

NIEUW FOSFAATADVIES

Twee P-indicatoren vormen de basis

November - 2020



Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een automatisch gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Eurofins Agro.

Eurofins Agro stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Auteur: Dr. J. A. Reijneveld en dr. K. Brolsma

Datum: November – 2020

Plaats: Wageningen

Eurofins Agro

Binnenhaven 5
6709 PD Wageningen
Nederland

Telefoon 088-876 1010

E-mail klantenservice-agro@eurofins.com

Fosfaatadvies gebaseerd op twee P-indicatoren

Het fosfaatbemestingsadvies is van oudsher in Nederland altijd gebaseerd op één bepalingsmethode: P-Al voor grasland en Pw voor de overige open teelten. Gedurende de hele 20e eeuw hebben onderzoekers het gebruik van een combinatie van twee of meer bepalingsmethoden voor fosfaat (P) gepromoot omdat dit meer inzicht geeft in de relevante bodemprocessen en daardoor leidt tot een verbeterd bemestingsadvies^{1,2,3}. Dit verbeterde advies maakt onderscheid tussen de op korte termijn plantbeschikbare-P in de bodem en de P-bodemvoorraad die P kan naleveren.

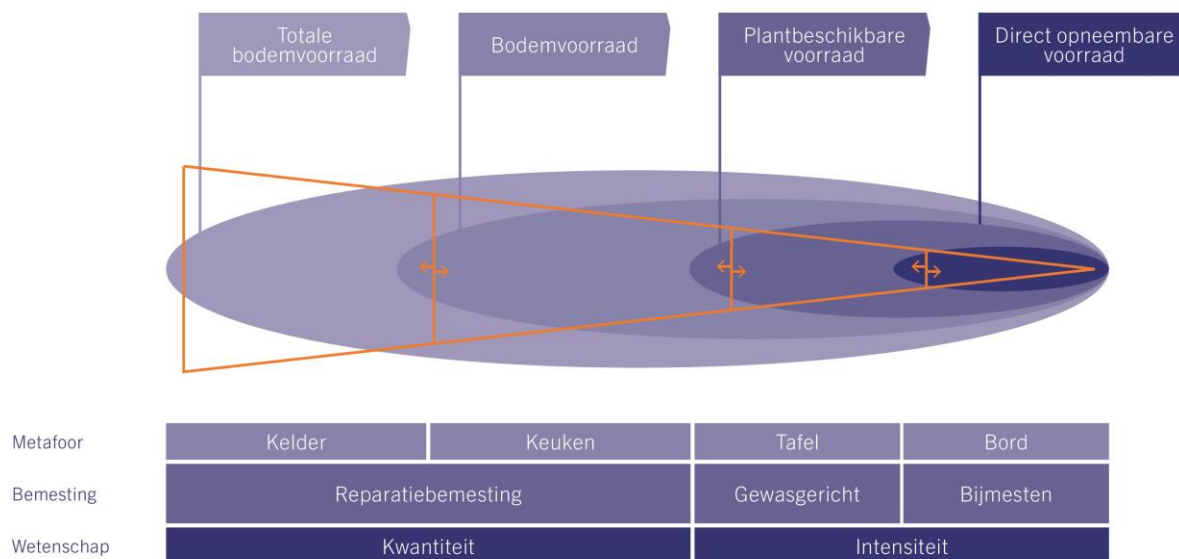
Begin van deze eeuw is gestart met testen van dit twee indicatorensysteem waarbij 0.01 M P-CaCl₂ (1:10 w/v) is gekozen als indicator voor P-beschikbaarheid en P-Al (ammonium lactaat 1:20 w/v) als indicator voor P-bodemvoorraad. Daartoe is literatuuronderzoek gedaan, is een mechanisch concept opgezet en zijn potproeven uitgevoerd. Dit heeft geresulteerd in het proefschrift van D. van Rotterdam-Los⁴.

Vervolgens is gestart met het valideren van dit systeem en het afleiden van nieuwe bemestingsadviezen via veldproeven en (her)analyse van bestaande datasets^{5,6}. Analoog daaraan werd P-CaCl₂ vanaf 2004 toegevoegd op de uitslagen van grondonderzoek van diverse laboratoria zodat de landbouwpraktijk kennis kon maken met de beschikbaarheidsbepaling. De Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen (CBGV) nam de vernieuwde bemestingsadviezen voor grasland (2012) en maïs (2013) stapsgewijs over⁷. Voor akker- en tuinbouw volgde nog verder onderzoek^{8,9}. Zo werd het twee indicatorensysteem gevalideerd door Bussink et al. (2014) via proeven (vier P-bemestingsniveaus) op meer dan vijftig praktijkpercelen. Een verdere validatie door Ehlert et al. van het concept vond plaats na heranalyse van 179 veldexperimenten uitgevoerd tussen 1958-2008 uit het TAGA-bestand van Wageningen Universiteit^{10,11,12}.

Uit deze proeven zijn P-adviezen afgeleid (zie Tabel 0 t/m 4) voor vijf gewasgroepen waarbij - net als bij de oudere adviezen- het meeste onderzoek in aardappelen (gewasgroep 1) heeft plaatsgevonden. De andere adviezen zijn daarvan -in ieder geval ten dele- zijn afgeleid.

Intensiteit-buffering-kwantiteit¹³

Het meetbaar maken van bodemvruchtbaarheid en de daarop gebaseerde bemestingsadviezen zijn gebaseerd op het intensiteit-buffering-kwantiteit concept ofwel het ‘kelder-keuken-tafel-bord’ concept van Eurofins Agro (Figuur 1).



Figuur 1: Het kelder-keuken-tafel-bord concept van Eurofins Agro is een metafoor voor de intensiteit, buffering en kwantiteit van nutriënten in de bodem. ©Eurofins Agro.

De ‘kwantiteit’ (bodemvoorraad of ook ‘de kelder’ en ‘de keuken’) geeft aan welk deel van een specifiek element of nutriënt potentieel beschikbaar kan komen voor gewasopname. Vaak hangt deze kwantiteit samen met het historisch landgebruik, de ontstaansgeschiedenis en de basiskenmerken van een bodem. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om textuur, zuurgraad en het organische stofgehalte. Van deze kwantiteit komt echter maar een beperkt deel daadwerkelijk beschikbaar voor gewasopname.

De hoeveelheid van een specifiek nutriënt dat aanwezig is in de bodemoplossing, én daarmee beschikbaar is voor gewasopname, wordt vervolgens aangegeven met het begrip ‘intensiteit’ (plant beschikbaar of ook wel ‘de tafel’ en ‘het bord’).

De ‘buffercapaciteit’ is de snelheid waarmee de direct beschikbare hoeveelheid nutriënten wordt aangevuld vanuit de bodem wanneer deze aan de bodemoplossing worden onttrokken.

De factoren die deze buffercapaciteit beïnvloeden verschillen per nutriënt. De buffercapaciteit van stikstof wordt bijvoorbeeld sterk gestuurd door de bodembioïologie terwijl de buffering van fosfaat sterk afhankelijk is van de bodemchemie.

Er zijn wereldwijd veel methoden die als referentie voor kwantiteit en intensiteit van een fosfaatbepaling worden inzet. Een aantal bekende bodemtesten op een rij:

- P-totaal
- P-oxalate
- P-Al
- P-CAL
- P-Olsen
- Pw
- P-CaCl₂ (0.01 M 1:10 CaCl₂ dried soil; Houba et al., 1990)
- P-CaCl₂ (0.01 M 1:2 CaCl₂ non-dried soil)
- P-water.

Sterkere extractiemethoden zoals bij de P-Al, P-CAL en P-Olsen bepaling fungeren als indicator voor kwantiteit. Mildere extractiemiddelen zoals P-CaCl₂ en P-water (glastuinbouw) fungeren als indicator voor intensiteit. In het advies (Tabellen 0 t/m 4) is gekozen voor P-CaCl₂ als intensiteitsparameter en P-Al als kwantiteitsparameter.

ADVIESTABELLEN

TABEL 0.

P-advies gewasgroep 0 (andijvie (incl. krulandijvie), augurk (teelt-aan-touw), bleekselderij, Chinese kool, consumptieraap, paksoi, pastinaak op zand, peen op zand (alle teelten), peterselie eenmalige en meermalige oogst), sla (bind-, krop- ijs-, eikenblad, Lolla rossa), snijbiet, spinazie, venkel, witlof op zand)) op basis van fosfaat gemeten via extractie met calciumchloride (P-CaCl₂ in mg P/kg) en ammoniumlactaat (P-Al in g P₂O₅/100 g).

		P-CaCl ₂								
		0.25	0.5	0.75	1	1.5	2	3	4	6
P-Al	10	199	193	187	180	168	156	131	106	56
	20	182	175	169	163	151	138	113	88	39
	30	164	158	152	146	133	121	96	71	21
	40	147	140	134	128	116	103	78	54	4
	50	129	123	117	111	98	86	61	36	0
	60	112	106	99	93	81	68	43	19	0
	70	94	88	82	76	63	51	26	1	0
	80	77	71	64	58	46	33	9	0	0

TABEL 1.

P-advies gewasgroep 1 (aardappel (consumptie-, zetmeel-, industriële verwerking), augurk (vlakvelds), boon (bruine, stamsla-, stok-, pronk-, tuin-, veld-), erwten (dop-, landbouw), knoflook, koolrabi, knolselderij, peul, rammenas, spruitkool, uien (bosui, sjalot, zilverui, plant- en zaaiui)) op basis van fosfaat gemeten via extractie met calciumchloride (P-CaCl₂ in mg P/kg) en ammoniumlactaat (P-Al in g P₂O₅/100 g).

		P-CaCl ₂								
		0.25	0.5	0.75	1	1.5	2	3	4	6
P-Al	10	170	163	157	151	138	126	101	76	27
	20	152	146	140	133	121	109	84	59	9
	30	135	128	122	116	104	91	66	41	0
	40	117	111	105	99	86	74	49	24	0
	50	100	93	87	81	69	56	31	7	0
	60	82	76	70	64	51	39	14	0	0
	70	65	59	52	46	34	21	0	0	0
	80	47	41	35	29	16	5	0	0	0

TABEL 2.

P-advies gewasgroep 2 (suikerbieten, voederbieten, zaadbieten, vlas, karwij, raapsteel, radicchio, radijs) op basis van fosfaat gemeten via extractie met calciumchloride). (P-CaCl₂ in mg P/kg) en ammoniumlactaat (P-Al in g P₂O₅/100 g).

		P-CaCl ₂								
		0.25	0.5	0.75	1	1.5	2	3	4	6
P-Al	10	157	151	145	139	126	114	89	64	15
	20	140	134	127	121	109	96	72	47	0
	30	122	116	110	104	91	79	54	29	0
	40	105	99	92	86	74	61	37	12	0
	50	87	81	75	69	56	44	19	0	0
	60	70	64	58	51	39	27	2	0	0
	70	53	46	40	34	21	9	0	0	0
	80	35	29	23	16	4	0	0	0	0

TABEL 3.

P-advies gewasgroep 3 (bloembollen, gerst, 1- en 2-jarig grasland (2 sneden), klaver, wikken, luzerne, cichorei, peen op klei (alle teelten), pastinaak op klei, witlof op klei) op basis van fosfaat gemeten via extractie met calciumchloride (P-CaCl₂ in mg P/kg) en ammoniumlactaat (P-Al in g P₂O₅/100 g).

		P-CaCl ₂								
		0.25	0.5	0.75	1	1.5	2	3	4	6
P-Al	10	107	101	95	88	76	64	39	14	0
	20	90	83	77	71	59	46	21	0	0
	30	72	66	60	54	41	29	4	0	0
	40	55	49	42	36	24	11	0	0	0
	50	37	31	25	19	6	0	0	0	0
	60	20	14	7	1	0	0	0	0	0
	70	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABEL 4.

P-advies gewasgroep 4 (granen (behalve gerst), graszaad, koolzaad, aardbei, asperge (wit en groen), bieslook, bloemkool (witte, groene, Romanesco), boerenkool, broccoli, courgette, koolraap, kroot, pompoen, prei (alle teelten), rabarber (alle teelten), schorseneer, sluitkool (groene, rode, Savoie, witte, spits-)) op basis van fosfaat gemeten via extractie met calciumchloride (P-CaCl₂ in mg P/kg) en ammoniumlactaat (P-Al in g P₂O₅/100 g).

		P-CaCl ₂								
		0.25	0.5	0.75	1	1.5	2	3	4	6
P-Al	10	82	76	70	64	51	39	14	0	0
	20	65	59	52	46	34	21	0	0	0
	30	47	41	35	29	16	4	0	0	0
	40	30	24	17	11	0	0	0	0	0
	50	12	6	0	0	0	0	0	0	0
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LITERATUUR

1. Reijneveld J.A., Termorshuizen A., Vedder H. & Oenema O. (2015). Strategy for innovation in soil tests illustrated for P tests. Communications in Soil Science and Plant Analysis.
2. Bussink D. W., Van Dijk T.A. & Temminghoff E. (2002). Bepaling Pw-getal problematisch: een andere bepalingsmethode is noodzakelijk. Notitie Nutriënten Management Instituut, Wageningen.
3. De Haas M.J.G., Bussink D.W. & Moolenaar S.W. (2005). Een nieuwe weg in bemestingsonderzoek; resultaten van 2 jaar CACL2-onderzoek. Notitie Nutriënten Management Instituut, Wageningen.
4. Van Rotterdam-Los A.M.D. (2010) the potential of soils to supply phosphorus and potassium processes and predictions. Wageningen University Thesis.
5. Van Rotterdam Van Rotterdam – Los, D., A. Reijneveld, M. van Oostrum, G. Abbink, & W. Bussink. 2013. A more trustworthy P recommendation by implementing the intensity, buffering capacity, quantity concept into agricultural practice. Nutrihort, Proceedings, pp 136 – 141.
6. Van Rotterdam, A.M.D., D.W. Bussink & J.A. Reijneveld. 2014. Improved Phosphorus Fertilisation Based on Better Prediction of Availability in Soil. International Fertiliser Society, proceedings, 755.
7. Bussink D.W., Bakker R.F., Van der Draai H. & Temminghof E.J.M. (2011) Naar een advies voor fosfaatbemesting op nieuwe leest; deel 1 snijmaïs. Rapport Nutriënten Management Instituut, Wageningen.
8. Bussink D.W., Doppenberg G., Van den Berg W. & Van Wijk K. (2014) Naar een nieuw fosfaatbemestingsadvies in de akkerbouw. Rapport NMI.
9. Rotterdam-Los A.M.D. & Bussink D.W. (2012) Implementatie van een nauwkeurige bepaling van de fosfaattoestand voor de indeling van gronden in waarderingsklassen. Rapport NMI.
10. Ehlert P. & Oenema O. (2018) Naar een fosfaatbemestingsadvies voor vollegrondsgroenten, bolgewassen en snijmaïs als functie van de fosfaattoestand van de bodem, bij toepassing van twee extractiemethoden (PAL en P-CaCl₂). Notitie Fosfaatbemestingsadvies Vollegrondsgroenten Bloembollen Voedergewas 27082018.
11. Ehlert P. & Oenema O. (2017) Een fosfaatbemestingsadvies gebaseerd op een twee parameter-systeem. Bijlage 8. Notitie Commissie Bemesting Akkerbouw Vollegrondsgroenten 23062017
12. Ehlert et al., 2021 (*in preparation*)

13. Ros, G.H., J.A. Reijneveld, W. Bussink, G. Abbink & D. van Rotterdam. 2014. Nieuwe ontwikkelingen om natuurlijke bodemvruchtbaarheid meetbaar te maken Een duurzaam bodembeheer volgt de bodemkwaliteit, Bodem.

Eurofins Agro is informatieleverancier en kennispartner voor de akker- en tuinbouw, melkveehouderij en glastuinbouwsector. Met een compleet pakket van monsternames, innovatieve analyses en heldere adviezen geven wij ondernemers in de agrarische sector handvatten voor productiezekerheid en rendementsverbetering. Op jaarbasis worden ruim 600.000 monsters geanalyseerd. Eurofins Agro Nederland heeft de hoofdvestiging in Wageningen en biedt werk aan 250 medewerkers. Eurofins Agro is onderdeel van Eurofins Scientific, een internationaal laboratoriumnetwerk met wereldwijd 800 aangesloten laboratoria in 50 landen.