

INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID

RAPPORT 7-1973

RESULTATEN FOSFAATVORMENPROEVEN
Oogstjaar 1972

door

J. PRUMMEL

1973

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Oosterweg 92, Haren (Gr.)

Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 7-1973

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Resultaten potproef	4
3. Resultaten veldproeven	8
4. Samenvatting en conclusies	11
Literatuur	11
Tabellen	13

1. INLEIDING

In een eerder verschenen rapport (Prummel, 1972) zijn de resultaten vermeld van het onderzoek in 1971 met enkele voor ons land nieuwe fosfaatmeststoffen. Volgens dit onderzoek werkte Hyperfosfaat als natuurlijk fosfaat bij pH-KCl 4, 5 en lager praktisch even goed als superfosfaat, thomasmeel en Rhenaniafosfaat; bij hogere pH bleef de werking in het eerste jaar van toediening duidelijk achter. De werking van Rhenaniafosfaat als gloeifosfaat kwam vrijwel overeen met superfosfaat.

Dit onderzoek is in 1972 voortgezet. Evenals in het voorgaande jaar werden Hyperfosfaat, Hyperphoskali, Rhenaniafosfaat en Rheka-phos vergeleken met monocalciumfosfaat, superfosfaat, PK-mengmeststof (ASF), thomasslakkenmeel en thomaskali in een potproef en in veldproeven. Alle meststoffen werden opnieuw in de herfst toegediend en ingewerkt, in de potproef in poedervorm gemengd met de gehele grond, in de veldproeven in korrelvorm (behalve thomasslakkenmeel in poedervorm). In de proeven met PK-mengmeststoffen is er voor gezorgd, dat de kalibemesting voor alle objecten even hoog was door een aanvulling in de herfst met K-60.

2. RESULTATEN POTPROEF

Bij zes verschillende zand- en leemhoudende gronden, waarvan drie uit Nederland (IB 1550, 1551 en 1649) en drie uit Duitsland (Melle, Ostenwalde en Vechta) werden monocalciumfosfaat ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, hoofdbestanddeel van superfosfaat), thomasslakkenmeel, Hyperfosfaat en Rhenaniafosfaat voor het tweede jaar vergeleken bij aardappelen, gevolgd door Engels raaigras, beide in een jong stadium geoogst (aardappelen alleen loofopbrengst). Van Engels raaigras zijn twee sneden geoogst. De meststoffen werden in de herfst opnieuw toegediend op dezelfde potten als in het voorgaande jaar. Het tweede gewas werd niet met fosfaat bemest.

De meststoffen zijn evenals in 1971 afgewogen naar het gehalte aan totaal fosfaat. Ter vergelijking geven wij opnieuw de oplosbaarheid van het fosfaat in organische zuren aan in procenten van het in mineraalzuur oplosbare gehalte. Deze bedroeg voor thomasslakkenmeel in 2% citroenzuur 93%, voor Hyperfosfaat in 2% mierenzuur 78% en voor Rhenaniafosfaat in alkalische ammoniumcitraat 98%.

2.1. Opbrengst.

De loofopbrengst van aardappelen steeg op de Duitse gronden duidelijk door de fosfaatbemesting, bij Engels raaigras als tweede gewas was er geen (Vechta) of slechts een zwakke fosfaatreactie (Melle en Ostenwalde). Op de Nederlandse gronden mislukten de aardappelen reeds bij de opkomst, de reactie bij Engels raaigras was daar zeer sterk (tabel I).

De verschillen tussen de meststofvormen waren in het tweede jaar van toediening vrij klein. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ bleef bij Engels raaigras als tweede gewas in werking meestal iets achter bij de overige meststoffen, evenals Hyperfosfaat bij IB 1550 (pH-KCl 4, 6) en IB 1649 (pH-KCl 4, 85). Dit was met Hyperfosfaat ook het geval bij aardappelen op de grond van Vechta (pH-KCl 5, 6). Hyperfosfaat werkte bij lage pH

daarentegen even goed als de overige meststoffen, behalve op de grond van Melle (pH-KCl 4,25), waar $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ bij aardappelen een iets betere werking vertoonde.

Rhenaniafosfaat werkte bij aardappelen iets minder goed dan $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Bij Engels raaigras was Rhenaniafosfaat iets beter dan $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ en ongeveer even goed als thomasmeel. Voor de zeer lage opbrengsten van aardappelen met thomasmeel bij de hoogste twee giften op de grond van Ostenwalde kon geen verklaring worden gegeven. Thomasmeel gaf een goede werking bij aardappelen op de grond van Vechta en bij Engels raaigras op de grond van IB 1551, 1550 en 1649.

2.2. Fosfaatgehalte. De fosfaatbemesting verhoogde in alle gevallen het fosfaatgehalte duidelijk, zowel bij aardappelen als bij Engels raaigras (tabel II). Hyperfosfaat en thomasmeel gaven meestal iets lagere gehalten dan $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ en Rhenaniafosfaat, die onderling weinig verschilden.

2.3. Fosfaatopname. De fosfaatopname was bij Engels raaigras met $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ en met Hyperfosfaat meestal lager dan met thomasmeel en Rhenaniafosfaat (tabel III). Dit verschil in werking werd ook reeds bij de opbrengst geconstateerd. De beide laatstgenoemde meststoffen verschilden onderling weinig. Bij aardappelen was de fosfaatopname uit Hyperfosfaat op de grond van Vechta (pH-KCl 5,6) lager dan uit de overige meststoffen. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, thomasmeel en Rhenaniafosfaat verschilden bij aardappelen weinig in opgenomen hoeveelheid fosfaat, uitgezonderd thomasmeel op de grond van Ostenwalde met zeer lage fosfaatopname bij de hoogste twee giften (lage opbrengst).

Deze uitkomsten wijzen evenals bij het onderzoek in het voorgaande jaar op een minder goede opneembaarheid van Hyperfosfaat bij pH 4,6 en hoger. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ bleef in werking bij Engels raaigras als tweede gewas iets achter bij thomasmeel en Rhenaniafosfaat.

2.4. Grondonderzoek. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ en Rhenaniafosfaat verhoogden beide het gehalte aan in water oplosbaar fosfaat in de grond (Pw-getal) duidelijk, gevolgd door thomasmeel (tabel IV). De verschillen tussen

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ en Rhenaniafosfaat waren gering, uitgezonderd op de grond van Ostenwalde, waar het Pw-getal met $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ meer gestegen is dan met Rhenaniafosfaat. Gedurende het groeiseizoen daalde het Pw-getal in belangrijke mate, bij $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ en Rhenaniafosfaat meer dan bij thomasmeel. In de tweede helft van het groeiseizoen verschilden de Pw-getallen van deze drie meststoffen dan ook weinig.

In tegenstelling hiermee verhoogde Hyperfosfaat het Pw-getal slechts weinig. De stijging was vooral gering bij pH-KCl 4,6 en hoger.

De invloed van de meststoffen op de pH wordt weergegeven in tabel V. Thomasmeel verhoogde de pH het meest (bij het object met 1,8 g P_2O_5 met 1 tot 1,5 eenheid), gevolgd door Rhenaniafosfaat (stijging 0,5 tot ruim 1 eenheid) en Hyperfosfaat (stijging 0,25 tot 0,5 eenheid). $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ had nauwelijks invloed op de pH (soms een geringe daling), behalve bij IB 1550, waar een stijging werd gemeten van gemiddeld 0,35 eenheid.

De werking van de meststoffen op het gewas wordt voor een belangrijk deel bepaald door de mate, waarin het gehalte aan in water oplosbaar fosfaat in de grond door de bemesting is verhoogd. Dit wordt gedemonstreerd in fig. 1 voor het verband tussen het Pw-getal (gemiddelde van de bepaling op 13 maart en 23 juni voor de objecten met 0,45 en 1,8 g P_2O_5) en de fosfaatopname van het aardappelloof en in fig. 2 voor het verband tussen het Pw-getal (gemiddelde van de bepaling op 23 juni en 10 oktober voor de objecten met 0,45 en 1,8 g P_2O_5) en de fosfaatopname van het Engels raaigras (som van eerste en tweede snede). Naarmate de toename van het Pw-getal groter is, is de opname eveneens groter. Zowel bij aardappelen als bij Engels raaigras komt Hyperfosfaat op zure grond (pH-KCl 4,1 en 4,25) in werking vrijwel overeen met de overige meststoffen. Bij pH-KCl 4,85 en hoger blijft Hyperfosfaat evenwel achter en bij Engels raaigras bovendien in één van de twee gevallen met pH-KCl 4,6 (IB 1550).

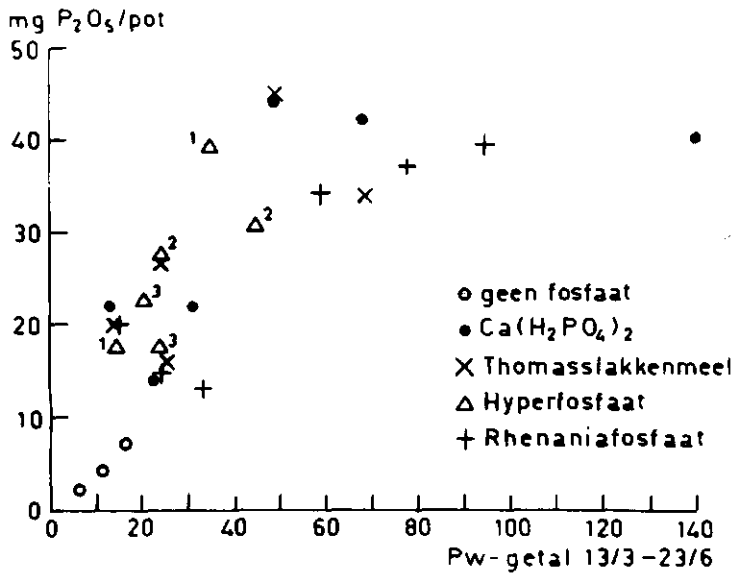


Fig. 1. Verband tussen het Pw-getal en de fosfaatopname bij aardappelloof. De cijfers bij de objecten met Hyperfosfaat verwijzen naar de afzonderlijke proeven. 1 = Melle (pH-KCl 4,25), 2 = Ostenwalde (pH-KCl 4,65), 3 = Vechta (pH-KCl 5,6)

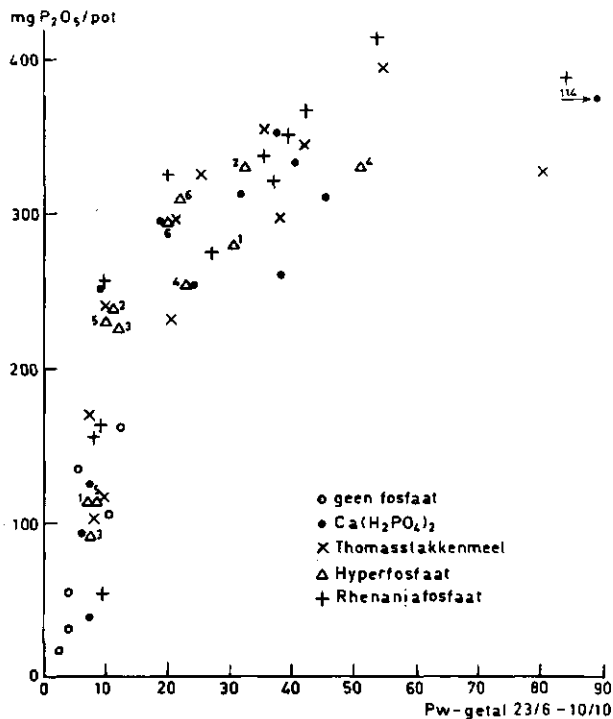


Fig. 2. Verband tussen het Pw-getal en de fosfaatopname bij Engels raagrass (som van twee sneden). De cijfers bij de objecten met Hyperfosfaat verwijzen naar de afzonderlijke proeven. 1 = IB 1551 (pH-KCl 4,1), 2 = Melle (pH-KCl 4,25), 3 = IB 1550 (pH-KCl 4,6), 4 = Ostenwalde (pH-KCl 4,65), 5 = IB 1649 (pH-KCl 4,85), 6 = Vechta (pH-KCl 5,6)

3. RESULTATEN VELDPROEVEN

3.1. In zeven proeven op zandgrond werd Hyperphoskali 20/20 voor het tweede jaar vergeleken met ASF 20/20 en thomaskali 11/11. Van deze proeven reageerde IB 1747 met zomergerst en stoppelknollen gunstig op de toediening van de fosfaatmeststoffen (tabel VI). De opbrengst van zomergerst was op deze zure grond met pH-KCl 4,3 zeer laag. De betere werking van thomaskali in vergelijking met ASF zal voor een deel moeten worden toegeschreven aan een kalkeffect, hoewel na de oogst slechts een geringe pH-stijging is gemeten (van 4,3 tot 4,4; tabel IX). Hyperphoskali verhoogde de opbrengst bij de hoogste gift, maar bleef in werking achter bij thomaskali. Hyperphoskali heeft ook bij stoppelknollen minder goed gewerkt dan thomaskali.

In de andere proeven was de opbrengst van de granen eveneens laag tot zeer laag. Thomaskali gaf bij IB 1748 met zomertarwe iets hogere opbrengsten dan de beide andere meststoffen. De verschillen waren echter klein. In de overige proeven met granen en bij suikerbieten en op grasland reageerde de opbrengst niet of nauwelijks op de fosfaatbemesting, zodat een vergelijking tussen de meststoffen niet mogelijk was.

De fosfaatgehalten van de gewassen (loofbemonstering) waren met ASF en thomaskali praktisch even hoog (tabel VII). De gehalten met Hyperphoskali waren meestal iets lager, wat wijst op een minder goede opneembaarheid van deze meststof.

Evenals bij de potproef verhoogde Hyperphoskali het Pw-getal in de proeven met pH-KCl 4,7 en hoger minder sterk dan de beide andere meststoffen (tabel VIII). Bij pH-KCl 4,3 en 4,6 (IB 1747 en 1750) was er in dit opzicht geen of slechts een gering verschil ten nadele van Hyperphoskali.

Een invloed van de fosfaatmeststoffen op de pH werd nauwelijks geconstateerd (tabel IX). Slechts in drie gevallen (IB 1748, 1749 en 1755) verhoogde de hoogste gift met thomaskali de pH met 0,2 à 0,3 eenheid.

3.2. In een proef op zandgrond met pH-KCl 4,9 en Pw-getal 19 (IB 1920, voortzetting van de Mekog-Albatrosproef in 1971) werd Hyperphoskali 20/20 voor het tweede jaar vergeleken met superfosfaat, thomasmeel, thomaskali 11/11, Rhenaniafosfaat en Rhekaphos 18/20 bij suikerbieten. De resultaten zijn vermeld in tabel X. De werking van Hyperphoskali was, zoals blijkt uit de opbrengst aan bieten en aan suiker, duidelijk minder dan van de overige meststoffen, die onderling weinig verschilden. De uitkomsten van het chemische gewasonderzoek wijzen eveneens op een minder goede opneembaarheid van het fosfaat uit Hyperphoskali. De fosfaatgehalten van het loof waren met Hyperphoskali iets lager dan met de overige meststoffen. De loofopbrengst werd niet beïnvloed door fosfaatbemesting (gegevens niet vermeld). Hyperphoskali verhoogde het Pw-getal niet, thomasmeel, Rhenaniafosfaat en Rhekaphos gaven een iets geringere stijging dan superfosfaat en thomaskali. Groot waren deze verschillen echter niet. Er konden geen verschillen in pH tussen de meststoffen worden vastgesteld.

3.3. Op een kalkrijke kleigrond met 30% afslibbare delen, 10% CaCO_3 en Pw-getal 6 werd Rhenaniafosfaat vergeleken met superfosfaat, eveneens bij suikerbieten (IB Lov 113, eerste proefjaar). De resultaten zijn vermeld in tabel XI. Beide meststoffen kwamen t. a. v. de opbrengst en het fosfaatgehalte van het loof in werking vrijwel met elkaar overeen. Superfosfaat en Rhenaniafosfaat verhoogden het Pw-getal slechts in geringe mate, met onderling weinig verschil.

3.4. In een proef op zandgrond (IB 1591, pH-KCl 5,2 en Pw-getal 12) werd een onderzoek ingesteld naar de invloed van de korrelgrootte van thomaskali 12/18 in vergelijking met poedervormig thomasmeel (gewas aardappelen, derde proefjaar). De meststof thomaskali werd onderverdeeld in de fracties 0,5-1, 1-2, 2-3 en 3-4 mm. De resultaten zijn vermeld in tabel XII. De opbrengst steeg duidelijk met toenemende fosfaatgiften. De grootste opbrengstvermeerdering werd verkregen met de fractie 2-3 mm. De overige meststofvormen verschilden onderling weinig. Het resultaat is mogelijk een gevolg van een sterkere vastlegging van het fosfaat uit poedervormig thomasmeel en uit kleine korrels thomaskali en een slechtere verdeling van de grote korrels in de grond,

waardoor de kans, dat de wortels een meststofkorrel treffen, geringer is.

De bemesting met fosfaat had geen invloed op het onderwatergewicht van de aardappelen (gegevens niet vermeld). De verschillen in fosfaatgehalte van het loof en in Pw-getal tussen de meststoffen waren gering.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In een potproef en op veldproeven werd een onderzoek ingesteld naar de waarde van Hyperfosfaat, Hyperphoskali, Rhenaniafosfaat en Rhekaphos in vergelijking met superfosfaat, thomasslakkenmeel en thomaskali bij voortgezet gebruik van de meststoffen. De uitkomsten in het proefjaar 1972 bevestigen die van het vorige jaar.

Rhenaniafosfaat en Rhekaphos kwamen op zandgrond en op kalkrijke kleigrond in werking praktisch overeen met superfosfaat en thomasmeel.

Hyperfosfaat en Hyperphoskali verhoogden het Pw-getal op zandgrond minder sterk dan de andere meststoffen, vooral bij pH-KCl 4,6 à 4,7 en hoger. Beide meststoffen werkten op zure grond (pH-KCl 4,1 à 4,3) vrijwel even goed als de andere meststoffen, bij pH-KCl 4,6 en hoger bleef de werking echter achter. Het effect van de meststoffen op de fosfaatopname door het gewas wordt bepaald door de mate waarin het in water oplosbaar fosfaat in de grond door de bemesting wordt verhoogd.

De werking van thomaskali hing af van de korrelgrootte. Een diameter van 2-3 mm gaf iets betere resultaten dan kleinere en grotere korrels, mogelijk als gevolg enerzijds van een geringere vastlegging, anderzijds van een betere verdeling van de meststofkorrels in de grond.

LITERATUUR

Prummel, J., 1972. Proefnemingen met Hyperfosfaat en Rhenaniafosfaat. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 10-1972.

TABELLEN

TABEL I. Invloed van de fosfaatbemesting op de drogestofopbrengst van aardappelen en Engels raaigras (potproef VP 1011, 1972)

P ₂ O ₅ g/pot	le gewas aard., g loof		2e gewas Engels raaigras, g; snede		som		le gewas aard., g loof		2e gewas Engels raaigras, g; snede		som	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	IB 1551 (pH 4, 1; Pw-getal 5)											
	IB 1550 (pH 4, 6; Pw-getal 5)											
	IB 1649 (pH 4, 85; Pw-getal 6)											
Ca(H ₂ PO ₄) ₂												
0	1,4	5,2	6,6		2,0	3,2	5,2		6,8	8,7	15,5	
0, 225	3,8	8,4	12,2		4,3	7,5	11,8		9,7	14,8	24,5	
0, 450	2,5	5,7	8,2		8,5	15,3	23,8		9,9	14,5	24,4	
0, 900	7,4	18,8	26,2		17,8	18,0	35,8		13,5	17,7	31,2	
1, 800	19,3	16,1	35,4		15,9	10,4	26,3		19,0	12,8	31,8	
Th												
0, 225	2,8	7,0	9,8		3,5	7,3	10,8		9,7	16,7	26,4	
0, 450	7,8	13,8	21,6		16,5	20,0	36,5		8,5	15,0	23,5	
0, 900	15,9	16,7	32,6		17,4	18,7	36,1		19,2	14,5	33,7	
1, 800	18,3	20,1	38,4		19,4	22,6	42,0		22,9	16,4	39,3	
Hy												
0, 225	1,5	5,4	6,9		2,8	6,0	8,8		9,1	12,6	21,7	
0, 450	8,5	13,8	22,3		5,3	14,6	19,9		11,1	14,8	25,9	
0, 900	13,7	19,2	32,9		15,3	20,2	35,5		15,9	15,0	30,9	
1, 800	16,9	15,8	32,7		17,0	15,1	32,1		15,9	15,7	31,6	
Rh												
0, 225	1,8	4,8	6,6		3,3	6,9	10,2		10,5	16,1	26,6	
0, 450	2,5	8,5	11,0		12,3	19,9	32,2		15,8	15,0	30,8	
0, 900	9,2	17,1	26,3		18,8	19,0	37,8		16,8	16,1	32,9	
1, 800	18,4	17,8	36,2		17,9	21,0	38,9		21,6	15,4	37,0	

	Melle (pH 4, 25; Pw-getal 8)	Ostenwalde (pH 4, 65; Pw-getal 11)	Vechta (pH 5, 6; Pw-getal 19)
Ca(H ₂ PO ₄) ₂			
0	0, 8	1, 3	2, 5
0, 225	10, 4	6, 6	20, 4
0, 450	12, 6	13, 0	19, 1
0, 900	18, 3	17, 3	21, 4
1, 800	16, 6	19, 5	19, 4
	17, 9	19, 2	19, 2
Th			
0, 225	3, 8	2, 0	5, 1
0, 450	17, 9	13, 6	8, 5
0, 900	17, 1	14, 1	5, 3
1, 800	19, 7	10, 5	20, 2
Hy			
0, 225	4, 5	1, 8	3, 4
0, 450	16, 9	17, 3	6, 3
0, 900	19, 3	20, 6	5, 5
1, 800	17, 7	14, 7	4, 9
Rh			
0, 225	4, 5	2, 7	5, 0
0, 450	18, 8	16, 0	5, 0
0, 900	17, 5	14, 1	5, 8
1, 800	20, 4	19, 7	6, 5

Th = thomasslakkenmeel

Hy = Hyperfosfaat

Rh = Rhenaniafosfaat

TABEL II. Invloed van de fosfaatbemesting op het fosfaatgehalte van aardappelsoort en Engels raaigras (potproef VP 1011, 1972)

P ₂ O ₅ g/pot	% P ₂ O ₅ in de droge stof					
	IB 1551 (pH 4, 1; Pw-getal 5)		IB 1550 (pH 4, 6; Pw-getal 5)		IB 1649 (pH 4, 85; Pw-getal 6)	
	aard. sneede	Engels raaigras, sneede	aard. sneede	Engels raaigras, sneede	aard. sneede	Engels raaigras, sneede
	1	2	1	2	1	2
<hr/>						
Ca(H ₂ PO ₄) ₂						
0	0,55	0,44	0,29	0,33	0,33	0,37
0,225	0,54	0,41	0,39	0,40	0,46	0,49
0,450	0,49	0,46	0,39	0,39	0,45	0,55
0,900	0,83	0,53	0,63	0,66	0,62	0,69
1,800	0,95	0,93	0,93	1,09	0,90	1,10
<hr/>						
Th						
0,225	0,59	0,40	0,37	0,37	0,45	0,45
0,450	0,61	0,49	0,52	0,42	0,39	0,46
0,900	0,47	0,42	0,67	0,64	0,50	0,92
1,800	0,97	0,88	0,71	0,71	0,73	0,97
<hr/>						
Hy						
0,225	-	0,42	0,42	0,45	0,39	0,42
0,450	0,54	0,49	0,54	0,42	0,39	0,48
0,900	0,69	0,51	0,59	0,57	0,50	0,48
1,800	0,86	0,86	0,65	0,76	0,60	0,86
<hr/>						
Rh						
0,225	0,62	0,56	0,33	0,42	0,46	0,46
0,450	0,58	0,46	0,53	0,49	0,43	0,57
0,900	0,71	0,57	0,64	0,65	0,58	0,70
1,800	0,96	0,98	0,65	0,97	0,84	1,01

Ca(H ₂ PO ₄) ₂	Melle (pH 4, 25; Pw-getal 8)			Ostenwalde (pH 4, 65; Pw-getal 11)			Vechta (pH 5, 6; Pw-getal 19)		
0	0, 23	0, 51	0, 44	0, 28	0, 44	0, 47	0, 29	0, 57	0, 86
0, 225	0, 30	0, 56	0, 58	0, 42	0, 52	0, 51	0, 38	0, 91	0, 94
0, 450	0, 31	0, 72	0, 86	0, 49	0, 77	0, 88	0, 35	0, 70	0, 88
0, 900	0, 40	0, 73	0, 84	0, 60	0, 87	0, 95	0, 49	0, 86	1, 05
1, 800	0, 53	1, 04	0, 99	0, 99	1, 06	1, 19	0, 58	1, 10	1, 13
Th									
0, 225	0, 26	0, 60	0, 59	0, 32	0, 59	0, 46	0, 30	0, 80	0, 90
0, 450	0, 36	0, 65	0, 81	0, 43	0, 72	0, 69	0, 32	0, 85	1, 01
0, 900	0, 41	0, 93	1, 07	0, 64	0, 85	0, 80	0, 38	0, 96	0, 97
1, 800	0, 58	1, 14	1, 07	0, 48	0, 88	0, 95	0, 47	1, 03	1, 06
Hy									
0, 225	0, 33	0, 50	0, 54	0, 44	0, 57	0, 53	0, 34	0, 75	0, 81
0, 450	0, 41	0, 67	0, 68	0, 50	0, 75	0, 85	0, 36	0, 72	0, 97
0, 900	0, 41	0, 78	1, 00	0, 53	0, 73	0, 89	0, 36	0, 86	0, 93
1, 800	0, 53	1, 04	1, 00	0, 71	1, 06	1, 03	0, 37	0, 77	1, 04
Rh									
0, 225	0, 33	0, 59	0, 52	0, 42	0, 55	0, 47	0, 37	0, 81	0, 93
0, 450	0, 39	0, 71	0, 71	0, 51	0, 77	0, 80	0, 30	0, 82	0, 97
0, 900	0, 36	0, 84	0, 98	0, 57	0, 97	0, 96	0, 42	0, 86	1, 02
1, 800	0, 76	1, 20	1, 10	0, 83	1, 08	1, 05	0, 52	1, 01	1, 07

Th = thomasslakkenmeel
Hy = Hyperfosfaat
Rh = Rheniafosfaat

TABEL III. Invloed van de fosfaatbemesting op de fosfaatopname van aardappelen en Engels raaigras (potproef VP 1011, 1972)

g/pot	mg P ₂ O ₅					
	le gewas aard.,		2e gewas Engels raaigras snede		som	
	1	2	1	2	1	2
	IB 1551 (pH 4, 1; Pw-getal 5)					
	IB 1550 (pH 4, 6; Pw-getal 5)					
	IB 1649 (pH 4, 85; Pw-getal 6)					
Ca(H ₂ PO ₄) ₂	8	23	31	6	11	17
0, 225	21	34	55	17	30	47
0, 450	12	26	38	33	60	93
0, 900	61	100	161	112	119	231
1, 800	183	150	333	148	113	261
Th	17	28	45	13	27	40
0, 225	48	68	116	86	84	170
0, 450	75	70	145	117	120	237
0, 900	178	177	355	138	160	298
1, 800						
Hy		23	23	12	27	39
0, 225	46	68	114	29	61	90
0, 450	95	98	193	90	115	205
0, 900	145	136	281	111	115	226
1, 800						
Rh	11	27	38	11	29	40
0, 225	15	39	54	65	98	163
0, 450	65	97	162	120	124	244
0, 900	177	174	351	116	204	320
1, 800						
	22	32	54	44	75	119
	45	73	118	33	69	102
	45	80	125	96	133	229
	84	122	206	167	159	326
	171	141	312			

Ca(H ₂ PO ₄) ₂	Melle (pH 4,25; Pw-getal 8)			Ostenwalde (pH 4,65; Pw-getal 11)			Vechta (pH 5,6; Pw-getal 19)					
0	2	53	82	135	4	29	77	106	7	116	146	262
0,225	15	71	107	178	12	68	86	154	17	174	162	336
0,450	22	132	120	252	22	133	121	254	14	150	145	295
0,900	22	121	141	262	21	170	128	298	35	167	151	318
1,800	42	186	124	310	40	204	167	371	44	211	141	352
Th												
0,225	10	83	116	199	6	57	90	147	15	161	141	302
0,450	20	116	125	241	16	98	132	230	27	163	134	297
0,900	28	159	159	318	9	120	173	293	20	206	163	369
1,800	34	225	169	394	3	92	233	325	45	208	136	344
Hy												
0,225	15	71	89	160	8	66	103	169	12	120	156	276
0,450	18	113	126	239	28	130	125	255	23	148	148	296
0,900	24	151	158	309	22	150	128	278	20	166	150	316
1,800	39	184	147	331	31	156	174	330	18	151	159	310
Rh												
0,225	15	55	93	148	11	73	81	154	19	150	152	302
0,450	20	133	123	256	13	123	151	274	15	179	146	325
0,900	24	147	149	296	17	137	180	317	24	170	164	334
1,800	37	245	169	414	39	213	174	387	34	209	157	366

Th = thomasslakkenmeel
Hy = Hyperfosfaat
Rh = Rhenaniafosfaat

TABEL IV. Invloed van de fosfaatbemesting op het Pw-getal (potproef VP 1011, 1972)

P ₂ O ₅	Pw-getal											
	14/1	13/3	23/6	10/10	14/1	13/3	23/6	10/10	14/1	13/3	23/6	10/10
g/pot	IB 1551 (pH 4,1)					IB 1550 (pH 4,6)					IB 1649 (pH 4,85)	
0	5	4	3	5	5	4	2	3	6	6	4	4
0,225				4				6				6
0,450	11	9	7	8	12	12	8	5	11	12	8	7
0,900				14				12				11
1,800	66	61	53	28	59	62	42	35	43	43	35	28
Th	-----											
0,225				5				4				5
0,450	12	11	10	9	12	12	10	5	10	10	9	7
0,900				13				13				14
1,800	35	38	43	28	42	45	43	33	34	34	28	23
Hy	-----											
0,225				5				5				4
0,450	9	10	10	7	7	6	8	7	8	8	7	7
0,900				13				6				7
1,800	24	23	37	24	9	11	14	10	15	12	11	9
Rh	-----											
0,225				6				5				5
0,450	12	12	10	9	12	12	12	6	15	11	8	8
0,900				18				12				11
1,800	49	53	49	30	58	54	47	27	47	46	37	34

Ca(H ₂ PO ₄) ₂	Melle (pH 4, 25)	Ostenwalde (pH 4, 65)	Vechta (pH 5, 6)
0	8 7 6 5	11 9 14 7	19 19 14 11
0, 225			
0, 450	19 15 10 8	27 30 32 16	27 25 19 12
0, 900	18	35	21
1, 800	88 78 57 34	141 147 132 97	61 57 39 36

Th			
0, 225		11	13
0, 450	19 15 12 8	24 25 26 15	26 26 22 20
0, 900	15	32	23
1, 800	73 69 68 41	67 71 88 73	51 52 45 39

Hy			
0, 225		12	17
0, 450	15 15 13 9	22 21 28 18	20 20 20 20
0, 900	16	26	20
1, 800	33 32 37 28	33 30 59 44	22 23 24 20

Rh			
0, 225		11	17
0, 450	18 18 12 7	27 28 37 17	27 27 21 19
0, 900	14	38	21
1, 800	102 88 67 40	97 94 94 72	72 72 45 39

Th = thomasslakkenmeel
 Hy = Hyperfosfaat
 Rh = Rhenanifosfaat

TABEL V. Invloed van de fosfaatbemesting op de pH (potproef VP 1011, 1972)

P ₂ O ₅		pH-KCl											
g/pot		14/1	13/3	23/6	10/10	14/1	13/3	23/6	10/10				
Ca(H ₂ PO ₄) ₂		IB 1551			IB 1550			IB 1649					
0		4,08	4,03	4,03	4,11	4,58	4,56	4,46	4,40	4,83	4,69	4,43	4,68
0,225					4,02				4,59				4,66
0,450		3,96	3,91	3,93	4,00	4,72	4,63	4,66	4,69	4,85	4,73	4,47	4,60
0,900					3,91				4,99				4,69
1,800		3,83	3,78	3,80	3,86	5,15	4,91	4,81	4,56	4,76	4,67	4,37	4,60
Th													
0,225					4,08				4,53				4,86
0,450		4,13	4,10	3,98	4,08	5,37	5,27	4,63	5,25	5,13	5,01	4,61	4,95
0,900					4,18				5,50				4,96
1,800		5,17	5,08	4,45	4,76	6,22	6,21	5,67	6,27	5,86	5,73	5,44	5,56
Hy													
0,225					4,04				4,43				4,73
0,450		4,07	4,02	3,97	4,11	5,10	4,94	4,89	4,78	4,98	4,85	4,53	4,85
0,900					4,10				5,00				4,81
1,800		4,35	4,27	4,05	4,21	5,66	5,28	5,03	5,12	5,15	4,99	4,75	4,89
Rh													
0,225					4,07				4,57				4,81
0,450		4,10	4,05	3,98	4,07	5,93	5,12	4,50	4,92	5,10	4,96	4,62	4,75
0,900					4,06				5,14				5,21
1,800		4,62	4,60	4,09	4,25	6,06	5,91	5,33	5,69	5,65	5,52	5,17	5,22

	Melle	Ostenwalde	Vechta
Ca(H₂PO₄)₂			
0	4, 24 4, 10 4, 03 4, 20	4, 64 4, 53 4, 07 4, 32	5, 62 5, 58 5, 14 5, 41
0, 225	4, 06	4, 36	5, 47
0, 450	4, 19 4, 08 3, 87 4, 02	4, 78 4, 51 4, 07 4, 26	5, 66 5, 65 5, 19 5, 37
0, 900	4, 01	4, 28	5, 37
1, 800	4, 17 4, 09 3, 92 4, 01	4, 58 4, 38 4, 06 4, 21	5, 65 5, 55 5, 19 5, 35
Th			
0, 225	4, 17	4, 48	5, 51
0, 450	4, 55 4, 43 4, 04 4, 32	4, 97 4, 89 4, 40 4, 63	5, 77 5, 77 5, 41 5, 46
0, 900	4, 53	4, 94	5, 86
1, 800	5, 71 5, 55 5, 20 5, 20	5, 85 5, 71 5, 20 5, 48	6, 26 6, 24 6, 11 6, 12
Hy			
0, 225	4, 18	4, 44	5, 38
0, 450	4, 44 4, 30 3, 98 4, 27	4, 83 4, 73 4, 31 4, 48	5, 90 5, 68 5, 26 5, 34
0, 900	4, 39	4, 59	5, 47
1, 800	4, 79 4, 65 4, 42 4, 48	5, 02 4, 91 4, 52 4, 72	5, 84 5, 70 5, 42 5, 51
Rh			
0, 225	4, 19	4, 47	5, 41
0, 450	4, 38 4, 27 3, 94 4, 19	4, 89 4, 80 4, 21 4, 42	5, 86 5, 76 5, 32 5, 61
0, 900	4, 25	4, 70	5, 62
1, 800	4, 36 5, 32 4, 61 4, 80	5, 50 5, 44 4, 93 4, 96	6, 14 6, 16 5, 82 5, 82

Th = thomasslakkenmeel
Hy = Hyperfosfaat
Rh = Rhenaniafosfaat

TABEL VI. Invloed van de fosfaatbemesting op de opbrengst van granen, stoppelknollen, suikerbieten en grasland in 1972 (veldproeven)

Opbrengst in kg/a		kg P ₂ O ₅ /ha														
		0				30				60				90		
		ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy
		20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/22
Zomertarwe (IB 1748)	korrel	12,1	13,1	13,7	14,3	12,7	14,3	12,7	14,3	12,7	13,8	15,9	11,5	13,8	15,9	11,5
	stro	18,7	19,6	19,1	16,7	20,2	17,9	20,2	19,0	17,9	19,1	20,2	14,3	19,1	20,2	14,3
Winterrogge (IB 1757)	korrel	25,7	24,6	24,9	23,2	24,6	25,3	24,6	25,3	24,6	25,3	25,6	25,7	25,3	25,6	25,7
	stro	79,9	88,6	80,2	76,0	82,3	88,6	79,2	88,6	79,2	82,3	83,3	72,9	82,3	83,3	72,9
Zomergerst (IB 1747)	korrel	7,0	10,1	10,1	7,0	10,7	12,8	4,8	12,8	4,8	10,1	13,4	11,1	10,1	13,4	11,1
	stro	16,4	17,7	17,7	15,7	18,5	20,1	16,9	20,1	16,9	17,9	21,8	20,0	17,9	21,8	20,0
Zomergerst (IB 1749)	korrel	41,3	41,4	40,4	41,7	42,8	41,4	42,1	41,4	42,1	39,1	40,6	42,6	39,1	40,6	42,6
	stro	46,6	47,2	48,9	48,7	47,0	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	47,2	46,7	46,5	47,2	46,7
Haver (IB 1750)	korrel	31,0	30,8	31,4	31,9	35,3	32,6	33,3	32,6	33,3	31,7	32,6	34,7	31,7	32,6	34,7
	stro	54,7	55,0	62,4	59,2	67,7	51,8	60,3	51,8	60,3	56,1	56,1	58,2	56,1	56,1	58,2
Stoppelknollen (IB 1747)	knol	56	54	62	61	69	68	57	68	57	67	64	55	67	64	55
	loof	167	165	196	170	179	195	161	195	161	161	193	182	161	193	182
	totaal	223	219	258	231	248	263	218	263	218	228	257	237	228	257	237
Suikerbieten (IB 1758)	biet	629	631	632	623	607	646	604	646	604	640	609	618	640	609	618
	loof	604	577	567	641	591	582	556	582	556	580	604	522	580	604	522
	suiker	100	99	99	99	95	103	97	103	97	103	97	99	103	97	99
Gras (IB 1755)	1e snede	44,9	42,9	43,1	43,8	45,5	42,8	43,8	42,8	43,8	42,9	44,9	42,7	42,9	44,9	42,7
	2e snede	20,6	22,2	21,1	20,6	20,9	21,1	21,3	21,1	21,3	20,8	22,0	21,5	20,8	22,0	21,5
	3e snede	37,1	38,1	38,3	38,3	38,7	38,4	39,4	38,4	39,4	37,5	39,1	37,0	37,5	39,1	37,0
	totaal	102,6	103,2	102,5	102,7	105,1	102,3	104,5	102,3	104,5	101,2	106,0	101,2	101,2	106,0	101,2

Th = thomaskali
Hy = Hyperphoskali

TABEL VII. Invloed van de fosfaatbemesting op het fosfaatgehalte (% P₂O₅ in de droge stof)

		kg P ₂ O ₅ /ha															
		0				30				60				90			
		ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy	
		20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20	
Zomertarwe	(IB 1748) loof	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,46	0,44	0,43	0,46	0,44	0,48	0,46	0,46	
Winterrogge	(IB 1757) loof	0,48	0,52	0,47	0,48	0,47	0,48	0,46	0,49	0,48	0,46	0,49	0,48	0,51	0,52	0,49	
Zomergerst	(IB 1747) loof	0,35	0,35	0,39	0,35	0,39	0,35	0,39	0,41	0,35	0,39	0,41	0,35	0,41	0,45	0,37	
Zomergerst	(IB 1749) loof	0,44	0,48	0,46	0,44	0,46	0,44	0,48	0,47	0,47	0,48	0,47	0,47	0,50	0,49	0,46	
Haver	(IB 1750) loof	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,46	0,44	0,43	0,46	0,44	0,48	0,46	0,46	
Stoppelknollen	(IB 1747) knol	1,58	1,07	1,13	1,04	1,13	1,04	1,11	1,17	1,07	1,11	1,17	1,07	1,04	1,20	1,05	
	loof	0,87	1,27	1,36	1,31	1,36	1,31	1,35	1,41	1,28	1,35	1,41	1,28	1,40	1,47	1,33	
Suikerbieten	(IB 1758) loof	1,05	0,98	1,06	0,98	1,06	0,98	1,02	0,97	1,01	1,02	0,97	1,01	0,95	1,02	1,03	
Gras	(IB 1755) 1e snede	0,85	0,81	0,88	0,84	0,88	0,84	0,83	0,80	0,78	0,83	0,80	0,78	0,87	0,81	0,82	
	2e snede	0,92	0,88	0,94	0,95	0,94	0,95	0,97	0,95	0,90	0,97	0,95	0,90	0,94	0,96	0,88	
	3e snede	0,85	0,84	0,89	0,86	0,89	0,86	0,94	0,95	0,88	0,94	0,95	0,88	0,91	0,93	0,88	

Th = thomaskali

Hy = Hyperphoskali

TABEL VIII. Invloed van de fosfaatbesteding op het Pw-getal na de oogst 1972 (veldproeven)

pH-KCl	kg P ₂ O ₅ /ha											
	0			30			60			90		
	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy
	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20
IB 1748	22	23	24	22	26	26	26	26	22	26	28	23
IB 1757	6	10	8	7	8	8	8	8	8	12	10	11
IB 1747	24	26	29	29	34	30	34	30	27	32	32	31
IB 1749	13	20	17	15	20	17	20	17	19	18	21	20
IB 1750	10	12	14	11	17	14	17	14	18	16	18	18
IB 1758	23	25	19	26	21	24	21	24	21	30	23	19
IB 1755	13	16	17	12	20	23	20	23	11	25	25	12

Th = thomaskali; Hy = Hyperphoskali

TABEL IX. Invloed van de fosfaatbesteding op de pH na de oogst 1972 (veldproeven)

	kg P ₂ O ₅ /ha											
	0			30			60			90		
	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy	ASF	Th	Hy
	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20	20/20	11/11	20/20
IB 1748	4,72	4,73	4,79	4,77	4,74	4,84	4,74	4,84	4,74	4,80	4,99	4,76
IB 1757	4,77	4,68	4,83	4,74	4,76	4,89	4,76	4,89	4,83	4,72	4,82	4,83
IB 1747	4,28	4,31	4,34	4,28	4,28	4,38	4,28	4,38	4,30	4,28	4,41	4,31
IB 1749	4,75	4,84	4,79	4,82	4,76	4,78	4,76	4,78	4,90	4,81	4,98	4,82
IB 1750	4,62	4,56	4,64	4,58	4,64	4,68	4,64	4,68	4,62	4,61	4,71	4,60
IB 1758	5,59	5,57	5,49	5,42	5,65	5,37	5,65	5,37	5,40	5,44	5,59	5,49
IB 1755	5,11	4,92	5,06	4,89	4,88	5,19	4,88	5,19	4,94	5,20	5,39	5,09

Th = thomaskali; Hy = Hyperphoskali

TABEL X. Invloed van de fosfaatbemesting op de opbrengst van suikerbieten en het fosfaatgehalte van het loof en op de pH en het Pw-getal na de oogst (veldproef IB 1920, 1972)

P_2O_5 kg/ha	Bieten, kg/a	Suiker kg/a	% P_2O_5 , loof	pH-KCl 24-10-72	Pw-getal 24-10-72
0	338	58,1	0,73	4,92	19
60 superfosfaat	390	70,4	0,90	5,08	23
90 superfosfaat	396	71,1	0,81	4,98	24
60 thomasmeel	386	69,0	0,94	5,12	22
90 thomasmeel	396	70,8	0,97	5,13	22
60 thomaskali	388	69,5	0,92	5,10	25
90 thomaskali	397	70,4	0,77	5,10	22
60 Rhenaniafosfaat	391	69,3	0,93	5,03	20
90 Rhenaniafosfaat	390	69,1	0,82	4,97	22
60 Rhekaphos	400	71,1	0,96	5,08	20
90 Rhekaphos	398	72,1	0,92	5,08	22
60 Hyperphoskali	371	67,3	0,83	5,03	18
90 Hyperphoskali	360	64,6	0,76	5,06	19

TABEL XI. Invloed van de fosfaatbemesting op de opbrengst van suikerbieten en het fosfaatgehalte van het loof en op het Pw-getal na de oogst (veldproef IB Lov 113, 1972)

P_2O_5 , kg/ha	Bieten, kg/a	Suiker, kg/a	% P_2O_5 loof	Pw-getal 17-10-72
0	501	93,6	0,63	6
80 superfosfaat	535	100,1	0,88	7
160 superfosfaat	539	100,8	0,92	5
240 superfosfaat	552	103,8	0,92	7
80 Rhenaniafosfaat	525	97,9	0,81	5
160 Rhenaniafosfaat	554	103,6	0,90	8
240 Rhenaniafosfaat	560	104,5	0,89	8

TABEL XII. Invloed van de fosfaatbemesting op de knolopbrengst van aardappelen, het fosfaatgehalte van het loof en het Pw-getal na de oogst (veldproef IB 1591, 1972)

		kg P_2O_5 /ha								
		0			60			120		
		knollen, kg/a			% P_2O_5 loof			Pw-getal 26-9-72		
Thomasmeel	poeder	457	469	492	0,65	0,65	0,66	12	14	17
Thomaskali 12/18	0,5-1 mm		476	486		0,66	0,67		17	17
	1-2 mm		461	490		0,62	0,67		14	18
	2-3 mm		482	513		0,69	0,67		17	19
	3-4 mm		453	502		0,64	0,64		16	19