

PRODUKTIE-NIVEAU-ONDERZOEK TEN DIENSTE VAN  
LINEAIRE PROGRAMMERING?

door R.Andringa

Interne Nota No.73

Afdeling Bedrijfseconomisch Onderzoek

492072

~~492397~~

~~72524~~

## Inleiding

In de laatste jaren is veel geschreven over de z.g. lineaire programmering. Speciaal het onderzoek van Louwes en De Veer aangaande de economische aspecten van akkerbouwbedrijven van 15-20 ha in de IJselmeerpolders, gepubliceerd in B.E.M. No.36 heeft bewezen, dat deze methode ook in de landbouw een toekomst heeft. Ongetwijfeld zal nog veel onderzoek gepleegd moeten worden, voordat een algemene toepassing, ook op bestaande bedrijven, kan plaatshebben.

Speciaal de kennis van technische relaties is voor de praktische toepassing onontbeerlijk. Helaas beschikken wij hierover niet in voldoende mate. Het komt mij voor, dat het daarom raadzaam is alle bestaande bronnen op te sporen, opdat wij tot een bundeling van gegevens kunnen komen. Het zal m.i. op den duur noodzakelijk blijken dat de verzamelde cijfers (kengetallen) zodanig in tabellen worden gerangschikt, dat vrij vlug beginprogramma's opgesteld kunnen worden. Dit zal de ontwikkeling van de methodiek ten goede komen, terwijl de kans op praktische toepassing hierdoor belangrijk wordt vergroot. Vooral de voorlichtingsdienst zal hiervan waarschijnlijk in de toekomst gaarne gebruik maken. Naarmate de landbouw op een hoger niveau wordt gebracht zal de behoefte aan een methodiek om optimale bedrijfsplannen te berekenen, toenemen.

Wellicht zou het van belang zijn indien een werkgroep zou worden samengesteld uit personen van verschillende instituten, die gezamenlijk dergelijke tabellen zouden kunnen samenstellen. Voorlopig is er echter geen werkgroep en mogelijk komt die er nooit; daarom zullen wij zelf moeten nagaan wat er al zo aan technische relaties is te vinden.

Van deze gedachten uitgaande, zou ik gaarne de aandacht willen vestigen op een breed opgezet onderzoek, dat in de jaren 1950-1951 en 1952 werd verricht door het voormalige Centraal Instituut

voor Landbouwkundig Onderzoek, in samenwerking met de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst. Dit onderzoek had tot doel het bodemgebruik in de Nederlandse landbouw na te gaan.

Om een zo goed mogelijke steekproef te verkrijgen werden volgens toeval 130 snijpunten van de km-lijnen van de topografische kaarten 1 : 25000 aangewezen. Wederom volgens toeval werden 32 punten aangewezen in een straal van 4 km rondom elk snijpunt. De punten op de kaart lagen dus in z.g. nesten van 33 percelen bijeen. De ligging van de nestmiddelpunten is op een kaartje (bijlage II) aangegeven.

Te velde werd nagegaan welke percelen overeenkwamen met op de kaart uitgezette punten. De landgebruikers van de percelen werd medewerking gevraagd om alle gewenste gegevens te verschaffen, waaraan bijna zonder uitzondering werd voldaan. Hiermede werden vele gegevens verkregen omtrent grondgebruik, vruchtwisseling, hoeveelheid zaaizaad, verpleging, bemesting en opbrengsten.

De benodigde tellingen zijn verricht op de hollerithinstallatie van de afd. Bewerking van Waarnemingsuitkomsten der Centrale Organisatie voor T.N.O. De verdere bewerking werd verricht door het voormalige C.I.L.O. en het huidige P.A.W. De verwerking van deze gegevens heeft nogal wat tijd gevergd, zodat de resultaten in de loop der jaren zijn verschenen in deelrapporten. De laatste samenvatting: "II. De bemesting van grasland in de praktijk" verscheen in 1960.

Het is vanzelfsprekend dat een dergelijke publikatie meer van documentaire waarde is, dan dat de cijfers thans nog veel waarde hebben voor het programmeringsonderzoek, althans men zal in bepaalde gevallen correcties moeten toepassen.

Het is m.i. jammer, dat het onderzoek niet langer dan 3 jaar voortgezet kon worden. Niet alleen, dat men dan de ontwikkeling had kunnen kenschetsen, doch tevens had men de beschikking gehad over recente cijfers, te meer daar men kan aannemen, dat mechanische verwerking thans sneller kan geschieden dan in het verleden. Ondanks het verouderd zijn van bepaalde gegevens is het echter toch

nog best de moeite waard er aandacht aan te schenken.

Om een indruk te geven van hetgeen in de rapporten is te vinden, zal ik hierna een voorbeeld geven van het gewas rogge, geteeld op zand in het noorden van ons land.

#### Gewaspauze

Hieronder wordt verstaan: "het aantal groeiseizoenen tussen de teelt van hetzelfde gewas op een perceel". Werd b.v. twee jaren aaneen rogge op een perceel verbouwd, dan was de gewaspauze "0". Werd in 3 jaren 2 x rogge verbouwd, b.v. in 1950 en 1952, dan was de gewaspauze "1". De gewaspauze bedroeg voor rogge in dit gebied gem. 1.3.

#### Groeps-pauze

Bij granen: werd na rogge haver verbouwd, dan is de groeps-pauze 0; was de vruchtopvolging b.v. haver, aardappelen - rogge dan is de groeps-pauze 1.

De groeps-pauze bedroeg in dit gebied gem. 0,73.

#### Voorvruchten

In dit gebied bleken de voorvruchten in procent van het totaal te zijn als volgt.

Voorvrucht: aardappelen	57%
haver	23%
rogge	13%
bieten	4%
diversen	<u>3%</u>
totaal	100%

#### Ploegdatum

Deze bleek gemiddeld te liggen op 13 oktober.

#### Zaaidatum

Gemiddeld lag deze op 22 oktober, dus lagen er gem. 9 dagen

tussen ploegen en zaaien. In de tekst wordt vermeld, dat de oktobermaanden in de onderzoekjaren droog tot zeer droog zijn geweest. Waarschijnlijk zullen de data van ploegen en zaaien gemiddeld iets later liggen.

De verdeling van de zaaidata was als volgt.

2% werd gezaaid voor 1 oktober  
10% tussen 1 t/m 10 oktober  
42% " 10 t/m 20 "  
31% " 20 t/m 31 "  
15% na 31 oktober

#### Kg zaaizaad (alleen gegevens over 1950 en 1951)

De hoeveelheden waren als volgt.

Breedwerpig gezaaid 193 kg per ha op 71% der percelen.

Machinaal " 162 " " " op 29% " "

Van het zaaizaad was:

17% gekeurd door de N.A.K.

50% ontsmet.

In de tekst wordt opgemerkt, dat late zaai of schrale grond meer zaaizaad vraagt. In het noorden wordt inderdaad later gezaaid en ook meer zaaizaad gebruikt dan elders. Het humusgehalte van de grond is er in doorsnee echter hoger.

De grote hoeveelheden zijn waarschijnlijk gebonden aan traditie. Er zou  $\pm$  40 kg zaaizaad per ha bespaard kunnen worden. (Deze opmerking laat ik gaarne voor rekening van de schrijver, die overigens is gebaseerd op de normen die de rassenlijst aangeeft.)

#### Verzorging (gegevens alleen over 1950)

Geëgd werd 44% (1x)

Geschoffeld werd 6% (1x)

Chemische bestr. 18%

Totaal 68%

#### Onkruidbezetting (gegevens over 1950)

Weinig onkruid 68%

Matig " 24%

Veel " 8%

Legering (over het gehele land, dus alle percelen rogge)

1950	11%	Duidelijk komt hier een jaarinvloed naar voren.
1951	4%	
1952	<u>5%</u>	
Gem.:	7%	Noord = 8%

Ondervruchten en nagewassen

61% van de roggepercelen had een ondervrucht of nagewas.

Daarvan was:

70%	stoppelknollen
18%	klaver
1%	serradella
5%	spurrie
6%	gras

De gemiddelde stikstofgiften in kg per ha

Noord a. Drente.

In de vorm van kunstmest	76 kg N
" " " " org.mest	<u>5 kg N</u>
Totaal	81 kg N

Noord b. Friese Wouden en Z.W.-kwartier Groningen.

In de vorm van kunstmest	47 kg N
" " " " org.mest	<u>3 kg N</u>
Totaal	50 kg N

Alle roggepercelen over het gehele land

Eerste gift gegeven, omvattende 80% van alle N in kunstmest.

2%	voor januari
3%	in januari
22%	in februari
19%	in 1e decade maart
33%	in 2e " "
7%	in 3e " "
13%	in april
1%	in mei

Daar toediening na 15 maart van de eerste N-gift altijd een lagere opbrengst geeft, blijkt dat  $\pm 20\%$  te laat de eerste gift ontving. Hierbij is geen rekening gehouden met een eventuele stal-mestgift.

De gemiddelde fosfaatgiften in kg per ha

Noord a. Drente.

In de vorm van kunstmest	67 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
" " " " org.mest	<u>5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></u>
Totaal	72 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

Noord b. Friese Wouden + Z.W.-kwartier Groningen

In de vorm van kunstmest	77 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
" " " " org.mest	<u>3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></u>
Totaal	80 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

De vorm waarin de meststoffen werden gegeven:

Zand noord: superfosfaat	26%
th. slak.	64%
diversen	<u>10%</u>
	100%

Er had in de onderzoekjaren een grote verschuiving plaats van superfosfaat naar slakkenmeel.

Landelijk: 1950	48% su. + 44% th.sl. + 8% div.
1951	24% " + 69% " " + 7% "
1952	19% " + 75% " " + 6% "

Dit was een gevolg van verruiming der importen van thom.slak., terwijl de prijs eveneens ten gunste van thom.slak.; een rol speelde.

Tijdstip van toediening op wintergranen

Superfosfaat: 22 percelen	Thomasslakkenmeel 62 percelen
23% voor 1 januari	51% voor 1 januari
9% in januari	6% in januari
27% in februari	25% in februari
32% in maart	18% in maart
9% in april	- in april

De gemiddelde kaligiften in kg per ha

Noord a. Drente

In de vorm van kunstmest	125 kg K <sub>2</sub> O
" " " " org.mest	<u>9 kg K<sub>2</sub>O</u>
Totaal	134 kg K <sub>2</sub> O

Noord b. Friese Wouden + Z.W. kwartier Gron.

In de vorm van kunstmest	114 kg K <sub>2</sub> O
" " " " org.mest	<u>5 kg K<sub>2</sub>O</u>
Totaal	119 kg K <sub>2</sub> O

Het feit, dat de distributie van kalimeststoffen eerst op 15 febr. 1950 werd opgeheven, zal mede verantwoordelijk zijn geweest voor de vrij hoge giften. Landelijk gebruikte men op rogge:

in 1950: 92 kg per ha

in 1951: 102 kg per ha

in 1952: 111 kg per ha

Duidelijk komt hieruit een stijging naar voren.

De vorm waarin de meststoffen werden gegeven:

landelijk: 82%	als kalizout	40%
15%	" "	20% (zand noord 4%)
3%	" mengmest	

Tijdstip van toediening op wintergranen

36%	voor 1 januari
8%	in januari
27%	in februari
23%	in maart
6%	in april

Bemesting met stalmest

8% van de percelen rogge werd met stalmest bemest.

De opbrengsten per gewas

Het bepalen van de opbrengsten is geschied door middel van taxaties. Deze werden verricht door de veldassistenten, verbonden aan het P.N.O. Daar de taxatieplekken midden in het gewas



werden gekozen liggen de opbrengsten waarschijnlijk  $\pm 6$  à 10% boven het gemiddelde.

De opbrengsten werden vergeleken met de cijfers van het C.B.S. en van de Afd. Akker- en Weidebouw van de Directie van de Landbouw.

De volgende tabel geeft een overzicht van alle roggepercelen (landelijk).

Jaar	Aantal perc.	P.N.O.	C.B.S.	A.W.
1950	291	2370	2403	2607
1951	234	3380	2850	3000
1952	272	<u>2940</u>	<u>2702</u>	<u>2800</u>
Gem.:		2860	2647	2797

Voor zand Noord werden de volgende cijfers verkregen.

Jaar	Aantal perc.	P.N.O.	A.W.
1950	74	2460	2705
1951	50	3370	3100
1952	58	<u>3000</u>	<u>2850</u>
Gem.		2880	2876

De stijging van de fysieke graanopbrengsten bedroegen in de loop der jaren op de kleiakkerbouwstreken per jaar  $\pm 3/4\%$ . Wanneer wij aannemen, dat dit voor rogge ook ongeveer in deze orde van grootte ligt, dan zou dit betekenen dat in 1960 de opbrengsten  $\pm 6\%$  hoger zouden liggen. Dit percentage komt overeen met een te hoge schatting in 1950/52, zodat de gem. ha-opbrengst momenteel op  $\pm 2900$  kg per ha geschat kan worden.

Behalve de gegevens per gewas kan men nog tal van andere kengetallen in deze publikaties vinden. Wij noemen b.v.

De organische bemesting van bouwland.

De verhouding tussen org.bemesting van bouw- en grasland.

De bemestingstoestand van bouwland in verband met de afstand van de percelen tot de boerderij.

Gewas, pH en kunstmestsoort op zandbouwland.

De bemesting van bouwland in verband met de bemestingstoestand.

Een gehele publikatie gewijd aan grasland (reeds genoemd).

Een gehele publikatie gewijd aan de verbouw van nagewassen.

Id. rooitijd en opbrengst bij voederbieten en aardappelen.

Id. de voor akkerbouwgewassen toegepaste taxatiemethoden.

Id. de teelt en de bemesting van de belangrijkste bouwlandgewassen in 1950.

In bijlage I worden de tot nu toe verschenen publikaties vermeld. Deze zijn bij de afd. Literatuurdocumentatie aanwezig.

Hiermede meen ik een indruk te hebben gegeven van dit wel zeer omvangrijke onderzoek. Zij die zich met begrotingsonderzoek bezighouden, kunnen hiermede misschien hun voordeel doen.

R. Andringa

(s-Gravenhage, 20 december 1960

LIJST VAN PUBLIKATIES BETREFFENDE HET P.N.O.  
VOORHANDEN BIJ DE AFD. LITERATUURDOCUMENTATIE VAN HET L.E.I.

<u>Gedoc. onder No.:</u>	<u>Titel, etc.</u>
R 704-G.M.-1951-12	I "Resultaten van het Productie-Niveau- onderzoek", samengesteld door dr.W.H. van Dobben e.a. ("Gestencilde Mededelingen", jaargang 1951, No.12; 2 delen,C.I.L.O.)
R 704-G.M.-1952-8	II "Resultaten van het Productie-Niveau- onderzoek. Enige statistische gegevens over de verbouw van nagewassen" door drs. C.Postma. ("Gestencilde Mededelingen", jaargang 1952, No.8,C.I.L.O.)
R 704-G.M.-1953-14	III "Resultaten van het Productie-Niveau- Onderzoek. Rooitijd en opbrengst bij voederbieten en aardappelen", door C. de Jonge en ir. M.M. de Lint. ("Gestencilde Mededelingen", jaargang 1953, No.14,C.I.L.O.)
R 704-G.M.1955-5	IV "Resultaten van het Productie-Niveau- Onderzoek. De voor akkerbouwgewassen toe- gepaste taxatiemethoden", door ir.M.M. de Lint en drs. C. Postma. ("Gestencilde Mededelingen", jaargang 1955, No.5,C.I.L.O.)
R 704-G.M.-1955-7	V "Resultaten van het Productie-Niveau- Onderzoek. De teelt en de bemesting van de belangrijkste bouwlandgewassen in 1950" ("Gestencilde Mededelingen", jaargang 1955, No.7; 2 delen,C.I.L.O.)

Vervolg bijlage I

- I "Het Productie-Niveau-Onderzoek. Teelt en bemesting op bouwland in de praktijk", door M. Draisma.  
R 22-64.9  
(Verslagen van landbouwkundige onderzoeken, No.64.9-1958,P.A.W.)
- II "Het Productie-Niveau-Onderzoek. De bemesting in de praktijk", door J. Koopmans  
R 22-66.5  
(Verslagen van landbouwkundige onderzoeken No.66.5-1960,P.A.W.)
- Artikelen
- V 136-1952 "Het kunstmestgebruik op gras en bouwland in verschillende gebieden", door C.Postma.  
(Verslag C.I.L.O. over 1952,blz.136-139)
- V 136-1954 "De bemesting van bouwland in de praktijk, in verband met de bemestingstoestand", door M. Draisma.  
(Verslag C.I.L.O. over 1954,blz.189-196)
- V 136-1954 "De bemesting van grasland in de praktijk, in verband met de bemestingstoestand en het gebruik", door J.Koopmans.  
(Verslag C.I.L.O. over 1954,blz.157-163)
- V 136-1954 "De verdeling van het kunstmestgebruik 1950/51", door C.Postma.  
(Verslag C.I.L.O. over 1954,blz.187-189)
- V 136-1955 "De verdeling van het kunstmestgebruik gedurende de bemestingsjaren 1949/50 t/m 1951/52", door C.Postma.  
(Verslag C.I.L.O. over 1955 blz.154-159)
- V 136-1955 "Verdeling van het kunstmestverbruik 1951/52", door C.Postma.  
(Verslag C.I.L.O. over 1955, blz.152-154)

# DE INDELING IN LANDBOUWGEBIEDEN

Samengesteld uit de volgende  
landbouwgebieden (indeling 1912;  
zie kaart)

Noordelijke bouwstreek	Groningen 2, 4, 6, 7 Friesland 5
Westelijke bouwstreek	Noordwestelijke Polder Noord-Holland 9, 10, 12 Zuid-Holland 9, 10, 11, 12, 13 Noord-Brabant 1
Rivierkleigebied	Zeeland 2, 3, 4, 5, 6, 7 Gelderland 7, 8, 9, 10, 11, 12 Noord-Brabant 2, 3 Zuid-Holland 8
Kleinweide-noord	Utrecht 4, 5 Friesland 1
Kleinweide-west	Groningen 1 Noord-Holland 6, 7, 8 Zuid-Holland 5, 7
Veenweide-noord Veenweide-west	Friesland 2 Utrecht 2 Zuid-Holland 1, 2, 6 Noord-Holland 2
Weidegebied Overijssel Zand-noord	Overijssel 1 Groningen 9, 10, 12 Friesland 4
Zand-midden	Drenthe 1, 2, 4 Overijssel 3, 2 Gelderland 1, 2, 3, 4, 5
Zand-zuid	Utrecht 6 Gelderland 6 Noord-Brabant 4, 5, 6, 7
Loessgebied Duinzandgebied	Limburg 1 Limburg 2 Noord-Holland 1, 4, 5 Zuid-Holland 3, 4

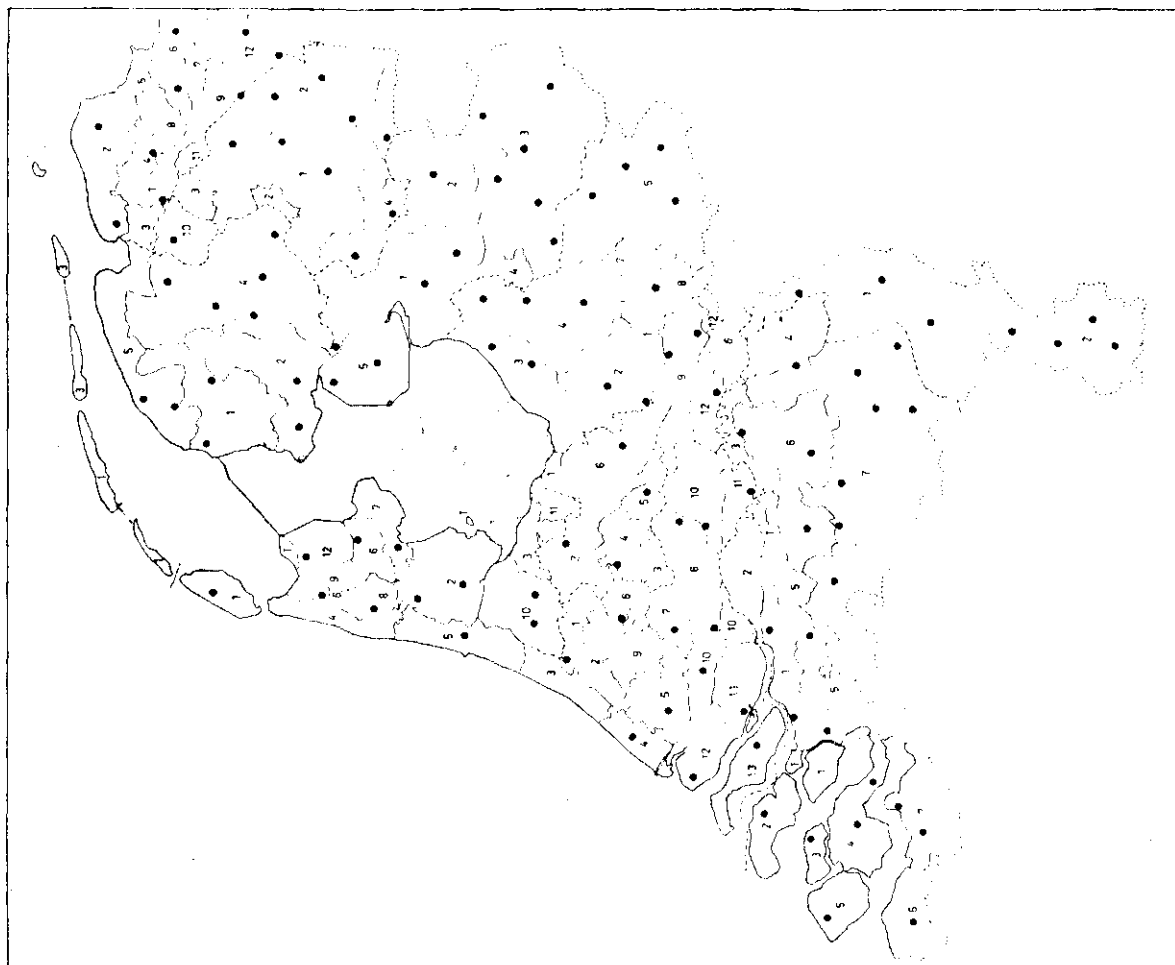


FIG. 1.  
Ligging der nestmiddelpunten van het produktieniveauonderzoek. (De cijfers hebben betrekking op de landbouwgebieden, indeling 1912.)