

Postbus 47 | 6700 AA Wageningen

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Directie Strategie, Kennis en Innovatie (SKI)
t.a.v. plv directeur drs. I.B. Ostendorf
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Geachte heer Ostendorf,

Op uw verzoek heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) een advies opgesteld over de landbouwkundige en milieukundige aspecten van de invoering van een gecombineerde indicator voor de bepaling van de fosfaattoestand van de bodem (P-CaCl₂ + P-AL-getal). De CDM heeft een analyse gemaakt van de veranderingen in de fosfaatplaatsingsruimte van landbouwgronden op basis van gegevens over de fosfaattoestand (P-CaCl₂ + P-AL-getal + Pw-getal) van landbouwgronden per viercijferige postcodegebieden.

Het ministerie heeft een voorstel gedaan voor de waardering van de fosfaatklassen met bijbehorende fosfaatgebruiksruimte per 2021 met als streven een neutrale overgang qua plaatsingsruimte te realiseren. Na doorrekening blijkt dat dit voorstel tot relatief grote veranderingen in de fosfaatplaatsingsruimte leidt. Door aanpassingen te doen in de waardering van de fosfaatklassen van grasland en bouwland worden de veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte per 2021 beperkt tot 0,5 miljoen kg fosfaat ten opzichte van de fosfaatplaatsingsruimte in 2020. Deze aanpassingen leiden echter tot een minder robuust gebruiksnormenstelsel voor fosfaat op bouwland ten opzichte van grasland.

Er kunnen geen uitspraken gedaan worden over de veranderingen in de fosfaatplaatsingsruimte per bedrijfstype en/of per regio, omdat informatie over P-CaCl₂ op bedrijfsniveau ontbreekt. Omdat de veranderingen in de totale fosfaatplaatsingsruimte op bouwland, grasland en maisland gering zijn, is de verwachting dat de gemiddelde veranderingen per bedrijfstype en/of per regio en/of per grondsoort ook gering zullen zijn. Dat sluit echter niet uit dat veranderingen voor individuele bedrijven relatief groot kunnen zijn.

De effecten van de invoering van de gecombineerde indicator op het milieu naar verwachting zijn gering, vooral ook omdat de veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte klein zijn. De fosfaattoestand-afhankelijke fosfaatgebruiksnormen leiden er toe dat in de toekomst de fosfaattoestand zal dalen als de fosfaattoestand nu hoog is, en zal toenemen als de fosfaattoestand nu relatief laag is. Dit is zowel landbouwkundig als milieukundig juist.

WOT Natuur & Milieu

Wettelijke
Onderzoekstaken
Natuur & Milieu

DATUM
25 juli 2019

ONDERWERP
Verzoek om advies invulling
gecombineerde indicator
fosfaattoestanden bodem

ONS KENMERK
1933414/WOTN&M/JE

POSTADRES
Postbus 47
6700 AA Wageningen

BEZOEKADRES
Wageningen Campus
Gebouw 101 / Bodenummer
554
Droevendaalsesteeg 3
6708 PB Wageningen

INTERNET
www.wur.nl/wotnatuurenmilieu

KvK NUMMER
09098104

CONTACTPERSOON
J.W. Eimers

TELEFOON
0317-485471

E-MAIL
jolanda.eimers@wur.nl

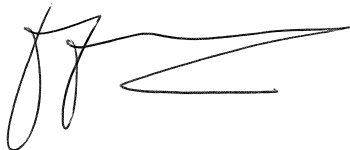
DATUM
25 juli 2019

ONS KENMERK
1933414/WOTN&M/JE

PAGINA
2 van 2

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Prof. dr. Oene Oenema

cc. Mevr. drs. M. Beens, Directeur Directie PAV, ministerie van LNV
Dr.Ir. E. Buis,, Directie PAV, ministerie van LNV
Dr.ir. G.L. Velthof (secretaris CDM)

Fosfaatplaatsingsruimte bij gecombineerde indicator fosfaattoestand

Samenvatting

Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft aan de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) advies gevraagd over de landbouwkundige en milieukundige aspecten van de invoering van een gecombineerde indicator voor de bepaling van de fosfaattoestand van de bodem (Bijlage 1). De gecombineerde indicator (P-CaCl₂ + P-AL-getal) zal per 1 januari 2021 worden ingevoerd voor zowel grasland als bouwland, voor de bepaling van de fosfaattoestand en de afleiding van fosfaatgebruiksnormen, waarbij gestreefd wordt naar een invoering die zo dicht mogelijk aansluit bij de situatie per 2020. Conform de Meststoffenwet wordt tot 2021 de fosfaattoestand van bouwland bepaald door het Pw-getal en die van grasland door het P-AL-getal. De gecombineerde indicator zal vanaf 2021 de hoogte van de fosfaatgebruiksnormen bepalen; hoe lager P-CaCl₂ en P-AL-getal hoe hoger de fosfaatgebruiksnorm, afhankelijk van het grondgebruik (grasland of bouwland).

De CDM heeft een analyse gemaakt van de veranderingen in de fosfaatplaatsingsruimte van landbouwgronden op basis van gegevens over de fosfaattoestand (P-CaCl₂ + P-AL-getal + Pw-getal) van landbouwgronden per viercijferige postcodegebieden, zoals aangeleverd door Eurofins Agro. Informatie over de gecombineerde indicator (P-CaCl₂ + P-AL-getal) op perceelsniveau is namelijk niet aanwezig bij RVO.nl, omdat P-CaCl₂ op dit moment nog niet aangewezen is door de Meststoffenwet als indicator van de fosfaattoestand. In het advies is meegenomen dat per 1 januari 2020 de indeling van fosfaatklassen wordt verfijnd; daarbij vindt ook een aanpassing van de fosfaatgebruiksnormen plaats.

Veranderingen in totale fosfaatplaatsingsruimte door verfijning van de fosfaatklassen in 2020 zijn relatief beperkt (+1,4 miljoen kg fosfaat (P₂O₅)), in vergelijking met de situatie in 2018/2019. Het ministerie heeft een voorstel gedaan voor de waardering van de fosfaatklassen met bijbehorende fosfaatgebruiksruijme per 2021 met als streven een neutrale overgang qua plaatsingsruimte te realiseren. Na doorrekening blijkt dat dit voorstel tot relatief grote veranderingen in de fosfaatplaatsingsruimte leidt. De totale fosfaatplaatsingsruimte neemt af met 3,5 miljoen kg in vergelijking met de situatie in 2020; op grasland neemt de plaatsingsruimte toe met ca 2,8 miljoen kg fosfaat, maar op bouwland en maisland neemt de plaatsingsruimte af met respectievelijk circa 5,0 en 1,0 miljoen kg fosfaat.

Door aanpassingen te doen in de waardering van de fosfaatklassen van grasland en bouwland worden de veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte per 2021 slechts 0,5 miljoen kg fosfaat ten opzichte van de fosfaatplaatsingsruimte in 2020 (zie Tabellen 6a en 6b), en indien voor maisland een separate waardering wordt geïntroduceerd (Tabel 6c) is het verschil nihil. Deze aanpassingen leiden echter tot een minder robuust gebruiksnormenstelsel voor fosfaat. Er kunnen geen uitspraken gedaan worden over de veranderingen in de fosfaatplaatsingsruimte per bedrijfstype en/of per regio, omdat informatie over P-CaCl₂ op bedrijfsniveau ontbreekt. Ook is van veel percelen de fosfaattoestand onbekend bij RVO.nl; bij grasland geldt dat voor 34% en bij bouwland voor 52% van het areaal. Omdat de veranderingen in de totale fosfaatplaatsingsruimte op bouwland, grasland en maisland gering zijn, is de verwachting dat de gemiddelde veranderingen per bedrijfstype en/of per regio en/of per grondsoort ook gering zullen zijn. Dat sluit echter niet uit dat veranderingen voor individuele bedrijven relatief groot kunnen zijn.

De effecten van de invoering van de gecombineerde indicator op het milieu naar verwachting zijn gering, vooral ook omdat de veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte klein zijn. Er is echter weinig informatie over de relatie tussen enerzijds P-CaCl₂ en/of P-AL-getal en anderzijds het risico op fosfaatverliezen naar het oppervlaktewater. In het algemeen geldt dat hoe hoger P-CaCl₂ en/of P-AL-getal, hoe groter het risico op fosfaatverliezen door uitspoeling en afspoeling. P-CaCl₂ is waarschijnlijk een gevoeliger indicator voor het risico op uitspoeling en sneller te beïnvloeden door bemesting dan het P-AL-getal.

De fosfaattoestand-afhankelijke fosfaatgebruiksnormen leiden er toe dat in de toekomst de fosfaattoestand zal dalen als de fosfaattoestand nu hoog is, en zal toenemen als de fosfaattoestand nu relatief laag is. Dit is zowel landbouwkundig als milieukundig juist.

Inleiding

In 2006 is het stelsel van gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat ingevoerd in de Nederlandse landbouw, om de uit- en afspoeling van stikstof en fosfaat vanuit de landbouw naar grond- en oppervlaktewater te verminderen en om daarmee te voldoen aan de verplichtingen van de Nitraatrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water van de Europese Unie. In 2010 zijn de gebruiksnormen voor fosfaat gedifferentieerd naar de fosfaattoestand van de bodem, waarbij gebruikt gemaakt moet worden van een door de overheid voorgeschreven bemonsteringswijze van de bodem en van voorgeschreven analysemethoden van de fosfaattoestand van grasland (P-AL-getal) en bouwland (Pw-getal).

In het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn is de invoering voorgesteld van een gecombineerde indicator voor de bepaling van de fosfaattoestand van de bodem, ten behoeve van de afleiding van de fosfaatgebruiksnormen voor grasland en bouwland (NAP6; LNV/IenW, 2017). Een combinatie van indicatoren, één voor de meer directe beschikbaarheid van bodemfosfaat (P-CaCl₂; intensiteitsindicator) en een tweede voor de meer op termijn beschikbare hoeveelheid bodemfosfaat (P-AL-getal; capaciteitsindicator), maakt het mogelijk om meer rekening te houden met de mate waarin bodemfosfaat beschikbaar kan komen voor het gewas in een groeiseizoen (Ehlert et al., 2015; Oenema et al., 2016). Daardoor kan bij het vaststellen van de hoogte van de fosfaatgebruiksnormen nauwkeuriger rekening worden gehouden worden met de beschikbaarheid van het fosfaat dat reeds in de bodem aanwezig is. Bij de fosfaatbemestingsadvisering van grasland en maisland wordt de gecombineerde indicator (P-CaCl₂ en P-AL-getal) reeds toegepast (<https://www.bemestingsadvies.nl/nl/bemestingsadvies.htm>). Ook bij bouwland treft de Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegroondsgroenteteelt (CBAV) voorbereidingen om de gecombineerde indicator toe te passen. Eurofins Agro, het grond- en gewasanalyse laboratorium in Nederland met het grootste marktaandeel, biedt de gecombineerde indicator reeds meer dan 10 jaar aan ten behoeve van de bemestingsadvisering.

Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft aan de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) gevraagd om een advies op te stellen over de landbouwkundige en milieukundige aspecten van de invoering van een gecombineerde indicator voor de bepaling van de fosfaattoestand van de bodem (Bijlage 1). De gecombineerde indicator (P-CaCl₂ + P-AL-getal) zal per 1 januari 2021 worden ingevoerd voor zowel grasland als bouwland, waarbij gewerkt wordt met een combinatie van de twee vermelde indicatoren met vijf klassen per indicator (Bijlage 1). Gestreefd wordt naar een invoering van de gecombineerde indicator, waarbij de nieuwe situatie van indeling van percelen in fosfaatklassen zo dicht mogelijk aansluit bij de situatie per 2020 (zie Bijlage 1). Meer specifiek vraagt het ministerie om de volgende vragen te beantwoorden:

1. *"Op welke manier dient de klassenindeling van de gecombineerde indicator ingevuld te worden (vijf categorieën van klasse arm tot klasse hoog), zodat de plaatsingsruimte van dierlijke mest op landelijk niveau en op bedrijfsniveau zo minimaal mogelijk beïnvloed wordt in vergelijking met de situatie zoals die in 2020 zal gelden? Maak hierbij onderscheid naar grasland en bouwland. Als opzet kan hierbij de voorgestelde gecombineerde indicator gebruikt worden, zoals weergegeven in tabellen A en B van Bijlage 1. We vragen de CDM hiertoe een voorstel te doen.*
2. *In welke mate beïnvloedt de door u voorgestelde gecombineerde indicator de plaatsingsruimte van dierlijke mest op landelijk niveau (aantal hectares veranderd, mate van verandering in plaatsingsruimte van mest in kg P₂O₅/ha/jaar)? Welke regio's en/of grondsoorten (veen, klei, zuidelijk zand, zand centraal en noord en löss) worden het meeste beïnvloed? Ga hierbij uit van de huidige situatie in 2018 en de situatie in 2020.*
3. *In welke mate beïnvloedt de door u voorgestelde gecombineerde indicator de plaatsingsruimte van dierlijke mest op bedrijfsniveau (aantallen bedrijven beïnvloed, mate van verandering in plaatsingsruimte van mest in kg P₂O₅/ha/jaar)? Welke bedrijfstypen worden het meeste beïnvloed? Hoeveel bedrijven krijgen een verruiming van de fosfaatplaatsingsruimte hierdoor en hoeveel een verkleining van de fosfaatplaatsingsruimte en welke bedrijven betreft dit (graslandbedrijven en bouwlandbedrijven) en op welke grondsoorten (veen, klei, zuidelijk zand, zand centraal en noord)? Welke gevolgen heeft dit voor de grondgebondenheid? Ga hierbij uit van de huidige situatie in 2018 en de situatie in 2020"*

Werkwijze

Onderhavig advies is voorbereid door Dr Hans Kros, Jan Cees Voogd, Ir Phillip Ehlert en Dr Oene Oenema van Wageningen Research. Recente data (2015-2018) over de fosfaattoestand van landbouwgronden zijn geleverd door Eurofins Agro, in samenwerking met Dr Arjan Reijneveld van Eurofins Agro. Door boeren aangeleverde data bij RVO per 2016 zijn beschikbaar gesteld door RVO.nl.

Om de vragen van het ministerie van LNV te kunnen beantwoorden, is eerst een analyse uitgevoerd van de fosfaatplaatsingsruimte bij gebruik van de huidige methoden voor de bepaling van de fosfaattoestand van de bodem (P-AL-getal voor grasland en Pw-getal voor bouwland) en de fosfaatgebruiksnormen voor 2018/2019 en de fosfaatgebruiksnormen die voor 2020 toegepast zullen worden (Tabellen 1a en 1b). Vervolgens is een analyse gemaakt van de fosfaatplaatsingsruimte bij gebruik van de gecombineerde indicator (P-CaCl₂ + P-AL-getal) voor de vaststelling van de fosfaattoestand van de bodem, in combinatie met de door LNV voorgestelde fosfaatgebruiksnormen voor 2021 (Tabellen 2a en 2b). De resultaten van deze analyses zijn geanalyseerd in termen van fosfaatplaatsingsruimte, en vervolgens zijn de gebruiksnormen per fosfaattoestandsklasse voor 2021 zodanig ingedeeld voor grasland en bouwland dat de berekende verschillen in fosfaatplaatsingsruimtes tussen 2020 en 2021 minimaal zijn.

Tabel 1a. Waardering van de fosfaattoestand van bouwland per fosfaatklasse (uitgedrukt in Pw-getal) en de bijbehorende fosfaatgebruiksnormen voor 2018 en 2019, en voor 2020. In 2020 wordt het aantal klassen (en waarderingen) vergroot van 4 naar 5. De kleuren geven de waardering van de fosfaatklassen weer (Bron: 6^{de} Actieprogramma Nitraatrichtlijn¹; Bijlage 1).

Waardering van de fosfaattoestand	Fosfaat klassen Pw-getal, mg P ₂ O ₅ /L	Fosfaatgebruiksnormen, kg P ₂ O ₅ /ha	
		2018 en 2019	2020
Fosfaatarm/-fixerend (Arm)	< 25	120	120
Laag	25-35	75	80
Neutraal	36-45	60	70
Ruim voldoende	46-55	60	60
Hoog	> 55	50	40 ²⁾

¹⁾ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2017/12/22/zesde-nederlandse-actieprogramma-betreffende-de-nitraatrichtlijn-2018-2021/zesde-nederlandse-actieprogramma-betreffende-de-nitraatrichtlijn-2018-2021.pdf>

²⁾ Op gronden met fosfaattoestand hoog kan 5 kg fosfaat per hectare per jaar extra worden gegeven op voorwaarde dat minimaal 20 kg fosfaat per hectare wordt gegeven in de vorm van mestsoorten met een hoog organische stofgehalte (zoals GFT-compost, champost, strosrijke (vaste) dierlijke mest). Daarnaast blijft van kracht dat bij gebruik van compost met maximaal 3,5 kg fosfaat per ton droge stof 50% van de hoeveelheid fosfaat in compost niet in aanmerking hoeft te worden genomen (niet meegerekend hoeft te worden in de berekening van de opvulling van de fosfaatgebruiksnorm; dit is gebaseerd op art. 34 van Uitvoeringsregeling meststoffenwet).

Tabel 1b. Waardering van de fosfaattoestand van grasland per fosfaatklasse (uitgedrukt in P-AL-getal) en de bijbehorende fosfaatgebruiksnormen voor 2018 en 2019, en voor 2020. In 2020 wordt het aantal klassen vergroot van 4 naar 5. De kleuren geven de waardering van de fosfaatklassen weer (Bron: 6^{de} Actieprogramma Nitraatrichtlijn; Bijlage 1).

Waardering van de fosfaattoestand (klasse)	Fosfaatklassen P-AL-getal, mg P ₂ O ₅ / 100 g	Fosfaatgebruiksnormen, kg P ₂ O ₅ /ha	
		2018 en 2019	2020
Fosfaatarm/-fixerend (Arm)	< 16	120	120
Laag	16 - 26	100	105
Neutraal	27 - 40	90	95
Ruim voldoende	41 - 50	90	90
Hoog	> 50	80	75

Er is in de analyse geen rekening gehouden met de extra aanvoer van fosfaat op bouwland met fosfaattoestand hoog vanaf 2020, via meststoffen met een hoog organisch-stofgehalte (Tabel 1a, voetnoot 2). De omvang van organische meststoffen die voldoen aan de criteria vermeld in voetnoot 2 van Tabel 1a is relatief klein. Deze meststoffen vinden nu gretig aftrek (in binnen- en buitenland) en het is niet ondenkbaar dat schaarste een beperkende factor is/wordt. Het is ook niet bekend hoeveel boeren gebruik willen maken van de regeling vermeld in voetnoot 2 van Tabel 1a bij stijgende meststofprijzen, ten gevolge van relatieve schaarste. Maar door deze regeling voor de fosfaatklasse hoog voor bouwland neemt de fosfaatplaatsingsruimte wel toe. De schattingen voor de fosfaatplaatsingsruimte op bouwland voor 2020 in dit advies zijn daardoor waarschijnlijk conservatief (aan de lage kant, want de mogelijke extra aanvoer van fosfaat op bouwland met fosfaattoestand hoog via meststoffen met een hoog organisch-stofgehalte is niet meegenomen in de analyse). Indien de gehele additionele fosfaatgebruiksruimte zou worden benut, door op bouwland met een hoog P-AL-getal (>55 mg P₂O₅/100 g) en hoge P-CaCl₂ waarde (>2,5 mg P/kg) meststoffen met een hoog organisch-stofgehalte te gebruiken, dan zou er 0,8 miljoen kg fosfaat (P₂O₅) extra afgezet kunnen worden op bouwland. Daarvoor is dan 3,2 miljoen kg fosfaat afkomstig van meststoffen met een hoog organisch-stofgehalte. In 2015 werd 0,3 miljoen kg fosfaat in de vorm van compost aangevoerd.

Tabel 2a Door het ministerie van LNV voorgestelde waardering en klassenindelingen van de fosfaattoestand van de bodem bij bouwland, op basis van twee indicatoren met vijf klassen per indicator, met door LNV aangegeven tentatieve fosfaatgebruiksnormen, per 1 januari 2021. De kleuren geven de waardering van de fosfaatklassen weer (bron: LNV; Bijlage 1).

Indeling klassen P-CaCl ₂ , mg P/kg	Fosfaatgebruiksnormen (kg P ₂ O ₅ /ha) bouwland				
	Indeling klassen P-AL-getal, mg P ₂ O ₅ /100 g				
	<21	21-30	31-45	46-55	>55
<0,8	120	120	80	80	70
0,8-1,4	120	80	80	70	70
1,5-2,4	80	80	70	70	60
2,5-3,4	80	70	70	60	40
>3,4	70	70	70	60	40

Tabel 2b Door het ministerie van LNV voorgestelde waardering en klassenindelingen van de fosfaattoestand van de bodem bij grasland, op basis van twee indicatoren met vijf klassen per indicator, met door LNV aangegeven tentatieve fosfaatgebruiksnormen, per 1 januari 2021. De kleuren geven de waardering van de fosfaatklassen weer (bron: LNV; Bijlage 1).

Indeling klassen P-CaCl ₂ , mg P/kg	Fosfaatgebruiksnormen (kg P ₂ O ₅ /ha) grasland				
	Indeling klassen P-AL-getal, mg P ₂ O ₅ /100 g				
	<21	21-30	31-45	46-55	>55
<0,8	120	105	95	95	95
0,8-1,4	105	105	95	95	90
1,5-2,4	105	95	95	95	90
2,5-3,4	95	95	95	90	75
>3,4	95	95	95	90	75

De fosfaatplaatsingsruimte van landbouwgrond in Nederland wordt berekend als de som van de fosfaatplaatsingsruimte van alle landbouwpercelen, en wordt uitgedrukt in miljoen kg P₂O₅ (of kton P₂O₅). De fosfaatplaatsingsruimte per perceel is het product van het areaal van het perceel (in ha) en de fosfaatgebruiksnorm (in kg P₂O₅ per ha per jaar), als functie van de fosfaattoestand van het betreffende perceel (zie tabellen 1, 2). Boeren dienen de fosfaattoestand per perceel te laten registreren bij RVO, om in aanmerking te komen voor een fosfaatgebruiksnorm hoger dan de fosfaatgebruiksnorm die hoort bij de fosfaatklasse 'hoog'. De fosfaattoestand van een perceel wordt namelijk gecategoriseerd als 'hoog' indien geen gegevens over de fosfaattoestand van een perceel worden opgegeven. In 2016 was de fosfaattoestand van 43% van het areaal onbekend; deze percelen krijgen bij RVO.nl dus een fosfaatklasse 'hoog' toegewezen (zie tabel 4).

RVO.nl heeft geen gegevens over de fosfaattoestand uitgedrukt in P-CaCl₂. Ook heeft RVO.nl geen gegevens over de fosfaattoestand van bouwland uitgedrukt in P-AL-getal. Dat komt omdat in de huidige systematiek de voorgeschreven indicator voor de fosfaattoestand van grasland het P-AL-getal is en die voor bouwland het Pw-getal. In overleg met het ministerie van LNV heeft de CDM Eurofins Agro gevraagd om alle beschikbare gegevens over de fosfaattoestand van percelen (Pw-getal, P-AL-getal, P-CaCl₂) over de periode 2015-2018 aan te leveren. Deze gegevens zijn per postcodegebied aangeleverd (viercijferige postcodegebieden (PC4) om redenen van vertrouwelijkheid). Er zijn dus geen gegevens op perceelsniveau beschikbaar voor deze analyse. Eurofins Agro heeft circa 80% van de markt van grondonderzoek in Nederland, maar in sommige gebieden van Nederland zijn andere laboratoria (meer) actief. Dit databestand van Eurofins Agro is dus niet representatief voor alle landbouwpercelen. Daarom is ook een vergelijking gemaakt van de fosfaatplaatsingsruimten, gebaseerd op Pw-getal voor bouwland en P-AL-getal voor grasland, bij gebruikmaking van data van RVO.nl voor het jaar 2016 en bij gebruikmaking van data van Eurofins Agro voor de periode 2015-2018. Deze twee databestanden verschillen in (i) gegevens per perceel (RVO2016) versus gegevens per postcodegebied (mediaan en percentielen; Eurofins Agro 2018), (ii) dekking van het landbouwareaal; van 43% van het areaal landbouwgrond ontbreken gegevens over de fosfaattoestand in RVO2016 (Tabel 4), terwijl in 1,5% van de postcodegebieden gegevens ontbreken over de fosfaattoestand in Eurofins Agro 2018, en (iii) de periode waarin de bodembemonstering en -analyses hebben plaatsgevonden; in de jaren vóór 2016 in RVO2016 en in de periode 2015-2018 in Eurofins 2018. Naar verwachting hebben de eerste twee factoren meer invloed op de berekende fosfaatplaatsingsruimte dan de derde factor.

Samengevat is de fosfaatplaatsingsruimte op drie manieren berekend:

1. Op basis van de waarden van P-AL-getal en Pw-getal op perceelsniveau, zoals bekend bij RVO.nl voor 2016, in combinatie met gebruiksnormen voor 2018-2019 en 2020 (Tabellen 1a en 1b).
2. Op basis van de waarden van P-AL-getal en Pw-getal voor postcodegebieden, zoals aangeleverd door Eurofins Agro voor 2015-2018, in combinatie met gebruiksnormen voor 2018-2019 en 2020 (Tabellen 1a en 1b).
3. Op basis van de waarden van P-AL-getal en P-CaCl₂ voor postcodegebieden, zoals aangeleverd door Eurofins Agro, in combinatie met gebruiksnormen voor 2021 (Tabellen 2a en 2b) en na aanpassing van de waardering van de fosfaatklassen (Tabellen 6a en 6b).

De fosfaatplaatsingsruimten zijn berekend met het model Initiator (Kros et al., 2018). Een toelichting op de berekeningswijze wordt gegeven in Bijlage 2.

Ook zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Een gevoeligheidsanalyse heeft betrekking op de klassegrenzen van P-CaCl₂; het effect van een kleine verandering van de klassengrenzen van P-CaCl₂ op de fosfaatplaatsingsruimte is onderzocht. Dit is gedaan omdat er relatief weinig ervaring is met P-CaCl₂ en P-CaCl₂ een relatief gevoelige indicator is, d.w.z. gevoelig voor bemesting met fosfaat en opname van fosfaat door het gewas. De gevoeligheid van kleine veranderingen in het P-AL-getal zijn niet onderzocht. Er zijn drie verschillende varianten geanalyseerd, zie tabel 3.

Tabel 3. Gehanteerde varianten in de gevoeligheidsanalyse; wat zijn de effecten van veranderingen in klassegrenzen van P-CaCl₂ op de fosfaatplaatsingsruimte op landbouwgronden in Nederland.

Indeling klassen P-CaCl₂ (mg P kg⁻¹)			
<i>Referentie (S0)</i>	<i>Ref + 0.2 (S+)</i>	<i>Ref - 0.2 (S-)</i>	<i>Ref equidistant¹⁾ (Re)</i>
< 0,8	< 1,0	< 0,6	< 0,7
0,8 - 1,4	1,0 - 1,6	0,6 - 1,2	0,7 - 1,6
1,5 - 2,4	1,7 - 2,6	1,3 - 2,2	1,7 - 2,5
2,5 - 3,4	2,7 - 3,6	2,3 - 3,2	2,6 - 3,4
> 3,4	> 3,6	> 3,2	> 3,4

¹⁾ Alle klassen even breed, nl. 0,9 mg P kg⁻¹

Een andere gevoeligheidsanalyse heeft betrekking op de indeling van de fosfaatgebruiksnormen voor 2021 als functie van de fosfaattoestand van de bodem (zie tabellen 2a en 2b). Daartoe is een Excel

spreadsheet ontwikkeld dat meteen inzicht geeft in de grootte van de fosfaatplaatsingsruimte bij een verandering van de waardering (en dus van de fosfaatgebruiksnorm) van fosfaatklassen.

Laboratoria geven de resultaten van de bepalingen van Pw-getal en P-AL-getal weer in gehele getallen, waarbij de gangbare wijze van afronding wordt toegepast. Resultaten van P-CaCl₂ worden door laboratoria opgeleverd met 1 cijfer achter de komma¹, waarbij ook de gangbare wijze van afronding wordt toegepast. Bijvoorbeeld, een P-CaCl₂ van 1,449 wordt afgerond tot 1,4 mg P kg⁻¹ en een P-CaCl₂ van 1,450 wordt afgerond op 1,5 mg P kg⁻¹; m.a.w. de analyseresultaten 1,449 en 1,450 leiden uiteindelijk tot verschillende fosfaatklassen, door de afronding.

1

Analyseresultaten van P-CaCl₂ zijn gebaseerd op meting van ortho-P (opgelost fosfaat) in het extract van 0,01 M CaCl₂. Hiervan is de aantoonbaarheidsgrens 0,4 mg P/L.

Resultaten

Veranderingen in fosfaatplaatsingsruimten

In Tabel 4 zijn de berekende fosfaatplaatsingsruimtes voor grasland, bouwland en maisland in Nederland weergegeven bij gebruik van de klassieke indicatoren voor de fosfaattoestand van de bodem (P-AL-getal en Pw-getal), de arealen landbouwgrond in 2016 (BRP2016), de fosfaatgebruiksnormen voor 2018/2019, en de gegevensbestanden van RVO2016 (perceelsniveau) en Eurofins2018 (postcode 4-niveau, PC4).

De totale fosfaatplaatsingsruimte is 131,9 miljoen kg fosfaat (P_2O_5) in 2018 volgens RVO 2016 (tabel 4). Deze hoeveelheid komt overeen met de 131,8 miljoen kg fosfaatplaatsingsruimte in 2018, zoals berekend ten behoeve van de afleiding van mestverwerkingspercentages (CDM, 2017).

Bij gebruik van het databestand Eurofins2018 is de totale fosfaatplaatsingsruimte 139,3 miljoen kg P_2O_5 . Dit is 7,4 miljoen kg meer dan bij gebruik van het databestand RVO2016 (Tabel 4). Vooral bij bouwland (excl. maisland) is het verschil groot (6,5 miljoen kg). Bij maisland is het verschil relatief klein (0,4 miljoen kg). Dat geldt ook voor grasland (slechts 0,4 miljoen kg). Er zijn meerdere redenen aan te wijzen voor deze verschillen (zie ook hoofdstuk werkwijze). Een belangrijke oorzaak is het verschil in de beschikbaarheid van informatie over de fosfaattoestand van landbouwgronden. Voor 53% van het areaal bouwland heeft RVO.nl geen gegevens ontvangen over de fosfaattoestand (Tabel 4). Al deze percelen hebben daardoor een fosfaatklasse 'hoog' toegewezen gekregen, met een bijbehorende relatief lage fosfaatgebruiksnorm (Tabel 1a). Dit betekent niet noodzakelijkwijs dat de fosfaattoestand van alle percelen in werkelijkheid ook hoog is; het kan zijn dat er percelen zijn met een fosfaattoestand lager dan de fosfaatklasse hoog. Dit impliceert dat de nu berekende fosfaatruimte waarschijnlijk kleiner is dan in het geval dat alle boeren alle percelen zouden laten analyseren.

In het databestand van Eurofins2018 heeft 1,5% van de postcodegebieden geen gegevens over de fosfaattoestand. De berekende waarden voor de fosfaattoestand van landbouwgronden zijn gemiddeld genomen lager in het Eurofins2018 dan in RVO2016, vooral bij bouwland, waarschijnlijk omdat er per postcodegebied altijd wel percelen aanwezig zijn met een fosfaattoestand die lager is dan de klasse hoog. En daardoor is de totale fosfaatplaatsingsruimte bij gebruik van het databestand Eurofins2018 groter dan bij het databestand RVO2016. Een ander aandachtspunt is dat de gebruikte Eurofins data niet op perceelsniveau beschikbaar zijn gesteld, waardoor de verdeling over het areaal over de fosfaatklassen binnen een PC4 alleen op een indicatieve manier is vast te stellen is (zie Bijlage 2).

Tabel 4. Berekende fosfaatplaatsingsruimte bij gebruik van de databestanden RVO2016 en Eurofins-2018, de indicatoren P-AL-getal voor grasland en Pw-getal voor bouwland en maisland, de fosfaatgebruiksnormen voor 2018-2019, en de arealen landbouwgrond in 2018. Ook is het percentage van het totale areaal van de percelen vermeld waarvoor geen fosfaattoestand is opgegeven bij RVO.nl.

Databestand	Fosfaatgebruiksnormen	Fosfaatplaatsingsruimte, in miljoen kg P_2O_5			
		Grasland	Maisland	Bouwland	Totaal
P-AL-getal/Pw-getal RVO2016	2018/2019	83,1	12,5	36,3	131,9
P-AL-getal/Pw-getal Eurofins2018	2018/2019	83,5	13,0	42,8	139,3
Vershil, miljoen kg P_2O_5		0,41	0,46	6,54	7,42
Niet opgegeven RVO2016, %		34%	52%	53%	43%

Het verschil in de berekende fosfaatplaatsingsruimte voor 2018, bij gebruik van de databestanden van RVO2016 en Eurofins2018, impliceert dat bij gebruik van het Eurofins2018 databestand de grootte van

de fosfaatplaatsingsruimte wordt overschat met circa 6% ten opzichte van de 'wettelijke' fosfaatplaatsingsruimte. Het databestand RVO2016 geeft de beste schatting van de formele, wettelijke fosfaatplaatsingsruimte, maar dit databestand kan niet worden gebruikt voor het berekenen van de fosfaatplaatsingsruimte in 2021 na introductie van de gecombineerde indicator voor de vaststelling van de fosfaattoestand. Dat kan alleen op basis van het databestand Eurofins2018, omdat dit bestand beide indicatoren bevat. In dit advies wordt daarom het Eurofins-bestand gebruikt voor de analyse van de veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte bij de aanpassing van de gebruiksnormen in 2020 (Tabellen 1a en 1b) en na introductie van de gecombineerde indicator met bijbehorende fosfaatgebruiksnormen in 2021 (Tabellen 2a en 2b). Hierbij wordt aangenomen dat de relatieve veranderingen in fosfaatplaatsingsruimten juist worden geschat.

Tabel 5. Berekende fosfaatplaatsingsruimte bij gebruik van het databestand Eurofins-2018, de voorgeschreven indicatoren voor de fosfaattoestand voor bouwland en grasland, met bijbehorende fosfaatgebruiksnormen, in respectievelijk 2018-2019 en 2020 (zie tabellen 1a en 1b), en in 2021 volgens voorstel ministerie (tabellen 2a en 2b) en volgens een aangepaste waardering van de fosfaattoestand, waarbij de verschillen in plaatsingsruimte tussen 2020 en 2021 zo klein mogelijk zijn gemaakt (tabellen 6a en 6b). Er is een separate waardering van de fosfaattoestand voor maisland nodig (separaat van bouwland) om het verschil in plaatsingsruimte tussen de voorstellen voor 2020 en 2021 geheel weg te werken (tabellen 6a+6b+6c). Zie tekst.

Indicatoren	Fosfaatgebruiksnormen	Fosfaatplaatsingsruimte, in miljoen kg P ₂ O ₅			
		Grasland	Maisland	Bouwland	Totaal
P-AL-getal/Pw-getal	2018/2019	83,5	13,0	42,8	139,3
P-AL-getal/Pw-getal	2020	84,1	12,9	43,7	140,7
P-AL-getal/P-CaCl ₂	2021 (tabellen 2a+2b)	86,9	11,9	38,7	137,5
P-AL-getal/P-CaCl ₂	2021 (tabellen 6a+6b)	84,1	13,4	43,7	141,2
P-AL-getal/P-CaCl ₂	2021 (tabellen 6a+6b+6c)	84,1	12,8	43,7	140,7

De voorgenomen aanpassing van de fosfaatgebruiksnormen in 2020 voor bouwland en grasland, gelijktijdig met de introductie van vijf klassen voor de fosfaattoestand van de bodem (Tabellen 1a en 1b), leidt tot een toename in fosfaatplaatsingsruimte van in totaal 1,4 miljoen kg fosfaat (Tabel 5; 2018/2019 versus 2020). De grootste toename vindt plaats bij bouwland (0,9 miljoen kg); op grasland neemt de fosfaatplaatsingsruimte toe met 0,6 miljoen kg. De toename van de fosfaatgebruiksruiimte op bouwland is waarschijnlijk vooral het gevolg van de verhoging van de fosfaatgebruiksnormen bij een fosfaattoestand 'laag' (met 5 kg fosfaat per ha) en bij neutraal (met 10 kg fosfaat per ha). De fosfaatplaatsingsruimte op bouwland in 2020 wordt zeer waarschijnlijk onderschat omdat geen rekening is gehouden met de mogelijkheid om extra fosfaat aan te voeren (5 kg per ha per jaar) op bouwland met hoge fosfaattoestand, indien de aanvoer plaatsvindt in de vorm van organische-rijke meststoffen (zie tabel 1a). Op maisland vindt een geringe afname plaats van de fosfaatplaatsingsruimte (0,1 miljoen kg); deze afname is vooral het gevolg van de verlaging van de fosfaatgebruiksnorm, met 10 kg fosfaat per ha, bij een fosfaattoestand 'hoog' in 2020 (Tabel 1a).

De voorgenomen introductie van de gecombineerde indicator voor de fosfaattoestand van de bodem in 2021, met de daarbij voorgestelde fosfaatgebruiksnormen voor bouwland en grasland (Tabellen 2a en 2b) leiden tot een afname van de fosfaatplaatsingsruimte van in totaal 1,8 miljoen kg fosfaat ten opzichte van 2018/2019 (Tabel 5; 2018/2019 versus 2021 (tabel 2a+2b)). Voor bouwland is de afname 4,1 miljoen kg en voor maisland 1,1 miljoen kg fosfaat. Voor grasland is een toename berekend van 3,4 miljoen kg. Ten opzichte van de situatie in 2020 zijn de veranderingen in 2021 groter (Tabel 5; 2020 versus 2021 (tabel 2a+2b)). De uniformering van de bepaling van de fosfaattoestand van de bodem voor grasland en bouwland in 2021 leidt dus tot een afname van de fosfaatplaatsingsruimte voor bouwland en tot een toename van die van grasland, bij de voorgestelde fosfaatgebruiksnormen (Tabellen 2a en 2b). In Bijlage 3 worden de regionale verschillen weergegeven. De meest logische verklaring voor de

verschuivingen in fosfaatplaatsingsruimten is dat de hoogte van de fosfaatgebruiksnormen voor bouwland destijds zijn afgestemd op de fosfaatafvoer van een gemiddeld bouwplan en een relatief hoge fosfaattoestand, afgestemd op de teelt van aardappelen. Grasland is relatief weinig fosfaatbehoefstig; in de bemestingsadviesing voor bouwland is één- en tweejarig grasland ingedeeld in gewasgroep 3 (CDM, 2015). Adviezen voor grasland ouder dan twee jaar zijn niet opgenomen in de bemestingsadviezen voor bouwland; die zijn uitgewerkt in de bemestingsadviezen voor grasland.

Aangepaste waardering van fosfaatklassen

Indien het streven van het ministerie van LNV om een zo neutraal mogelijke invoering van een gecombineerde indicator te realiseren als randvoorwaarde wordt opgelegd, waarbij de fosfaatplaatsingsruimte in 2021 zo dicht mogelijk aansluit bij die in 2020, dan moet de waardering van de fosfaatklassen van grasland en bouwland worden aangepast. Want dan veranderen de fosfaatgebruiksnormen per fosfaatklasse en dan kan de grootte van de fosfaatplaatsingsruimte van grasland en bouwland worden afgestemd op de grootte van de fosfaatplaatsingsruimte in 2020. Met 'waardering' wordt bedoeld de aanduiding van een fosfaatklasse (combinatie van P-AL-getal en P-CaCl₂) in termen van fosfaatarm/fosfaatfixerend, laag, neutraal, ruim voldoende en hoog (Tabellen 1a, 1b, 2a, 2b). De waardering van een fosfaatklasse bepaalt de hoogte van de fosfaatgebruiksnorm.

Tabellen 6a en 6b geven de aangepaste waardering van de fosfaattoestand. Bij grasland is het aantal fosfaatklassen met een relatief lage waardering verkleind en het aantal klassen met een hoge waardering is vergroot. Daardoor is de fosfaatgebruiksruimte van grasland gelijk geworden aan die in 2020. Ten opzichte van het voorstel van het ministerie voor 2021 (in Tabellen 2a en 2b) is de fosfaatplaatsingsruimte van grasland met 2,8 miljoen kg fosfaat kleiner geworden (Tabel 5). Bij bouwland is het aantal fosfaatklassen met een relatief lage waardering juist vergroot en het aantal klassen met een hoge waardering verkleind. Daardoor is de fosfaatgebruiksruimte van bouwland ook gelijk geworden aan die in 2020. Ten opzichte van het voorstel van het ministerie voor 2021 (in Tabellen 2a en 2b) is de fosfaatplaatsingsruimte van bouwland met 5,0 miljoen kg fosfaat groter geworden (Tabel 5).

Bij de aanpassing van de waardering van de fosfaattoestand is gelet op de huidige fosfaatbemestingsadviesing bij snijmais (Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, 2019) en de voorgestelde fosfaatbemestingsadviesing bij aardappelen (Ehlert en Oenema, 2017). In Tabellen 6a en 6b worden de aangepaste waarderingen van de combinatie van P-AL-getal en P-CaCl₂ (gecombineerde indicator voor de fosfaattoestand van de bodem) bij bouwland en grasland weergegeven. Bij deze aangepaste waardering zijn de veranderingen in fosfaatplaatsingsruimten van grasland, bouwland en snijmais nihil in vergelijking tot die in 2020 (Tabel 5; 2020 versus 2021 (tabel 6a+6b)); het verschil van 0,5 miljoen kg fosfaat wordt volledig veroorzaakt door maisland. Om ook de fosfaatplaatsingsruimte van maisland in 2021 gelijk te maken aan die in 2020 is een aparte waardering van de fosfaattoestand van maisland nodig; dat voorstel wordt in Tabel 6c gegeven. Combinatie van de Tabellen 6a, 6b en 6c leidt er toe dat de fosfaatplaatsingsruimte van bouwland, maisland en grasland in 2021 gelijk is aan die in 2020 (Tabel 5). Dit impliceert wel dat er voor maisland separaat een enigszins aangepaste waardering van de fosfaattoestand moet worden geïntroduceerd; de waardering van de fosfaattoestand van maisland moet worden losgekoppeld van die van bouwland.

Tabel 6a Aangepaste waardering van de fosfaatklassen met bijbehorende fosfaatgebruiksnormen voor bouwland in 2021; bij deze combinatie van waardering van de fosfaatklassen en fosfaatgebruiksnormen is de verandering van fosfaatplaatsingsruimte minimaal in vergelijking met die in 2020 (zie Tabel 5).

Indeling klassen P-CaCl ₂ , mg P/kg	Fosfaatgebruiksnormen (kg P ₂ O ₅ /ha) bouwland				
	Indeling klassen P-AL-getal, mg P ₂ O ₅ /100 g				
	<21	21-30	31-45	46-55	>55
<0,8	120	120	120	80	80
0,8-1,4	120	120	120	80	70
1,5-2,4	120	120	80	70	60
2,5-3,4	120	80	70	60	40
>3,4	80	80	70	60	40

Tabel 6b Aangepaste waardering van de fosfaatklassen met bijbehorende fosfaatgebruiksnormen voor grasland in 2021; bij deze combinatie van waardering van de fosfaatklassen en fosfaatgebruiksnormen is de verandering van fosfaatplaatsingsruimte minimaal in vergelijking met die in 2020 (zie Tabel 5).

Indeling klassen P-CaCl ₂ , mg P/kg	Fosfaatgebruiksnormen (kg P ₂ O ₅ /ha) grasland				
	Indeling klassen P-AL-getal, mg P ₂ O ₅ /100 g				
	<21	21-30	31-45	46-55	>55
<0,8	120	105	105	95	90
0,8-1,4	120	105	95	90	90
1,5-2,4	105	95	90	90	75
2,5-3,4	95	90	90	75	75
>3,4	90	90	75	75	75

Tabel 6c Aangepaste waardering van de fosfaatklassen met bijbehorende fosfaatgebruiksnormen voor maisland in 2021; bij deze combinatie van waardering van de fosfaatklassen en fosfaatgebruiksnormen is de verandering van fosfaatplaatsingsruimte op maisland minimaal in vergelijking met die in 2020 (zie Tabel 5).

Indeling klassen P-CaCl ₂ , mg P/kg	Fosfaatgebruiksnormen (kg P ₂ O ₅ /ha) maisland				
	Indeling klassen P-AL-getal, mg P ₂ O ₅ /100 g				
	<21	21-30	31-45	46-55	>55
<0,8	120	120	120	80	80
0,8-1,4	120	120	80	80	70
1,5-2,4	120	80	80	70	60
2,5-3,4	80	80	70	60	60
>3,4	80	80	60	60	40

Enkel de verdeling van fosfaatgebruiksnormen over de verschillende combinaties van P-AL-getal en P-CaCl₂ is aangepast in Tabellen 6a en 6b (en 6c); klassegrenzen van de fosfaattoestand en de hoogte van de fosfaatgebruiksnormen zijn ongewijzigd gebleven. De aangepaste waardering van de combinatie van P-AL-getal en P-CaCl₂ in Tabellen 6a en 6b (en 6c) leidt tot een verwaarloosbare kleine verandering in de fosfaatplaatsingsruimte in vergelijking tot die in 2020. Er zijn ook andere mogelijkheden om de fosfaatplaatsingsruimte in 2021 gelijk te houden aan die in 2020, bijvoorbeeld door P-CaCl₂ meer of minder te waarderen dan het P-AL-getal. In tabellen 6a en 6b zijn P-CaCl₂ en P-AL-getal vrij gelijk gewaardeerd, d.w.z. er is een balans gezocht tussen de intensiteit en capaciteit van het fosfaatleverend vermogen van de bodem.

De randvoorwaarde om de fosfaatplaatsingsruimte in 2021 gelijk te houden aan die in 2020, gelijktijdig met de randvoorwaarde dat de hoogte van de fosfaatgebruiksnormen per fosfaatwaarderingssklasse niet worden aangepast, heeft er toe geleid dat het aantal vakjes met de waardering 'fosfaatarm/fosfaatfixerend' bij bouwland (en maisland) is toegenomen ten opzichte van de door het ministerie van LNV voorgestelde klassenindelingen (Tabel 2a). Echter, het areaal bouwland met een

relatief lage fosfaattoestand is gering en het areaal met een relatief hoge fosfaattoestand is groot (Tabel 7a). Niet meer dan 13% van het areaal bouwland heeft een P-CaCl₂ van <1,5 mg P per kg grond, en 14% van het areaal heeft een P-AL-getal van <21 mg P₂O₅ (100 g)⁻¹. In totaal 47% van het areaal bouwland heeft een P-CaCl₂ van >3,4 mg P per kg grond en 29% van het areaal heeft een P-AL-getal van >55 mg P₂O₅ (100 g)⁻¹. De verdeling van het areaal maisland per fosfaattoestandsklasse komt globaal overeen met die van bouwland (Tabel 7c). In totaal 48% van het areaal maisland heeft een P-CaCl₂ van >3,4 mg P per kg grond en 39% van het areaal heeft een P-AL-getal van >55 mg P₂O₅ (100 g)⁻¹.

De twee genoemde randvoorwaarden hebben er toe geleid dat bij grasland het aantal vakjes met de waardering 'ruim voldoende' en 'hoog' is toegenomen en het aantal vakjes met de waardering 'neutraal' is afgenomen, ten opzichte van de door het ministerie van LNV voorgestelde klassenindelingen (Tabel 2b). Het areaal grasland is vrij gelijkmatig verdeeld over de fosfaattoestandsklassen (Tabel 7b). Circa 35% van het areaal grasland heeft een P-CaCl₂ van <1,5 mg P per kg grond, en 20% van het areaal heeft een P-AL-getal van <21 mg P₂O₅ (100 g)⁻¹. In totaal 25% van het areaal grasland heeft een P-CaCl₂-getal van >3,4 mg P per kg grond en 22% van het areaal heeft een P-AL-getal van >55 mg P₂O₅ (100 g)⁻¹.

De tegengestelde verschuivingen in de waardering van de fosfaatklassen voor bouwland en grasland heeft indirect ook te maken met de uniformering van de bepaling van de fosfaattoestand voor bouwland en grasland (op basis van de gecombineerde indicator) en met de wijze waarop in het verleden de fosfaatgebruiksnormen voor bouwland en grasland zijn afgeleid (Box 1). De uniformering van de bepaling van de fosfaattoestand leidt er nu toe dat bij bouwland de fosfaatklassen lager worden gewaardeerd dan die bij grasland.

Box 1. De waardering van de fosfaattoestand en de afleiding van fosfaatgebruiksnormen.

De waardering van de fosfaattoestand van bouwland verschilt van die van grasland in de fosfaatbemestingsadvijering. In de fosfaatbemestingsadvijering voor bouwland worden vijf gewasgroepen onderscheiden:

0. Bladgroentegewassen en verschillende andere groentegewassen,
1. Aardappelen, bonen, (snij)mais, enkele groentegewassen,
2. Bieten, vlas, radijs,
3. Bloembollen, gerst, peen, één- en tweejarig grasland, en
4. Granen (behalve gerst), asperges, kool (behalve spruitkool).

De grootte van de opbrengstreactie neemt af met een toename van de fosfaattoestand en ook met de volgorde van de gewasgroepen (0>1>2>3>4). In de fosfaatbemestingsadvijering van grasland gaat het slechts om 1 gewas, maar zijn zowel de reacties in grasopbrengst als in fosforgehalte van het gras van belang (in verband met de voedingseisen van melkkoeien). De reactie van de opbrengst en het fosforgehalte in gras neemt af met een toename van het P-AL-getal. Gewas-fysiologisch is grasland te vergelijken met gewasgroepen 3 (één- en tweejarig grasland) en/of 4 (granen), wat betreft de opbrengstreactie van gras op fosfaattoestand en fosfaatbemesting.

Bij de introductie van fosfaattoestand-afhankelijke fosfaatgebruiksnormen in 2006 zijn de fosfaatgebruiksnormen beleidsmatig vastgesteld, waarbij rekening is gehouden met (i) de gangbare fosfaattoestand-afhankelijke fosfaatbemestingsadviezen, (ii) de wens om fosfaatevenwichtsbemesting te realiseren, en (iii) de noodzaak om voldoende ruimte voor mestafzet (fosfaatplaatsingsruimte) te behouden. Bij bouwland is gekozen voor een gemiddelde fosfaatgebruiksnorm, zonder differentiatie naar gewasgroepen; de gemiddelde fosfaatgebruiksnorm is deels gebaseerd op de fosfaatbemestingsadviezen van aardappelen (gewasgroep 1), omdat aardappelen een belangrijk gewas is. Bij de afleiding van de fosfaattoestand-afhankelijke fosfaatgebruiksnormen is destijds dus rekening gehouden met fysiologische verschillen tussen bouwland en grasland in de reactie op fosfaattoestand en -bemesting.

Tabel 7a. Relatieve areaal per fosfaattoestandsklasse op bouwland, in procent.

Indeling klassen P-CaCl ₂ , mg P/kg	Bouwland; areaal per klasse, in %					
	Indeling klassen P-AL-getal, mg P ₂ O ₅ /100 g					Totaal
	<21	21-30	31-45	46-55	>55	
<0,8	1,3	1,3	1,5	0,9	1,9	6,8
0,8-1,4	1,2	1,1	1,3	0,8	1,7	6,1
1,5-2,4	3,4	3,7	4,4	2,7	5,4	19,5
2,5-3,4	3,2	4,2	4,9	2,8	4,8	19,9
>3,4	6,1	8,6	11,1	6,5	15,3	47,5
Totaal	15,2	18,9	23,2	13,7	29,1	100,0

Tabel 7b. Relatieve areaal per fosfaattoestandsklasse op grasland, in procent.

Indeling klassen P-CaCl ₂ , mg P/kg	Grasland; areaal per klasse, in %					
	Indeling klassen P-AL-getal, mg P ₂ O ₅ /100 g					Totaal
	<21	21-30	31-45	46-55	>55	
<0,8	3,9	3,8	3,0	1,7	2,6	15,0
0,8-1,4	4,9	5,3	4,1	2,4	3,3	20,0
1,5-2,4	5,6	6,8	5,8	3,4	5,5	27,1
2,5-3,4	2,3	3,0	2,8	1,7	3,0	12,9
>3,4	3,7	5,1	5,2	3,4	7,7	25,1
Totaal	20,4	23,9	20,9	12,7	22,1	100,0

Tabel 7c. Relatieve areaal per fosfaattoestandsklasse op maisland, in procent.

Indeling klassen P-CaCl ₂ , mg P/kg	Maisland; areaal per klasse, in %					
	Indeling klassen P-AL-getal, mg P ₂ O ₅ /100 g					Totaal
	<21	21-30	31-45	46-55	>55	
<0,8	2,0	1,4	1,4	0,9	2,4	8,0
0,8-1,4	2,2	1,7	1,5	0,9	2,1	8,4
1,5-2,4	3,8	3,9	4,2	2,6	5,7	20,1
2,5-3,4	2,0	2,4	3,1	2,0	5,0	14,5
>3,4	4,6	5,4	8,4	6,4	24,2	49,0
Totaal	14,5	14,7	18,6	12,8	39,3	100,0

Gevoeligheidsanalyse van veranderingen in P-CaCl₂ klassegrenzen

Het P-AL-getal heeft een historie van meer dan 70 jaar en er zijn in die periode vele veldproeven uitgevoerd om de gewasreactie op fosfaattoestand en fosfaatbemesting te toetsen en op basis van deze meetgegevens een waardering van het P-AL-getal voor de praktijk af te leiden. P-CaCl₂ heeft die historie in de praktijk niet; er zijn relatief weinig veldproeven uitgevoerd om de waardering van het P-CaCl₂ in de praktijk te kunnen onderbouwen (al wordt er op sommige laboratoria ook al tientallen jaren gewerkt met CaCl₂ extracties). P-CaCl₂ is een intensiteitsindicator, d.w.z. het is een maat voor het direct-beschikbare bodemfosfaat, en is dus gevoelig voor veranderingen in bemesting en fosfaatonttrekking door het gewas en bodemprocessen.

Er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om na te gaan wat een kleine verandering in het P-CaCl₂ voor veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte tot gevolg heeft. Er zijn vier varianten geanalyseerd uitgaande van de fosfaatgebruiksnormen conform Tabellen 2a+2b. De resultaten laten zien dat een verschuiving van het P-CaCl₂ met ±0,2 mg P kg⁻¹ voor alle percelen in Nederland resulteert in een verandering van +1,2 tot -1,7 miljoen kg fosfaat, overeenkomend met veranderingen in fosfaatplaatsruimte van ~1% van de totale fosfaatplaatsingsruimte (Tabel 8). In de praktijk zijn de veranderingen tussen jaren van het P-CaCl₂ vaak groot, ook door ruimtelijke variaties in de percelen. Dit impliceert dat de waardering van de fosfaattoestand van een perceel in de tijd bij opeenvolgende bemonsteringen t.b.v. de vaststelling van de fosfaatgebruiksnorm kan veranderen.

Tabel 8. Resultaten gevoeligheidsanalyse van P-CaCl₂ conform Table 3; berekende fosfaatplaatsingsruimte op basis van de P-AL-getal/P-CaCl₂ bij verschuivingen in de klassengrenzen van P-CaCl₂ uitgaande van de fosfaatgebruiksnormen van Tabellen 2a+2b.

Nr	Variant	Fosfaatplaatsingsruimte in miljoen kg P ₂ O ₅			
		Grasland	Maisland	Bouwland	Totaal
S0	Referentie	86,9	11,9	38,7	137,5
S-	Ref - 0.2	85,9	11,6	37,7	135,2
S+	Ref + 0.2	87,5	12,0	39,2	138,7
Se	Ref equidistant	86,7	11,9	38,6	137,2

Beantwoording van de vragen van het ministerie van LNV

Klassenindeling van de gecombineerde indicator

Het ministerie vraagt aan te geven 'op welke manier dient de klassenindeling van de gecombineerde indicator ingevuld moet worden (vijf categorieën van klasse arm tot klasse hoog), zodat de plaatsingsruimte van dierlijke mest op landelijk niveau en op bedrijfsniveau zo minimaal mogelijk beïnvloed wordt in vergelijking met de situatie zoals die in 2020 zal gelden. Maak hierbij onderscheid naar grasland en bouwland. Als opzet kan hierbij de voorgestelde gecombineerde indicator gebruikt worden, zoals weergegeven in tabellen A en B van bijlage 1. We vragen de CDM hiertoe een voorstel te doen.'

In Tabel 6a is voor bouwland een aangepaste waardering van de fosfaattoestandsklassen bij gebruik van de gecombineerde indicator gegeven, in Tabel 6b is dat gedaan voor grasland en in Tabel 6c voor maisland. De waardering van de fosfaattoestand in deze tabellen wijkt af van voorstellen van het ministerie (Tabellen 2a en 2b). De aanpassingen in de waardering van de klassen zijn gedaan om de veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte zo klein mogelijk te laten zijn in vergelijking met de berekende situatie voor 2020. Er zijn alleen aanpassingen gedaan in de waardering van de fosfaattoestandsklassen; de klassegrenzen en de fosfaatgebruiksnormen zijn niet aangepast.

De randvoorwaarde dat de fosfaatplaatsingsruimte niet verandert in vergelijking met de situatie in 2020 en de systematiek van de fosfaatbemestingsadviesing zijn leidend geweest bij de aanpassing van de waardering van de fosfaattoestandsklassen. De voorstellen in Tabellen 6a en 6b (en 6c) geven de 'best-beschikbare oplossing' bij de gestelde randvoorwaarden op basis van de nu beschikbare analysedata (Eurofins2018) en berekeningen. Dit sluit niet uit dat er ook andere opties zijn, afhankelijk ook van aanvullende (beleidsmatige) randvoorwaarden. Die mogelijk andere opties zijn in dit advies niet verder uitgewerkt, maar zouden verder verkend kunnen worden met behulp van het ontwikkelde Excel spreadsheet programma (dat bij dit advies wordt aangeboden).

De aangepaste waardering van de fosfaattoestand in tabellen 6a, 6b en 6c leidt tot een ongelijke verdeling van het aantal fosfaatklassen per waarderingsklasse. Er zijn 25 fosfaatklassen en 5 waarderingsklassen (fosfaatfixerend/arm, laag, neutraal, ruim voldoende en hoog). Bij een gelijke verdeling zijn er 5 fosfaatklassen per waarderingsklasse. Bij bouwland zijn nu 9 fosfaatklassen gewaardeerd als fosfaatfixerend/arm, 7 klassen als laag, 4 als neutraal, 3 als ruim voldoende, en 2 als hoog. Bij grasland zijn nu 2 fosfaatklassen gewaardeerd als fosfaatfixerend/arm, 4 klassen als laag, 4 neutraal, 9 als ruim voldoende, en 6 als hoog. Deze verschillen tussen bouwland en grasland in verdeling van de fosfaatklassen per waarderingsklasse leidt mogelijk tot een verschillende dynamiek in fosfaatbemesting.

Bij bouwland zijn er nu veel fosfaatklassen die gewaardeerd zijn als fosfaatfixerend/arm waardoor relatief hoge fosfaatgiften zijn toegestaan, veel meer dan de onttrekking door het gewas. De fosfaattoestand zal daardoor toenemen en de bijbehorende fosfaatgebruiksnorm zal dalen. Omdat er weinig fosfaatklassen zijn voor de waarderingsklassen neutraal en ruimvoldoende (en daardoor weinig buffer) bestaat het risico dat de fosfaatgebruiksnorm sterk varieert per vierjarige cyclus van grondonderzoek (van 120 naar 60 of 40 kg fosfaat per ha, en omgekeerd). Dit is niet een gewenste situatie, omdat het vertrouwen in de betrouwbaarheid van grondonderzoek en de robuustheid van het fosfaatgebruiksnormenstelsel hierdoor kan worden ondermijnd.

Bij grasland is het verschil tussen de hoogste en de laagste fosfaatgebruiksnorm kleiner dan bij bouwland (55 versus 80 kg per ha). Daarenboven is bij grasland de overgang van de hoogste naar de laagste fosfaatgebruiksnorm meer geleidelijk dan bij bouwland, omdat de waarderingsklassen neutraal en ruimvoldoende relatief veel fosfaatklassen hebben. De veranderingen in fosfaatgebruiksnormen zijn daardoor beperkt bij nieuw grondonderzoek op grasland.

De voorstellen in Tabellen 6a, 6b en 6c zijn adequaat indien 'geen verandering in fosfaatplaatsingsruimte' een harde randvoorwaarde is (en een robuust gebruiksnormenstelsel annex fosfaatbemestingsstelsel niet/of minder). De voorstellen van het ministerie in Tabellen 2a en 2b leiden tot een relatief robuust gebruiksnormenstelsel annex fosfaatbemestingsstelsel (en fosfaatplaatsingsruimte), maar voldoen niet aan de voorwaarde dat de fosfaatplaatsingsruimte niet mag veranderen door de introductie van de gecombineerde indicator in 2021. Vooral voor bouwland (en maisland) is de voorgestelde waardering van het ministerie in Tabel 2a te prefereren boven de aangepaste waardering in Tabel 6a, vanwege de grotere robuustheid in de tijd van de fosfaatplaatsingsruimte. Ook komt het waarschijnlijk niet goed over bij derden dat 9 van de 25 fosfaatklassen de waardering fosfaatfixerend/arm hebben waarop 'fosfaatreparatie' van toepassing is (en slechts 2 klassen de waardering hoog hebben).

Er zijn een aantal mogelijke opties om de fosfaatplaatsingsruimte meer robuust te maken in de tijd, ten opzichte van de aangepaste waardering van de fosfaatklassen in Tabel 6a:

- (i) De randvoorwaarde 'geen verandering in fosfaatplaatsingsruimte' minder strikt toepassen;
- (ii) De hoogte van de fosfaatgebruiksnormen aanpassen, bijvoorbeeld de gebruiksnorm van 70 kg per ha omruilen voor die van 100 kg per ha (waardoor de stap van 120 naar 80 kg minder groot wordt), en/of de gebruiksnorm van 120 kg per ha verlagen naar bijvoorbeeld 100 kg per ha.
- (iii) Het aantal fosfaatklassen voor de waarderingsklassen 'fosfaatfixerend/arm' en voor 'hoog' te beperken tot 1 à 2, waardoor indirect meer klassen beschikbaar zijn voor de waarderingsklassen laag, neutraal en ruim voldoende.
- (iv) Een combinatie van de drie voornoemde opties.

Voor grasland is de aangepaste waardering van de fosfaatklassen in Tabel 6b relatief robuust, vooral omdat de verschillen tussen de hoogste en laagste gebruiksnorm gering zijn (maximaal 55 kg per ha). Wel zijn er nu relatief veel fosfaatklassen met de waardering 'hoog', maar de verschillen in fosfaatgebruiksnormen tussen de waarderingsklassen neutraal, ruim voldoende en hoog zijn relatief klein (kleiner dan bij bouwland). Het fosfaatgebruiksnormenstelsel voor grasland kan robuuster gemaakt worden door gebruikmaking van de hiervoor genoemde opties.

Welke veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte treden op

Het ministerie vraagt aan te geven 'in welke mate de in dit advies voorgestelde gecombineerde indicator de plaatsingsruimte van dierlijke mest op landelijk niveau (aantal hectares veranderd, mate van verandering in plaatsingsruimte van mest in kg P₂O₅/ha/jaar) beïnvloedt. Welke regio's en/of grondsoorten (veen, klei, zuidelijk zand, zand centraal en noord en löss) worden het meeste beïnvloed? Ga hierbij uit van de huidige situatie in 2018 en de situatie in 2020.

De veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte zijn gering bij toepassing van de aangepaste waardering van de fosfaattoestand en bijbehorende fosfaatgebruiksnormen. De voorstellen in Tabellen 6a en 6b leiden tot veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte voor bouwland (zonder maisland) en grasland van <0,1 miljoen kg fosfaat in vergelijking met de situatie in 2020, maar voor maisland neemt de fosfaatplaatsingsruimte met 0,5 miljoen kg toe (Tabel 5). Er is voor maisland een aangepaste waardering van de fosfaattoestand nodig, onafhankelijk van bouwland, om de fosfaatplaatsingsruimte voor maisland in 2021 ook gelijk te houden aan die in 2020 (Tabel 6c). Dat laatste impliceert dat dan drie tabellen nodig zijn voor de fosfaattoestand-afhankelijke fosfaatgebruiksnormen (Tabellen 6a+6b+6c). De verschillen in fosfaatplaatsingsruimte zijn iets groter indien 2018/2019 als referentie wordt genomen vergeleken met 2020; de totale fosfaatplaatsingsruimte neemt met 1,4 tot 1,9 miljoen kg toe (Tabel 5).

De verschillen tussen grondsoorten (veen, klei, zuidelijk zand, zand centraal en noord en löss) in verandering van fosfaatplaatsingsruimten bij toepassing van de gecombineerde indicator in 2021 zijn gering (Tabel 9). De grootste verschillen komen voor bij kleigrond; verschillen tussen de gebruiksnormen van 2020 en die van 2021 volgens het minister van LNV (Tabellen 2a en 2b) leiden tot een verschil van 3,1 miljoen kg fosfaat. Voor de overige grondsoorten zijn de verschillen heel gering (<0,3 miljoen kg fosfaat). Op het niveau van grondgebruik (grasland versus bouwland) zijn de veranderingen ook gering, omdat die veranderingen geminimaliseerd zijn. Naar verwachting zijn de veranderingen per regio ook

relatief gering, maar dit kan niet met zekerheid worden aangegeven omdat de analyse op postcodegebied (PC4) heeft plaatsgevonden en niet op perceelsniveau. Het verschil in berekende fosfaatplaatsingsruimte bij gebruik van het databestand RVO2016 op perceelsniveau en het databestand Eurofins2018 op het niveau van postcodegebieden is 7,4 miljoen kg fosfaat (Tabel 4). Dat verschil is veel groter dan de verschillen in fosfaatplaatsingsruimte die worden geïntroduceerd door veranderingen in de bepaling en waardering van de fosfaattoestand, zoals voorgesteld in Tabellen 1a, 1b, 2a, 2b, of zoals voorgesteld in Tabellen 6a en 6b en 6c. Dit impliceert dat een duiding van mogelijke veranderingen tussen regio's en/of grondsoorten onzeker zijn.

Tabel 9. Fosfaatplaatsingsruimte in 2020 en 2021 per grondsoort als functie van de fosfaattoestand en fosfaatgebruiksnormen in 2020 en 2021.

Indicatoren	Fosfaatgebruiksnormen	Fosfaatplaatsingsruimte per grondsoort in miljoen kg fosfaat					
		Klei	Zand- overig	Zand- zuid	Loess	Veen	Totaal
P-AL-getal/Pw-getal	2020 (Tabellen 1a+1b)	63,5	47,0	14,0	1,6	14,5	140,7
P-AL-getal/P-CaCl ₂	2021 (tabellen 2a+2b)	60,4	46,7	14,0	1,7	14,8	137,5
P-AL-getal/P-CaCl ₂	2021 (tabellen 6a+6b+6c)	63,2	46,9	13,9	1,8	14,9	140,7

Veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte per bedrijfstype

Het ministerie vraagt aan te geven 'in welke mate de voorgestelde gecombineerde indicator de plaatsingsruimte van dierlijke mest op bedrijfsniveau beïnvloedt (aantallen bedrijven beïnvloed, mate van verandering in plaatsingsruimte van mest in kg P₂O₅/ha/jaar)? Welke bedrijfstypen worden het meeste beïnvloed? Hoeveel bedrijven krijgen een verruiming van de fosfaatplaatsingsruimte hierdoor en hoeveel een verkleining van de fosfaatplaatsingsruimte en welke bedrijven betreft dit (graslandbedrijven en bouwlandbedrijven) en op welke grondsoorten (veen, klei, zuidelijk zand, zand centraal en noord)? Welke gevolgen heeft dit voor de grondgebondenheid? Ga hierbij uit van de huidige situatie in 2018 en de situatie in 2020.'

Deze derde vraag is het lastigst te beantwoorden, vanwege het feit dat de analyse niet op bedrijfsniveau is uitgevoerd, maar op het niveau van viercijferige postcodegebieden. Daarenboven speelt een rol dat van een groot areaal landbouwpercelen de fosfaattoestand niet bekend is; van meer dan 50% van de arealen bouwland en maisland is de fosfaattoestand niet bekend, bij grasland is dat ruim 30% (Tabel 4). Deze percentages kunnen veranderen als er meer aandacht wordt gegeven aan het belang van grondonderzoek. Onlangs kondigde de minister van LNV het 'Nationaal programma landbouwbodems' aan, dat tot doel heeft alle Nederlandse landbouwbodems duurzaam te beheren per 2030 (Brief DGA-PAV / 19035321 van 25 april 2019). Dat programma kan er ook toe bijdragen dat landbouwgronden regelmatig worden onderzocht op bodemvruchtbaarheidsindicatoren, inclusief P-AL-getal en P-CaCl₂. Voor 2018/2019 was het verschil in fosfaatplaatsingsruimte 7,4 miljoen kg bij gebruik van de databestanden RVO-2016 en Eurofins-2018. Voor bouwland alleen was dat verschil 6,5 miljoen kg (Tabel 4). Dat verschil is voor een belangrijk verschil veroorzaakt door de plaatsingsruimte van percelen met een fosfaattoestand hoog; bij RVO-2016 was dat circa 300,000 ha, bij Eurofins-2018 was dat 114,000 ha. Indien wordt verondersteld dat de helft van het areaal met fosfaattoestand hoog in het databestand van RVO-2016 na analyse in de klasse ruim voldoende terecht zou komen, dan zou de fosfaatplaatsingsruimte van bouwland met circa 3 miljoen kg toenemen. Dit is een forse toename en impliceert dat het effect van de onzekerheden in de actuele fosfaattoestand groot is.

Het databestand dat voor dit advies is gebruikt, en vooral de schaal waarop de data beschikbaar waren en gebruikt konden worden, staan beantwoording van voornoemde vraag niet toe. Beantwoording vergt bedrijfsspecifieke data en informatie van alle bedrijven. Op basis van de nu beschikbare data en analyses is het niet te verwachten dat bepaalde bedrijfstypen meer of minder zullen worden beïnvloed door de overgang naar de gecombineerde indicator in 2021, al hangt dit natuurlijk af van de keuzen die worden gemaakt met betrekking tot de waardering van de fosfaatklassen en de bijbehorende fosfaatgebruiksnormen. Indien gekozen wordt voor het stelsel van fosfaatgebruiksnormen weergegeven

in Tabellen 2a en 2b dan zullen akkerbouwers minder fosfaat kunnen plaatsen (ca 5 miljoen kg) en zullen veehouders met grasland en snijmais ca 2 à 3 miljoen kg meer kunnen plaatsen (Tabel 5). Indien gekozen wordt voor de aangepaste waardering in Tabellen 6a en 6b dan zijn de veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte voor akkerbouwers en veehouders waarschijnlijk klein.

Introductie van de gecombineerde indicator heeft naar verwachting geen effect op grondgebondenheid in de veehouderij omdat de veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte op grasland en maisland klein zijn.

Discussie en conclusies

De aangepaste waardering van de fosfaatklassen van bouwland, grasland en maisland in Tabellen 6a en 6b (en 6c) leidt waarschijnlijk tot geringe veranderingen in de fosfaatplaatsingsruimte in 2021 (ten opzichte van 2020). De berekende veranderingen zijn veel kleiner dan de grootte van de onzekerheid die geïntroduceerd is door de analyse op het niveau van viercijferige postcodegebieden uit te voeren in plaats van op bedrijfsniveau.

De aanpassing van de waardering van de fosfaatklassen leidt tot een weinig robuust gebruiksnormenstelsel en tot een weinig robuuste fosfaatplaatsingsruimte voor bouwland. Dat wordt veroorzaakt door het feit dat aantal klassen bij de fosfaattoestand neutraal en ruim voldoende nogal gering is, waardoor het niet ondenkbaar is dat bij her-analyse van een perceel de fosfaattoestand meerdere waarderingsklassen verspringt. De fosfaatgebruiksnorm kan daardoor grote sprongen maken. Dit is een nadeel van de aangepaste waardering van de fosfaattoestand zoals vermeld in Tabellen 6a en 6b.

De CDM adviseert om het belang van 'geen verandering in fosfaatplaatsingsruimte', bij de introductie van de gecombineerde indicator, te wegen aan het belang van 'een robuust fosfaatgebruiksnormenstelsel en fosfaatplaatsingsruimte'. Naar de mening van de CDM is het laatstgenoemde aspect zodanig belangrijk om daar voldoende aandacht aan te geven.

De effecten van de invoering van de gecombineerde indicator op het milieu zijn gering, vooral ook omdat de veranderingen in fosfaatplaatsingsruimte klein zijn. Er is echter weinig informatie over de relatie tussen enerzijds P-CaCl₂ en/of P-AL-getal en anderzijds het risico op fosfaatverliezen naar het oppervlaktewater. In het algemeen geldt dat hoe hoger het P-CaCl₂ en/of P-AL-getal, hoe groter het risico op fosfaatverliezen door uitspoeling en afspoeling. P-CaCl₂ is waarschijnlijk een gevoeliger indicator voor het risico op uitspoeling van het P-AL-getal. P-CaCl₂ is waarschijnlijk ook sneller te beïnvloeden door bemesting dan het P-AL-getal. Het P-AL-getal wordt in Europa soms gebruikt als indicator voor het risico van afspoeling van fosfaat met (grond)deeltjes naar oppervlaktewater.

De huidige waardering van de fosfaattoestand en bijbehorende fosfaatgebruiksnormen leidt er toe dat de fosfaattoestand zal dalen bij een hoge toestand, en zal toenemen als de fosfaattoestand relatief laag is. Dit is zowel economisch als milieukundig verdedigbaar. De gemiddelde fosfaatonttrekking op bouwland is circa 60 kg P₂O₅ per ha per jaar. Dit impliceert dat de fosfaattoestand de neiging zal hebben te dalen bij een fosfaatgebruiksnorm van gemiddeld ≤60 kg P₂O₅ per ha per jaar. De fosfaattoestand zal stabiliseren of stijgen bij een fosfaatgebruiksnorm van gemiddeld >60 kg P₂O₅ per ha per jaar, afhankelijk ook van de grondsoort en fosfaatopbrengst. Dit impliceert dat de fosfaattoestand van bouwlandpercelen op termijn een gemiddelde waardering ('neutraal') zullen krijgen.

De gemiddelde fosfaatonttrekking op grasland is circa 90 kg P₂O₅ per ha per jaar, maar er is een grote variatie. Intensieve melkveehouderijbedrijven realiseren een fosfaatopbrengst van 110 kg P₂O₅ per ha per jaar of meer. Dit impliceert dat de fosfaattoestand de neiging zal hebben te dalen bij een fosfaatgebruiksnorm van gemiddeld ≤90 kg P₂O₅ per ha per jaar. De fosfaattoestand zal stabiliseren of stijgen bij een fosfaatgebruiksnorm van >90 kg P₂O₅ per ha per jaar, afhankelijk ook van de grondsoort

en fosfaatopbrengst. De grote variatie in fosfaatonttrekking in de melkveehouderij pleit er voor om de fosfaatgebruiksnormen ook te differentiëren naar fosfaatafvoer bij een fosfaattoestand voldoende. Dit is ook eerder door de CDM bepleit (Oenema et al., 2012).

Referenties

- CDM, 2015. *Actualisering methodiek en protocol om de fosfaattoestand van de bodem vast te stellen*. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen. WOT-technical report 39. <http://edepot.wur.nl/351062>.
- CDM, 2017. *Advies Mestverwerkingspercentages 2018*. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-technical report 43.
- Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, (CBGV), 2019. *Bemestingsadvies. Vanaf pagina 3.3-2*. www.bemestingsadvies.nl. <http://edepot.wur.nl/413891>.
- Ehlert, P., J. van Middelkoop, W. van Geel, J. de Haan & I. Regelink, 2018. *Veeljarige fosfaatveldproeven op gras- en bouwland : syntheserapport*. Wageningen, Wageningen Environmental Research. <http://edepot.wur.nl/460816>
- Ehlert, P.A.I., W.C.A. van Geel, G.F. Koopmans, J.C. Curth-van Middelkoop, P.F.A.M. Römkens & J. Verloop, 2015. *Actualisering methodiek en protocol om de fosfaattoestand van de bodem vast te stellen*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. <http://edepot.wur.nl/351062>
- Kros, J., J. van Os, J.C.H. Voogd, P. Groenendijk, C. van Bruggen, G.H. Ros & R. te Molder, 2018. *Ruimtelijke allocatie van mesttoediening en ammoniakemissie : Beschrijving mestverdelingsmodule INITIATOR versie 5*. Wageningen, Wageningen Environmental Research. WENR rapport 2939.
- LNV/IenW, 2017. *Zesde Nederlandse actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn (2018 - 2021)*. Den Haag, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2017/12/22/zesde-nederlandse-actieprogramma-betreffende-de-nitraatrichtlijn-2018-2021/zesde-nederlandse-actieprogramma-betreffende-de-nitraatrichtlijn-2018-2021.pdf>
- Oenema, J., H.F.M. Aarts, D.W. Bussink, R.H.E.M. Geerts, J.C. van Middelkoop, J. van Middelaar, J.W. Reijs & O. Oenema, 2012. *Variatie in fosfaatopbrengst van grasland op praktijkbedrijven en mogelijke implicaties voor fosfaatgebruiksnormen*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. <http://edepot.wur.nl/222201>
- Oenema, O., J.P. Mol, J.C.H. Voogd, P.A.I. Ehlert & G.L. Velthof, 2016. *Klassenindelingen voor de fosfaattoestand van de bodem, ten behoeve van de afleiding van fosfaatgebruiksnormen*. Wageningen, Alterra Wageningen UR. <http://edepot.wur.nl/390048>

Bijlage 1. Adviesaanvraag.

Aan Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM)
t.a.v. secretaris dr. ir. G. Velthof
Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen

Datum: 20 november 2018

Betreft: Verzoek om advies over invulling gecombineerde indicator fosfaattoestand bodem

Geachte leden van de CDM,

In het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn 2018-2021 (6^{de} AP) zijn maatregelen vastgesteld die zien op de fosfaattoestand van de bodem en de invoering van een gecombineerde indicator om de fosfaattoestand te bepalen (hoofdstuk 5). Per 1 januari 2021 zal een gecombineerde indicator van P-CaCl₂/P-AL voor zowel grasland als bouwland worden ingevoerd, waarbij gewerkt wordt met een combinatie van de twee vermelde indicatoren met vijf klassen per indicator (zie ook de tabel A en B hieronder en 6^{de} AP, paragraaf 5.3.5). De basis hiervoor is een klassenindeling op basis van de combinatie van twee indicatoren met vier klassen per indicator, zie bijlage - tabel 1. Deze is gecombineerd met een verfijning van de klassenindeling met beperkt gewijzigde gebruiksnormen, zie bijlage – tabel 2, welke beoogd is in te gaan op 01-01-2020.

Technische ontwikkelingen maken het mogelijk om de fosfaattoestand van een perceel beter en sneller te bepalen. Een combinatie van indicatoren, één voor de meer directe beschikbaarheid voor fosfaat (de intensiteitsindicator P-CaCl₂) en één voor de meer op termijn totaal beschikbare hoeveelheid fosfaat (de capaciteitsindicator P-AL), maakt het mogelijk om meer rekening te houden met de mate waarin fosfaat beschikbaar kan komen in een groeiseizoen, zodat in bemestingsadviezen en fosfaatgebruiksnormen daarmee rekening kan worden gehouden. Op basis van bovenstaande informatie hebben wij een voorstel opgesteld voor de klassenindeling van de fosfaattoestand voor bouwland (tabel A) en voor grasland (tabel B) op basis van een combinatie van twee indicatoren met vijf klassen per indicator. Voor de verschillende fosfaattoestanden, aangegeven in kleuren, is gebruik gemaakt van de studie die eerder is uitgevoerd (Alterra-rapport 2743). In onderstaande tabellen correspondeert donkergroen met fosfaattoestand arm, lichtgroen met fosfaattoestand laag, geel met fosfaattoestand neutraal, oranje met fosfaattoestand ruim voldoende en rood met fosfaattoestand hoog. De daarin vermelde fosfaatgebruiksnormen komen overeen met de fosfaatgebruiksnormen die per 1 januari 2020 van kracht worden (zie 6^{de} AP).

Tabel A Voorgestelde klassenindelingen met bijbehorende fosfaatgebruiksnormen op basis van twee indicatoren met vijf klassen per indicator voor bouwland per 1 januari 2021.

Indeling klassen P-CaCl ₂	Waardering fosfaattoestand bouwland				
	Indeling klassen P-AL-getal				
	<21	21-30	31-45	46-55	>55
<0,8	120	120	80	80	70
0,8-1,4	120	80	80	70	70
1,5-2,4	80	80	70	70	60
2,5-3,4	80	70	70	60	40
>3,4	70	70	70	60	40

Tabel B Voorgestelde klassenindelingen met bijbehorende fosfaatgebruiksnormen op basis van twee indicatoren met vijf klassen per indicator voor grasland per 1 januari 2021.

Indeling klassen P-CaCl ₂	Waardering fosfaattoestand grasland				
	Indeling klassen P-AL-getal				
	<21	21-30	31-45	46-55	>55
<0,8	120	105	95	95	95
0,8-1,4	105	105	95	95	90
1,5-2,4	105	95	95	95	90
2,5-3,4	95	95	95	90	75
>3,4	95	95	95	90	75

Gestreefd wordt naar een zo neutraal mogelijke invoering van een gecombineerde indicator, waarbij de nieuwe situatie van indeling van percelen in fosfaatklassen zo dicht mogelijk aansluit bij de situatie per 2020 (zie tabel 2). Deze wijze van invoering zal er ook toe leiden dat deze maatregel een minimaal effect heeft op de nationale plaatsingsruimte van fosfaat en bij voorkeur ook een minimaal effect op de plaatsingsruimte op bedrijfsniveau.

Verzoek om advies en doel ervan:

Wij verzoeken u om voor de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) een advies op te stellen voor de hieronder gestelde vragen en daarin de landbouwkundige en milieukundige aspecten op kwantitatief niveau mee te nemen. Tevens is inzicht gewenst in het verschil met de huidige situatie. De volgende vragen zouden we graag beantwoord willen zien in het advies:

1. Op welke manier dient de klassenindeling van de gecombineerde indicator ingevuld te worden (vijf categorieën van klasse arm tot klasse hoog), zodat de plaatsingsruimte van dierlijke mest op landelijk niveau en op bedrijfsniveau zo minimaal mogelijk beïnvloed wordt in vergelijking met de situatie zoals in 2020 zal gelden? Maak hierbij onderscheid naar grasland en bouwland. Als opzet kan hierbij de voorgestelde gecombineerde indicator gebruikt worden, zoals weergegeven in tabel A en B. We vragen de CDM hiertoe een voorstel te doen.
2. In welke mate beïnvloedt de door u voorgestelde gecombineerde indicator de plaatsingsruimte van dierlijke mest op landelijk niveau (aantal hectares veranderd, mate van verandering in plaatsingsruimte van mest in kg P₂O₅/ha/jaar)? Welke regio's en/of grondsoorten (veen, klei, zuidelijk zand, zand centraal en noord en löss) worden het meeste beïnvloed? Ga hierbij uit van de huidige situatie in 2018 en de situatie in 2020.
3. In welke mate beïnvloedt de door u voorgestelde gecombineerde indicator de plaatsingsruimte van dierlijke mest op bedrijfsniveau (aantallen bedrijven beïnvloed, mate van verandering in plaatsingsruimte van mest in kg P₂O₅/ha/jaar)? Welke bedrijfstypen worden het meeste beïnvloed? Hoeveel bedrijven krijgen een verruiming van de fosfaatplaatsingsruimte hierdoor en hoeveel een verkleining van de fosfaatplaatsingsruimte en welke bedrijven betreft dit (graslandbedrijven en bouwlandbedrijven) en op welke grondsoorten (veen, klei, zuidelijk zand, zand centraal en noord)? Welke gevolgen heeft dit voor de grondgebondenheid? Ga hierbij uit van de huidige situatie in 2018 en de situatie in 2020

Het advies wordt uiterlijk 15 februari 2019 opgeleverd.

Richt uw uit te brengen advies aan:

- de directeur van Directie Agrokennis (DAK), dhr. ir. M.A.A.M. Berkelmans en
- de directeur van directie Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit (PAV), dhr. Drs. R.P. van Brouwershaven.

Voor inhoudelijke informatie over dit verzoek kunt u contact opnemen met mw. Dr. Ir. E. Buis, e.buis@minez.nl, tel. 06-15047589.

Met vriendelijke groet,

Leo Oprel (l.oprel@minez.nl)
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Directie Agro- en Natuurkennis
Postbus 20401
2500 EK 's-GRAVENHAGE

Bijlage bij de adviesaanvraag; klassenindelingen fosfaattoestand

Tabel 1. Nieuwe klassenindeling voor de waardering van de fosfaattoestand van bouwland en van grasland op basis van de combinatie van twee indicatoren met vier klassen per indicator en met klassengrenzen uit de bestaande klassenindeling. Alterra-rapport 2743, tabel 16.

Indeling klassen P-CaCl ₂	Waardering fosfaattoestand bouwland				Waardering fosfaattoestand grasland			
	Indeling klassen P-AL-getal				Indeling klassen P-AL-getal			
	<16	16-27	27-50	>50	<16	16-27	27-50	>50
<0,8	arm	arm	laag	laag	arm	laag	neutraal	neutraal
0,8-1,4	arm	laag	laag	neutraal	laag	laag	neutraal	neutraal
1,4-3,1	laag	neutraal	neutraal	neutraal	neutraal	neutraal	neutraal	neutraal
>3,1	neutraal	neutraal	neutraal	hoog	neutraal	neutraal	neutraal	hoog

Tabel 2. Verfijnde klassenindeling van de fosfaatgebruiksnormen naar aard van gewas: grasland of bouwland zoals in 6^{de} Actieprogramma is opgenomen, ingaande op 01-01-2020. Tussen haakjes staan de gebruiksnormen die gelden in 2018 en 2019.

Fosfaatklasse	Grasland		Bouwland	
	P-AL-getal	Fosfaat-gebruiksnorm	Pw-getal	Fosfaat-gebruiksnorm
Fosfaatarm/-fixerend (Arm)	< 16	120 (120)	< 25	120 (120)
Laag	16 - 26	105 (100)	25 - 35	80 (75)
Neutraal	27 - 40	95 (90)	36 - 45	70 (60)
Ruim voldoende	41 - 50	90 (90)	46 - 55	60 (60)
Hoog	> 50	75 (80)	> 55	40 ¹⁾ (50)

¹⁾ Op gronden met fosfaattoestand hoog kan 5 kg fosfaat per hectare per jaar extra worden gegeven op voorwaarde dat minimaal 20 kg fosfaat per hectare wordt gegeven in de vorm van mestsoorten met een hoog organisch-stofgehalte (zoals GFT-compost, champost, strorijke (vaste) dierlijke mest). Daarnaast blijft van kracht dat bij gebruik van compost met maximaal 3,5 kg fosfaat per ton droge stof 50% van de hoeveelheid fosfaat in compost niet in aanmerking hoeft te worden genomen (niet meegerekend hoeft te worden in de berekening van de opvulling van de fosfaatgebruiksnorm; dit is gebaseerd op art. 34 van Uitvoeringsregeling Meststoffenwet).

Bijlage 2. Toelichting op de berekening van de fosfaatplaatsingsruimte

De fosfaatplaatsingsruimten zijn berekend met het model het model Initiator (Kros et al., 2018), op drie manieren:

1. Op basis van de waarden van P-AL-getal en Pw-getal op perceelsniveau, zoals bekend bij RVO.nl voor 2016, in combinatie met gebruiksnormen voor 2018-2019 en 2020 (Tabellen 1a en 1b).
2. Op basis van de waarden van P-AL-getal en Pw-getal voor postcodegebieden, zoals aangeleverd door Eurofins Agro, in combinatie met gebruiksnormen voor 2018-2019 en 2020 (Tabellen 1a en 1b).
3. Op basis van de waarden van P-AL-getal en P-CaCl₂ voor postcodegebieden, zoals aangeleverd door Eurofins Agro, in combinatie met gebruiksnormen voor 2021 (Tabellen 2a en 2b).

Voor 1 is gebruik gemaakt van een door RVO.nl aangeleverde databestand met de P-AL-getal- en Pw-getallen van percelen die in 2016 door boeren zijn aangemeld om in aanmerking te komen voor het gebruik van een hogere fosfaatbemesting (in het vervolg aangeduid met RVO2016).

Voor 2 en 3 is gebruik gemaakt van een door Eurofins Agro aangeleverde dataset met (rekenkundig) gemiddelde, 10-percentiel (P10), mediaan (P50) en 90-percentiel (P90) waarden van P-AL-getal, Pw-getal en P-CaCl₂ voor gras, maïs en bouwland per PC4-gebied voor de jaren 2015 – 2018 (in het vervolg aangeduid met EUR2018).

Omdat de basis van beide data bestanden verschillen, zowel wat landelijke dekkingsgraad als wat resolutie (perceel versus PC4) betreft, is een directe vergelijking tussen de berekende fosfaatplaatsingsruimte op basis van beide bestanden niet goed mogelijk. Het databestand RVO2016 geeft de situatie weer voor de huidige situatie (2016-2020), maar dit databestand heeft geen waarden voor P-CaCl₂. Het databestand EUR2018 bevat informatie over P-AL-getal, Pw-getal en P-CaCl₂, maar de informatie over P-AL-getal en Pw-getal komt niet noodzakelijkerwijze overeen met die van RVO2016, omdat (i) informatie aangeleverd aan RVO door andere laboratoria dan Eurofins Agro ontbreken, (ii) de informatie van Eurofins Agro beschikbaar is op postcodeniveau (en niet perceelsniveau) om redenen van vertrouwelijkheid, en (iii) de bemonsteringsperioden enigszins verschillen. Eurofins Agro heeft circa 80% van de markt van bodemanalyses in Nederland. Vergelijking van de data op basis van EUR2018 is het meest zuiver, omdat het een vergelijking betreft van dezelfde grondmonsters.

Aanpak RVO2016:

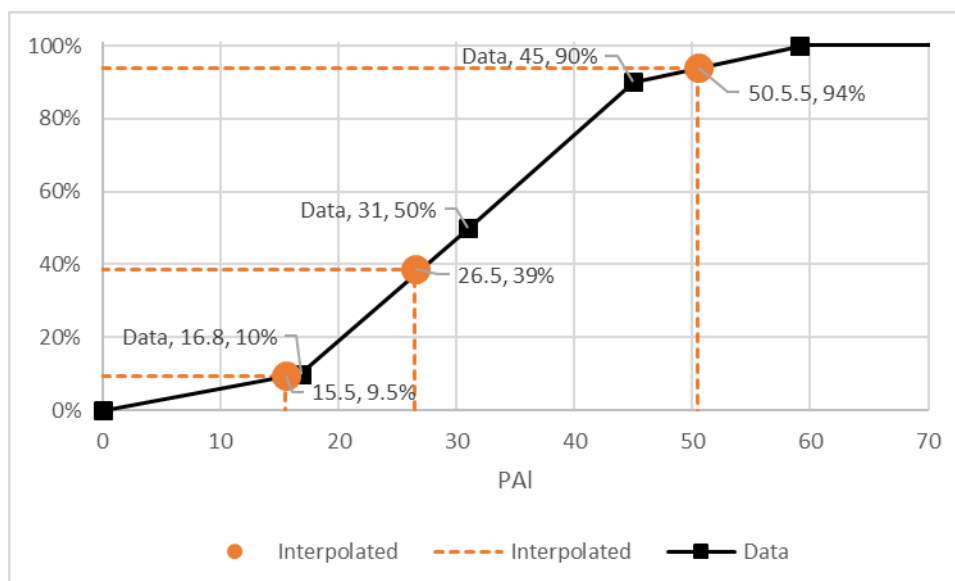
- De fosfaatplaatsingsruimte is bepaald op bedrijfsniveau op basis van de huidige wettelijk berekeningswijze. Hiervoor is gebruik gemaakt van het BRP2016 en GIABplus zoals opgenomen in het model Initiator (Kros et al., 2018).
- Voor de gebruiksnormen op basis van P-AL-getal/Pw-getal zijn de huidige (2019) gebruiksnormen² gebruikt. NB. de 2019-normen staan hogere fosfaatgebruiksnormen toe voor grond met fosfaattoestand 'neutraal' bij zeer hoge opbrengsten³. Het gaat hierbij om suikerbiet, consumptieaardappele, wintertarwe, zomergerst, pootaardappel, zaaiui en maïs (afh. van de opbrengst is de gebruiksnorm 5, 10 of 15 kg fosfaat hoger). Deze aanpassing is in deze studie niet meegenomen, omdat er geen gegevens zijn over opbrengsten op specifieke percelen.
- De gebruiksruidtes op bedrijfsniveau zijn toegekend aan PC4's middels een overlay van het BRP- en het PC4-bestand.

² RVO.nl: U rekent met de oppervlakte landbouwgrond zoals die op 15 mei bij uw bedrijf in gebruik is. U vermenigvuldigt de oppervlakte grasland en de oppervlakte bouwland met de bijbehorende fosfaatgebruiksnorm. Dit doet u voor elke categorie: laag, neutraal en hoog. De uitkomsten telt u bij elkaar op.

³ <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/01/Tabel-15-Hogere-fosfaatgebruiksnormen-fosfaattoestand-neutraal-2019-2021.pdf>

Aanpak EUR2018:

- Hiervoor zijn alleen de PC4's meegenomen waarvoor een complete dataset beschikbaar is. Niet alle PC4's hebben data, daarnaast zijn er ook PC4's waarvoor data voor een of twee typen landgebruik ontbreken.
- Omdat er geen oppervlakte informatie in het EUR2018 aanwezig is, is getracht om deze informatie te benaderen op basis van de volgende methode:
 - Klassegrenzen bepalen op basis van (lineaire) interpolatie voor beide methodes (P-AL-getal/Pw-getal, P-AL-getal/P-CaCl₂), waarbij we lineaire lijnstukken trekken tussen de drie percentielen de toegevoegde punten (0,0) en (p99.9,1⁴) (zie **Figuur B1**).
- De benaderingswijze is toegepast omdat er anders een bias naar de middelste klassen ontstaat door uitmidding.



Figuur B1 Schematische voorstelling van de wijze waarop de verdeling van het areaal van P-AL-getal/Pw-getal/P-CaCl₂-getalklassen per PC4 zijn benaderd. De figuur betreft een cumulatieve frequentieverdeling (CDF) van het areaal met een bepaalde P-AL-getal/Pw-getal/P-CaCl₂-getal. De verticale as geeft het percentage van het areaal in een PC4 weer en horizontale as de P-indicator. De zwarte punten betreffen de P10, P50 en P90 per PC4 uit EUR2018 en twee toegevoegde punten (0,0) en (p99,9,100). De uiteindelijke CDF is bepaald door het trekken van rechte lijnen tussen de zwarte punten. De rode punten geven de P-indicator klassegrenzen aan (in dit geval PAL). Omdat hier met de niet afgeronde Eurofinsdata is gerekend zijn i.p.v 16, 27, 50 resp. 15,5, 26,5 en 50,5 gebruikt als P-AL klassegrens. Het benaderde areaal is vervolgens afgelezen op de verticale as (rode stippellijn). Het absolute areaal per landgebruik (gras, mais, bouwland) is bepaald door vermenigvuldiging met het op basis van BRP2016 bepaald areaal per PC4.

Voor de huidige gebruiksnormen gebruiken we de gebruiksnormen 2018 en 2019, en voor 2020 tabel 1a en 1b. Voor de gecombineerde indicator, wordt het door LNV voorgestelde systeem voor 2021 op basis van PAL en PCaCl₂ gebruikt (zie tabel 2a en 2b)).

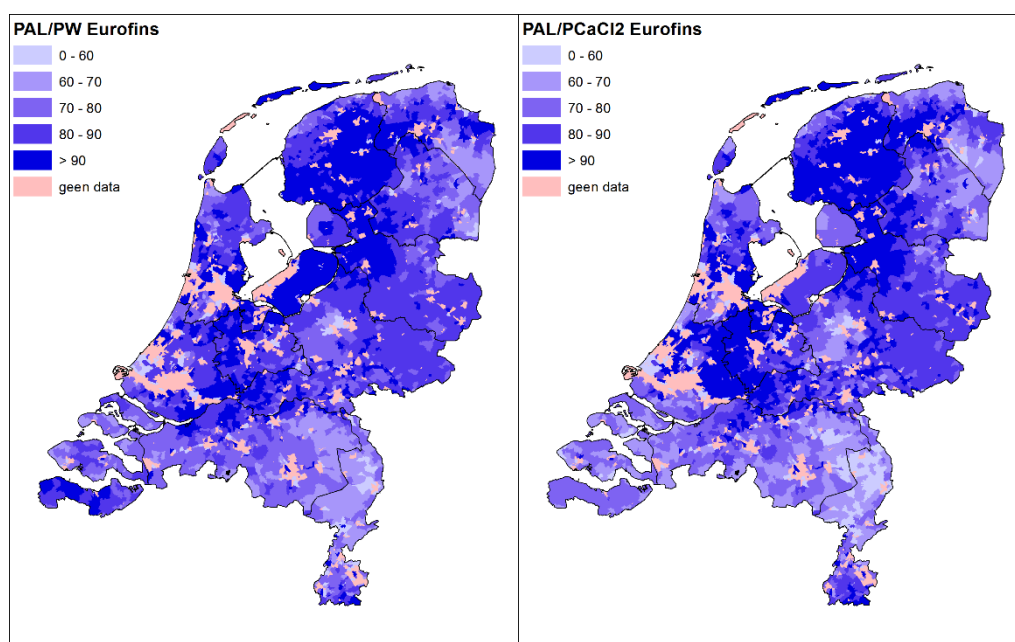
We selecteren alleen de PC4's waarvoor data beschikbaar is en deze gebruiken als basis voor de vergelijking. Dit omdat niet alle PC4's data hebben, daarnaast zijn er ook PC4's waarvoor data voor een of twee typen landgebruik ontbreken. Het gaat hierbij om slechts om ca. 5% van het areaal.

⁴ Geschat op basis van de aanname dat er sprake is van normale verdeling.

Bijlage 3. Analyse van de ruimtelijke verschillen in fosfaatplaatsingsruimte

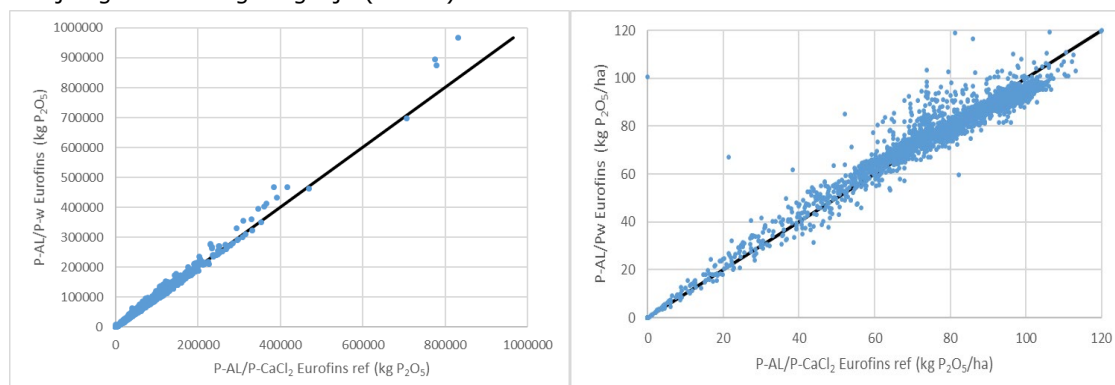
De regionale verschillen in de fosfaatplaatsingsruimte bij toepassing van de gebruiksnormen voor 2018/2019 (op basis van P-AL-getal en Pw-getal) en bij die van 2021 (op basis van de gecombineerde indicator P-AL-getal en P-CaCl₂ volgens de tabel 2a en 2b) zijn weergegeven in Figuur B1 op het niveau van viercijferige postcodegebieden (PC4).

Uit de beide kaartjes blijkt dat er sprake is van kleine verschuivingen in fosfaatplaatsingsruimte. Zo valt de gebruiksruijme op basis van P-AL-getal/P-CaCl₂ in Oost Brabant en Noord Limburg, Zeeland, Flevoland en Oost Groningen iets lager uit (betreft vnl. bouwland), en voor de veenweidegebieden in het westen en Friesland iets hoger uit (betreft. vnl. grasland).



Figuur B1. Fosfaatplaatsingsruimte per PC4 op basis van het P-AL-getal/Pw-getal (links) in 2018/2019 en op basis van P-AL-getal/P-CaCl₂ volgens tabellen 2a en 2b (rechts) in 2021 (databron: EUR2018).

In figuur B2 zijn scatterplots weergegeven van de fosfaatplaatsingsruimte per postcodegebied bij gebruik van P-AL-getal en Pw-getal en de gebruiksnormen van 2018/2019 (Tabellen 1a en 1b) en bij gebruik van de gecombineerde indicator P-AL-getal en P-CaCl₂ in combinatie met de voorgestelde fosfaatgebruiksnormen voor 2012 (Tabellen 2a en 2b). Hieruit blijkt dat voor de meeste PC4-gebieden de afwijkingen relatief gering zijn ($\pm 10\%$).



Figuur B2 Scatterplot fosfaatplaatsingsruimte per PC4 op basis van P-AL-getal/Pw-getal en P-AL-getal/P-CaCl₂ volgens tabellen 2a en 2b uitgedrukt in kg fosfaat per PC4 (links) en kg fosfaat per ha landbouwgebied per PC4 (rechts). De doorgetrokken lijn geeft de 1:1 lijn weer.

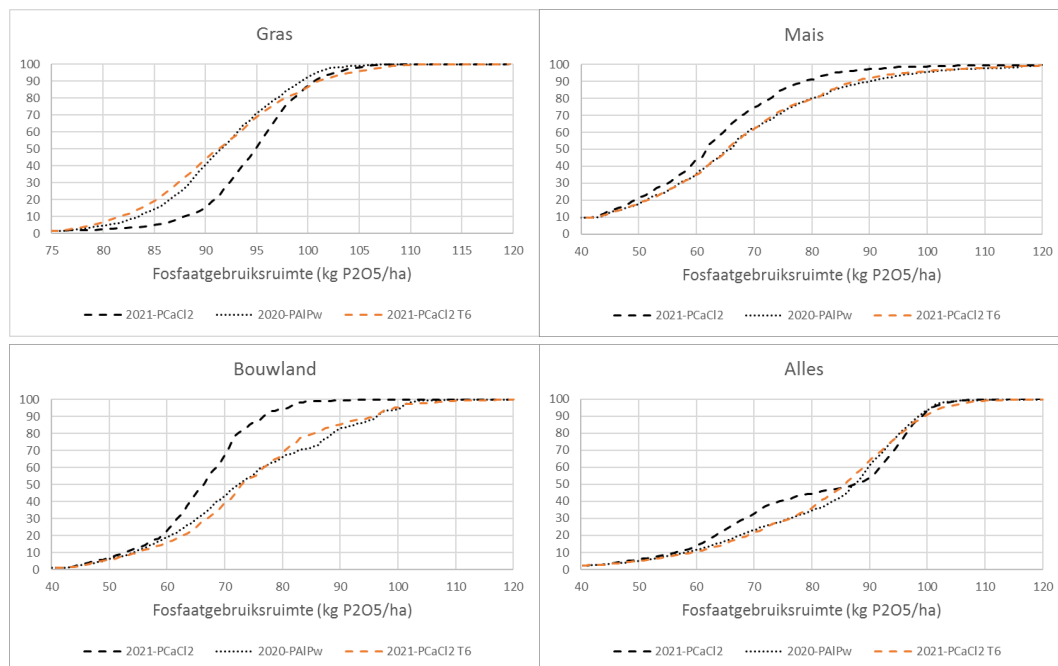
Bijlage 4. Frequentieverdeling met fosfaatplaatsingsruimte voor de diverse varianten

In deze bijlage zijn de frequentieverdelingen van de fosfaatgebruiksruimte volgens de:

- 2020 normen (5-klassen, zie tabellen 1a en 1b), aangeduid met **2020-PAI/Pw**;
- 2021 normen volgens voorstel ministerie (tabellen 2a en 2b), aangeduid met **2021-PCaCl₂**;
- 2021 normen volgens onderhavig advies (tabellen 6a en 6b), aangeduid met **2021-PCaCl₂ T6**.

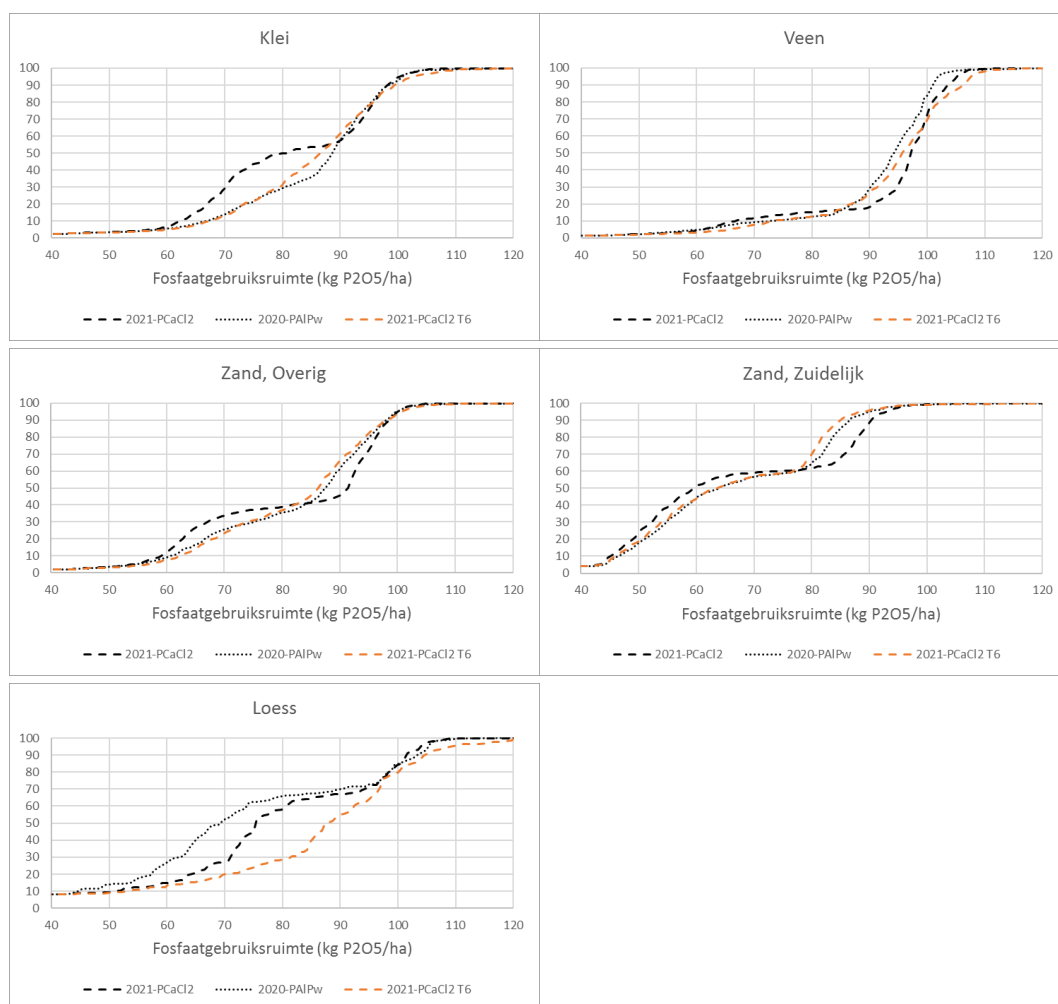
Deze frequentieverdeling zijn gegroepeerd naar:

- landgebruik: gras, mais en bouwland (Figuur B3);
- grondsoort: klei, veen, zand (zuid); zand (overig) en löss (Figuur B4);
- concentratiegebied: Oost, Zuid en Overig (Figuur B5).



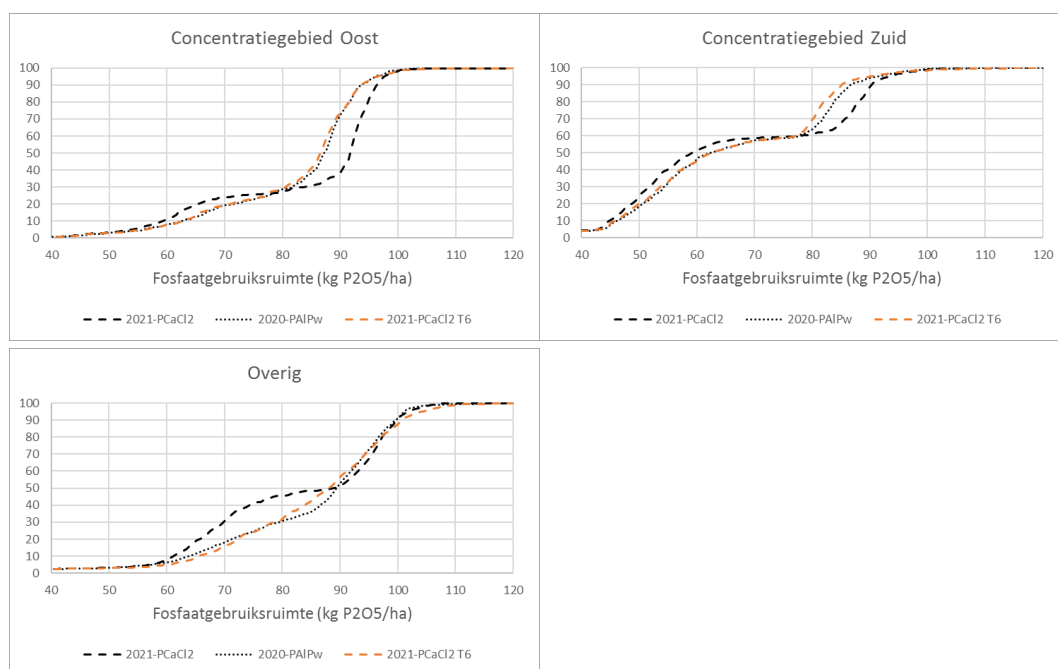
Figuur B3 Frequentieverdelingen van de fosfaatgebruiksruimte voor drie varianten gegroepeerd naar landgebruik.

Uit de frequentieverdelingen per landgebruik (Figuur B3) blijkt dat 2021-PCaCl₂ voor grasland over het gehele traject lager uitvalt dan 2020-PAI/Pw. Voor bouwland en in mindere mate voor maïs geldt het omgekeerde. Aanpassing van 2021-normen volgens onderhavig advies (2021-PCaCl₂ T6) resulteert in een frequentieverdeling die goed overeenkomt met die op basis van 2020-PAI/Pw. Er zijn echter wel verschillen. Zo loopt de 2021-PCaCl₂ T6-verdeling voor grasland vlakker en voor bouwland steiler dan de 2020-PAI/Pw curve. Dat betekent dat voor bouwland in het lage traject (<70 kg P₂O₅/ha) een hogere gebruiksruimte wordt berekend met 2021-PCaCl₂ T6-norm en voor grasland een hogere in lage traject (< 90 kg P₂O₅/ha) dan die volgens 2020-PAI/Pw. Voor de hogere trajecten geldt het omgekeerde.



Figuur B4 Frequentieverdelingen van de fosfaatgebruiksruimte voor drie varianten gegroepeerd naar grondsoort.

Uit de frequentieverdelingen per grondsoort (Figuur B4) blijkt dat de aanpassingen volgens onderhavig advies (2021-PCaCl2 T6) resulteert in een frequentieverdeling die voor vrijwel alle grondsoorten goed overeenkomt met die op basis van 2020-PAI/Pw. Voor lössgronden is dit echter niet het geval. Zo wordt in het traject 60-95 kg P₂O₅/ha met 2021-PCaCl2 T6 een hogere fosfaatgebruiksruimte berekend dan met 2020-PAI/Pw. Dit is het gevolg van het relatief hoge aandeel bouwland met laag P-gehalte. Dit betreffen nl. de klassen waarbij de waardering is verhoogd (vergelijk tabel 6a met tabel 6a).



Figuur B5 Frequentieverdelingen van de fosfaatgebruiksruimte voor drie varianten gegroepeerd naar concentratiegebied.

Uit Figuur B5 blijkt dat de aanpassingen volgens onderhavig advies (2021-PCaCl2 T6) resulteert in een frequentieverdeling die voor alle concentratiegebieden vrijwel over de gehele lijn goed overeen komen met die op basis van de van 2020-PAI/Pw. Alleen in het Concentratiegebied Zuid wordt met 2021-PCaCl2 T6 een iets (ca. 2 kg P₂O₅/ha) lagere gebruiksruimte berekend voor het traject > 80 kg P₂O₅/ha (vergelijkbaar met Zand, Zuidelijk in Figuur B4).