

en **Emm. Comp.**

De stikstofproefvelden Pr 934 te Borgercompagnie en Pr 935 te Emmercompasuum, Instituut

(Verslag over de periode 1947 - 1952)

door **Dr F. van der Paauw**

SEPARAAT

No. 7207Landbouwproefstation en  
Bodemkundig Instituut T.N.O.  
Van Hallstraat 3, GRONINGEN

Op beide Proefboerderijen ligt een stikstofhoeveelhedenproefveld van gelijke opzet.

Het plan van deze proefvelden is zodanig, dat de diverse veldjes van het proefveld ieder jaar met verschillende hoeveelheden stikstof worden bemest. Met het systeem van vaste objecten, waarbij elk veldje jaarlijks eenzelfde hoeveelheid meststof ontvangt, is gebroken. Dit heeft het grote voordeel, dat het optreden van cumulatieve effecten, die als gevolg van de jaarlijkse herhaalde bemesting kunnen optreden, worden vermeden. Elk proefjaar is hierdoor als 't ware aan een nieuwe eenjarige proef gelijk te stellen, die echter toch op hetzelfde plekje grond is aangelegd. Deze opzet maakt een zuivere vergelijking tussen de werking van de stikstof in verschillende jaren mogelijk. Een verschillende nawerking van ongelijke stikstofbemesting in het voortgaande jaar werd nooit waargenomen. Aangezien het ook de bedoeling is om het effect van stikstof op oude en nieuwe dalgrond onderling te vergelijken, zal het verslag van beide proefvelden tezamen (in afwijking van het gebruik) worden gegeven.

Behalve een nauwkeurig inzicht over de rentabiliteit van stikstofbemesting op dalgrond, wat het directe, en in eerste aanleg praktisch het belangrijkste doel van beide proefvelden is, heeft het Proefstation hiermede nog een veel verder strekkende bedoeling. Het is door ons opgemerkt en ook met zekerheid vastgesteld, dat er zich in de opbrengsten, en ook in het verloop van sommige vruchtbaarheidsfactoren van de grond, een merkwaardige regelmaat voordoet, welke zich o.a. uit in het voorkomen van topopbrengsten met regelmatige tussenpozen van ongeveer 4 à 5 jaren. Dit verschijnsel kan althans over een tijdvak van een halve eeuw duidelijk worden aangenomen. Topjaren waren b.v. 1905, 1908, 1912, 1917, 1921, 1925, 1929, 1934, 1939, 1943. Het was bij de aanleg onze bedoeling dit verschijnsel op een tweetal jaarlijks op gelijke wijze te behandelen proefvelden te vervolgen, veroor om na te gaan of dit ritme door middel van de N-bemesting te regelen en wellicht te beheersen zou zijn en zo mogelijk een verklaring hiervoor te vinden. Regeling en beheersing van de jaarlijkse opbrengstschommelingen zou immers een zeer groot praktisch belang kunnen zijn. De mogelijkheid hiertoe zou gegeven zijn, als wij op grond van de geobserveerde regelmaat met behoorlijke zekerheid zouden kunnen voorspellen, of een gunstig of een ongunstig jaar te verwachten zal zijn. Bovendien zou hieruit een doelmatiger verbruik van meststoffen kunnen voortvloeien.

Met de doelstelling van deze proefvelden is dus nogal tamelijk ver gegrepen. In het hier volgende verslag willen wij in de eerste plaats bespreken wat voor de Voenkolonien van direct belang is: de bepaling van de meest rendabele stikstofbemesting voor aardappelen en rogge. Aangezien in Borgercompagnie thans 6, in Emmercompasuum 5 geslaagde oogstjaren zijn verkregen, kan de gemiddeld meest gunstige stikstofbemesting vermoedelijk reeds met een behoorlijke nauwkeurigheid worden bepaald. Wij willen echter niet nalaten om ook de betekenis, die deze proefvelden voor het verder liggende doel hebben, aan de hand van enige uitkomsten in het licht te stellen.

Opzet van de proefvelden.

De proefvelden liggen in 2 helften, waarop afwisselend aardappelen en rogge worden

631421

631811

(492.734.8)

(492.734.8)

verbouwd. Toegepast worden 6 hoeveelheden stikstof, namelijk in Borgercompagnie resp. naar 0, 40, 80, 120, 160 en 200 kg/ha N aan aardappelen en naar 0, 20, 40, 60, 80 en 100 aan rogge: in Emmercompascuum, waar de stikstofbehoefte groter werd geoordeeld, naar 0, 50, 100, 150, 200 en 250 aan aardappelen en naar 0, 30, 60, 90, 120 en 150 aan rogge. Zoals reeds opgemerkt werd, ontvangt elk veldje jaarlijks een verschillende bemesting, echter op deze wijze, dat het in de loop van 6 jaren eenmaal geen stikstof en eenmaal elk van de verschillende opklimmende N-giften ontving. Zodoende zal ook na lange jaren geen oumulatief bemestingseffect optreden. De stikstof is steeds toegediend in de vorm van kalkammonsalpeter.

Fosfaat wordt bij Pr 934 toegediend naar 60 kg/ha  $P_2O_5$  in de vorm van superfosfaat en naar 180 kg/ha  $K_2O$  als patentkali aan aardappelen en naar 140 kg als kalizout aan rogge, bij Pr 935 naar 100 kg/ha  $P_2O_5$  en naar 200 resp. 160 kg/ha  $K_2O$  in dezelfde vormen. In verband met de sterkere uitspoeling op de nieuwe dalgrond zijn de hoeveelheden in het laatste geval iets groter genomen.

De eenvoudigste vruchtwisseling van aardappelen en rogge werd gekozen. Het bezwaar is thans dat voor deze vruchtwisseling jaarlijks toestemming moet worden gevraagd, zodat men, wil men elk jaar weer rogge en aardappelen verbouwen, wat voor de vergelijkbaarheid noodzakelijk is, in de toekomst met een uitbreiding van het proefveld met een derde gewas rekening zal moeten worden gehouden.

In het eerste jaar (1947) kon op Pr 935 geen rogge meer gezaaid worden, waarom toen haver werd verbouwd, in 1948 mislukte hier de aardappel oogst als gevolg van een vergissing bij de bemesting (er kon toen alleen de opbrengst onmiddellijk naast het proefveld worden bepaald, waar met 155 kg/ha N was bemest), zodat er in Emmercompascuum van beide gewassen slechts 5 geslaagde oogstjaren zijn geweest.

#### Derentabiliteit-resultaten van stikstof bij aardappelen.

De op beide proefvelden verkregen opbrengstresultaten met aardappelen zijn vermeld in tabel 1. De bij verschillende N-giften verkregen opbrengsten (afgelezen uit het grafisch voorgestelde verband tussen N-gift en opbrengst) aan zetmeel zijn zowel in q/ha als in procenten van de opbrengst bij de op twee na hoogste N-gift opgegeven. Wij laten na de opbrengst aan knollen te vermelden. De invloed van de N-bemesting op het zetmeelgehalte is n.l. slechts gering geweest; in Borgercompagnie somtijds zwak positief, soms zwak negatief. Gemiddeld bedroegen de gehalten in het eerste geval bij de verschillende N-giften resp. 16,7, 16,7, 16,8, 16,7, 16,6 en 16,3%, dus alleen enige achteruitgang bij zware bemesting; in het tweede geval resp. 16,5, 17,0, 17,2, 17,3, 17,3, 17,3%. Afgezien van het O-objekt, waarop ook de oogstdepressie aanzienlijk was (tabel 1), is de invloed op het zetmeelgehalte hier eveneens gemiddeld van weinig betekenis geweest, ook hier soms zwak positief en soms negatief.

Het effect van de N-bemesting is op beide proefvelden in verschillende jaren zeer uiteenlopend. Opvallend is de overeenstemming in beide gevallen: in 1951 was b.v. de reactie op beide proefvelden het grootst, in 1949 en 1952 gering.

Voor een beoordeling van de N-behoefte van het gewas op beide grondsoorten is het gem. resultaat natuurlijk van het meeste belang. De hoogste opbrengst (72,0 q/ha)

is in Borgercompagnie praktisch reeds bij ongeveer 120 kg/ha N verkregen, een zwaardere bemesting dan 160 kg is zelfs schadelijk voor de opbrengst geweest. Het is verder opvallend dat de opbrengst ook zonder N-bemesting nog vrij goed is geweest. Het effect van stikstof was in Borgercompagnie slechts matig groot.

In Emmercompascuum is daarentegen met stikstof een zeer belangrijk effect verkregen; zonder N is de oogstdepressie aanzienlijk. Bij een gift van 150 kg/ha N werd de optimale opbrengst nog niet bereikt.

Als wij de gevonden gemiddelde opbrengsten tegen de gegeven N-bemestingen grafisch uitzetten, is het door interpolatie mogelijk de nog juist rendebale hoeveelheid te bepalen. Wij stelden hiervoor de prijs van 1 kg N op f 1.-, de prijs van 100 kg aardappelen met 17 % zetmeel op f 6.-, of 35 cent per kg zetmeel. Op deze wijze kon afgeleid worden dat deze hoeveelheid, afgaande op de tot dusver verkregen resultaten, die over goede en slechte jaren lopen, maar waarvan het aantal nog niet groot is, voor Borgercompagnie + 125, voor Emmercompascuum + 155 kg/ha heeft bedragen. Uiteraard gelden deze uitkomsten strikt genomen alleen voor de betreffende percelen en voor Vorar-aardappelen.

#### De rentabiliteit van stikstof bij rogge

De opbrengsten aan korrel en stro van de rogge (en van de haver op Pr 935 in 1947) zijn vermeld in tabel 2. De resultaten van de N-bemesting lopen zeer uiteen. Het effect is op beide proefvelden belangrijk groter dan met aardappelen; te Borgercompagnie is de oogstdepressie zonder N gemiddeld minder ernstig dan te Emmercompascuum. Opvallend is wederom de overeenstemming tussen Borgercompagnie en Emmercompascuum: zonder N was de opbrengst b.v. in 1949 op beide proefvelden hoog. Het is voorgekomen, dat zware bemesting tot opbrengstdaling heeft geleid. Gemiddeld over alle jaren vinden wij echter bij Pr 934 een stijging, zowel van de opbrengst aan korrel als van stro tot de hoogste gift (100 kg/ha N), die voor het bereiken van een zo hoog mogelijke opbrengst niet voldoende is geweest. Bij Pr 935 begint bij de hoogste gift (150 kg/ha N) een geringe daling van de korrelopbrengst op te treden, evenwel nog niet van de opbrengst aan stro.

Uitgaande van een roggeprijs van f 26.- per 100 kg graan en f 4.- per 100 kg stro en de op beide proefvelden gevonden gemiddelde opbrengst, laat zich op dezelfde wijze als hierboven genoemd berekenen, dat een gift van meer dan 100 kg/ha N te Borgercompagnie nog toelaatbaar is. Aangezien er geen zwaardere bemesting dan 100 kg is toegediend, kan de rentabiliteitsgrens niet zeer nauwkeurig worden bepaald. Uit het verloop van de lijn kan evenwel door extrapolatie worden vastgesteld, dat deze grens ongeveer 110 kg/ha N heeft bedragen. In Emmercompascuum wordt hetzelfde bedrag gevonden. Het is wel opvallend, dat de rentabiliteitsgrens bij deze grond, die zonder N een veel grotere oogstdepressie levert dan de grond in Borgercompagnie, op hetzelfde niveau ligt. Dit spreekt nog iets meer omdat het jaat 1947, waarin het N-effect in Borgercompagnie gering was, bij Pr 935 niet meegerekend is. Het feit dat de opbrengst te Emmercompascuum gemiddeld lager was dan te Borgercompagnie is/bovendien ongunstig geweest voor de rentabiliteit van de stikstof (waarde van de opbrengst bij de veronderstelde prijzen bij 100 kg N te Borgercompagnie f 1299.-, te Emmercompascuum f 1094.-, per ha.

Het enige jaar, waarin op Pr 935 haver werd verbouwd, gaf de hoogste opbrengst aan

korrel reeds bij 60 kg/ha N, terwijl de opbrengst aan stro bij een hogere gift dan 90 kg zelfs nog iets toenam. Dit enkele jaar geeft geen voldoende inzicht in de stikstofbehoefte van haver. Rogge had in ditzelfde jaar te Bergercompagnie evenmin een grote hoeveelheid nodig.

#### Het optreden van periodieke opbrengtschommelingen.

Afgaande op hetgeen over de periodiciteit van opbrengsten bekend was, had men mogen verwachten, dat 1948 een topjaar zou worden, terwijl van beide hier het dischtsibij liggende jaren 1947 wellicht een wat grotere kans had op een goede oogst dan 1949. Het jaar 1950 kwam het moest in aanmerking voor een geringe opbrengst; 1952, wellicht ook 1953 weer, voor een goede oogst.

Hoewel de proefvelden voor dit doel nog maar zeer kort lopen, kunnen wij nagaan of er enige aanwijzingen voor een voortzetting van deze periodiciteit zijn gevonden. In de met ruime bemesting verkregen optimale opbrengsten aan aardappelzetmeel is weinig van deze periodiciteit te bespeuren. Hoewel 1947 en 1948 op beide proefvelden wel goede opbrengsten gaven, en 1950 en 1951 minder waren, valt vooral de lage opbrengst van 1952 op. Het is echter zeer aannemelijk, dat deze door abnormaal sterke aantasting door *Phytophthora* is veroorzaakt, waardoor het gewas, dat zich tevoren gunstig ontwikkeld had, zeer vroeg is afgestorven.

Opvallend is dat de jaarlijkse opbrengsten elkaar, met uitzondering van het jaar 1952 (*Phytophthora*), weinig hebben ontlopen. Te Bergercompagnie werd gemiddeld gevonden (1947-1951) bij N-bemesting naar 120 kg/ha gem.  $74.1 \pm 2.6$  q/ha zetmeel, te Emmercompascuum bij 150 kg N  $73.8 \pm 1.6$  q/ha. Hieruit zou mogelijk kunnen volgen, dat er in verschillende jaren, mits er een optimale N-bemesting wordt toegevend en er geen catastrophale gebeurtenissen voorkomen (zoals ziek potgoed, ernstige nachtvorst, ziekten), geen grote opbrengtschommelingen behoeven voor te komen en dat ook volkomen in behandeling vergelijkbare proefvelden (met aardappelen is de vergelijkbaarheid zeer groot, bovendien is er op dalgrond steeds een behoorlijke watervoorziening) in opbrengst niet van belang uiteenlopen. Het spreekt vanzelf, dat deze conclusie in volgende jaren nadere bevestiging zal behoeven.

Opvallenderwijze is de verwachtte periodiciteit echter zeer duidelijk bij weglaten van de N-bemesting of bij zwakke bemesting naar voren gekomen (tabel I). Dit blijkt zowel bij vergelijking van de absolute opbrengsten, waarin bij Pr 934 in 1948 verreweg de hoogste opbrengst werd verkregen (bij Pr 935 helaas niet bepaald) en uit de lage opbrengsten in 1950 en vooral 1951 en de wederom hogere opbrengst in 1952 (ondanks *Phytophthora*!), als uit de relatieve opbrengsten, welke laatste wel heel duidelijk aangeven, dat de verhouding tussen de opbrengst zonder N en de met N bereikbare opbrengst een schommeling heeft ondergaan, die geheel aansluit bij de periodieke schommelingen, die in voorgaande jaren door ons werden waargenomen. De zeer grote overeenstemming tussen Bergercompagnie en Emmercompascuum in dit opzicht (vergelijk ook het object 0 N van Pr. 934 met het object 50 N van Pr 935, welke wat opbrengstniveau betreft beter overeenstemmen dan beide 0-objecten) is zeer opvallend.

Ook in het zetmeelgehalte van het nul-object was de periodiciteit bij Pr. 934 aanwezig: 17.0, 17.7, 16.0, 16.0, 16.4, 16.8, ; bij Pr 935 was dit echter niet duidelijk het

geval.

De verschillen tussen de opbrengsten van de 0-objecten zijn veel groter geweest dan bij de optimale N-bemesting; dit is ook het geval bij lichte tot matige N-bemesting, zij het uiteraard in geringere mate. De gemiddelde opbrengst zonder N bedroeg b.v. te Bergercompagnie (zomer 1952)  $59.7 \pm 4.7$ , te Emmercompascuum zonder N (zonder 1948 en 1952)  $41.3 \pm 6.0$  en met  $50 \text{ kg/ha N}$  (id.)  $59.6 \pm 4.2 \text{ q/ha}$  zetmeel. Deze schommelingen zijn veel groter dan bij een bijna optimale N-bemesting, vooral als de afwijking in procenten van de gemiddelde opbrengsten zou worden uitgedrukt. Het blijkt dus dat de optredende (periodieke?) schommelingen in sterk mate door de N-bemesting verzwakt worden.

Zou het nu ook mogelijk zijn om, bij een bekend zijn met de te verwachten periodiciteit, de N-bemesting aan dit verschijnsel aan te passen en zodoende een nog beter resultaat te verkrijgen?

De hoeveelheid N, die nodig is om een bepaalde opbrengst te bereiken, is in de opvolgende jaren inderdaad zeer verschillend geweest. Wij kunnen dit aantonen door uit de in deze jaren vastgestelde opbrengstcurven de hoeveelheid N af te lezen, die nodig is om b.v. een opbrengst te leveren die 1% beneden de optimaal bereikbaar blijft. Het streven naar het bereiken van een dergelijke opbrengst is uit rentabiliteitsoverweging immers wel gemotiveerd. Aangezien de invloed van de bemesting in het optimale gebied gering is, valt het vrij moeilijk dit punt nauwkeurig te bepalen; wij vermelden daarom ook de hoeveelheid die nodig is om 95% van het bereikbare te verkrijgen. Bij Pr 935 vermelden wij alleen de N-hoeveelheden, die een opbrengst van resp. 95 en 90% hebben gegeven, daar het steilere verloop van de opbrengstcurve de bepaling van de voor hogere opbrengsten benodigde N-hoeveelheid niet goed mogelijk maakte (tabel 3).

De verwachte periodiciteit komt zeer duidelijk tot uiting in de benodigde N-hoeveelheden, vooral te Bergercompagnie. Minder duidelijk is dit te Emmercompascuum, waar bovendien het belangrijke oogstjaar 1948 ontbreekt. Toch geeft de voor een opbrengst van 90% benodigde hoeveelheid N wel enigszins een aanwijzing in deze richting. De verschillen zijn hier evenwel minder groot.

De grote te Bergercompagnie geconstateerde verschillen duiden aan, dat in verschillende jaren zeer uiteenlopende hoeveelheden N voor het gewas ter beschikking staan. Het is dus zeer aannemelijk, dat er een periodieke N-mobilisatie opgetreden is. In hoeverre dit een zelfstandige proces is, of dat het door de weersomstandigheden indirect geïnduceerd wordt, is een vraag, die hier niet behandeld zal worden. Het is echter duidelijk, dat een kennis van de te verwachten periodiciteit ons in staat zal kunnen stellen de N-voorziening van het gewas veel beter te regelen en daardoor nog hogere en minder fluctuerende opbrengsten te verkrijgen. Te Emmercompascuum, waar de jaarlijks beschikbaar wordende hoeveelheid N, getuige het steeds sterk achter blijven van het gewas bij weglaten van de N-bemesting, veel geringer is, zijn ook de fluctuaties van geringere betekenis, zodat een jaarlijkse aanpassing van de N-bemesting op deze nieuwe dalgrond wel van minder belang zal zijn.

De met rogge op beide proefvelden verkregen resultaten geven geen volledige overeenstemming met de hierboven vermelde resultaten met aardappelen (tabel 2). In het jaar 1948, dat althans op Pr 934 (Pr 935 niet bepaald) met aardappelen zonder N een behoorlijke opbrengst gaf, werd met rogge op beide proefvelden een ernstige oogstdepressie geleden. Eeri aanwijzing

dat grote hoeveelheid N in dat jaar beschikbaar was leveren de met dit gewas verkregen opbrengsten dus niet<sup>1)</sup> In andere opzichten is de overeenstemming echter bevredigend: 1947 en 1949 waren beide jaren met een betrekkelijk hoge opbrengst zonder N-bemesting (men lette vooral op de relatieve opbrengsten, d.w.z. zonder N in % van de hoogste opbrengst), 1950 en 1951 zijn minder gunstig in dit opzicht geweest, terwijl 1952 weer iets beter was, hoewel niet in die mate als bij aardappelen. De met ruime N-bemesting verkregen opbrengsten geven heel ander uitkomsten, hierbij valt niets van de te verwachten periodiciteit te bespeuren. Deze opbrengsten zijn veel constanter geweest; zeer grote variaties zijn alleen bij weglaten van de N-bemesting opgetreden. Het is dus duidelijk, dat de N-bemesting de opbrengsten in verschillende jaren sterk nivelleert.

---

<sup>1)</sup> Weliswaar was 1948 een abnormaal jaar door sterk optreden van roest en overstroming van het perceel van Pr 934 in de winter, maar het is onwaarschijnlijk, dat hierin de oorzaak van de gevonden afwijking kan worden gezocht (verg. echter de uitkomst van het hieronder vermelde chemische gewasonderzoek, die wel in overeenstemming met de verwachting is.

Chemisch gewasonderzoek.

In verband met de onzekerheid, die nog bestaat door de afwijking in het jaar 1940 zal hier niet verder op een berekening van de voor rogge in verschillende jaren benodigde hoeveelheid N worden ingegaan.

Een vergelijking tussen de gemiddelde N-, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- en K<sub>2</sub>O-gehalten van aardappelen op Pr 934 en Pr 935 over de jaren 1947, 1949 en 1950 en 1952, waarvan bij beide proefvelden gegevens ter beschikking staan, levert het volgende resultaat (tabel 4)

Tabel 4.

Gemiddelde N-, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- en K<sub>2</sub>O-gehalten van aardappelen.

proefveld	0 N			2e N-trap		
	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
Pr 934	1.04	0.54	2.22	1.22	0.54	2.17
Pr 935	0.89	0.60	2.07	1.20	0.65	1.94

4e N-trap.		
N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O %
1.42	0.53	2.15
1.41	0.65	1.92

Bij deze vergelijking moet in gedachten worden gehouden, dat de 2e en 4e N-trap bij beide proefvelden niet gelijk zijn (resp. 80, 160 en 100, 200 kg/ha N). Bovendien is de P- en K-bemesting niet gelijk (resp. 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en 180 K<sub>2</sub>O bij Pr 934 tegen resp. 100 en 200 bij Pr 935; P-citr. is bij Pr 934 hoger (+ 70 tegen + 25).

Zonder N-bemesting is het N-gehalte te Bergercompagnie hoger, zoals te verwachten was. Bij hoge N-bemesting is er weinig verschil. Het P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-gehalte is te Bergercompagnie aanmerkelijk lager, ondanks het hogere P-citr; zoals bekend is het fosfaat te Emmercompascuum echter zeer goed beschikbaar en was de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-gift hoger. Het K<sub>2</sub>O-gehalte is echter in Emmercompascuum aan de lage kant, ondanks de ruime K<sub>2</sub>O-bemesting, die dus amper voldoende is geweest. Het blijkt dus dat de fosforzuurvoorziening van het gewas te Bergercompagnie, ondanks de ruimere voorraad, moeilijker, de kalivoorziening gemakkelijker is dan te Emmercompascuum.

De uitkomsten met rogge zijn hiermede in overeenstemming geweest.

Hoewel de onderzochte reeks nog kort is, schijnt toch de periodiciteit in de N-voorziening duidelijk naar voren te komen, zoals blijkt uit de volgende zonder N-bemesting gevonden N-gehalten van aardappelknollen en roggestro (Pr 935 nog te weinig gegevens) (tabel 5):

Tabel 5

N-gehalten van knol en stro zonder N-bemesting.

jaar	Borgercompagnie		Emmercompascuum,
	knol	stro	knol
1947	1.07	0.48	1.16
1948	1.06	0.48	—
1949	0.87	0.35	0.77
1950	0.95	0.29	0.63
1951	—	—	—
1952	1.27	—	1.01

Het valt op dat in 1948 in het stro wel een vrij hoog N-gehalte werd aangetroffen, hoewel de opbrengst niet op een groot beschikbaarheid van stikstof had gewezen (vgl hierboven). Hoewel de uitkomsten nog nadere aanvulling behoeven wijzen deze er toch zeer duidelijk op, dat in beschikbaarheid van de stikstof grote periodieke verschillen zijn opgetreden. Het lijkt zeer waarschijnlijk dat deze de oorzaak zijn van de gevonden periodiciteit van de opbrengsten.

Samenvatting.

Afgaande op een reeks van 5-6 jaren blijkt de rentabiliteitsgrens van de N-bemesting voor Voran-aardappelen te Borgercompagnie te liggen bij 125 kg/ha en te Emmercompascuum bij 155 kg/ha, voor winterrogge in beide gevallen bij 110 kg/ha.

Een stikstofbemesting heeft in sterke mate de jaarlijkse opbrengst schommelingen genivelleerd.

De op grond van vroegere ervaringen verwachte periodiciteit in opbrengsten werd inderdaad bij aardappelen waargenomen, echter vooral bij geen of lichte N-bemesting. Deze werd ook vastgesteld in het zetmeel-gehalte (onderwatergewicht) en het N-gehalte van knol en stro. De overeenstemming in dit opzicht tussen Borgercompagnie en Emmercompascuum was zeer groot.

Rogge gaf een afwijking in 1948, maar bedroeg zich verder als aardappelen.

De jaarlijkse aan het gewas ter beschikking komende hoeveelheid N en de hoeveelheid die op rendabele wijze toegepast kan worden, vertonen de jaarlijkse periodiciteit zeer duidelijk. Door rekening te houden met dit verschijnsel zou een doelmatiger N-bemesting kunnen worden gegeven.

Een "voorspelling" op grond van het voorgaande zou moeten luiden: 1953 weinig N, 1954 normaal, 1955 veel, 1956 normaal, 1957 weinig. Deze voorspelling berust geheel op de aanname, dat de nu reeds over een periode van een halve eeuw waargenomen periodiciteit zich in de toekomst regelmatig zal voortzetten en dat deze inderdaad op regelmatig variërende beschikbaarheid van stikstof in de grond berust. Aangezien wij de oorzaken van dit periodieke verschijnsel nog niet kennen, kleeft aan deze voorspelling nog een grote mate van onzekerheid.



Tabel 3

Benodigde hoeveelheid N (kg/ha) om een bepaalde opbrengst van aardappelen te verkrijgen ( in % van optimale opbrengst)

jaar	Borgercompagnie		Ennercompascuum.	
	99 %	95 %	95 %	90 %
1947	160	95	80	55
1948	70	30	—	—
1949	100	55	175	70
1950.]	200	145	95	75
1951	160	105	140	115
1952	55	0	115	80

Tabel 1

Zetmeelopbrengsten in q/ha en in % van de opbrengst bij middelmatige bemesting bij verschillende N-bemesting (kg/ha) in opeenvolgende jaren.

jaren	Borgerecompagnie										Emmercompascuum													
	q/ha <sup>1)</sup>					%					q/ha <sup>1)</sup>					%								
	0	40	80	120	160	200	0	40	80	120	160	200	0	50	100	150	200	250	0	50	100	150	200	250
1947	64.6	72.9	78.4	80.7	80.6	79.0	80.1	90.3	97.2	100	99.9	97.9	44.0	65.6	74.7	77.8	78.6	79.9	56.6	84.3	96.0	100	101.0	102.7
1948	73.1	78.4	79.9	80.1	80.1	79.8	91.3	97.9	99.7	100	100.0	99.6			75.9									
1949	62.7	67.0	70.2	72.0	72.0	70.7	87.1	95.1	97.5	100	100.0	98.2	56.3	67.6	75.0	75.4	75.7	74.7	74.7	89.7	96.8	100	100.4	99.1
1950	50.9	58.3	64.1	68.4	71.4	73.0	74.4	85.2	93.7	100	104.4	106.7	35.1	54.4	67.0	69.7	69.5	68.4	50.4	78.1	96.1	100	99.7	98.1
1951	47.2	58.1	65.3	69.4	70.0	66.9	69.0	83.7	94.1	100	100.8	96.4	29.9	50.7	63.4	70.2	72.7	71.3	42.6	72.2	90.3	100	103.6	101.6
1952	58.8	61.0	62.0	61.6	58.9	54.4	95.5	99.0	100.6	100	95.6	88.3	39.0	49.5	56.6	60.1	60.8	60.4	64.9	82.4	94.2	100	101.2	100.5
gem				72.0			82.7	91.5	97.1	100.0	100.1	97.9				70.6 <sup>2)</sup>			57.8	81.3	94.7	100.0	101.2	100.4

1) vereffende, uit grafieken afgelezen geballen.  
 2) zonder 1948.

Tabel 2

Korrel- en stro-opbrengsten van rogge<sup>1)</sup> in % van de hoogste opbrengst bij verschillende N-bemesting (q/ha) in opeenvolgende jaren.

jaren	korrel						100 in q/ha	stro						100 in q/ha
	0	20	40	60	80	100		0	20	40	60	80	100	
1947 <sup>1)</sup>	92.3	97.8	98.6	99.2	99.5	100	36.5	79.3	83.7	87.7	91.8	96.0	100	64.3
1948	51.7	65.9	78.0	87.8	95.1	100	41.0	49.8	61.7	72.5	82.8	91.9	100	77.3
1949	92.0	96.4	99.2	100	96.1	89.1	38.5	90.2	94.0	97.6	99.5	100	100	82.0
1950	50.8	61.3	71.8	82.5	93.0	100	40.0	42.9	55.4	67.3	79.2	91.1	100	84.0
1951	47.7	60.2	72.7	84.1	93.9	100	44.0	46.1	58.2	70.9	82.4	92.1	100	82.5
1952	50.0	63.8	76.5	88.5	97.1	100	34.0	50.5	64.1	76.1	87.5	95.8	100	64.0
gem	65.3	75.5	84.3	92.0	97.2	100	38.9 <sup>2)</sup>	59.8	69.5	78.7	87.2	94.5	100	75.8 <sup>2)</sup>

Emmercompascuum.

jaren	korrel						100 in q/ha	stro						100 in q/ha
	0	30	60	90	120	150		0	30	60	90	120	150	
1947 <sup>1)</sup>	48.1	90.7	100	98.9	95.9	91.8	27.0	56.6	77.4	91.5	96.8	99.1	100	53.0
1948	31.0	59.4	79.7	92.2	98.4	100	31.0	28.2	47.9	65.5	81.0	94.4	100	71.0
1949	84.0	98.5	100	95.5	88.8	81.0	33.1	60.9	91.2	97.0	99.1	100	100	67.0
1950	34.4	61.9	85.4	96.5	100	100	32.0	33.1	58.5	77.8	94.4	99.6	100	71.0
1951	18.4	55.1	84.0	98.4	100	96.1	36.6	24.7	60.3	84.3	100	97.9	93.1	68.0
1952	23.0	46.0	66.1	83.3	96.0	100	34.8	21.5	52.9	79.3	94.2	98.5	100	60.5
gem	39.6	66.7	85.7	96.7	100	99.0	33.5 <sup>2)</sup>	54.2	63.1	82.0	95.0	99.5	100	67.5 <sup>2)</sup>

1) in E.C. in 1947 haver, die echter niet mee gemiddeld is.

2) gemiddelde van alle maximale opbrengsten.