

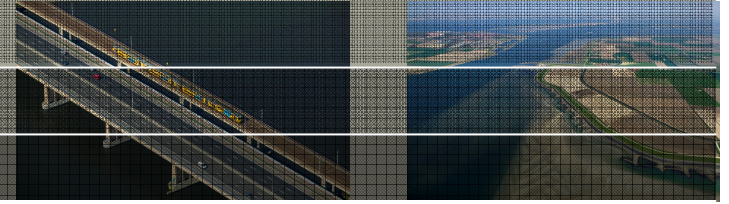


Interne belasting met nutriënten: een kwestie van tijd, of niet?

Leonard Osté

25 maart 2010

1990-1995: grote inspanning



Veel onderzoek uitgevoerd naar de bijdrage van waterbodems door RIZA en WUR (Boers, Lijklema, V.d. Molen, etc.)

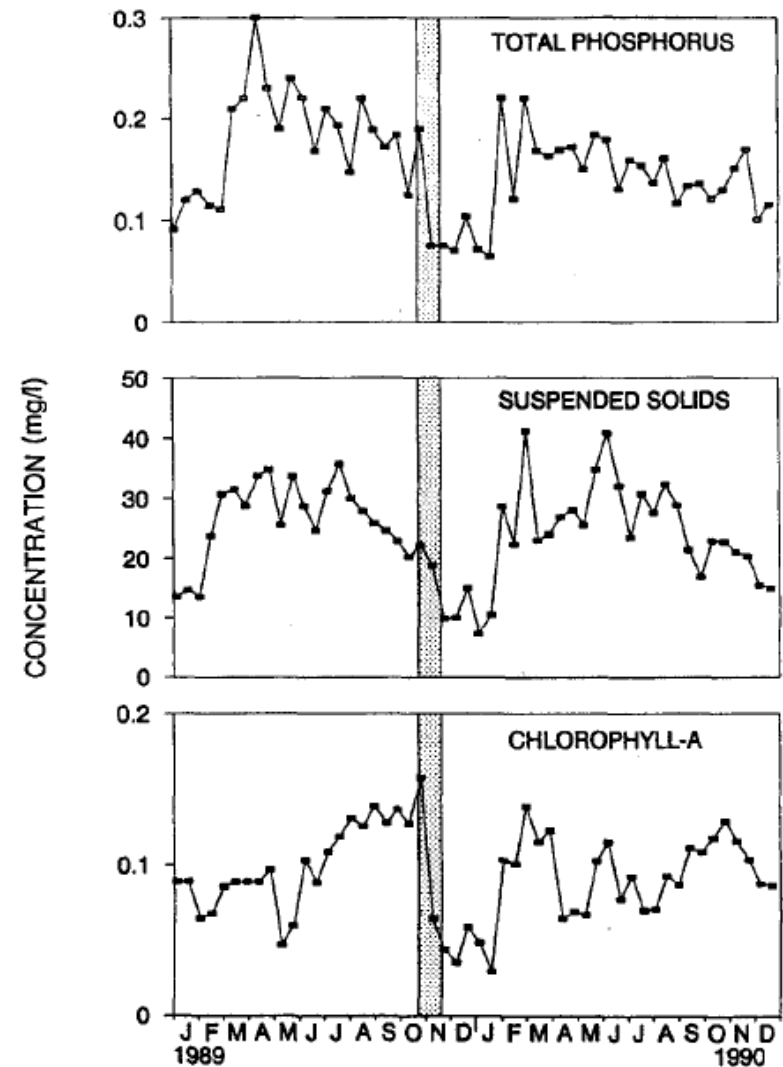
Ervaring opgedaan met waterbodemmaatregelen:

- baggeren (diverse kreken in Zeeuws-Vlaanderen, Binnenschelde, Geerplas, diverse petgaten en fortgrachten)
- P-fixatie door dosering van FeCl_3 (Groot-Vogelenzang, Nanneveld)
- slibvang creëren

Resultaten periode 1990-1995

Figuren geeft het effect weer van behandeling met FeCl_3 (Quaak et al, 1993)

Conclusies: wisselende resultaten, maar in elk geval moet de externe belasting worden teruggedrongen.



1995-2005: focus op externe belasting

Veel nadruk op het terugdringen van externe belasting

Weinig specifieke publicaties gericht op interne belasting

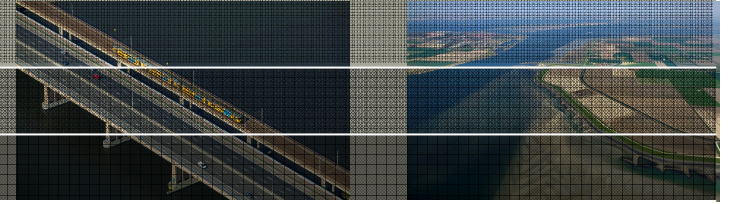
2005-2010: hernieuwde belangstelling

Na (haalbare) reductie van de externe belasting was de situatie in sommige meren sterk verbeterd (bijv. Veluwemeer), maar in andere meren niet. Aandacht voor interne eutrofiëring neemt weer toe

- Van helder naar troebel..... en weer terug, (Jaarsma et al., 2008)
- Diverse studies RUN/BeWare, bijv. Smolders et al., 2005
- Factsheet Watermozaïek / IP KRW-voorstel Baggernut

Waterbodems wordt integraal overgeheveld van de Wbb naar de Waterwet: focus op microverontreinigingen en nutriënten
Handreiking beoordeling waterbodems

Inhoud presentatie



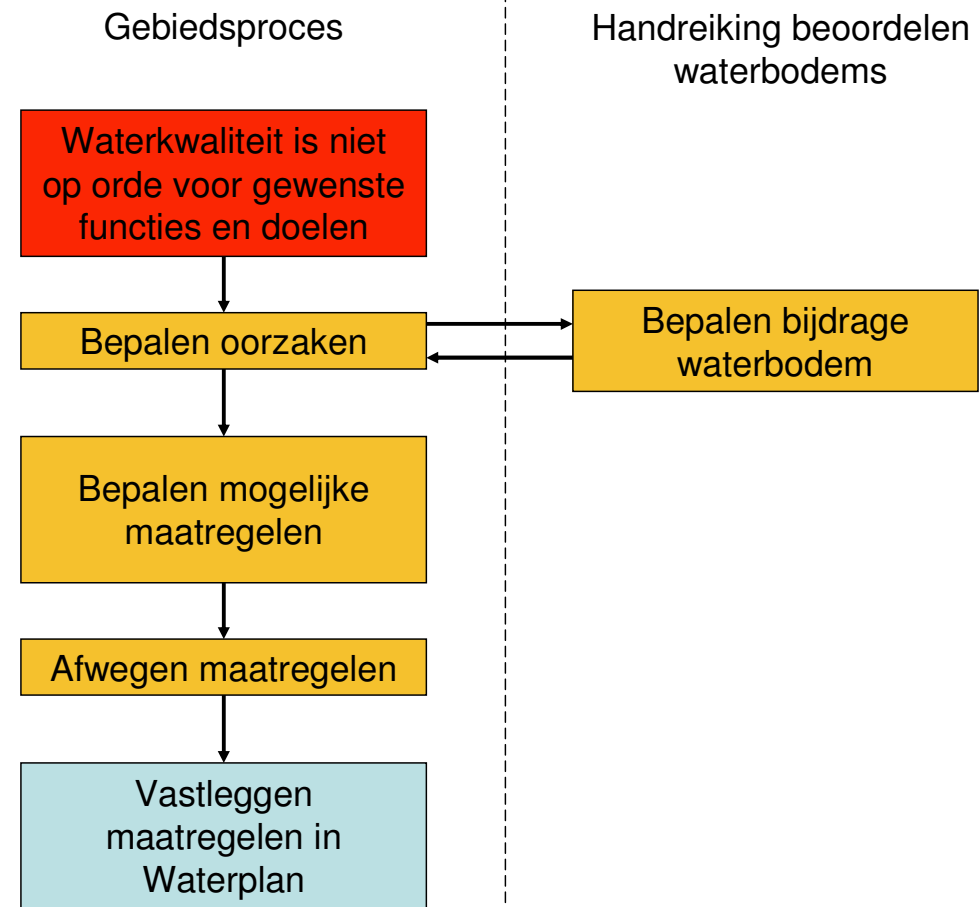
1. beoordeling liggende waterbodem (Handreiking)
2. case Bergse Plassen (toepassen Handreiking)

HEEL KORT:

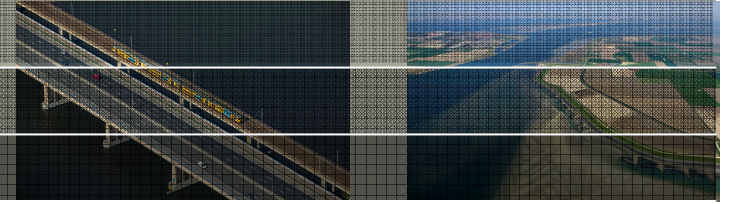
3. effect bezanden Bergse achterplas

1. Handreiking beoordeling waterbodems

- Is een hulpmiddel bij de planvorming (focus op 2e SGBP)
- integrale beoordeling van waterbodembodemkwaliteit (nutriënten, tox. stoffen)
- Per doel relatie tussen waterbodem en de norm
- Standaardmethodiek met specialistische methoden
- Eindresultaat \approx de waterbodem levert een bijdrage van x aan het (niet) halen van de norm.
- focus op 2e stroomgebiedsbeheerplannen



Gebruik handreiking



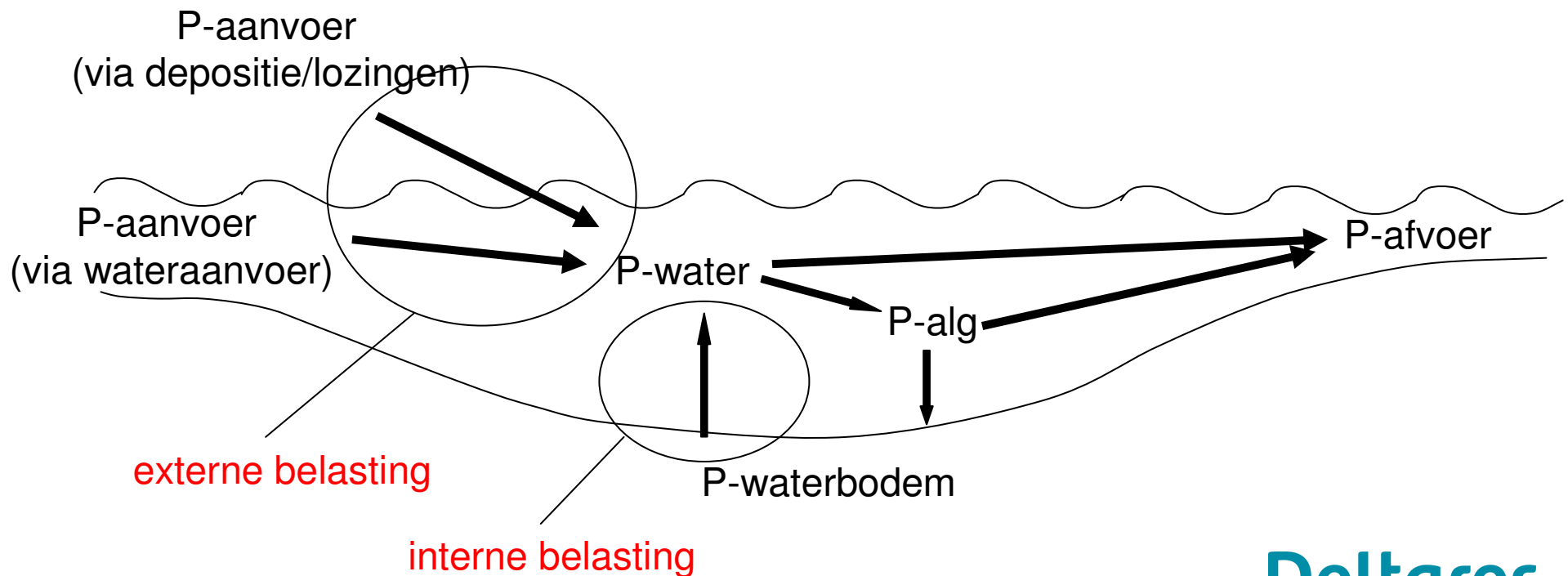
Er is een probleem geconstateerd ten aanzien van de normen en de waterbodem is mogelijk een relevante factor.

Lees H1 en 2 van de Handreiking en daarna alleen nog relevante paragrafen.

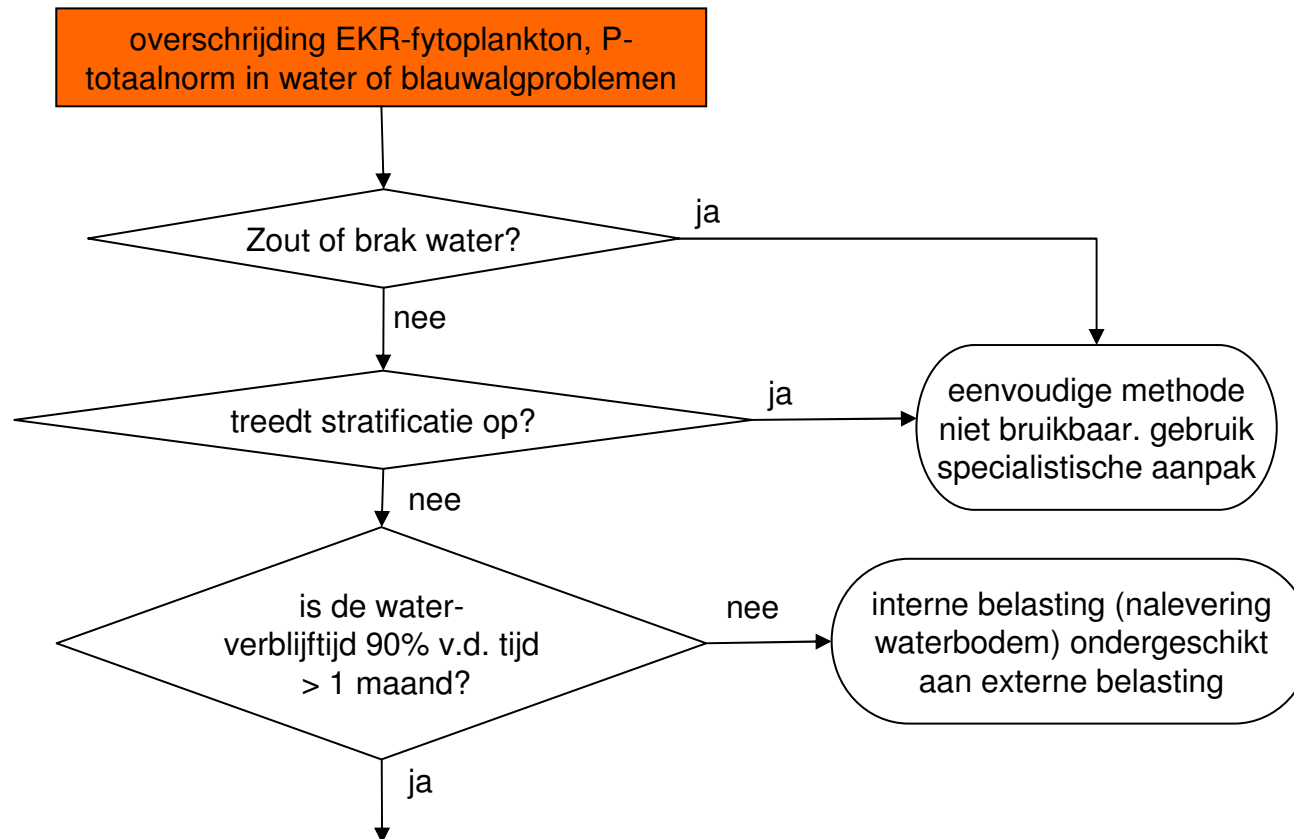
Indien het een probleem met nutriënten betreft (EKR fytoplankton, overschrijding van nutriëtennormen) is vooral paragraaf 3.5 van belang

Concept nutriënten

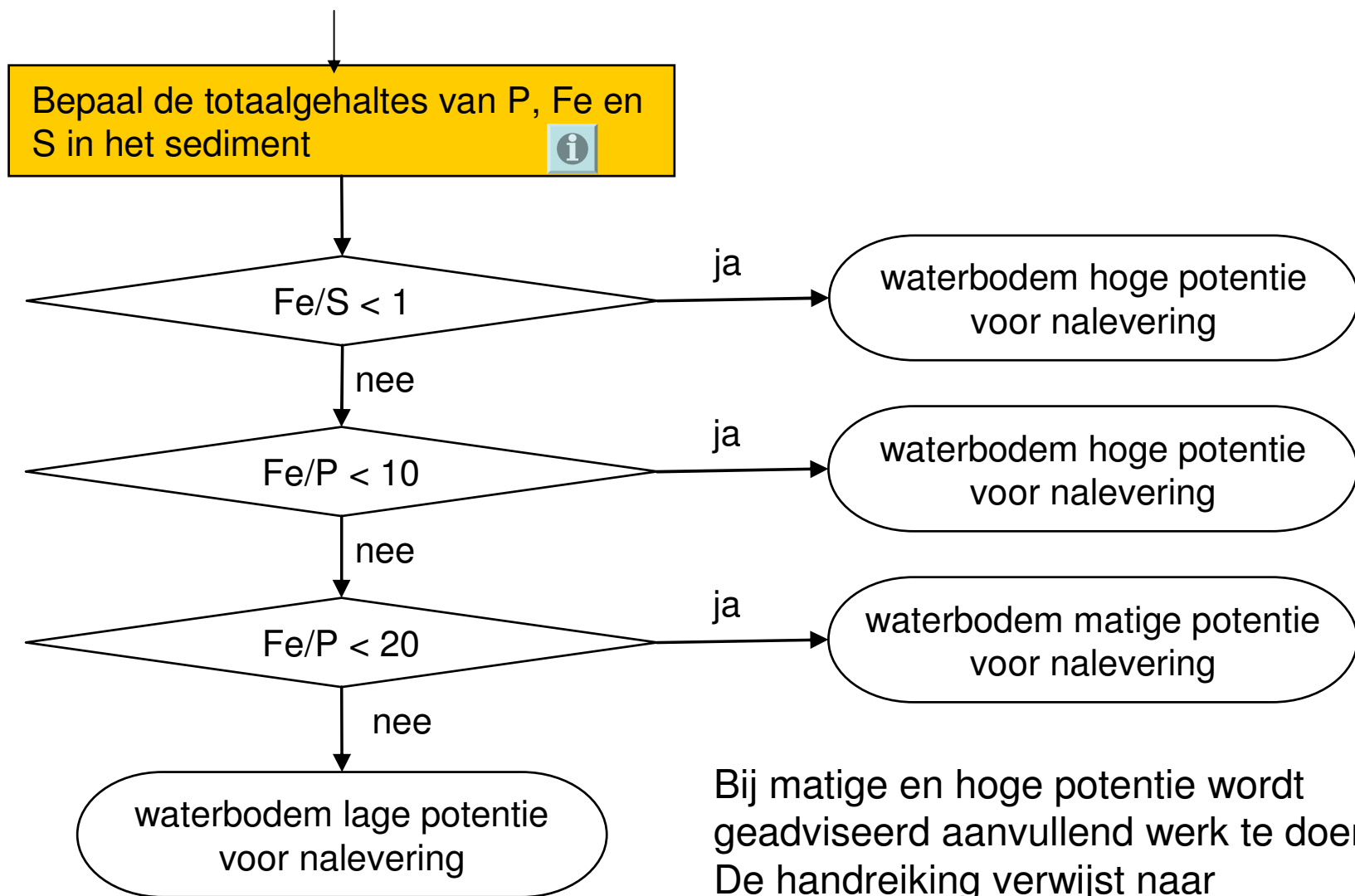
- Gecompliceerder dan toxische stoffen: dynamisch, seizoensafhankelijk, interne/externe belasting zijn niet los te zien van elkaar
- Focus op P



Standaardbeoordeling



Standaardbeoordeling



Bij matige en hoge potentie wordt geadviseerd aanvullend werk te doen. De handreiking verwijst naar specialistische methoden

Meten totaalgehalten



Te meten parameters: Fe, P, S

Fe zegt iets over de bindingscapaciteit voor P

S kan Fe vastleggen als FeS_x

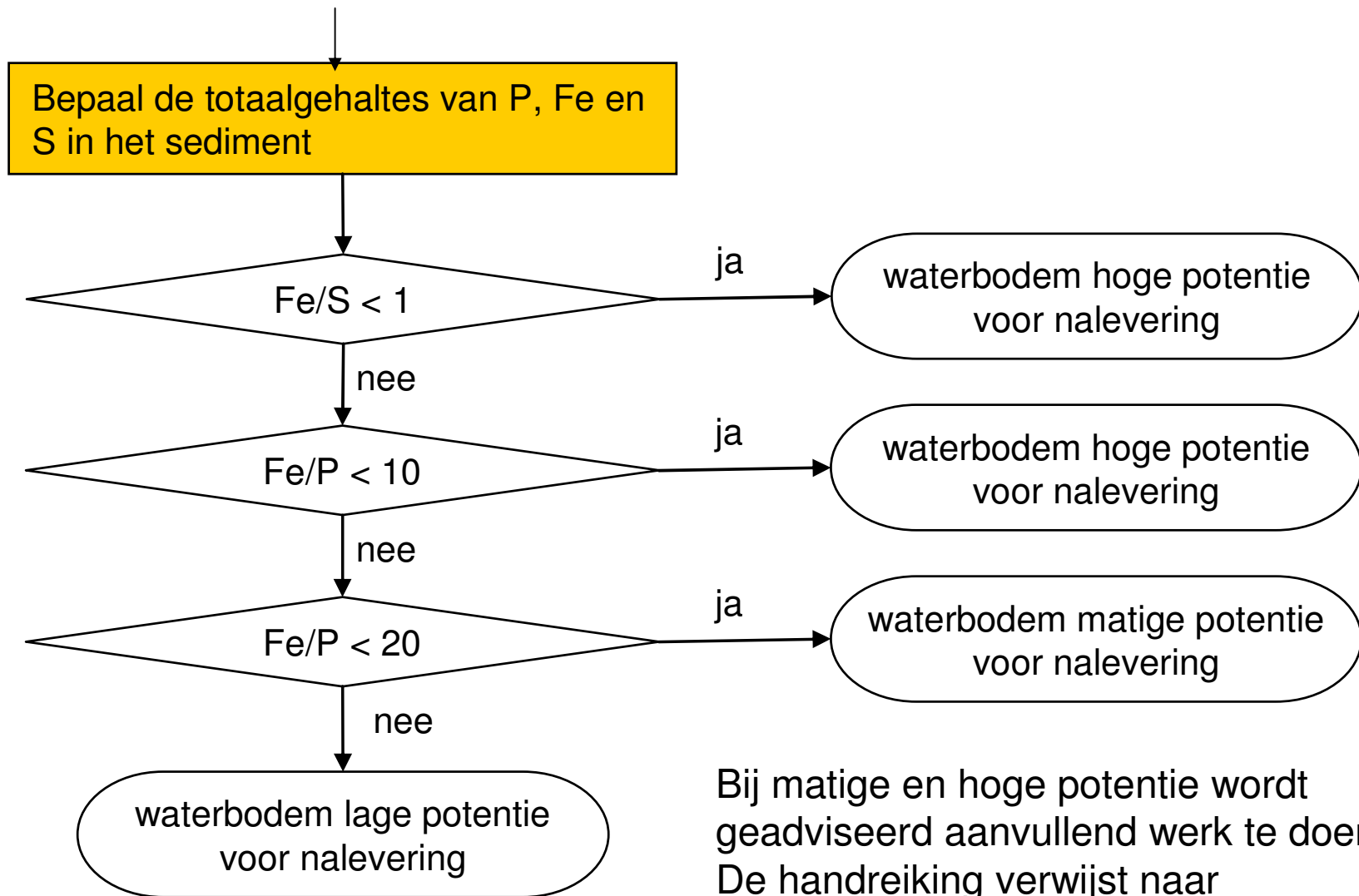
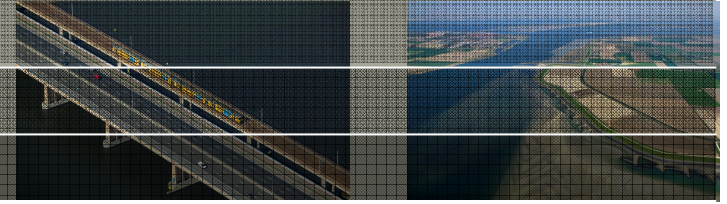
Rol van Aluminium??

De ratio's Fe/P en Fe/S kunnen een eerste indicatie geven over het bindend vermogen van de waterbodem voor fosfaat.

Voordeel: dit kan gewoon door routinelabs gemeten worden in waterbodemanalyses.

Nadeel: veel onzekerheden in de interpretatie. Criteria zijn onvoldoende ontwikkeld (richtlijn nader onderzoek: $\text{Fe/P} < 18$ is riskant).

Standaardbeoordeling



Bij matige en hoge potentie wordt geadviseerd aanvullend werk te doen. De handreiking verwijst naar specialistische methoden

Specialistische methoden nutriënten

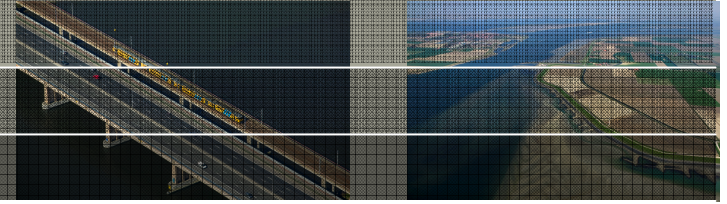
Optie A: meten (indicatormetingen)

Procesgericht: vraagt meer kennis over meten en bemonsteren

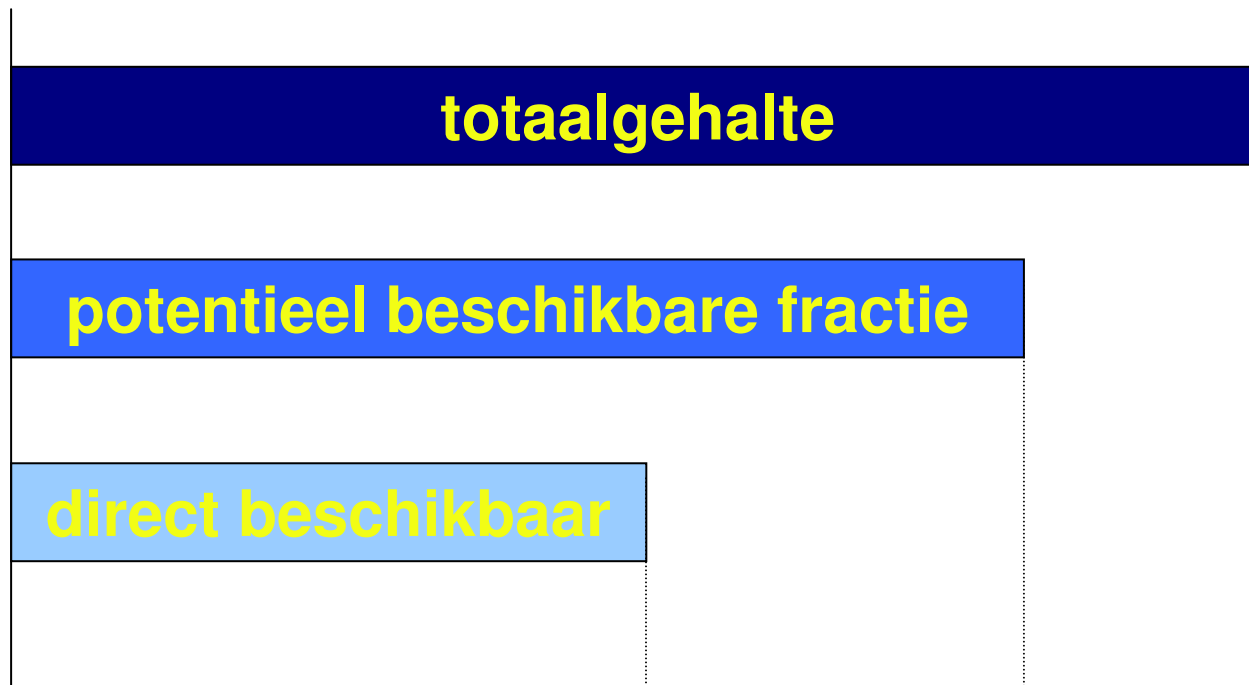
Optie B: modelleren (screeningmodel).

Systeemgericht: goede informatie nodig over de water- en stoffenbalans

Optie A indicatormetingen



Op basis van figuur in het rapport 'Overzicht indicatoren fosfaatsnalevering vanuit de bodem' (Arcadis, 2009).



Meten direct beschikbare concentratie

Te meten parameters: P, Fe in (porie)water; fluxmeting P

P, Fe in water

- geven de actueel beschikbare concentratie. Resultante van de chemie in de waterbodem
- De meeste ervaring t.a.v. interpretatie (criteria): Fe/P in anaeroob poriewater: $\text{Fe/P} < 1$: Nalevering P hoog; $\text{Fe/P} > 10$: Nalevering P laag (Stowa-rapport 2008-04)
- Analytisch geen routinemeting, maar zeker mogelijk

Fluxmetingen

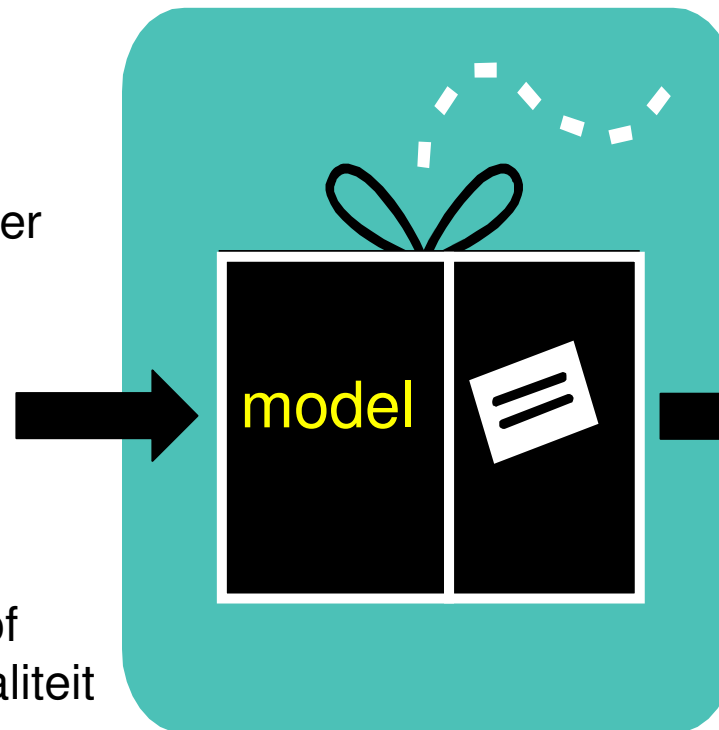
- kolomexperimenten met verversing bovenstaand water
- ijzerpapier
- bioassay met algen

Optie B: Screeningmodel eutrofiëring

- veen/slib/zandbodem
- gemidd. waterdiepte
- oppervlakte
- gemidd. instromend water per maand

INVOER

- externe belasting N&P
- gemeten waterkwaliteit of gemeten waterbodemkwaliteit

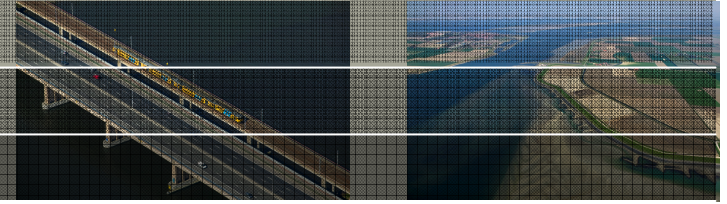


**jaargemiddelde
interne en externe
belastingen van N
en P in gN en
gP/m².dag voor
actuele en
stationaire toestand**

UITVOER

- tijdsduur
normoverschrijding
- zomergemidd. N,P
chlorofyl, doorzicht
- denitrif. en P-
accumulatie

Resumerend



Handreiking waterbodem ondersteunt de waterkwaliteitsbeheerder (niet de waterbodemspecialist) voor het onderdeel waterbodems in de volle breedte: zowel toxische stoffen als nutriënten

Voor nutriënten biedt de handreiking een standaardmethodiek op basis van totaalgehalten en specialistische methoden door meten of modelleren. De waterbeheerder heeft grote vrijheid in keuzes

Planning:

Nu: versie bestemd voor uitvoeringstoetsen

maart/april: uitvoeringstoets en uiteindelijk vaststelling door LBOW na de zomer

Daarna: ervaring opdoen!!!

De Bergse Plassen (27 mei 2005)



Maatregelen Bergse plassen:

- 200 huishoudens aangesloten op riolering
- natuurvriendelijke oevers en visstandsbeheer
- defosfatering van inlaatwater
- tussen 2000 en 2002 achterplas afgedekt met zeezand

Bergse Plassen (30 september 2007)



Image © 2010 DigitalGlobe

©2009 Google

Standaardbeoordeling voorplas

• Zoet, niet-gestratificeerd water met een verblijftijd van ongeveer een jaar.

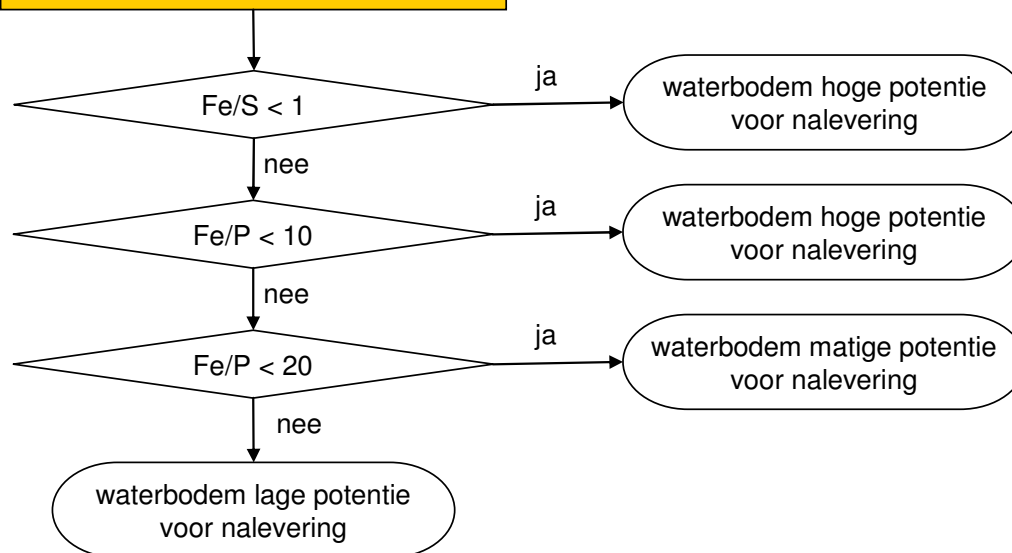
• $\text{Fe/S ratio} < 1$,

• $\text{Fe/P ratio} < 10$

(tabel toont 6 mengmonsters van de toplaag in de voorplas)

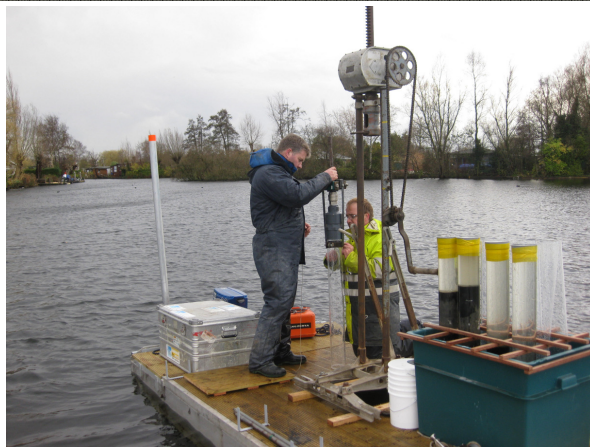
Conclusie: de ratio's zijn lager dan de criteria. Nadere beoordeling gewenst.

Bepaal de totaalgehalten van P, Fe en S in het sediment

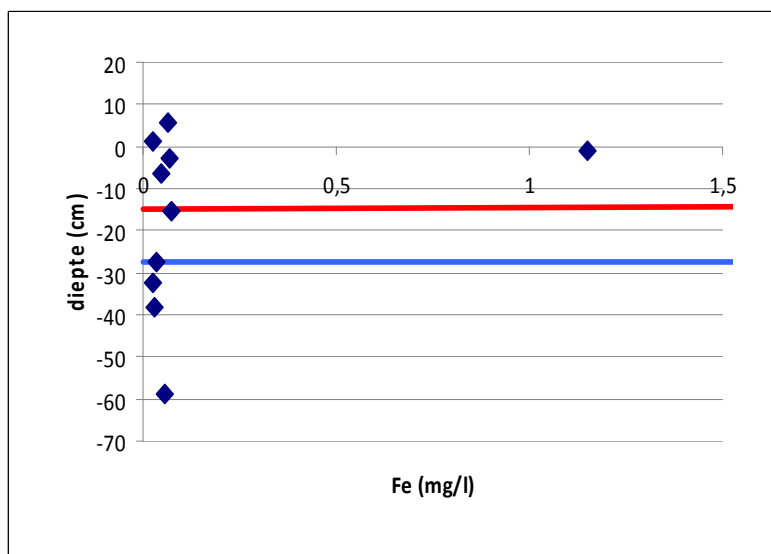
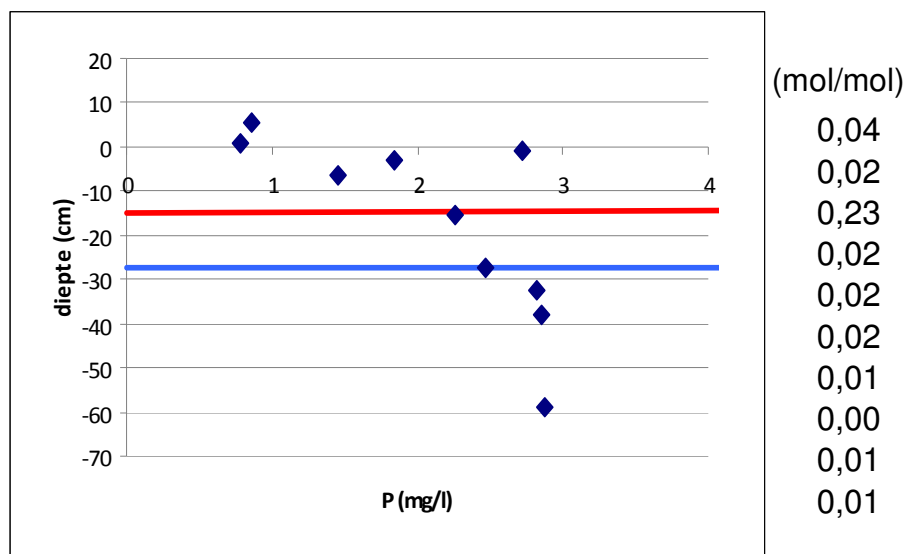


P (mg/kg)	Fe/S(g/g)	Fe/P (g/g)
2054	0,8	7,8
1732	0,7	10,1
1954	0,8	9,0
2044	0,8	7,7
1604	0,8	9,1
1915	0,9	7,9

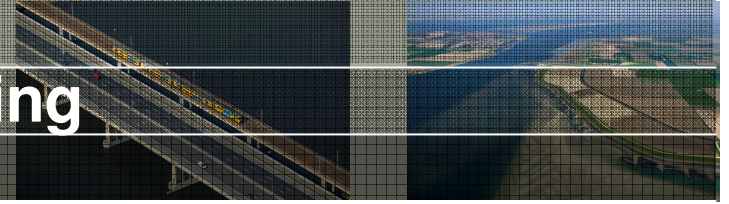
Optie A meten van direct beschikbare concentraties




P/Fe-ratio in het bodemvocht:



Optie B: Screeningmodel eutrofiëring (o.b.v. ECO Delwag-G)



- Kolommodel (1 waterlaag, 10 sedimentlagen van in totaal 20 cm dik)
- Case-specifieke invoer door gebruiker 
- Conversie van gemeten stoffen naar gesimuleerde stoffen en componenten
- Overgrote deel invoer “generiek”, niet zichtbaar voor gebruiker
 - procescoëfficiënten
 - forcing (temp, wind, instraling, deel kwaliteit instromend water, atmosferische depositie) voor een gemiddeld jaar
 - basale bodemsamenstelling verschillend voor zand-, slib- of veenbodem
- resultaten kunnen worden vergeleken met gemeten waterkwaliteit

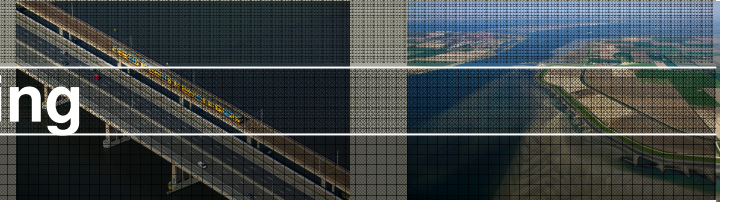
Bergse Plassen



Een goede water- en stoffenbalans is van groot belang



Optie B: Screeningmodel eutrofiëring (o.b.v. ECO Delwag-G)

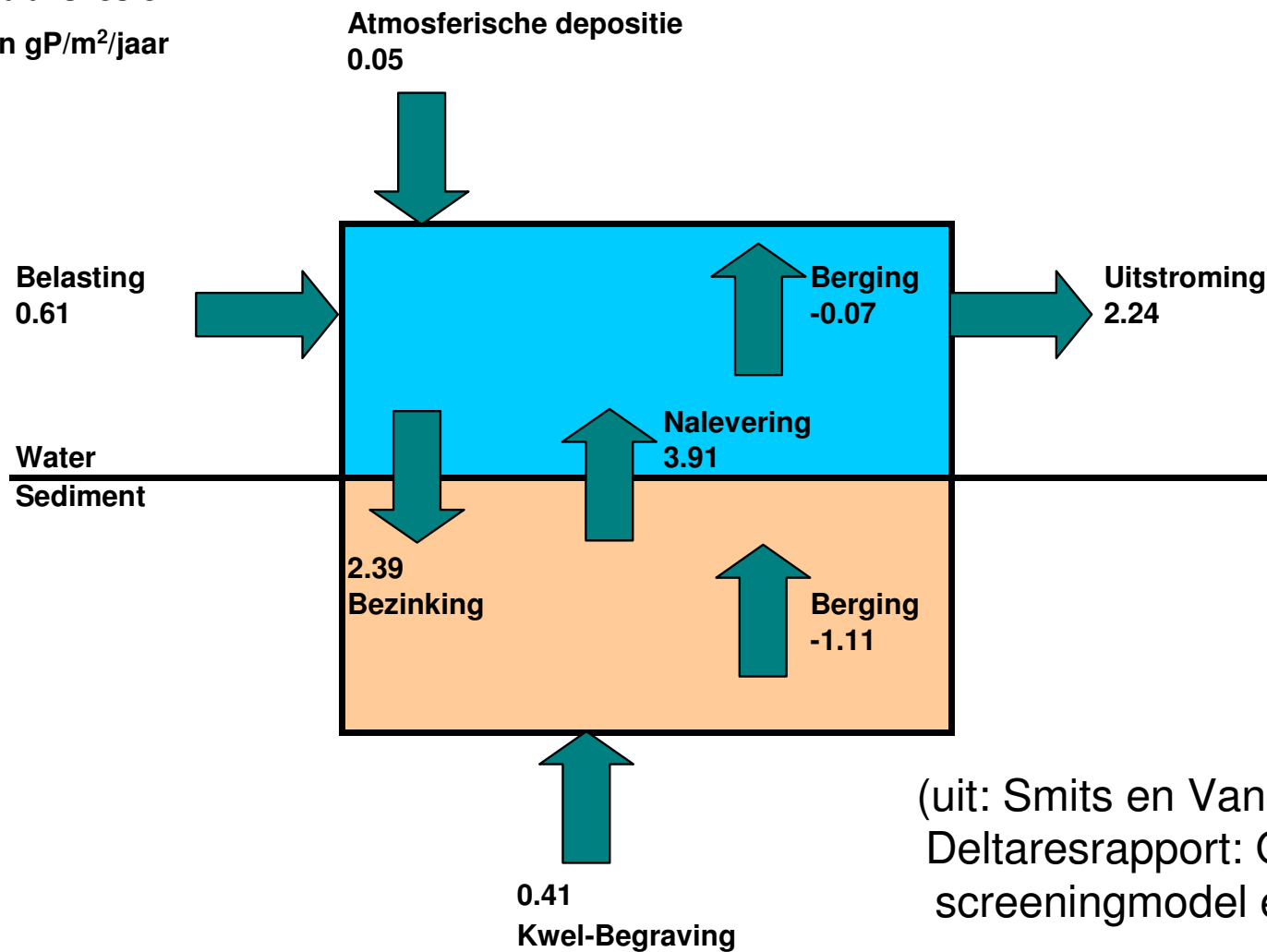


- Kolommodel (1 waterlaag, 10 sedimentlagen van in totaal 20 cm dik)
- Case-specifieke invoer door gebruiker
- Conversie van gemeten stoffen naar gesimuleerde stoffen en componenten
- Overgrote deel invoer “generiek”, niet zichtbaar voor gebruiker
 - procescoëfficiënten
 - forcing (temp, wind, instraling, deel kwaliteit instromend water, atmosferische depositie) voor een gemiddeld jaar
 - basale bodemsamenstelling verschillend voor zand-, slib- of veenbodem
- resultaten kunnen worden vergeleken met gemeten waterkwaliteit

Case Bergse Voorplas: P-balans

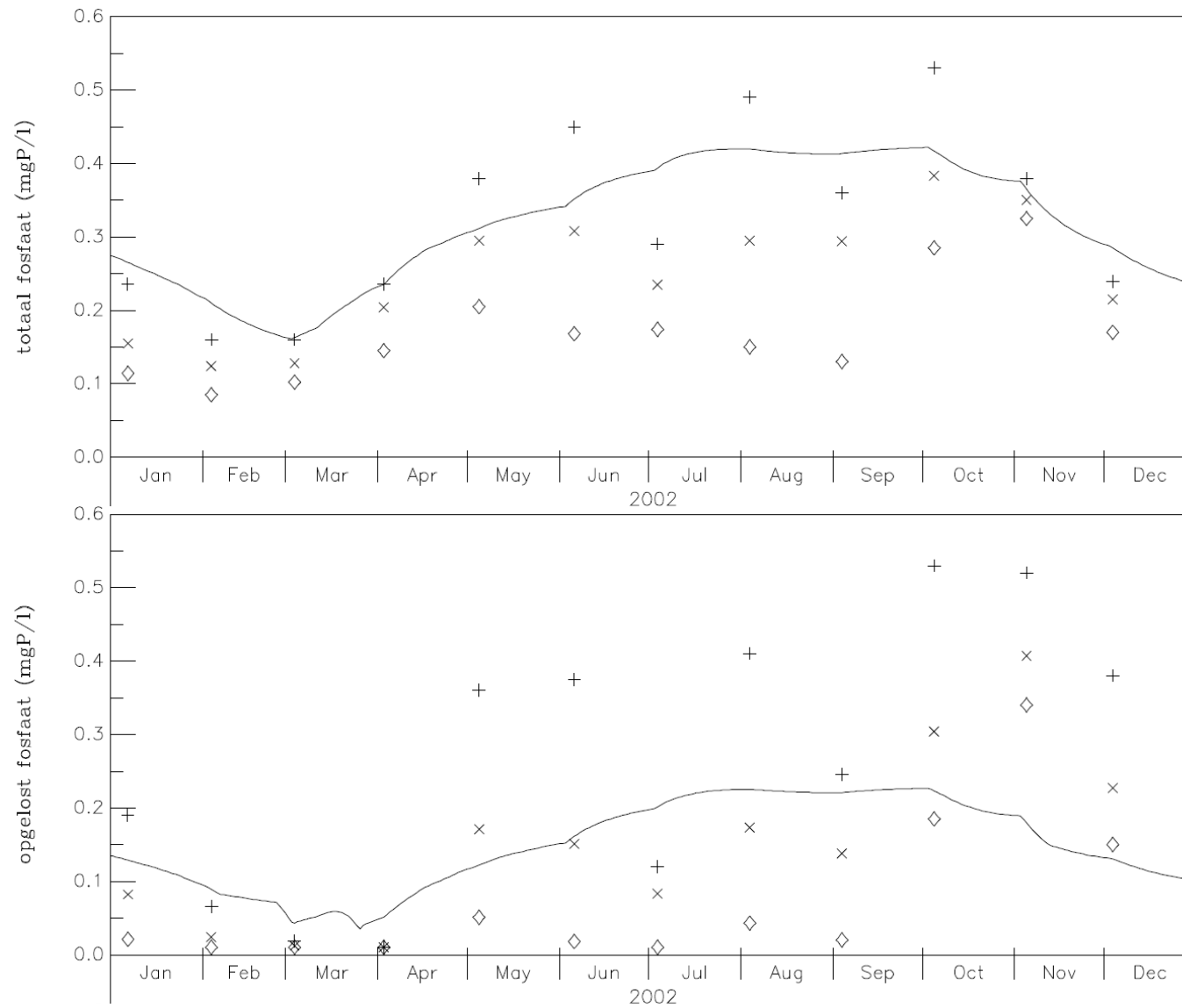
Massa balans fosfor

Fluxen in gP/m²/jaar



(uit: Smits en Van Beek, 2010.
Deltaresrapport: Ontwikkeling
screeningmodel eutrofiëring)

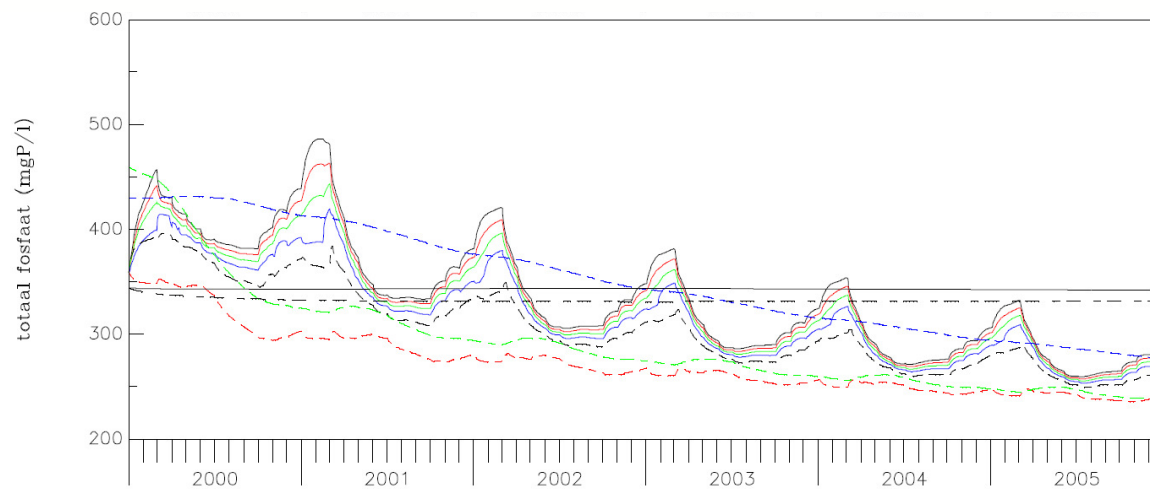
Case Bergse Voorplas (validatie obv waterkwaliteitsmetingen)



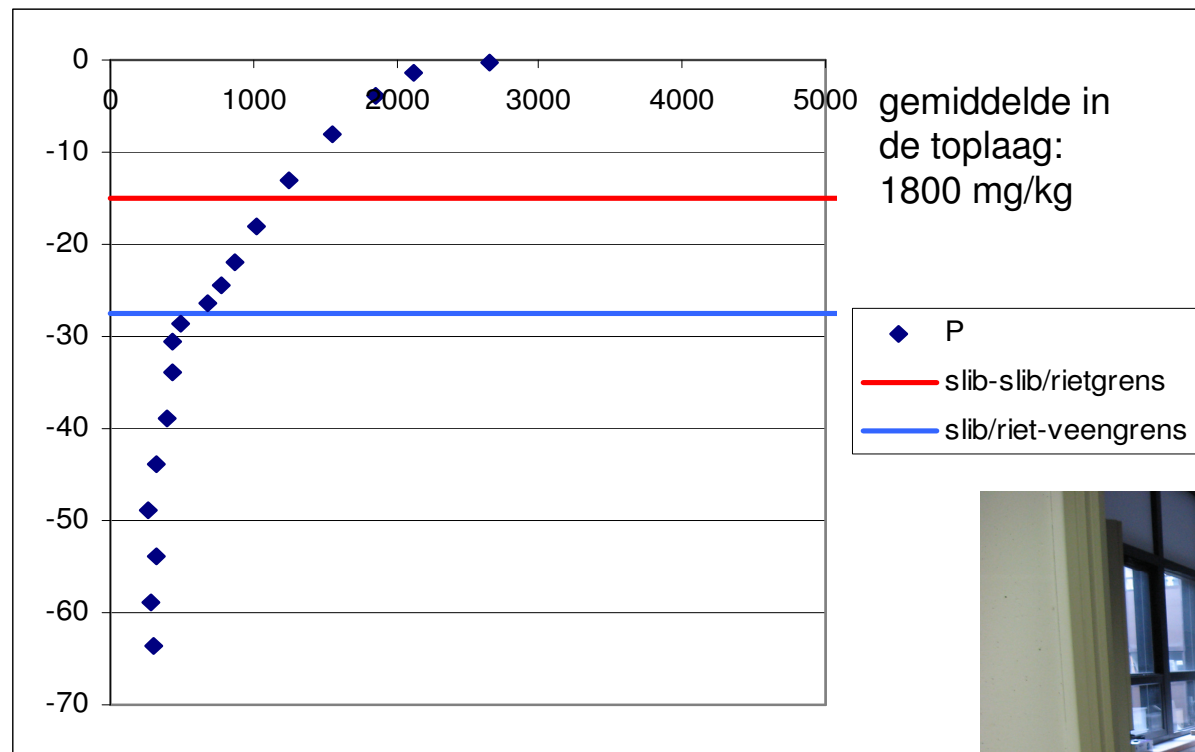
Case Bergse Voorplas (voorspelling bodemkwaliteit)

P-invoer is 1 gehalte in de toplaag
P-uitvoer is een profiel in de waterbodem

- sediment layer 1
- sediment layer 2
- sediment layer 3
- sediment layer 4
- sediment layer 5
- sediment layer 6
- sediment layer 7
- sediment layer 8
- sediment layer 9
- sediment layer 10



Case Bergse Voorplas (waterbodembodemkwaliteit)



Conclusies toepassing Bergse plassen



Standaardmethodiek (o.b.v. totaalgehalten) geeft aan dat waterbodembodem in de voorplas een hoge potentie heeft voor nalevering

Directe metingen (Fe/P-ratio) in poriewater geeft aan dat ruim onder de 1 zit

Modelberekeningen tonen dat de waterbodembodem een forse bijdrage levert aan de oppervlaktewaterbelasting (ca. 75%). Wel is een dalende trend te zien in de waterbodembodemgehalten in de waterbodembodem. Hoe lang duurt natuurlijk herstel?

3. Maatregel: zand er over

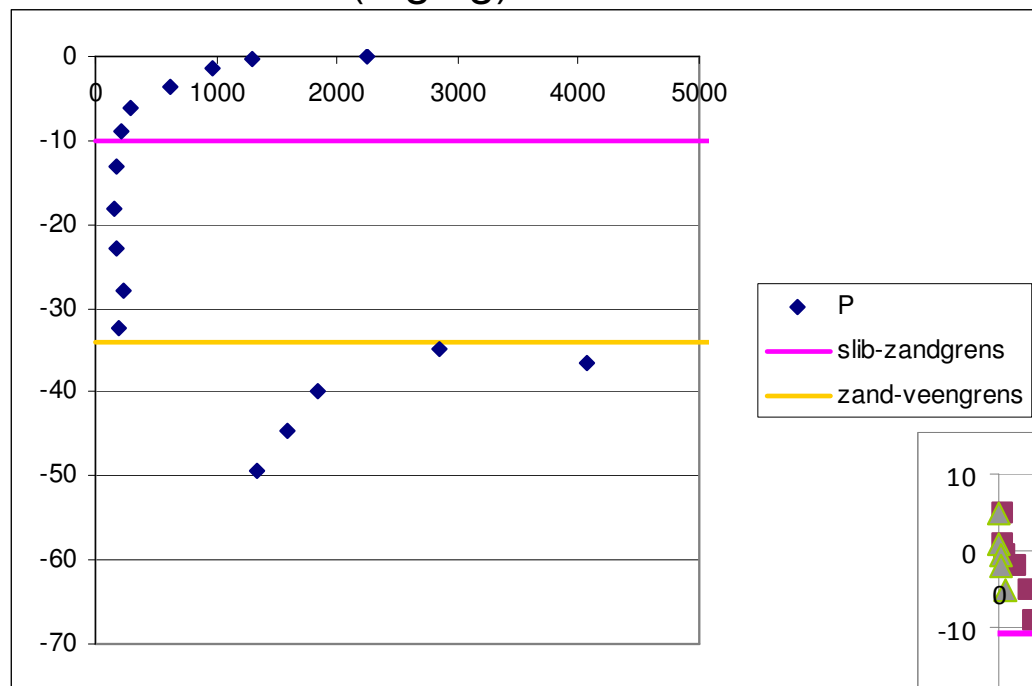


Maatregelen Bergse plassen:

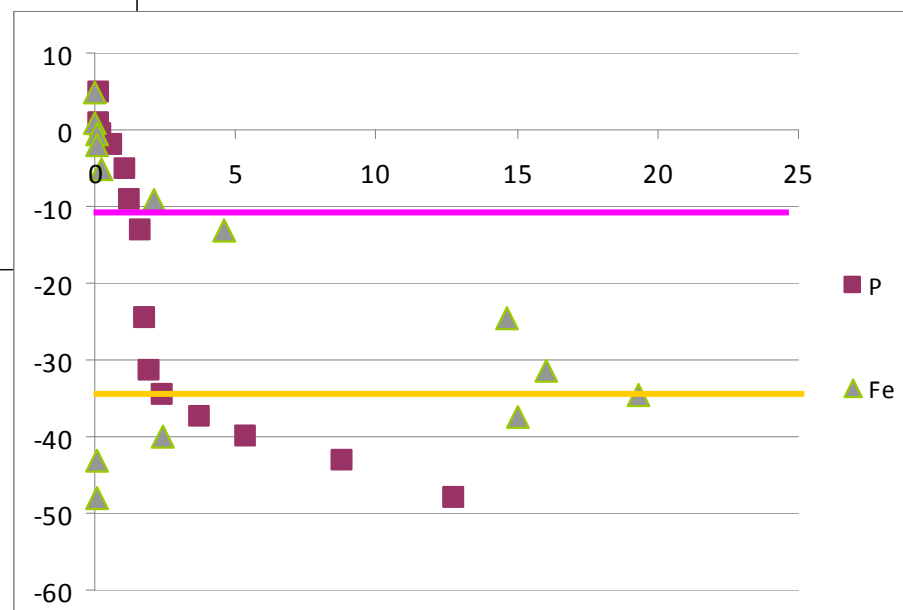
- 200 huishoudens aangesloten op riolering
- natuurvriendelijke oevers en visstandsbeheer
- defosfatering van inlaatwater
- tussen 2000 en 2002 achterplas afgedekt met zeezand

Bergse achterplas (bijna 10 jaar na bezanden)

P-totaal (mg/kg)



P-pw (mg/l)



Bedankt voor jullie aandacht

