



Natuur en Landschap



Pleasure green



Milieu



Duurzame landbouw

Bemestingsadviezen v/d toekomst: Fosfaatbemesting op nieuwe leest

Wim Bussink (NMI)



Inhoud

- Problematiek rondom bemestingsadviezen
- Oorzaken
- Naar nieuwe adviezen algemeen
- **Fosfaatbemesting op nieuwe leest**
- Conclusies



Problematiek

- Onzekere relatie tussen grondonderzoek en gewasreactie (opbrengst en kwaliteit)
- Belang relatie neemt toe

gewasopbrengst & gewaskwaliteit

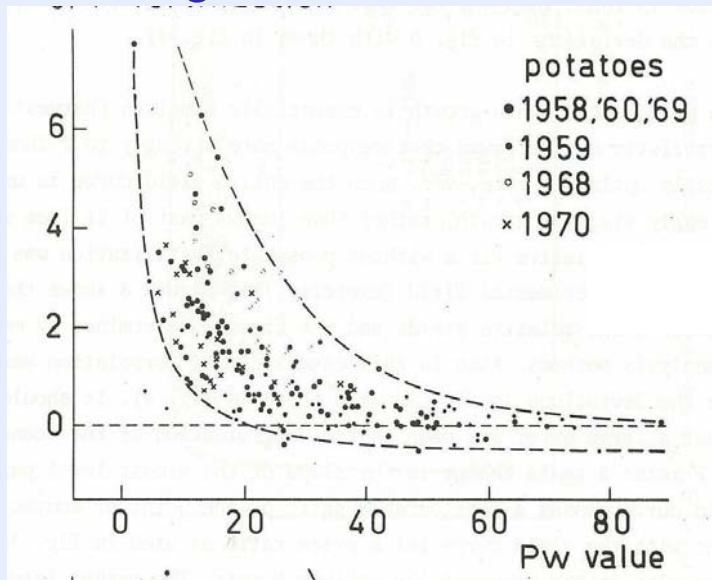


milieu, kosten & beschikbaarheid meststoffen

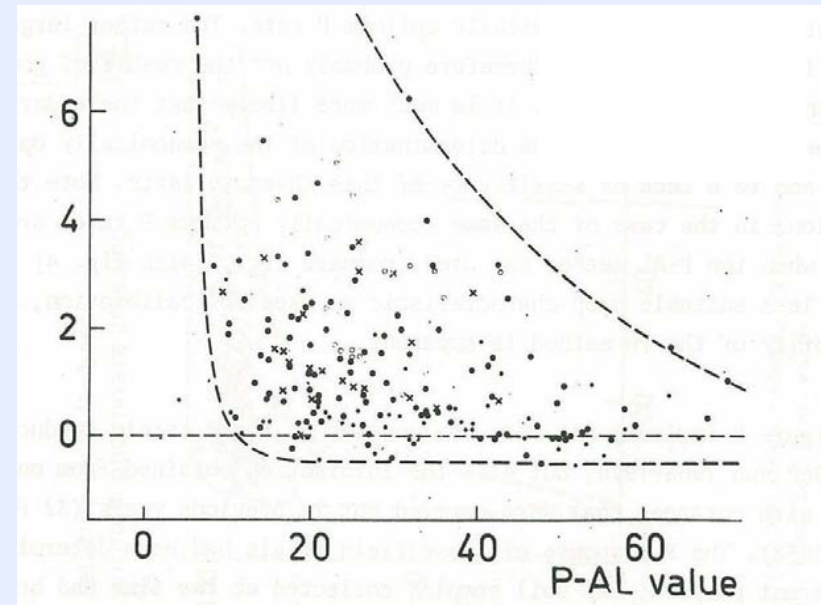


P-bodemkengetal & respons

- Aardappelen groeireductie bij geen P-bemesting:
 - grote variatie



Ris & Luit, 1973

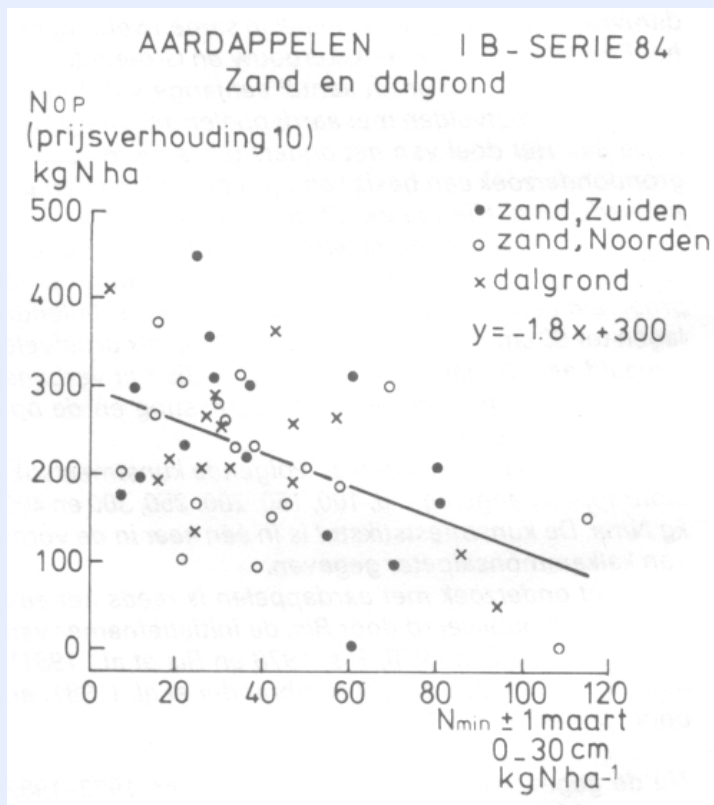


$P_w = 25 \approx 60 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$
 $P\text{-AL} = 25 \rightarrow 800 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$
 $P\text{-CaCl}_2 = 2.5 \rightarrow 18 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$

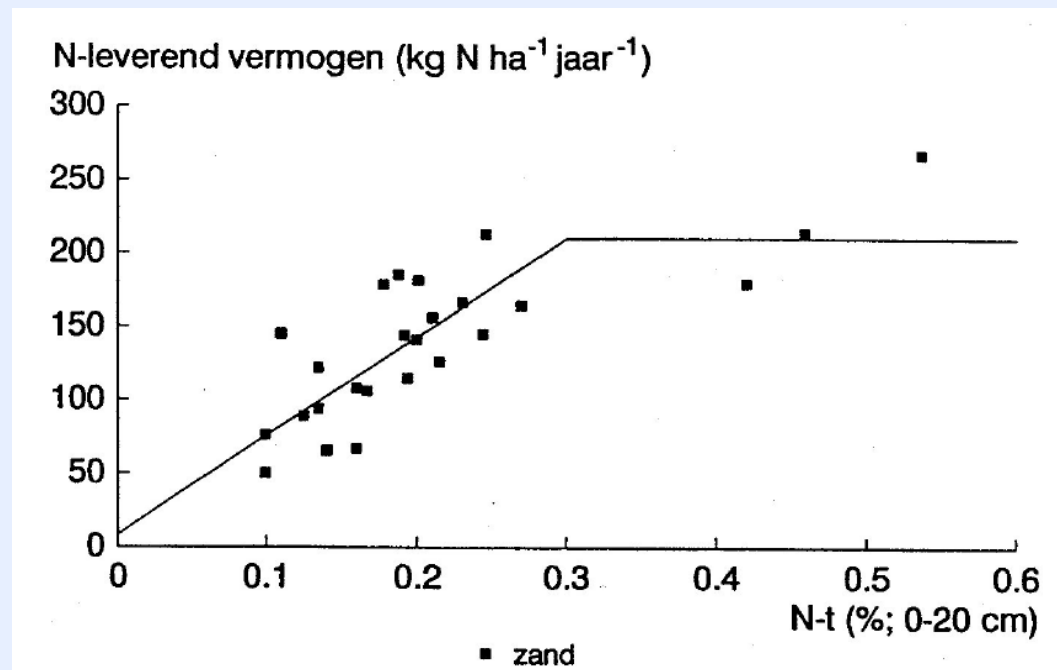


N-bodemkengetal en respons

optimale N-gift versus N-status
(intensiteit)



N-levering (buffercapaciteit)
grasland, 2000- 10000 kg N/ha





Q1)?

- Extractiemethodieken
 - wat meet je: direct beschikbaar, nalevering, mix?
 - trial and error → basis 50'jaren
 - optimale opbrengst < -- > optimaal gehalte
 - ruime veiligheidsmarges in adviezen

Samengevat:

- huidige grondonderzoek behoeft verbetering
- ook andere factoren spelen mee

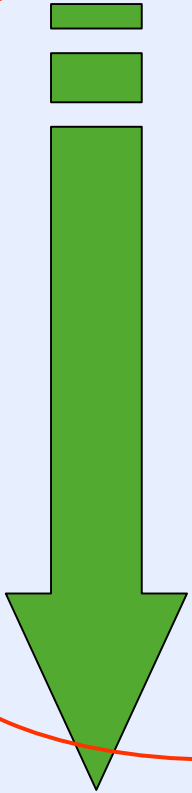


Oorzaak (2)?

- Weer en klimaat → jaarverschillen
- Verandering gewassen/rassen
- Opbrengstniveau
- Verrijking ondergrond
- Onvoldoende inzicht plantfysiologische processen
- Scheiding bodemchemie & bodemvruchtbaarheid



Naar nieuwe adviezen algemeen

- 
- Grondonderzoek
 - Respons op meststof
(prijs meststof ↔ opbrengst)
 - Wanneer en hoe bemesten
 - Effect weer (T en neerslag)
 - Ruimtelijke variabiliteit → precisiebemesting
 - Terugkoppeling in het seizoen
 - Perceelshistorie → prod. potentieel

ICT

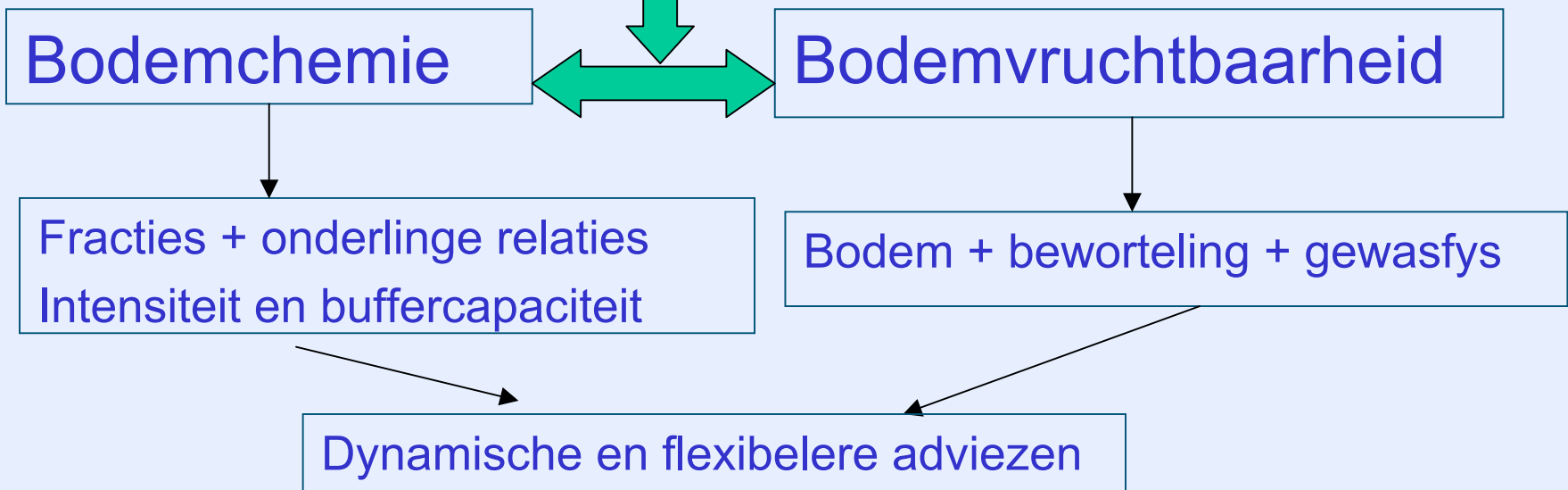
precisiebemesting



Naar nieuwe adviezen Grondonderzoek nieuwe stijl

Betere voorspellende waarde

- wat is nu beschikbaar?
- wat is in groeiperiode beschikbaar?





Fosfaatbemesting op nieuwe leest

Intensiteit en buffercapaciteit



- P-advies grasland sterk gericht op P-gehalte gras:
 - destijds 4,0 g P per kg ds
 - nu 3,3 g P per kg ds toereikend
- Voor optimale opbrengst 3,0-3,5 g P kg⁻¹ ds
- Opbrengstrespons afgezwakt?
- Conflict met gebruiksnormenstelsel
 - ± 50% grasland minder bemesting dan adviesbasis aangeeft

Minder P-bemesting kan/moet →
hoeveel?



Fosfaatgebruiksnormen $\text{kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1} \text{ jaar}^{-1}$

Jaar	Gras	Bouwland
2006	110	95
2009	95	80
2015?	90?	60

Bemesten
 volgens
 advies vaak
 niet mogelijk

Fosfaatadvies, beperkt weiden, 1,5 x maaien na 1^e snede

Toestand	$\text{kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1} \text{ jaar}^{-1}$	% areaal		
		zand	klei	veen
Ruim vold.	80	26	23	15
Voldoende	100	27	31	33
Vrij laag	125	11	17	31
Laag	165	1	3	7



Historie ontwikkeling P-adviezen

- P-onderzoek vooral empirisch (veel proeven)
 - NL, grasland eerst P-citroen → PAL
 - NL, bouwland sinds 1968 Pw
- Internationaal grote diversiteit
 - Denemarken, UK: P-Olsen
 - Duitsland: CAL, DL
 - België, Zweden: PAL (voor gras- & bouwland)
- Altijd compromis tussen buffercapaciteit en intensiteit
 - één bepaling ipv twee, kosten
 - relatief globaal advies

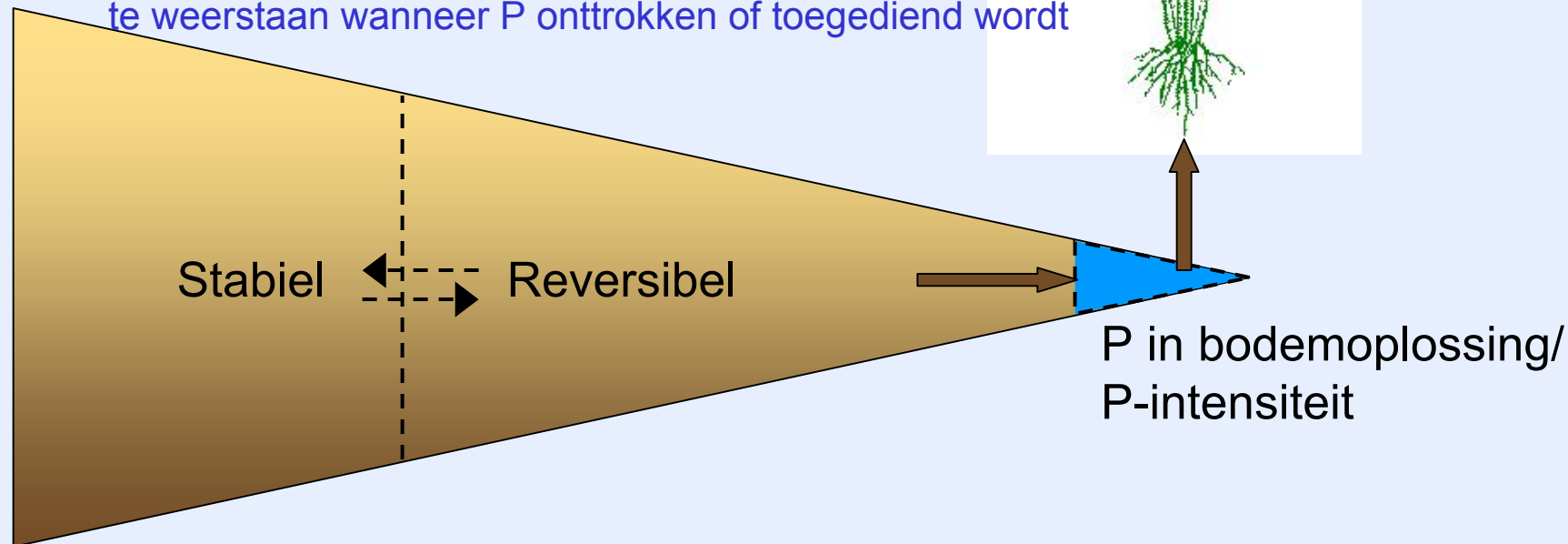


Beschikbaarheid P tijdens onttrekking

- P-opname vanuit de bodemoplossing
- $P \text{ in bodemoplossing} \ll P \text{ opname gewas}$
- Nalevering vanuit reversibel gebonden P
→ Buffering P in bodemoplossing

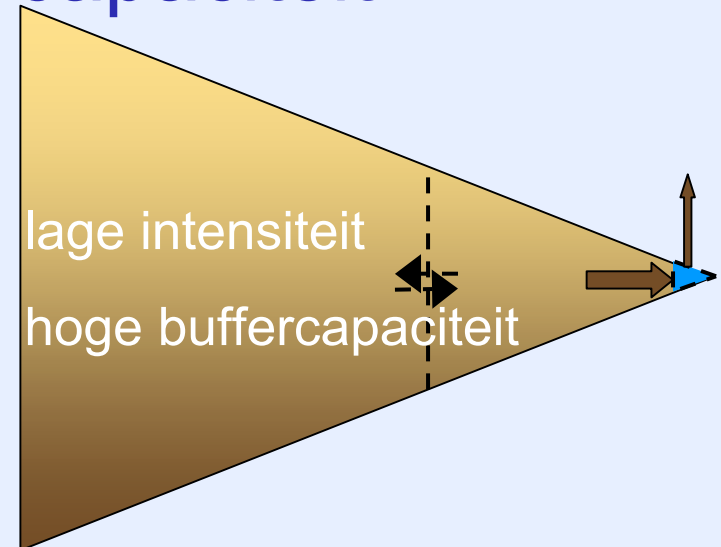
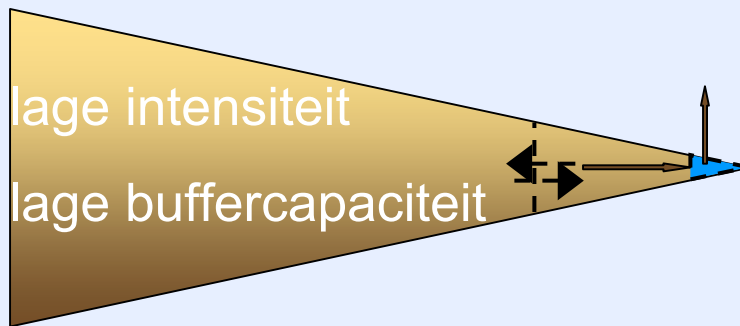
P-buffercapaciteit:

Capaciteit bodem om verandering P-bodemoplossing
te weerstaan wanneer P onttrokken of toegediend wordt

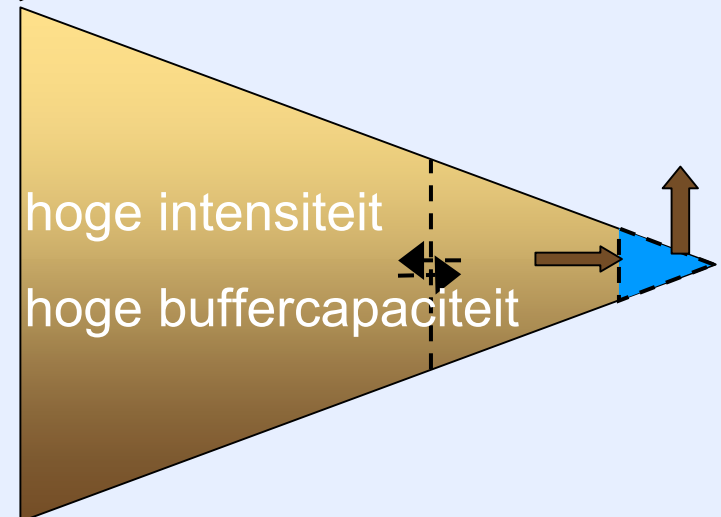
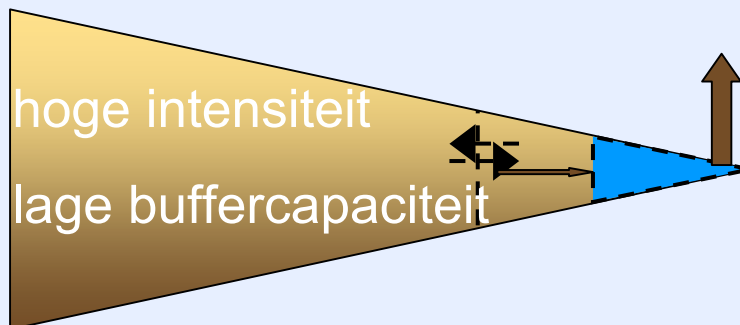




P-intensiteit & -buffercapaciteit



Eén parameter: lastig





Twee bepalingen

Perceel	waardering*	grond		gewas
		P-AL	P-PAE	P-gehalte
Perceel 10a	voldoende	35	0,97	3,1
Perceel 10b	voldoende	32	4,03	4,6
Grote stuk	vrij laag	19	0,24	2,7
Perceel 4	vrij laag	23	5,95	4,1
Perceel 23	ruim vold	41	1,95	4,2

* Volgens bemestingsadviesbasis



Fundamenteel rekening houden met de P-dynamiek



Fundamenteel onderzoek naar dynamische bodemprocessen

- Experimentele opzet:
 - Kunstmatige P-sink
 - P-onttrekking dmv gras
- 10 sterk variërende landbouwgronden
- Meten over de tijd
 - P-onttrekking / opname
 - P-concentratie in de oplossing
 - Verandering P-CaCl₂

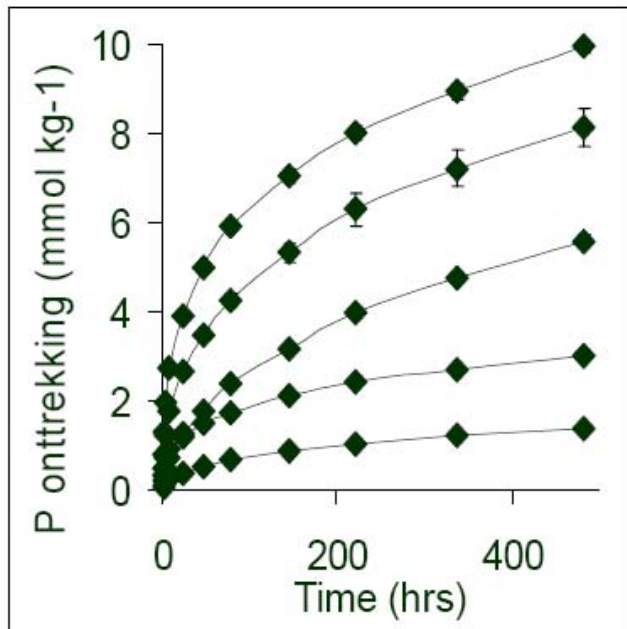


(Van Rotterdam et al., 2008)

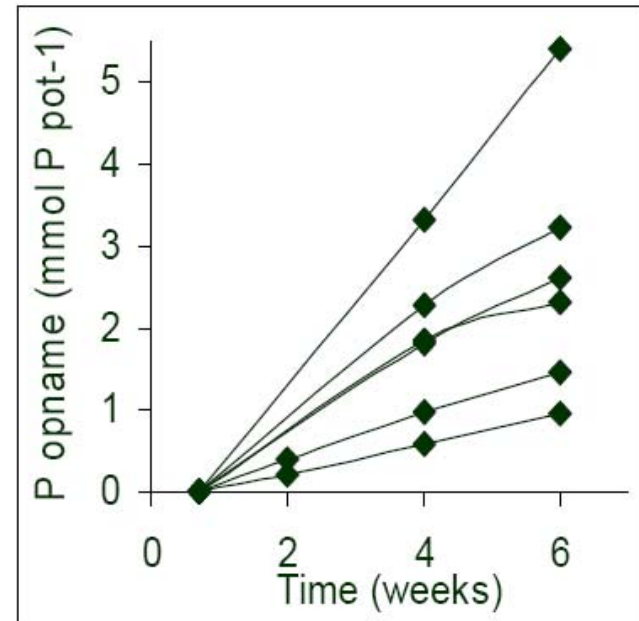


Dynamische bodemprocessen

Adsorptie Fe-papierpjes



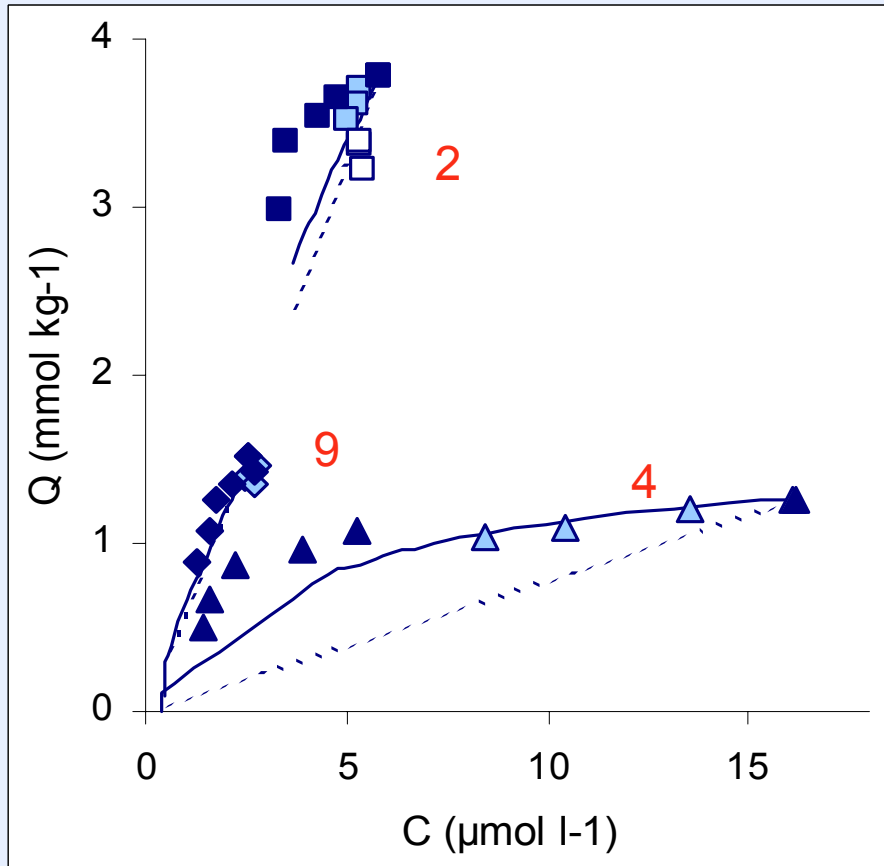
Opname door gras



Grote variatie in P beschikbaarheid over de tijd



Desorptie isotherm vs extractiemethodes



- Desorptie grond correspondeert met gewasopname (donker versus licht gekleurd)
- Tijdrovende desorptie isotherm goed te beschrijven op basis van P-CaCl₂ en PAL of P-Olsen mits helling lineair verondersteld (Van Rotterdam et al., 2008),
 - Van toepassing bij 2 en 9

Concl. 2 bepalingsmethoden om P-beschikbaarheid te beschrijven



Naar een nieuw P-advies grasland

Aanpak vanaf 2006

- Database opgebouwd:
 - grondonderzoek
 - gerealiseerde bemesting 1e snede
 - minerale samenstelling gras 1e snede
- Statistisch model P-gehalte gras:
 - verklaren uit bodem- & bemestingsfactoren
 - AIO-onderzoeksresultaat P
 - PAL
 - PPAE



Naar een nieuw P-advies gewasrespons <--> bodemkengetallen

2 modelgroepen

→	Model 1: P-CaCl₂ < 4,2	R ²	se	n
	C + Pnieuw1 + Pgift + Ngift + oogstdatum + gronds	60.0	0.114	121
	C + P-AL +	44.4	0.135	123
	C + P-CaCl ₂ +	48.4	0.130	123
	C + P-CaCl ₂ + P-AL	40.8	0.139	123
→	Model 2: P-CaCl₂ > 4,2			
	C + Pnieuw2 + Pgift + Ngift + oogstdatum + gronds	52.7	0.0933	88
	C + P-CaCl ₂ +	44.0	0.103	89
	C + P-AL +	38.6	0.107	89
	C + P-AL+P-CaCl ₂ +	52.8	0.0937	87

beste modellen → 1: R²= 71%, 2: R²= 68%



Naar een nieuw P-advies globaal advies

Verdere analyse

- $PPAE > 4,2 \rightarrow$ altijd $15 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$
- $PPAE < 4,2$
 - Statistische relatie herschrijven $\rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \text{ gift} = \dots$
 - $RE = 180$
 - $\text{P-gehalte} = 4,0 \text{ g kg}^{-1} \text{ ds}$
- advies begrenzen op traject $15 - 110 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$



Naar een nieuw P-advies bijzonderheden

- ≈ 1600 monsters najaar 2006
 - gemiddeld $\approx 15 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ lager advies
 - 1,4% monsters een duidelijk hoger advies
- Bijzonderheden
 - Geen ondergrens van $15 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1} \rightarrow 16\%$ advies 0
 - 5% monsters $< \text{PAL}=16 \rightarrow 14\%$ advies $\pm 50 \text{ kg}$ lager

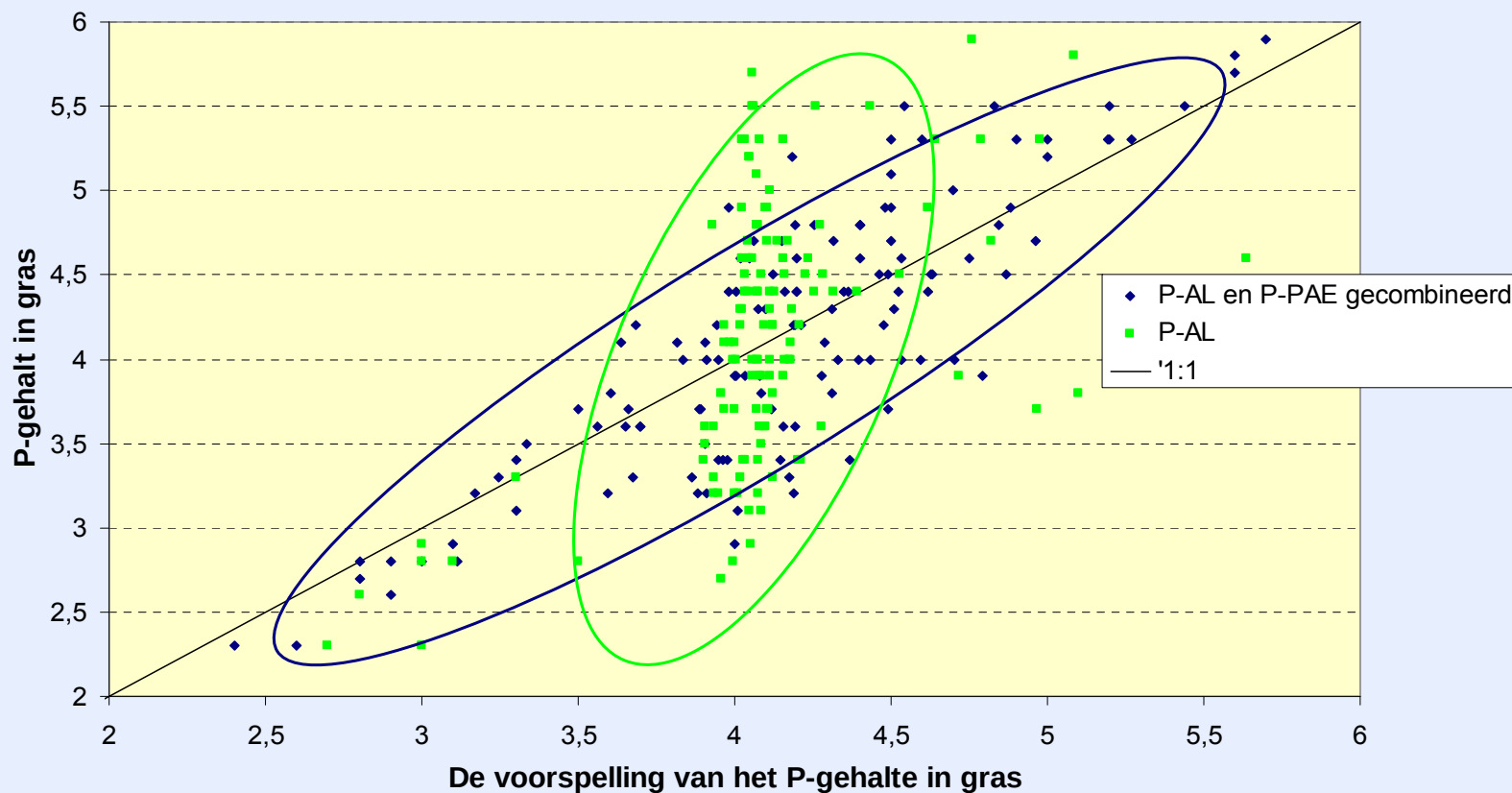


Voorbeeld verandering

Veld	waardering	P-AL	P-PAE	Advies		P- oud nieuw gehalte
10a	C	35	0,97	45	27	3,1
10b	C	32	4,03	45	15	4,6
Groot veld	D	19	0,24	70	79	2,7
4	D	23	5,95	70	15	4,1



Naar een nieuw P-advies bijzonderheden





Monitoring Drenthe 2007

op basis advies 2006

Adviesbasis 2002	Advies "oud"	Nieuw advies	Indeling P-bemesting	Pbem totaal	KM	DRM	P-gehalte gras
RV (20)	25	20					
			Hoog	46	26	20	4,1
			Laag	20	0	20	4,0
V (12)	45	29					
			Hoog	47	25	22	3,8
			Laag	22	0	22	3,8
VL (6)	70	54					
			Hoog	55	33	22	3,5
			Laag	22	0	22	3,0
L (8)	110	71					
			Hoog	55	36	19	3,3
			Laag	19	0	19	2,8



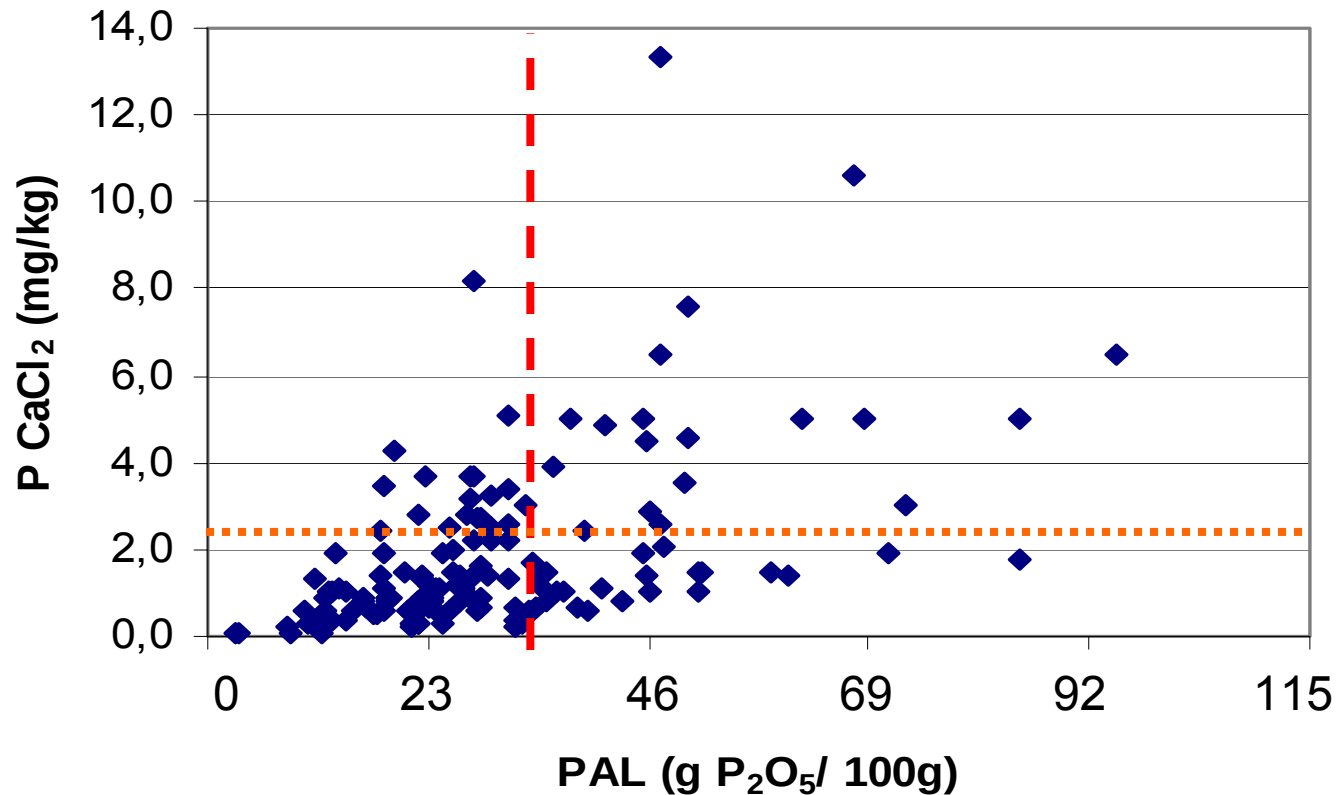
Naar een nieuw P-advies: versie 2

- Resultaten AIO-onderzoek
- Veldproeven* 2007-2008 gras en maïs op veel locaties
 - detail grondonderzoek (desorptiemetingen)
 - bemestingstrappen en opbrengstmetingen
- P-bemestingsadvies in winter 08/09
 - opbrengst en/of P-gehalte gerelateerd
 - grondsoort onafhankelijk

* Financiering: PZ, Blgg en veevoederbedrijfsleven



Praktijkgegevens 145 percelen



Hoge kwantiteit —→ ***hoge / lage* intensiteit!!**

Lage kwantiteit —→ ***lage / hoge* intensiteit!!**

Proeven maïs 2007-2008

2007

- 48 veldjes op diverse bedrijven
 - P-toestand van laag –vrij hoog
 - mestgift (45 kg P_2O_5 /ha)
 - 0 kg versus 8-40 kg P_2O_5 /ha in de rij
- meeropbrengst door P rij:
 - gem. 900 kg ds/ha (5 ton ds/ha – 0 kg ds/ha)

2008

- 60 veldjes op diverse bedrijven



Aanpak (vervolg)

- 2 meetstraten (extractie, NIRS)
- Fundamenteel onderzoek



Praktijkonderzoek → veldproeven



Breder uitrollen → andere gewassen



Andere elementen (N, K, spoorelementen)



Conclusies (1)

- Meer dynamische adviezen gewenst
 - incl. interacties
- Nieuwe grondonderzoekssystematiek nodig plus aandacht voor/koppelen
 - weer, ruimtelijke variabiliteit, perceelshistorie...
 - RoI ICT
- Grondonderzoek nieuwe stijl door
 - bodemchemie: intensiteit & buffercapaciteit
 - nieuwe meettechnieken



Conclusies (2)

- Intensiteits- en buffercapaciteitsconcept → goede basis voor bemestingsadvisering
- P (statistisch model)
 - betere duiding P-beschikbaarheid → minder P nodig
 - verder onderzoek nodig mbt opbrengstrespons
 - gras, maïs (in uitvoering)
 - overige akkerbouw?
- N, K en spoorelementen veel belovend