

TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING TEN OPSIGTE VAN DIE FOSFORMARK

A D P BOTHA, Fedmis (Edms) Bpk

Uittreksel

Dit is aangetoon dat die wêreld se fosforverbruik jaarliks met ongeveer vyf persent toeneem. Na verwagting sal dit teen 1975 9 000 000 ton P oorskry.

Die Republiek van Suid-Afrika se fosforverbruik is bespreek en statistieke is verstrekk. Daar is gewys op die rol van wateroplosbare fosfate en dat meer as 70 persent van alle fosfate in Suid-Afrika in die wateroplosbare vorm toegedien word. Die punt is beklemtoon dat die stikstofverbruik baie sneller toeneem as die van fosfor. Hierdie tendens is 'n wêreldwye verskynsel.

'n Oorsig is gegee van die ontwikkeling van ons P-mark teen ons landboukundige vordering. Die mening is uitgespreek dat die klem, onder goeie boerderybestuur, nou eerder sal verskuiwe na meer effektiewe benutting van die toegediende fosfor kunsmisstowwe.

Die aspekte van opgradering van kunsmis is bespreek en die moontlikheid van swael tekorte moet deur-en-tyd onder die soeklig bly. Daar is ook op gewys dat, alhoewel fosfate meestal ook kalsium as voedingselement verskaf, dit nie belangrik is dat P-misstowwe baie Ca bevat nie, omdat lg in die vorm van landboukalk aangevul kan word en gelyktydig daarmee word die grondsuurheidsposisie verbeter.

Nuwe vorms van fosforkunsmis is behandel, oa vloeibare vorms, breie, losmaat vermenging, ammoniumfosfate, ander polifosfate, fosforsuur, urea-ammoniumfosfaat en magnesiumammonium-fosfaat. 'n Aanduiding is gegee van toekomstige navorsing tov meer gekonsentreerde fosfor kunsmisstowwe.

Ten slotte is daarop gewys dat die P-mark baie kan ontwikkel deur veldbemesting aan te moedig en om die Bantoe-tuislande op 'n redelike peil van 'n winsgewende boerdery onderneming te bring.

Inleiding

Gedurende die afgelope twee dekades het die Republiek van Suid-Afrika ontwikkel van 'n invoerder van fosfaatsisstowwe tot 'n uitvoerder van verwerkte fosfate. In hierdie tydperk het ons kunsmisnywerheid baie goed tred gehou met wêreld tendens. In hierdie artikel word 'n oorsig gegee van fosforgebruik in die Suid-Afrikaanse landbou, faktore wat die verbruik beïnvloed en nuwe fosformisstowwe.

Wêreldverbruik van fosforkunsmis

Tabel 1 toon die fosforverbruik van die kontinente (volgens ISMA, 1970) met 'n vooruitskatting van wat dit in 1975

sal wees. Na beraming sal daar in 1973 reeds meer as nege miljoene ton fosfor deur die wêreld se landbou gebruik word.

Gedurende 1970 was 12,7 miljoen ton swael nodig om 7,3 miljoen ton fosforkunsmis te produseer en teen 1975 sal 16,8 miljoen ton swael benodig word.

Die Suid-Afrikaanse fosformark

Globale verbruik

Die totale fosforverbruik van die Republiek van Suid-Afrika en die hoeveelhede wat in die vorm van enkelmisstowwe en mengsels gebruik is, word in Figuur 1 verstrekk.

Volgens Figuur 1 blyk dit dat die totale fosforverbruik gepaard gaan met 'n parallele verbruik van fosfor in mengsels. Daarom kan ons verwag dat die ontwikkeling van die fosformark sal afhang van hoe die verbruik van fosfor-bevattende mengsels gaan toeneem.

Verbruik van verskillende fosforkunsmisstowwe

(a) Hoëgraadse mengsels

Die gebruik van hoëgraadse mengsels, wat meer as 30 persent NPK bevat, het gedurende die afgelope dekade snel toegeneem. In Tabel 2 word die fosfor wat in hierdie groep mengsels verbruik is, aangegee.

(b) Enkelvoudige fosfaatkunsmisstowwe

In Figuur 2 word die relatiewe verhouding van fosfor in mengsels tot enkelvoudige misstowwe vir 1971 aangedui. Verder word die wateroplosbare teenoor die sitroensuur oplosbare vorms ook aangedui.

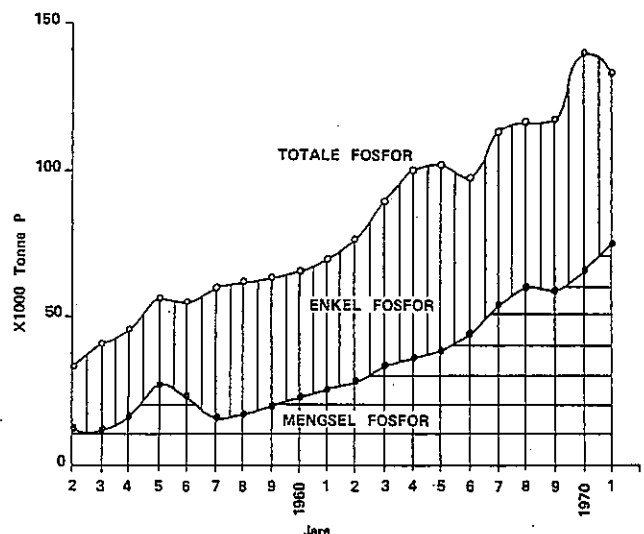


Fig 1 Die fosforverbruik van die Republiek van Suid-Afrika oor twee dekades

Tabel 1 Fosforkunsmisverbruik in duisende tonne

Wêreldstreek	1965		1970		1975	
	Duisende metrieke ton P en die groeitempo in %					
Noord-Amerika	1 563	(6)	2 075	(4)	2 578	
Wes-Europa	1 906	(3)	2 238	(3)	2 553	
Oseania	531	(1)	570	(4)	699	
Asië*	462	(13)	865	(10)	1 367	
Oos-Europa**	603	(9)	938	(5)	1 217	
Afrika	108	(18)	262	(8)	387	
Latyns Amerika	204	(11)	344	(9)	531	
Totaal	5 377	(6)	7 292	(5)	9 332	
Suid-Afrika	101	(8)	141	(4)	155	

* China, Noord-Korea en Vietnam is uitgesluit.

** VSSR is uitgesluit.

(1) *Basiese fosfate*

Die verbruik van basiese fosfate, soos aangetoon in Figuur 3, het gedurende 1963 'n hoogtepunt van sowat 20 000 ton P bereik en daarna het dit by om en by 15 000 ton P gestabiliseer. As gevolg van beperkings op invoere van Gafsa en Rheno-fosfaat vanuit Noord-Afrika en beheer ten opsigte van die invoer van basiese slakkemeel, het die gebruik van ons Suid-Afrikaanse rufosfaat jaarliks toegeneem. Die verbruik van behandelde fosfate wen ook veld teenoor die ander basiese fosfate. Gedurende 1971 was 71,5 persent van alle kunsmis-fosfor in die wateroplosbare vorm.

(ii) *Wateroplosbare fosfate*

In die amptelike statistieke word geammonifiseerde-supers en dubbelsupers by hierdie groep ingesluit, alhoewel al die fosfor nie wateroplosbaar is nie. In Figuur 2 is die sitroensuurooplosbare porsie hiervan afsonderlik aangedui. Sedert 1965 bly die verbruik

van enkelvoudige wateroplosbare fosfor soos Figuur 3 aantoon, ongeveer konstant by 57 000 ton P per jaar. Dit is belangrik om te meld dat namate stikstof meer prominent op die voorgrond getree het, die verbruik van geammonifiseerde-supers en dubbelsupers gedeeltelik die plek begin neem het van supers en dubbelsupers.

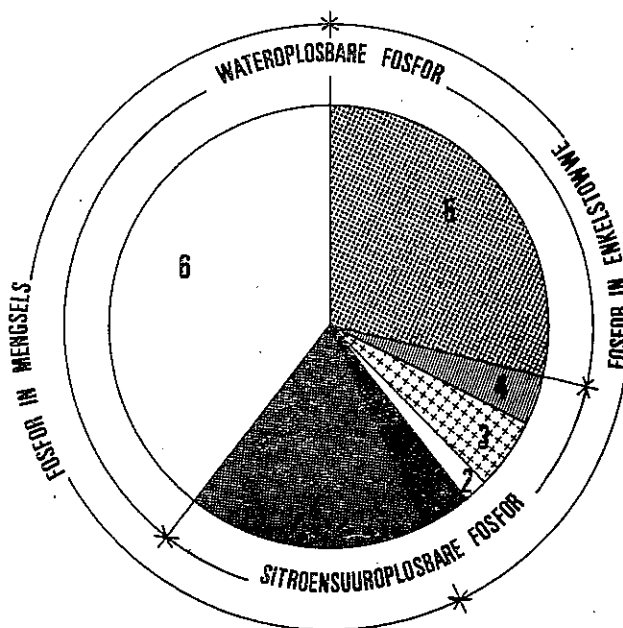


Fig 2 Die relatiewe verbruik van fosfor in mengsels en enkelvoudige kunsmis en die onderlinge verhouding van wateroplosbare P teenoor sitroensuurooplosbare P. (1=Langfos, 2=Calmafos, 3=Ander basiese fosfate, 4=Dikalsiumfosfaat in enkel en dubbel G.A.S., 5=Wateroplosbare P in enkelstowwe, 6=Wateroplosbare P in mengsels en 7=Dikalsiumfosfaat in mengsels).

Tabel 2 Verbruik van fosfor in hoëgraadse mengsels

Jaar	Tonne P
1964	478
1965	1 219
1966	1 155
1967	1 330
1968	1 260
1969	1 986
1970	6 574
1971	11 985

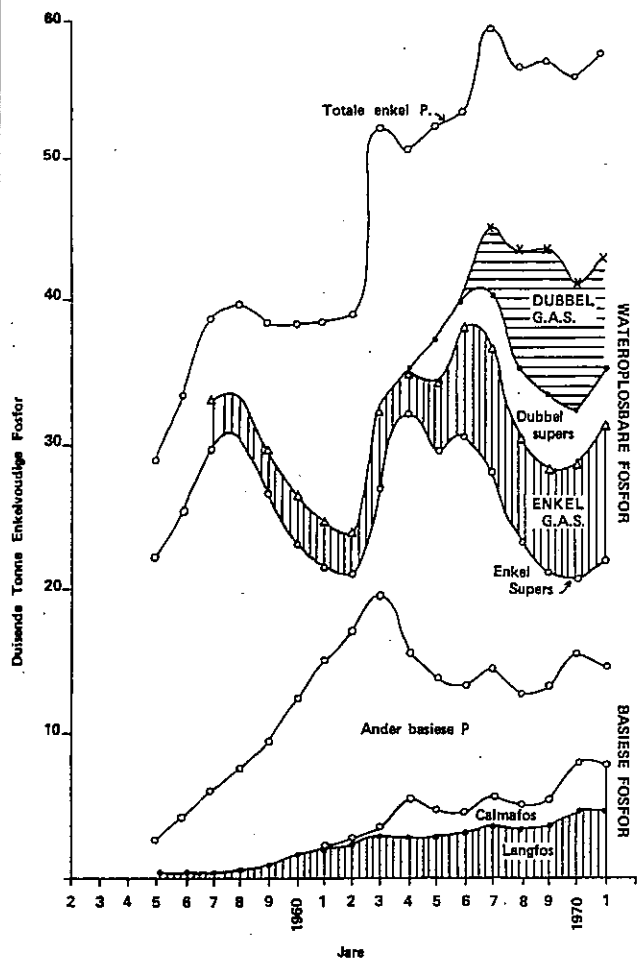


Fig 3 Die verbruik van wateroplosbare en basiese enkelvoudige fosforkunsmisstawwe sedert 1952

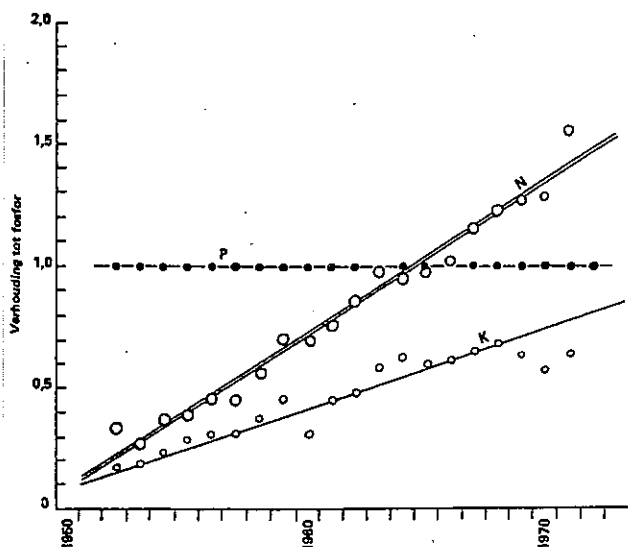


Fig 4 Die relatiewe verbruik van N en K teenoor P

(iii) *Onderlinge verhouding van NPK*

In Figuur 4 word die relatiewe verbruik van N en K teenoor P wat as 1 geneem is, aangedui.

Met fosfor as referensie, blyk dit baie duidelik dat die verbruik van stikstof, sowel as kalium, baie sneller toeneem. Teen 1964/65 het die verbruik van stikstof die fosforverbruik oortref.

Die kumulatiewe verbruik van stikstof, fosfor en kalium, word in Figure 5 en 6 onderskeidelik vir die Republiek van Suid-Afrika en Groot Brittanje aange-ton. Gedurende 1971 was ons relatiewe verbruik van N = 49 persent, P = 31 persent en K = 20 persent, terwyl dit vir dieselfde jaar in Groot Brittanje as volg was: N = 58 persent, P = 15 persent en K = 27 persent. Die totale verbruik in Groot Brittanje is 4 x hoër vir N, 2 x meer vir P en 4 x meer K as in die Republiek van Suid-Afrika.

Faktore wat die Suid-Afrikaanse fosformark beïnvloed

Om die faktore na hul belangrikheid te evalueer, moet ons net vlugtig kyk hoe ons landbou ontwikkel het.

Voor 1930 is voedsel hoofsaaklik geproduseer vir eie gebruik en het die veefaktor 'n belangrike rol gespeel. Produkte wat aan dorpe en stede gelewer is, was onderhewig aan groot pryskommelings.

Die tydperk 1930–1940 en tot na die tweede wêreldoorlog (1946), was diere gebruik as trekkrag. Grondbewerking en onkruidbeheer was swak, die plant-tempo stadig en vogbenutting baie onbevredigend. Kunsmis was hoofsaaklik ingevoer en net in die poeier en kristallyne vorms beskikbaar. Fosfate is in hierdie tydperk geransioneer.

Die 1946–1960 periode word beskou as die na-oorlogse meganisasie tydperk. Trekkers is in algemene gebruik geneem en dit het gely tot beter benutting van die grond se natuurlike potensiaal. Meer grond het onder die ploeg gekom, organiese materiaal raak uitgeput en sink en molibdeen tekorte het na vore getree. Met die oorskakeling van die os na die trekker, is begin om kunsmis te korrel, wat meganiese distribusie baie vergemaklik het.

Die kunsmisvervaardiging het bestaan uit die behandeling van rotsfosfate met swaelsuur om superfosfaat te produseer. Baie rufosfate is vanuit Tunisië en Morocco ingevoer. Stikstof en kaliummisstawwe is as ammoniumsulfaat en kaliumchloried ingevoer en mengsels is berei deur hierdie komponente te meng en relatief lae konsentrasies is verkry, soos bv 2:3:2 (14).

Die 1960–1970 dekad word beskou as die tydperk van chemiese ontwakking. Plantbeskermingsmiddels, onkruidodders en kunsmis is op groot skaal gebruik, gevolg deur die ontwikkeling van hoog produserende cultivars.

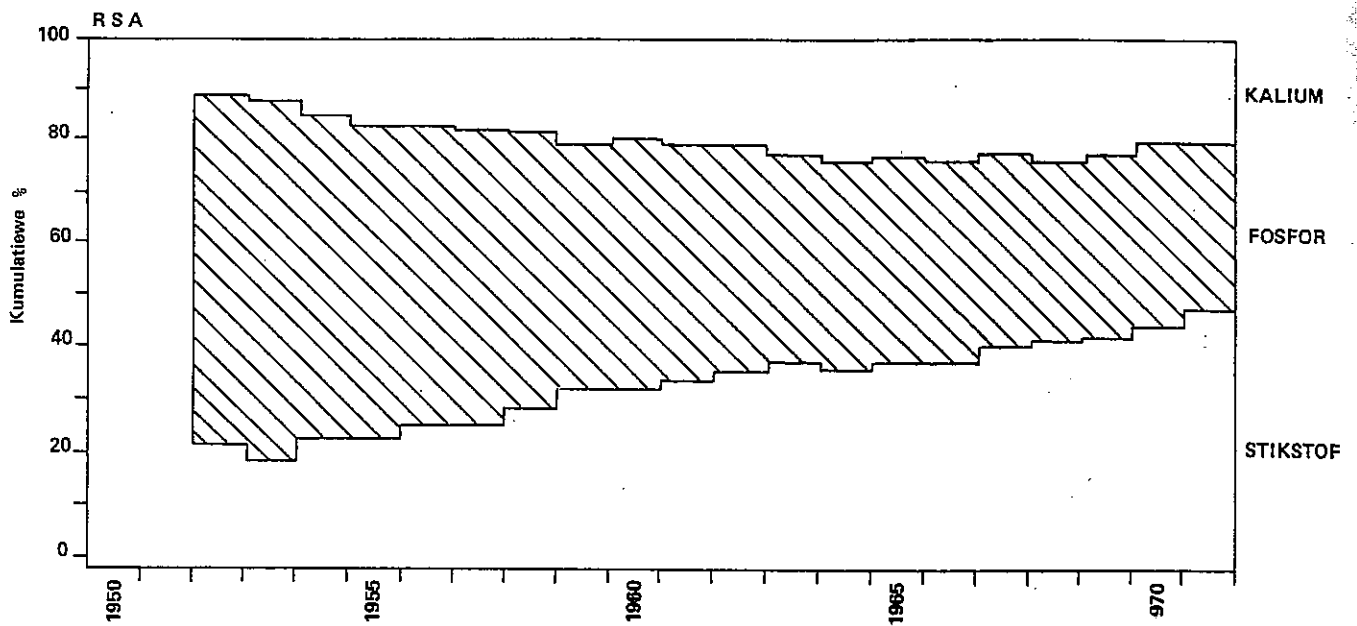


Fig 5 Die persentasie verbruik van NP en K in Suid-Afrika vanaf 1952 tot 1971

Die invoer van N en P is geleidelik ingekort. Foskor en Amcor het plaaslike fosfate begin beskikbaar stel en met plaaslike ammoniumsulfaat, ureum, kalksteenammoniumnitraat (KAN) en anhidriese ammoniak het Suid-Afrika selfstandig geword tov N en P. Met die voordelige aanwending van groter hoeveelhede kunsmis per eenheid en die uitgestrektheid van ons land, is nuwe vervaardigingsproesse in gebruik geneem om meer gekonsentreerde produkte te lewer, soos dubbelsupers, geammonifiseerde dubbelsupers, ureum, KAN (30), mono-ammoniumfosfaat (MAP) ens. Hierdie nuwe grondstowwe het die kunsmis produsent nou in staat gestel om mengsels te vervaardig met 'n hoër inhoud totale NPK, bv 2:3:2(22) en 2:3:2(30).

In die dekade wat ons nou betree het, sal ekonomiese oorwegings van deurslaggewende belang wees. Die boer sal ontwikkel as 'n bestuurder. Ek is ook van mening dat gekoördineerde, gesamentlike pogings aan die orde van die dag sal wees. Oorgekapitaliseerde eenhede sal verdwyn. Die kontrakteur sal die roetine take sneller en meer doeltreffend verrig. By gewasproduksie sal bekalking, kaliumvoeding, swael en mikro-elemente 'n groter rol begin speel.

Gedurende die volgende 30 jaar sal die blanke hom verder daarop toelê om meer hout vir konstruksie en proteïene (vleis) te produseer. Die bantoe sal tot selfstandige boere opgelei word, sodat hulle tuislande tov voedsel selfvoorsienend sal wees.

In die lig van ons landbou-ontwikkelingspatroon, kan die faktore wat die fosformark beïnvloed, nou behandel word.

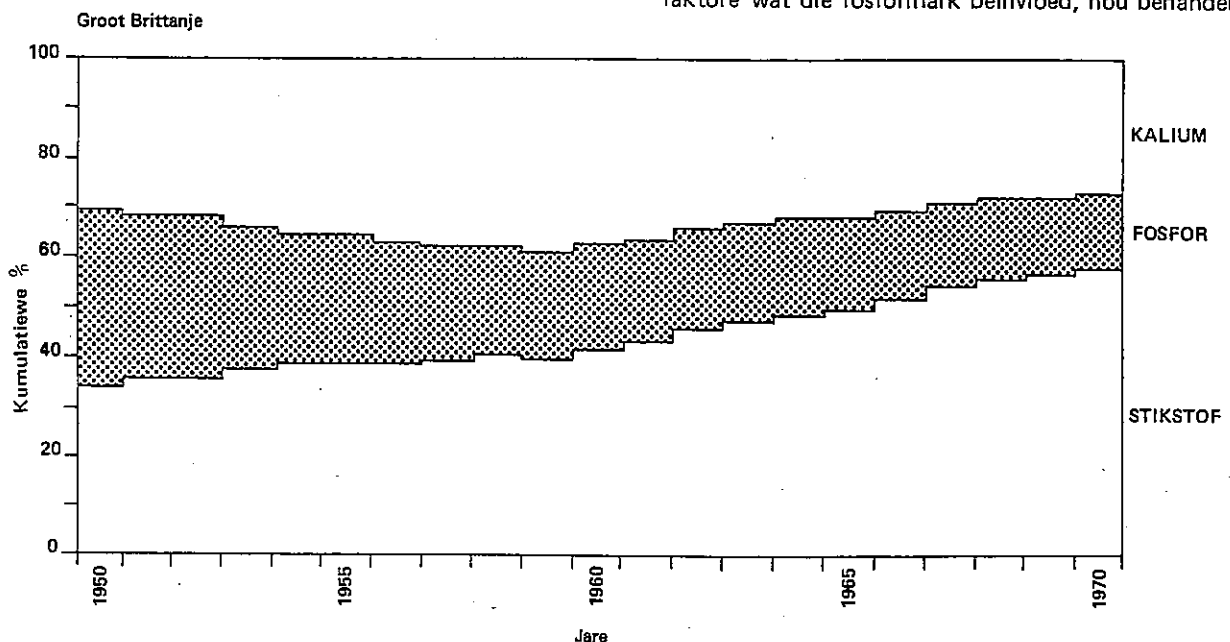


Fig 6 Die persentasie verbruik van N, P en K in Groot Brittanje tussen 1950 en 1971

Nuwe lande benodig P

Prof J J Theron (1958) het vasgestel dat grondmikrobes wat verantwoordelik is vir die vinnige afbraak van organiese material in nuut-geploegde lande met plante kompeteer vir beskikbare fosfor. Op sulke lande is fosforbemesting belangrik. Ons het egter reeds omtrent die maksimum oppervlakte onder bewerking en min nuwe lande sal bygeploeg word.

Intensifisering van ons landbou

Die gemiddelde herwinning van toegediende fosfor word op tussen 10 en 15 persent gestel. Boere wat ingestel is op 'n winsmotief, sal al meer aandring op fosformisstawwe wat meer effektief benut kan word en dus 'n groter rendament op hul belegging gee.

Navorsing ten opsigte van die metode van toediening het bevestig dat fosforkunsmis op P-arm gronde gebandplaas behoort te word, terwyl die metode van toediening geen rol speel op P-ryke gronde nie. (Prummel, 1957).

Die korrelgroottes van kunsmis is ook baie belangrik. Met wateroplosbare fosfor verbeter die effektiwiteit as die produk gekorrel is, terwyl basiese fosfate in die mees fynste vorm verkies word.

Met die ingebruikneming van praktyke wat die effektiwiteit sal verhoog, kan ons verwag dat die totale fosforverbruik in die akkerbou en tuinbousektore vir 'n aantal jare konstant sal bly en dalk selfs kan krimp.

Optimale bodembenuutting

Met hierdie benadering stel boere vir hulself realistiese opbrengsmikpunte en pas hulle hul bemestingsprogramme daarby aan. Die verkwistende aanwending van fosfaat-kunsmis kom nie voor nie.

Opgradering

Oor die laaste 20 jaar het die Suid-Afrikaanse Kunsmisnywerheid opgradeer vanaf 8,4 persent plantvoedsel tot gemiddeld meer as 20 persent plantvoedsel. In Figuur 7 word ons kunsmisverbruik, gemiddelde NPK konsentrasie en totale NPK-verbruik aangetoon.

In die Republiek van Suid-Afrika, net soos in Groot Brittanje, het die opgradering geleidelik plaasgevind en saamgeval met die algemene vermeerdering in toedieningshoeveelheid, sodat ook die verbruik per hektaar stadig toegeneem het. Met die verbeterde bestuursvernuw van boere en ontwikkeling van implimente wat akkuraat kleiner hoeveelhede kunsmis kan toedien, sal toevallige markgroei nie verder bevoordeel word agv verhoogde konsentrasie nie.

Volgens Holmes (1972) blyk dit na aanleiding van 'n opname wat in tien lande gedoen is, dat die kleinste hoeveel-

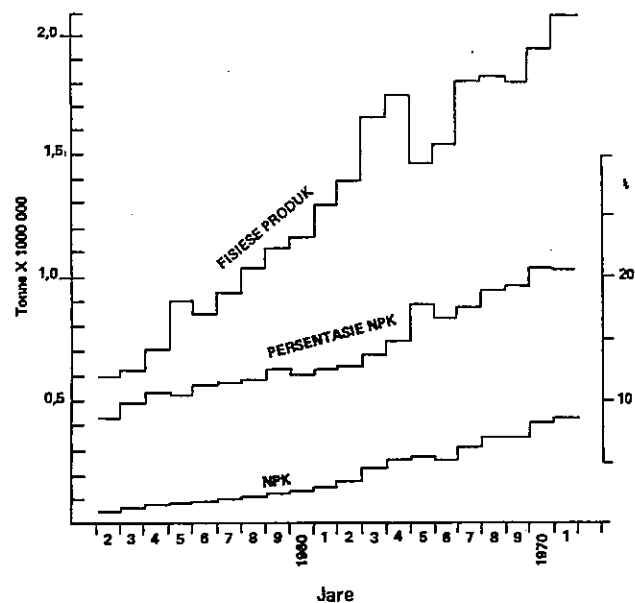


Fig 7 Totale kunsmis en plantvoedselverbruik in die RSA en die gemiddelde NPK-konsentrasie

heid kunsmis wat akkuraat toegedien word, wissel van 100 tot 200 kg per hektaar. Die ouer tipe masjiene het kunsmis baie onakkuraat toegedien.

Die Suid-Afrikaanse opgradering het 'n groot besparing tot gevolg gehad as beskikbare spoorwegtrokke en ryloon inaggeneem word. Indien ons huidige verbruik teen 'n plantvoedselinhoud van 8,4 persent aangebied moes word, sou ons landsverbruik vyf-miljoen ipv twee-miljoen ton gewees het.

Probleme as gevolg van opgradering

(i) Swael

Gedurende die periode waar swaelsuur gebruik is om rotsfosfate oplosbaar te maak, was swael altyd teenwoordig in supers en laegraadse mengsels. Die prys van die swael was ingebou in die hoër prys per ton van superfosfaat, teenoor rotsfosfate. Met die uitkakeling van gips deur die rots met fosfor- of salpetersuur te behandel, het die vraag ontstaan of swael bygevoeg moet word en indien wel, dan moet 'n spesiale prys vir hierdie element vasgestel word.

In die verlede was swael aanvulling uit die lug om stedelike gebiede belangrik, maar met die veldtog teen lugbesoedeling kan swaeltekorte nou begin opduik (aldus Gervy).

Højjer-Pedersen (1972) het 'n studie van die swael toestand in Denemarke gemaak en ek haal hom aan as voorbeeld, sodat ons kan sien wat ons te wagte kan wees.

In Denemarke het die gebruik van P in enkelstowwe snel verminder en die gebruik van kompleksmisstawwe het toegeneem. Volgens hom was arbeidsbesparing die motivering waarom mengsels in populariteit toegeneem het. In Tabel 3 word die veranderende verbruikspatroom aangetoon.

Tabel 3 Verbruik van fosforkunsmisstawwe in Denemarke

P - kunsmis	1959/60	1964/65	1969/70
	Persentasie van verbruik		
Superfosfaat	49,0	18,1	10,3
Basiese slakkemeel	0,9	1,3	0,1
Halfgekorrelde PK mengsels	49,4	71,3	43,3
NPK kompleks mengsels	0,7	9,1	46,3

Die verhouding waarin fosfor tot swael (P/S) toegedien is, word in Tabel 4 vir Denemarke en Noorweë aangetoon. Vir Suid-Afrika is akkurate syfers nog nie beskikbaar nie. Die Misstofvereniging van Suid-Afrika het egter opdrag om hierdie onderwerp tov Suid-Afrika te ondersoek.

Volgens prof M Odilien kom swaeltekorte in sekere areas van Noorweë voor, terwyl dit in Denemarke, waar relatief minder swael toegedien word, nog nie verskyn het nie. In Denemarke, net soos in Suid-Afrika, het hulle vir baie jare superfosfaat gebruik en daardeur is die grond se swaelreserwes opgebou.

Volgens Berquin (1971) tref baie lande reeds voorsorg om te verseker dat voldoende hoeveelhede swael toegedien word.

In Australië en New Zeeland, word supers verryk met swael, sodat dit 18 tot 35 persent S in die vorms van gips en swael bevat.

In die VSA word trippel supers ook met swael verryk. Die produk ammoniumfosfaat-swael is ook beskikbaar en word vervaardig deur gesmelte swael met mono-ammoniumfosfaat te meng om 'n 12-23-0-15 S eindproduk te kry.

Swael deklagies (coatings) word ook aangebring met die tweeledige doel om swael te voorsien, sowel as om die stadige vrystelling van plantvoedingselemente te verseker.

Die opgradering van kunsmis en die gevolglike verlaging van die swaelinhoud daarvan, het aanleiding daartoe gegee dat swaelinhoud van kunsmis nou in meeste lande ook op die houers aangedui word.

Tabel 4 Die verhouding waarin fosfor tot swael in Denemarke en Noorweë gebruik word

Land	1908	1948	1958	1968
Denemarke	1,58	1,58	1,56	1,26
Noorweë	0,90	1,50	0,60	0,50

(ii) Kalsium

In gronde waar kalsium baie laag is, kan enkel superfosfaat wel kalsium as voedingselement aan plante voorsien. Dit bly egter essensieel dat die grond se pH reggestel word met kalk. Daarom is dit nie nodig dat fosforkunsmis groot hoeveelhede kalsium bevat nie. In Frankryk is dit bv onwettig om te meld wat die kalsium-inhoud van kunsmisstawwe is.

(iii) Ander elemente

Dit is egter wenslik om te voorkom dat chemiese stawwe wat nie 'n bydrae lewer tot plantontwikkeling nie, in die grond opbou.

Nuwe vorms van fosforkunsmis

Nuwe fisiese vorms

(a) Vloeibare kunsmis

In besproeiingsareas word arbeid bespaar deur vloeibare kunsmis in besproeiingswater toe te dien. In die VSA is daar reeds 1 724 produksieëenhede wat vloeibare kunsmis volgens voorgeskrewe verhoudings lewer.

(b) Suspensies of breie

Dit is oplossings wat ook vaste stawwe bevat en derhalwe word die konsentrasies nie beperk nie. Om die snelle uitsakking en kristalvorming van oorversadigde verbindings te voorkom, word een tot twee persent van sekere kleie bygevoeg. Breie kan wateroplosbare, sowel as wateronoplosbare vorms van fosfor bevat.

Die suspensies word gewoonlik breedwerpig gegiet en ingedisk of ingeploug. Waar die fosfor in die wateroplosbare vorm is, moet die druppels groot wees om die konsentrasievoordeel te geniet. Waar wateronoplosbare vorms van fosfor gebruik word, is dit wenslik om dit baie fyn te versprei vir groter doeltreffendheid. Hierdie is 'n metode om baie fyn-gemaalde, onoplosbare vorms van fosfate soos basiese slakkemeel, behandelde fosfate en rotsfosfate wat as stawwerige poeiers moeilik hanteerbaar is, nou akkuraat en doeltreffend toe te dien. Dit mag dalk die moeite loon om hierdie

toedieningstegniek tov genoemde verbindings ook in Suid-Afrika te ondersoek. In die VSA was 12 persent van hulle kunsmis in 1967 reeds in 'n vloeibare vorm toegedien.

(c) *Losmaatvermenging*

Die basiese materiaal word hier in groot fabriek, waar die produksiekoste laag is, geproduseer en na die klein plaaslike vermengingseenhede vervoer. Spesiale voorskrifmengsels kan vir elke boer en land berei word en daar bestaan kontrakteurtoedieningsdienste.

In 1967 is 28 persent van die VSA se kunsmis reeds so vermeng. Die mees populêre twee vorms van fosfor in 'bulk blends' is diammoniumfosfaat (18-40-0) en dubbelsupers.

Met die losmaat vermenging van kunsmis, moet ureum en ammoniumnitraat of ureum en dubbelsupers nooit gemeng word nie, want sulke mengsels word nat.

Die grootste probleem van losmaat vermenging is die segregasie van die verskillende komponente. Hierdie segregasie kan verminder word deur materiaal van vergelykbare grootte te selekteer.

Nuwe chemiese vorms

(a) *Ammoniumfosfaat*

Ammoniumfosfaat is die belangrikste nuwe vorm. Dit is die ammoniumsout van polifosforsuur met die formule $H_{n+2}P_nO_{3n+1}$. In vloeibare kunsmis word tri-ammonium-pirofosfate $(NH_4)_3HP_2O_7$, tetra-ammonium-pirofosfate $(NH_4)_4P_2O_7$ sowel as penta-ammonium-tri-polifosfate $(NH_4)_5P_3O_{10}$ gebruik. Hierdie fosfaatkettings kan mikro-elemente in oplossing hou. ('Sequestration properties').

In die VSA het ammoniumfosfate se populariteit baie snel toegeneem, soos blyk uit Tabel 5.

In Europa is die veranderinge ten gunste van die gekonsentreerde fosfate minder dramaties, omdat vervoer en transportkoste nie 'n belangrike faktor is nie. Verder groei die stikstofkonsentrasie daar baie sneller as die van fosfor.

Tabel 5 Die gebruik van fosforkunsmis in die VSA in duisende tonne P

Jare	Normale superfosfaat	Gekonsentreerde superfosfaat	Ammoniumfosfaat
1950	147	55	15
1960	45	81	95
1966	41	181	295

(b) *Ander polifosfate*

Neutralisering van fosforsuur met kaliumhidroksied of karbonaat lewer kalium-polifosfaat. Dit vind groot aftrek by vloeibare kunsmis as KH_2PO_4 , $K_4P_2O_7$ (tetra-kalium-pirofosfaat) en KPO_3 (kalium-metafosfaat). Dit bevat 26 persent P en 32 persent K en die wateroplosbaarheid varieer van 0 tot 100 persent. Daar is baie belangstelling maar nog geen kommersiële produksie-aanleg nie.

(c) *Kalsiumpolifosfate*

Dit is water onoplosbaar en dit verloor sy effektiwiteit as dit verkorrel word.

(d) *Fosforsuur*

In die VSA neem die direkte toediening van fosforsuur aan gronde toe. Die voordeel van direkte grondtoedienings is dat dit verdere prosessering uitskakel. 'n Verdere voordeel is dat fosforsuur en anhidriese ammoniak in enige verhouding aan die grond toegedien kan word. Wanneer dit egter in 'n kunsmisaanleg gemeng word, is die proporsies beperk tot die chemiese reaksies wat daar plaasvind. Fosforsuur word reeds met besproeiingswater toegedien. In die Republiek van Suid-Afrika waar gronde van ons besproeiingsgebiede reeds hoë pH's het, hou die gebruik van fosforsuur as kunsmis groot moontlikhede in.

Gedurende 1967/68 is daar in die VSA 61 000 ton fosforsuur direk aan die grond toegedien. 'n Nadeel by die direkte toediening is die bytende eienskap van die suur en die duur tenks wat benodig word met die hantering daarvan.

(e) *Ureum ammoniumfosfaat*

Hierdie is 'n nuwe vorm van kunsmis met 'n hoë ontleding. In Indië is daar 'n aanleg wat 'n 28-12-0 ureum-ammoniumfosfaat vervaardig. Na verwagting sal hierdie produk baie in losmaat vermenging en in kunsmisoplossing gebruik word. By gebruik moet dit nie aan die grondoppervlakte gelaat word nie, omdat 'n groot proporsie van die stikstof kan vervlugtig.

(f) *Magnesiumammoniumfosfaat*

$Mg-NH_4-PO_4 \cdot H_2O$ ook bekend as MagAmp. Hierdie produk is in die VSA ontwikkel en word deur Datons in die Republiek van Suid-Afrika versprei. Die kommersiële produk bevat 8 persent N en 18 persent P. Dit is slegs effens wateroplosbaar en die fosfaat fraksie is baie stadig toeganklik aan plante, terwyl die ammonium deel gou opgeneem word, of verlore kan raak. Dit was reeds in 1857 gepatenteer.

(g) *Magnesiumkaliumfosfaat*

$MgKPO_4 \cdot H_2O$ is effens oplosbaar en bevat 20 persent K en 18 persent P. Dit word nog nie kommersiël vervaardig nie.

Landsgebruik	Oppervlakte ha (x 1 000)	NPK-potensiaal					
		kg/ha			1 000 x kg		
		N	P	K	N	P	K
BLANKEGEBIEDE							
Natuurlike weiding	79 000	15	5	0	1 200	400	0
Aangeplante weiding	209	300	25	50	63	5	10
Voergewasse	1 000	100	25	50	100	25	50
Bosbou	1 000	15	10	5	15	10	5
BANTOEGEBIEDE							
Bewerkte gronde	2 013	50	25	10	100	50	20
Permanente gewasse	19	100	50	50	2	1	1
TOTAAL					1 480	491	86

Tabel 6 Die beraamde NPK-potensiaal wat teen 2 000 bereik kan word deur in die blanke gebiede aandag te skenk aan weidings- en bosbou-bemesting en bemesting van akkerbougewasse in die bantoetuislande

(h) Basiese magnesiumfosfaat met 23 persent Mg en 16 persent P is reeds eksperimenteel gemaak en is gedeeltelik sitroensuurooplosbaar, maar onoplosbaar in water.

(i) *Toekomstige neiging tov opgradering*

In hul soektog na meer gekonsentreerde fosfor kunsmis, is dit logies om te soek na verbindings met minder suurstof atome. Elementêre fosfor hou te veel gevare in, terwyl fosfien (PH₃) te giftig is.

Die Tennessee Valley Authority het 'n tyd gelede 32 hoë P verbindings begin ondersoek. Die mees belowende blyk Fosfonitriël-amied monohidraat P₃N₃(NH₂)₆·H₂, te wees. Dit bevat omtrent 50 persent N, 37 persent P. Ekonomiese en praktiese vervaardigingsprosedures word tans ondersoek.

Uitbreiding van die Suid-Afrikaanse fosformark

Die Suid-Afrikaanse P-mark kan baie vinniger uitgebrei word as ons aan die volgende aspekte aandag skenk:

- (1) Verbeter die effektiwiteit van fosfor deur die beweeglikheid daarvan in ag te neem en dit so te plaas dat optimale herwinning moontlik is.
- (2) Opbouing van fosforstatus van nuwe lande en uitgeputte gronde.
- (3) Neem die voedingsvereistes van hoë potensiaal gewasse in ag.
- (4) Voorsiening van bedryfskapitaal en kredietfasiliteite aan die boer bepaal sy koopkrag. Die mielieboer spandeer reeds 12 persent van sy bruto inkomste aan kunsmis. Mens kan dit die boer nie verkwalik as hy sy fondse so spandeer om die beste resultaat met die kunsmis te kry nie, dws die klem val dan op stikstofbemesting.
- (5) Navorsing en demonstrasies. Die FAO het met meer as 100 000 proewe en demonstrasies bewys dat die opbrengs in alle gevalle met 55 persent gestyg het, agv bemesting. In die VSA was kunsmis verantwoordelik vir 30 persent van die hoër opbrengste. Ons kan baie bereik deur net bekende feite op 'n oortuigende wyse aan die boer oor te dra.
- (6) Bemesting van Bosbou verdien aandag. In die vroeë stadium verbeter die groeitempo baie en is die

verwydering van gras minder belangrik. Op die langduur word omtrent drie jaar op die kapsiklus gewen waar bome aanvanklik bemes is. (Kyk Tabel 6).

- (7) Die fosfor potensiaal kan baie verhoog word, soos aangetoon in Tabel 6, deur weidings en veld te bemes met die doel om meer rooivleis te produseer.
- (8) Bewusmaking van die bantoe om kunsmispraktyke te aanvaar en toe te pas. Tans gebruik die bantoetuislande 3 000 ton NPK en na verwagting behoort hierdie verbruik jaarliks te verdubbel. Die mielieproduksie van die Transkei is vyf miljoen sak, terwyl die potensiaal ongeveer 60 miljoen sak is.

Die fosformark kan dus baie sneller ontwikkel, mits ons almal ons daarop toelê om veldbemesting aan te moedig en die bantoetuislande wat hul landbou betref, hulle tot selfstandige onafhanklikheid te lei.

Verwysings

- ALLEN, S.E., 1970. New forms of fertilizer phosphorus, agronomic evaluation. Phosphorus in Agriculture No. 55, 25-35.
- BERQUIN, Y.F., 1971. Sulphur-containing fertilizers. Symposium on Sulphur-containing fertilizers. Brussels 28/10/71, 9-18.
- GREVY, R., 1972. Secondary nutrients and complex fertilizers. Phosphorus in Agriculture, No 59, 13-17.
- HIGHNETT, T.P., 1970. New Forms of Phosphorus. Phosphorus in Agriculture 55, 1-11.
- HØJER-PEDERSEN, S.V., 1972. High analysis fertilizers other than complexes: Anhydrous ammonia, urea etc. Phosphorus in Agriculture No 59, 19-24.
- HOLMES, M.R.J., 1972. Agronomic aspects of fertilizer concentration. Phosphorus in Agriculture No 59, 7-11.
- I.S.M.A., 1970. Phosphate Notes. Ras materials - fertilizers. XIVth year No 5/6 May-June, 1970 pp 45.
- SMILDE, K.W., 1972. The influence of the changing pattern in agriculture on fertilizer use. The Fertilizer Society Proc. 126.
- THERON, J.J., 1953. Persoonlike kommunikasie en lesings.