

Haalbaarheidstudie gebruik van $\delta^{18}\text{O-PO}_4$ voor bronherkenning van fosfaat in het watersysteem: bodem, landbouw of RWZI?

M.verheul¹ (marc.verheul@deltares.nl), R.van Hoorn², W. Twisk³, H. van Dokkum⁴, O. Oenema⁵, F. Tramburini⁶ e.a.

Introductie

Duidelijk is dat nutriënten in Nederland en andere Europese landen een groot knelpunt vormen om te (gaan) voldoen aan de Kader Richtlijn Water (KRW) kwaliteitsnormen. Vaak is landbouw een grote bron van deze nutriënten, discussies maken echter zichtbaar dat het vaak onduidelijk is in welke mate de landbouw precies bijdraagt aan de nutriëntenbelasting van het water en welk deel toe te schrijven is aan de zogenaamde natuurlijke achtergrondbelasting (bodem, grondwater). Dat de bron van fosfaat onduidelijk is komt voornamelijk door het complexe gedrag dat fosfaat vertoont in zowel het bodemsysteem als het watersysteem (Fig. 1). Uiteindelijk staat dit een duurzaam en maatschappelijk verantwoord beleid en beheer van bodem en water in de weg.

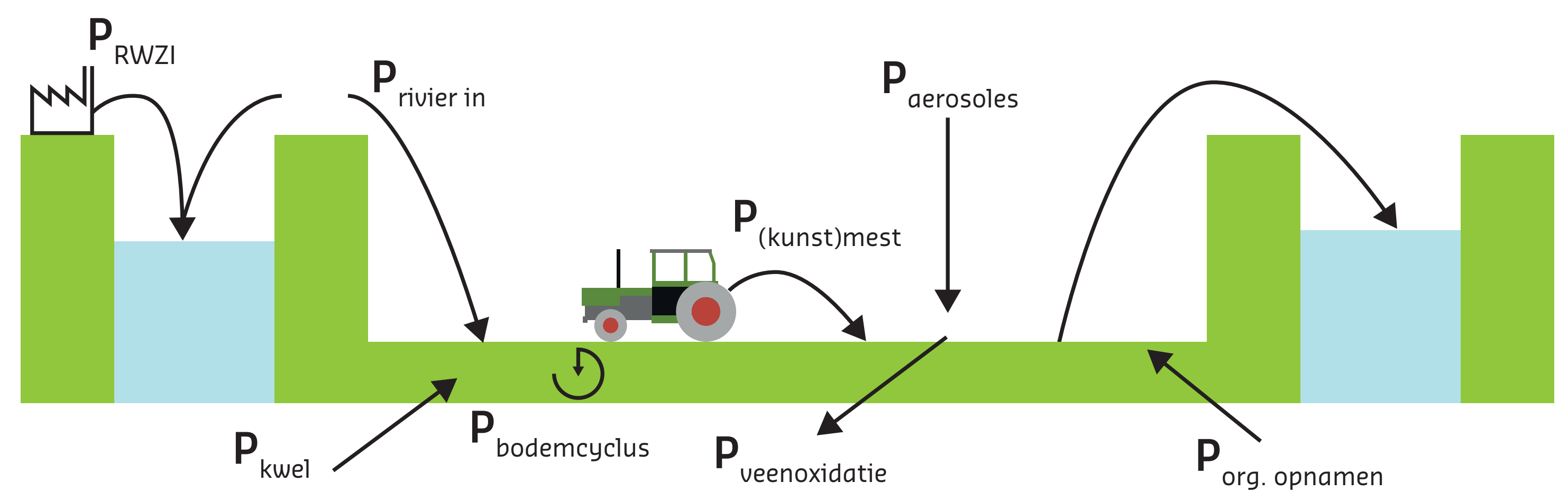


Fig 1 Schematische weergave van de fosfaatstofstromen in een (polder)gebied.

Projectopzet

Naast aandacht voor kennisdisseminatie zal het project bestaan uit 3 fases. Op het eind van elke fase is er een go/no-go beslissing voor het resterende gedeelte van het project. (Start fase 1, juli 2011)

1. Het analyseren van de $\delta^{18}\text{O-PO}_4$ van de verschillende uitgangsmaterialen in Nederland, zoals: (kunst)-mest, rioolwater zuiverings installatie (RWZI), veenmineralisatie, nutriënt-rijk grondwater, Rijnwater en Maaswater.
2. Onderzoek of de $\delta^{18}\text{O-PO}_4$ ratios van de bronnen in verschillende bodemsomsoorten (veen, zand, klei, etc) beïnvloed worden tijdens biogeochemische en hydrologische processen in de bodem.
3. Pilot-studies om de techniek te testen of er uitspraken kunnen worden gedaan welke fosfaatbron de grootste bijdrage levert in de belasting van het oppervlaktewatersysteem vanuit de bodem in die gebieden.

Methode

Het hoofddoel van het project is om de te ontwikkelen isotoop-traceertechniek voor fosfaat geaccepteerd te krijgen als techniek om de bronnen van fosfaat in het bodem/watersysteem te achterhalen. De isotoop-tracertechniek houdt in dat de isotoop-ratio van de zuurstofatomen in specifiek het fosfaat-ion, ofwel de verhouding tussen ^{16}O en ^{18}O van fosfaat wordt gemeten. Dit wordt aangeduid met $\delta^{18}\text{O-PO}_4$. Het idee is dat deze zuurstof isotoopratio per fosfaatbron verschilt en daardoor ter identificatie van een specifieke fosfaatbron gebruikt kan worden. Het uiteindelijke resultaat is een kaart van de zuurstof isotoopratio's van fosfaat in het oppervlaktewater te maken, die gekoppeld is met de zuurstof isotoopratio's van specifieke fosfaatbronnen in een gebied (Fig. 2). Deze uitgebreide aanpak is uniek en zal tot nieuwe inzichten kunnen leiden. Het direct kunnen vaststellen van de bron van de fosfaat zal ervoor zorgen dat er gericht maatregelen genomen kunnen worden om de fosfaatconcentratie terug te brengen. Zodanig kan de duurzame bestendigheid van het natuurlijke systeem wordt verbeterd.

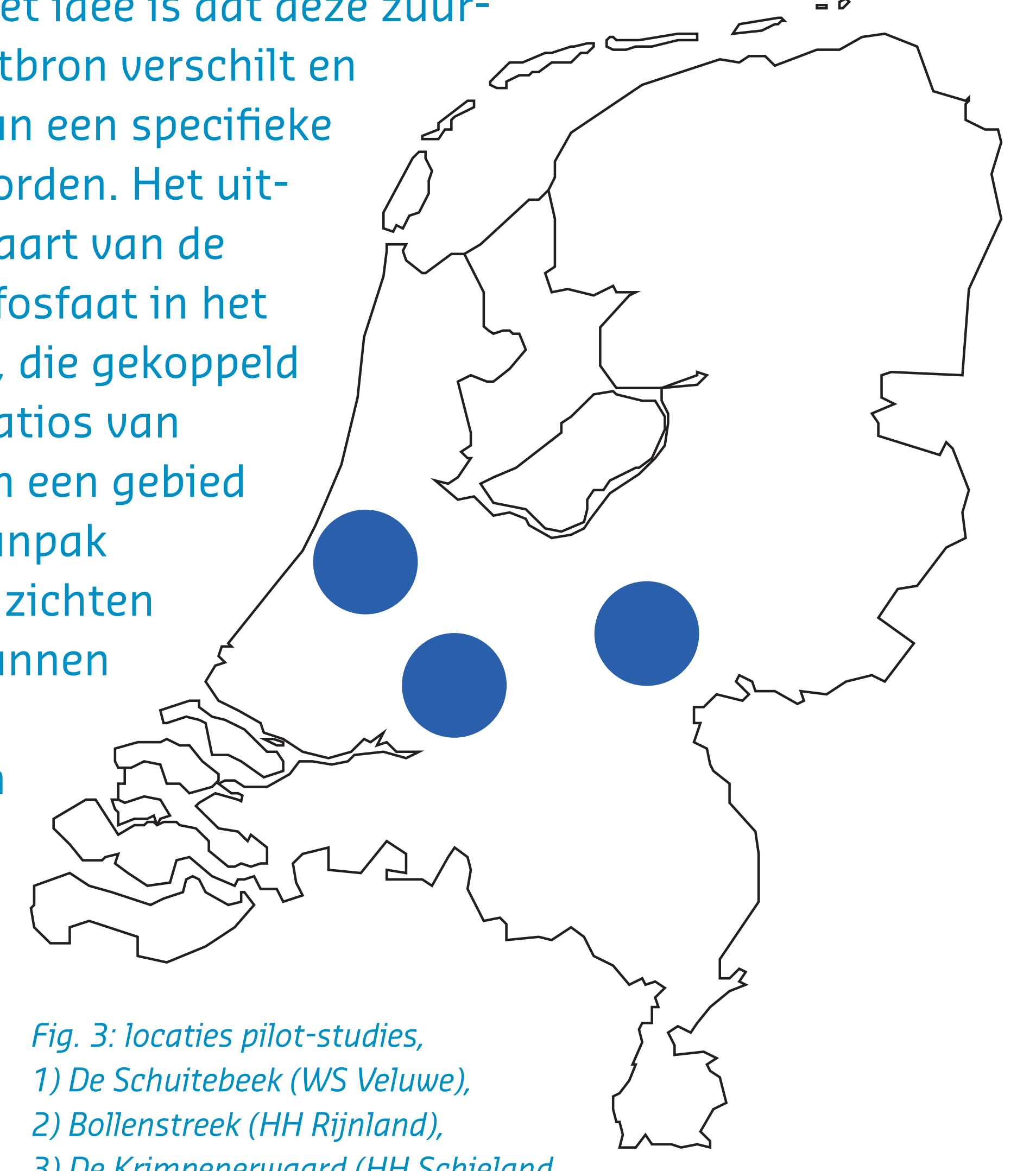


Fig. 3: locaties pilot-studies, 1) De Schuitemeek (WS Veluwe), 2) Bollenstreek (HH Rijnland), 3) De Krimpenerwaard (HH Schieland en Krimpenerwaard)

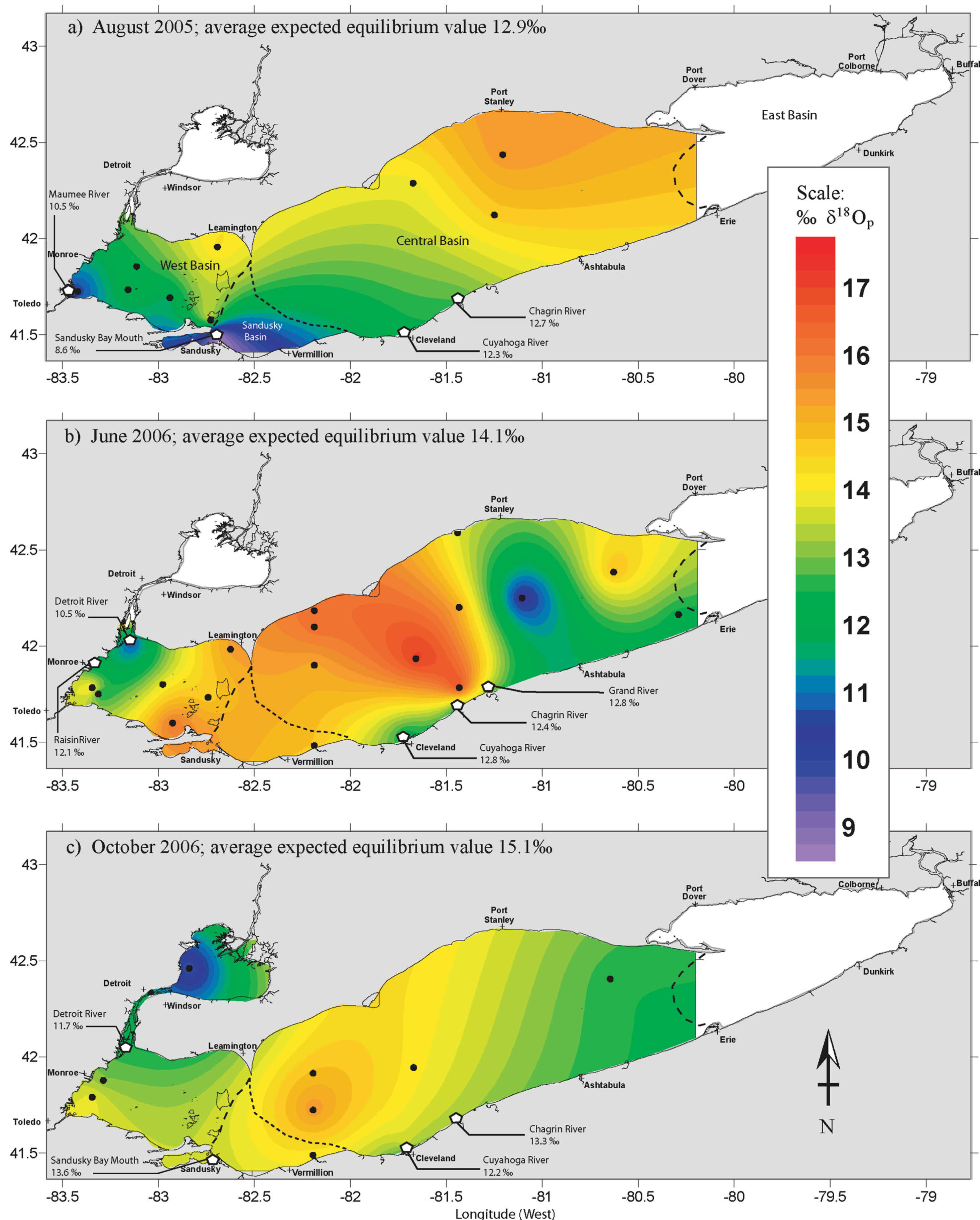


Fig. 2: Contourplots van zuurstofisotopen van fosfaat in het Eriemeer in de Verenigde Staten op drie verschillende tijdstippen bemonsterd. De zwarte punten geven de bemonsteringslocaties weer. De gemiddelde evenwicht isotoopratio, die afhankelijk is van de temperatuur en zuurstof samenstelling van het water. Deze data en de contourplots zijn afkomstig van Elsbury, et al. 2009.

Het consortium bestaat uit: Deltares¹ (penuoeder), Alterra⁵, Hoogheemraadschap Rijnland⁴, Hoogheemraadschap Schieland en De Krimpenerwaard³, Waterschap De Veluwe² en ETH Zurich⁶, Zwitserland.