

Inleiding

In opdracht van de projectorganisatie BOVAR (Bestrijding Overmatige Algen-groei Randmeren) verrichtte DLO-Staring Centrum in samenwerking met IMAG-DLO onderzoek naar maatregelen die de fosfaatuitspoeling uit landbouwgronden kunnen verminderen. Dit is een van de sporen die BOVAR bewandelt om de doelstellingen die voor de waterkwaliteit in de Veluwerandmeren gelden te bereiken [Helmerhorst, 1996]. Het veldonderzoek vond plaats op een onderzoeklocatie nabij



Y. GEELEN
Provincie Gelderland



O. F. SCHOUMANS
DLO-Staring Centrum

Putten. Het ging hierbij om bodem-chemische en hydrologische maatregelen. Bovendien is het effect van fosfaatvrije bemesting doorgerekend. Elke maatregel heeft specifieke voor- en nadelen. De resultaten van het onderzoek zijn in 1995 gepubliceerd [Schoumans & Kruijne, 1995]. Uit het onderzoek blijkt dat de maatregelen op perceelniveau perspectief bieden. De volgende stap op weg naar toepassing wordt genomen door de provincie Gelderland. Door jarenlange overbesteding valt ruim de helft van de Gelderse landbouwgronden onder de definitie van een fosfaatverzadigde grond. In overleg met rijk, regionale waterbeheerders en plaatselijke belangenorganisaties zal de provincie in 1997 een Praktijkproef Fosfaatrijke Landbouwgronden opstarten waarbij (combinaties van) maatregelen op praktijk-schaal worden toegepast om zodoende meer inzicht te krijgen in kosten, effectiviteit en voor- en nadelen.

Reductie P-belasting: diverse sporen

De mogelijke maatregelen gericht op vermindering van de fosfaatbelasting van grond- en oppervlaktewater zijn onder te verdelen in de volgende vier categorieën [Dijkstra *et al.*, 1990]:

- maatregelen die de aanvoer van fosfaat naar de bodem beperken (bemestingsmaatregelen, mestverwerking, riolering);
- maatregelen ter verwijdering of vastlegging van in de bodem aanwezig fosfaat (fosfaatonttrekking door gewassen, bodem-chemische en hydrologische maatregelen);

Samenvatting

In opdracht van de projectorganisatie BOVAR (Bestrijding Overmatige Algen-groei Randmeren) verrichtte DLO-Staring Centrum in samenwerking met IMAG-DLO onderzoek naar maatregelen die de fosfaatuitspoeling uit landbouwgronden kunnen verminderen. Uit dit onderzoek is gebleken dat bepaalde bodemchemische, hydrologische en bemestingsmaatregelen op perceelniveau perspectief bieden. De volgende stap op weg naar toepassing wordt genomen door de provincie Gelderland. Om meer inzicht te krijgen in kosten, effectiviteit en voor- en nadelen op praktijkschaal zal zij een Praktijkproef Fosfaatrijke Landbouwgronden opstarten.

c. maatregelen die de aanvoer van fosfaat naar het oppervlaktewater (de Veluwerandmeren) beperken (defosfatering van rwzi's, afleiding van beken);

d. maatregelen ter verwijdering van in het oppervlaktewater aanwezige fosfaat (defosfatering van beken, waterplanten, doorspoelen, verwijderen van fosfaatrijk bodemslib, biomanipulatie).

De Werkgroep Praktijkproef Fosfaatrijke Landbouwgronden, een initiatief van de provincie Gelderland, richt zich vooral op categorie b: maatregelen die voorkomen dat het fosfaat dat al in de bodem aanwezig is, uitspoelt naar grond- en oppervlaktewater.

Voor de maatregelen die de aanvoer van fosfaat naar de bodem beperken (categorie a) is generiek mestbeleid ontwikkeld [ministeries van VROM en LNV, 1995]. Voor de fosfaatverzadigde gronden zijn de in dat kader voorgestelde maatregelen echter ontoereikend om op korte termijn de fosfaatbelasting van het oppervlaktewater te verminderen. In aanvulling op de Integrale Notitie wordt door een werkgroep van VROM/DGM de mogelijkheid onderzocht om met grondbemonstering de zeer sterk fosfaatverzadigde gronden (dat wil zeggen gronden waarvan de fosfaatbindingscapaciteit tot aan de gemiddeld hoogste grondwaterstand voor meer dan 75% is verbruikt) op te sporen en te bezien of voor die gronden een lagere verliesnorm kan worden opgelegd. De hieruit voortvloeiende maatregel moet zowel voldoende juridische basis als draagvlak bij de veehouders hebben.

Praktijkproef Fosfaatrijke Landbouwgronden: de maatregelen

Op initiatief van de provincie Gelderland is begin 1996 de Werkgroep Praktijkproef Fosfaatrijke Landbouwgronden gestart. Deze werkgroep heeft als taak het proefproject op te starten. Daarbij gaat het om maatregelen ter verwijdering of vastlegging van in de bodem aanwezig fosfaat die al dan niet in combinatie worden toegepast.

b1 fosfaatonttrekking door gewassen

De hoeveelheid fosfaat die door een gewas

onttrokken wordt verschilt per gewastype en is onder andere afhankelijk van de diepte van beworteling en de wortelintensiteit. Door de teelt van gewassen die relatief veel fosfaat aan de bodem onttrekken kan in de wortelzone aanwezig fosfaat worden verwijderd. Hierbij moet uiteraard de fosfaatbemesting geminimaliseerd worden. Van de huidige geteelde gewassen onttrekt gras de grootste hoeveelheid fosfaat (110 kg/ha/jr), vooral uit de bovengrond (0-10 cm).

De maatregel kan variëren van teelt van heel andere gewassen tot aanpassing van het huidige bouwplan door bijvoorbeeld de teelt van een winter- of ondergewas.

Een bijkomend voordeel van een winter- of ondergewas is, dat het gewas stikstof opneemt wat de kans op nitraatuitspoeling naar het grond- en oppervlaktewater verkleint.

Deze maatregel kan goed worden gecombineerd met de twee hiernavolgende maatregelen.

b2 bodemchemische maatregel

DLO-Staring Centrum heeft in het laboratorium verschillende ijzer- en/of aluminiumhoudende stoffen getest op hun vermogen om fosfaat te binden [Schoumans & Köhlenberg, 1995]. Zowel ijzer als aluminium komen van nature in de bodem voor en zijn in staat om fosfaat vast te houden. Ijzerhydroxide bleek het meest effectief. Het kan grootschalig gesynthetiseerd worden door FeCl_3 , FeSO_4 of $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ te mengen met calciumhydroxide. Een nadeel is dat met het ijzerhoudend materiaal ook calciumzout, als bijproduct van het syntheseproces, wordt toegediend.

Een suspensie van ijzerhydroxide kan op relatief eenvoudige wijze met behulp van een spuitmachine of een injecteur door de bodem gemengd worden [Hendriks & Huijsmans, 1995]. Door het bewerken van stroken grond langs sloten worden bufferstroken gecreëerd die uitspoeling naar het oppervlaktewater tegengaan. Op die manier hoeft niet het gehele perceel te worden behandeld. Met behulp van modelsimulaties is voor de onderzoeklocatie gezocht naar de optimale ijzerdosering, inwerkdiepte en inwerkbreedte. Uit de bereke-

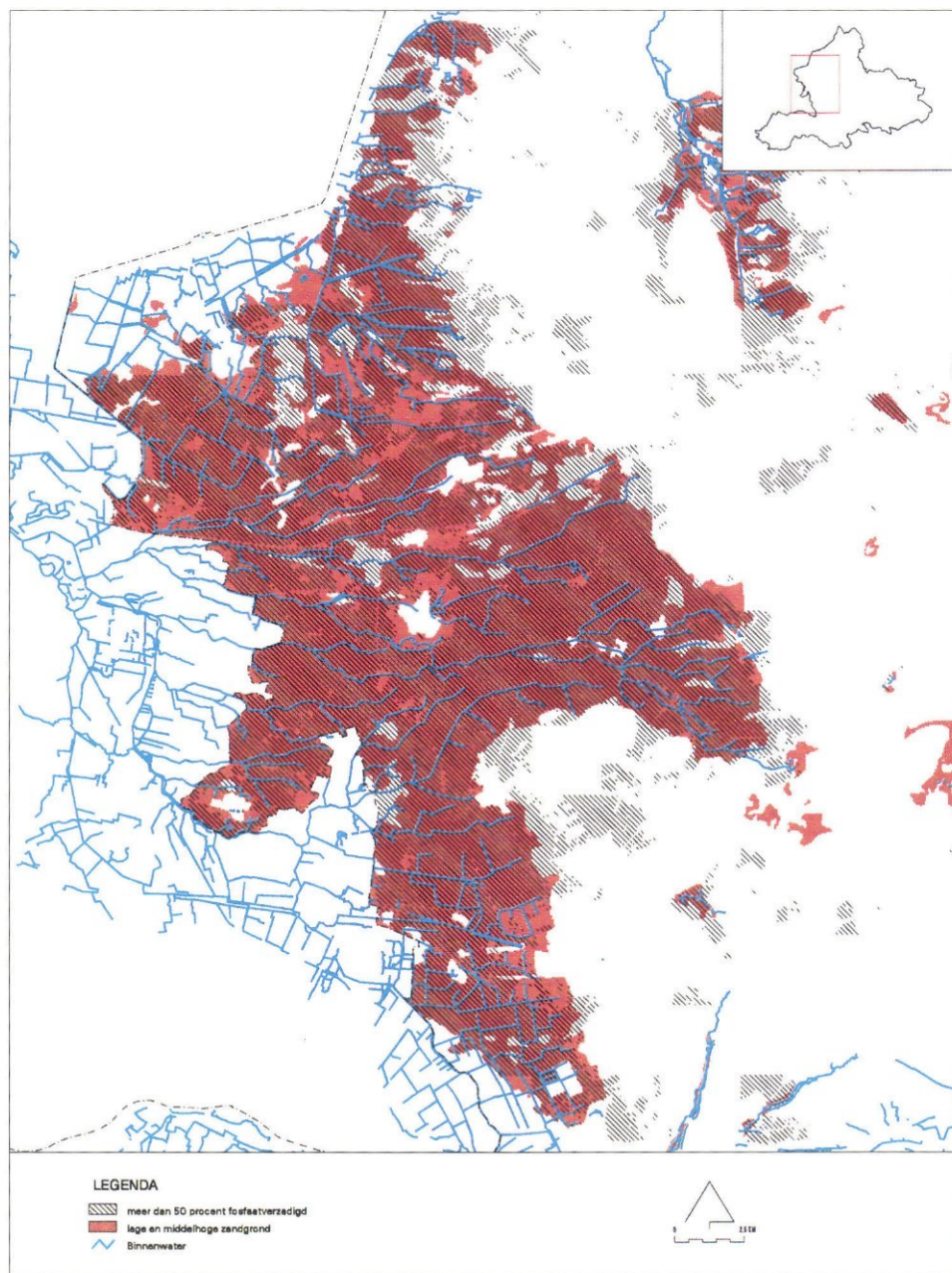
ningen blijkt dat de uitspoeling naar het oppervlaktewater bij deze zeer sterk fosfaatverzadigde natte landbouwgrond met 60-80% gereduceerd kan worden als de bodem behandeld wordt met 0,2% Fe tot de diepte waarop het verhoogde fosfaatgehalte wordt gevonden en het wordt ingewerkt over een breedte van 10 m aan weerszijden van de sloot. Als ijzernitraat als uitgangsmateriaal wordt gebruikt zullen door toediening van het bijproduct gedurende 1 à 2 jaar sterk verhoogde nitraatconcentraties in de sloot worden aangetroffen. De kosten van deze maatregel zijn eenmalig en liggen tussen de f 9.000,- en f 18.000,- per hectare. Onzekerheid bestaat nog over de effectiviteit van het materiaal op lange termijn als gevolg van veroudering van het ijzermateriaal.

b3 hydrologische maatregel

De met fosfaat verzadigde grond bevindt zich in de bovenste laag van de bodem. De ondergrond is nog relatief schoon en kan nog fosfaat binden. Bij de onderzochte hydrologische maatregel, waarbij geen verdroging of vernatting optreedt, wordt de afwatering van een perceel zodanig gewijzigd dat de fosfaatbindingscapaciteit van de niet-fosfaatverzadigde ondergrond wordt benut [Schoumans & Kruijne, 1995]. Het fosfaat wordt aldus vastgelegd in de ondergrond. Het perceel wordt ontwaterd via bemaling van een diepe drain. De ontwateringsbasis van deze drain is gelijk aan de ontwateringsbasis van het oorspronkelijke ondiepe ontwateringssysteem (sloot). De reductie van de fosfaatbelasting van het oppervlaktewater door deze hydrologische maatregel bedraagt bij een zeer sterk fosfaatverzadigde natte landbouwgrond 80 tot 85% als de ontwatering nagenoeg volledig via de diepe drain plaatsvindt. De investeringskosten bedragen eenmalig f 6.000,- tot f 10.000,- per hectare. Jaarlijks komen daar nog onderhouds- en pompkosten bij. De totale kosten hangen uiteindelijk sterk af van het ontwerp van het drainagesysteem.

Locatie van het proefproject

De exacte locatie van het proefproject is op dit moment nog niet bekend. Gezocht wordt naar een aaneengesloten stroomgebied dat afwatert op eutrofiëringsgevoelig oppervlaktewater. De Werkgroep Praktijkproef Fosfaatrijke Landbouwgronden heeft een zoekgebied geselecteerd waarvoor geldt dat minimaal de helft van de gronden fosfaatverzadigd is. Het zoekgebied is weergegeven op kaart 1. Bij de uitvoering van de praktijkproef wordt binnen het geselecteerde gebied geen



Kaart 1 - Fosfaatverzadigde landbouwgronden in de Gelderse Vallei.

onderscheid gemaakt tussen verzadigde en niet-verzadigde percelen.

Relatie proefproject met bemestingsmaatregelen

Bij een fosfaatgift die gelijk is aan de opname door het gewas, zal de uitspoeling naar grond- en oppervlaktewater ten minste tientallen jaren doorgaan, bij zeer sterk fosfaatverzadigde zandgronden mogelijk langer dan een eeuw. Door fosfaatvrije bemesting kan bij natte fosfaatverzadigde landbouwgronden een reductie in fosfaatbelasting van het oppervlaktewater worden bereikt van 10-35% ten opzichte van fosfaatevenwichtsbemesting. De grootte van dit reductiepercentage is onder andere afhankelijk van de verzadigingsgraad van

het perceel (25-75%). De overschakeling van dierlijke mest naar fosfaatloos kunstmest leidt, op korte termijn, niet tot opbrengstderving, maar wel tot extra kosten voor onder andere mestafvoer en aanschaf van kunstmest. Deze extra kosten bedragen ongeveer f 650,- per hectare per jaar.

Relatie proefproject met afleiding Schuitembeek en Puttergemaal

Het effect van brongerichte maatregelen (bemestingsmaatregelen en bodemaatregelen, de hiervoor genoemde categorieën a en b) op de waterkwaliteit van de Veluwerandmeren is niet op korte termijn te verwachten. Dit heeft te maken met de te verwachten lange implementatieperiode

en het na-ijleffect voor uitspoeling van fosfaat. Daarom wordt door BOVAR uitvoering van een pakket van effect-gerichte maatregelen voorgestaan, waaronder het afleiden van de Schuitenbeek en het Puttergemaal [Reeders & Helmerhorst, 1996]. De Schuitenbeek en het Puttergemaal dragen substantieel bij aan de fosfaatbelasting van het Wolderwijd-Nulderhauw. Door afleiding van dit fosfaatrijke water naar het Nijkerkernauw wordt de fosfaatvracht naar het Wolderwijd-Nulderhauw verlaagd met ± 10 ton P per jaar [Reeders & Helmerhorst, 1996]. Het effect van deze maatregel op de waterkwaliteit van het Wolderwijd-Nulderhauw is groot [Reeders, 1996] en direct na uitvoering te verwachten. De afleiding is een tijdelijke maatregel (ca. 20 jaar). Het belang van de maatregel vervalt zodra de fosfaatvrachten naar het Wolderwijd-Nulderhauw afnemen door brongerichte maatregelen in het landbouwgebied.

Literatuur

- Dijkstra, H., Geelen, Y. en Paas, J. (1990). *Mogelijke maatregelen ter bestrijding van overmatige algenbloei in de randmeren*. BOVAR-rapport.
- Helmerhorst, T. H. (1996). *10 jaar BOVAR. Eutrofiëringbestrijding in de Veluwevandenmeren met een blik op de toekomst*. H₂O (29) 1996, nr. 18, p. 527.
- Hendriks, J. G. L. en Huijsmans, J. F. M. (1995). *Toedieningsmethoden voor ijzerhydroxide op fosfaatverzadigde zandgronden*. SC-DLO en IMAG-DLO rapport 374.3.
- Ministerie van VROM en Ministerie van LNV, 1995. *Integrale Notitie Mest- en Ammoniakbeleid*.
- Reeders, H. H. (1996). *10 jaar BOVAR. Op weg naar helderheid: de waterkwaliteit in de Veluwevandenmeren van 1969-1995 en het perspectief voor verbetering*. H₂O (29) 1996, nr. 18, p. 530.
- Reeders, H. H. en Helmerhorst, T. H. (1996). *Op weg naar helderheid. Een heroriëntatie van BOVAR gericht op 2000*. RDIJ rapport nr. 96-01.
- Schoumans, O. F. en Kruijne, R. (1995). *Meting van de fosfaatuitspoeling uit fosfaatverzadigde zandgrond met en zonder hydrologische maatregel*. SC-DLO rapport 374.1.
- Schoumans, O. F. en Köhlenberg, L. (1995). *Mogelijkheden van toediening van aluminium- en ijzerverbindingen aan de bodem*. SC-DLO rapport 374.2.
- Schoumans, O. F. en Kruijne, R. (1995). *Onderzoek naar maatregelen ter vermindering van de fosfaatuitspoeling uit landbouwgronden*. DLO-Staring Centrum rapport 374.

• • •

Ontwerp NEN 6609, NEN 6610, NEN 6611 en NEN 6612 ter kritiek gepubliceerd

Het Nederlands Normalisatie-instituut heeft ter kritiek de volgende ontwerpen gepubliceerd:

- NEN 6609 'Water en slibhoudend water. Bepaling van het gehalte aan zilver met atomaire-absorptiespectrometrie (grafietoventechniek)';
 - NEN 6610 'Water en slibhoudend water. Bepaling van het gehalte aan aluminium met atomaire-absorptiespectrometrie (grafietoventechniek)';
 - NEN 6611 'Water en slibhoudend water. Bepaling van het gehalte aan antimoon met atomaire-absorptiespectrometrie (grafietoventechniek)';
 - NEN 6612 'Water en slibhoudend water. Bepaling van het gehalte aan seleen met atomaire-absorptiespectrometrie (grafietoventechniek)'.
- Kritiek op de ontwerpen NEN 6609, 6610, 6611 en 6612 wordt verwacht vóór 1 december 1996. Exemplaren van de ontwerpen zijn tegen vergoeding verkrijgbaar bij het Nederlands Normalisatie-Instituut, Postbus 5059, 2600 GB Delft, telefoon 015-2690390.

Studiedag Verdroging

In 1993 is het Nationaal Onderzoeksprogramma Verdroging (NOV) van start gegaan met als hoofddoel het door onderzoek verder beheersbaar maken van de verdrogingsproblematiek.

Het Programmabureau van het NOV organiseert in samenwerking met de provincie Noord-Brabant op 30 oktober 1996 een Studiedag Verdroging in Den Bosch.

Deelnemers aan deze studiedag kunnen kennis nemen van een aantal recente resultaten van het NOV en mede richting geven aan eventueel vervolgonderzoek door deelname aan de discussies in een aantal workshops. De kosten voor deelname bedragen f 75,-.

Nadere inlichtingen: Congresbureau Flevoland, telefoonnummer 0320-247826.

Congres Proces-automatiseringstechnieken in de afvalwaterzuivering

Euroseminars organiseert een congres 'Procesautomatiseringstechnieken in de afvalwaterzuivering'. Het congres vindt plaats op 13 november 1996 in de Aula van de TU Delft.

Nadere inlichtingen: Euroseminars, Burg. Meineszlaan 63B, 3022 BC Rotterdam, telefoon 010-4775131.

Waterbodemcursus

Dienstverlening Milieu-Opleidingen bv (DMO) organiseert een eendaagse cursus Waterbodemonderzoek. De cursus vindt plaats op 12 september 1996 in Nieuwerbrug a/d Rijn. In deze cursus komen alle facetten aan bod die te maken hebben met de waterbodemproblematiek tijdens de onderzoeksfase, zoals beleidsdoelstellingen (de Evaluatienota water, beleidspunt verwijdering baggerspecie), de uitvoering van waterbodemonderzoek, alsmede risico-evaluatie van verontreinigde waterbodems. Nadere inlichtingen: DMO, Postbus 77, 2140 AB Bodegraven, tel. 0348-688658.

IGWMC/IHE-cursus over modellering

IGWMC/IHE organiseren een cursus '3D Groundwater Flow and Transport Modelling using MODFLOW-MT3D and GIS'. De cursus wordt gehouden van 25 november tot en met 29 november 1996 bij IHE in Delft.

Nadere inlichtingen: International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering (IHE), Postbus 3015, 2601 DA Delft, tel. 015-2151700/2151715, e-mail ihe@ihe.nl.

Congres 'Nieuwe ontwikkelingen rond industrieel gebruik van grond- en oppervlaktewater'

Het Centrum voor Kennis Communicatie organiseert in samenwerking met DHV Water, Kiwa NV en de Vereniging Krachtwerktuigen het congres 'Nieuwe ontwikkelingen rond industrieel gebruik van grond- en oppervlaktewater'. Het congres vindt plaats op 29 oktober 1996.

Aan de orde komen onder meer waterlasten van de industrie, regelgeving en handhaving bij grondwaterwinning, ontwikkelingen en trends in afspraken tussen waterleidingbedrijven en industrie, mogelijkheden om eigen water te winnen. Nadere inlichtingen: Centrum voor Kennis Communicatie, H. Jansen, Postbus 984, 5600 AZ Eindhoven, telefoon 040-2129499, fax 040-2129407.