

## 2. Stikstofproefveld Pr 1521 te Hornhuizen

door dr. F. van der Paauw

### *Inleiding*

Dit proefveld behoort tot een serie proefvelden, waarvan 2 reeds in 1947, enkele andere in 1954 en later zijn aangelegd, zodat het totale aantal op bouwland in Nederland in 1961 9 bedraagt. Pr 1521 is in 1954 toegevoegd.

Het doel van deze proefvelden is de opbrengsten, die in verschillende jaren met enkele in vruchtopvolging verbouwde gewassen zijn verkregen, onderling te vergelijken en in verband te brengen met de weersomstandigheden. Verschillende bemestingen met stikstof worden gegeven om het effect ervan op de schommelingen van de opbrengsten na te gaan.

Aanleiding tot dit onderzoek was de vondst dat er in het verloop van de opbrengsten in een reeks van jaren een regelmaat bestaat. De opbrengsten variëren namelijk golfvormig en vertonen een min of meer duidelijk ritme. Ook sommige eigenschappen van de grond, zoals de pH, vertonen dit. Wij weten thans dat deze golven ontstaan onder invloed van een vrij regelmatige afwisseling van perioden met regenval, die boven of onder het gemiddelde ligt. Dit verschijnsel doet zich al voor sedert omstreeks 1917 en is ook in de 19e eeuw opgetreden. De duur van de perioden bedraagt vaak 2-3 jaren. In natte perioden neemt de vruchtbaarheid van de grond geleidelijk af, in droge toe. Als gevolg hiervan geeft een 2e nat jaar in de regel lagere opbrengsten dan een 1e, een 3e lagere dan een 2e. In een droge periode wordt een omgekeerde volgorde gevonden. Dit verklaart waarom de meeste gewassen op gelijke wijze reageren en waarom ook verschillende grondsoorten zich meestal gelijk gedragen.

Een ander belangrijk punt is de vondst op de beide reeds in 1947 aangelegde proefvelden, dat de in het voorjaar in de grond beschikbare hoeveelheid stikstof bepaald wordt door de hoeveelheid regen in de voorafgaande winter. Zonder bemesting met stikstof zijn de opbrengsten lager naarmate meer regen is gevallen. Door in dit geval meer stikstof te geven kan het nadeel van de natte winter weer grotendeels worden opgeheven. Na droge winters moet minder stikstof gegeven worden.

De duur van het proefveld Pr 1521 is nog te kort om reeds duidelijke

uitkomsten te verkrijgen. Wel kunnen wij ons afvragen of er reeds bepaalde aanwijzingen in dezelfde richting zijn.

Achtereenvolgens zullen behandeld worden:

1. de werking van stikstof op de opbrengst van de verschillende gewassen.
2. de invloed van de regenval in de winter op de stikstofbehoefte.
3. het verloop van de opbrengsten en van de grootte van de bemestings-effecten.

### *Opzet van het proefveld*

Het proefveld is gelegen op een zeer lichte zavel (perceel 2). Het gehalte aan afslibbare delen bedraagt 1,1%, dat aan humus 2,0%; koolzure kalk is in de bouwvoor vrijwel afwezig. De pH-KCl bedraagt gemiddeld 5,6 (enkele veldjes hebben een hogere pH), P-AL-getal 22 en K-HCl bij de aanvang 11. De fosfaatbemesting wordt gegeven naar 50 kg/ha  $P_2O_5$  als superfosfaat, de kalibemesting naar 200 kg/ha aan aardappelen en 120 kg/ha aan granen in de vorm van kalizout.

Schuimaarde is bij het in beheer nemen van de proefboerderij op dit perceel niet gegeven. Deze grond levert slechts vrij weinig stikstof uit eigen kracht.

Het proefveld bestaat uit 3 stroken, waarop afwisselend aardappelen (Eigenheimer), tarwe (meestal Peko) en haver (Marne) in deze volgorde worden verbouwd. Van elk gewas wordt dus jaarlijks een opbrengst verkregen.

Elke strook bestaat uit 15 veldjes, waarop verschillende hoeveelheden stikstof worden gegeven. Van 1957 af worden de volgende giften (kilogrammen per hectare) toegepast. De vóór dit jaar gegeven kleinere hoeveelheden zijn tussen haakjes vermeld:

aardappelen	0, 50 (40), 100 (80), 150 (120), 200 (160)
tarwe	0, 25 (20), 50 (40), 75 (60), 100 (80)
haver	0, 22 (18), 44 (36), 66 (54), 88 (72)

De giften zijn verhoogd, omdat de hoogst bereikbare opbrengst niet werd verkregen; ook na de verhoging is dit meestal nog niet het geval.

De verschillende bemestingstrappen rouleren voortdurend. Een niet bemest veldje is dus in het voorgaande jaar wel met stikstof bemest. Dit heeft het voordeel dat geen cumulatieve effecten ontstaan en de verschillende jaren volledig vergelijkbaar zijn. Bovendien is het mogelijk om na te gaan of in het vorige jaar gegeven stikstof nog werking vertoont. Dit is op dit proefveld echter niet of nauwelijks het geval.

### *Werkning van stikstof op de opbrengst van de verschillende gewassen*

De vruchtbaarheid van dit perceel lichte zavelgrond is waarschijnlijk niet karakteristiek voor een veel groter gebied. Toch kan het wel van

belang zijn om een indruk te geven van de gemiddelde werking. De opbrengsten werden uit de vereffende opbrengstkrommen van de afzonderlijke jaren afgelezen en vervolgens gemiddeld.

*Tabel 1* Gemiddelde opbrengsten (q/ha) van 1954-1960 bij verschillende bemestingen met stikstof (hoogste gift van 1957-'60).

<i>gewas</i>	<i>stikstof kg/ha</i>						
	<i>0</i>	<i>40</i>	<i>80</i>	<i>120</i>	<i>160</i>	<i>160</i> <i>'57-'60</i>	<i>200</i> <i>'57-'60</i>
aard.knollen	234	301	345	375	394	355	373
	0	20	40	60	80	80 <i>'57-'60</i>	100 <i>'57-'60</i>
tarwe-korrel	26,2	30,0	33,6	36,4	37,7	38,7	39,8
tarwe-stro	43,8	54,4	62,5	69,8	74,5	67,8	70,2
	0	18	36	54	72	72 <i>'57-'60</i>	88 <i>'57-'60</i>
haver-korrel	27,6	35,1	40,4	44,0	46,2	44,6	46,6
haver-stro	30,1	39,2	46,2	51,7	55,8	48,7	51,6

De hoogste gift is alleen in 1957-1960 gegeven, daarom zijn de gemiddelde opbrengsten van de op één na hoogste gift ook over deze jaren berekend, zodat kan worden nagegaan of de hogere gift in de laatste jaren nog van betekenis is geweest.

De gemiddelde opbrengsten blijken in alle gevallen tot de hoogste gift te stijgen.

De opbrengstvermeerderingen verkregen met telkens 40 kg/ha stikstof meer, bedragen, uitgaande van het onbemeste object, voor aardappelen resp. 67, 44, 30, 19 en 18 q/ha, voor tarwekorrel voor telkens 20 kg/ha stikstof meer resp. 3,8, 3,6, 2,8, 1,3 en 1,1 q/ha en voor haverkorrel voor telkens 18 kg/ha stikstof meer resp. 7,5, 5,3, 3,6, 2,2 en 2,0 q/ha.

In alle gevallen is zelfs de laatste toevoeging gemiddeld duidelijk rendabel; bij granen komt de opbrengststijging van het stro er nog bij. In aanmerking moet echter worden genomen, dat wij hier spreken over een schrale, lichte zavelgrond zonder organische bemesting.

De opbrengsten zonder bemesting met stikstof zijn geheel door middel van door de grond geleverde stikstof verkregen. Deze hoeveelheden kunnen uit de bij verschillende stikstofgiften gevonden opbrengsten berekend worden met behulp van de „formule van Mitscherlich”. De uitkomst wordt weergegeven door de hoeveelheid stikstof in de vorm

van kunstmest die zonder toevoer uit de grond nodig zou zijn om deze opbrengsten te verkrijgen. Zoals hieronder nader zal blijken, wisselt de hoeveelheid bodemstikstof van jaar tot jaar sterk. Gemiddeld wordt echter bij aardappelen en tarwe over deze jaren een waarde gevonden, die gelijk is aan die van 104 resp. 78 kg/ha kunstmest-stikstof. Deze laatste waarde is afzonderlijk berekend voor korrel en stro en daarna gemiddeld. Het viel op dat voor korrel een hogere waarde werd gevonden dan voor stro. Bij haver was een bepaling in 1954 niet mogelijk. Vermoedelijk zou dit jaar een hoge waarde hebben opgeleverd. Zonder dit jaar werd voor haver in 6 jaren gemiddeld 38 kg gevonden tegen 65 kg bij tarwe in dezelfde jaren. Het wekt dus de indruk dat haver relatief meer van de kunstmest-, maar minder van de bodemstikstof profiteert dan tarwe en aardappelen, een ervaring die ook elders is verkregen.

#### *Invloed van regen in de winter op de stikstofbehoefte*

In de inleiding is gezegd, dat de duur van de proef nog te kort is om met zekerheid uit te maken of de resultaten met elders verkregene overeenstemmen. Het kan er dus alleen om gaan, of er reeds aanwijzingen in deze richting bestaan.

De mate, waarin stikstof door de grond geleverd wordt, kan op verschillende wijze worden benaderd. In de eerste plaats kunnen hiervoor de zonder stikstofbemesting verkregen opbrengsten worden gebruikt. Een andere methode is met behulp van de formule van Mitscherlich uit de bij alle stikstofgiften verkregen opbrengsten de hoeveelheid door de grond geleverde stikstof te berekenen. Op deze laatste wijze zijn nog iets duidelijker aanwijzingen verkregen; daarom beperken wij ons hiertoe, hoewel de uitkomsten volgens beide methoden in dezelfde richting wijzen.

Het verband tussen de in november t/m februari in totaal te Eenrum gevallen hoeveelheid neerslag en de door de grond geleverde hoeveelheid stikstof (uitgedrukt in kg kunstmeststikstof) wordt voor aardappelen en voor tarwestro gegeven in fig. 1. Tarwekorrel geeft een overeenkomstig, zij het iets minder duidelijk resultaat. Een afbeelding van het resultaat met haver wordt niet vermeld, daar een berekening van de door de grond geleverde stikstof juist in het belangrijke jaar 1954 (na de droogste winter) niet mogelijk was. Een verband kon daarom niet worden vastgesteld.

De eerste indruk, die beide lijnen geven, is dat inderdaad na droge winters meer stikstof door de grond geleverd wordt. Indien deze beelden de werkelijkheid goed weergeven, zou dit verschil zelfs zeer belangrijk zijn. Tegenover een levering door de grond aan de aardappelen, die

na droge winters met de werking van ongeveer 200 kg/ha kunstmeststikstof overeenkomt, staat slechts rond 50 kg/ha na middelmatige natte winters. De tarwe geeft een overeenkomstig beeld met echter nogal wat lagere waarden na droge winters.

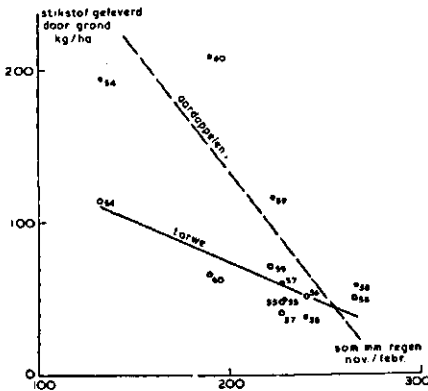


Fig. 1. Invloed van de totaal in november t/m februari gevallen regen in millimeters op de door de grond geleverde hoeveelheid stikstof (uitgedrukt als gelijkwaardige hoeveelheden kunstmeststikstof), gemeten met behulp van de opbrengsten aan aardappelen en tarwestro.

#### *Verloop van de opbrengsten en van de grootte van bemestingseffecten*

De reeds in 1947 aangelegde proefvelden geven aanwijzingen dat het verloop van de opbrengsten golfvormig is. Hierdoor wordt dus een bevestiging van het op veel oudere proefvelden waargenomen verschijnsel verkregen. In het bijzonder krijgt men de indruk dat dit geldt voor de zonder stikstof verkregen opbrengsten. Er lijkt een samenhang te zijn met het verloop van de regenval, en wel zodanig dat in opeenvolgende natte jaren een achteruitgang van deze opbrengsten optreedt en in droge jaren een stijging. Een reeks van 14 jaren is echter nog te kort voor het trekken van vaststaande conclusies. In veel sterkere mate geldt dit voor een proefveld, dat nog slechts 7 jaren heeft gelopen. Het heeft daarom weinig zin hierop thans reeds in te gaan. Wij volstaan met het geven van onze indruk, dat ook op dit proefveld het verband met de neerslag aanwezig lijkt te zijn en dat de drie gewassen in het algemeen een overeenstemmend beeld hebben gegeven.

Ook in het verschil tussen de zonder en met (zware) stikstofbemesting gevonden opbrengsten, m.a.w. in de door bemesting verkregen opbrengstvermeerdering, zijn bij de andere proefvelden ritmische golven gevonden. Daar het verloop met en zonder bemesting niet geheel overeenstemt, zal deze golflijn kunnen afwijken van de opbrengstlijn, die zonder stikstof is gevonden.

Bij dit proefveld vinden wij hiervoor ook een eerste aanwijzing. Het verloop is afgebeeld voor alle gewassen, bij de granen alleen voor het stro (fig. 2). Na een gelijkmatige stijging is in 1956 een top bereikt,

voor haver was de opbrengstvermeerdering relatief iets lager en valt de top in 1957. Daarna daalt de opbrengstvermeerdering geleidelijk om in 1960 misschien weer in een stijging over te gaan. De overeenstemming

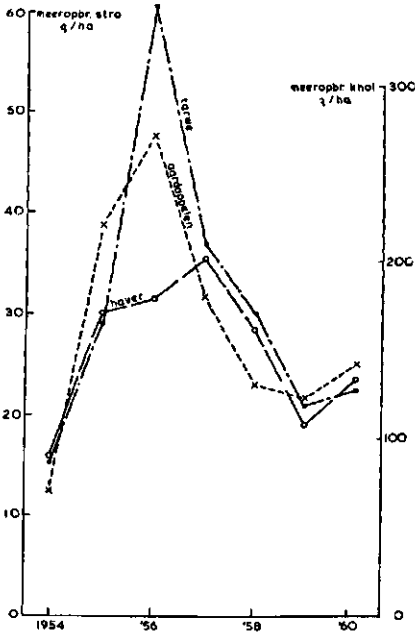


Fig. 2. Golfvormige variatie van het effect van stikstofbemesting (resp. naar 160, 80 en 72 kg/ha) op de opbrengstvermeerdering van aardappelen, tarwe- en haverstro.

tussen de gewassen is opvallend groot. Wij geven dit als een zeer voorlopig resultaat. De aanwijzingen, dat deze verschijnselen op dit proefveld met gunstig gevolg bestudeerd zullen kunnen worden, zijn hoopvol.