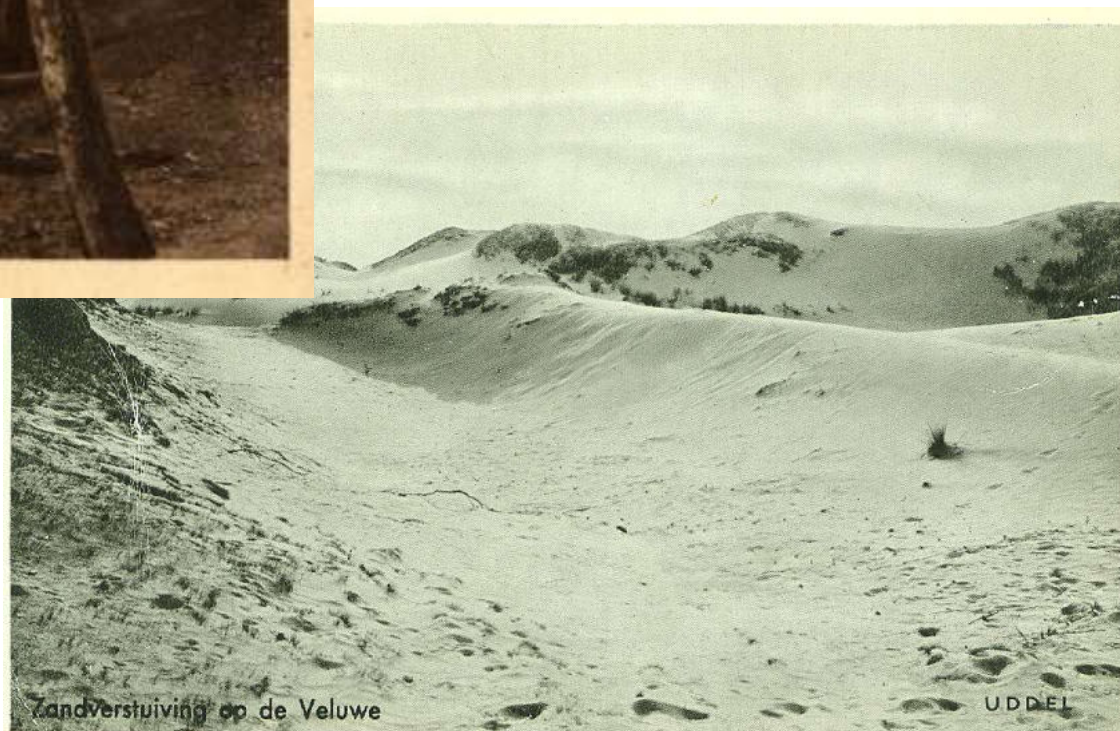
Loop eeuwenlang vergraven en intensief geschoond



*Transport over water*

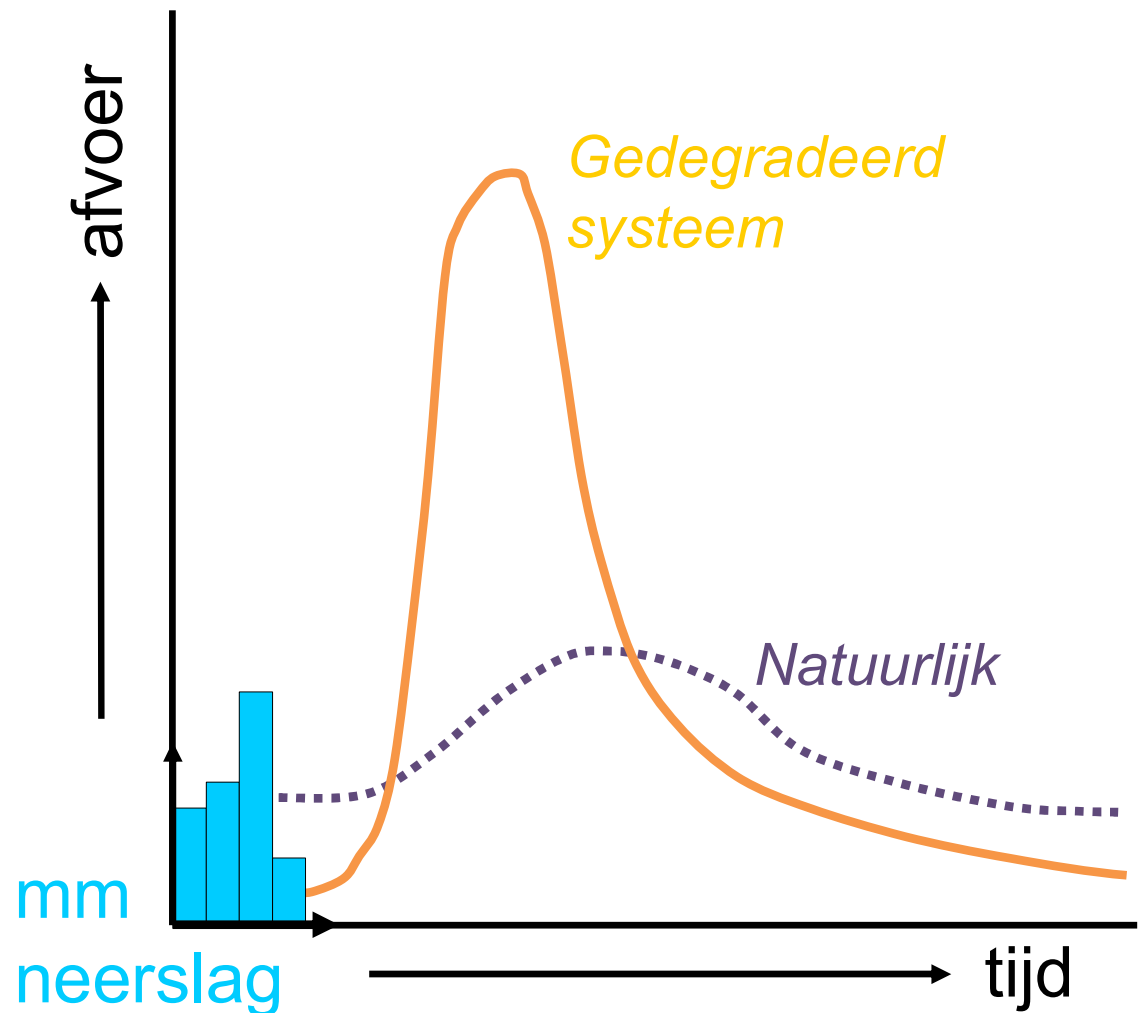
*Watermolens*

*Verwijderen instuivend  
zand*



# Knelpunten: hydrologische degradatie

Verandering landgebruik bovenloop: van veenmoeras naar agrarische enclave



## Gevolg: gekanaliseerde beek met steile oevers



Insnijding door beddingerosie bij piekafvoeren,  
beekhabitat (detritus) verdwijnt

Verlies verbinding beek en beekdal: droog bos met beek



## Beekherstel eerste stap (1994-1997)

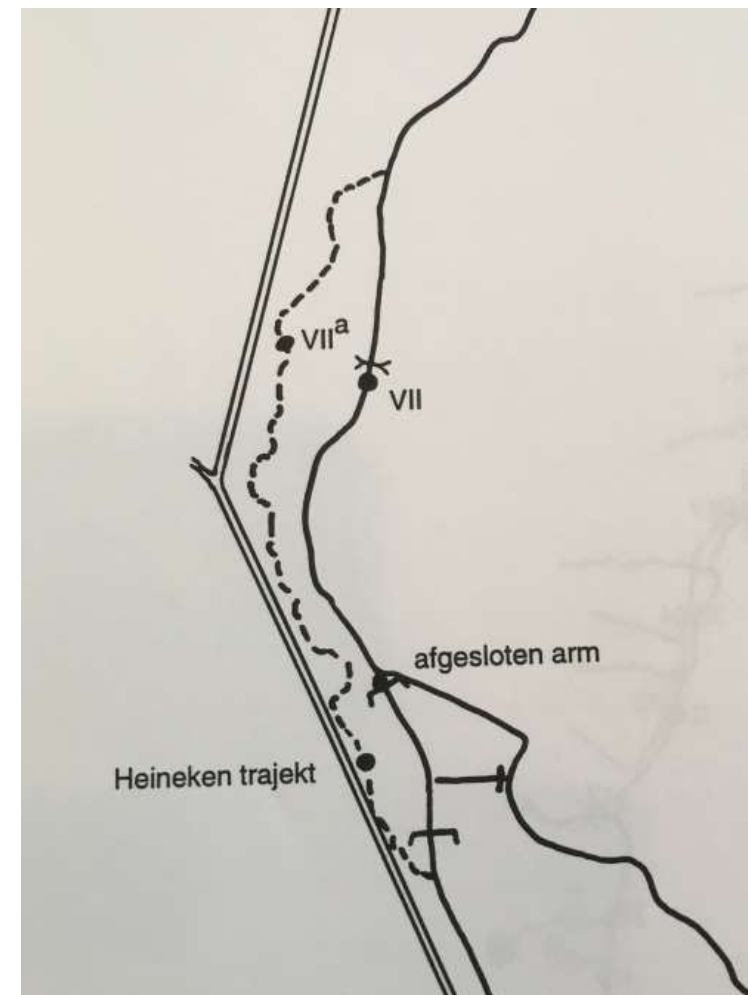
### “Beheer en Onderhoudsplan Hierdense beek”

Verhogen natuurwaarde via:

- afvlakken afvoerpieken
- meer profielvariatie creëren

Maatregelen:

1. aantakken oude beeklopen
2. aanleg retentiebekkens



## BEEKHERSTEL tweede stap (2011)

### “Beekdalbreed Hermeanderen”

Herstel kleinschalige structuur- en stromingsvariatie in de beek

Maatregelen:

1. Inbrengen 15 houtpakketten
2. Stoppen met onderhoud beek



## Herstel derde stap (2014-2019)

### “Synergieproject Impuls Hierdense beek”

- Systeem-aanpak: maatregelen op systeem-schaal om ecosysteem functioneren te verbeteren
- Beekdalbrede benadering, verbinden beek en beekdal



## Maatregelen Impuls Hierdense beek project

- Verondiepen van de beek door bodem omhoog te brengen met zand

Plagzand herstelmaatregelen Hulshorsterzand beschikbaar

Gebiedseigen, laag in nutriënten en organische stof



Foto Maarten Veldhuis, Waterschap Vallei en Veluwe

## Zandsuppletie, hoe pak je dit aan?

Nieuwe maatregel met kans op onvoorziene effecten, drie voorzorgsmaatregelen:

- Natuurlijke **drempels**: inbrengen houtpakketten om te voorkomen dat zand wegspoelt (~ 80 pakketten)
- Gefaseerd in ruimte en tijd suppleren t.b.v. intact laten **refugia** voor vis en macrofauna
- Eerste kilometer bovenstrooms geen maatregelen: **buffer** voor onverwachte hydrologische effecten

**ADAPTIEVE MONITORING**: ‘vinger aan de pols’



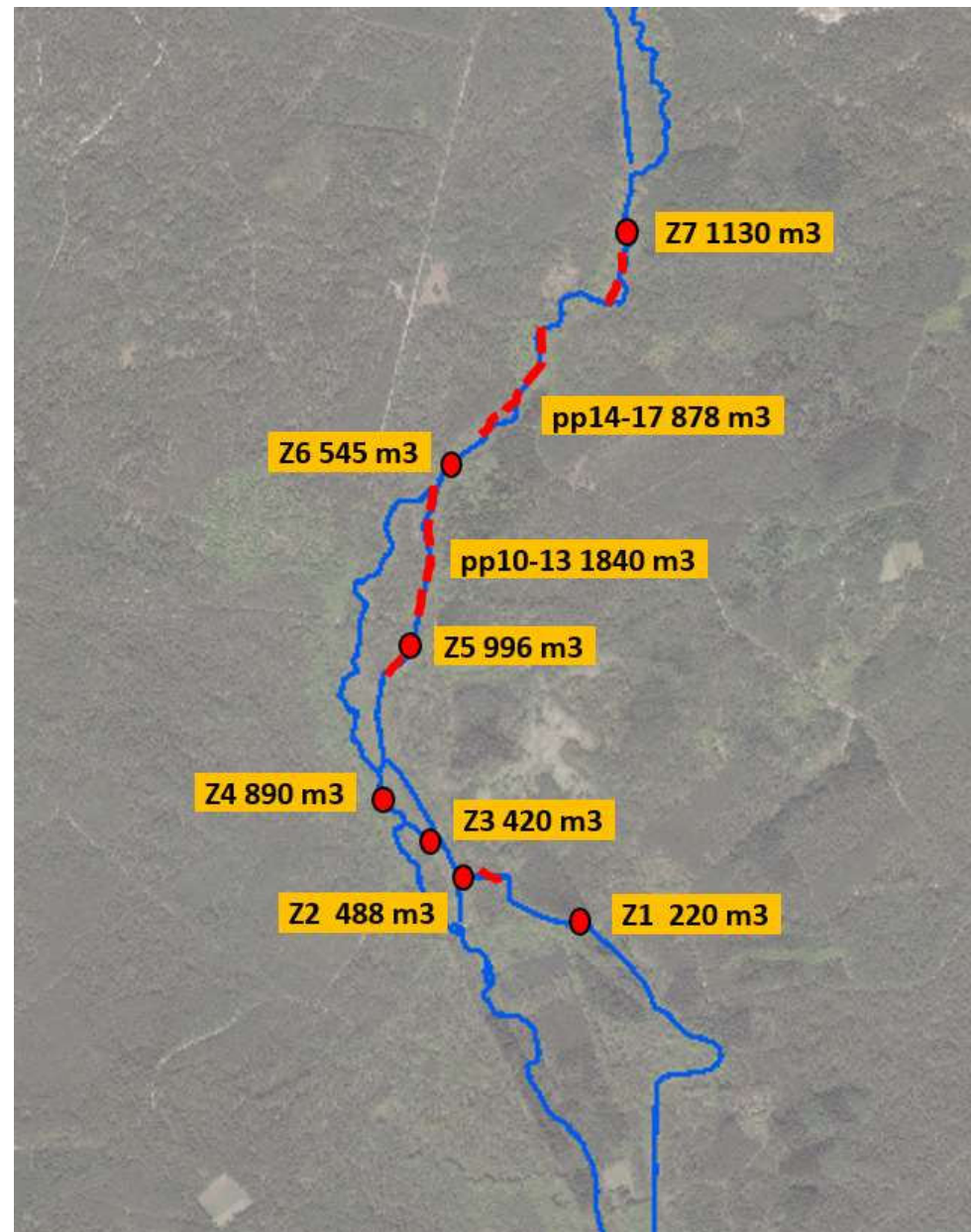


## Uitvoering

Suppletie in 2014, 2016,  
2019, totaal 8000 m<sup>3</sup>

In totaal 220-1130 m<sup>3</sup> zand  
per plek

Eerst ver uit elkaar, later  
ook tussenliggende plekken



## Uitvoering

Van **passief** (bergen zand op de oever leggen) naar **actief** suppleren in de beek met een kraan



Groot materieel in bos, bereikbaarheid bepaalde suppletie locaties

## Intermezzo: alternatieve aanpak suppletie

Anloërdiepje waterschap Hunze en Aa's

Hevelpomp om zand over grote afstanden in te kunnen brengen vanaf vast punt



Foto Hans Dekker, Waterschap Hunze en Aa's



# Leuvenumse beek na de werkzaamheden

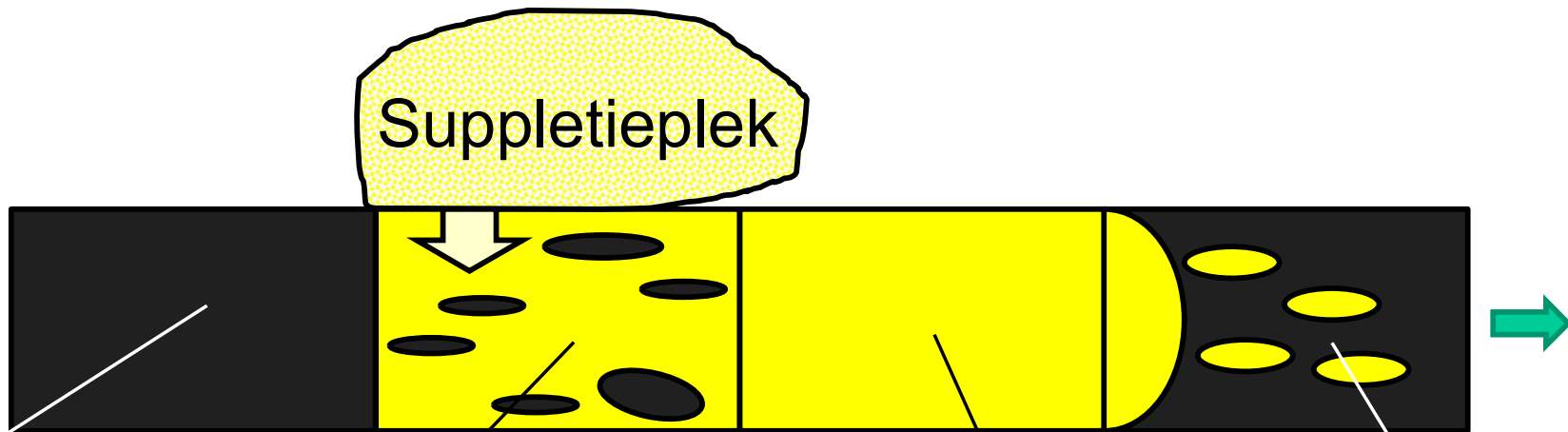


# Anloërdiepje



## Wat gebeurt er met het zand in de beek?

Vier zones met een verschillende impact van de suppletie



1. Bovenstroomse  
depositiezone

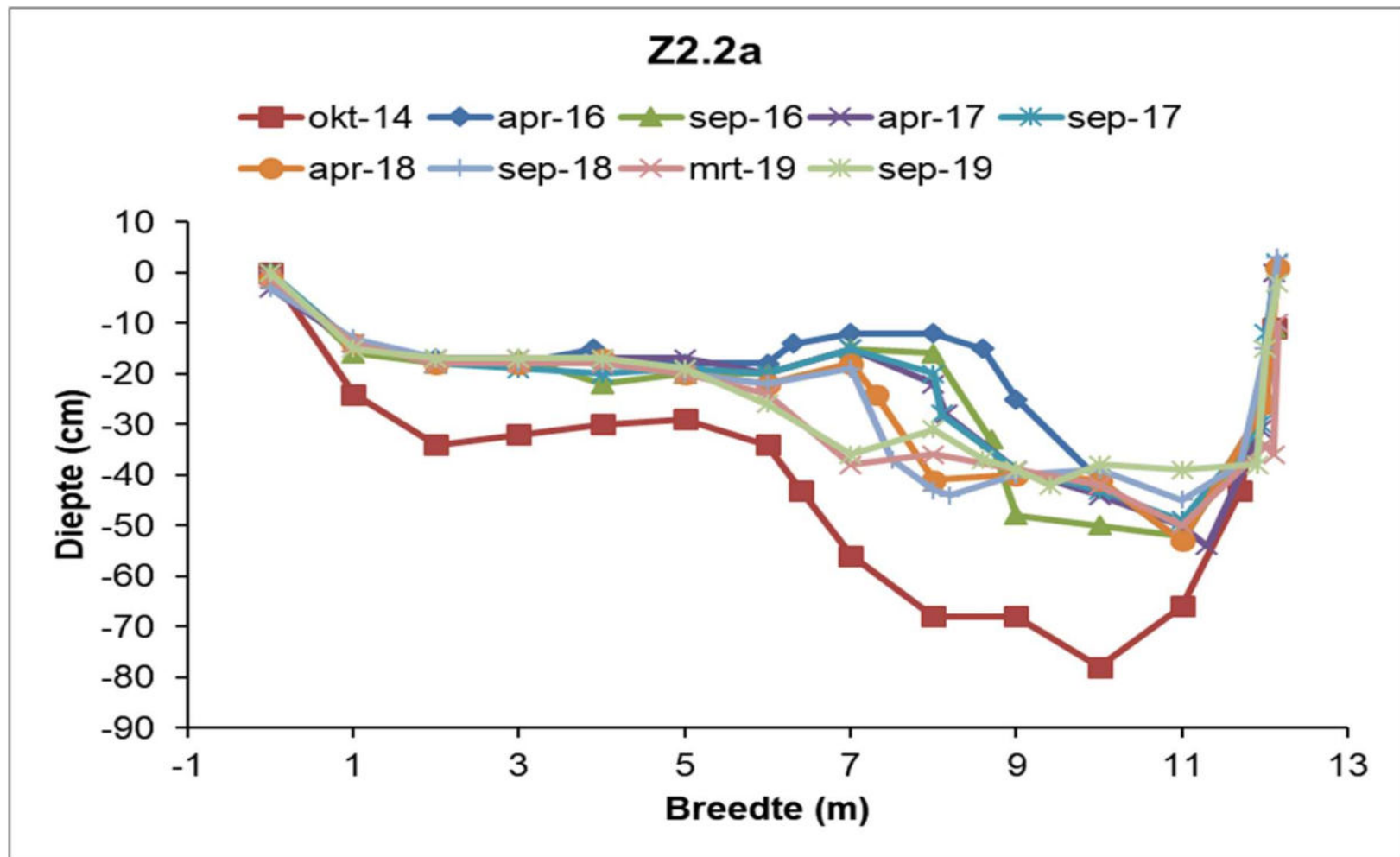
2. Herstel, divers  
substraat

3. Dynamische  
zand tong

4. Zone die  
langzaam  
bedekt raakt

## Verandering profiel

Ophoging blijft relatief stabiel, ontstaan breed ondiep profiel  
Aanzanding tussen de 20 en 70 cm



## Erosie van de oever na vernatting

Verbreiding gekanaliseerde opgehoogde trajecten door oever-erosie





# Drempelwerking houtpakketten



## Zandtransport naar benedenstrooms

Verplaatsing zand naar benedenstrooms gering

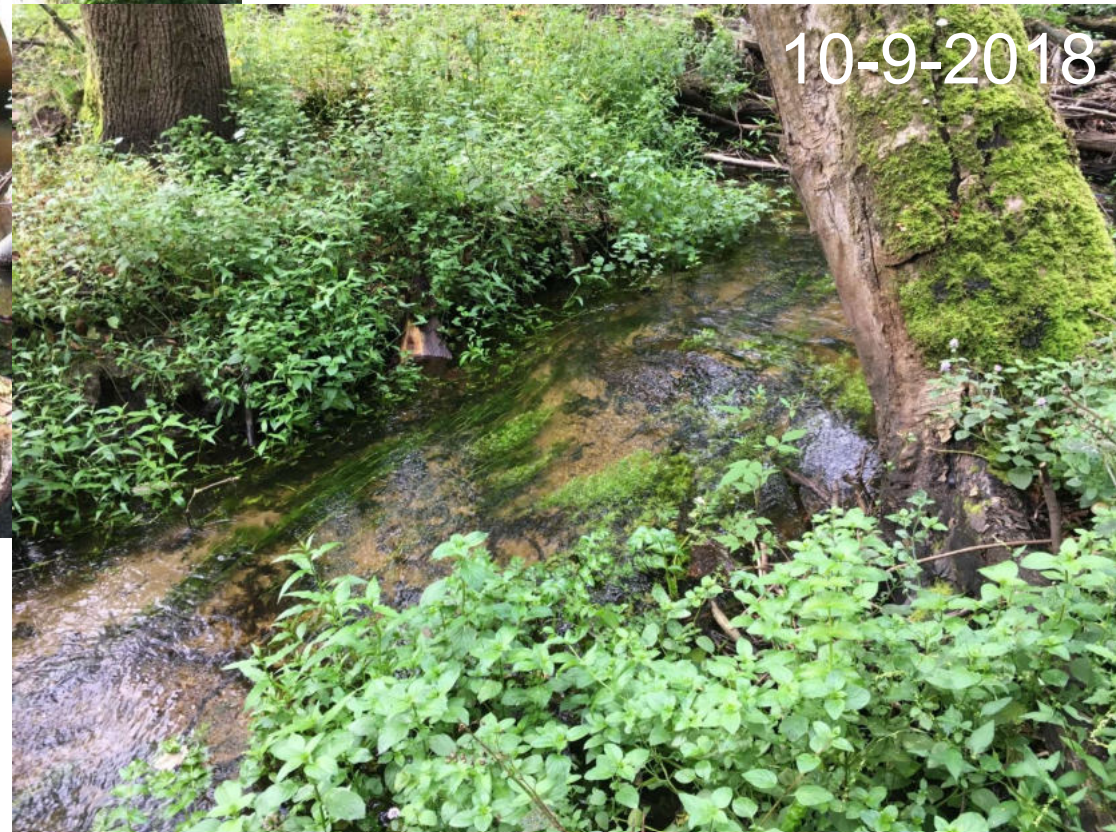


*Afstand ten opzichte van  
inbrenghoort waar  
aanzanding zichtbaar was  
na 1 jaar*



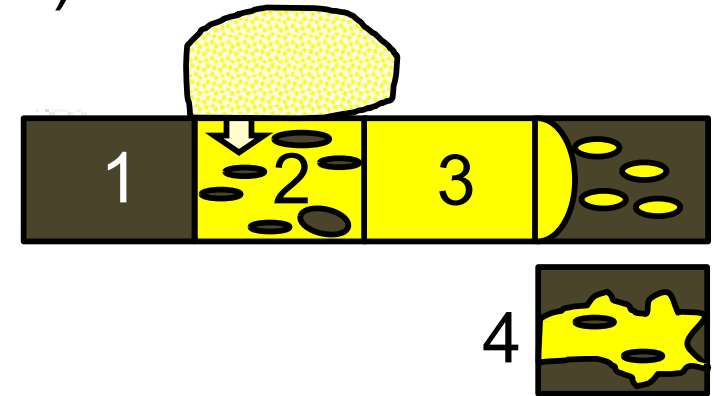
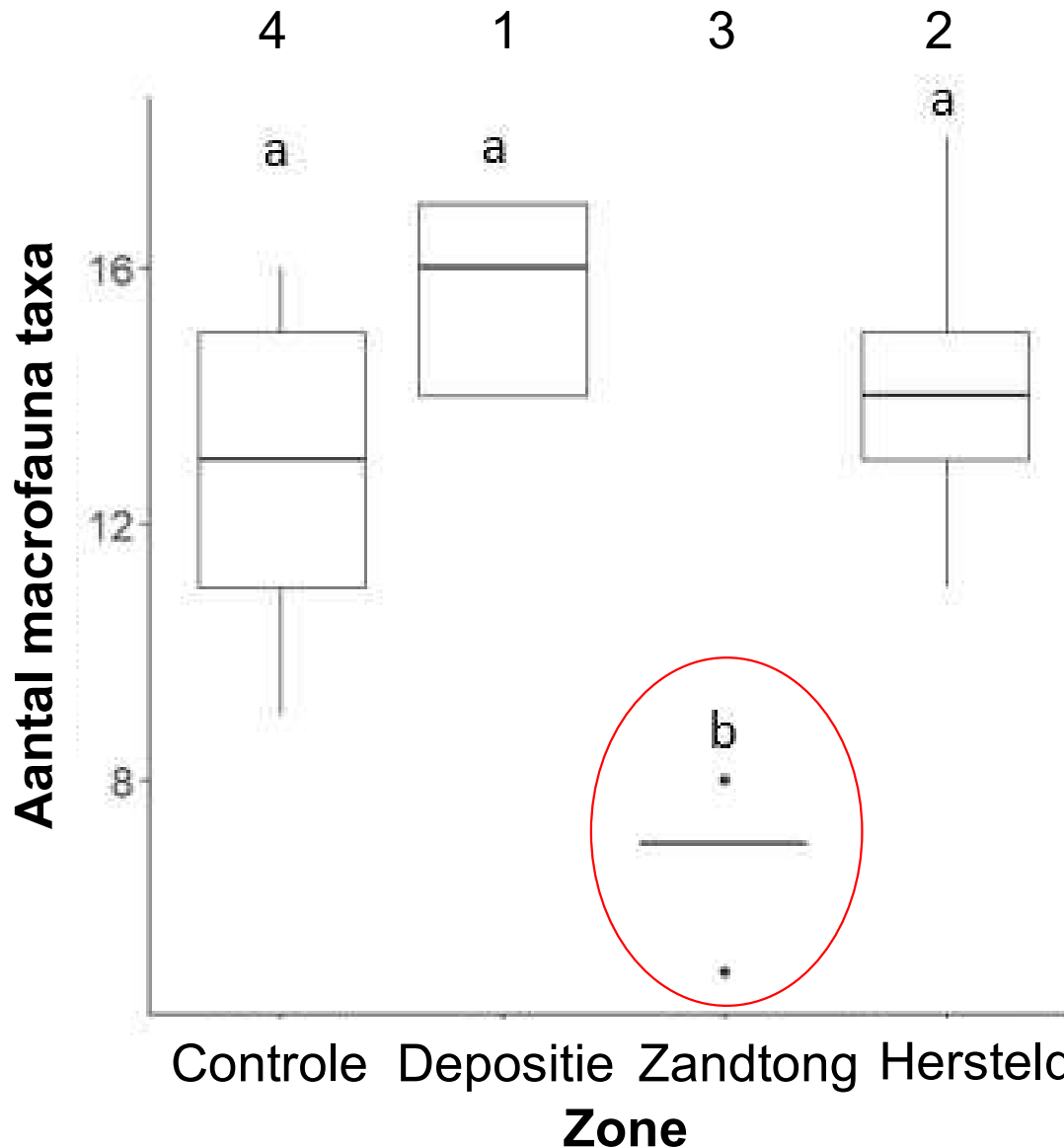
# Ecologische effecten in de beek

Herstel substraatheterogeniteit



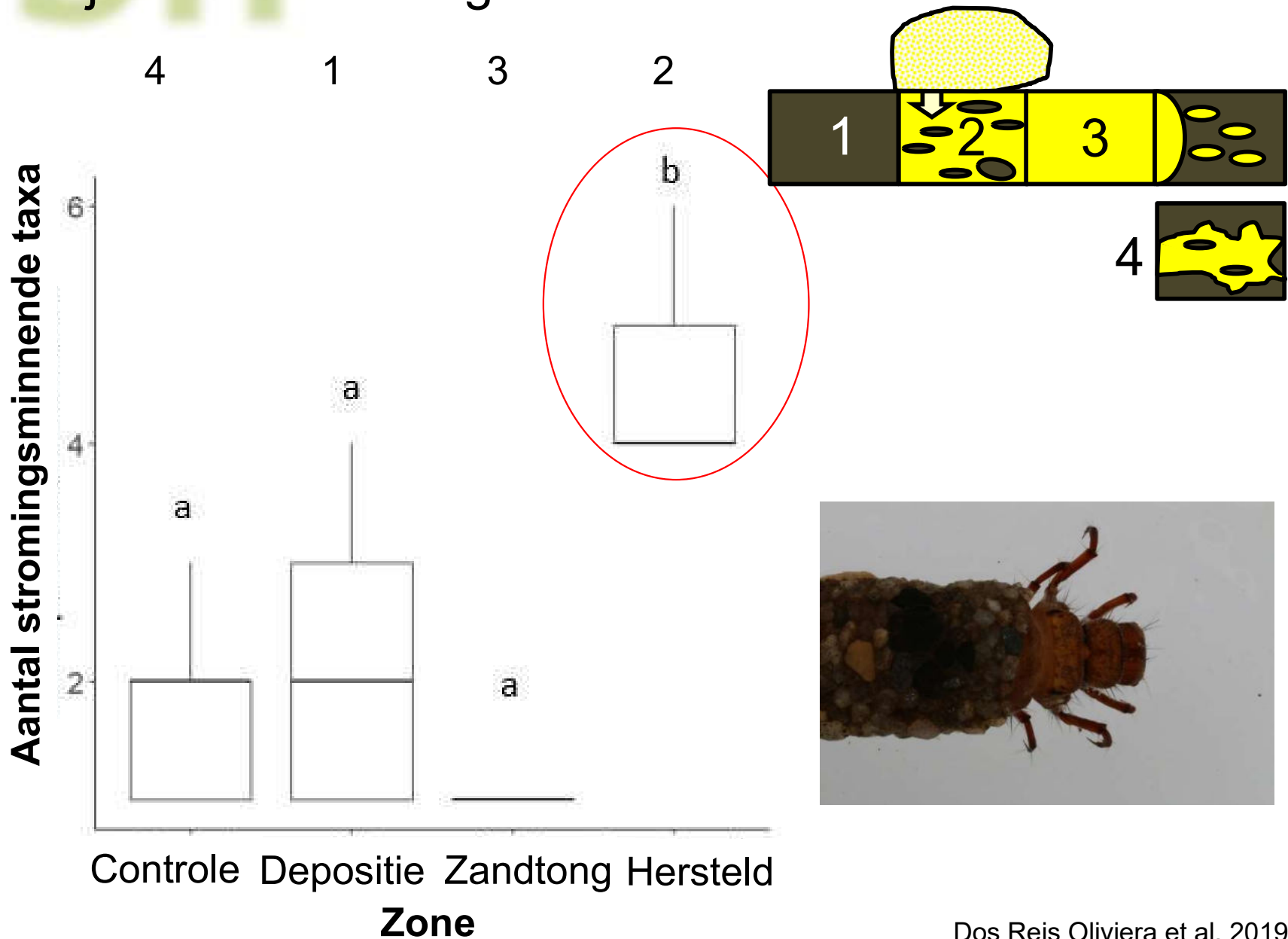
# Ecologische effecten in de beek

Macrofauna herstelt zich snel (4 maanden)



# Ecologische effecten in de beek

Na herstel rijker aan stromingsminnende taxa

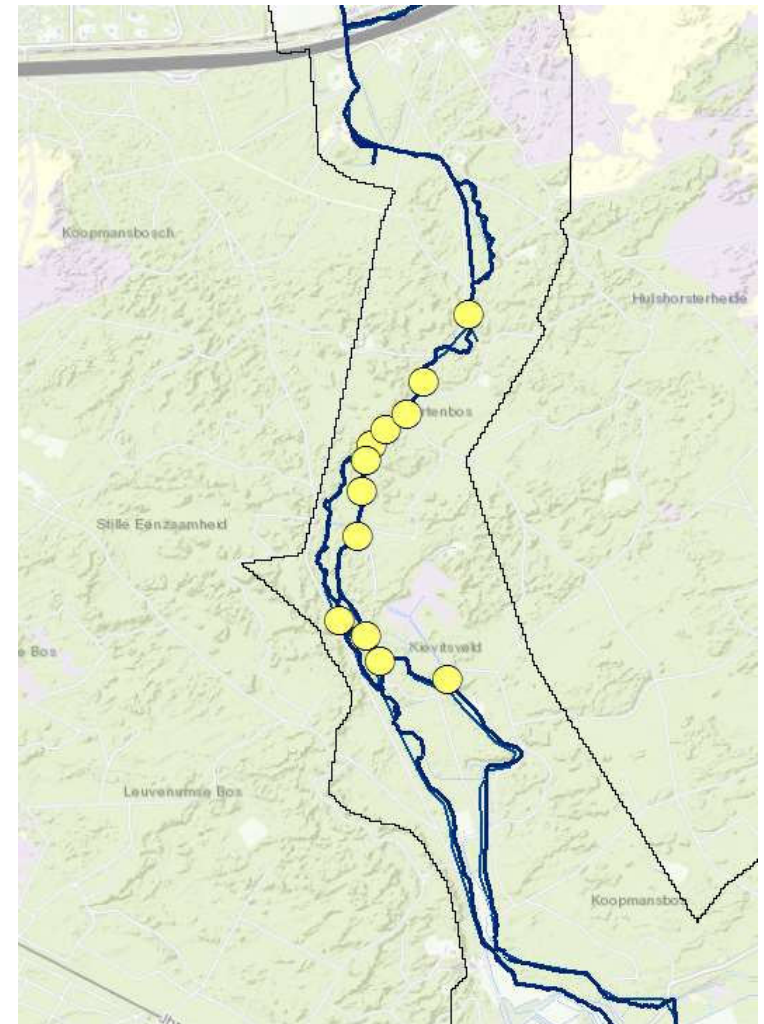


## Belang refugia voor snelle kolonisatie

Niet aangepakte trajecten zijn belangrijke bron van kolonisten

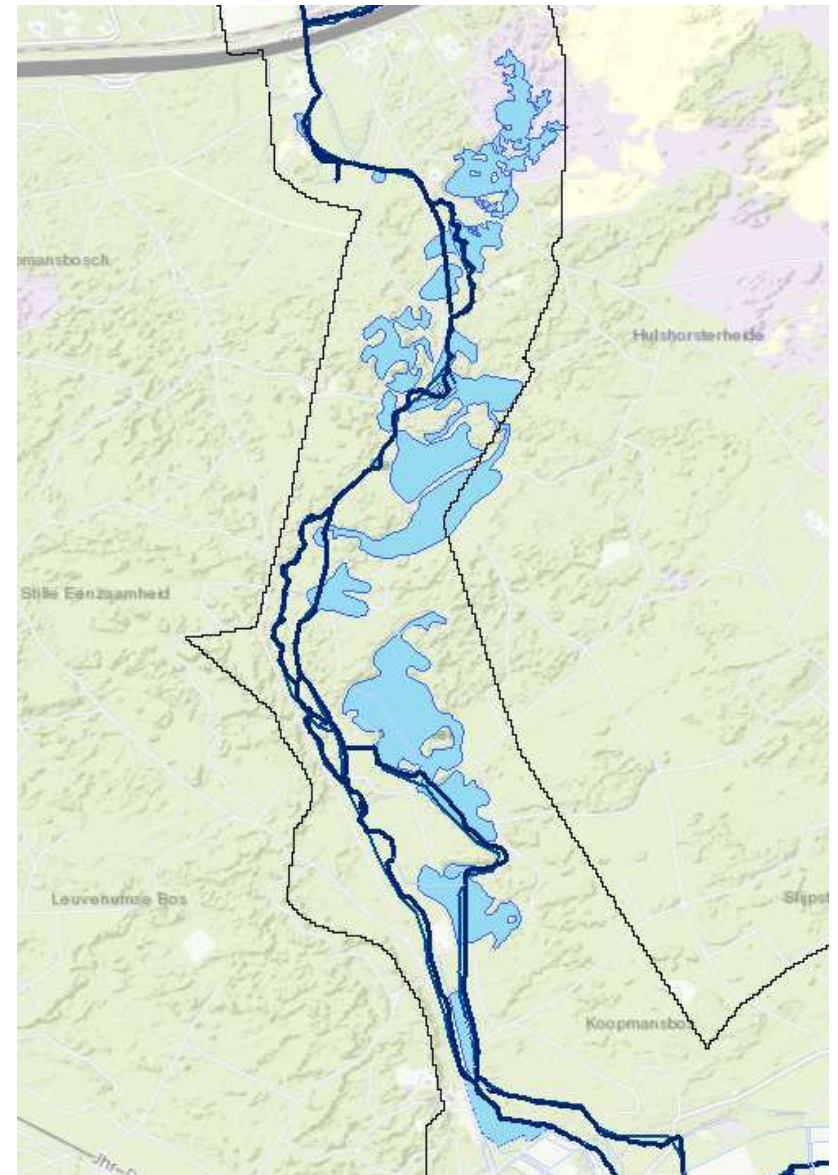
Alternatief is **transplanteren beekbodem:**

- Bovenste centimeter substraat op de kant leggen tijdens werkzaamheden (vochtig houden) en daarna terugplaatsen
- substraat + fauna wordt gespaard



## Beek en beekdal verbonden

- Beek treedt sneller buiten haar oevers na suppletie
- Inundatie van ~20 ha naar ~50 ha bij hoge afvoer



## Beek en beekdal verbonden

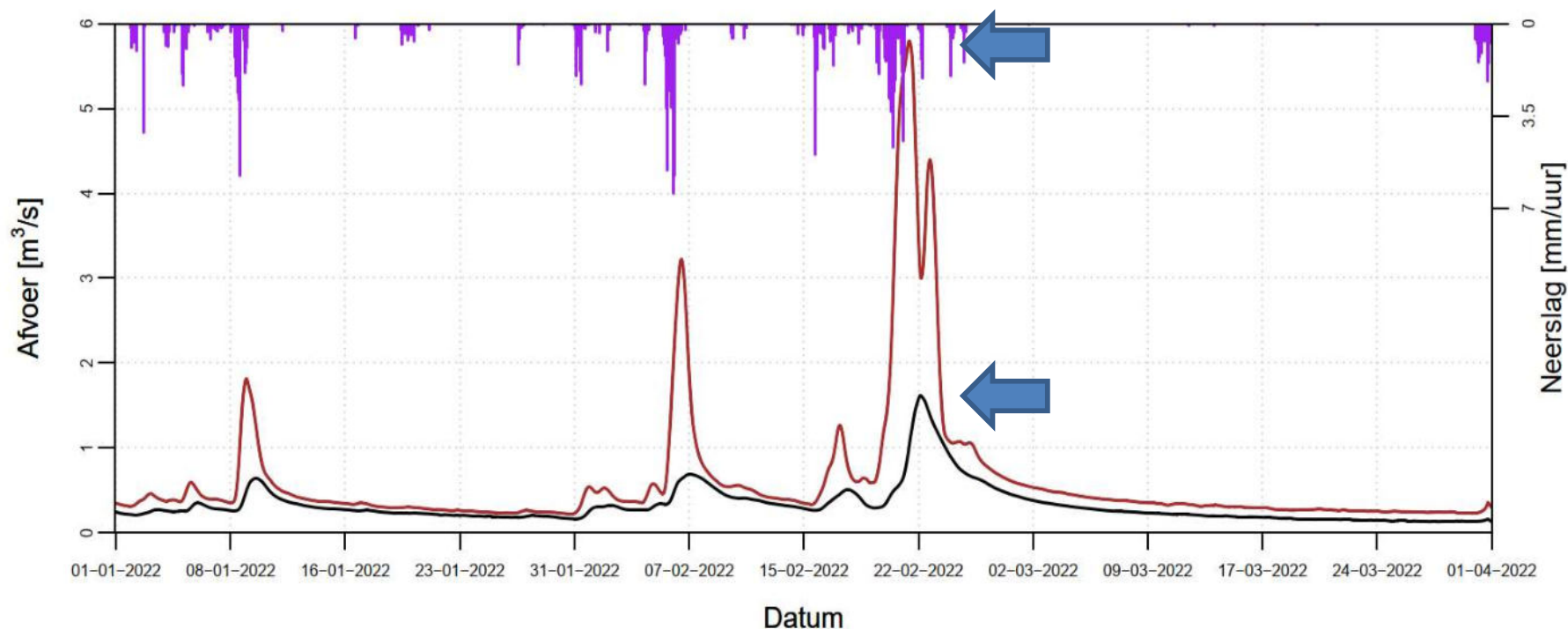
Doorsteken walletjes langs de beek zodat laagtes kunnen inunderen





## Beek en beekdal verbonden

- Afvlakken piekafvoeren
- Infiltratie en grondwateraanvulling



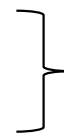
■ Afvoer Leuvenumse Beek + Grote Koloniebeek  
■ Afvoer Hierdense Beek A28

■ Neerslag

## Ontwikkelstappen beekdalvernatting (2014 - nu)

Vernatting oeverzone

Meer licht op bodem door bossterfte

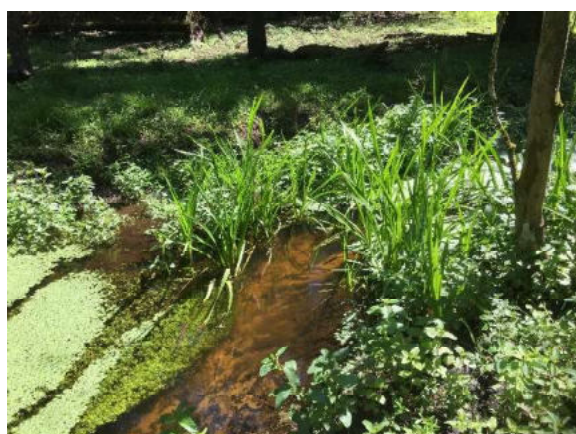


Ontwikkeling

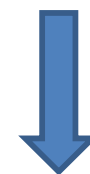
moerasvegetatie



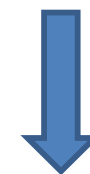
# Ontwikkelstappen beekdalvernatting (2014 - nu)



Gekanaliseerd:  
droge oevers



Winterinundatie  
beekdal



Permanent nat  
beekdal  
**moerasbeek**



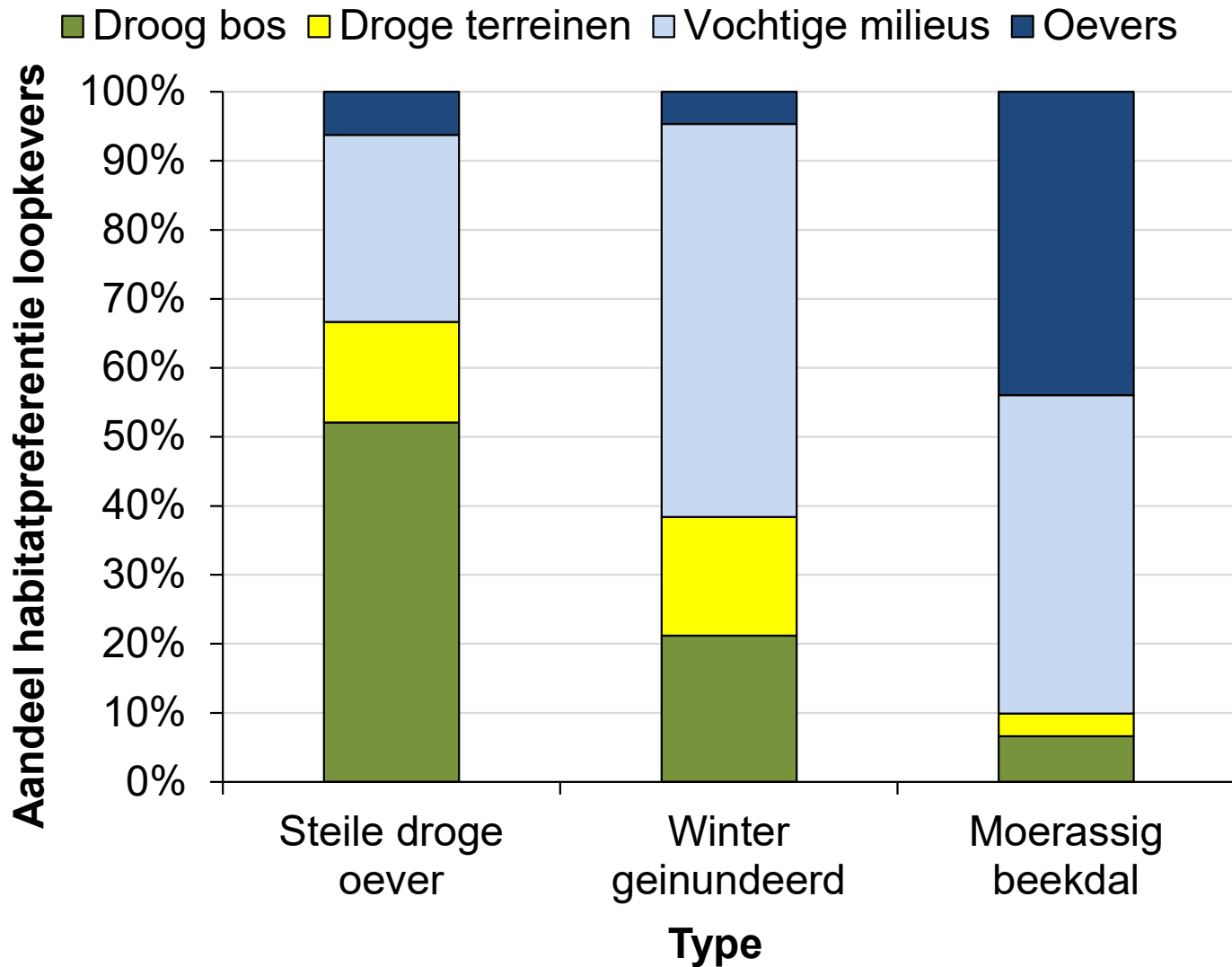
# Inundaties leiden tot hogere zuurgraad bodem en aanvulling mineralen via slibafzetting



# Vergroening bosbodem



# Verandering insectenfauna naar vochtminnende soorten



Veranderingen in de loopkeverfauna door vernatting



# Ontwikkeling beekvegetatie



# Verandering bossamenstelling

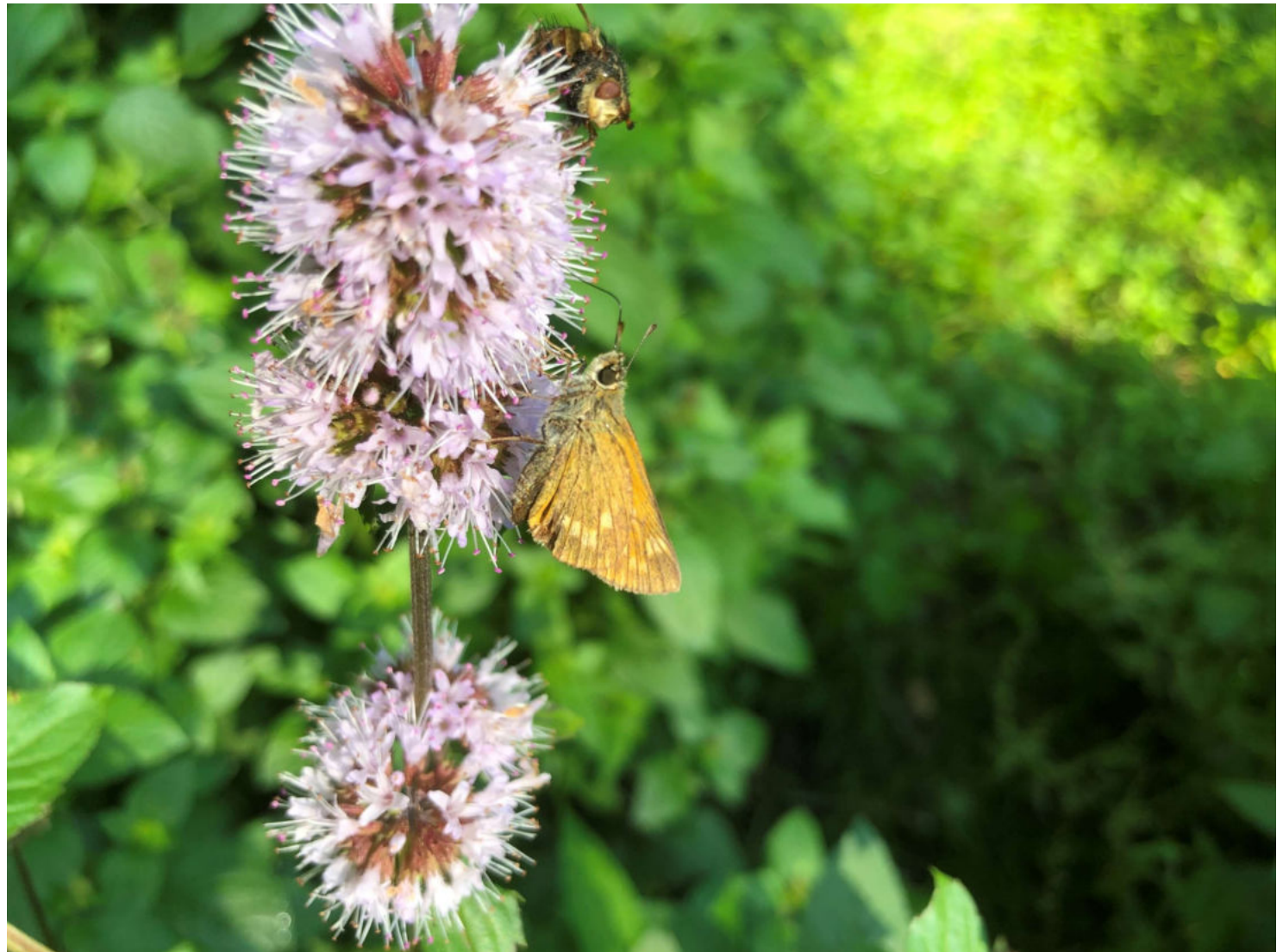
Zaailingen Fladderiep overstromingsvlakten



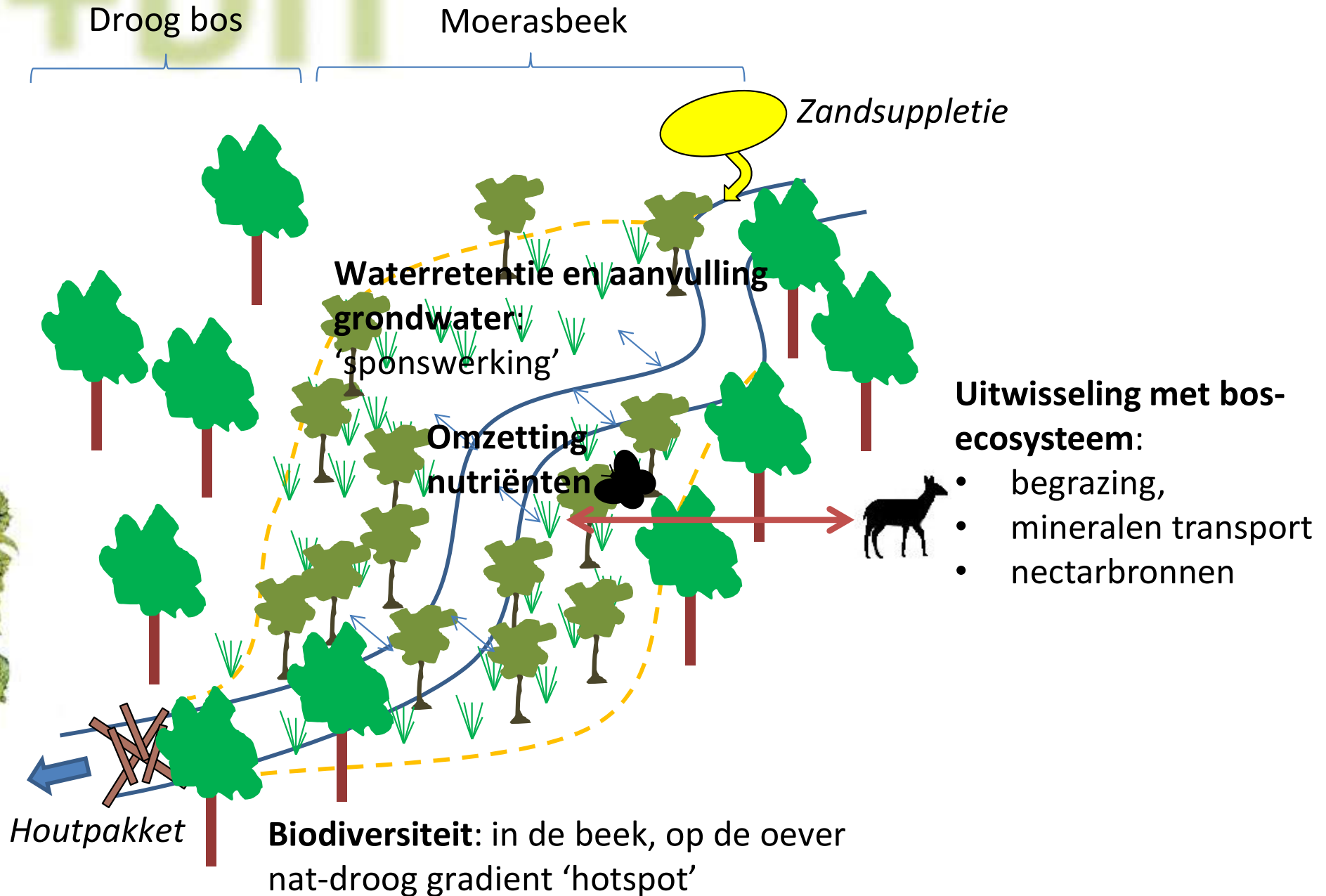


## Moerasvegetatie geeft voedselketen een impuls

Grote aantrekkingskracht voor bloembezoekende insecten, zoogdieren, vogels



# Ecosysteemherstel, overzicht functies



## Wat kan er nog verbeterd worden in de Leuvenumse beek?

Twee knelpunten blijven een rol spelen:

- Beek infiltreert in hersteltraject, risico op droogval tijdens langdurige droge perioden
- Wordt verdere ontwikkeling geremd door te hoge voedselrijkdom water?



## Conclusies

Zandsuppletie zorgt binnen korte tijd voor grote ecologische, hydrologische en morfologische effecten, mits:

- Er genoeg zand wordt ingebracht zodat beek en beekdal na suppletie daadwerkelijk verbonden zijn, via stijging grondwater en/of inundatie
- Er voldoende ruimte is langs de beek zodat natuurlijke processen kunnen plaatsvinden
- Er refugia aanwezig bleven tijdens de suppletie van waaruit soorten de gesuppleerde plekken kunnen koloniseren



o+bn

Met dank aan:



## Literatuur

- Bell, J.S., Van 't Hullenaar, J.W. (2022) Ecohydrologisch functioneren van de Hierdense Beek. Notitie Bell Hullenaar Ecohydrologisch Adviesbureau, Zwolle.
- Dos Reis Oliveira P.C., Kraak M.H.S., Verdonschot, P.F.M., Verdonschot R.C.M. (2019) Lowland stream restoration by sand addition: impact, recovery and beneficial effects on benthic invertebrates. *River Research and Applications* 35:1023-1033.
- Higler, L.W.G., Van den Hoek Tj.H. (1997) Monitoring onderzoek Hierdense beek 1995. Rapport instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. Leersum.
- Verdonschot, R.C.M., Verdonschot P.F.M. (2020) Monitoring effecten zandsuppletie Leuvenumse beek 2019. Notitie Zoetwatersystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen UR, Wageningen.
- Verdonschot, R.C.M., Verdonschot P.F.M. (2017) Monitoring effecten zandsuppletie Leuvenumse beek 2017. Notitie Zoetwatersystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen UR, Wageningen.
- Verdonschot, R.C.M., Dekkers, T.B.M., Verdonschot P.F.M. (2017) Monitoring effecten zandsuppletie Leuvenumse beek 2016. Notitie Zoetwatersystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen UR, Wageningen.
- Verdonschot, P.F.M., Besse, A.A., de Brouwer, J.H.F., Eekhout, J.P.C., Fraaije, R. (2012) Beekdalbreed Hermeanderen: bouwstenen voor de 'leidraad voor innovatief beek- en beekdalherstel'. STOWA rapport 2012-36, Amersfoort.

