

## **Kwantitatieve aspecten van de verdelings- nauwkeurigheid van meststoffen**

Simulatie en optimalisatie van de  
toedieningstechnieken met behulp van het  
rekenprogramma DISPRO

## **Quantitative aspects of nutrient distribution**

Simulation and optimization of application  
techniques with the computerprogram DISPRO

ing. D. T. Baumann

verslag nr. 136  
december 1991



Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200-91111



Het Overloon 1, 6411 TH Heerlen, tel. 045-788111



Agro Business Park 20, 6708 PW Wageningen, tel. 08370-79620

---

3511serie 154053  
51519g



# INHOUD

Pag.

SAMENVATTING/SUMMARY .....	4
1. INLEIDING .....	5
2. ASPECTEN BIJ DE TOEDIENING VAN MESTSTOFFEN .....	6
3. DE EFFECTEN VAN EEN ONNAUWKEURIGE VERDELING VAN MESTSTOFFEN .....	9
4. METEN EN BEOORDELEN VAN VERDEELPATRONEN VAN MESTSTOFFEN .....	12
4.1 Bepaling strooibeeld .....	12
4.2 Interpolatie .....	13
4.3 Omgevingsinvloeden .....	14
4.4 Volume- of gewichtseenheden .....	14
4.5 Kengetallen van strooibeelden .....	15
4.6 Beoordelen van verdelingen .....	16
4.7 Simulatie van verdelingen .....	17
5. RELATIE VERDELING - GEWASREACTIE .....	21
6. BEREKENING VAN DE GEVOLGEN VAN STROOIFOUTEN .....	25
7. DISCUSSIE .....	29
8. LITERATUUR .....	30
9. HANDLEIDING VERDEELSIMULATIEPROGRAMMA DISPRO .....	32
9.1 Introductie programmegebruik .....	32
9.2 Gebruikte methoden .....	33
9.3 Opstarten van het programma .....	35
9.4 Het invoeren van een strooibeeld .....	36
9.5 Wijzigingen in een strooibeeld .....	43
9.6 Berekeningen op een strooibeeld .....	45
9.7 Printen van de aangemaakte bestanden .....	59

BIJLAGE: Door DISPRO aangemaakte printfiles

## **Samenvatting**

Voor een doelmatig en ecologisch verantwoorde toepassing van meststoffen is het van groot belang dat deze nauwkeurig gedoseerd en regelmatig over het veld verdeeld worden. Onderzoek heeft aangetoond dat dit in de praktijk vaak onvoldoende gebeurt. Met behulp van resultaten uit bemestingsproeven en de meting van verdelingspatronen van kunstmeststrooiers en verspreiders van dierlijke mest kunnen verliezen als gevolg van een onnauwkeurige meststoffenverdeling gekwantificeerd worden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een verdeelsimulatie en -optimalisatie programma. Het programma biedt de mogelijkheid aan de hand van verdelingsmetingen de toediening te optimaliseren. Met behulp van nutriënten-respons curves wordt de invloed van een verdeling op de opbrengst en kwaliteit van een gewas berekend. Het programma kan gebruikt worden bij de bemestingsadvisering

## **Summary**

For an economic and ecological use of fertilizer an accurate dosage and uniform distribution is very important. In practice it frequently appears that the distribution of fertilizer and manure is very poor. Yield losses caused by an inaccurate nutrient distribution can be calculated on the basis of spreading pattern measurements and the results of nutrient-response experiments. In this study a distribution simulation and optimization program have been used. By means the nutrient-response curves the influences of the distribution on yield and quality of a crop can be calculated. The program can be used by the advisory service.

## 1. INLEIDING

De gewasopbrengsten in de Nederlandse landbouw behoren tot de hoogste van de wereld. Met de geoogste produkten worden elk jaar grote hoeveelheden nutriënten die door het gewas aan de grond zijn onttrokken, van het veld afgevoerd. Om de produktie op lange termijn te kunnen waarborgen, dienen de onttrokken nutriënten weer aan de grond toegevoerd te worden. Het hoofddoel van de bemesting is de aanvoer van nutriënten om een optimale gewasproduktie te kunnen behalen en de instandhouding van de bodemvruchtbaarheid op lange termijn te garanderen. Bij de aanvoer van nutriënten wordt gebruik gemaakt van industrieel vervaardigde minerale meststoffen en van organische meststoffen, meestal afkomstig uit de veehouderij. Voor de plantenvoeding is de herkomst van de nutriënten niet van belang [9]. Voor een optimaal bemestingseffect, een efficiënt gebruik en minimale nutriëntenemissies naar het milieu is echter de kwaliteit van meststoffen wel van groot belang. Hierbij zijn de samenstelling, de werkzaamheid, de verdeelbaarheid en de nevenbestanddelen kenmerkende kwaliteitsfactoren [8]. Naast de kwaliteit van de meststoffen is ook de kwaliteit van de toepassing daarvan bepalend voor het slagen van een doelmatige bemesting. In het volgende zal met name op aspecten rond de toediening van meststoffen en de effecten van toedieningswijzen op de gewasproduktie, de financiële opbrengst en het milieu nader worden ingegaan. Onderdeel van dit verslag is het computerprogramma DISPRO. Met dit programma kan de verdeelingsnauwkeurigheid van apparatuur voor de toediening van meststoffen beoordeeld en geoptimaliseerd worden en de mogelijke gevolgen van een verdeelingskwaliteit kan voorspeld worden. Een beschrijving en handleiding van het programma DISPRO is als bijlage in het verslag opgenomen.

## 2. ASPECTEN BIJ DE TOEDIENING VAN MESTSTOFFEN

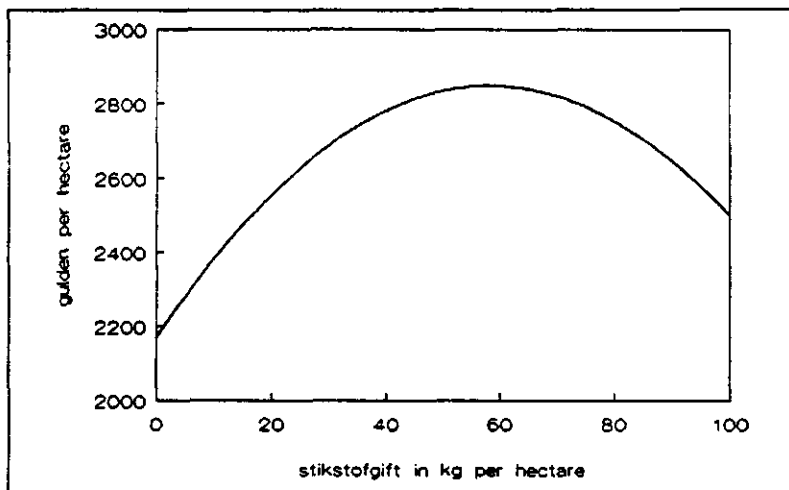
Bij de toediening van meststoffen zijn drie aspecten belangrijk voor een maximale benutting van de nutriënten en een optimaal bemestingsresultaat [20]:

- het tijdstip van toediening,
- de dosering van de meststoffen en
- de plaatsing van de meststoffen.

Het tijdstip van toediening is in verband met een optimale aanvoer van nutriënten op het moment dat een gewas deze nodig heeft van belang (synchronisatie van aanbod en opname). Hierbij moet (enerzijds) rekening gehouden worden met de potentiële nutriëntenopname door de planten, die onder andere beïnvloed wordt door het ontwikkelingsstadium van de plant en het wortelstelsel. Aan de andere kant is de beschikbaarheid van nutriënten van belang. Hierbij spelen de wateroplosbaarheid en de mobiliteit van de nutriënten in de grond een rol. Ook de aard van de grond staat indirect in verband het tijdstip van toediening en met de toedieningswijze. Zo is het bij voorbeeld voor een betere beschikbaarheid van de nutriënten en een beperking van verliezen naar het milieu wenselijk, dierlijke mest ook op zware grond in het voorjaar toe te dienen. Dit wordt echter beperkt door een grote kans op structuurbederf door zware toedieningsapparatuur.

De dosering van de nutriënten is gebaseerd op de onttrekking van mineralen door het gewas en voedingstoestand van de grond. Het bepalen van de optimale meststoffengift gebeurt aan de hand van nutriënten-respons curves. Om overmatige bemesting en nutriëntenverliezen te voorkomen wordt de voedingstoestand van de grond zo veel mogelijk via een bemonstering vastgesteld. Voor een aantal nutriënten, zoals P en K, kunnen op deze wijze vrij nauwkeurige adviezen gegeven worden. Voor stikstof is de voorspelling van de optimale gift moeilijker, omdat het naleveringsvermogen van de grond sterk beïnvloed wordt door weersinvloeden. Daarnaast is de stikstofhuishouding van de grond vrij complex. Met de bemestingsadviezen worden in de praktijk een maximale financiële opbrengst en een duurzame bodemvruchtbaarheid nagestreefd, met andere

woorden het bemestingsadvies benadert zo veel mogelijk het optimale bemestingsniveau. (Figuur 1). Dit betekent dat een van het advies afwijkende mestgift snel tot opbrengst- en/of kwaliteitsdervingen zal leiden. In het geval van een te hoge gift gaat dit bovendien gepaard met verliezen van nutriënten en daardoor economisch en milieuhygiënisch negatieve gevolgen. Een nauwkeurige dosering van meststoffen is daarom van uitermate groot belang. Hoe hoger de gift en de nutriëntenconcentratie van een bepaalde meststof is, hoe nauwkeuriger deze gedoseerd moet worden [6].



Figuur 1. Financiële opbrengst van zomergerst in guldens per ha in afhankelijkheid van de stikstofgift in kg per ha (WS 38, 1976).

De plaatsing van de meststoffen kent twee aspecten. Enerzijds gaat het om een plaatselijke dosering en anderzijds om het plaatselijk bijeenbrengen van aanbod en opname van de nutriënten. Deze twee doelen worden met de verdeling van meststoffen beoogd. Voor de plaatselijke dosering gelden de zelfde samenhangen, zoals boven beschreven. Echter waar bij de dosering van mest over het algemeen sprake is van kilogrammen nutriënten per hectare, wordt bij de verdeling de benodigde hoeveelheid nutriënten per plant bedoeld. Voor het plaatselijk bijeenbrengen van aanbod en opname geldt, analoog de synchronisa-

tie, het in een ruimtelijke zin combineren van plantenwortels en nutriënten. In dit geval is sprake van synlocalisatie [4]. Met synlocalisatie wordt een doelmatige verdeling van de meststoffen in horizontale en in verticale opzichte beoogd. Het gaat dus enerzijds om een nauwkeurige lengte- en breedteverdeling en anderzijds om een optimale plaatsing van de nutriënten in de diepte. Het laatste is met name bij het gebruik van dierlijke mest het geval omdat door een te oppervlakkige plaatsing vervluchtiging van ammoniak op kan treden [12]. Deze stikstof is verloren als potentiële plantenvoedingsstof en draagt bovendien bij aan de verzuring van het milieu. Bij een te diepe plaatsing kunnen in water oplosbare nutriënten zoals nitraat en kalium, die voor de plantenwortels niet bereikbaar zijn, uitspoelen en in het grondwater terecht komen.

Een nauwkeurige lengt- en breedteverdeling is zowel voor anorganische als organische meststoffen van groot belang. Hierop zal nader worden ingegaan in de volgende hoofdstukken.

### 3. DE EFFECTEN VAN EEN ONNAUWKEURIGE VERDELING VAN MESTSTOFFEN

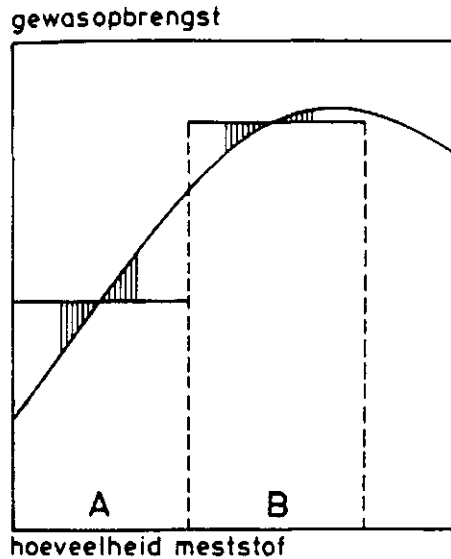
Door een onnauwkeurige verdeling van meststoffen ontstaat op een perceel een heterogeen aanbod van nutriënten. Dit leidt voor de individuele plant tot verschillende bemestingssituaties. Een deel van de planten heeft een overschot aan nutriënten beschikbaar, terwijl andere planten een tekort hebben. Bovendien kunnen nutriënten door een onregelmatige verdeling op plaatsen terecht komen waar geen planten ervan kunnen profiteren. Nutriënten die niet door planten opgenomen worden, kunnen in de grond ophopen of door verschillende processen verloren gaan. Dit laatste gaat vaak gepaard met ongewenste emissies (uitspoeling, run-off, vervluchtiging etc.) naar het milieu. Er zijn dus landbouwkundige en milieuhygiënische belangen voor een doelmatige en nauwkeurige verdeling van meststoffen.

De landbouwkundige gevolgen van een onnauwkeurige verdeling van meststoffen werd door diverse onderzoekers onderzocht. Dilz en Van Brakel [10,11] hebben door een modelmatige benadering de financiële gevolgen voor diverse gewassen berekend en vonden dat deze gevolgen afhankelijk zijn van het bemestingsniveau. Uitgaande van nutriënten-respons curves blijkt voor de meeste gewassen en nutriënten een min of meer duidelijk optimum te bestaan met betrekking tot de opbrengst. Het verloop van de functie is afhankelijk van het gewas en de betreffende voedingsstof. Binnen een zulke nutriënten-respons curve kan in vele gevallen onderscheid worden gemaakt tussen een stijgend, meestal vrij rechtlijnig traject dat, naarmate de nutriëntentoevoer groter wordt, overgaat in een kromlijnig traject rond het bemestingsoptimum.

In het rechtlijnig stijgende deel van de curve wordt een opbrengstverlies als gevolg van een plaatselijk te lage bemesting gecompenseerd door een plaatselijke te hoge bemesting (Figuur 2). Bij een sub-optimale dosering van de meststoffen zullen daarom onnauwkeurigheden bij de verdeling nauwelijks tot opbrengstverliezen leiden. In het kromlijnige deel van de curve, rond het bemestingsoptimum, treedt deze compensatie niet op. Bij het bemestingsoptimum zelf zal elke afwijking van de optimale dosering tot opbrengstverliezen leiden. Bij een optimale



dosering van de meststoffen, zoals deze door het bemestingsadvies nagestreefd wordt, kunnen door een onnauwkeurige verdeling sterke opbrengstverliezen optreden. Voor kwaliteitsaspecten bij een gewas geldt dit meestal niet, omdat nutriënten-respons curves voor kwaliteitsparameters niet altijd overeenkomen met de opbrengstreactie. Bij lineair dalende lijnen, zoals deze vaak voor stikstof en kwaliteitsaspecten gelden, ontstaat door elke onnauwkeurigheid binnen de verdeling van de meststof een kwaliteitsderving [1].



Figuur 2. Het effect van een ongelijkmatige verdeling van meststoffen op de gewasopbrengst (A) in het rechtlijnig stijgende gedeelte van de curve en (B) in het kromlijnige deel van curve [1].

Door onderzoek van het PAGV, in samenwerking met de vroegere Agrarische Hogeschool Dordrecht, werden de landbouwkundige gevolgen van een onnauwkeurige verdeling van meststoffen gekwantificeerd. Ten behoeve van dit onderzoek werd een rekenmethode ontwikkeld om uitgaande van kengetallen van meststoffenverdelingen het effect op de gewasopbrengst te voorspellen. De berekening van kengetallen, ter karakterisering van verdeelpatronen, zoals het voorspellen van de gewasopbrengst zijn in het computerprogramma DISPRO

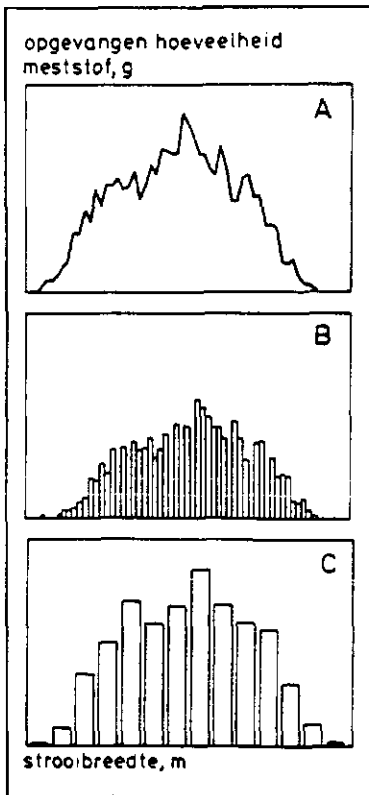
geautomatiseerd. In het volgende wordt de karakterisering van verdeelpatronen van meststoffen en de koppeling van verdeling en gewaseffect nader beschreven.

## **4. METEN EN BEOORDELEN VAN VERDEELPATRONEN VAN MESTSTOFFEN**

Bij het vaststellen van strooibeelden van kunstmeststrooiers of drijfmestverdelers spelen de meetomstandigheden een grote rol. Voor een goede beoordeling van een verdeelpatroon moet daarom altijd informatie zijn over de meetprocedure en de omstandigheden tijdens het meten. Voor de meetprocedures zijn er internationale standaarden geformuleerd en er wordt voor gepleit deze richtlijnen toe te passen, teneinde de resultaten goed met elkaar te kunnen vergelijken [5].

### **4.1 Bepaling strooibeeld**

Om de verdeling van meststoffen dwars op de rijrichting te meten, wordt de meststof in bakken of absorberende doeken opgevangen. Bij deze meetmethode wordt een veronderstelde continue verdeling trapsgewijs in niveaus onderverdeeld. Uit figuur 3 blijkt dat hierdoor een meetfout optreedt. Deze fout wordt groter naarmate men grotere opvangelementen gebruikt. Bij het vergelijken van een aantal meetsystemen constateerde Parish [16] dat verschillende opvangbakken significant afwijkende meetresultaten opleveren. Hetzelfde bleek ook uit nederlands onderzoek [2]. Gebleken is dat onregelmatigheden binnen een oppervlakte van 50 x 50 cm in het algemeen niet of nauwelijks leiden tot opbrengstdalingen bij breedwerpige toediening van meststoffen [19]. Deze standaardafmetingen worden dan ook in de meeste meetprocedures gehanteerd.



Figuur 3.  
Verdelingspatroon van een kunstmeststrooier.

A: Veronderstelde continue verdeling;

B: Trapsgewijze verdeling bij opvangelementen van 0,5 m breed;

C: Trapsgewijze verdeling bij opvangelementen van 2 m breed [5].

## 4.2 Interpolatie

Een ander probleem is dat de meststof die neerkomt in de rijsporen van de machine over het algemeen niet gemeten kan worden. Hier kunnen namelijk geen opvangelementen geplaatst worden. De daardoor ontbrekende waarden moeten achteraf geïnterpoleerd worden. Het gebied waar geen meststof opgevangen wordt moet echter altijd een veelvoud zijn van de breedte van de opvangelementen [14]. Dit om de meting later te kunnen gebruiken voor een correcte berekening van de samengestelde strooibeelden, die door elementsgewijze overlapping van de enkelvoudige strooibeelden gesimuleerd worden. Men kan uit tijd- of kostenredenen ook besluiten om niet over de gehele strooi-

breedte opvangbakken neer te zetten maar slechts een steekproef te nemen. Dit kan bij voorbeeld door opvangelementen van 50 x 50 cm op onderlinge hartafstand van een meter te plaatsen. De nauwkeurigheid van een dergelijke meting is echter minder goed dan in het geval van aaneensluitende meetelementen. Door het interpoleren van de tussenliggende waarden wordt de berekende onregelmatigheid minder groot dan wanneer men over de volledige breedte metingen zou doen. Volgens standaard meetprocedures moet de meststof over minimaal 50% van de totale stroobreedte opgevangen worden.

### **4.3 Omgevingsinvloeden**

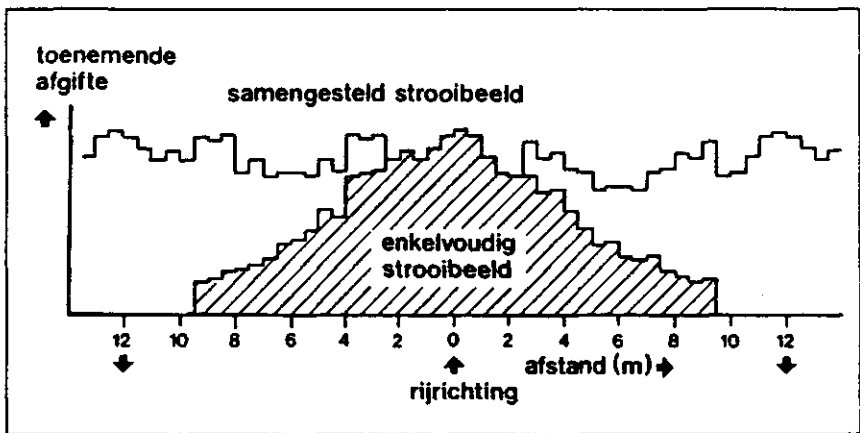
Ook omgevingsinvloeden kunnen een grote invloed hebben op de gemeten verdeling. Bij metingen in de praktijk beïnvloeden windsnelheid en windrichting het strooibeeld. Wind zal een grotere invloed hebben, wanneer de meststof meer kleine bestanddelen (bijvoorbeeld korrels) bevat. Op de hoogte waar de mest verdeeld wordt is de lucht altijd turbulent. De windsnelheid en -richting zijn daarbij minder duidelijk. Er wordt daarom aanbevolen metingen alleen bij windsnelheden onder 2 tot 3 m per seconde uit te voeren. De rijrichting mag in alle gevallen niet meer dan 15 graden afwijken van de windrichting.

### **4.4 Volume- of gewichtseenheden**

De opgevangen meststof kan in volume- of gewichtseenheden waargenomen worden. Daar door verschillen in soortelijk gewicht tijdens het verdelen van de meststof ontmenging plaats kan vinden, kunnen verschillen optreden tussen waarnemingen in volume- en gewichtseenheden [18]. Een argument om altijd het gewicht van de opgevangen meststof te meten is dat de hoeveelheid voedingsstoffen die de plant krijgt afhankelijk is van de massa toegediende meststof. De onnauwkeurigheid die door de verschillen in soortelijk gewicht geïntroduceerd zou worden, wordt zo vermeden.

#### 4.5 Kengetallen van strooibeelden

Op basis van een gemeten breedteverdeling worden de strooibeelden berekend die ontstaan door overlappen van enkelvoudige strooibeelden (Figuur 4). Hierbij moet rekening gehouden worden met de manier van rijden op het perceel: heen- en weergaand of rondgaand. Bij een niet volledig symmetrisch strooibeeld is een samengesteld strooibeeld altijd afhankelijk van de manier van rijden. Voor elke effectieve werkbreedte die een geheel veelvoud is van de breedte van de meetelementen, kan zo een samengesteld strooibeeld berekend worden.



Figuur 4. Enkelvoudig en samengesteld strooibeeld van een kunstmeststrooier.

Voor dergelijke samengestelde strooibeelden kunnen kengetallen berekend worden die de regelmatigheid en daarmee de kwaliteit van een strooibeeld karakteriseren.

Het bekendste kengetal is de variatiecoëfficiënt (VC).

$$VC = \frac{100}{\bar{x}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

waarbij: VC = variatiecoëfficiënt in %;

n = aantal metingen;

x<sub>i</sub> = opgevangen hoeveelheid meststof in g;

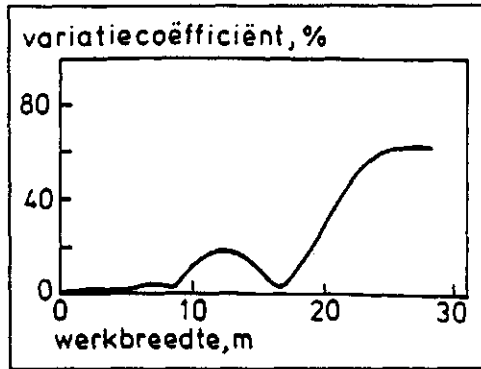
x = gemiddeld opgevangen hoeveelheid meststof in g.

De variatiecoëfficiënt is een dimensieloos getal, een percentage. De VC karakteriseert de verdeling onafhankelijk van de gestrooide hoeveelheid meststof. Naast de variatiecoëfficiënt moet ook altijd de maximale procentuele afwijking van het gemiddelde genoemd worden. Dit om uitschieters binnen een verdelingspatroon, die niet door de VC tot uiting komen, te signaleren.

Deze kengetallen zijn goed geschikt om de verdeelregelmaat van kunstmeststrooiers en drijfmestverspreiders te karakteriseren. Er moet echter opgemerkt worden dat de effecten op het veld door onregelmatig verdelen van meststoffen, steeds afhankelijk zijn van de gegeven hoeveelheid meststof. Bij de beoordeling van een strooibeeld kan daarom alleen een uitspraak worden gedaan over de verdeelregelmaat en arbeidskwaliteit van een bepaalde machine.

#### 4.6 Beoordelen van verdelingen

Bij de beoordeling van een verdeelpatroon moet behalve de minimale VC ook gekeken worden of deze VC erg gevoelig is voor kleine afwijkingen in de werkbreedte die door het rijden ontstaan. Gewenst is een relatief breed traject van werkbreedtes met een lage VC (Figuur 5). Bij een dergelijk breed optimum zal een kleine stuurfout bij het strooien minder ernstige gevolgen hebben.



Figuur 5. Variatiecoëfficiënt uitgezet tegen de werkbreedte. Bij ongeveer 16 m ligt de optimale werkbreedte.

Bij het beoordelen van kunstmeststrooiers en mengmestverspreiders wordt op het PAGV het in tabel 1 aangegeven schema gehanteerd.

Tabel 1. Beoordeling van kunstmeststrooiers en mengmestverspreiders [3].

variatiecoëfficiënt in %	beoordeling
< 10	uitstekend
10 - 15	goed
15 - 20	matig
20 - 25	onvoldoende
> 25	slecht

#### 4.7 Simulatie van verdelingen

Gebaseerd op een eerder programma dat door het PAGV met ondersteuning van de Vakgroep Landbouwtechniek van de LU Wageningen ontwikkeld werd, is het computerprogramma DISPRO ontwikkeld waarmee de verdeling van mest- en andere stoffen op een perceel gesimuleerd kan worden. Het programma DISPRO bestaat uit twee modules. Enerzijds is het mogelijk uitgaande van een enkelvoudig stroobeeld, samengestelde stroobeelden bij verschillende werkbreedtes te



genereren en daarvan de kengetallen te berekenen. Anderzijds berekent het programma uitgaande van een verdelingspatroon het potentiële opbrengstverlies voor een gewenst gewas onder bepaalde omstandigheden. Deze tweede module zal in een volgend hoofdstuk nader worden beschreven.

De simulatiemodule biedt de mogelijkheid om informatie over de meetomstandigheden in te voeren, zoals windsnelheid- en richting, het te verdelen produkt, de eenheid van de waarnemingen etc. Verder moeten de afmetingen van de gebruikte meetelementen ingevoerd worden. Deze optie levert de mogelijkheid het programma zeer flexibel tot te passen. Zo kunnen bijvoorbeeld ook verdeelpatronen van spuitmachines en andere applicatie-apparatuur geanalyseerd worden. De breedte van de meetelementen bepaalt welke werkbreedtes berekend kunnen worden. Het is namelijk onmogelijk om een samengesteld strooibeeld te berekenen voor een werkbreedte die niet een geheel veelvoud is van de breedte van de meetelementen (Tabel 2). Er kunnen samengestelde strooibeelden van een gewenste reeks effectieve werkbreedtes berekend worden. Hierbij kan het verschil tussen twee werkbreedtes opgegeven worden. Ook dit moet een geheel veelvoud zijn van de breedte van de meetelementen.

Van de strooibeelden worden de volgende kengetallen bepaald:

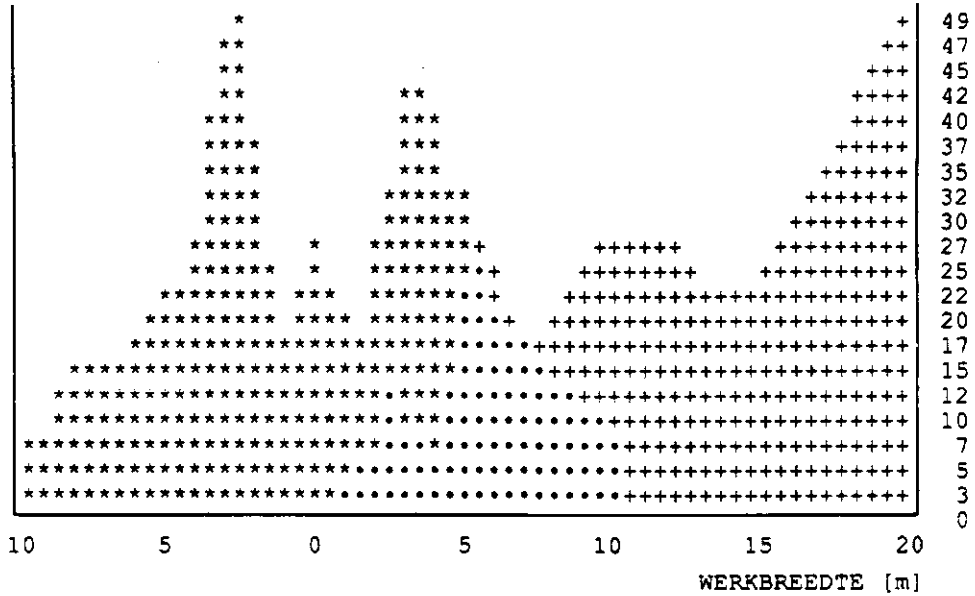
- effectieve werkbreedte in m;
- gemiddelde hoeveelheid meststof per meetelement in waargenomen eenheden;
- meststoffengift per hectare, als maat voor de doseringsnauwkeurigheid;
- variatiecoëfficiënt in %, als maat voor de verdelingsnauwkeurigheid;
- de maximale afwijking van het gemiddelde omhoog en omlaag in %.

Deze gegevens worden voor alle gewenste werkbreedtes in tabelvorm weergegeven (Tabel 2).

Van het enkelvoudige strooibeeld wordt een staafdiagram op het scherm getekend. Ook wordt binnen het zelfde diagram een grafiek gemaakt waarin de variatiecoëfficiënt voor alle berekende samengestelde strooibeelden tegen de werkbreedte is uitgezet (Figuur 6).

Tabel 2. Samenvatting berekeningen voor samengestelde strooibeelden tussen 9,0 m en 15,0 m met kengetallen. Manier van rijden: heen en weer, Breedte van de meetelementen: 0,5 m.

nr.	effectieve werkbreedte [m]	gemid. gift per element [g]	meststoffen stoffengift [kg/ha]	variatie- coëfficiënt [%]	maximale afwijking [%]	
					omhoog	omlaag
1	9,00	89,28	357,11	21,92	37,77	32,79
2	9,50	84,58	338,31	23,74	40,70	40,88
3	10,00	80,35	321,40	25,73	44,37	39,02
4	10,50	76,52	306,09	28,89	50,28	52,96
5	11,00	73,05	292,18	31,61	54,70	56,19
6	11,50	69,87	279,47	33,08	58,87	54,20
7	12,00	66,96	276,83	33,57	62,79	52,21
8	12,50	64,28	257,12	32,38	64,90	50,22
9	13,00	61,81	247,23	30,17	60,17	48,23
10	13,50	59,52	238,07	27,33	61,29	46,24
11	14,00	57,39	229,57	25,51	51,59	44,24
12	14,50	55,41	221,65	24,72	57,00	42,25
13	5,00	53,57	214,26	25,64	62,41	40,26

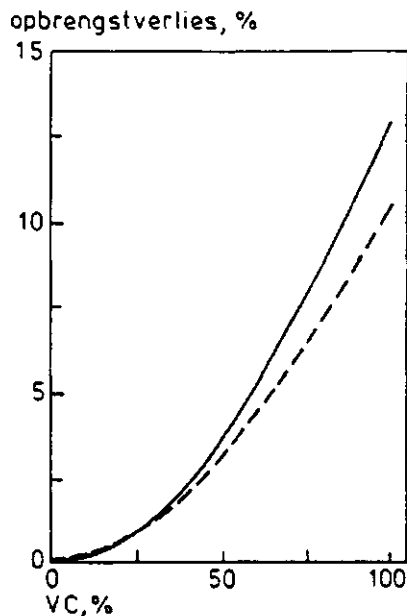


Figuur 6. Printplot van een enkelvoudig strooibeeld (\*) en grafiek met variatiecoëfficiënt uitgezet tegen werkbreedten van de berekende samengestelde strooibeelden (+), daar waar de grafieken zich overlappen is en (+) als symbool gebruikt.

Aan de hand van deze grafiek wordt snel duidelijk bij welke werkbreedte de betreffende machine de nauwkeurigste verdeling heeft. Van elk gewenst samengesteld strooibeeld kan ook apart een staafdiagram getekend worden. Het verdeelregelmaat van op deze wijze berekende samengestelde strooibeelden kan worden beoordeeld met behulp van het in tabel 1 weergegeven waarderingschema. Aan de hand van variatiecoëfficiënten kunnen verschillende machines voor de verdeling van meststoffen onderlinge worden vergeleken. Voor uitspraken over de effecten van een gemeten verdeelpatroon in een bepaald gewas, zijn gegevens over de relatie meststof-gewas nodig.

## 5. RELATIE VERDELING - GEWASREACTIE

Reeds in een ander hoofdstuk werd op de effecten van de verdeling op de opbrengst- en kwaliteit van een gewas ingegaan. Daarbij werd ook het belang van een nauwkeurige verdeling van meststoffen aangegeven. Voor een landbouwkundige waardering van een strooibeeld moet dus uitgegaan worden van de opbrengst- en kwaliteitsverliezen die als gevolg van te weinig of te veel bemesting optreden bij een onregelmatig strooibeeld. In het verleden zijn door diverse onderzoekers relaties afgeleid tussen de variatiecoëfficiënt en de opbrengstverliezen [13,17]. Een voorbeeld van een dergelijke functie wordt in figuur 7 gegeven.



Figuur 7. Opbrengstverliezen als functie van de variatiecoëfficiënt bij stikstofbemesting [19].

Door de jaren heen zijn, meestal op basis van opbrengstcurves, eisen geformuleerd voor de nauwkeurigheid van de verdeling van kunstmeststrooiers en mengmestverdelers. Hieruit blijkt dat de maximaal acceptabele variatiecoëfficiënt in de loop van de jaren steeds lager is geworden [5].

Om na te gaan welke (financiële) effecten een bepaald verdeelpatroon op de opbrengst en kwaliteit van een gewas heeft, is door het PAGV in samenwerking met een projectgroep van de voormalige Agrarische Hogeschool Dordrecht onderzoek uitgevoerd [7]. Hierbij werd gebruik gemaakt van de resultaten uit een twaalfjarige vruchtwisselingsproef (PAGV 1) en een achtjarige grondbewerkingsproef (WS 38), beide uitgevoerd door het PAGV. In deze proeven werd naast andere factoren ook het effect van verschillende stikstofniveaus op diverse gewassen onderzocht. Met deze gegevens was het mogelijk, voor meerdere jaren en gewassen vrij betrouwbare stikstof-respons curves te bepalen. Hierbij werd voor de regressie-analyse van de volgende functies gebruik gemaakt [15]:

a) voor lineaire verbanden:

$$y = b_0 + b_1 * X$$

b) voor kwadratische verbanden:

$$y = b_0 + b_1 * X^2$$

$$y = b_0 + b_1 * X + b_2 * X^2$$

c) voor exponentiële verbanden:

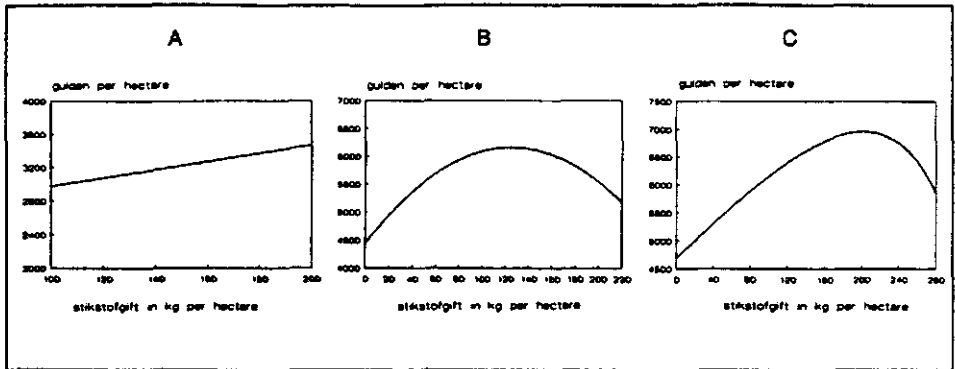
$$y = b_0 + b_1 (4^{*(\ln 2,7)/X_{\max}}) * X$$

$$y = b_0 + b_1 * X + b_2 (4^{*(\ln 2,7)/X_{\max}}) * X$$

waarbij:  $X$  = meststoffengift in kg/ha

$X_{\max}$  = maximaal toegediende meststoffengift in kg/ha

Voor de verschillende functies zijn aan de hand van resultaten uit de genoemde proeven in figuur 8 voorbeelden weergegeven.



Figuur 8. Stikstof respons curves voor de financiële opbrengst van verschillende gewassen:  
 A: lineaire functie voor wintertarwe (PAGV 1, 1982);  
 B: kwadratische functie voor suikerbieten (PAGV 1, 1984);  
 C: exponentiële functie voor aardappelen (PAGV 1, 1982).

Uitgaande van deze respons curves kan de optimale stikstofgift voor een bepaald jaar en gewas berekend worden. Deze gift wordt bij de bemestingsadvisering op basis van N-mineraal analyses van de grond en meerjarige respons curves getracht te benaderen. Uit de resultaten van de proeven blijkt dat door afwijkingen tussen de geadviseerde en optimale stikstofgift forse opbrengstverliezen worden geleden. Dit is een gevolg van de moeilijk voorspelbare stikstofhuishouding in de grond. De sterk weersafhankelijke mineralisatieprocessen in de grond kunnen voor een lager of hoger stikstofaanbod zorgen dan op basis van de grondmonsters en de meerjarige gemiddelden werd aangenomen. In verband met de verdelingsnauwkeurigheid van meststoffen geldt dat verliezen door een onnauwkeurige verdeling toenemen, naarmate de geadviseerde en dus gestrooide meststoffengift dichter bij de optimale gift ligt. Met andere woorden, hoe beter de optimale gift benaderd wordt, hoe belangrijker wordt een nauwkeurige verdeling van de meststoffen.

Voor de berekening van de gevolgen van een bepaald strooibeeld op de opbrengst en kwaliteit van een gewas wordt een aanname getroffen. Men gaat

ervan uit dat de gemiddeld gemeten hoeveelheid meststof binnen een strooibeeld overeen komt met de beoogde gift. In de praktijk wordt met name bij de stikstofbemesting de gewasbehoefte meestal niet in één gift toegediend. Het verdeelpatroon van de hele gift is dus een combinatie van verdeelpatronen van de aparte deelgiften. In sommige gevallen zal dit leiden tot een homogenisering van de stikstofverdeling. In andere gevallen zullen zich onregelmatigheden adderen tot nog grotere onregelmatigheden. Voor de beschreven rekenprocedure wordt aangenomen dat de gemiddelde verdelingsnauwkeurigheid van de meststof op het perceel overeenkomt met de verdelingsnauwkeurigheid die bij het toedienen van een gift gerealiseerd kan worden.

Met de aparte meetwaarden per opvangelement worden klassen geformeerd, waardoor een histogram met een frequentieverdeling van de meetwaarden ontstaat. Voor elke klasse geldt uitgaande van het gemiddelde, de beoogde meststoffengift, één bemestingsniveau. Aan de hand van de bemestingsniveaus kunnen de bijbehorende opbrengsten (of kwaliteitsniveaus) met behulp van de respons curves berekend worden. Door vermenigvuldiging van de opbrengsten per klasse met de frequentieverdeling van een bepaalde klasse, wordt een beeld van de totale opbrengst binnen een verdeelpatroon verkregen. Door vergelijking van de berekende opbrengst met een optimale opbrengst van een ideaal strooibeeld, kunnen de opbrengstverliezen worden bepaald. Omdat deze rekenprocedure gemakkelijk geautomatiseerd kan worden, is er voor het verdeelsimulatie programma DISPRO een tweede module ontwikkeld, waardoor de invloed van een gemeten strooibeeld op opbrengst en kwaliteit van verschillende gewassen direct gekwantificeerd kan worden.

## 6. BEREKENING VAN DE GEVOLGEN VAN STROOIFOUTEN

Met behulp van de boven beschreven rekenprocedure is het mogelijk de potentiële opbrengst- en kwaliteitsdervingen die ontstaan door onregelmatigheden bij het verdelen van meststoffen te berekenen. Hiervoor zijn enerzijds gegevens over de meststof-gewasreactie nodig, anderzijds moeten van een te testen verdeelapparatuur resultaten van verdelingsmetingen beschikbaar zijn. Respons curves voor verschillende meststoffen kunnen vaak aan de hand van bemestingsonderzoek bepaald worden. Zo leveren bij voorbeeld stikstoftrappenproeven, die in vele gewassen en op verschillende grondsoorten uitgevoerd werden, voldoende gegevens op, om vrij nauwkeurige stikstof-respons curves te berekenen (Figuur 1 en 8). Omdat de stikstofdynamiek sterk afhankelijk is van tal van factoren, is het bij stikstof-respons curves bijzonder belangrijk dat betrouwbare en representatieve gegevens beschikbaar zijn. Een voorspelling van de opbrengst- en kwaliteitsverliezen, als gevolg van strooifouten, kan alleen nauwkeurig zijn, als met betrouwbare gegevens gewerkt kan worden.

Aan het verdeelsimulatieprogramma DISPRO is een module toegevoegd die het mogelijk maakt, de invloeden van een samengesteld strooibeeld op opbrengst en kwaliteit van een gewas te berekenen. Direct na het berekenen van samengestelde strooibeelden heeft de programmegebruiker de keuze, om van een gewenst strooibeeld deze berekeningen uit te laten voeren. Hiervoor dient in een eerste stap de nodige gegevens voor de berekening van een respons curve opgegeven te worden. Er kan tussen de boven beschreven functies worden gekozen, waarna  $b_0$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  en eventueel  $X_{max}$ , de maximaal toegediende meststoffengift, ingevoerd moeten worden. De afwijkingen in opbrengst of kwaliteit als gevolg van onregelmatigheden in het strooibeeld worden in dezelfde eenheid berekend en weergegeven, als de eenheid van de respons curve. Als er dus een responscurve ingevoerd wordt met fysische opbrengsten, worden de verliezen ook bij voorbeeld in kg per hectare weergegeven. Op dezelfde wijze kunnen ook kwaliteitsrespons curves of geldelijke opbrengst-respons curves ingevoerd worden.



De berekeningen van verliezen cq. meeropbrengsten worden primair bij het meststoffen optimum weergegeven. Het programma biedt echter de mogelijkheid om op de respons curve, uitgaande van het bemestingsniveau, naar links (lager bemestingsniveau) of naar rechts (hoger bemestingsniveau) te gaan. Op deze wijze kan het effect bij de effectief geplande c.q. gestrooide meststoffengift berekend worden. De resultaten worden respectievelijk op scherm getoond of in een file opgeslagen. De presentatie omvat een grafiek van het samengestelde strooibeeld bij de gekozen werkbreedte, een tabel met de kengetallen van dit strooibeeld, een tabel met de frequentieverdeling van de metingen, de bijbehorende meststoffengiften per hectare en de verliezen (cq. winsten) per klasse en totaal (zie tabel 3). Daarnaast wordt de gebruikte regressie-vergelijking weergegeven.

Tabel 3. Berekening van de potentiële opbrengstverliezen door onregelmatig verdelen van stikstof in aardappelen bij een toegediende stikstofgift van 200 kg/ha. Strooibeeld: VC = 28,04%, maximale afwijking = 55,77%.

klasse [%]	frequentie [kg/ha]	mestgift [f/ha]	verlies [f/ha]	verlies totaal
40- 50	3	91,12	936,35	70,23
50- 60	2	111,37	677,08	33,85
60- 70	3	131,62	444,15	33,31
70- 80	0	151,87	246,70	0,00
80- 90	8	172,12	97,05	19,41
90-100	2	192,37	11,78	0,59
100-110	8	212,62	13,25	2,65
110-120	2	232,87	131,56	6,58
120-130	8	253,12	407,28	81,46
130-140	2	273,37	895,05	44,75
140-150	2	293,62	1668,47	83,42
	40			376,25

De gebruikte regressie vergelijking luidt:

$$Y = 4745,38 + 16,55 * X - 57,18 * \exp(4 * \ln(2,7) / 270) * X$$

Voor het in tabel 3 genoemde voorbeeld wordt uitgegaan van een werkbreedte van 12 m bij het strooibeeld zoals aangegeven in tabel 2 en figuur 6. De

respons curve van de gebruikte functie is weergegeven in figuur 7C. Het stikstof optimum lag in dit voorbeeld bij rond 200 kg N/ha. Uit de tabel blijkt dat rond dit optimum de verliezen door kleine afwijkingen in het strooibeeld vrijwel nihil zijn. Naarmate deze afwijkingen echter toenemen, nemen ook de verliezen toe, wat in combinatie met een mogelijk hoge frequentie van afwijkingen tot forse opbrengst-dervingen kan leiden. In het bovengenoemde voorbeeld werd als gevolg van een onregelmatige verdeling van stikstof met f 376,- per hectare een financieel verlies van ca. 5% geleden. Zoals beschreven, zijn de verliezen afhankelijk van het bemestingsniveau. In dit specifieke geval was door een lagere stikstofbemesting het verlies beperkt gebleven tot ca. 1,7% (tabel 4).

Tabel 4. Berekening van de potentiële opbrengstverliezen door onregelmatig verdelen van stikstof in aardappelen bij een toegediende stikstofgift van 150 kg/ha. Strooibeeld: VC = 28,04%, maximale afwijking = 55,77%.

klasse [%]	frequentie	mestgift [kg/ha]	verlies [f/ha]	verlies totaal [f/ha]
40- 50	3	68,62	1005,82	75,44
50- 60	2	83,87	792,92	39,65
60- 70	3	99,12	589,96	44,25
70- 80	0	114,37	399,43	0,00
80- 90	8	129,62	224,45	44,89
90-100	2	144,87	68,96	3,45
100-110	8	160,12	-62,16	-12,43
110-120	2	175,37	-162,78	-8,14
120-130	8	190,62	-225,21	-45,04
130-140	2	205,87	-239,85	-11,99
140-150	2	221,12	-194,68	-9,37
	40			120,33

Bij een beoogde gift van 150 kg stikstof per hectare en de zelfde verdelings-nauwkeurigheid van de meststof blijkt dat de totale verliezen afnemen. Door het naar links schuiven van de gemiddeld gestrooide gift komt men immers in een meer rechtlijnig stijgend traject van de respons curve terecht. Daardoor compenseren alle afwijkingen naar boven in het strooibeeld een deel van de afwijkingen

naar beneden. In tabel 4 komt dit tot uitdrukking door de negatieve verliezen (winsten), daar waar meer dan 100% van de beoogde gift gestrooid werd. Door een sub-optimale gift te strooien blijven dus de negatieve effecten op de opbrengst door een onregelmatige verdeling van de meststof beperkt. Door plaatselijk sterk gestimuleerde vegetatieve groei, met als gevolg overmatige loofontwikkeling en onregelmatige afrijping, kunnen echter wel kwaliteitsdervingen en problemen bij de oogst optreden.

## 7. DISCUSSIE

Uit onderzoeken naar de nauwkeurigheid van de verdeling van meststoffen blijkt dat nutriënten in de praktijk vaak zeer onregelmatig over een perceel worden verdeeld. De vraag rijst dan wat de gevolgen daarvan zijn. Uit de berekeningen blijkt dat afhankelijk van het gewas, de meststof en allerlei factoren die de benutting van de meststof beïnvloeden, forse opbrengst- en kwaliteitsdervingen kunnen ontstaan. Hierbij speelt de dosering van de meststoffen, dus de gift per hectare de belangrijkste rol. Bemestingsadviezen streven altijd de voorspelling van de optimale meststoffengift na. Er blijkt dat bij deze optimale meststoffengift een onregelmatige verdeling van de meststof tot grote verliezen kan leiden. Dit geldt in het bijzonder voor de stikstofbemesting. Er mag dus geconcludeerd worden dat het belang van een nauwkeurige verdeling het grootst is, wanneer de meststof optimaal gedoseerd wordt.

De invloeden van de verdelingsnauwkeurigheid op de gewasopbrengst nemen af naarmate de gestrooide gift lager is dan het bemestingsoptimum. Als dus van een machine de stroonauwkeurigheid bekend is, kan theoretisch het bemestingsniveau worden bepaald, waarbij het verdelingspatroon van deze machine een minimale invloed heeft op de (financiële) opbrengst van een gewas. Omdat het verband tussen verdelingsnauwkeurigheid en verlies in de meeste gevallen niet voor kwaliteitsaspecten geldt, is het aan te bevelen om bij gewassen, waarbij de financiële opbrengst in grote mate van kwaliteitsfactoren afhankelijk is, meststoffen altijd zo nauwkeurig mogelijk toe te passen.

## 8. LITERATUUR

1. Baumann, D.T., 1989. Financiële voordelen van optimaal strooien van meststoffen. Congres 'Meststoffen, Milieu en Akkerbouw', 21 februari 1989, Veenendaal, 55-63.
2. Baumann D.T. en G.D. van Brakel, 1988. Vergelijkend onderzoek verdeelingsmeetsystemen. PAGV/NMI-intern verslag nr. 564 (niet gepubliceerd).
3. Baumann, D.T. en L.M. Lumkes. 1988. De verdeling van mengmest in de praktijk. Landbouwmecanisatie 4/88. 53-55.
4. Baumann, D.T. en J. Schröder, 1989. Synlocalisatie. Perspectieven voor de aanpak van de mest- en ammoniakproblematiek op bedrijfsniveau. FOMA-workshop, Wageningen, 31 mei 1989, 164.
5. Baumann, D.T. en P. de Visser, 1988. Standaardmeetsystemen onontbeerlijk voor evenwichtige mesttoepassing. Meststoffen 3/88, 25-29.
6. Binsbergen, C.A., 1988. De bezwaren verbonden aan het gebruik van één kengetal voor de karakterisering van de onregelmatigheid van kunstmeststrooiers. Werkgroep LASK, 1988.
7. Bosch van den, L.M., P. Hofland en R.M. Huijser, 1988. Financieel voordeel van optimale dosering en verdeling van kunstmest. PAGV/AHD-project-verslag, Dordrecht, pp. 48.
8. Breimer, T., P. Hotsma en P. Meeuwissen, 1989. Meststoffenkwaliteit van belang voor boer, tuinder en milieu. Congres 'Meststoffen, Milieu en Akkerbouw', 21 februari 1989, Veenendaal. 35-44.
9. Burg van, P.F.J., 1989. Minerale meststoffen versus organische meststoffen. Congres 'Meststoffen, Milieu en Akkerbouw', 21 februari 1989, Veenendaal. 29.
10. Dilz, K en G.D. van Brakel, 1987. Enquêtes naar het strooien van kunstmest op suikerbieten, aardappelen en tarwe. Meststoffen 1/87, 8-11.
11. Dilz, K. en G.D. van Brakel, 1987. Ongelijkmatig strooien van meststoffen kost geld. Meststoffen 1/87, 8-11.
12. Dongen van, G.J. en J.F.M. Huismans, 1990. Toedieningsmethoden van dunne mest. Themadag Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, Lelystad 14 maart 1990, 20-32.

13. Gasparetto, E., 1969. La produzione di alcune colture in funzione degli spandiconcime centrifughi. Rivista Il Riso Anno XVII N 2/3, Milano.
14. Glover J.W. and J.V. Baird, 1973. Performance of spinner type fertilizer spreaders. Transactions of the ASAE 16, 48-51.
15. Neeteson, J.J. and W.P. Wadman, 1987. Assesment of economical optimum application rates of fertilizer N on the bases of respons curves. Fertilizer research 12, 37-52.
16. Parish, R.L., 1986. Comparison of spreader pattern evaluation methods. Applied Engineering in Agricultur 2, 89-93.
17. Prummel, J. en P. Datema, 1962. Strooiregelmaat van kunstmeststrooiers en de betekenis daarvan voor de opbrengst. Landbouwmechanisatie 13, 742-753.
18. Reed, W.B. and E. Wacker, 1970. Determining distribution patterns of dry fertilizer applicators. Transaction of the ASAE 13, 4-11.
19. Speelman, L., 1979. Features of a reciprocating sprout broadcaster in the process of granular fertilizer application. Proefschrift LU Wageningen, 1979, pp. 36.
20. Schröder, J., 1989. Stikstofdeling bij maïs. PAGV-verslag nr. 106, 104.

## **9. HANDLEIDING VERDEELSIMULATIEPROGRAMMA DISPRO \***

Het simulatie- en optimalisatie programma voor de verdeling van meststoffen 'DISPRO' werd in opdracht van en in samenwerking met het PAGV door B.W.E. Titulaer, student informatica Universiteit Utrecht geschreven. De volgende handleiding geeft de toepassingsmogelijkheden en -wijze van het programma aan.

### **9.1 Introductie programmagebruik**

Aan de hand van het programma DISPRO kan men, met als invoer een volledig enkelvoudig strooibeeld, een werkbreedte bepalen die het beste resultaat geeft. Hierbij kan men kiezen voor een zo optimaal mogelijke opbrengst of voor een zo efficiënt mogelijke verdeling van de gekozen meststof, alnaargelang waar men de voorkeur aan geeft.

Om goed met het programma DISPRO te kunnen werken kunt u de bijbehorende handleiding het beste goed doornemen. Aan de hand van een voorbeeld dat in de hele handleiding gebruikt wordt, zal deze handleiding u een beter beeld geven van wat er gebeurt en hoe er gehandeld kan worden in de meeste situaties.

De beste manier om de handleiding te hanteren is het in chronologische volgorde doornemen ervan. Alle opties en mogelijkheden worden uitvoerig besproken en het programma wordt hierin puntsgewijs behandeld. Op deze wijze kunt u de handleiding later ook als naslagwerk gebruiken.

Het PAGV stelt zich niet aansprakelijk voor de eventuele schadelijke gevolgen ontstaan door of voortvloeiend uit het gebruik van dit programma of de hiermee berekende resultaten.

---

\* Een floppy met DISPRO is op aanvraag voor f 10,- verkrijgbaar bij het PAGV.

## 9.2 Gebruikte methoden

In deze sectie krijgt u enige informatie die u nodig heeft om met dit programma om te gaan. In het vervolg van deze handleiding worden er bepaalde constructies gebruikt om aan te geven wat u daar kunt indrukken/intypen. Vooral bij het voorbeeld dat in de rest van deze handleiding wordt gehanteerd, zult u één of meerdere van deze constructies tegenkomen.

Tekst tussen de tekens < en > betekent dat de toets moet worden ingedrukt waarnaar de tekst verwijst. Om dit te verduidelijken een voorbeeld. Stel, er staat < Enter >, dan wordt hiermee bedoeld dat u op de Enter-toets moet drukken. Hetzelfde geldt voor < Delete >, < Linker-pijltje >, < pijltje omhoog >, enzovoort. Als er in de handleiding tekst tussen de aanhalingstekens ' en ' staat, gevolgd door < Enter >, dan wordt hiermee bedoeld dat wat er tussen de aanhalingstekens staat ingetikt moet worden, gevolgd door het indrukken van de ENTER of RETURN toets.

Er wordt in dit programma met de decimale punt gewerkt (dit is de gewone punt op het toetsenbord) i.p.v. met de gebruikelijke komma. (Dus  $1/2 = 0.5$  en niet 0,5). Dit is voornamelijk gedaan vanwege het feit dat de meeste hedendaagse computers zijn uitgerust met een apart cijferblok waarop de decimale punt staat en de komma niet. Ook is er bij dit cijferblok een ENTER of RETURN toets. Dit cijferblok bevordert het gemak om cijfers in te vullen wat veel gedaan moet worden bij het invoeren van de gemeten gegevens. (NumLock moet dan wel aan staan).

Nog een gemak van deze decimale punt zal u in het volgende voorbeeld uitgelegd worden. Stel u voor dat u veel gegevens moet invoeren die kleiner zijn dan 1. Het intikken van deze gegevens kan iets ingekort worden door alleen maar de decimale punt in te tikken, gevolgd door de rest van het getal (dus '.015' i.p.v. '0.015').

Af en toe komt de term 'actuele schijf' in de handleiding voor. Met de 'actuele schijf' wordt die schijf bedoeld ('floppy' of 'harde schijf') waarvanaf het computerprogramma DISPRO is aangeroepen. Dus als u bijvoorbeeld vanaf schijfstation



A: DISPRO aanroept (achter 'A:\>' of 'A>' het volgende intikken: 'DISPRO' < Enter > ), dan is A: de actuele schijf. Ook wordt er vaak de term 'extensie' gebruikt. Een extensie is een aanhangsel dat bij een bestandsnaam hoort. Als u bijvoorbeeld als bestandsnaam 'test' gekozen heeft bij een bepaald onderdeel van het programma dan krijgt deze bestandsnaam een aanhangsel toebedeeld die aangeeft wat voor een soort informatie in het bijbehorende file staat (bij het bestand 'test.bld' geeft het aanhangsel '.bld' aan dat het hier om een invoerfile van een strooibeeld gaat).

**Keuzelichtbalken:**

In het programma DISPRO zijn twee menu's verwerkt:

- HOOFD MENU
- PRINT MENU

In elk van deze menu's zijn verschillende opties mogelijk, waarvan men er één kan selecteren. Dit gebeurt door middel van lichtbalken die men kan verplaatsen met de pijltjes-toetsen (pijltje omhoog & pijltje omlaag). Als de lichtbalk op de optie staat die u wilt selecteren, hoeft u alleen op ENTER te drukken om deze te activeren.

Deze methode wordt ook gebruikt in bepaalde onderdelen van het programma als er een keuze mogelijk is, zoals het kiezen van 'ja' of 'nee'.

**Invoerlichtbalken:**

Verder zijn er ook voor de invoer lichtbalken gedefinieerd. Deze lichtbalken onderscheiden zich van de hierboven genoemde lichtbalken, omdat in deze balken invoer van gegevens mogelijk is. Om aan te geven dat ze op invoer wachten, knippert de cursor in deze balken. Er zijn twee verschillende soorten van deze zogenaamde invoer-lichtbalken nl.:

<1> Lichtbalken om tekst in te voeren (ook cijfers worden hier als tekst geïnterpreteerd). Deze kenmerken zich doordat de cursor helemaal links in de lichtbalk knippert. Initieel staat er geen tekst in. Alle mogelijke tekens uit de standaard ASCII-set zijn hierin te gebruiken. Er kunnen niet meer tekens ingevuld worden als de lichtbalk lang is.

<2> Lichtbalken om cijfers in te voeren. Hierin kunnen alleen cijfers ingevoerd worden. Er worden geen andere karakters geaccepteerd. Hierop zijn echter een paar uitzonderingen, nl.:

'P' of 'p': dit karakter staat voor het getal pi ( $\pi = 3.14159$ ) en dit getal komt dan ook in de lichtbalk te staan.

'E' of 'e': dit karakter staat voor het getal e ( $e = 2.71828$ ) en dit getal komt dan ook in de lichtbalk te staan.

Als u op de 'delete'-toets drukt, veegt u de invoerlichtbalk schoon en komt er (weer) het getal 0 in te staan (initieel staat er altijd het getal 0 in de cijferinvoerbalk.)

Als u op de 'insert'-toets drukt, komen er 2 nullen achter het ingevoerde getal te staan. Hier kunt u de exponent van 10 invullen. Bijvoorbeeld '1.2 04' is gelijk aan  $1.2 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 12000$ .

Om ten allen tijde terug te kunnen gaan naar het hoofdmenu is er een mogelijkheid geïmplementeerd om dit te bewerkstelligen. Als u in een bepaald gedeelte van het programma nl. op de ESCAPE-toets drukt (< Esc >) komt u weer terug in het hoofdmenu. Als u op de ESCAPE-toets drukt als u al in het hoofdmenu zit dan wordt het programma beëindigd.

### **9.3 Opstarten van het programma**

U start het programma DISPRO vanuit de actuele schijf (zeg A:) door achter de DOS-prompt hiervan (A:\> of A>) het woord 'dispro' in te tikken en vervolgens op de ENTER of de RETURN toets te drukken. Als u het programma heeft gestart,

ziet u op het scherm een introductietekst staan. Hierin staat wat algemene informatie. Onderaan het scherm staat de mededeling:

**'DRUK EEN WILLEKEURIGE TOETS IN OM VERDER TE GAAN'**

Om door te gaan drukt u een willekeurige toets in, bijvoorbeeld < Enter >.

Het volgende hoofdmenu verschijnt nu op het scherm:

HOOFD MENU
Invoer van een Strooibeeld
Wijzigen van een Strooibeeld
Berekeningen op een Strooibeeld
Printen van aangemaakte bestanden
Naar DOS

U kunt in dit hoofdmenu uit 5 verschillende opties kiezen. De eerste 4 opties worden uitvoerig besproken in de volgende vier hoofdstukken. Door de laatste optie te selecteren kunt u het programma beëindigen.

#### **9.4. Het invoeren van een strooibeeld**

U kiest voor deze optie door in het hoofdmenu 'invoer van een nieuw strooibeeld' te selecteren en dit te bevestigen met ENTER.

Er bestaat hier de mogelijkheid om de volgende typen van strooibeelden in te voeren:

- *enkelvoudig*
- *samengesteld*
- *half*

U kunt de gemeten gegevens, samen met wat algemene informatie, opslaan in een file. Dit file wordt voornamelijk gebruikt door de optie 'berekeningen op een strooibeeld', die ook in het hoofdmenu staat, om de gegevens in te lezen die nodig zijn om er berekeningen mee uit te voeren. Deze optie zorgt er ook voor dat u de meetgegevens niet steeds opnieuw moet intikken.

Als er niet meer genoeg ruimte op de actuele schijf is om een invoerfile in op te slaan, wordt dit van tevoren gemeld en zult u ervoor moeten zorgen dat er genoeg ruimte beschikbaar komt. Dit kan op één van de volgende manieren:

U verwijdert één of meerdere file(s) van de actuele schijf zodat er weer genoeg ruimte beschikbaar komt.

U neemt een (bijna) lege schijf (wel geformateerd) en stopt deze in de actuele drive, als dat mogelijk is. Hiervoor moet het programma 'DISPRO' wel al in het geheugen van de computer staan.

LET OP: Het melden van onvoldoende ruimte wordt alleen in dit gedeelte van het programma gedaan, want het zou hier betekenen dat u al uw ingevoerde gegevens kwijt zou zijn als achteraf zou blijken dat deze gegevens niet weggeschreven kunnen worden. En dat betekent dat u alles weer opnieuw mag gaan invoeren, wat een behoorlijk tijdrovende klus kan zijn.

Het invoeren van de gemeten gegevens gebeurt als volgt:

Eerst wordt er algemene informatie gevraagd over de gedane metingen.

Daarna kunt u nog eventueel commentaar intikken.

Dan kunnen de gemeten gegevens ingevoerd worden.

We zullen deze procedure wat verduidelijken met het in de publicatie genoemde voorbeeld.

Als u deze optie heeft gekozen, dan verschijnt er de volgende vraag in het beeld:

### **INVOER VAN GEMETEN STROOIBEELDEN !**

#### **Welke machine?.....:**

U kunt nu de gebruikte meststrooimachine invullen. Volgens het voorbeeld wordt dat dan: 'Testmachine' < Enter >. Nu komt er de volgende vraag op het scherm:

#### **Werkbreedte volgens fabrikant [m]?...:**

U kunt nu de werkbreedte invullen, in meters, die volgens de fabrikant geadviseerd wordt (het is niet van essentieel belang dat deze vraag beantwoord wordt; u kunt ook niks invullen en gewoon op ENTER drukken).

In het voorbeeld wordt het volgende getal ingevoerd: '12' < Enter >. Nu komt er de volgende vraag op het scherm:

#### **Rijsnelheid tijdens meten [km/u]?.....:**

U kunt dan de rijsnelheid invullen (hier is het ook niet van essentieel belang dat er een antwoord gegeven moet worden).

Volgens het voorbeeld vullen wij hier het volgende in: '6.5' < Enter > (Merk op dat er gebruik wordt gemaakt van de decimale punt). Nu komt er de volgende vraag op het scherm:

#### **Te verdelen meststof?.....:**

Hier kunt u de meststof invullen die is gebruikt om mee te strooien. Bijvoorbeeld drijfmest of kunstmest. Bij ons voorbeeld wordt dat het volgende: 'KAS, 27%' < Enter >. Nu komt er de volgende vraag op het scherm:

**Breedte opvangelementen? [m].....:**

U kunt nu de breedte van de gebruikte opvangelementen opgeven. Onder de breedte van de opvangelementen wordt die zijde verstaan, die dwars op de rijrichting staat. In ons voorbeeld wordt er gebruik gemaakt van bakjes, die 50 cm x 50 cm zijn, dus vullen wij hier in: '0.50' < Enter > of wat ook goed is: '.5' < Enter > of omdat als initiële bakbreedte al '0.50' in de invoerlichtbalk stond is het eigenlijk al voldoende om hier alleen op ENTER te drukken. Nu komt er de volgende vraag op het scherm:

**Lengte opvangelementen? [m].....:**

U kunt nu de lengte van de gebruikte opvangelementen opgeven. Met de lengte van de opvangelementen wordt die zijde bedoeld die parallel aan de rijrichting loopt. In ons voorbeeld is de lengte gelijk aan de breedte, dus is vergissen hier onmogelijk. We vullen in ons voorbeeld in: '0.50' < Enter > (of '.5'). Nu komt er de volgende vraag op het scherm:

**Eenheid van waarnemingen (bv. kg)?...:**

U kunt nu de eenheid, die u wilt gebruiken, invullen. Bijvoorbeeld dat u de in te voeren metingen in grammen wilt opgeven of in een andere eenheid zoals kilogrammen, liters of cc. In ons voorbeeld wordt ingevuld: 'grammen' < Enter >. Nu komt er de volgende vraag op het scherm:

**Tarragewicht opvangelementen?.....:**

U kunt nu het tarragewicht van de opvangelementen invullen. Als u bijvoorbeeld alleen de inhoud van de opvangelementen heeft gemeten, dan hoeft u geen tarragewicht op te geven. U drukt gewoon op ENTER en gaat naar de volgende vraag.

Stel dat het vrij moeilijk is om de inhoud van het opvangelement te scheiden van het opvangelement (bv. drijfmest in doeken), dan geeft u hier het gewicht van

het opvangelement op. Let op dat u dit wel doet in de eenheid die u in de vorige vraag heeft opgegeven (als er een tarragewicht zou zijn geweest in ons voorbeeld, dan had u die in grammen moeten opgeven).

In ons voorbeeld is er geen tarragewicht, dus drukken we hier gewoon op ENTER om verder te gaan.

Nu kunt u, als u dat wilt, wat extra (algemene) informatie intikken of wat commentaar over deze gegevens invullen. De volgende mededeling verschijnt dan ook op het scherm:

**U kunt nu max. 8 regels met opmerkingen intypen  
U stopt met een lege regel.**

Bij ons voorbeeld wordt ingevuld:

'Meting 1' < Enter >

'Proefbank PAGV' < Enter >

'Datum: 16.6.1991' < Enter >

'Temperatuur: 20 °C' < Enter >

Als u denkt dat u genoeg informatie heeft ingevuld, dan drukt u gewoon op ENTER en gaat u verder naar het volgende onderdeel. Als u alle beschikbare regels heeft gebruikt (dat zijn er 8) en u drukt op ENTER, dan kunt u niets meer invullen en gaat u ook verder naar het volgende onderdeel. Nu komt er de volgende vraag op het scherm:

**Welk type strooibeeld wordt ingevoerd?...:**

Hierbij zijn de volgende keuzemogelijkheden gegeven:

- enkelvoudig
- samengesteld
- half

U kunt hier m.b.v. de keuzelichtbalk het type strooibeeld aangeven die u gaat invoeren. Dit doet u met de linker- en rechterpijltoetsen. Als de keuzelichtbalk

op de door u gewenste strooibeeldtype staat, druk dan op ENTER om deze te selecteren. Dit was tevens de laatste vraag die u heeft ingevuld.

Nu zijn we aangekomen bij het belangrijkste gedeelte van deze optie: Het invoeren van de gemeten gegevens. U ziet nu op het scherm staan:

**U kunt nu uw meetwaarden invoeren. U stopt met de F10-toets.**

**Voor (niet) gewenste interpolatie, druk F1.**

**Voor het aangeven van het strooibeeldhart, druk F2.**

Zoals u ziet kunt u nu de meetwaarden invoeren. U vult ze in een chronologische volgorde in. Nadat u een meetwaarde heeft ingevuld drukt u op ENTER om dit te bevestigen en door te gaan.

Rechtsboven staat een teller die aangeeft bij welke meting u bent. U kunt in deze tabel maximaal 126 waarden voor een enkelvoudig of een samengesteld strooibeeld invullen. Voor een half strooibeeld kunt u maximaal 63 waarden invullen.

Als er voor een bepaalde meting geen resultaat bekend is, dan kunt u op F1 drukken. Er komt dan 'rijspoor' te staan en het programma weet dan dat deze waarde niet bekend is en zal deze d.m.v. lineaire interpolatie berekenen in de optie 'berekeningen op een strooibeeld'.

Initieel is het rijspoorhart van een strooibeeld gewoon de middelste meting ( $((\text{aantal metingen})/2)$ , afgerond naar beneden). Stel nu dat het rijspoorhart niet in het midden valt, dan is er ook een mogelijkheid om het hart van een strooibeeld aan te geven m.b.v. de F2-toets. Ga met de invoerlichtbalk naar de positie waar het rijspoorhart moet komen en druk op F2. Er komt dan een knipperend pijltje ('<-') bij die positie te staan die aangeeft dat daar het rijspoorhart ligt.

Omdat het wel eens gebeurt dat u een fout maakt bij het invoeren van de meetgegevens kunt u, zolang u aan het invoeren bent, terug gaan naar elke waarde met behulp van de pijltjestoetsen. U drukt dan op de DELETE toets en u kunt een andere waarde invullen.



Als u hier een half strooibeeld wilt invoeren, dan moet u met het volgende rekening houden: Bij het spiegelen van een half strooibeeld worden de gespiegelde waarden achter de ingevoerde waarden geplaatst. Bijvoorbeeld als u de waarden 1,2 en 3 invoert (in deze volgorde), dan wordt de gespiegelde versie, nl. 3,2 en 1, hierachter geplaatst, zodat u als uiteindelijk resultaat het volgende (totale) strooibeeld krijgt: 1,2,3,3,2,1. Dus als u een half strooibeeld invoert, dan moet u deze vanaf de buitenste naar de binnenste meting invoeren.

**LET OP:** Geef meetwaarden wel op in de eenheden die u heeft opgegeven. Let er ook op dat de ingevoerde waarden groter of gelijk zijn dan het (ingevulde) tarragewicht. Als dit niet gebeurt, dan zal het programma hier een melding van geven d.m.v een toonsignaal en een melding op de onderste regel.

In ons voorbeeld vullen we de volgende 40 waarden in. (Van boven naar beneden. Van links naar rechts). Elke waarde die u invult moet gevolgd worden door < Enter >:

12	37	40	44
14	49	36	33
22	68	32	32
24	84	50	29
26	87	58	26
28	66	72	20
26	45	74	22
32	32	68	18
33	39	57	17
39	46	56	14

Als alle waarden zijn ingevuld, dan drukt u op de F10-toets. Er wordt nu gevraagd voor een naam, hoe het file waarin alle opgegeven gegevens komen te staan moet heten. In ons voorbeeld noemen wij dit file 'Test', dus tikken we: 'Test' < Enter >.

Nu worden alle opgegeven gegevens opgeslagen in een file met de naam die u net heeft opgegeven. Dit bestand wordt dan weggeschreven (gesaved) met de extensie '.bld', wat een afkorting is van (strooi-) beeld. Dus als u nu uit het programma gaat (tweemaal ESCape toets indrukken) en 'dir/w' < Enter > intikt, dan ziet u dat er een nieuw bestand is aangemaakt. In dit voorbeeld is dat: 'TEST.BLD'

**LET OP:** Als er echter al een file op de actuele schijf staat met dezelfde naam als die u juist heeft opgegeven, dan wordt dit gemeld en zult u een andere naam moeten opgeven, zodat het al bestaande bestand niet verwijderd wordt (dus als er al een file TEST.BLD op de actuele schijf stond, dan wordt dit gemeld en wordt er om een nieuwe naam gevraagd. U kunt dan als nieuwe naam TEST2 nemen).

## **9.5 Wijzigingen in een strooibeeld**

U kiest voor deze optie door in het hoofdmenu 'Wijzigingen in een Strooibeeld' te selecteren en door te drukken op ENTER. Deze optie kunt u gebruiken om een al bestaand strooibeeld te corrigeren of om te wijzigen.

Als u deze optie geactiveerd heeft, dan zal de volgende vraag onderaan het scherm komen te staan:

**'Wat is de naam van het invoerbeeld (naam zonder extensie):'**

Er is nu een mogelijkheid in het programma ingebouwd, waarmee u kunt opvragen uit welke strooibeelden u kunt kiezen:

Vul in de (tekst-)invoertichtbalk één van beide tekens '?' of '\*' in, gevolgd door ENTER, dan krijgt u een lijst met de beschikbare strooibeelden.

Stel nu dat we wat willen veranderen van het, in het vorige hoofdstuk aangemaakte, invoerbeeld.

We geven dus als naam op: 'Test' < Enter >. Het programma leest nu het invoerbeeld 'TEST.BLD' in, en geeft alle gegevens (behalve de metingen) die opgeslagen zijn in 'TEST.BLD' weer. De lichtbalk staat initieel bovenaan; en bij het type strooibeeld knippert een pijltje ('<-') die aangeeft welk type strooibeeld dit is. Nu kunt u met de pijltjes toetsen de lichtbalk in het scherm verplaatsen naar de gegevens die u zou willen veranderen (en ook gaat veranderen).

In ons voorbeeld veranderen we hier alleen wat in het commentaar. Dit doen we als volgt:

- we drukken 7 maal op < pijltje omlaag >
- we zijn nu met de lichtbalk terecht gekomen op de regel: 'Temperatuur: 20°C'.
- dit veranderen we in 'Temperatuur: 18 °C' door eerst met het rechterpijltje-toets op de 2 terecht te komen, twee maal op de Delete-toets te drukken en daarna '18' in te typen, gevolg door ENTER.

Dit was alles wat we hier wilden veranderen.

Om nu bij de meetwaardentabel te komen gaan we met de lichtbalk helemaal naar beneden totdat deze op het type strooibeeld staat. In dit geval is het type 'enkelvoudig'. Druk nu op ENTER om de meetwaarden op het scherm te krijgen. De meetwaardentabel staat vervolgens op het scherm met alle meetwaarden die bij dit strooibeeld horen. En tevens worden alle bijzonderheden aangegeven die bij een strooibeeld horen, zoals bv. het strooihart en het rijspoor als deze aanwezig zijn. Nu kunt u waarden in deze tabel veranderen, toevoegen, en verwijderen op dezelfde wijze als dit bij de invoeroptie kon.

Om de aangebrachte wijzigingen weg te schrijven drukken we hier op de F10-toets. Er wordt nu, net zoals in het vorige hoofdstuk, om een naam gevraagd. Hier staat echter al de naam van het bestand wat u opgeroepen heeft. Als u het oude bestand wilt bewaren verander dan de naam, anders druk gewoon op ENTER.

## 9.6 Berekeningen op een strooibeeld

U kiest voor deze optie door in het hoofdmenu 'Berekeningen op een Strooibeeld' te selecteren door te drukken op ENTER.

Deze optie is het belangrijkste gedeelte van het hele programma. Hiermee kunt u vele berekeningen uitvoeren op het aangemaakte strooibeeld en deze desgewenst uitprinten. Uit de resultaten van deze berekeningen kan men eventuele conclusies trekken.

Het volgende wordt door deze optie standaard gedaan:

- Eerst wordt er naar het strooibeeld gevraagd waar de gemeten gegevens op staan.
- Als u een enkelvoudig of een half strooibeeld heeft opgegeven dan zult u wat keuzes moeten maken hoe er gestrooid gaat worden. Daarna krijgt u een grafiek te zien waaruit u al globaal een paar conclusies kunt trekken en daarna kunt u naar de opbrengstresultaten gaan kijken. Anders, als u een samengesteld strooibeeld heeft opgegeven, kunt u direct naar de opbrengstresultaten gaan kijken.

De volgende mogelijkheden staan dan voor u open:

- Als u een enkelvoudig of een half strooibeeld heeft opgegeven kunt u één of meerdere samengestelde strooibeelden opslaan die u later kunt afdrukken, zodat u die nauwkeuriger kunt bestuderen.
- U kunt altijd de opbrengstresultaten berekenen, die aan de hand van tabellen op het scherm worden getoond of naar een file worden weggeschreven.

We zullen deze optie één keer helemaal doorlopen m.b.v. het enkelvoudige strooibeeld ('TEST.BLD') die u heeft ingevoerd in de vorige optie, inclusief alle keuzemogelijkheden, om de werking ervan uit te leggen.

Het is echter niet nodig om deze hele optie in een keer helemaal te doorlopen. U kunt bijvoorbeeld eerst alleen met de tabellen gaan werken en dan achteraf deze optie opnieuw selecteren om bijvoorbeeld wat interessante samengestelde

strooibeelden weg te schrijven of om een nieuw en beter domein van werkbreedtes in te voeren voor de standaarduitvoer. U voert gewoon de voor u op dat moment belangrijke dingen uit.

Alle bestanden die worden aangemaakt bij bepaalde onderdelen in het programma, krijgen dezelfde naam als de naam van het gebruikte invoerfile. Alleen de extensies verschillen van elkaar. Dus bij ons voorbeeld worden, als we hier 'TEST.BLD' als invoerfile gebruiken, bestanden aangemaakt die altijd de naam 'TEST' krijgen met een bepaalde extensie erachter.

Als u voor deze optie gekozen heeft, dan ziet u dat er om een naam van een invoerfile gevraagd wordt. Er staat bovenaan het scherm:

### **Hoe heet het invoerfile?..:**

Hier wordt een mogelijkheid geboden om alle, op de actuele schijf aanwezige, invoerfile's op het scherm te krijgen. Dit kunt u doen d.m.v. een van de twee volgende combinaties in de invoerlichtbalk te typen:

- '' < Enter >
- '?' < Enter >

Na het intypen van zo'n combinatie worden alle aanwezige invoerfile's op het scherm getoond. Hierna wordt er weer om een invoerfile gevraagd.

Als invoerfile gebruiken we hier het voorbeeld-invoerfile TEST dat is aangemaakt in de vorige optie. TEST is een enkelvoudig strooibeeld.

Als hier nu een naam van een half strooibeeld was ingevoerd, dan werd dit strooibeeld eerst gespiegeld en daarna als enkelvoudig strooibeeld beschouwd.

Als u hier een naam van een samengesteld strooibeeld had ingevoerd, dan werd er meteen naar opbrengstresultaten gekeken.

We tikken echter hier het volgende in: 'Test' < Enter >. Het file TEST.BLD wordt nu geladen van de actuele schijf en als dat gebeurd is, komt het volgende op het scherm te staan:

**'Machine.....: Testmachine'**

**'Werkbreedte volgens fabrikant....: 12.000 m'**

**'Een 'heen & weer' of een 'rondgaand' rijdend stroolbeeld?'**

Hieronder ziet u weer 'Heen & Weer' en 'Rondgaand' staan, waarbij 'Heen & Weer' verlicht is door een lichtbalk. U kunt nu met de linker- en/of rechterpijltje-toets een keuze maken tussen deze beide mogelijkheden. Hiermee wordt bedoeld dat u moet aangeven op welke wijze er gestrooid is: door heen en weer te rijden op het perceel of rondgaand de mest uit te brengen.

In ons voorbeeld kiezen we voor Heen & Weer rijdend. We hoeven dus alleen maar op ENTER te drukken om dit te selecteren.

Wat u nu kunt doen is een deelgebied van alle mogelijke werkbreedtes definiëren, dat dan in het standaard-uitvoerfile komt te staan.

Er is slechts een klein gedeelte van alle mogelijke werkbreedtes interessant genoeg om vermeld te worden (zie Bijlage, Tabel II). Hiervoor moet u wel een onder- en bovengrens aangeven en tevens de stapgrootte waarmee u de werkbreedte steeds wilt vergroten.

In ons voorbeeld gaan we het gebied rond de werkbreedte die door de fabrikant is geadviseerd, onderzoeken. Dus nemen we als ondergrens de werkbreedte 9 en als bovengrens de werkbreedte 15 en als stapgrootte de waarde 0.5. De volgende vraag verschijnt nu op het scherm:

**'Kleinste werkbreedte [m].....:'**

Hier wordt om de kleinste werkbreedte (ondergrens) gevraagd vanaf welke begonnen moet worden met het berekenen. Hier kunt u gewoon een positieve waarde invullen, die in het computerprogramma omgezet wordt naar de dichtstbijzijnde bakjesgrens. Dus als u hier, uitgaande van ons voorbeeld, bijvoorbeeld '11.8' < Enter > intypt, dan wordt als minimale grens (in het computerprogramma) de waarde '12' berekend, omdat in ons voorbeeld de bakjes 0.5 meter breed zijn en de waarde '11.8' tussen de discrete werkbreedtes '11.5' en '12' ligt en '11.8' het dichtst bij '12' ligt.

Als u nu helemaal niets invult, maar gewoon op ENTER drukt, wordt als minimale werkbreedte de bakbreedte genomen. In het geval van ons voorbeeld wordt als de minimale werkbreedte dus 0.5 meter genomen.

In ons voorbeeld nemen we (echter) als minimale werkbreedte 9 meter. We typen dus in: '9' < Enter >. Nu verschijnt de volgende zin op het scherm:

**'Grootste werkbreedte [m].....:'**

Hier wordt om de grootste werkbreedte (bovengrens) gevraagd tot waar berekend gaat worden. Als u hier een waarde invult, wordt deze waarde ook naar de dichtstbijzijnde discrete werkbreedte getransformeerd. Deze waarde moet in ieder geval groter zijn dan de minimale werkbreedte en tevens positief zijn.

Als u een waarde invult die groter is dan de grootst mogelijke werkbreedte, d.w.z. de som van het aantal ingevoerde gegevens vermenigvuldigd met de bakbreedte, dan wordt deze waarde verworpen en als maximale werkbreedte de grootst mogelijke werkbreedte genomen (in ons voorbeeld zou dat  $61 \times 0.5 = 30.5$  zijn). We vullen in ons voorbeeld in: '15' < Enter >.

Nu verschijnt de volgende vraag op het scherm:

**'Stapgrootte [m].....:'**

Hier wordt om een stapgrootte gevraagd die aangeeft met hoeveel de werkbreedte verhoogd moet worden om de volgende gewenste werkbreedte te krijgen. De waarde die hier wordt ingevuld wordt ook afgerond naar de dichtstbijzijnde discrete werkbreedte. Als u bijvoorbeeld '1.2' zou invullen, dan wordt als stapgrootte '1' genomen (bij '1.3' zou '1.5' genomen zijn).

LET OP: Het is dus niet zo, dat bij de ingevulde waarde '1.2' na twee stappen ( $2 \times 1.2 = 2.4$ ) we als discrete werkbreedte '2.5' nemen, maar  $2 \times \text{discrete-stapgrootte} = 2 \times 1 = 2$ .

Als u hier niets invult, wordt als stapgrootte de waarde van de bakbreedte genomen (in ons voorbeeld is dat 0.5 m). In ons voorbeeld vullen we de volgende stapgrootte in: '0.5' < Enter >.

MERK OP: We hadden hier dus ook niets in kunnen vullen, want dan zou de stapgrootte ook 0.5 meter geworden zijn. Dit is namelijk de minimale stapgrootte.

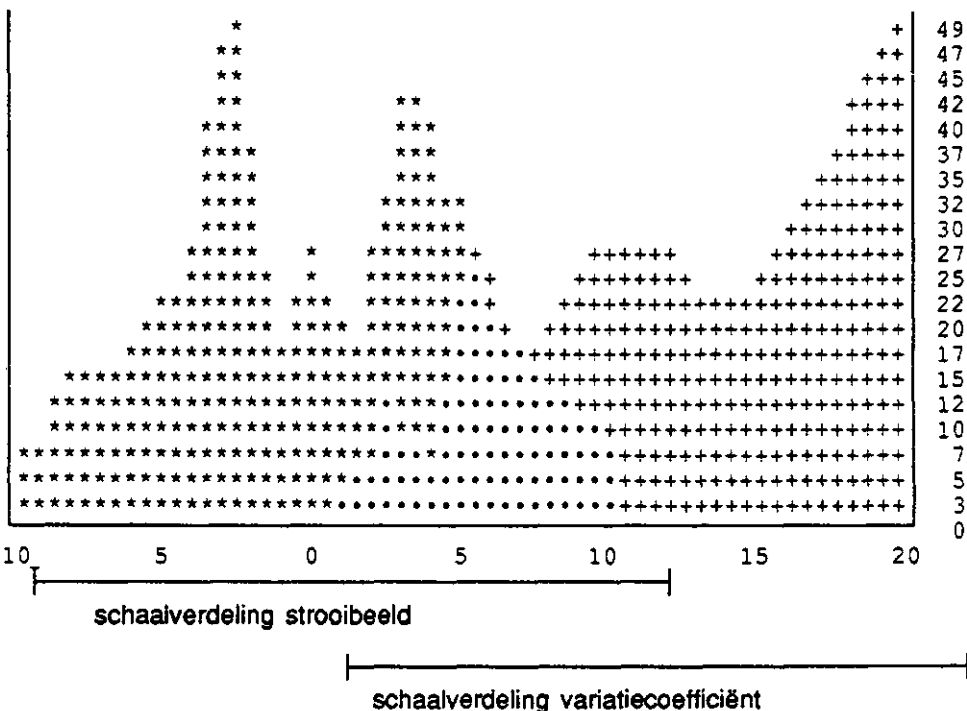
Er verschijnt nu de melding 'EEN MOMENT A.U.B.!!!...' op het scherm terwijl het programma alle berekeningen doet.

Het computerprogramma DISPRO laat nu een plaatje zien dat het heeft aange- maakt. In ons voorbeeld ziet dat plaatje er volgt uit:

HOEVEELHEID MESTSTOF

VARIATIECOEFFICIENT

[%]



Dit plaatje laat ons twee verschillende grafieken zien. Een grafiek, die bestaat uit sterretjes (\*\*). Deze stelt het ingevoerde (enkelvoudige) strooibeeld voor. De andere grafiek is opgebouwd uit plusjes (+). Deze stellen de variatiecoëfficiënt



enten voor van alle discrete werkbreedtes die mogelijk zijn. De stipjes (\*) in het getoonde plaatje geven het overlappende gedeelte van beide grafieken weer. Dus zo'n stipje (puntje) kunt u zowel als sterretje als als plusje zien.

De schaalverdeling naast de verticale as aan de rechterkant geldt alleen voor de variatiecoëfficiënten-grafiek. De schaalverdeling onder de horizontale as geldt voor beide grafieken.

Het rijspoor (als het aanwezig is) wordt op de horizontale as aangeduid door één of meerdere '^'. Dit geldt alleen voor het enkelvoudige of halve strooibeeld.

**MERK OP:** Als u een half strooibeeld had opgegeven, dan zag u in het plaatje een symmetrisch enkelvoudig strooibeeld.

Als er een flink aantal metingen in een invoerfile staan, bestaat de mogelijkheid dat het scherm en het A4-tje waarop de standaarduitvoer wordt afgedrukt, te smal zijn om al deze metingen in één keer te tonen. Om dit te voorkomen zal het programma twee resp. drie waarden middelen en deze in de grafiek representeren door slechts één staaf. Dit geldt voor beide grafieken tegelijkertijd.

Het representeren van meer dan 3 waarden in 1 staaf is (gelukkig) niet nodig omdat er hooguit 126 metingen kunnen zijn ( $126/3 = 42$  en  $42 \times 1.5 + 6 = 69$  tekens (is de breedte van de horizontale schaalverdeling + 6 extra tekens), en dit is smal genoeg). Dit proces gaat natuurlijk ten koste van de nauwkeurigheid in de grafiek, maar u moet deze grafiek ook slechts als hulpmiddel zien om verdere nauwkeurige acties te ondernemen.

De variatiecoëfficiënten-grafiek in dit plaatje loopt van de minimale t/m de maximale werkbreedte en bij elke werkbreedte wordt er een bepaalde variatiecoëfficiënt aangeduid. Deze grafiek is echter vrij globaal opgebouwd. Men kan niet de exacte waarden hierin aflezen, wat eigenlijk toch wel wenselijk is. Daarom is er tegelijkertijd een mogelijkheid ingebouwd om de berekende variatiecoëfficiënten-waarden bij een nauwkeurig aangeduide (discrete) werkbreedte te tonen. Deze mogelijkheid wordt helemaal onderaan het scherm getoond op de volgende wijze:

**'WERKBREEDTE [m] : 12.00 m VC [%] : 33.57'**

Hier is nu een exacte (discrete) werkbreedte getoond met de bijbehorende variatiecoëfficiënt-waarde. Nu kunt u met de pijltje-omhoog-toets de werkbreedte verhogen of met de pijltje-omlaag-toets de werkbreedte verlagen. Het verlagen of verhogen van de werkbreedte gebeurt met als stapgrootte de bakbreedte (in ons voorbeeld is dat 0.5 m.). Bij de nieuwe werkbreedte komt dan ook de (nieuwe) bijbehorende variantiecoëfficiënt te staan.

Onder het plaatje staat de volgende vraag:

**'Wilt u nog een specifiek samengesteld strooibeeld uitprinten? .'**

Hier heeft u de mogelijkheid om één of meerdere samengestelde strooibeelden in een file weg te schrijven, zodat u ze later kunt uitprinten om ze te bestuderen. Dit bestand krijgt de naam van het invoerfile met extensie '.SS' (Samengesteld Strooibeeld) + een tellertje (een getal met een waarde 0 t/m 9).

Als u geen samengesteld strooibeeld wilt uitprinten (of voorlopig nog niet) dan selecteert u gewoon 'nee' m.b.v. de lichtbalk en drukt op ENTER. Als u wel een samengesteld strooibeeld wilt uitprinten, selecteer dan met de lichtbalk 'ja' en druk vervolgens op ENTER. Hou er echter wel rekening mee dat de onderste regel dan verdwijnt en u dus niet meer kunt gaan kijken naar verschillende werkbreedtes met hun bijbehorende variatiecoëfficiënten-waarden. Als u dus een samengesteld strooibeeld wilt uitprinten, moet u van te voren al weten welke u wilt printen.

In ons voorbeeld selecteren we 'ja' door de volgende combinatie in te drukken: < Linker-pijltje >, < Enter >.

De volgende vraag verschijnt nu onderaan het scherm:

**'Bij welke stroolbreedte? .'**

Er wordt hier gevraagd bij welke werkbreedte u een samengesteld strooibeeld wilt wegschrijven.

We willen een samengesteld strooibeeld bij werkbreedte 12 meter uitprinten, dus vullen we hier ook in: '12' < Enter >.

De melding 'EEN MOMENT A.U.B.!!!...' komt nu op het scherm te staan tijdens het berekenen en wegschrijven van dit samengesteld strooibeeld naar een file. Dit file krijgt de naam van het invoerfile + de extensie 'SS0' (dus 'TEST.SS0'). Zie Bijlage, Tabel III voor dit file.

Hierna komt het plaatje weer terug op het scherm en wordt er weer gevraagd of we een samengesteld strooibeeld willen uitprinten. Als u nu weer een samengesteld strooibeeld wilt laten uitprinten, handel dan op precies dezelfde wijze als hierboven is aangegeven. Er is nu echter één verschil:

Om te voorkomen dat uw vorige aangemaakte samengesteld strooibeeld wordt overschreven is er een tellertje van één getal in de extensie geïmplementeerd, dat telkens met 1 wordt opgehoogd als u (weer) een nieuw samengesteld strooibeeld wegschrijft. Op deze wijze kunt u maximaal 10 verschillende samengestelde strooibeelden wegschrijven van hetzelfde invoerfile.

LET OP: Als u deze optie heeft geselecteerd, wordt dit tellertje op 0 geïnitieerd. Dus als u later deze optie opnieuw selecteert met hetzelfde invoerfile en u schrijft weer een samengesteld strooibeeld weg naar een bestand, wordt het vorige overschreven en bent u dit kwijt. Als u dit had willen uitprinten, doe dat dan voordat u deze optie weer selecteert. Op zich is dit geen probleem, want u kunt altijd het gewenste samengestelde strooibeeld weer (opnieuw) wegschrijven naar een file.

Wij willen echter voorlopig geen samengesteld strooibeeld meer wegschrijven, dus selecteren we hier 'nee' < Enter > en gaan verder.

Nu komt de volgende vraag onderaan het scherm te staan:

### **'Wilt u de opbrengstresultaten zien? :'**

Als u deze mogelijkheid kiest moet u wel al weten welke functie u straks gaat gebruiken.

MERK OP: Als u in het begin van deze optie een samengesteld strooibeeld had opgegeven, dan was u meteen op dit punt aangekomen.

Als u geen opbrengstresultaten wilt zien (of uitprinten), selecteer dan m.b.v. de lichtbalk 'nee' en druk daarna op ENTER. U komt dan weer in het hoofdmenu terecht. Als u wel de opbrengstresultaten wilt zien (of later wilt uitprinten), selecteer dan met de lichtbalk 'ja' en druk op ENTER.

Voor u dit doet is het al handig om te weten bij welke werkbreedte u de opbrengstresultaten wilt gaan zien.

In ons voorbeeld selecteren we 'ja' (Dit doen we door het volgende in te toetsen: < Linker-pijltje >, < Enter >).

De volgende vraag verschijnt nu onderaan het scherm:

### **'Samengesteld strooibeeld bij welke werkbreedte? :'**

Hier wordt gevraagd bij welke werkbreedte u de opbrengstresultaten wenst te zien. Bij ons voorbeeld willen we wel eens zien wat de opbrengstresultaten zijn bij een werkbreedte van 12 meter. Dus vullen we hier in: '12' < Enter >.

Het scherm wordt nu schoongemaakt en er komen nu de volgende (algemene) functies in beeld te staan:

**Exponentiële functie's:**

$$(1) Y = b_0 + b_1 \cdot X_{gift} + b_2 \cdot \exp(4 \cdot (\ln(2.70)/X_{max}) \cdot X_{gift})$$

$$(2) Y = b_0 + b_1 \cdot \exp(4 \cdot (\ln(2.70)/X_{max}) \cdot X_{gift})$$

**Kwadratische functie's:**

$$(3) Y = b_0 + b_1 \cdot X_{gift} + b_2 \cdot X_{gift} \cdot X_{gift}$$

$$(4) Y = b_0 + b_1 \cdot X_{gift} \cdot X_{gift}$$

**Lineaire functie:**

$$(5) Y = b_0 + b_1 \cdot X_{gift}$$

**Kies een van de bovenstaande functie's.**

Nu kunt u met de pijltje-omhoog-toets of de pijltje-omlaagtoets een van deze functies selecteren (daarna op ENTER drukken), waarna om de waarden van de nog anonieme coëfficiënten wordt gevraagd die bij de door u geselecteerde functie horen.

Standaard is de maximale mestgift ( $X_{max}$ ) geïnitieerd met de waarde 350, maar als u één van de exponentiële functies heeft geselecteerd, zal er echter om een nieuwe maximale mestgift gevraagd worden. Mestgiften die groter zijn dan de maximale mestgift worden gelijk gesteld aan de maximale mestgift. D.w.z. dat alle functiewaarden, rechts van de maximale mestgift, gelijk zijn aan de functiewaarde behorende bij de maximale mestgift.

In ons voorbeeld willen we de volgende functie gebruiken:

$$Y = 4745.38 + 16.55 \cdot X_{gift} - 57.18 \cdot \exp(4 \cdot (\ln(2.7)/270) \cdot X_{gift})$$

Dus selecteren we de volgende functie:

$$(2) Y = b_0 + b_1 * X_{gift} + b_2 * \exp(4 * (\ln(2.70) / X_{max}) * X_{gift})$$

Nu worden van de volgende coëfficiënten de waarden gevraagd:

'Geef de waarde voor 'b0' :....b0 = '

'Geef de waarde voor 'b1' :....b1 = '

'Geef de waarde voor 'b2' :....b2 = '

'Geef de waarde voor 'Xmax':...Xmax = '

We vullen hier respectievelijk de waarden '4745.38', '16.55', '-57.18' en '270' ieder gevolgd door < Enter > in, zodat we de functie geïnitieerd hebben.

Als u een verkeerde waarde heeft ingevoerd kunt u altijd met de pijltje-omhoog toets weer bij deze waarde komen om deze te verbeteren.

De functie wordt nu gebruikt door het programma DISPRO om de opbrengstresultaten te berekenen bij de werkbreedte die we daarnet hadden opgegeven.

Zodra alle gevraagde waarden zijn ingevuld, zal er de melding 'EEN MOMENT A.U.B.!!!...' op het scherm komen en zal het programma het optimum van deze functie berekenen, d.w.z. het hoogste punt en de bijbehorende mestgift bepalen. Deze zogenaamde optimale mestgift wordt in het programma met hooguit een afwijking van 0.05 kg van de werkelijke optimale mestgift bepaald.

Wat er nu door het programma wordt gedaan is het volgende:

- Van het geselecteerde samengestelde strooibeeld wordt de gemiddelde mestgift nu gekoppeld aan de (zogenaamde) optimale mestgift van de zojuist geselecteerde en ingevoerde functie. Dus dit betekent dat bij deze gemiddelde mestgiftwaarde (bijna) het optimale opbrengstresultaat hoort (als het een goed strooibeeld is tenminste).
- Dan wordt er concreet gekeken wat de opbrengstresultaten zijn bij het geselecteerde samengesteld strooibeeld. Dit komt dan in een tabel te staan die is gegenereerd d.m.v. de gegeven functie, het samengesteld strooibeeld en de gemiddelde mestgift die in het begin het zogenaamde optimum is.

Nu wordt de volgende vraag aan u gesteld:

**'Wilt u het resultaat op het scherm of naar een file? :'**

Er wordt hier gevraagd of u de opbrengstresultaten-tabel op het scherm wilt bekijken of naar een bestand wilt wegschrijven samen met het gebruikte samengesteld strooibeeld. De keuzemogelijkheden die hier dan ook onder elkaar gegeven zijn, zijn 'scherm' en 'file', die u met de pijltje-omhoog of pijltje-omlaag toetsen kunt selecteren.

Als u als doel het scherm selecteert (lichtbalk op 'scherm' zetten en op ENTER drukken), dan wordt de gegenereerde opbrengsttabel op het scherm geprojecteerd.

Als u zo'n opbrengsttabel (later) wilt uitprinten, zult u deze eerst naar een file moeten wegschrijven om dan later via het printmenu te laten printen. Dus in zo'n geval kunt u het beste voor de keuzemogelijkheid 'file' kiezen (selecteren met de lichtbalk en op de ENTER toets drukken). Tevens wordt er, als u de mogelijkheid 'file' selecteert, een globale grafiek van het samengesteld strooibeeld dat gebruikt is, weggeschreven, samen met de desbetreffende tabel. Dit file krijgt ook als naam de naam van het invoerbeeld, en als extensie '.OT'(Opbrengst-Tabel) + een tellertje dat op dezelfde wijze werkt als het tellertje van de files van de samengestelde strooibeelden. U kunt dus tien verschillende opbrengsttabellen wegschrijven van hetzelfde invoerfile. Al deze tabellen hoeven uiteraard niet af te stammen van hetzelfde samengesteld strooibeeld, d.w.z. dezelfde werkbreedte.

Wij willen de tabel wel eerst op het scherm zien voordat we het de moeite waard vinden om hem al weg te schrijven. Het is namelijk het makkelijkst werken door eerst op het scherm te onderzoeken wat er interessant uit ziet om daarna te overwegen welke interessant zijn om weg te schrijven en later uit te printen.

Dus drukken wij op ENTER (lichtbalk stond al op 'scherm') en gaan we verder. Er verschijnt nu de melding: 'EEN MOMENT A.U.B.!!!...' op het scherm (waarschijnlijk maar heel kort) en even later vertoont de tabel zich op het scherm, die er volgens ons voorbeeld als volgt uit ziet: (zie Bijlage, Tabel IV A).

STROOIBEELD (V.C. = 33.57%)

=====

werkbreedte 12.00 m  
 max. afw. omhoog 62.79%  
 max. afw. omlaag 52.21%  
 Heen & Weer rijdend

Het optimum van Y ligt bij Xgift = 202.50 en Yopt = 6971.28

Klasse [%]	Freq.	Mest-gift [kg/ha]	Verlies [Y/ha]	Totaal verlies
40- 50	4	91,12	936,35	78,03
50- 60	6	111,37	677,08	84,64
60- 70	2	131,62	444,15	18,51
70- 80	2	151,87	246,70	10,28
80- 90	4	172,12	97,05	8,09
90-100	6	192,37	11,78	1,47
100-110	4	212,62	13,25	1,10
110-120	8	232,87	131,56	21,93
120-130	4	253,12	407,28	33,94
130-140	2	273,37	796,18	33,17
140-150	2	293,62	796,18	33,17
150-160	0	313,87	796,18	0,00
160-170	4	334,12	796,18	66,35
=====				=====
	48			390,68 Y/ha

DE GEBRUIKTE FUNCTIE IS :

$4745,380 + 16,550 * X_{gift} + -57,180 * \exp(4 * (\ln(2,70) / X_{max}) * X_{gift})$ ,  
 met als  $X_{max} : 270,0$

Als verklaring van deze tabel leggen we de betekenis van de bovenste rij van de gegenereerde tabel vrij uitgebreid uit. Voor de overige rijen geldt hetzelfde.

- De klasse 40- 50 is het deelgebied, waarin waarden van het samengesteld strooibeeld liggen die een variatiecoëfficiënt hebben die hierin ligt t.o.v. het gemiddelde. Dus een waarde die een v.c. van 55% heeft (t.o.v. het gemiddelde), ligt in de klasse 40-50, want  $100\% - 55\% = 45\%$ .



- Freq. (frequentie) geeft het aantal waarden aan, van het samengesteld strooibeeld, die in deze klasse vallen. In dit geval vallen 3 van de 48 waarden in deze klasse.
- De mediaan (de middelste waarde) van deze klasse wordt als representant genomen voor de mestgift van deze klasse. D.w.z. dat 45% van de gewenste mestgift hier wordt genomen.
- Het verlies wordt dan:  $\text{Verlies} = Y(100\% \text{ v.d. mestgift}) - Y(45\% \text{ v.d. mestgift})$ .
- Hier hoeft natuurlijk alleen de frequentie-gedeelte van genomen te worden, nl.:  $3/48 \times \text{Verlies}$ . Deze worden voor alle rijen opgeteld en dit is dan het totale verlies dat geleden wordt met dit samengesteld strooibeeld bij een bepaalde gewenste mestgift.

Nu staat er onderaan het scherm de volgende vraag:

**'Andere waarden proberen?..:'**

Hier wordt gevraagd of u andere waarden wilt proberen dan het optimum. U kunt bijvoorbeeld wat meer links van het optimum gaan zitten (d.w.z. gemiddeld minder strooien). Misschien dat er dan betere resultaten tevoorschijn komen dan bij het optimum.

Als u hierin geen interesse heeft, selecteer dan 'nee' en druk op ENTER en u komt weer terecht bij de vraag of u misschien de opbrengstresultaten wilt zien (als u dan weer 'nee' selecteert dan komt u in het hoofdmenu terecht).

Als u wel andere waarden wilt proberen, selecteer dan 'ja' en druk op ENTER. Nu komt de volgende vraag op het scherm:

**'Naar links of naar rechts vanuit het optimum?....:'**

Hier wordt u gevraagd of u links (minder strooien) of rechts (meer strooien) van het optimum wilt gaan zitten. Selecteer met de linkerpijltje en/of rechterpijltje toetsen aan welke kant u wilt gaan zitten en druk dan op ENTER om verder te gaan.

Nu komt er de volgende vraag op het scherm te staan:

**'Hoeveel naar links/rechts?.....:'**

Hier kunt u aangeven, in kilogrammen, hoeveel u van het optimum af wilt gaan zitten.

Als u hier een (redelijk) getal invult, wordt de procedure opnieuw gestart, er wordt u weer gevraagd of u de tabel op het scherm of in een file wilt hebben. Dan komt de nieuwe tabel op het scherm en kunt u deze routine (desgewenst) nog een paar maal herhalen.

Als we in ons voorbeeld 10 kg minder gaan strooien, dan krijg je de tabel zoals in Bijlage, Tabel IV B.

Als u nu met dezelfde formule en dezelfde coëfficiënten een ander samengesteld strooibeeld wilt proberen kunt u het volgende doen (onder 'samengesteld' wordt hier 'vanuit een enkelvoudig of half strooibeeld samengesteld' bedoeld.):

- ga terug naar 'Wilt u de opbrengstresultaten zien? '
- selecteer 'ja' < Enter >
- selecteer een samengesteld strooibeeld
- kies dezelfde functie
- de coëfficiënten zijn al geïnitieerd, dus het is al voldoende om een paar keer op ENTER te drukken.

## **9.7 Printen van de aangemaakte bestanden**

U kiest voor deze optie door in het hoofdmenu 'Printen van aangemaakte Bestanden' te selecteren en deze te activeren door op ENTER te drukken.

Met deze optie kunt u één of meerdere door het programma aangemaakte files naar de printer sturen. Om deze files goed te kunnen printen zult u er voor moeten zorgen dat in uw printer, achter de standaard ASCII-set, de standaard IBM-set staat ('International I' of 'USA I') en dat er 8 bits doorvoer naar de printer is i.p.v. 7 bits doorvoer. Meestal is dit al standaard zo geïnitieerd in een printer, maar als dit niet het geval is, kunnen de door het programma aangemaakte files er verkeerd uitkomen (dit geldt voornamelijk voor de gegenereerde grafiek in de standaard uitvoer en de grafiek van het samengesteld strooibeeld in de tabellen uitvoer).

Als u voor deze optie gekozen heeft, verschijnt er een printmenu op het scherm, dat er als volgt uitziet:

PRINT MENU
Printen van een invoerfile
Printen van een Standaarduitvoer
Printen van een Opbrengst-Verlies Tabel
Printen van een Samengesteld Strooibeeld
Printen van de Tabel
terug naar het Hoofd Menu

U kunt in dit printmenu uit 6 mogelijkheden kiezen. De eerste 5 mogelijkheden (alle beginnend met 'Printen') doen in feite hetzelfde. De handelingen hiervoor zijn vrijwel allemaal gelijk.

De reden dat er 5 mogelijkheden zijn om files te printen is om het geheel wat overzichtelijker te maken en om de files in een logische volgorde bij elkaar gegroepeerd te houden (enkelvoudige strooibeelden bij enkelvoudige strooibeelden, standaard-uitvoeren bij standaard-uitvoeren, enz.). Het enige verschil dat er tussen de werking van deze eerste 5 mogelijkheden bestaat, is dat er bij een filenaam soms een extensie moet worden meegegeven.

Eerst wordt nu de algemene aanpak bij deze 5 mogelijkheden besproken. Daarna wordt er van deze mogelijkheden gezegd waar een extensie moet worden meegegeven en waar niet. Tevens wordt dan uitgelegd waar deze extensies voor staan.

Stel, u kiest 1 van de eerste 5 mogelijkheden in het printmenu (dit doet u net zoals in het hoofd menu). Als er geen files op de actuele schijf bestaan die bij deze mogelijkheid horen dan wordt dit gemeld d.m.v. een geluidssignaal en een melding op het scherm ('GEEN FILES AANWEZIG'). U komt dan weer in het printmenu terecht.

Anders worden alle files die op de actuele schijf staan en die horen bij deze geselecteerde mogelijkheid (dit wordt d.m.v. de extensie bepaald) gegeven op het scherm (ze hebben allemaal de extensie die bij deze mogelijkheid horen).

Onderaan het scherm staat nu één van de volgende vragen:

**'Welk file wilt u uitprinten? (naam zonder extensie)..:' of**

**'Welk file wilt u uitprinten? (naam mét extensie).....:'**

U kunt nu een naam plus eventueel de bijbehorende extensie intikken om een file te printen. Als u hier een naam invult die niet op de actuele schijf staat, dan wordt dit gemeld onderaan het scherm en wordt er om een nieuwe naam gevraagd.

Als u hier een naam invult (eventueel met extensie) dan verschijnt er nu een melding op het scherm die aangeeft dat er geprint wordt ('BEZIG MET PRINTEN, EEN MOMENT A.U.B!!!!...'). Het file wordt nu naar de printer gestuurd door de computer. Als hij daarmee klaar is, komt het printmenu weer op het scherm en kunt u eventueel nog andere files uitprinten.

We zullen nu de mogelijkheden één voor één doornemen en aangeven waar een extensie moet worden meegegeven en waar niet en wat deze extensies betekenen.

'Printen van een Invoerfile': Geen extensie meegeven.

Alle files hebben extensie '.BLD'. Dit is een afkorting voor 'strooiBeelD'.

'Printen van een Standaarduitvoer': Wel een extensie meegeven.

U heeft hier de keuze uit: '.SUH', wat betekent 'Standaard Uitvoer Heen & weer rijdend' en '.SUR', wat betekent 'Standaard Uitvoer Rondgaand rijdend'.

'Printen van een Opbrengst-Verlies Tabel': Wel een extensie meegeven.

U heeft hier de keuze uit: '.OT0', '.OT1' t/m '.OT9', wat betekent 'Opbrengst-verlies Tabel + een getal van 0 t/m 9'.

'Printen van een Samengesteld strooibeeld': Wel een extensie meegeven.

U heeft hier de keuze uit: '.SS0', '.SS1' t/m '.SS9', wat betekent 'Samengesteld Strooibeeld + een getal van 0 t/m 9'.

'Printen van de Tabel': Geen extensie meegeven.

Er is maar één file met extensie '.TAB'. ('TABEL.TAB'). Dit is een afkorting voor 'TABel'. Dit file wordt altijd aangemaakt in de optie 'Berekeningen op een strooibeeld' van het hoofd menu en bevat altijd de volledige tabel i.p.v. een gedeelte, zoals in de standaarduitvoer, van de laatst ingevoerde invoerfile waar bewerkingen op zijn uitgevoerd.

Uiteindelijk is er nog de keuzemogelijkheid 'Terug naar het Hoofd Menu'. Door deze te selecteren gaat u terug naar het hoofdmenu.

Om alles nog te verduidelijken nemen we alle printmogelijkheden nog even door aan de hand van ons voorbeeld.

Als we 'Printen van een Invoerbeeld' selecteren, dan komt alleen het file 'TEST.BLD' op het scherm te staan, omdat dat nog het enige ingevoerde enkelvoudige strooibeeld is.

We vullen als naam in (zonder extensie): 'test' < Enter >, (kleine lettertjes mag ook) en het file 'TEST.BLD' wordt nu naar de printer gestuurd (voor het printre-

sultaat, zie Bijlage, Tabel I). Even later komen we dan weer terug in het printmenu.

We selecteren nu 'Printen van een Standaard Uitvoer' en op het scherm komt alleen het file 'TEST.SUH' te staan. Bij deze mogelijkheid moeten we de naam + extensie intikken om een file te selecteren. Dus tikken we hier in: 'test.suh' < Enter >, en dit file wordt ook naar de printer gestuurd. (Voor het printresultaat, zie Bijlage, Tabel II).

We komen (even later) weer in het hoofdmenu terecht en selecteren dit keer 'Printen van een Opbrengst-Verlies Tabel'. Er komen nu de files 'TEST.OT0' en 'TEST.OT1' op het scherm te staan. We willen deze beide uitprinten, dus vullen we hier eerst in: 'test.ot0' < Enter >, komen in het printmenu, selecteren deze optie opnieuw, tikken in: 'test.ot1' < Enter >, klaar. (Voor de printresultaten, zie Bijlage, Tabellen IVa resp. IVb).

Nu zijn we weer in het printmenu terecht gekomen en dit keer selecteren we 'Printen van een Samengesteld Strooibeeld'. Het file 'TEST.SS0' verschijnt nu in beeld en om deze naar de printer te sturen tikken we in: 'test.ss0' < Enter >. (Voor het printresultaat, zie Bijlage, Tabel III).

Als laatste selecteren we 'Printen van de Tabel' en vullen hier als naam (zonder extensie) in: 'tabel' < Enter >. (Voor het printresultaat, zie Bijlage, Tabel V).

Nu alle files zijn uitgeprint die we in ons voorbeeld hadden aangemaakt, hoeven we niet meer in het print menu te zitten. Dus selecteren we 'Terug naar het Hoofd Menu' om uit het print menu en naar het hoofd menu te gaan.

**BIJLAGE: Door DISPRO aangemakte printfiles**

- TABEL I : (TEST.BLD) Invoerfile**
- TABEL II : (TEST.SUH) Standaarduitvoer**
- TABEL III : (TEST.SS0) Samnegesteld strooibeeld**
- TABEL IV A : (TEST.OT0) Opbrengst-Verlies Tabel 1**
- TABEL IV B : (TEST.OT1) Opbrengst-Verlies Tabel 2**
- TABEL V : (TABEL.TAB) Tabel met berekeningen**

TABEL I (TEST.BLD)

MACHINE	= Testmachine
WERKBREEDTE VOLGENS FABRIKANT	= 12.00 m
TE VERDELEN MATERIAAL	= KAS 27%
EENHEID VAN DE METINGEN	= grammen
BREEDTE VAN EEN MEETELEMENT	= 0.500 m
LENGTE VAN EEN MEETELEMENT	= 0.500 m
RIJSNELHEID TIJDENS METING	= 6.50 km/u
TARRAGEWICHT MEETELEMENT	= 0.000 kg

Meting 1  
Proefbank PAGV  
Datum: 6.6.1991  
Temperatuur: 18

enkelvoudig

21

1.2000000000E+01  
1.4000000000E+01  
2.2000000000E+01  
2.4000000000E+01  
2.6000000000E+01  
2.8000000000E+01  
2.6000000000E+01  
3.2000000000E+01  
3.3000000000E+01  
3.9000000000E+01  
3.7000000000E+01  
4.9000000000E+01  
6.8000000000E+01  
8.4000000000E+01  
8.7000000000E+01  
6.6000000000E+01  
4.5000000000E+01  
3.2000000000E+01  
3.9000000000E+01  
4.6000000000E+01  
4.0000000000E+01  
3.6000000000E+01  
3.2000000000E+01  
5.0000000000E+01  
5.8000000000E+01  
7.2000000000E+01  
7.4000000000E+01  
6.8000000000E+01  
5.7000000000E+01  
5.6000000000E+01  
4.4000000000E+01  
3.3000000000E+01  
3.2000000000E+01  
2.9000000000E+01  
2.6000000000E+01  
2.0000000000E+01  
2.2000000000E+01  
1.8000000000E+01  
1.7000000000E+01  
1.4000000000E+01



TABEL II (TEST.SUH)

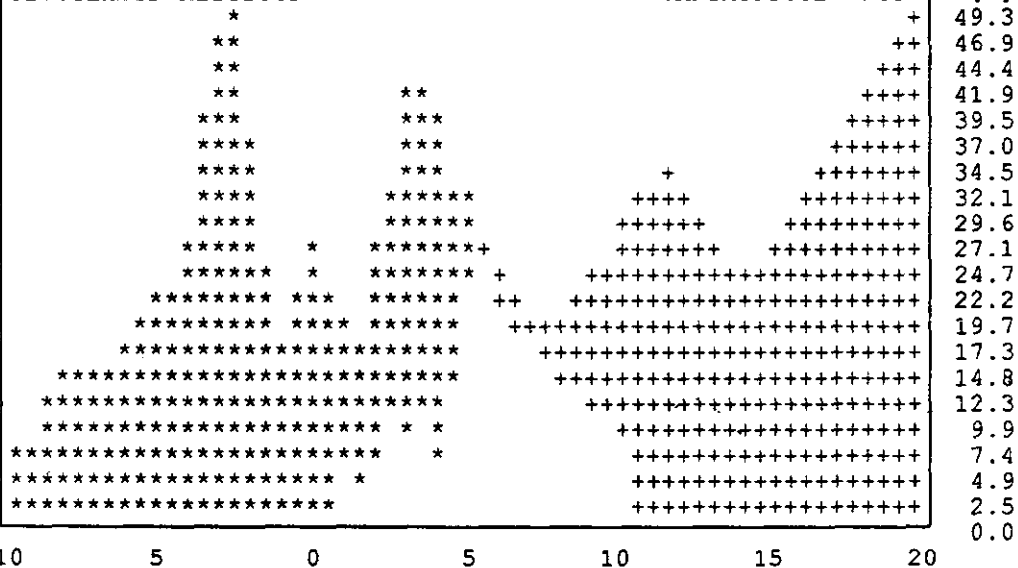
MACHINE.....	Testmachine	Meting 1
WERKBREEDTE.....	12.000 m	Proefbank PAGV
MATERIAAL.....	KAS 27%	Datum: 6.6.1991
EENHEID VAN DE METINGEN..	grammen	Temperatuur: 18
BREEDTE MEETELEMENT.....	0.500 m	
LENGTE MEETELEMENT.....	0.500 m	
TARRA MEETELEMENT.....	0.000 grammen	
RIJSNELHEID.....	6.500 km/u	

SAMENVATTING BEREKENINGEN : Heen & Weer rijdend

no.	effect. werkbr. [m]	gem. per element	1000 eenh./ha	variatie coeff. [%]	max afw. omhoog [%]	max afw. omlaag [%]
18	9.00	89.28	3571.11	21.92	37.77	32.79
19	9.50	84.58	3383.16	23.74	40.70	40.88
20	10.00	80.35	3214.00	25.73	44.37	39.02
21	10.50	76.52	3060.95	28.89	50.28	52.96
22	11.00	73.05	2921.82	31.61	54.70	56.19
23	11.50	69.87	2794.78	33.08	58.87	54.20
24	12.00	66.96	2678.33	33.57	62.79	52.21
25	12.50	64.28	2571.20	32.38	64.90	50.22
26	13.00	61.81	2472.31	30.17	60.17	48.23
27	13.50	59.52	2380.74	27.33	61.29	46.24
28	14.00	57.39	2295.71	25.51	51.59	44.24
29	14.50	55.41	2216.55	24.72	57.00	42.25
30	15.00	53.57	2142.67	25.64	62.41	40.26

HOEVEELHEID MESTSTOF

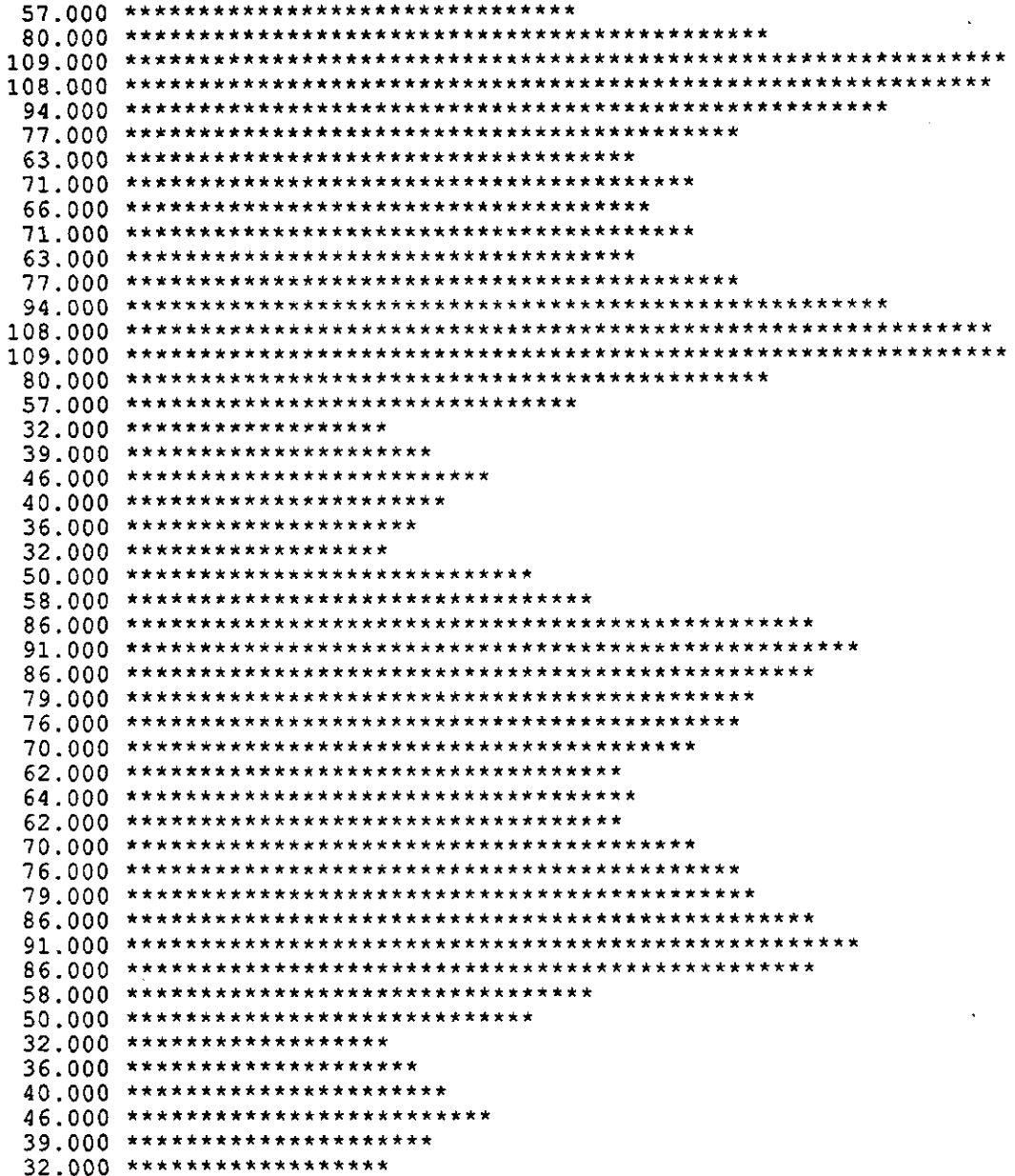
VARIATIECOEFFICIENT [%]



TABEL III (TEST.SS0)

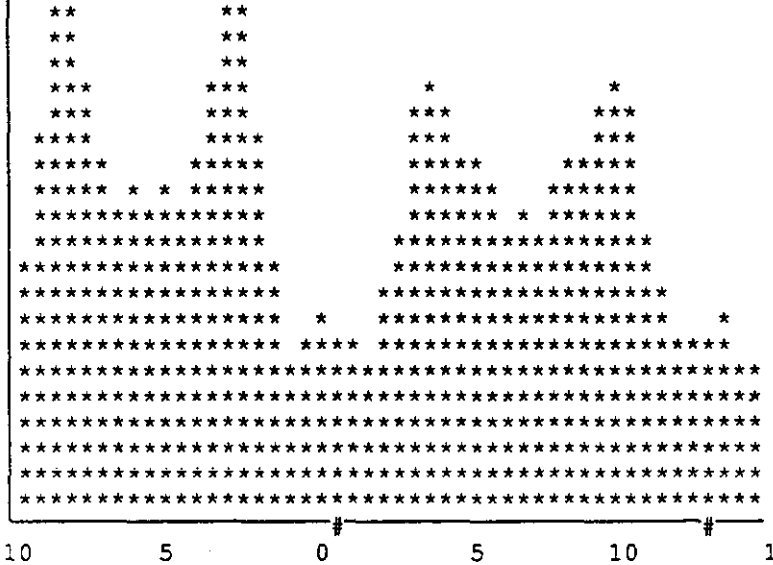
machine : Testmachine  
werkbreedte : 12.00 [m] heen & weer rijdend  
breedte per meting : 0.50 [m]  
hoeveelheden in : grammen

hoeveelheden als histogram :



TABEL IV A (TEST.OTO)

MACHINE...: Testmachine



STROOIBEELD (V.C. = 33.57%)

=====  
 werkbreedte 12.00 m  
 max. afw. omhoog 62.79%  
 max. afw. omlaag 52.21%  
 Heen & Weer rijdend

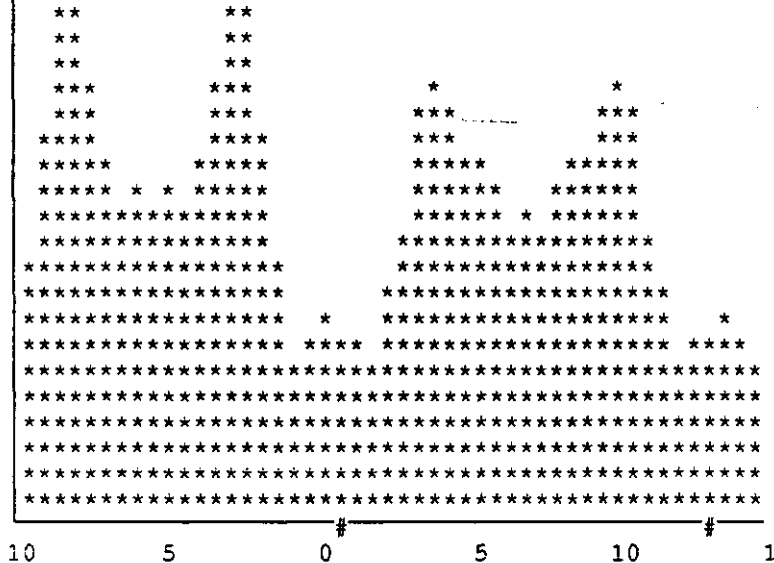
Het optimum van Y ligt bij Xgift = 202.50 en Yopt = 6971.28

Klasse [%]	Freq.	Mest-gift [kg/ha]	Verlies [Y/ha]	Totaal verlies
40- 50	4	91.12	936.35	78.03
50- 60	6	111.37	677.08	84.64
60- 70	2	131.62	444.15	18.51
70- 80	2	151.87	246.70	10.28
80- 90	4	172.12	97.05	8.09
90-100	6	192.37	11.78	1.47
100-110	4	212.62	13.25	1.10
110-120	8	232.87	131.56	21.93
120-130	4	253.12	407.28	33.94
130-140	2	273.37	796.18	33.17
140-150	2	293.62	796.18	33.17
150-160	0	313.87	796.18	0.00
160-170	4	334.12	796.18	66.35
=====				
	48			390.68 Y/ha
				=====

DE GEBRUIKTE FUNCTIE IS :  
 $4745.380 + 16.550 * X_{gift} + -57.180 * \exp(4 * (\ln(2.70) / X_{max}) * X_{gift}$ ,  
 met als  $X_{max} : 270.0$

TABEL IV B (TEST.OT1)

MACHINE...: Testmachine



STROOIBEELD (V.C. = 33.57%)

=====  
 werkbreedte 12.00 m  
 max. afw. omhoog 62.79%  
 max. afw. omlaag 52.21%  
 Heen & Weer rijdend

Het optimum van Y ligt bij Xgift = 202.50 en Yo<sub>pt</sub> = 6971.28  
 Nu is Xgift = 192.50 en de bijbehorende Y is: Y(Xgift) = 6959.78  
 dus het verlies door 10.00 kg/ha minder te strooien is: 11.50 Y/ha.

Klasse [%]	Freq.	Mest-gift [kg/ha]	Verlies [Y/ha]	Totaal verlies
40- 50	4	86.62	985.32	82.11
50- 60	6	105.87	733.72	91.72
60- 70	2	125.12	504.05	21.00
70- 80	2	144.37	303.50	12.65
80- 90	4	163.62	141.60	11.80
90-100	6	182.87	31.00	3.88
100-110	4	202.12	-11.48	-0.96
110-120	8	221.37	36.44	6.07
120-130	4	240.62	204.37	17.03
130-140	2	259.87	531.62	22.15
140-150	2	279.12	784.68	32.70
150-160	0	298.37	784.68	0.00
160-170	4	317.62	784.68	65.39
=====				
48				365.53 Y/ha
=====				

DE GEBRUIKTE FUNCTIE IS :  
 4745.380+ 16.550\*Xgift+ -57.180\*exp(4\*(ln(2.70)/Xmax)\*Xgift,  
 met als Xmax : 270.0

TABEL V (TABEL.TAB)

SAMENVATTING BEREKENINGEN : Heen &amp; Weer rijdend

no.	effect. werkbr. [m]	gem. per element	1000 eenh./ha	variatie coeff. [%]	max afw. omhoog [%]	max afw. omlaag [%]
1	0.50	1607.00	64280.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	803.50	32140.00	1.12	1.56	0.81
3	1.50	535.67	21426.67	5.79	6.04	6.85
4	2.00	401.75	16070.00	2.84	3.80	2.18
5	2.50	321.40	12856.00	4.85	6.10	7.90
6	3.00	267.83	10713.33	10.56	13.88	13.38
7	3.50	229.57	9182.86	7.88	12.82	12.88
8	4.00	200.87	8035.00	9.47	14.50	13.38
9	4.50	178.56	7142.22	5.87	6.41	7.59
10	5.00	160.70	6428.00	12.11	24.46	17.24
11	5.50	146.09	5843.64	21.43	34.16	23.34
12	6.00	133.92	5356.67	26.51	55.32	24.58
13	6.50	123.62	4944.62	25.05	49.66	26.38
14	7.00	114.79	4591.43	21.70	46.36	22.46
15	7.50	107.13	4285.33	19.90	41.88	23.46
16	8.00	100.44	4017.50	19.11	35.41	22.34
17	8.50	94.53	3781.18	20.58	33.29	38.64
18	9.00	89.28	3571.11	21.92	37.77	32.79
19	9.50	84.58	3383.16	23.74	40.70	40.88
20	10.00	80.35	3214.00	25.73	44.37	39.02
21	10.50	76.52	3060.95	28.89	50.28	52.96
22	11.00	73.05	2921.82	31.61	54.70	56.19
23	11.50	69.87	2794.78	33.08	58.87	54.20
24	12.00	66.96	2678.33	33.57	62.79	52.21
25	12.50	64.28	2571.20	32.38	64.90	50.22
26	13.00	61.81	2472.31	30.17	60.17	48.23
27	13.50	59.52	2380.74	27.33	61.29	46.24
28	14.00	57.39	2295.71	25.51	51.59	44.24
29	14.50	55.41	2216.55	24.72	57.00	42.25
30	15.00	53.57	2142.67	25.64	62.41	40.26
31	15.50	51.84	2073.55	27.74	67.83	38.27
32	16.00	50.22	2008.75	29.67	73.24	36.28
33	16.50	48.70	1947.88	31.94	78.66	40.45
34	17.00	47.26	1890.59	34.19	84.07	44.99
35	17.50	45.91	1836.57	36.79	89.48	56.44
36	18.00	44.64	1785.56	39.04	94.90	55.20
37	18.50	43.43	1737.30	41.42	100.31	58.56
38	19.00	42.29	1691.58	43.86	105.72	59.80
39	19.50	41.21	1648.21	46.38	111.14	66.02
40	20.00	40.17	1607.00	49.35	116.55	100.00

## Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven <sup>1)</sup>

### Verlagen

5. De invloed van het rootijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbietenrassen. Ing. Th. Huiskamp, september 1982	f	10,-
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs. Ir. C.A.A.A. Maenhout et al, januari 1983.	f	10,-
7. Epipré-evaluatieverslag 1982. Ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, december 1982	f	10,-
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland. Ir. C.B. Bus, ing. K.W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D.W. de Hoop (LEI), februari 1983	f	10,-
10. Epipré-instructieboekje 1983. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983	f	10,-
13. Het effect van de intensiteit van de zaadbedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten. Ing. Th. Huiskamp, september 1983	f	10,-
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen. G.J. Boom, september 1983	f	10,-
15. Epipré-evaluatieverslag 1983. Ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, januari 1984	f	10,-
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984.	f	10,-
18. Rendabiliteit van continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV 1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984	f	10,-
19. Biologie en ecologie van kleeftkruid (Galium aparine). Ir. W.G.M. van den Brand, april 1984	f	10,-
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Ablas en B. v.d. Spek, januari 1984	f	10,-
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984	f	10,-
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgromdem in zuidwest-Nederland. 1978-1982. Ing. J. Ablas, april 1984	f	10,-
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeelei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984	f	10,-
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984	f	10,-
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D van der Schans en ir. A.J. Hellings, oktober 1984	f	10,-
26. Kalibermesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosh en het Land van Altena. Ing. J. Ablas, november 1984	f	10,-
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J.A. Schoneveld, november 1984	f	10,-
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985	f	10,-
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J.J.Schröder, maart 1985	f	10,-
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheze 1974 - 1984 Ing. J.J. Schröder, maart 1985	f	10,-
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J.J. Schröder, maart 1985	f	10,-
33. Intensieve teeltsystemen bij winter tarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985	f	10,-
35. Biologie en ecologie van zware nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W.G.M. van den Brand, maart 1985	f	10,-
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985	f	10,-
37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C.L.M. de Visser en Ir. H.F.M. Aarts, april 1985	f	10,-

<sup>1)</sup> Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt op uw aanvraag graag toegezonden.

38. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ir. S de Haan en ing. J. Lubbers (IB), Ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985	f	10,-
39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985	f	20,-
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C.L.M. de Visser juni 1985	f	10,-
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt, juli 1985	f	10,-
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985	f	10,-
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985	f	10,-
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985	f	10,-
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985	f	10,-
47. Biologie en ecologie van melganzevoet ( <i>Chenopodium album</i> ). Ir. W.G.M. van den Brand, december 1985	f	10,-
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H.P. Versluis, december 1985	f	10,-
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr.ir. J. Temme en dr. J.G.H. Stassen, december 1985	f	10,-
50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986	f	10,-
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N.J. Snoek, juli 1986	f	10,-
52. Biologie en ecologie van hanepoot ( <i>Echinochloa crus-galli</i> ). Ir. W.G.M. van den Brand, juli 1986	f	10,-
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W.G.M. van den Brand, oktober 1986	f	10,-
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986	f	10,-
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986	f	10,-
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J.A. Schoneveld, november 1986	f	10,-
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986	f	10,-
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986	f	10,-
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproductie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987	f	10,-
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ir. J.K. Ridder, mei 1987	f	10,-
69. Biologie en ecologie van vogelmuur ( <i>Stellaria media</i> ). Ir. W.G.M. van den Brand, september 1987	f	10,-
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje ( <i>Meloidogyne hapla</i> ). Ing. A.A.W. Zondervan, november 1987	f	10,-
71. Het EPIPPE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EPIPPE, december 1987	f	10,-
72. Teeltechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C.A.Ph. van Wijk, ir. C.F.G. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988	f	10,-
73. Het optimale oogsttijdstip van snijmaïs. Ing. H.M.G. van der Werf, april 1988	f	10,-
74. Ontwikkelen van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C.L.M. de Visser e.a., mei 1988	f	10,-
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptie-aardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988	f	10,-
78. Bijzaaien en overzaaien van snijmaïs. Ing. H.M.G. van der Werf en H. Hoek, december 1988	f	10,-
80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij wilf. Ir. C.F.G. Kramer, februari 1989	f	10,-

81. Stikstofbemesting van ijssla. Dr. ir. J.H.G. Slangen (LU), ir. H.H.H. Titulear (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989	f	10,-
84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. Ing. H.M.G. van der Werf (PAGV), J.J. Klooster (IMAG) en ing. D.A. van der Schans (PAGV), mei 1989	f	10,-
85. Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L.C.N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989	f	10,-
86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J.K. Ridder, juli 1989	f	10,-
91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A.L. Smit, oktober 1989	f	10,-
92. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cuperus, oktober 1989	f	10,-
93. Wortelverbruining bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, A.G.M. Ebskamp en K. Scholte, oktober 1989	f	10,-
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemgras. Ir. G.H. Horeman, november 1989	f	10,-
95. Stikstofbemesting van peen. Dr. ir. J.H.G. Slangen, ir. H.H.H. Titulear, ir. H. Niers en dr. ir. J. van der Boon, januari 1990	f	10,-
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990	f	10,-
97. Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990	f	10,-
98. Zuiveringslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990	f	10,-
99. Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof en ir. C. Bus, mei 1990	f	10,-
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Ir. A.L. Smit, mei 1990	f	10,-
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. J. Jeurissen, mei 1990	f	10,-
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990	f	10,-
103. Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus Y <sup>1</sup> . Ir. C.B. Bus, mei 1990	f	10,-
104. Het effect van een grondbehandeling met pencyuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990	f	10,-
105. Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990	f	10,-
106. Stikstofdeling bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, juli 1990	f	10,-
107. Langdurige bewaring van krotten in een geventileerde kuil en in een mechanisch gekoelde cel in seizoen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, juli 1990	f	10,-
108. Optimale plantgetal van snijmaïs en van korrelmaïs. Ir. J.J. Schröder, juli 1990	f	10,-
109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.H. Titulear, december 1990	f	10,-
110. Voorvruchteffecten bij inpassing van vollegrondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990	f	10,-
111. Teelt van bakwaardig tarwe in Nederland. Dr. ir. A. Darwinkel, december 1990	f	10,-
112. Schietgevoeligheid van knolselderij. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, december 1990	f	10,-
113. Populatie-ontwikkeling van het bietecysteestaaltje in de optredende schade bij continu teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990	f	10,-
114. Onderzoek naar het effect van systematische nematiciden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990	f	10,-
115. Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990	f	10,-
116. Bladrandkeverblijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990	f	10,-
117. Gewasdag maïs, december 1990	f	10,-
118. Graszaadstengelgalmuggen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990	f	10,-
119. Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990	f	10,-
120. Biotoets voetziekten in erwten. Ir. P.J. Oyarzun, maart 1991	f	10,-
121. Opbrengstvariabiliteit bij erwten en veldbonen. Ing. D.A. van der Schans en ir. W. van den Berg, april 1991	f	10,-



122.	De bepaling van de opbrengst van een perceel snijmaïs bij de oogst. Ing. H.M.G. van der Werf MSc, ir W. van den Berg en ing. A.J. Muller, april 1991	f	10,-
123.	Optimalisering toedieningstechniek dierlijke mest. Ing. G.J. van Dongen, ing. D.T. Baumann en ing. L.M. Lumkes, april 1991	f	10,-
124.	Beïnvloeding van het drogestofgehalte, opbrengstniveau en bewaarbaarheid van uien door teeltmethoden. Ir. C.L.M. de Visser, april 1991	f	10,-
125.	Onderzoek naar groeistofschade bij witlof ( <i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>foliosum</i> ) in de seizoenen 1986/1987 t/m 1988/1989. Ir. G. van Kruistum en ing. C. van der Wel, mei 1991	f	10,-
126.	Teelonderzoek tenuisbloem in Nederland. Ing. J. Wander, ing. H.P. Versluis en ir. P.M. Spoorbergen, mei 1991	f	10,-
127.	Rendabiliteit van verminderde bodembelasting. Ing. S.R.M. Janssens, juli 1991	f	10,-
128.	Effect van de hoogte en een deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van zomergerst. Ing. R.D. Timmer, J.G.N. Wander en ir. I.D.C. Duijnhouwer, september 1991	f	10,-
129.	Bepaling van de informatiebehoeften van agrarische ondernemers. Ir. P.W.J. Raven, ing. H. Drenth, ing. S.R.M. Janssens en drs. A.T. Krikke	f	10,-
130.	Landbouwtechnische, economische, bedrijfskundige - en milieu - aspecten bij het toedienen en direct inwerken van dierlijke organische mest in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Ing. G.J. van Dongen, september 1991	f	10,-
131.	Teelaspecten van wintergerst voor opbrengst en kwaliteit. Dr. ir. A. Darwinkel, september 1991	f	10,-
132.	Groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool in relatie tot het tijdstip van planten, september 1991	f	10,-
133.	Information modelling for arable farming. Integrale vertaling van verslag 67 (Het globale informatiemodel Open Teelten), oktober 1991	f	10,-
134.	Het verloop van weggrotten van moederknollen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder en ir. C.B. Bus, december 1991	f	10,-
135.	Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven op <i>Trichoderma</i> -gevoelige grond. Ing. A. Bos en drs. A.T. Krikke, december 1991	f	10,-
136.	Kwantitatieve aspecten van de verdelingsnauwkeurigheid van meststoffen. Ing. D.T. Baumann, 4 december 1991	f	10,-
137.	Vergelijking van het bewaren van fijne peen op het veld, onder stro en in de natte koeling. Ing. J.A. Schoneveld, december 1991	f	10,-

#### Publikaties

6.	Witloftreksystemen, een vergelijking van productie, arbeidsbehoefte, en financieel resultaat. Ing. M. v.d. Ham, ir. G. van Kruistum en ing. J.A. Schoneveld (IMAG), januari 1980	f	6,50
7.	Virusziekten in pootaardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.B. Bus, februari 1980	f	3,50
11.	15 jaar "De Schreef". Ing. O. Hoekstra, februari 1981	f	12,50
12.	Continuïteit en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten. Ir. J.G. Lamers, februari 1981	f	10,-
17.	Volgteelt van stamslabonen na doperwten. Ing. L.M. Lumkes en ir. U.D. Perdok, oktober 1981	f	10,-
19.	Jaarverslag 1981, mei 1982	f	15,-
21.	Werkplan 1983, februari 1983	f	10,-
22.	Jaarverslag 1982, juli 1983	f	15,-
23.	Kwantitatieve informatie 1983 - 1984, september 1983	f	20,-
24.	Werkplan 1984, februari 1984	f	10,-
25.	Jaarverslag 1983, juni 1984	f	10,-
26.	Kwantitatieve informatie 1984 - 1985, september 1984	f	20,-
27.	Jaarverslag 1984, februari 1985	f	10,-
28.	Werkplan 1985, februari 1985	f	10,-
29.	Kwantitatieve informatie 1985 - 1986, september 1985	f	20,-

30. Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmaïs. Ir. J.J. Schröder, september 1985	f	10,-
31. Werkplan 1986, maart 1986	f	10,-
32. Jaarverslag 1985, april 1986	f	15,-
33. Kwantitatieve informatie 1986 - 1987, september 1986	f	20,-
34. Werkplan 1987, maart 1987	f	10,-
35. Jaarverslag 1986, april 1987	f	15,-
36. Informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf, juni 1987	f	10,-
37. Kwantitatieve informatie 1987 - 1988, augustus 1987	f	20,-
38. Jaarboek 1986, november 1987	f	30,-
39. Werkplan 1988, maart 1988	f	10,-
40. Jaarverslag 1987, april 1988	f	15,-
41. Kwantitatieve informatie 1988 - 1989, augustus 1988	f	20,-
42. Optimalisering van de stikstofvoeding van consumptie-aardappelen. Ir. C.D. van Loon en J.F. Houwing, januari 1989	f	20,-
43. Jaarboek 1987/88, februari 1989	f	35,-
44. Bouwplan en vruchtopvolging. Ir. T.G.F.M. Aerts en ir. W.A.M. Kromwijk, maart 1989	f	20,-
45. Werkplan 1989, april 1989	f	10,-
46. Jaarverslag 1988, april 1989	f	15,-
47. Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond, augustus 1989	f	35,-
48. Kwantitatieve informatie 1989 - 1990. Ing. W.P. Noordam en ir. L.A.J. van de Wiel, oktober 1989	f	20,-
49. Jaarboek 1988/89, oktober 1989	f	35,-
50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijnands	f	15,-
51. Werkplan 1990, april 1990	f	10,-
52. Jaarverslag 1989, juni 1990	f	15,-
53. Kwantitatieve informatie 1990 - 1991, september 1990	f	25,-
54. Jaarboek 1989/1990, december 1990	f	35,-
55. Werkplan 1991, februari 1991	f	15,-
56. Jaarverslag 1990, mei 1991	f	15,-
57. Kwantitatieve informatie 1991 - 1992, september 1991	f	25,-
58. Jaarboek 1990/1991, oktober 1991	f	35,-

#### Themaboekjes

2. Vruchtwisseling, februari 1981	f	7,50
3. Consumptie-aardappelen, december 1982	f	10,-
4. Snijmaïs, maart 1984	f	10,-
5. Zomergerst, november 1985	f	10,-
6. Kwaliteitszorg bij de teelt van witlof, december 1985	f	10,-
7. Organische stof in de akkerbouw, februari 1986	f	10,-
8. Geïntegreerde bedrijfssystemen, november 1988	f	15,-
9. Vruchtwisseling, november 1989	f	15,-
10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990	f	15,-
11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990	f	15,-
12. Bodemgebonden plagen en ziekten van aardappelen, november 1991	f	15,-

#### OBS - uitgaven

1. Verslag over 1980 (mei 1983)	f	25,-
2. Verslag over 1981 (december 1983)	f	25,-
3. Verslag over 1982 (mei 1984)	f	25,-
4. Verslag over 1983 (augustus 1985)	f	20,-

5. Verslag over 1984 (augustus 1986) .....	f	20,-
6. Verslag over 1985 (mei 1988) .....	f	20,-
7. Verslag over 1986 (april 1991) .....	f	15,-
8. Verslag over 1987 (december 1991) .....	f	15,-

#### Teelthandleidingen

1. Blauwmaanzaad, april 1977 .....	f	5,-
2. Zaaiuien, maart 1985 .....	f	10,-
4. Bleeksekderij, september 1977 .....	f	5,-
11. Prei, december 1985 .....	f	10,-
12. Witlof, augustus 1989 .....	f	20,-
13. Voederbieten, april 1983 .....	f	10,-
14. Doperwten, augustus 1983 .....	f	10,-
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids "Akker-onkruiden en hun kiemplanten f 15,-"), maart 1985 .....	f	12,50
16. Knolvenkel, maart 1984 .....	f	10,-
17. Sluitkool, mei 1985 .....	f	10,-
18. Bloemkool, oktober 1985 .....	f	10,-
19. Sla, oktober 1985 .....	f	10,-
21. Suikerbieten, december 1986 .....	f	15,-
22. Andijvie, augustus 1987 .....	f	10,-
23. Wintertarwe, september 1987 .....	f	15,-
24. Kroten, juli 1988 .....	f	15,-
25. Luzerne, september 1988 .....	f	15,-
26. Graszaad, oktober 1988 .....	f	15,-
27. Stamslabonen, november 1988 .....	f	15,-
28. Teelt van droge erwten, maart 1989 .....	f	15,-
29. Teelt van augurken, november 1990 .....	f	15,-
30. Teelt van knolselderij, november 1990 .....	f	15,-
31. Teelt van spruitkool, november 1990 .....	f	15,-
32. Teelt van rabarber, februari 1991 .....	f	15,-
33. Teelt van tuinbonen, maart 1991 .....	f	15,-
34. Teelt van vlas, april 1991 .....	f	15,-
35. Teelt van triticale, april 1991 .....	f	10,-
36. Teelt van peen, juni 1991 .....	f	20,-
37. Teelt van schorseneren, oktober 1991 .....	f	15,-
38. Teelt van spinazie, november 1991 .....	f	15,-
39. Teelt van plantuien, november 1991 .....	f	15,-

#### Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986 .....	f	5,-
3. Paksoi en amsoi, augustus 1986 .....	f	5,-
4. Bosui, december 1986 .....	f	5,-
7. Courgette en pompoen, december 1988 .....	f	5,-
8. Chinese kool, november 1989 .....	f	10,-

#### Niet opgenomen in de reeks

- Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfsadministratie), januari 1988 .....	f	35,-
- Phoma bij aardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.D. van Loon, maart 1988 .....	f	5,-

### Losse bestellingen

U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.

### PAGV-jaarabonnementen

U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:

- **akkerbouw-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**  
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegrondsgroente-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte vollegrondsgroente- en algemene informatie
- **vollegrondsgroente-totaal:**  
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**  
bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerd onderzoekinformatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**  
bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald abonnement:

PAGV-uitgaven	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegrondsgroente-praktijk	vollegrondsgroente-totaal	totaal-praktijk	totaal-verslagen	totaal-PAGV
Werkplan	x	x	x	x	x	x	x
Jaarverslag	x	x	x	x	x	x	x
Jaarboek	x	x	x	x	x		x
Kwantitatieve Informatie	x	x	x	x	x		x
publicaties akkerbouw	x	x			x		x
publicaties vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
publicaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegrondsgroenteteelt				x		x	x
verslagen algemeen		x		x		x	x
prijs per jaar	f100,-	f175,-	f75,-	f125,-	f150,-	f100,-	f250,-

U wordt abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekeningnummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement. U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is mogelijk tot 1 november van het abonnementsjaar.