

Fosforstromen door landbouw, industrie, huishoudens en afval

Fosfaat: we horen de term vaak in combinatie met overschot. In de landbouw spelen voer, mest en land daar een rol in. Maar hoeveel fosfaat komt er vrij uit de maatschappij? Wat als we dat fosfaat willen recyclen voor landbouwkundige doeleinden? In een studie naar fosforstromen is nagegaan hoe groot de stromen in Nederland zijn.

Jantine van Middelkoop, Wim van Dijk, Henk van Reuler, Frank de Ruijter en Bert Smit
Wageningen UR

Voor al het leven op aarde is fosfor nodig. Van nature komt fosfor voor in de oxidevorm, ofwel fosfaat. In dit artikel spreken we over fosfor, afgekort met P. Fosfor verdwijnt niet via gasvormige verliezen en kan hergebruikt worden, zoals P in diervoeders via mest gebruikt wordt voor bemesting. Soms is het te duur om P terug te winnen: bij verdunning, zoals afspoeling naar oppervlaktewater, of vastlegging, zoals na vuilverbranding.

Nieuwe P wordt dan aangevoerd met rotsfosfaat. De voorraad rotsfosfaat is echter eindig, hoewel er discussie is voor hoeveel jaar nog. Bovendien is er een geopolitiek risico omdat rotsfosfaat maar op enkele plekken in de wereld winbaar is, voornamelijk in Marokko. Een andere reden om zorgvuldig met P om te gaan is dat veel P in het milieu nadelige gevolgen heeft zoals overmatige algengroei en verdwijnen van soorten. In een studie is door Wageningen UR nagegaan hoe P door Nederland stroomt, in de jaren 2005, 2008 en 2011. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van de mestproductie, zoals die door Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) is vastgesteld, en van andere gegevens van CBS, Hoofd Productschap Akkerbouw, Productschap Diervoeder en uit andere bronnen.

Overschot van Nederland

In Nederland is de P-aanvoer hoger dan de P-afvoer, er is dus een overschot. In tabel 1 is te lezen dat het overschot in 2005 afgerond nog 60 miljoen kg P (Mkg P) was en het overschot is gedaald naar 42 Mkg P in 2011. De P-stromen in 2011 staan uitgewerkt in figuur 1. Nederland is opgedeeld in subsystemen: industrie, landbouw, huishoudens, afval en verloren P uit afval en in oppervlakte water. In de rechthoeken 'landbouw', 'verloren P' en 'oppervlakte water' staan de overschotten in deze subsystemen. Ze geven aan waar het overschot blijft: bijna 30 procent accumuleert op landbouwgrond (12 Mkg P), 55 procent gaat verloren via afval (23 Mkg P) en 15 procent spoelt uit naar het oppervlaktewater (7 Mkg P).

Import en industrie

Nederland importeert 110 Mkg P: 67 Mkg voor diervoeders (inclusief voederfosfaat),

33 Mkg voor humane voeding, 7 Mkg voor kunstmest en 3 Mkg voor non-foodtoepassingen. In figuur 1 komen deze P-stromen, behalve kunstmest, in de industrie terecht, samen met 54 Mkg uit dierlijke en plantaardige producten uit Nederland. In totaal gaat er 157 Mkg P de industrie in en komt er 147 Mkg uit als producten, de rest is afval. Van de producten is 76 Mkg veevoer, 21 Mkg wordt door huishoudens (inclusief retail) gebruikt en 50 Mkg wordt geëxporteerd.

Veevoeding

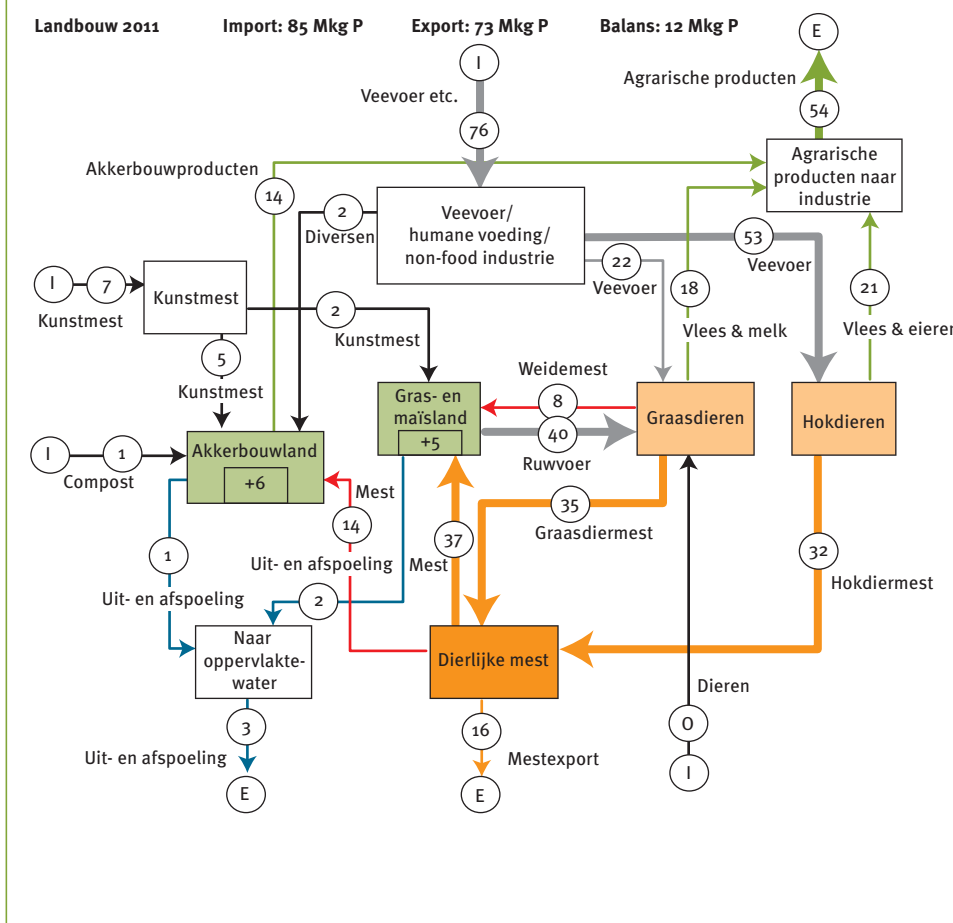
Ongeveer de helft van de P in import en in de industriële productie komt in veevoer terecht. In figuur 2 is de landbouw verder opgedeeld. Daaruit is af te lezen dat veevoer ook in de landbouw de grootste inkomende stroom is: 85 Mkg komt binnen vanuit de industrie en daarvan zit 76 Mkg (88 procent) in veevoerders. Naast de voeders uit de industrie, worden de dieren gevoerd met ruwvoer. De ruwvoerproductie (gras en snijmaïs) is voor de landbouw een interne stroom, er wordt 40 Mkg geproduceerd én gebruikt. In totaal nemen de dieren 114 Mkg P op. Daarvan gaat 39 Mkg als producten (dieren inclusief botten en organen) naar de industrie, en de rest, 75 Mkg, komt in de mest. Minder P in veevoer betekent minder P in mest.

Mest

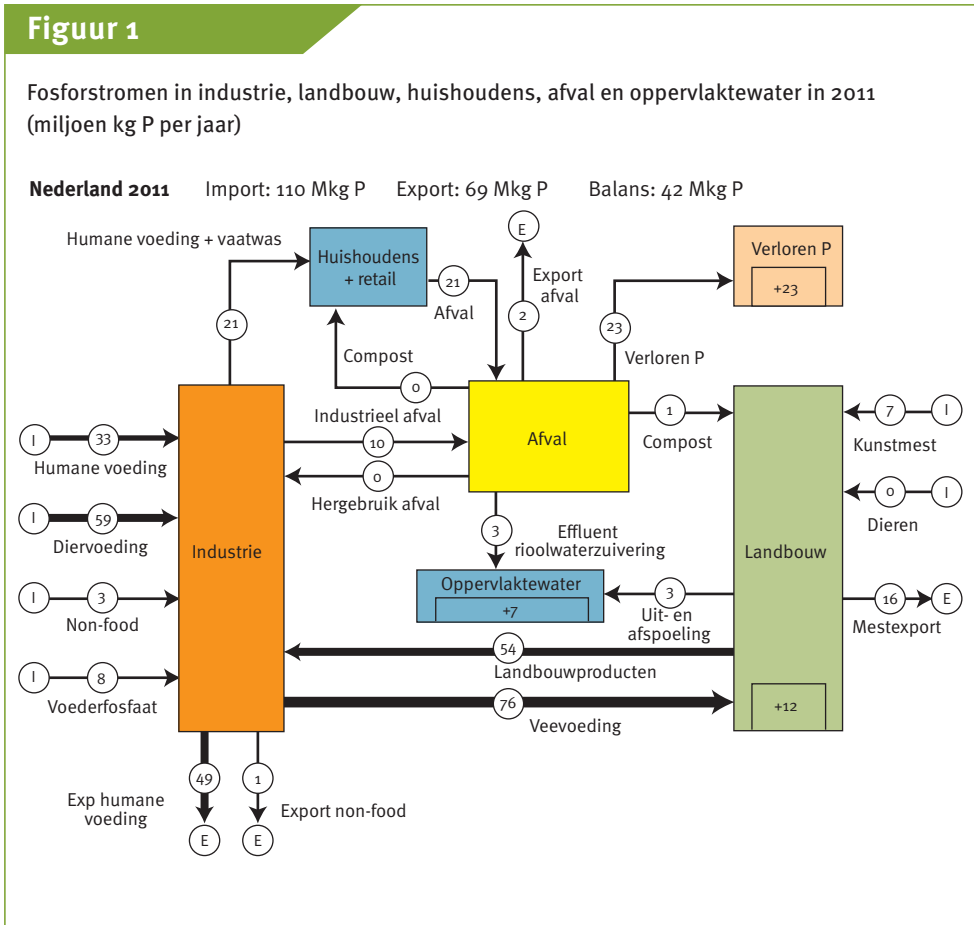
De P in mest blijft voor een groot deel binnen Nederland om gewassen te bemesten. In 2011 werd 16 Mkg geëxporteerd, waaronder veel pluimveemest. Er wordt meer P bemest dan via gewassen wordt afgevoerd, waardoor P in de bodem accumuleert. In 2011 was dat 11 Mkg P. Ten opzichte van 2005 en 2008 is het overschot, en daarmee de accumulatie, sterk verminderd door de mestwetgeving, door afname van kunstmest en toename van

Figuur 2

Fosforstromen in de landbouw in 2011 (miljoen kg P per jaar).



mestexport. In 2005 was het overschot op landbouwgrond nog 31 Mkg P en in 2008 19 Mkg P. Een klein deel van P-voorraad in de bodem spoelt af en uit naar het oppervlaktewater en veroorzaakt milieuschade. Omdat de fosfaattoestand van de meeste landbouwgronden voldoende hoog is, is verdere ophoping van P ongewenst. Voe-



Tabel 1

Nationale P-balans van Nederland in 2005, 2008 en 2011 (miljoen kg P).

	Subsysteem	Producten	2005	2008	2011
IMPORT	Landbouw	Kunstmest-P	21,0	12,0	7,0
		Levende dieren	0,2	0,2	0,2
	Industrie	Veevoer	50,4	60,1	58,6
		Voeding	28,0	31,1	32,9
		Non-food	1,4	3,3	3,4
		Voederfosfaten	7,2	8,1	8,5
	TOTAAL IMPORT			108,2	114,8
EXPORT	Landbouw	Mest	7,0	12,8	16,0
	Industrie	Voedsel	37,5	47,6	49,2
		Non-food	1,3	1,2	1,3
	Afval	Afval	2,7	2,0	2,4
	TOTAAL EXPORT			48,5	63,6
BALANS			59,7	51,2	41,6

maatregelen die de P-uitscheiding verminderen en export van mest verminderen de ophoping.

Huishoudens

Vanuit de industrie stroomt er P via voeding en non-food naar de maatschappij (inclusief de retail). Een deel daarvan gaat vrijwel rechtstreeks door naar afval: snij-afval, overschotten uit supermarkten en wat wij zelf weggooien. Een groter deel gaat indirect naar afval: omdat wij als bevolking naar

fen wordt opgewerkt voor de industrie. Het overgrote deel komt echter niet meer benutbaar terug. 3 Mkg P komt via de rioolwaterzuivering in het oppervlaktewater terecht en belast het milieu. Dit is sinds 2011 overigens afgenomen door verbeterde technieken. De overige 23 Mkg P komt terecht in het vaste afval en het rioolslib en wordt grotendeels verbrand. Voor de P-houdende reststoffen zijn er verschillende afzetkanalen: slakken bijvoorbeeld worden gebruikt onder wegen en assen worden afgezet naar de cementindustrie. De P in deze fracties belast het milieu niet, maar moet als verloren worden beschouwd.

Recycling uit afval

Er wordt op dit moment in verschillende sectoren gewerkt aan oplossingen om P terug te winnen voor grondstoffen. Mogelijk kan deze teruggewonnen P de kunstmestimport van 7 Mkg P vervangen en daarmee rotsfosfaat. De resterende 16 Mkg past echter niet in de Nederlandse landbouw, tenzij de export van dierlijke mest toeneemt, maar kan mogelijk buiten Nederland rotsfosfaat vervangen.

ER WORDT MEER P BEMEST DAN VIA GEWASSEN AFGEVOERD

verhouding niet hard groeien en daardoor vrijwel geen P vastleggen, gaat vrijwel alle P door naar het riool. Ook P uit vaatwasmachinetabletten beland in het riool. Uiteindelijk gaat er 21 Mkg P door onze maatschappij heen naar het subsysteem afval.

Afval, verloren P en oppervlaktewater

De P in afval komt voor een klein deel via compost terug in huishoudens en landbouw. Een heel klein deel van de afvalstof-

CONCLUSIE

Nederland heeft een groot P-overschot dat voornamelijk terecht komt in de afvalsector en accumuleert in landbouwbodems. In de landbouw wordt de accumulatie via het mestbeleid tegengegaan. De afvalsector ontwikkelt initiatieven om P terug te winnen. Er is ruimte voor een deel van de teruggewonnen P in de Nederlandse landbouw. De resterende P kan mogelijk buiten Nederland rotsfosfaat vervangen.