

Biochemie van gedegradeerde grondwatergevoede venen in relatie tot herstel van zeggenmoerassen?

WJ Emsens, C. Aggenbach, A. Smolders, R. van Diggelen



Achtergrond

- Beekdalvenen worden vernat in het kader van natuurherstel
- Vernatting is de primaire vereiste voor abiotisch herstel van veensysteem



Achtergrond

- Ongestoorde nutriëntenarme laagvenen doorgaans:
 - Gedomineerd door kleine zeggen en slaapmossen
 - Bijzondere plantendiversiteit
 - nulbeheer!
 - Langdurig stabiel (paleo-ecologie)



Achtergrond

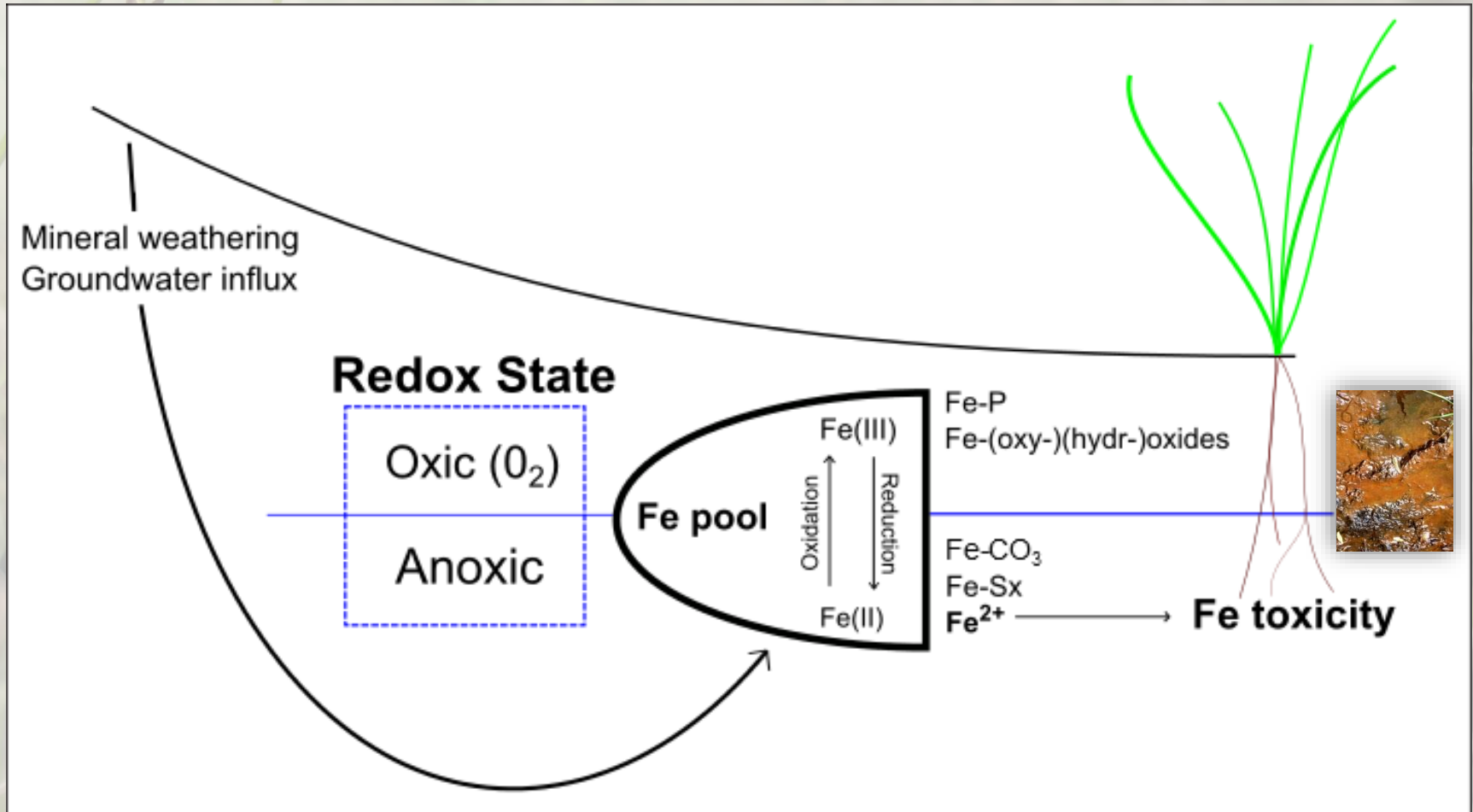
- Vernatte herstelvenen doorgaans:
 - Soortenarm(er)
 - Gedomineerd door competitieve helofyten
 - Kenmerkende soorten verdwenen of in kleine relictpopulaties (vb. *Carex dioica* in Elperstroomgebied)
 - Maaibeheer



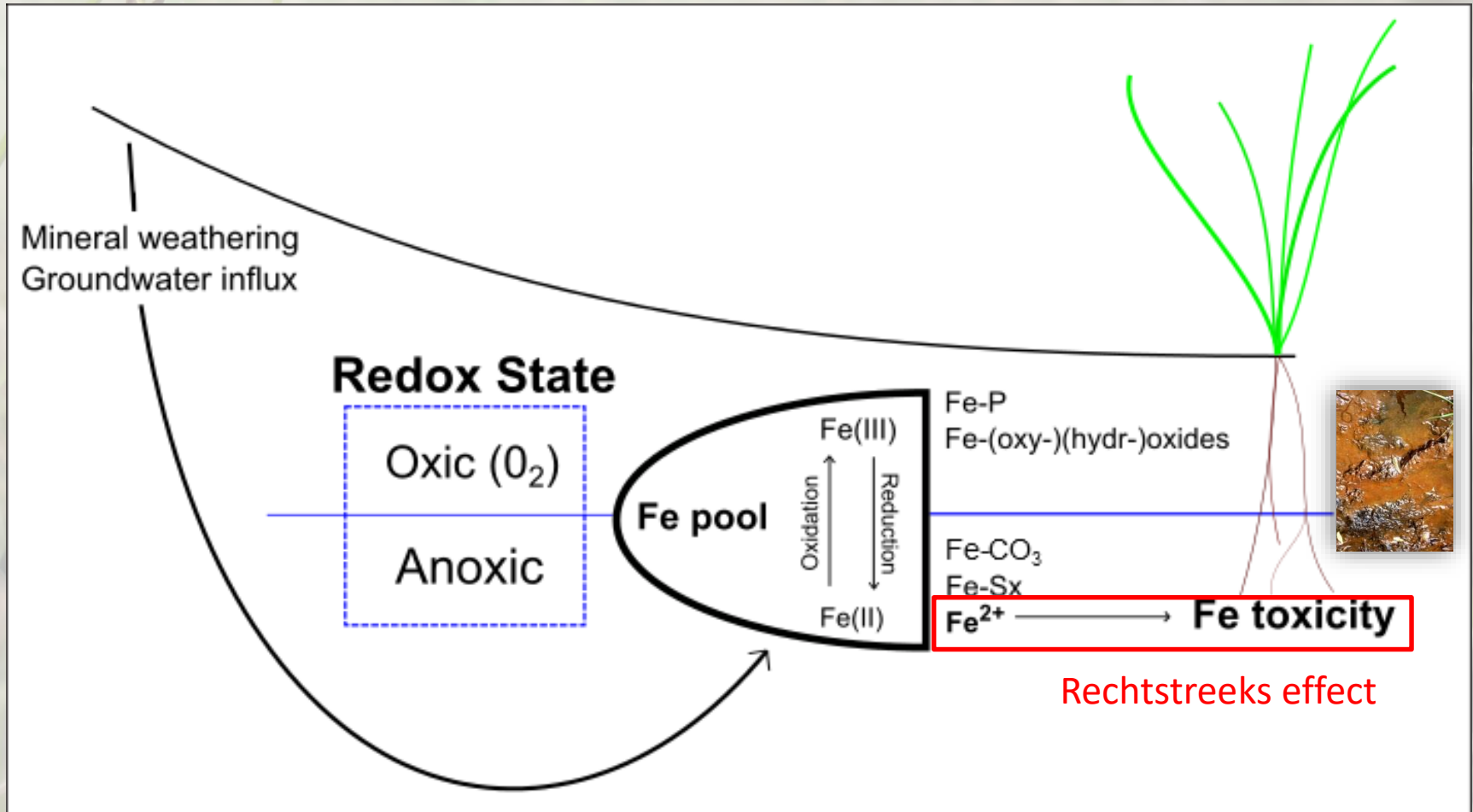
Vraagstelling

1. Waarin verschilt de vegetatie in vernatte venen van ongestoorde referentievenen?
2. Speelt ijzer (Fe) een sleutelrol voor vegetatieherstel?

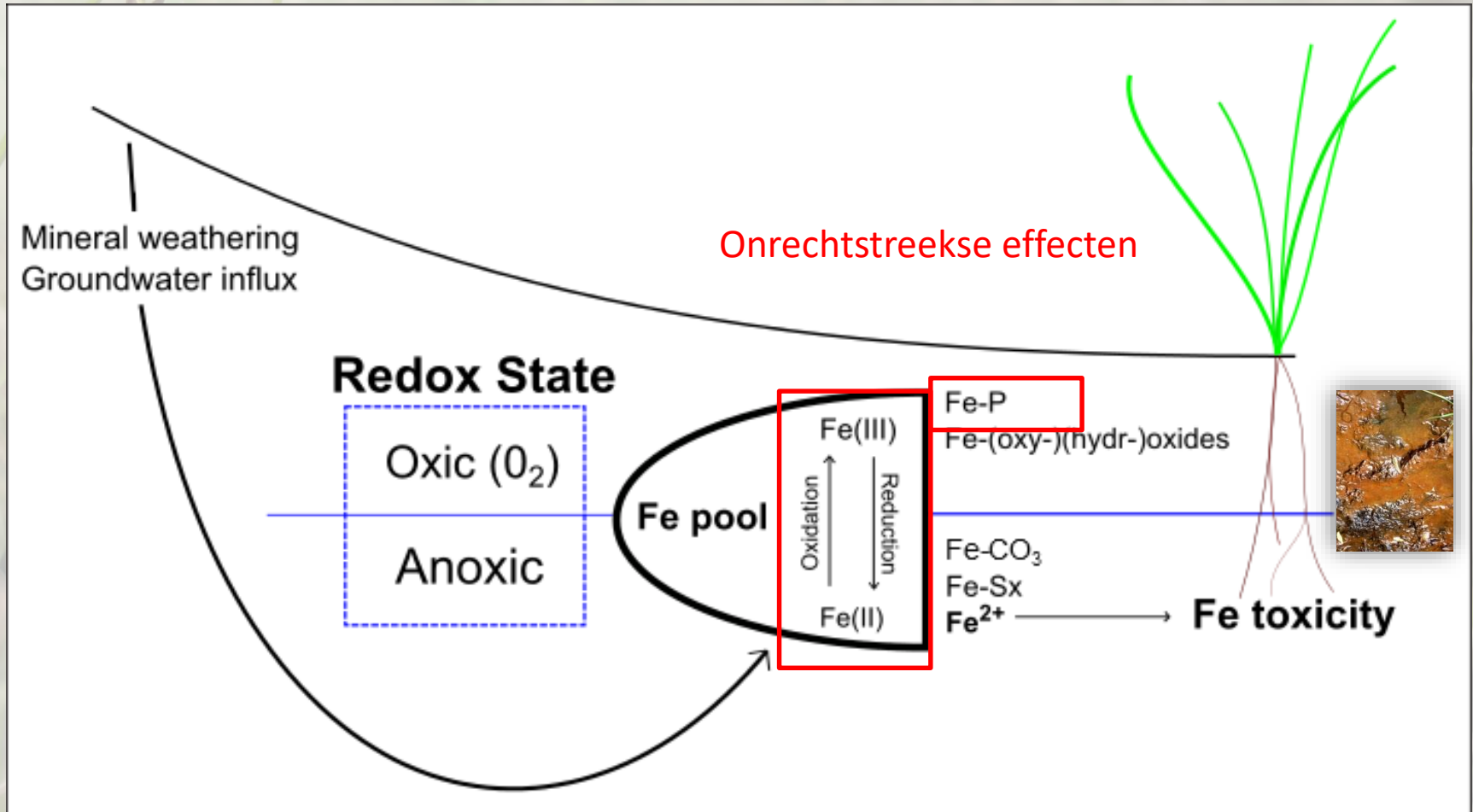
Een sleutelrol voor ijzer?



Een sleutelrol voor ijzer?



Een sleutelrol voor ijzer?



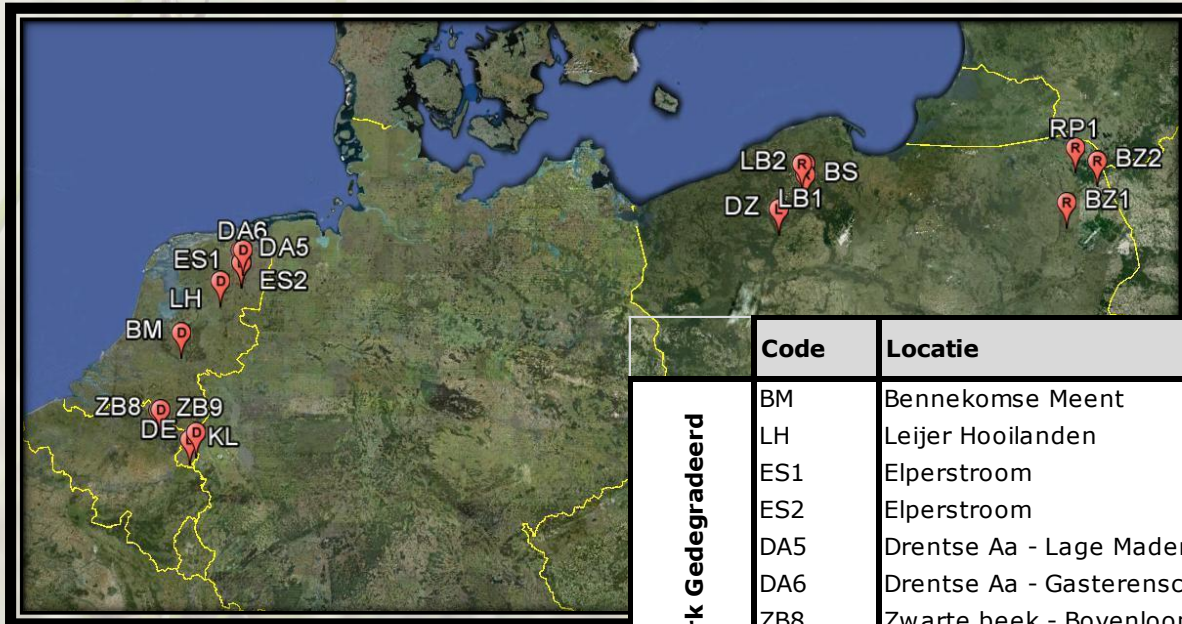
Vraagstelling

1. Waarin verschilt de vegetatie in vernatte venen van ongestoorde referentievenen?
2. Speelt ijzer (Fe) een sleutelrol voor vegetatieherstel?
 - Is ijzer rechtstreeks fytotoxisch voor doelsoorten?

Vraagstelling

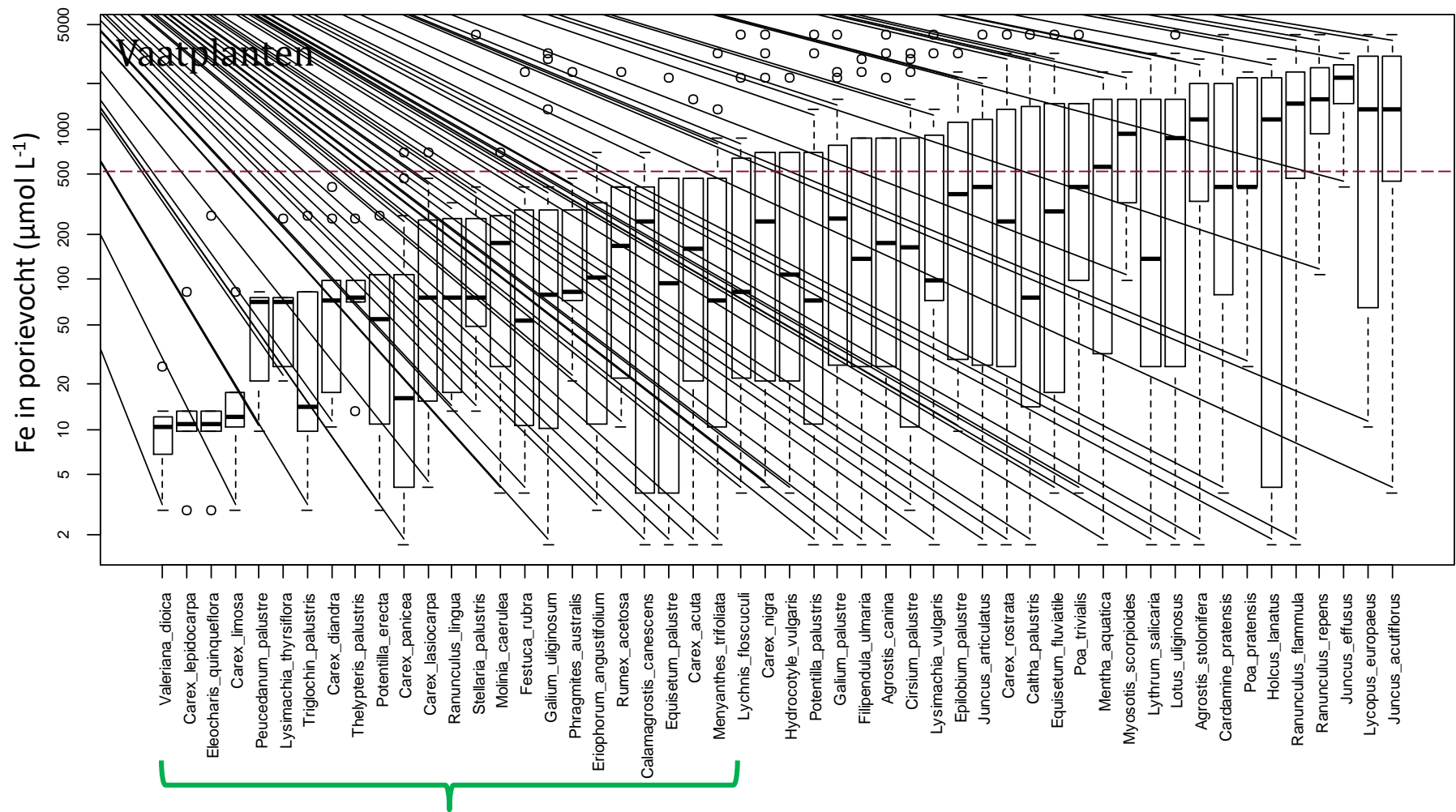
1. Waarin verschilt de vegetatie in vernatte venen van ongestoorde referentievenen?
2. Speelt ijzer (Fe) een sleutelrol voor vegetatieherstel?
 - Is ijzer rechtstreeks fytotoxisch voor doelsoorten?
 - Speelt ijzer een indirecte rol in relatie tot de vegetatie?

Vergelijkende veldstudie



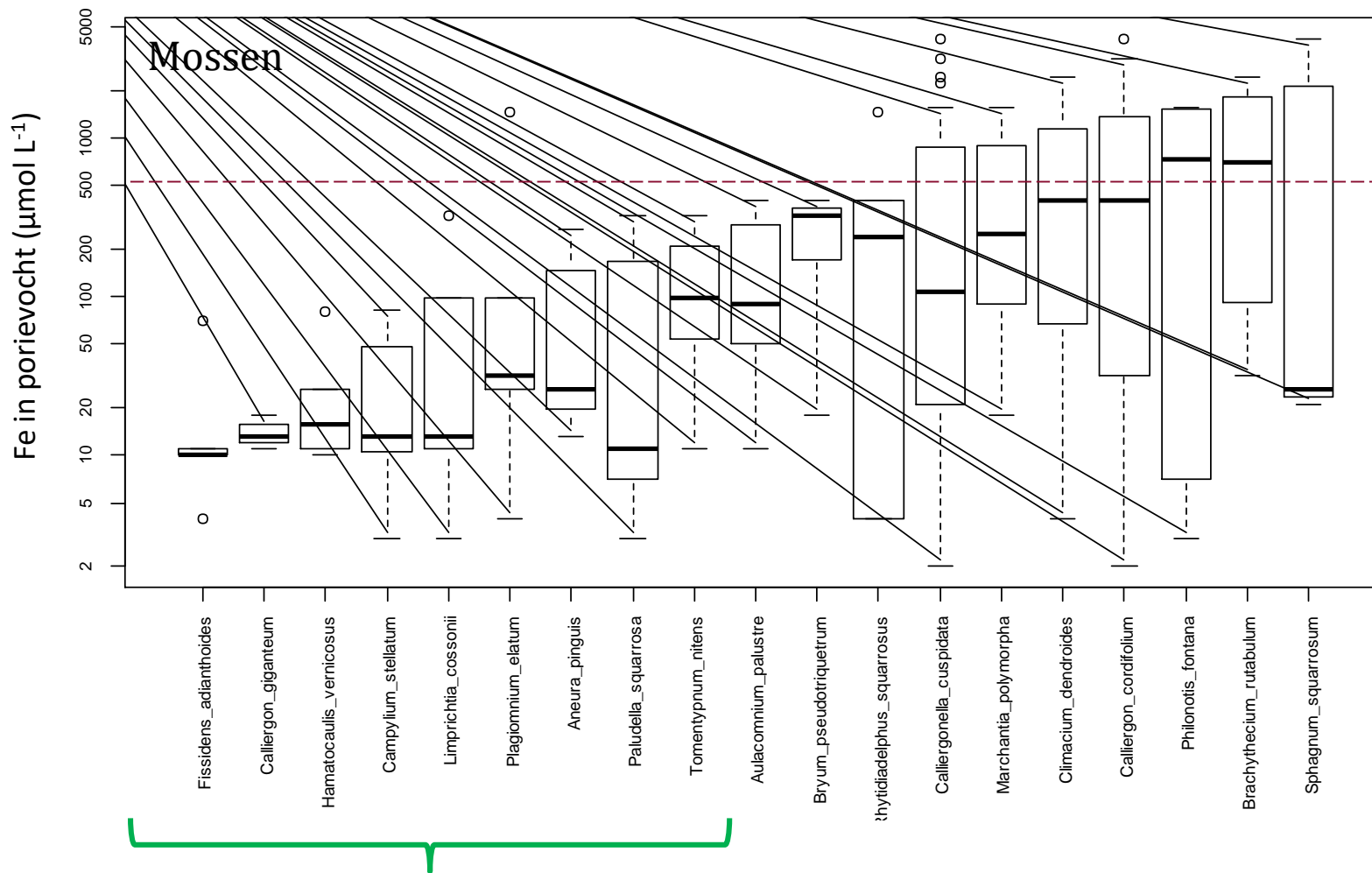
	Code	Locatie	Land	IJzerrijkdom toplaag (rijk > 300 mmol/kg)
Sterk Gedegradeerd	BM	Bennekomse Meent	NI	Arm
	LH	Leijer Hooilanden	NI	Arm
	ES1	Elperstroom	NI	Rijk
	ES2	Elperstroom	NI	Matig rijk
	DA5	Drentse Aa - Lage Maden	NI	Rijk
	DA6	Drentse Aa - Gasterensche Diep	NI	Rijk
	ZB8	Zwarte beek - Bovenloop	Be	Rijk
	ZB9	Zwarte beek - Benedenloop	Be	Rijk
	DE	Dentgenbacherbos	NI	Rijk
Zwak gedegradeerd	DZ	Dobrzynka	PI	Rijk
	LB2	Lubon	PI	Arm
Ongestoord	BZ1	Biebrza - Lascowiek	PI	Arm
	BZ2	Biebrza - Szuszaewo	PI	Arm
	BS	Bagno Stawek	PI	Arm
	LB1	Lubon	PI	Arm
	RS1	Rospuda	PI	Matig rijk

Resultaten – Vegetatiecompositie



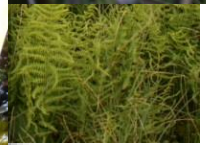
Carex lepidocarpa, *C. limosa*, *C. diandra*, *C. lasiocarpa*, *C. panicea*, *Eleocharis quinqueflora*, *Menyanthes trifoliata*,...

Resultaten – Vegetatiecompositie

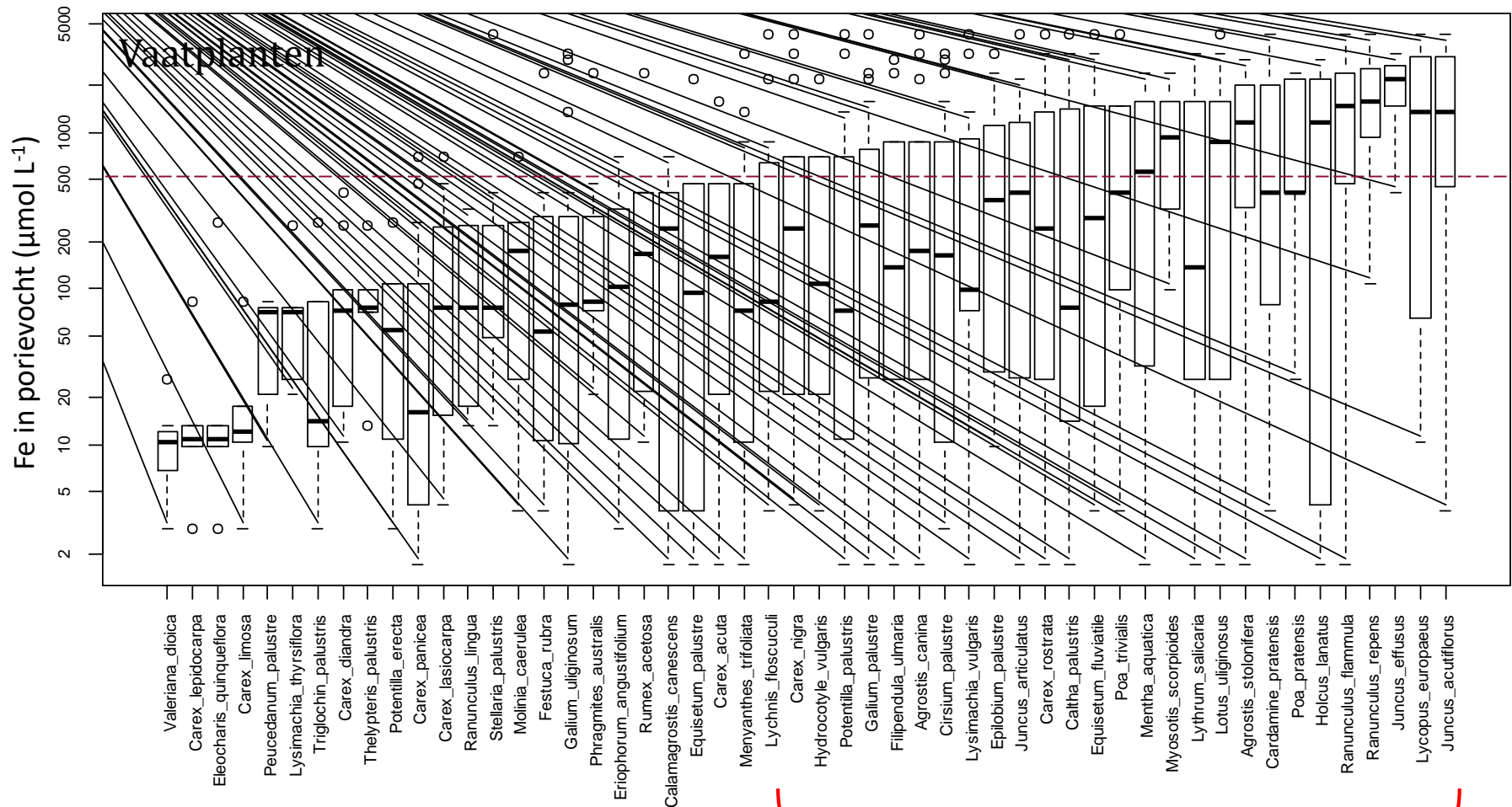


Hamatocaulis vernicosus, Campyllum stellatum, Limprichtia cossonii, Paludella squarrosa, Tomentypnum nitens,...

Resultaten – Vegetatiecompositie

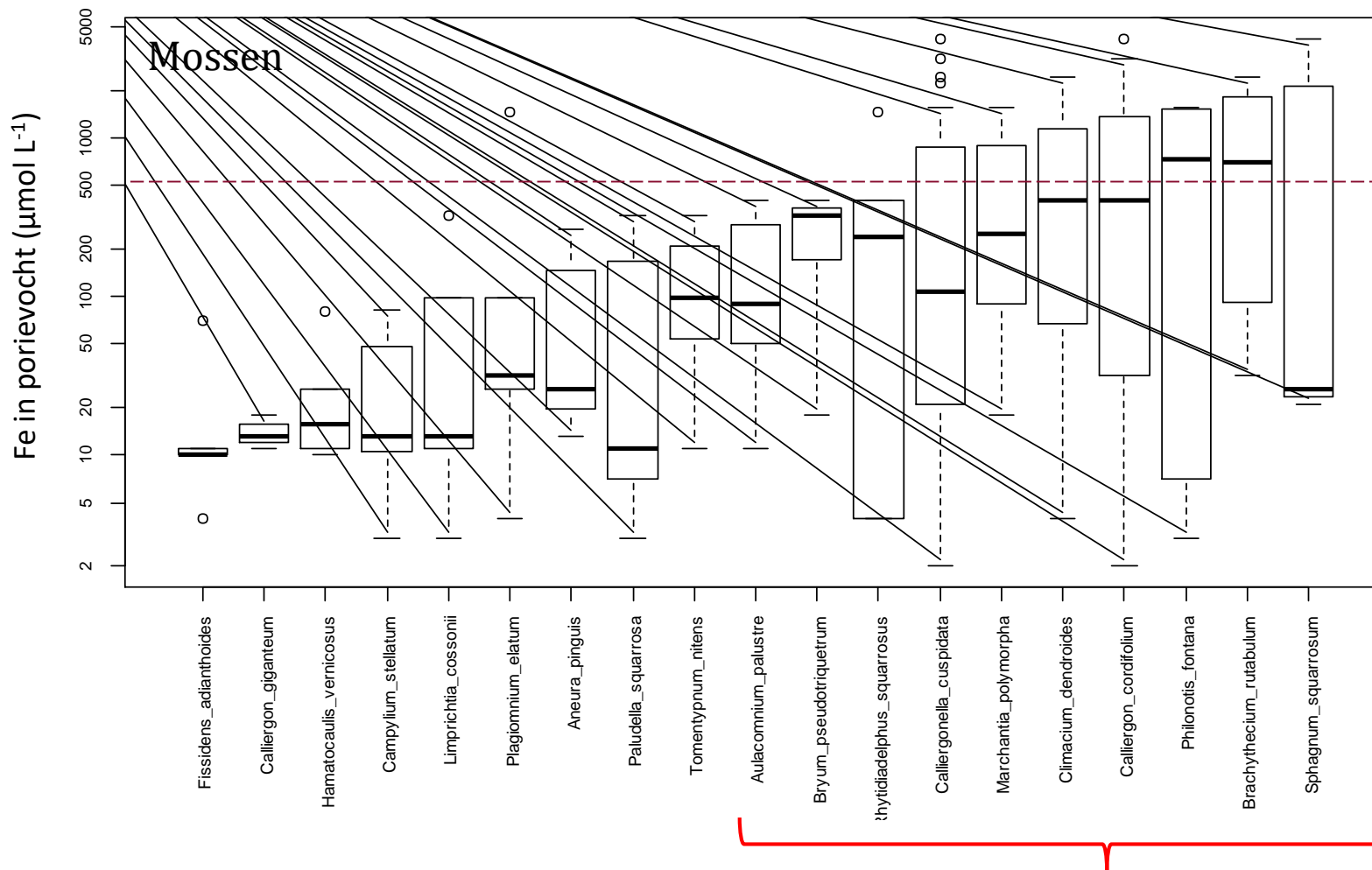


Resultaten – Vegetatiecompositie



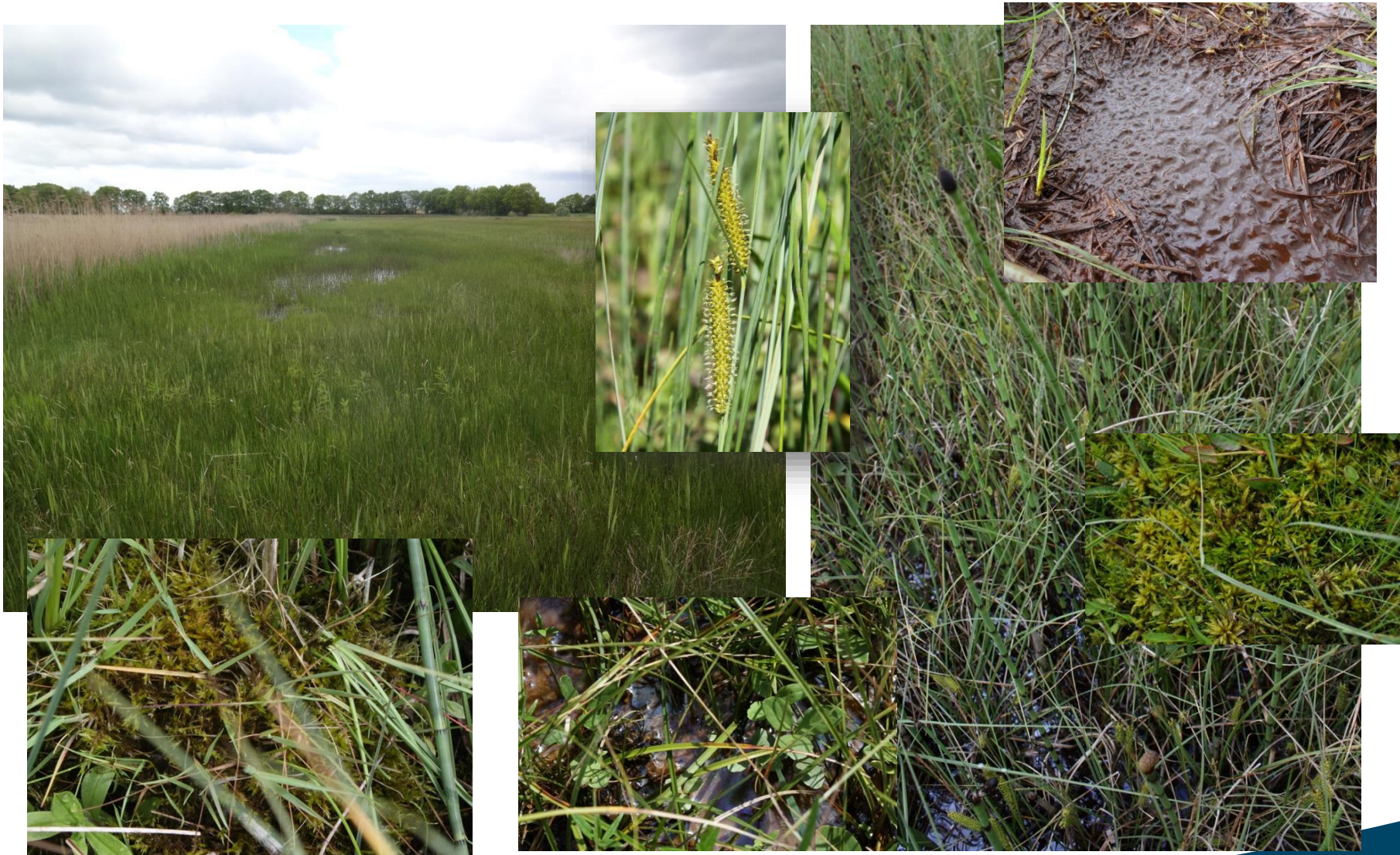
Equisetum fluviatile, Carex rostrata, Ranunculus spp., Juncus spp.,...

Resultaten – Vegetatiecompositie



Calliergonella cuspidata, Climacium dendroides, Calliergon cordifolium, Brachythecium rutabulum

Resultaten – Vegetatiecompositie



Discussie – Veldstudie

- Vegetatiecompositie: Vernatte herstelvenen \neq ongestoorde referentievenen
- Kenmerkende soorten zijn vaker afwezig bij hoge Fe-concentraties ($\text{Fe}_{\text{porievocht}} > 500 \mu\text{mol L}^{-1}$)

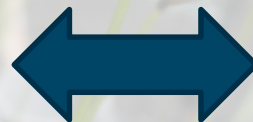


Vraagstelling

1. Is de vegetatie in vernatte venen gelijkwaardig aan ongestoorde referentievenen?

⇒ **Nee, beperkte ontwikkeling naar biodiverse kleine-zeggen en slaapmosvegetaties**

⇒ **Met name beperkte ontwikkeling in Fe-rijke venen ($\text{Fe}_{\text{porievocht}} > 500 \mu\text{mol L}^{-1}$)**



Vraagstelling

1. Is de vegetatie in vernatte venen gelijkwaardig aan ongestoorde referentievenen?
2. Is ijzer rechtstreeks fytotoxisch voor doelsoorten?

Inbreng-experiment

- 2 “Izerrijke” en 2 “Izearme” vernetate venen
- 8 plots per site



Site	Fe ²⁺ (μmol.L ⁻¹) ±SE
DA	2858±171
PE	3085±209
HO	331±350
LS	180±200

Inbreng-experiment

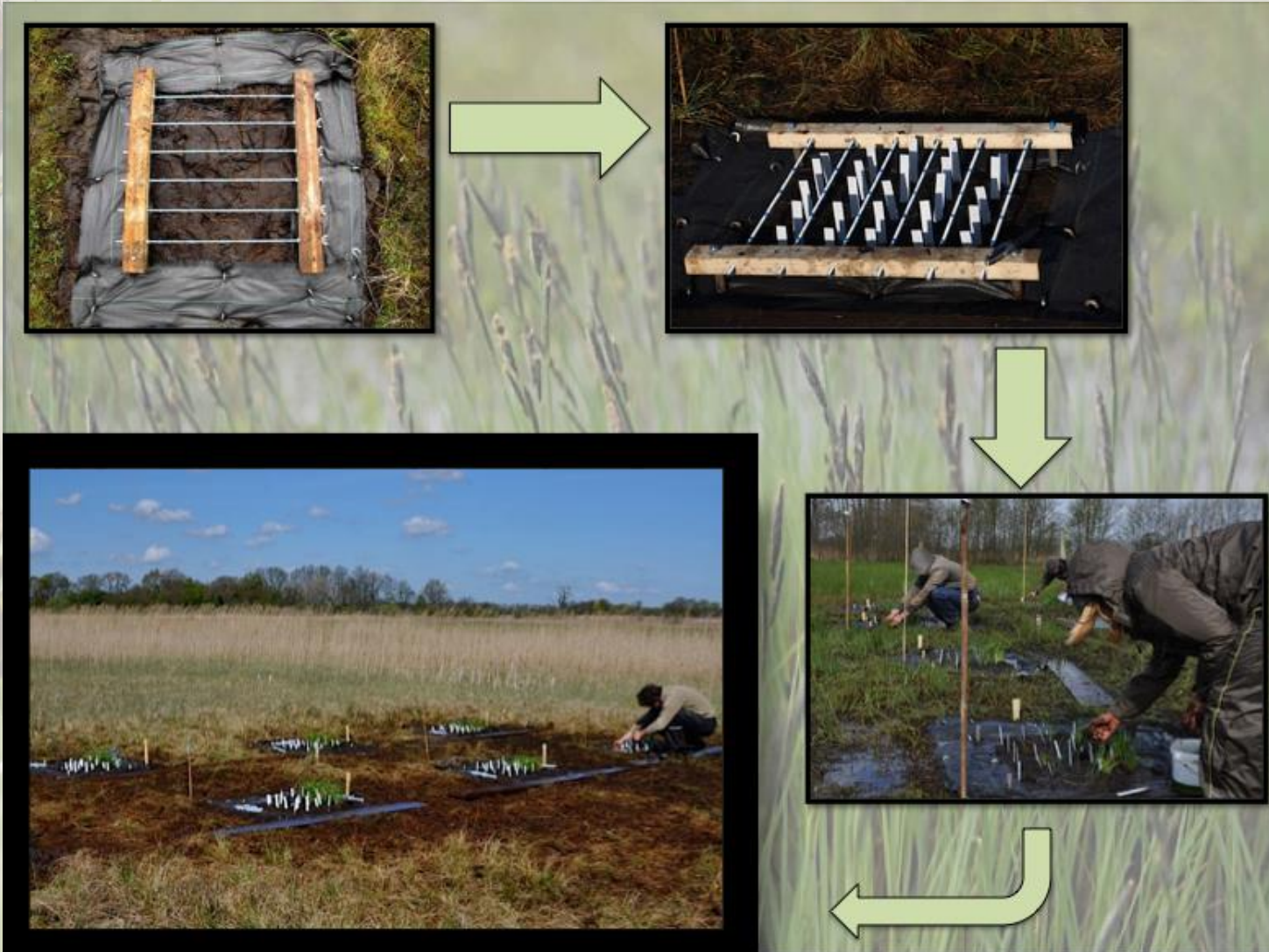
- 2 “Ijzerrijke” en 2 “Ijzerarme” vernatte venen
- 8 plots per site
- Inbreng van kensoorten van kleine-zeggen en slaapmosvegetaties
- Inbreng-experiment ≠ (Her-)introductie!

Vaatplanten	N individuen per location
<i>Carex pulicaris</i>	16
<i>Carex davalliana</i>	16
<i>Carex dioica</i>	16
<i>Carex limosa</i>	16
<i>Carex diandra</i>	16
<i>Carex lepidocarpa</i>	16
<i>Carex flava</i>	8
<i>Carex chordorrhiza</i>	6
<i>Carex lasiocarpa</i>	1
Totaal per locatie:	111

Mossen	N individuen per locatie
<i>Drepanocladus revolvens</i>	8
<i>Tomentypnum nitens</i>	8
<i>Calliergon giganteum</i>	8
<i>Scorpidium scorpioides</i>	8
<i>Campylium stellatum</i>	8
<i>Paludella squarrosa</i>	3
Totaal per locatie:	43

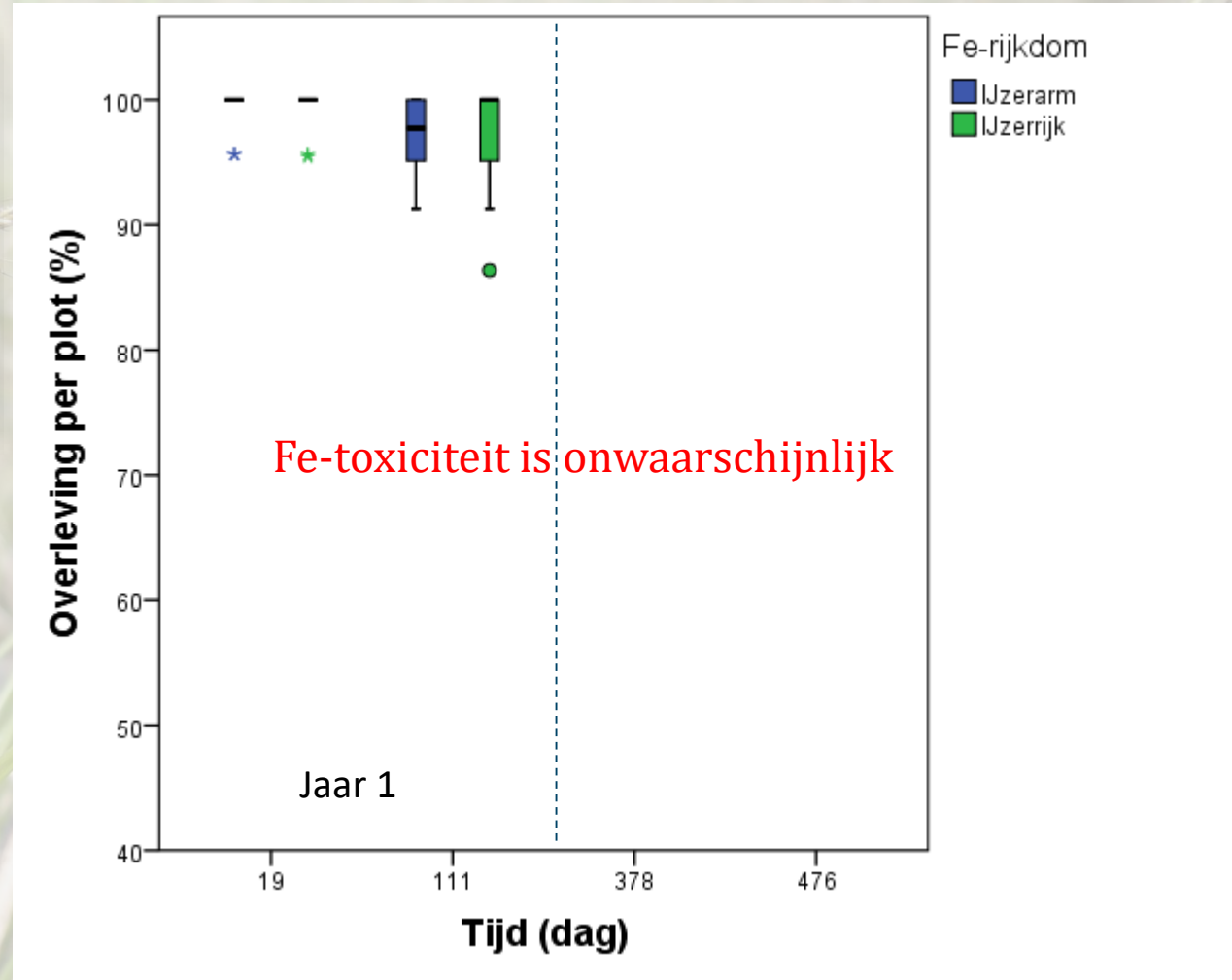
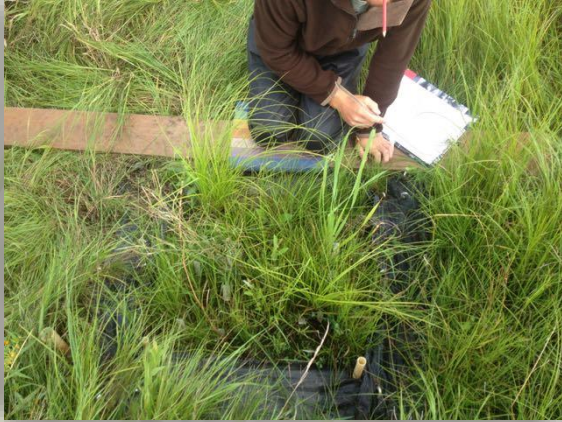


Inbrenng-experiment



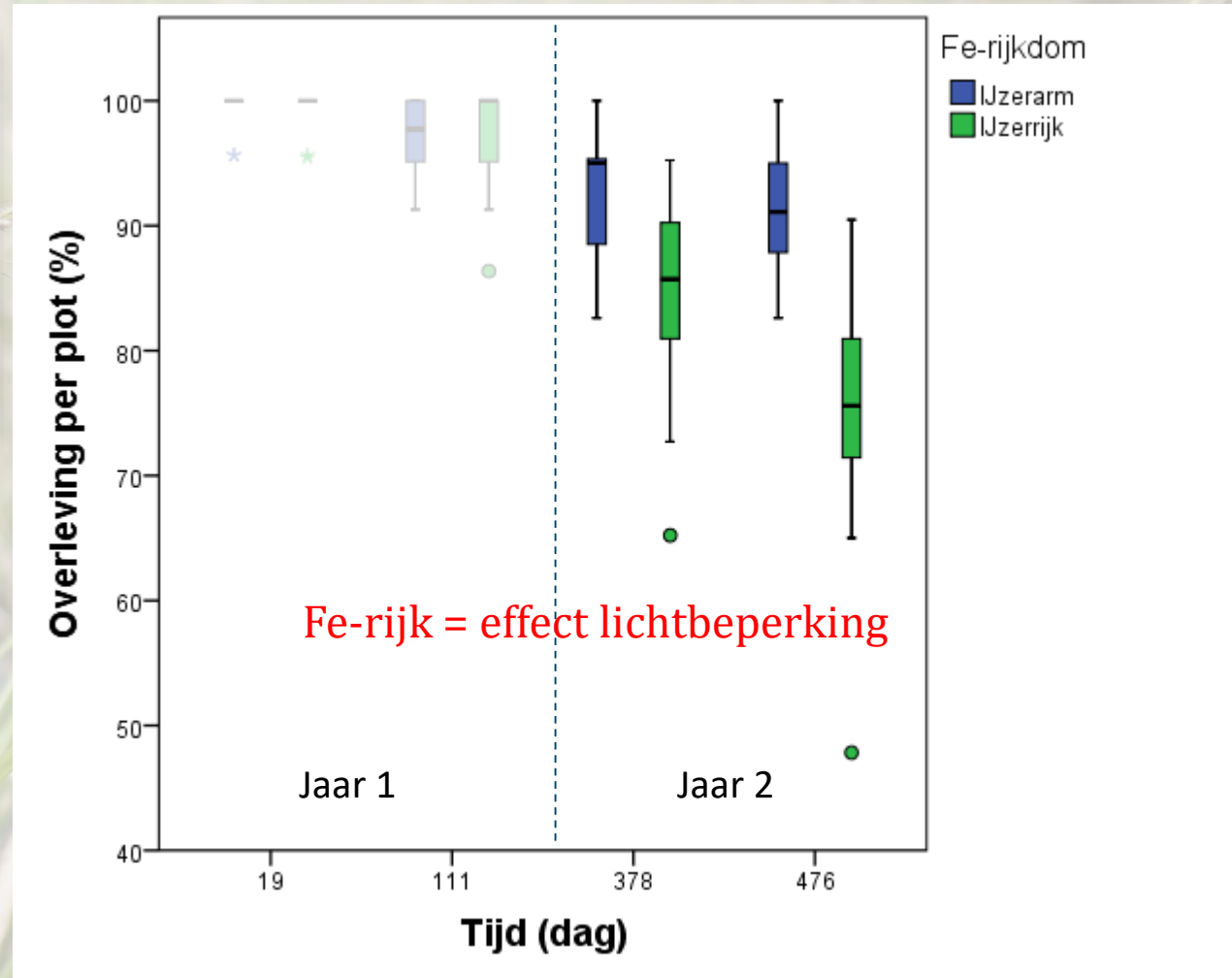
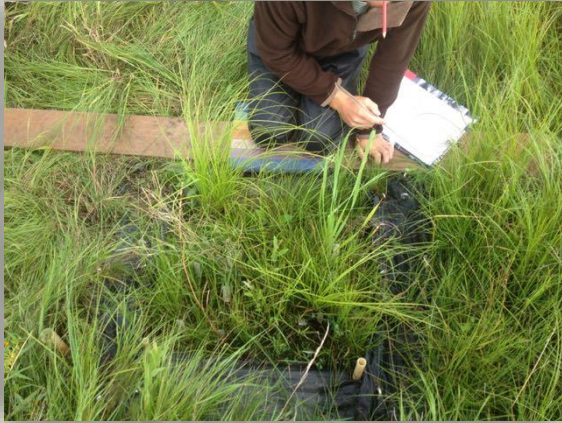
Resultaten – Overleving

$P^* = 0.98$ $P^* = 0.867$



Resultaten – Overleving

$P^* < 0.001$



* Mann-Whitney U-test

Discussie – Inbreng-experiment

- Korte termijn: Vestiging is een succes voor nagenoeg alle soorten => Directe Fe-toxiciteit is onwaarschijnlijk



Discussie – Inbreng-experiment

- Korte termijn: Vestiging is een succes voor nagenoeg alle soorten => Directe Fe-toxiciteit is onwaarschijnlijk
- Lange termijn: Kensoorten verdwijnen sneller in Fe-rijke venen



Vraagstelling

1. Is de vegetatie in vernatte venen gelijkwaardig aan ongestoorde referentievenen?
2. Is ijzer rechtstreeks fytotoxisch voor doelsoorten?
⇒ **Nee, dit is onwaarschijnlijk**



Vraagstelling

1. Is de vegetatie in vernatte venen gelijkwaardig aan ongestoorde referentievenen?
2. Is ijzer rechtstreeks fytotoxisch voor doelsoorten?
3. Speelt ijzer een onrechtstreekse rol in relatie tot de vegetatie?

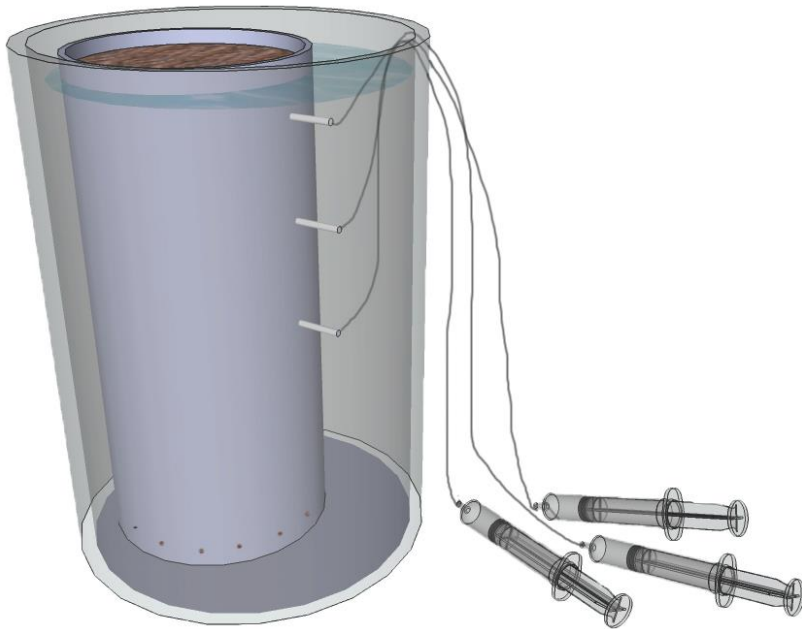
Vraagstelling

1. Is de vegetatie in vernatte venen gelijkwaardig aan ongestoorde referentievenen?
2. Is ijzer rechtstreeks fytotoxisch voor doelsoorten?
3. Speelt ijzer een onrechtstreekse rol in relatie tot de vegetatie?
=> Dit is waarschijnlijk...

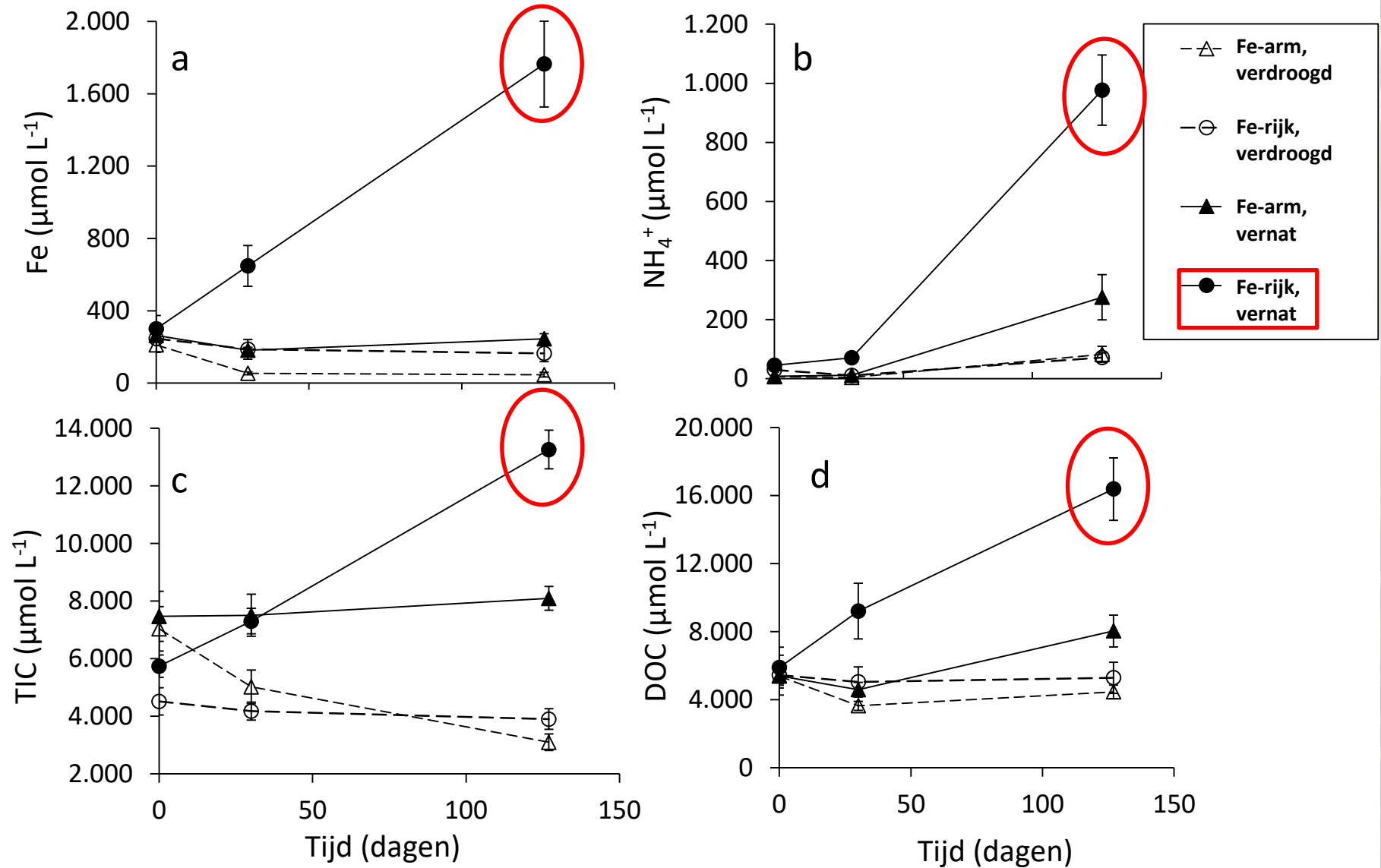
Mesocosmos-experiment

Experimentele vernatting van gedraineerde venen:

- 2 “ijzerrijke” and 2 “ijzerarme” verdroogde venen
- 10 veenkolommen per veen
- Behandeling = vernatting of verdroging



Resultaten - Porievocht



Discussie – Mesocosmos-experiment

- Verdroogde Fe-rijke venen worden na vernatting gekarakteriseerd door een sterke mobilisatie van opgelost Fe, TIC, DOC and NH_4^+
- ⇒ Dit duidt op een hoge reactiviteit van de toplaag door reductie van ijzer, met versnelde afbraak van organisch materiaal in Fe-rijke venen

Vraagstelling

1. Is de vegetatie in vernatte venen gelijkwaardig aan ongestoorde referentievenen?
2. Is ijzer rechtstreeks fytotoxisch voor doelsoorten?
3. Speelt ijzer een onrechtstreekse rol in relatie tot de vegetatie?
 - ⇒ **Ja, mogelijk versnelde veenafbraak en hogere productiviteit?**
 - ⇒ **Bottleneck bij fluctuerende waterstanden?**

Vraagstelling

1. Is de vegetatie in vernatte venen gelijkwaardig aan ongestoorde referentievenen?
2. Is ijzer rechtstreeks fytotoxisch voor doelsoorten?
3. Speelt ijzer een onrechtstreekse rol in relatie tot de vegetatie?
⇒ **Maar... hoe zit het met Fe en P-limitatie?**

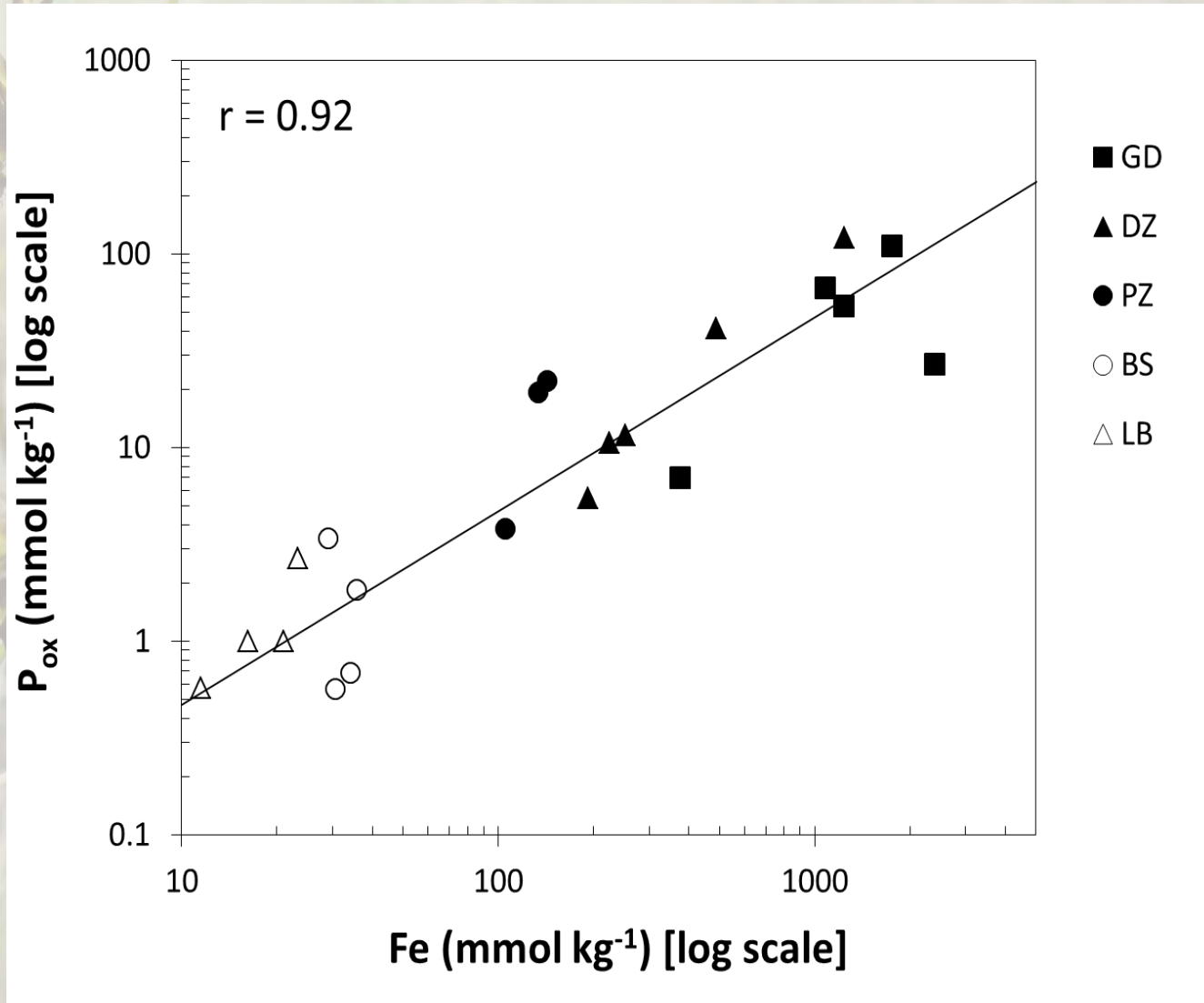
Controlling phosphate release from phosphate-enriched sediments by adding various iron compounds

A.J.P. SMOLDERS*, L.P.M. LAMERS, M. MOONEN, K. ZWAGA & J.G.M. ROELOFS

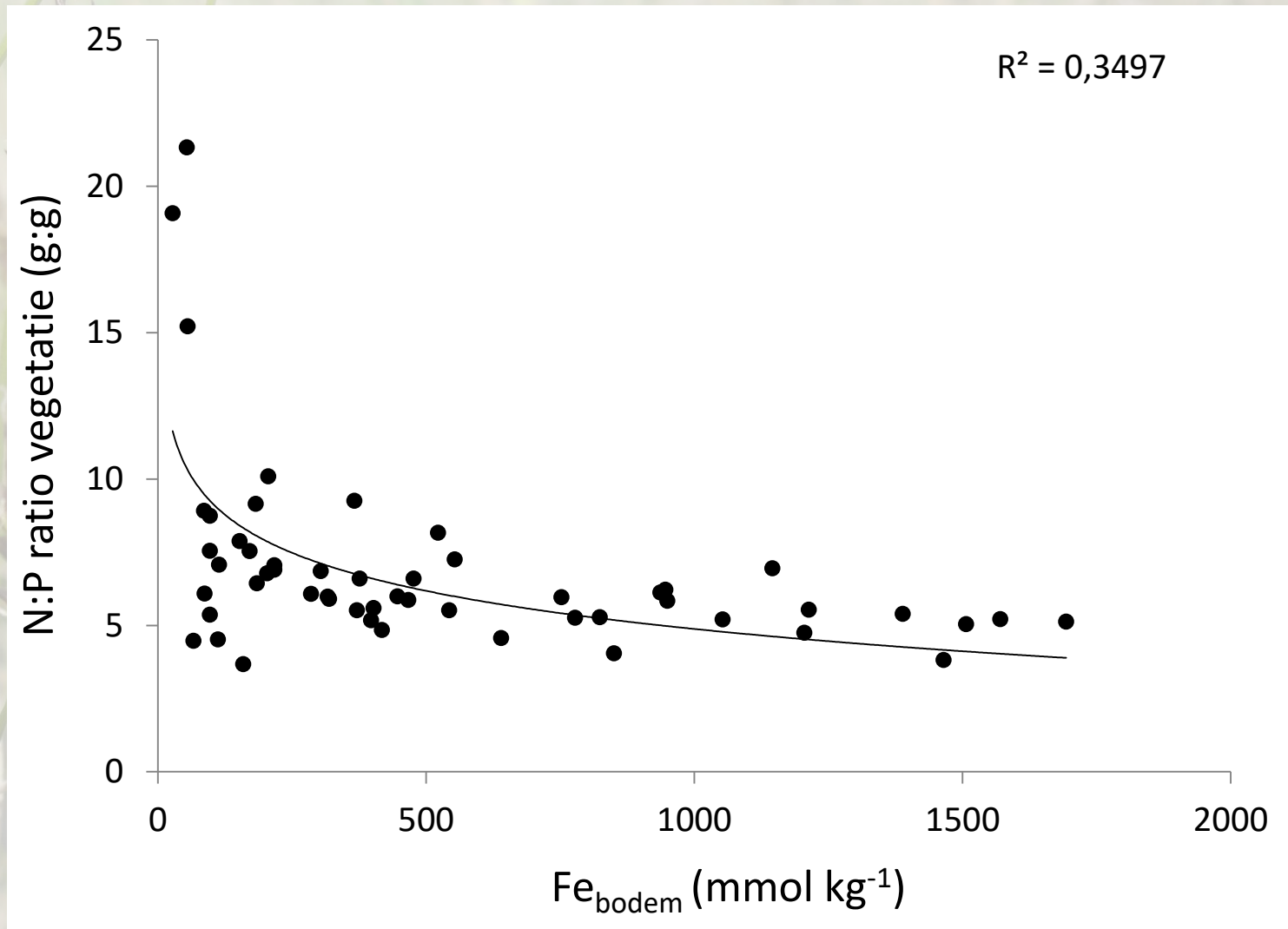
Porewater oxidation, dissolved phosphate and the iron curtain
Iron-phosphorus relations in tidal freshwater marshes

RANDOLPH M. CHAMBERS & WILLIAM E. ODUM
Department of Environmental Sciences, Clark Hall, University of Virginia, Charlottesville, Virginia 22903, USA

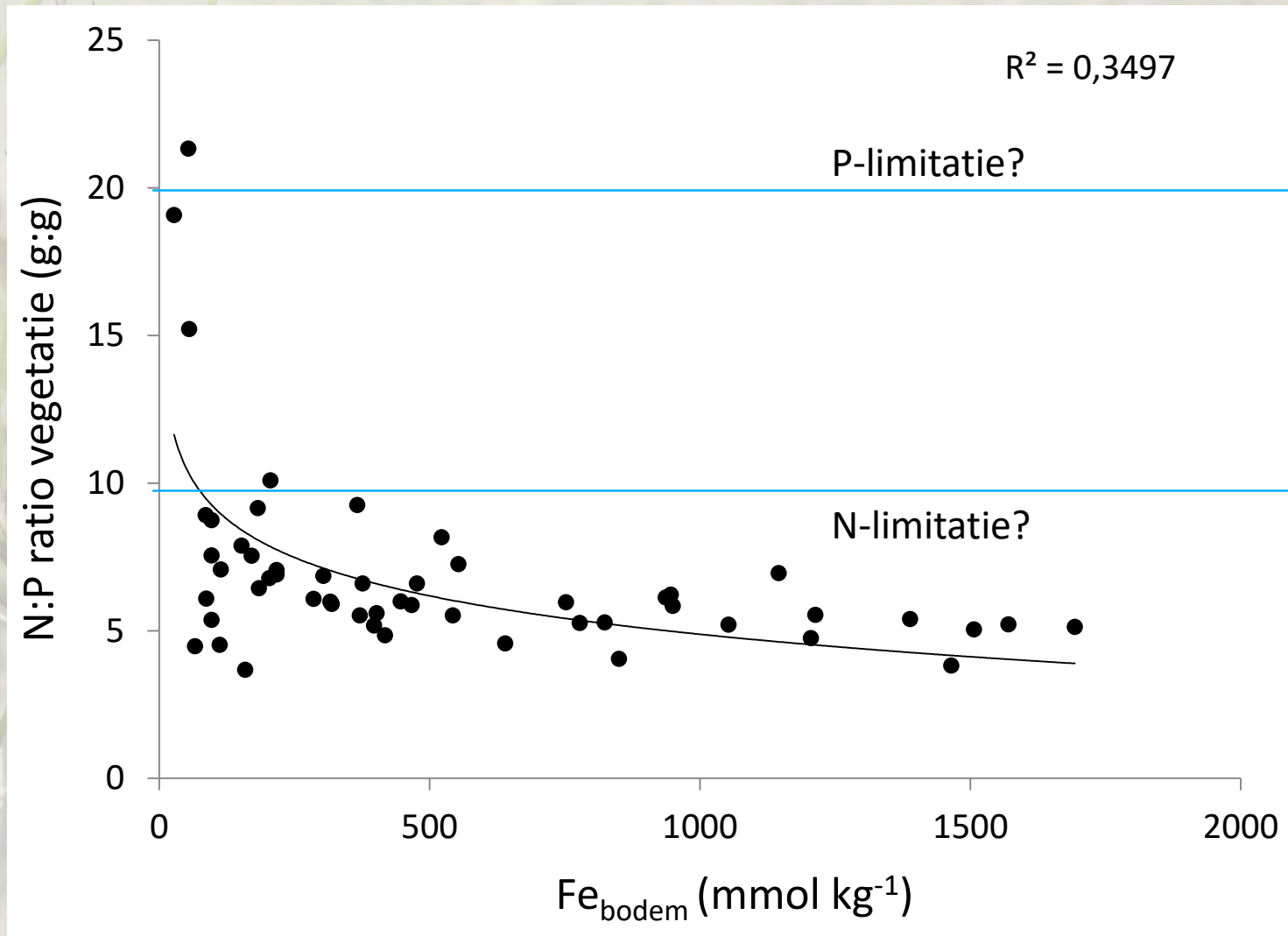
Resultaten – P-limitatie?



Resultaten – P-limitatie?



Resultaten – P-limitatie?



Conclusies

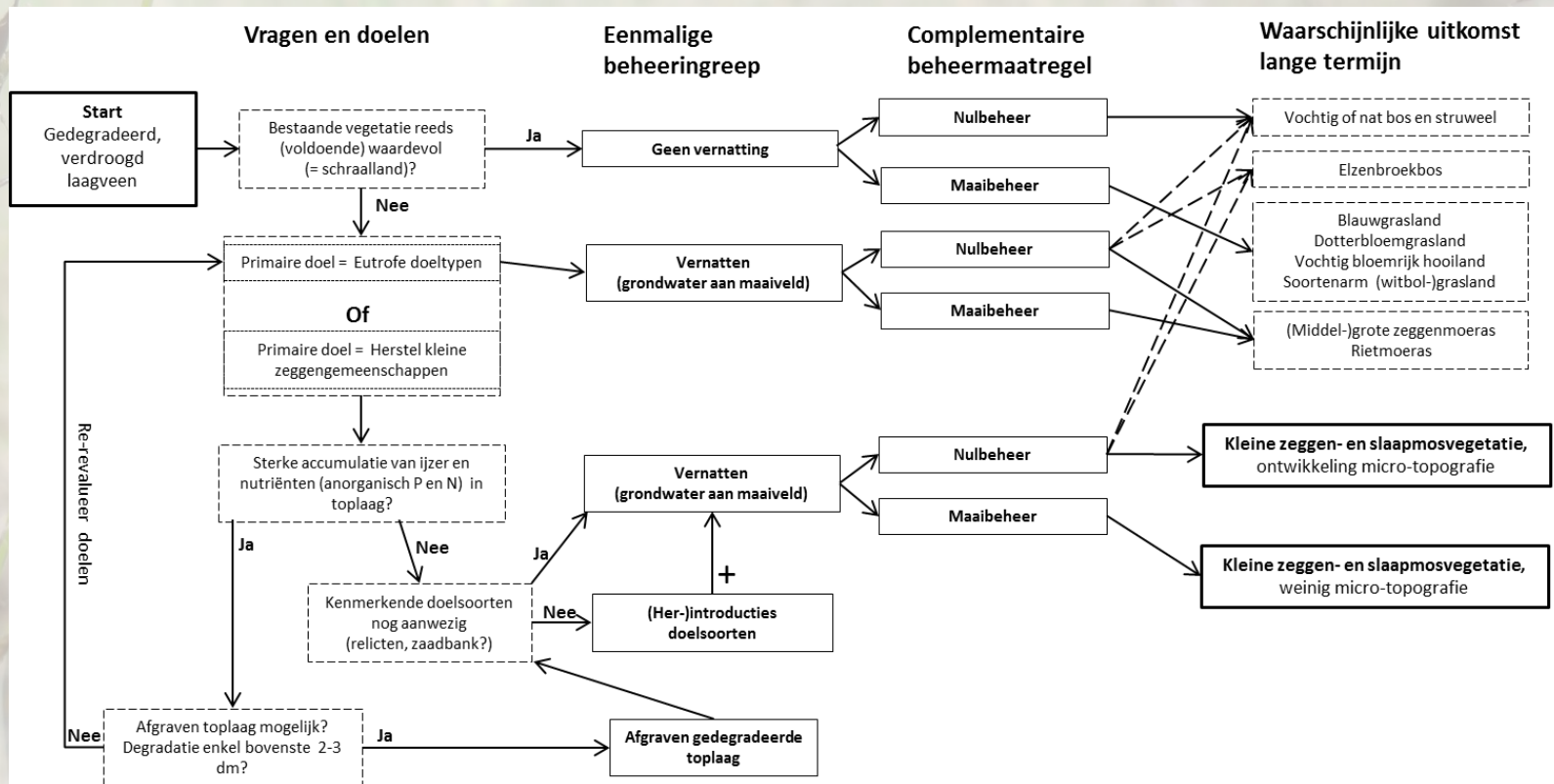
1. Vegetatie vernatte venen \neq ongestoorde referentievenen
2. Hoge Fe-gehaltenes \Rightarrow weinig kensoorten van kleine zeggenvegetaties
3. IJzer lijkt niet fytoxisch voor kensoorten
4. IJzer correleert met nutriëntenchemie:
 - Versnelde afbraak OM \Rightarrow veel NH_4^+
 - Fe-rijke vernatte venen zijn niet P-gelimiteerd (!)
 - Fe-rijk = P-rijk

\Rightarrow Fe-rijke venen = Te hoge productiviteit = lichtconcurrentie voor kenmerkende soorten

Mogelijkheden...?

1. Nadruk moet liggen op permanent stabiele waterstanden aan maaiveld (met kwelflux)
2. Bijstellen beheerdoelen/verwachtingen Fe-rijke venen naar (meer) realistische natuurtypen?
⇒ Productieve(re) venen?
3. Vernatten van Fe-arme venen mogelijk kansrijker
⇒ maar, sneller problemen bij vervuiling met S?
4. Afgraven van de veraarde, geëutrofiëerde en Fe-rijke toplaag?

Mogelijkheden...?



zie: Emsens et al. 2016:
https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/obn204-be-onderzoek-aan-biochemie-en-experimentele-maatregelen-voor-herstel-beekdalvenen.ee99b8.pdf

Bedankt

