



AUTEURS



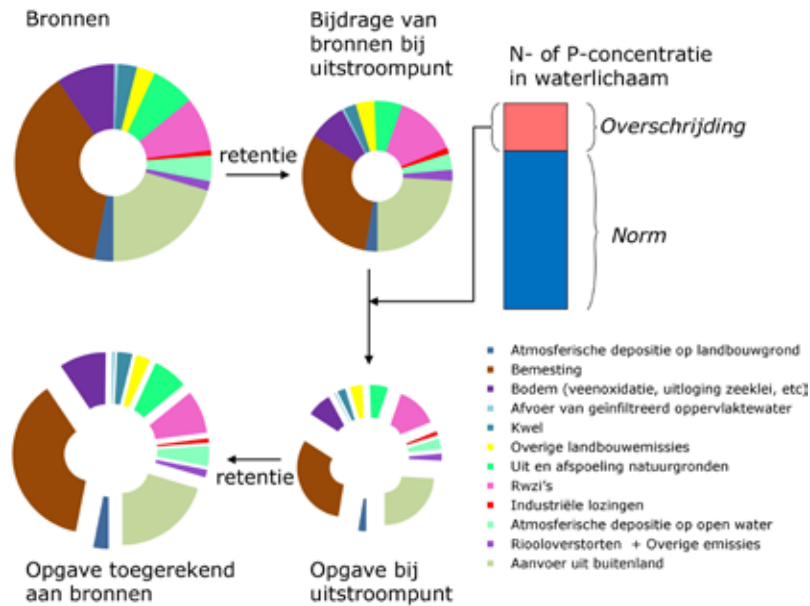
Piet Groenendijk en Erwin van Boekel
Wageningen Environmental Research
(Alterra)

LANDBOUW EN DE KRW-OPGAVE VOOR NUTRIËNTEN IN REGIONALE WATEREN

Om de ecologische doelen van de Kaderrichtlijn Water te bereiken is onder meer inzet van de landbouw nodig, om de uit- en afspoeling van stikstof en fosfor te verminderen. De vraag is hoeveel die uit- en afspoeling uit landbouwgronden omlaag moet, en wat de effectiviteit is van mogelijke maatregelen.

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft als doel de duurzame bescherming van ecosystemen en watervoorraden. Ondanks een lichte verbetering zullen de nutriëntenconcentraties in 2027 waarschijnlijk in ruim de helft van de regionale wateren nog te hoog zijn³. Om de ecologische doelen te bereiken is vermindering van de uit- en afspoeling van stikstof en fosfor nodig. Voor een realistische afweging welke maatregelen hiervoor geschikt zijn, is inzicht nodig in de herkomst van stikstof en fosfor in het oppervlaktewater, en in effectiviteit en kosten van de verschillende maatregelen.

Figuur 1. Toerekening van overschrijding van de normen voor N- en P-concentraties aan bronnen. Van linksboven met de klok mee: de bronnen van mineralen in het oppervlakte water; door retentie komt slechts een deel in het oppervlaktewater terecht; daarvan geldt een deel als overschrijding; rekening houdend met retentie is er 'meer dan de overschrijding' nodig aan emissiereductie.



Opgave voor regionale waterlichamen

Voor regionale wateren is de opgave voor de landbouw gedefinieerd als de vermindering van uit- en afspoeling van stikstof en fosfor uit landbouwgronden die nodig is om de ecologische toestand "goed" in het oppervlaktewater te bereiken. Deze opgave is afgeleid van de overschrijding van de normen voor de stikstof- en de fosforconcentratie in regionale waterlichamen³. Met gegevens uit water- en nutriëntenbalansen zijn deze overschrijdingen omgerekend naar de benodigde vermindering van de stikstof- en fosforvrucht bij de uitstroom- en lozingspunten. Hierbij is rekening gehouden met retentie in het oppervlaktewater. Retentie⁶ is een verzamelterm voor verschillende verdwijn-, vastleggings- en naleveringsprocessen van stikstof en fosfor. Voorbeelden zijn denitrificatie (bij stikstof) en binding van fosfaat aan bodemdeeltjes.

Aandeel van landbouw in de opgave: methode

De bron 'landbouw' draagt voor een deel bij aan de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater. Deze bijdrage is berekend door per waterlichaam een nutriëntenbalans op te stellen. Inkomende posten zijn: uit- en afspoeling uit landbouw- en natuurgronden, aanvoer uit bovenstrooms gelegen buurgebieden en aanvoer uit puntbronnen en andere diffuse bronnen⁴. De vrucht die bij het uitstroompunt passeert is de uitgaande post; door retentie verdwijnt stikstof en fosfor en is de vrucht bij het uitstroompunt lager dan de som van de bronnen.

De bijdrage uit landbouwgronden is berekend met het STONE-model¹, waarin gewas-, bodem- en uitspoelingsprocessen zijn beschreven. Met behulp van een gevoeligheidsanalyse zijn de bijdragen uit landbouwgronden uitgesplitst in 5 deeltermen: atmosferische depositie op landbouwgronden; bemesting; bodemprocessen; afvoer van in de zomer geïnfiltreerd slootwater en kwel (zie figuur 1, linksboven – zie verder de genoemde achtergrondrapportage¹. De bodem is een belangrijke bron in veengebieden door de mineralisatie van het veen; in zeekleigebieden kunnen mineralen uitspoelen bij de afvoer van water door nutriëntrijke sedimentlagen in jonge kleigronden. De bron 'bemesting' is gedefinieerd als de uit- en afspoeling die wordt veroorzaakt door het toevoeren van mest, recent en al langer geleden. Slechts een deel van bovenstaande bronnen is beïnvloedbaar.

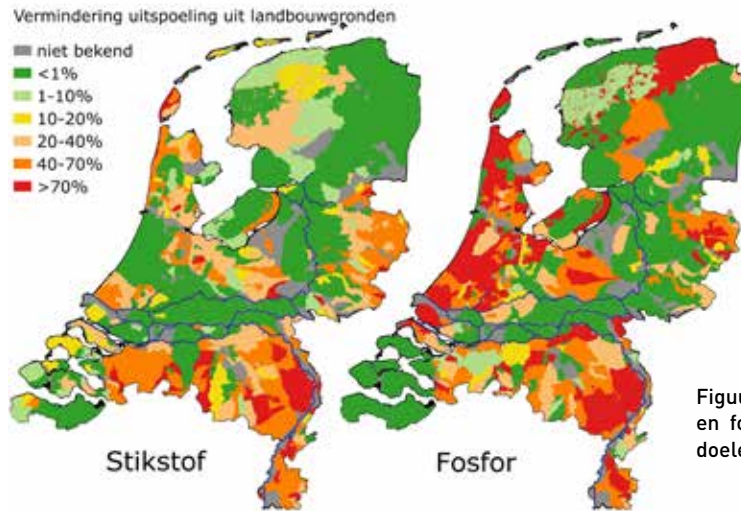
Op basis van de bijdrage van de diverse bronnen aan de nutriëntenbelasting en de benodigde reductie bij het uitstroompunt is de benodigde vermindering van de N- en P-vracht berekend. Na verrekening van de invloed van retentie is de opgave voor alle diffuse bronnen en puntbronnen bepaald.

Aandeel van landbouw in de opgave: resultaten

Om aan de doelen voor stikstof en fosfor in het regionale oppervlaktewater te voldoen, is een flinke vermindering van de uitstoot nodig. De benodigde reducties bij alle uitstroompunten komen opgeteld >

KRW-doelen
haalbaar
met schone
landbouw?

24



Figuur 2. Benodigde vermindering van de stikstof- en fosforuitspoeling uit landbouwgronden om aan doelen van de KRW te voldoen.

op 24 miljoen kg N en 2,3 miljoen kg P per jaar (NB figuur 1, rechtsonder). Terugrekenend naar de vrachtreducties bij de bronnen en rekening houdend met retentie in het oppervlaktewater, is een reductie van 28 miljoen kg N en 3,1 miljoen kg P per jaar nodig (NB figuur 1, linksonder).

Welke bronnen 'landbouw-bronnen' zijn, is een punt van discussie. Dat levert in de praktijk voor zowel stikstof als fosfor een range op voor de opgave voor de landbouw. Voor geheel Nederland moet de uit- en afspoeling uit het totale areaal landbouwgronden jaarlijks met 5,7-8,1 miljoen kilo stikstof en 0,38-1,19 miljoen kilo fosfor omlaag². Dit komt neer op 10-20% voor van de totale uitspoeling van stikstof en 10-40% voor fosfor. Uit figuur 2, waarin de bovengrens van de ranges is aangehouden⁵, blijkt dat de verschillen tussen de gebieden groot zijn.

Effecten van maatregelen

Voor een aantal maatregelen is met het STONE-model verkend wat het effect is op nitraatconcentraties in het grondwater (uitspoeling) en de stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater²:

1. Wijziging in het bouwplan van akker- en tuinbouwgewassen in het zuidelijke zandgebied: consumptieaardappelen vervangen door een gewas met een kleiner stikstofoverschot, of: een "late-oogst"-gewas gedeeltelijk vervangen door een "vroeg-oogst"-gewas gecombineerd met het telen van een vanggewas. De nitraatconcentratie in het grondwater kan hierdoor met 9-13 milligram per liter dalen en de stikstofbelasting van het oppervlaktewater met 5-10%. Het effect op de uit- en afspoeling van fosfor is gering.
2. Verbetering van de bodemstructuur. Dit kan door maatregelen voor bodemherstel (breken ploegzool), door preventieve maatregelen (o.a. aangepaste landbouwmachines, verhoging van het organisch stofgehalte door aanvoer van compost) en door een keuze voor dieper wortelende landbouwgewassen. De nitraatconcentratie in het grondwater kan hierdoor met 7-10 milligram per liter dalen en de stikstofbelasting van het oppervlaktewater met 7-26%. Het effect op de uit- en afspoeling van fosfor is onduidelijk omdat dit, sterker dan voor stikstof, vaak wordt bepaald door oppervlakkige afspoeling en ondiepe transportroutes. Deze transportroutes, die in de praktijk mede bepaald worden door extreme weersomstandigheden, bodemeigenschappen en maaiveldligging, zijn moeilijk in rekenmodellen te beschrijven.
3. Verbetering van nutriëntenbenutting, o.a. door betere plaatsing en timing van mestgiften en maximale inzet van vanggewassen. Dit kan gemiddeld voor bouwlandgewassen op zandgronden tot een daling van de nitraatconcentraties in het grondwater van 8-18 milligram per liter leiden. De stikstofbelasting van het oppervlaktewater daalt met 12-23%. Voor de kleigronden is het effect kleiner en bij fosfor is het effect voor alle grondsoorten onduidelijk.
4. Aanpassing van de waterhuishouding van landbouwpercelen door:
 - a. Aanleg van regelbare buisdrainage in natte gronden die tot op heden nog niet gedraineerd zijn. Dit leidt tot een toename van de stikstofbelasting van oppervlaktewater met gemiddeld 33%

- en een afname van de fosforbelasting met 25%.
- b.** Vervangen van bestaande buisdrainage (vast peil) door nieuwe buisdrainage met een regelbaar peil, leidt tot een afname van de stikstofuitspoeling met 27-35%. De fosforuitspoeling neemt met 9-16% toe, maar voor sommige kleigronden kan het tot een afname leiden.
- c.** Toepassing van onderwaterdrainage in natte veengronden leidt tot een vermindering van 24% en 11% van de belasting van oppervlaktewater met stikstof en fosfor.
- d.** Het installeren van met ijzerzand-omhulde drainbuizen in zandige bloembollenpercelen in het westelijke zandgebied leidt tot een vermindering van de fosforuitspoeling met 60 tot 90%.

Conclusies

Om in 2027 aan de normen voor stikstofconcentraties in het regionale oppervlaktewater te voldoen dient in delen van het Zuidelijk en Oostelijk zandgebied de uit- en afspoeling uit landbouwgronden met meer dan 40% en soms meer dan 70% te worden verminderd. Met de maatregelen is in de zandgebieden een vermindering van de stikstofuitspoeling naar het grondwater te bereiken die varieert van 5 à 10% tot 15 à 25%. Door een combinatie van de maatregelen lijkt het in de zandgebieden mogelijk om voor een groot aantal waterlichamen aan de opgave te voldoen, maar voor de klei- en veengebieden zullen de maatregelen slechts gedeeltelijk bijdragen aan het realiseren van de opgave.

Om aan de normen voor fosforconcentraties te voldoen dient in West-Nederland, het Zuidelijke zandgebied en Twente de uit- en afspoeling uit landbouwgronden met 40 tot 70% en voor een aantal gebieden met meer dan 70% verminderd te worden. Met de onderzochte maatregelen of een combinatie ervan, is niet aan deze opgave te voldoen. Omdat de uit- en afspoeling voor een groot deel bepaald wordt door al in de bodem aanwezige fosfaatvoorraden is de beïnvloedbaarheid ervan gering. Naast hier behandelde maatregelen zijn daarom ook maatregelen nodig die ingrijpen op transportroutes en/of maatregelen met een zuiverende werking in het oppervlaktewater.

Piet Groenendijk
Erwin van Boekel
*Wageningen Environmental
Research (Alterra)*

Bronnen

1. Groenendijk et al (2014) Bronnen van diffuse nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater; Evaluatie Meststoffenwet 2012: deelrapport ex post. Wageningen, Alterra. Rapport 2328.
2. Groenendijk et al (2016) Landbouw en de KRW-opgave voor nutriënten in regionale wateren. Het aandeel van landbouw in de KRW-opgave, de kosten van enkele maatregelen en de effecten ervan op de uit- en afspoeling uit landbouwgronden. Wageningen, Alterra. Rapport 2749.
3. PBL (2015) Waterkwaliteit nu en in de toekomst. Eindrapportage ex-ante evaluatie van de Nederlandse plannen voor de Kaderrichtlijn Water. Den Haag: PBL. PBL-publicatie 1727
4. www.emissieregistratie.nl versie 2013
5. PBL (2017) Evaluatie Meststoffenwet 2016: Synthesrapport. Den Haag: PBL.
6. Van Gerven et al (2009) Retentieschatting van N en P in het oppervlaktewater op verschillende schaalniveaus. Wageningen, Alterra. Rapport 1848.

SAMENVATTING

In een deel van de regionale waterlichamen voldoen de stikstof- en/of fosforconcentraties nog niet aan de normen van een goede ecologische toestand. De overschrijding wordt deels veroorzaakt door de uit- en afspoeling uit landbouwgronden. Door het kwantificeren van verschillende bronnen is per waterlichaam berekend hoeveel de uit- en afspoeling verminderd zou moeten worden. Landelijk gemiddeld is dit 10 à 20% voor stikstof en 10 à 40% voor fosfor. Voor een viertal maatregelen (aanpassing teeltplan in het zuidelijke zandgebied, bodemverbetering, verbetering nutriëntenbenutting en drainage) is met modellen verkend wat het effect zou kunnen zijn op de uitspoeling van stikstof en fosfor. Met een combinatie van de maatregelen lijkt in de zandgebieden de opgave voor een groot deel van de regionale waterlichamen haalbaar. De maatregelen hebben slechts een gering effect op de uit- en afspoeling van fosfor. Voor fosfor zijn andere en/of aanvullende maatregelen nodig.

KRW-doelen
haalbaar
met schone
landbouw?