

**De invloed van de variatie in de opbrengst per ha op de schommelingen van de totale produktie bij enkele akkerbouwgewassen in Nederland<sup>1</sup>**

*M. TH. G. MEULENBERG,  
Afdeling Staathuishoudkunde  
der Landbouwhogeschool  
te Wageningen*

**1 INSTABILITEIT VAN DE PRODUKTIE VAN EN VRIJ STABIELE VRAAG NAAR LANDBOUW-  
PRODUKTEN**

Een gedeelte der agrarische gewassen vertoont een grote instabiliteit in jaarlijkse produktie. Aangezien de bewaarbaarheid bovendien beperkt en vaak zelfs gering is, heeft dit een grote fluctuatie van het aanbod op de markt tot gevolg. De vraag naar landbouwprodukten van de consument (vooral die van noodzakelijke voedingsmiddelen) is echter vrij stabiel, zodat de geconstateerde fluctuaties in het aanbod tot grote spanningen op de markt aanleiding geven en tevens belangrijke prijschommelingen uitlokken als geen andere factoren, zoals b.v. overheidsinmenging, de prijsvorming beïnvloeden.

Het mag algemeen als gewenst worden beschouwd, dat de markt een zeker evenwicht vertoont, met andere woorden dat vraag en aanbod redelijk op elkaar zijn afgestemd. In een marktonderzoek van landbouwprodukten zal dan ook behalve aan de omvang en ontwikkeling der vraag, aandacht moeten worden geschonken aan de fluctuaties in de oogst van jaar tot jaar en aan de factoren, waardoor zij worden veroorzaakt.

Deze oogstschommelingen zijn aan de ene kant het gevolg van areaalveranderingen en aan de andere kant van variaties in de opbrengst per ha. De laatste worden op korte termijn voor een groot gedeelte bepaald door klimatologische factoren, terwijl op lange termijn de ontwikkeling van de produktiemethode een zeer belangrijke rol speelt.

---

<sup>1</sup> Ter publikatie ontvangen 13 aug. 1958. Men zie ook het artikel dat van dezelfde auteur is verschenen in het eerste nummer van 1959 blz. 3-9.

Hoewel reeds verschillende onderzoeken gewijd zijn aan areaalveranderingen en de oorzaken daarvan, is slechts weinig aandacht besteed aan het effect van de fluctuaties in de opbrengst/ha op de schommelingen der totale produktie. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het feit dat deze fluctuatie der opbrengst/ha volkomen als een toevalselement wordt opgevat. Toch is het belangrijk om enig inzicht te hebben in de invloed van deze opbrengstfluctuaties op de schommelingen in de totale oogst. In de volgende punten zal hierop voor enkele landbouwgewassen nader worden ingegaan.

## 2 ENIGE METHODEN OM DE INVLOED VAN DE FLUCTUATIES IN DE OPBRENGST/HA OP DE SCHOMMELINGEN IN DE TOTALE OOGST VAST TE STELLEN

In enige recente publikaties wordt aandacht geschonken aan de invloed van veranderingen in areaal en opbrengst/ha op de oogstschommelingen.

2.1 MEINKEN (3 p. 32) schrijft de jaarlijkse fluctuatie in de tarweproduktie der Verenigde Staten op de volgende wijze toe aan veranderingen in areaal en opbrengst/ha. Stelt men de produktie, opbrengst/ha en areaal in het jaar  $t$  resp. voor door  $P$  en  $A$  en die in het jaar  $t + 1$  door  $P + \Delta P$ ,  $O + \Delta O$ ,  $A + \Delta A$  dan is het gedeelte der produktiefluctuatie als gevolg van areaalverschuivingen gelijk aan  $\Delta A \times O$ , dat als gevolg van opbrengstveranderingen aan  $A \times \Delta O$ . Echter  $P + \Delta P = (A + \Delta A) \times (O + \Delta O) = A \cdot O + A \cdot \Delta O + O \cdot \Delta A + \Delta A \cdot \Delta O$ , dus  $\Delta P = A \cdot \Delta O + O \cdot \Delta A + \Delta A \cdot \Delta O$ .

De term  $\Delta A \cdot \Delta O$  wordt door MEINKEN verwaarloosd, wat hij overigens zelf erkent, en dit maakt deze berekening weinig exact.

2.2 FOOTE, KLEIN AND CLOUGH (2 p. 14) berekenen als volgt een maat voor de invloed van de opbrengstwisselingen op de oogstvariates:

- a zij drukken de gemiddelde jaarlijkse veranderingen van jaar tot jaar in de opbrengst/ha uit in procenten van de gemiddelde opbrengst/ha over de periode van onderzoek;
- b de gemiddelde areaalveranderingen van jaar tot jaar worden uitgedrukt in procenten van de gemiddelde areaalgrootte over de periode van onderzoek;
- c de percentages onder *a* en *b* worden opgeteld en het percentage onder *a* wordt hierdoor gedeeld. Dit quotiënt geeft dan het aandeel van de opbrengst in de oogstfluctuaties weer. Ook deze methode kan geen aanspraak maken op exactheid.

2.3 SACKRIN (4) ontwikkelde een exacte methode om voor een bepaalde periode de invloed van opbrengstfluctuatie/ha en areaalfluctuatie op de totale oogstschommeling weer te geven. Hij gaat hierbij uit van de identiteit  $P(\text{roduktie}) = A(\text{reaal}) \times O(\text{pbrengst})/\text{ha}$ . Hij maakt deze vergelijking logaritmisch:  $\log P = \log A + \log O$ . De oogstfluctuatie van jaar tot jaar  $\Delta \log P = \Delta \log A + \Delta \log O$ . Stelt men  $\Delta \log P = x_1$ ;  $\Delta \log A = x_2$  en  $\Delta \log O = x_3$ , dan kan men een lineaire regressie uitvoeren, waarbij de belangstelling uitgaat naar de regressiecoëfficiënten  $b_{21}$  en  $b_{31}$ , waarvan de som exact 1 is. De grootte van  $b_{21}$  en  $b_{31}$  geeft aan welke verandering in  $x_2$  en  $x_3$  gepaard gaat met een verandering van één eenheid in  $x_1$  en dus welk aandeel respectievelijk de opbrengst- en de areaalfluctuatie in de totale produktiefluctuatie hebben.

## 3 DE INVLOED VAN DE OPBRENGSTFLUCTUATIES OP DE TOTALE OOGSTFLUCTUATIES VOOR ENKELE AKKERBOUWGEWASSEN IN NEDERLAND

3.1 Om nu voor Nederland ook enig inzicht te krijgen hoe de opbrengst- en areaalschommelingen de produktiefluctuaties beïnvloeden, werd de derde methode op verschillende produkten en produktiegebieden toegepast.

3.2 In de eerste plaats werd het aandeel van de fluctuaties in areaal en opbrengst/ha nagegaan voor wintertarwe in verschillende landbouwgebieden

van Nederland en voor Nederland als geheel. Het blijkt uit tabel 1 dat de relatieve invloed van de areaalwijzigingen veel groter is dan die der opbrengstverschillen/ha. Hoewel er duidelijke verschillen bestaan, is toch in alle onderzochte landbouwgebieden de invloed van de opbrengst/ha belangrijk kleiner dan die der areaalverschuivingen. Met name in de Groningse gebieden is de relatieve invloed van de opbrengst/ha betrekkelijk gering. Het grootste is deze in Zuid-Beveland.

Tabel 1 Relatief aandeel van areaal- en opbrengstveranderingen in de totale oogstschommelingen van wintertarwe voor Nederland en verschillende produktiegebieden. (Gegevens uit *Verslagen over de Landbouw in Nederland*).

	Relatief aandeel in procenten van	
	areaal- verandering	opbrengst- verandering
Nederland *	72	28
Noordelijke bouwstreek **	96	4
Nieuw Oldamt **	90	10
Zuid-Beveland **	54	46
Noord-westelijke kleigrond **	63	37
Noord-Limburg **	82	18

\* Periode 1903-'54.

\*\* Periode 1922-1938.

3.3 Voor de gewassen tarwe, suikerbieten en aardappelen werd berekend in hoeverre de fluctuatie der totale Nederlandse produktie van wisselingen in areaalgrootte en opbrengstfluctuatie afhankelijk was, terwijl dit ten aanzien van suikerbieten en consumptieaardappelen ook voor de provincies Groningen en Zeeland afzonderlijk werd vastgesteld <sup>2</sup>.

Hier blijkt duidelijk, dat de relatieve invloed van de opbrengst/ha op de verschillen in de totale jaarlijkse produktie voor Nederland als geheel bij tarwe veel geringer is dan bij de suikerbieten en consumptieaardappelen.

Tabel 2 Relatief aandeel van areaal- en opbrengstveranderingen in de totale oogstschommelingen van verschillende gewassen voor Nederland, Groningen en Zeeland. (Gegevens *Verslagen over de Landbouw in Nederland*).

Gebied	Gewas	Relatief aandeel in procenten van	
		areaal- verandering	opbrengst- verandering
Nederland	Wintertarwe *	72	28
	Zomerarwe *	91	9
	Suikerbieten *	65	35
	Cons. aardappelen **	42	58
Groningen	Suikerbieten *	68	32
	Cons. aardappelen **	50	50
Zeeland	Suikerbieten *	47	53
	Cons. aardappelen *	28	72

\* Periode 1903-'54.

\*\* Periode 1922-'54.

<sup>2</sup> Deze provincies zijn belangrijke Nederlandse produktiegebieden van deze gewassen.

Bij het laatstgenoemde gewas is de relatieve invloed der opbrengstfluctuatie groter dan bij suikerbieten, wat zowel voor Nederland als voor de afzonderlijke provincies Groningen en Zeeland geldt. Vooral in Zeeland is de relatieve invloed van de opbrengstwisselingen/ha zeer groot.

De conclusie is hieruit gewettigd dat de jaarlijkse veranderingen in het aanbod op de markt van suikerbieten en aardappelen veel meer afhankelijk was van toevallige klimatologische factoren dan bij tarwe.

#### 4 DE INVLOED VAN DE TOEVALSFACOR OP DE OPBRENGST/HA

Impliceert het bovenstaande nu dat de marktinstabiliteit door de grotere invloed van de toevalsfactor opbrengst/ha, ondanks alle eventuele marktvoorlichting voor suikerbieten en consumptieaardappelen, groter moet zijn dan bij tarwe? Hiertoe kunnen de bovenstaande gegevens geen uitsluitsel verschaffen, omdat zij betrekking hebben op de invloed van de opbrengst/ha in de totale oogstschommelingen ten opzichte van de invloed van de areaalverschuivingen. Zijn de areaalverschuivingen groot, dan is de relatieve invloed van een bepaalde variatie in de opbrengst/ha op de totale schommelingen in de produktie kleiner dan wanneer het areaal zeer stabiel is.

4.1 Wil men nu nagaan of de variatie in de opbrengst/ha voor diverse gebieden en (of) gewassen verschilt door een andere reactie op klimatologische factoren, dan dient men dus vast te stellen welke afwijkingen in de opbrengst/ha voorkomen ten opzichte van die, welke men, gegeven bepaalde produktiemethoden en grondkwaliteit, normaliter zou kunnen verwachten. Deze „normale opbrengst” werd weergegeven door een trend, berekend als een 9-jaarlijks voortschrijdend gewogen gemiddelde <sup>3</sup>. De afwijkingen van de waargenomen opbrengsten ten opzichte van de trendwaarde in hetzelfde jaar zijn een maat voor het zuivere toevalseffect in de opbrengst/ha. Het gemiddelde van deze afwijkingen, in % van de trendwaarde uitgedrukt om een vergelijking tussen verschillende gewassen mogelijk te maken, werd voor dezelfde gewassen en gebieden en tijdsperioden als onder 3 berekend.

Tabel 3 Gemiddelde relatieve afwijking van de opbrengst/ha van de trendwaarde bij wintertarwe voor diverse produktiegebieden. (Gegevens uit *Verslagen over de Landbouw in Nederland*).

	Gemiddelde relatieve afwijking in procenten					
	absoluut		positief		negatief	
	periode		periode		periode	
	1922-'38	1931-'51	1922-'38	1931-'51	1922-'38	1931-'51
Noordelijke bouwstreek ..	10	8	9	11	11	11
Nieuw Oldamt .....	10	8	10	13	10	10
Zuid-Beveland .....	8	9	11	9	8	12
Noord-westelijke kleigrond	8	10	13	8	8	13
Noord-Limburg .....	7	9	11	10	8	12

<sup>3</sup> Hierbij hebben de jaren 1 en 9 het gewicht 1, 2 en 8 het gewicht 2; 3 t/m 7 het gewicht 3.

Tabel 4 Gemiddelde relatieve afwijking van de opbrengst/ha van de trendwaarde bij diverse akkerbouwgewassen in verschillende produktiegebieden. (Gegevens uit *Verlagen over de Landbouw in Nederland*).

Gebied	Gewas	Gemiddelde relatieve afwijking in procenten		
		absoluut	positief	negatief
Nederland .....	Suikerbieten *	8	7	10
	Cons. aardappelen **	9	10	8
	Wintertarwe *	10	9	11
	Zomertarwe *	10	11	9
Groningen .....	Suikerbieten *	9	8	10
	Cons. aardappelen **	10	10	11
Zeeland .....	Suikerbieten *	9	7	12
	Cons. aardappelen **	12	11	13

\* Periode 1903-'54.

\*\* Periode 1923-'54.

De resultaten in tabel 3 en 4 laten zien dat de relatieve fluctuatie der opbrengsten gemiddeld voor de betreffende gebieden en gewassen weinig uiteenloopt. Deze afwijkingen bedroegen in absolute cijfers gemeten, gemiddeld 8-10 % voor Nederland. De verschillen tussen diverse gebieden zijn niet van die aard dat hieraan een bepaalde conclusie kan worden verbonden. Hoewel, gezien de spreiding van de afwijkingen ten opzichte van dit gemiddelde, variaties voorkomen, blijken ook hier geen duidelijke verschillen tussen gebieden en gewassen onderling.

4.3 Een ander punt van belang in dit kader is de vraag of de afwijkingen boven en beneden de trendwaarde van ongeveer gelijk aantal en absolute grootte zijn dan wel dat hierin duidelijke verschillen bestaan. Enige volslagen misoogsten en veel jaren met een lichte stijging boven de normale te verwachten opbrengst hebben uiteraard andere consequenties voor de marktonzekerheid en dus ook voor de inkomensonzekerheid dan een reeks van uitslagen die naar boven en naar beneden even talrijk en even groot zijn. Tabel 4 laat zien dat voor zomer-, wintertarwe en consumptieaardappelen wel verschillen voorkomen, echter van beperkt karakter. Daarentegen zijn bij suikerbieten de uitslagen beneden de trendwaarde groter, maar ook minder talrijk dan die er boven. Dit geldt speciaal voor Zeeland.

##### 5 DE INVLOED VAN DE AREAALVERANDERINGEN OP DE TOTALE OOGSTFLUCTUATIE.

Beziet men op grond van de onder punt 4 gevonden resultaten de verschillen die in de onderzochte gebieden voorkomen tussen het aandeel van de verandering in de opbrengst/ha en de areaalverandering op de totale oogstfluctuatie (zie punt 3), dan lijken deze verschillen voor een groot deel te moeten worden verklaard uit de verschillen in de areaalaanpassingen in de betreffende gebieden. Dit blijkt ook uit tabel 5, waarin de gemiddelde relatieve areaalverandering van jaar tot jaar is weergegeven.

Daarin ziet men immers duidelijk dat deze bij consumptieaardappelen het laagst, bij suikerbieten hoger, bij tarwe belangrijk hoger ligt en tevens voor

Tabel 5 Gemiddelde areaalfluctuaties van jaar tot jaar in procenten van de areaalgrootte in het voorafgaande jaar, voor enkele akkerbouwgewassen in Nederland, Zeeland en Groningen. (Gegevens uit *Verslagen over de Landbouw in Nederland*).

	Nederland	Zeeland *	Groningen
Suikerbieten .....	13,1 % *	12,5 %	22,9 % *
Cons. aardappelen .....	7,5 % **	9,4 %	12,2 % **
Wintertarwe .....	25,8 % *		
Zomertarwe .....	56,7 % *		

\* Periode 1903-1954.

\*\* Periode 1923-1954.

Zeeland lager is dan voor Groningen: Dit beeld is juist tegengesteld aan de relatieve invloed van de opbrengst/ha op de oogstfluctuaties (tabel 2). Het komt ook overeen met het feit, dat voor tarwe op de noordelijke zeekelegronden voor de periode 1924-38 een aanbodselasticiteit van 1,1, daarentegen op de zuidelijke zeekelegronden slechts 0,64 werd gemeten (1).

#### 6 IS EEN NAUWKEURIGERE PROGNOSE VAN DE TE VERWACHTEN OOGST MOGELIJK ?

Zoals reeds onder 1 werd opgemerkt, vormt de fluctuatie in het aanbod een grote belemmering voor het schatten van de toekomstige oogst. Het is thans de vraag of de resultaten, speciaal onder punt 4 vermeld, een nauwkeuriger prognose van de opbrengst/ha en dus van de te verwachten oogst toelaten. De gemiddelde relatieve afwijking der opbrengst/ha ten opzichte van de trendwaarde maakt het mogelijk aan te geven binnen welk gebied de opbrengst/ha waarschijnlijk zal liggen en wel voor Nederland bij tarwe, suikerbieten en aardappelen resp. 10 %, 8 % en 9 % boven en beneden de trendwaarde der opbrengst/ha. De mogelijke afwijkingen van de opbrengst zijn nog groter door de spreiding van de afwijkingen ten opzichte van de gemiddelde afwijking. Deze grenzen worden echter zo ruim, dat een schatting hierdoor weinig aan betrouwbaarheid wint.

Wel zou een betere schatting der opbrengst/ha mogelijk worden indien een bepaald cyclisch patroon in de opeenvolgende hoge en lage opbrengsten zou kunnen worden vastgesteld. Het bleek echter bij toepassing van de WALLIS MOORE toets (5) dat de positieve en negatieve afwijkingen der opbrengst/ha ten opzichte van hun trend volgens het toeval verdeeld waren en dat hierin geen duidelijk cyclisch patroon aanwezig was.

Wel kon worden geconstateerd, dat het aantal 2-jarige en 3-jarige cycli (cyclus is de afstand van een positieve (negatieve) uitslag ten opzichte van de trend tot de eerstvolgende positieve (negatieve) uitslag, mits er een of meer negatieve (positieve) uitslagen tussen liggen), vaker voorkwam dan men volgens het toeval zou verwachten.

#### CONCLUSIES

1 De relatieve invloed van de opbrengst/ha op de jaarlijkse oogstfluctuaties bij tarwe, suikerbieten en aardappelen verschilt voor Nederland belangrijk in de periode 1903-1954.

- 2 De relatieve afwijkingen der jaarlijkse opbrengsten per ha van de trendwaarden verschillen gemiddeld zeer weinig voor de onderzochte gebieden en gewassen.
- 3 De absolute waarde der gemiddelde positieve en negatieve, relatieve afwijkingen van de trendwaarde verschilt weinig in de onderzochte gebieden. Alleen voor suikerbieten zijn deze gemiddelde negatieve afwijkingen absoluut gemeten groter dan de positieve.
- 4 De duidelijke verschillen in de relatieve invloed van de opbrengstfluctuaties/ha op de variatie in de totale oogst voor de onderzochte gewassen en gebieden zijn voor het merendeel niet het gevolg van andere reacties van deze gewassen op de wisselende weersomstandigheden, maar van meer of minder sterke areaalfluctuaties.
- 5 Er kon geen cyclisch patroon in de variaties der opbrengst/ha in de periode 1903–1944 voor tarwe, aardappelen en suikerbieten worden vastgesteld.

#### LITERATUUR

- 1 ANONYMUS : De invloed van de prijs van tarwe op het tarweareaal in Nederland 1924–1939. *Statistisch Econometrische Onderzoekingen* 2 (1947) 113–118.
- 2 FOOTE, R., J. KLEIN, U. CLOUGH : The demand and price structure for corn and total feed concentrates. U.S. Dept. Agric. Technical Bulletin 1061, pp. 79, Washington, 1952.
- 3 MEINKEN, K. : The demand and price structure for wheat. U.S. Dept. Agric. Technical Bulletin 1136, pp. 93, Washington, 1953.
- 4 SACKRIN, S. : Measuring the relative influence of acreage and yield changes on crop production. *Agricultural Economics Research* 9 (1957) 136–139.
- 5 WALLIS, W., G. MOORE : A significance test for time series. Technical Paper 1 : National Bureau of Economic Research, Washington, Sept. 1941.