proefstation voor de akkerbouw
en de
groenteteelt in de vollegrond

FACTORANALYSE-ONDERZOEK IN SNIJMAIS in OOST-OVERIJSSEL - 1981 en 1982

Ing. J. Boer

Verslag nr. 16 januari 1984

Voorwoord

In 1980 werd in het Consulentschap voor de Rundveehouderij te Hengelo een herhaling van de succesvolle actie "Maïsolympiade 1977" voorbereid. In dat kader heeft het PAGV in dit gebied een bedrijfsvergelijkend onderzoek naar de oorzaken van de opbrengstverschillen in de praktijk bij snijmaïs geïnitieerd. Dit onderzoek is in 1981 en 1982 onder leiding van ing. J. Boer in samenwerking met het CR Hengelo, het LEI, de Stiboka, de LH, het IPO en het RPvZ uitgevoerd.
Hierbij waren naast de auteur de volgende personen betrokken:

- Consulentschap voor de Rundveehouderij te Hengelo:
  ir S.R. Kuipers als coördinator en de bedrijfsvoorlichters J.K. Meijer, ing. G. Slagman, ing. J.H.O. Kersjes, J.W. Lubbersen, ing. N.N.R. Knol, ing. G.H.R. Timmermans, ing. G.H. Veltink e.a.
- Landbouw Economisch Instituut (LEI):
  ir D.W. de Hoop, J. Schneider en F. Potgieter.
- Stichting voor Bodemkartering (Stiboka):
  ing. G. van Soesbergen en ing. J. Domhof.
- Vakgroep Nematologie van de Landbouwhogeschool:
  ing. J.J. s'Jacob.
- Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (IPO):
  dr ir J. van der Spek.
- Rijksproefstation voor zaadonderzoek (RPvZ):
  ir C.J. Langerak, drs H.L. Kraak.
- Proefboerderij Aver Heino (hulp bij oogsten).
- HLS-studenten als stagiair:
  G. Keppels, R. Rankenberg, G. Heystra, G.J.J.M. Hamans, W. Stijf, R. Germs, J. Veenink en J. Wilmink.
- Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond (PAGV):
  C.P. de Moel (aaltjesonderzoek), ing H.M.G. van der Werf, ir B.A. ten Hag en ir W. van den Brand (onkruidherkenning).

Aan allen oprechte dank voor hun bijdrage aan dit onderzoek. Ook dank aan het Nederlands Graan Centrum voor de financiële ondersteuning voor dit onderzoek en uiteraard aan de maïstelers die hun perceel voor de waarnemingen beschikbaar stelden.

In het voor U liggende verslag zijn de resultaten weergegeven waarbij ik hoop dat deze via gerichte voorlichting en verder onderzoek zullen bijdragen aan de verbetering van het opbrengstniveau in de praktijk.

Afd. Teeltonderzoek
Sektor Akkerbouw
ir B.A. ten Hag

INHOUDSOPGAVE

blz.

Samenvatting 9

1. Inleiding 15

2. Opzet van het onderzoek en de werkwijze 17
2.1. Bedrijfskeuze 17
2.2. Werkwijze 18
2.2.1. Vraaggesprek met de deelnemers 18
2.2.2. Werkzaamheden bedrijfsvoorlichter 19
2.2.3. Werkzaamheden Stiboka 19
2.2.4. Werkzaamheden projectleider en stagiairs 20

3. Toelichting op enkele variabelen 21
3.1. Bodemgesteldheid 21
3.2. Neerslag en temperatuur 22
3.3. Bemesting 22
3.4. Vochttoestand van de grond 22
3.5. Zaaibed 23
3.6. Coldtest en abnormale kiemplanten 23
3.7. Gewaskenmerken 24
3.8. Ziekten en plagen 24
3.9. Aaltjesonderzoek en bruinverkleuring wortels 24
3.10. Fusarium-stengelrot 25
3.11. Oogst 25
3.12. Voederwaarde 25
3.13. Verwerkingsmethode van de variabelen 26

4. Groeiomstandigheden met betrekking tot het weer 29
4.1. Weersgesteldheid 29
4.2. De groei van het gewas 29

5. Aspectentabellen 1981 en 1982 32
5.1. Toelichting op de aspectentabellen 9 en 10 32
5.2. Overzicht gegevens per variabele 36
5.3. Overzicht verklarende aspecten voor de opbrengstverschillen 36

blz.

6. Resultaten 1981 en 1982 37
6.1. Granulaire samenstelling van de grond 37
6.1.1. Algemeen 37
6.1.2. Aspect granulaire samenstelling van de grond (1981) 37
6.1.3. Aspect granulaire samenstelling van de grond (zandfractie) 1982 40
6.1.4. Aspect granulaire samenstelling van de grond (leemgehalte) 1982 42
6.1.5. Samenvatting en discussie 44

6.2. Dichtheid van de grond 45
6.2.1. Algemeen 45
6.2.2. Het aspect dichtheid van de laag 0-30 cm (1981) 45
6.2.3. Het aspect dichtheid van de grond (1982) 48
6.2.4. Samenvatting en discussie 50

6.3. Vochtvoorziening 50
6.3.1. Algemeen 50
6.3.2. Aspect grondwaterstand 1981 50
6.3.3. Aspect grondwaterstand 1982 51
6.3.4. Aspect vocht in de laag 30-60 cm (1982) 53
6.3.5. Aspect hoeveelheid neerslag in samenhang met de bewortelingsdiepte (1982) 54
6.3.6. Samenvatting en discussie 56

6.4. Grondbewerking 58
6.4.1. Algemeen 58
6.4.2. Aspect zaaibedbereiding (1981) 58
6.4.3. Aspect ploegdiepte t.o.v. bouwvoordikte (1982) 61
6.4.4. Aspect vorenpakker (1982) 62
6.4.5. Samenvatting en discussie 64

6.5. Bemesting en bemestingstoestand 65
6.5.1. Algemeen 65
6.5.2. Aspect organische stof uit mest die op het bedrijf per ha beschikbaar is (1981) 66
6.5.3. Aspect P_2O_5 -gehalte in de grond (1981) 68
6.5.4. Aspect P_2O_5 -gehalte in de grond (1982) 70
6.5.5. Aspecten P_2O_5-gift anorganisch (1981 en 1982) 72
6.5.6. Aspect pH van de bouwvoor (1981) 75
6.5.7. Aspect pH van de bouwvoor (1982) 77
6.5.8. Aspect CaO (1981) 79

blz.

6.5.9. Aspect zinkgehalte (1981) 80
6.5.10. Aspect organische stof in de laag 0-30 cm (1982) 82
6.5.11. Samenvatting en discussie, bemesting en bemestingstoestand 83

6.6. Zaaitijd/zaaidiepte 86
6.6.1. Algemeen 86
6.6.2. Aspect zaaidatum (1981) 87
6.6.3. Aspect zaaidatum (1982) 89
6.6.4. Aspect zaaidiepte (1982) 90
6.6.5. Samenvatting en discussie zaaitijd/zaaidiepte 93

6.7. Zaadkwaliteit 93
6.7.1. Algemeen 93
6.7.2. Aspect zaadkwaliteit (coldtest 1981) 93
6.7.3. Afwijkende planten in de coldtest (1981) 96
6.7.4. Aspect zaadkwaliteit (coldtest 1982) 98
6.7.5. Duizendkorrelgewicht (1982) 100
6.7.6. Samenvatting en discussie zaadkwaliteit 101

6.8. Fusarium-stengelrot 103
6.8.1. Algemeen 103
6.8.2. Aspect Fusarium-stengelrot 103
6.8.3. Samenvatting en discussie Fusarium-stengelrot 104

7. Gewasrotatie 1981 105
7.1. Algemeen 105
7.2. Aspect gewasrotatie 105
7.3. Samenvatting en discussie gewasrotatie 107

Bijlagen 108

Tabel 1. Aspecten, ondergebracht in hoofdstukken, die de verschillen in opbrengst verklaren in 1981 en 1982.

Jaren		1981	1982
Hoofdstukken	Aspecten	%	%
Textuur en dichtheid v.d. grond	Zandfractie	-11	-10
	Leemgehalte		3
	Penetrometerwaarden	- 2	- 1
	Ploegdiepte t.o.v. bouwvoor		- 7
Grondbewerking	Zaaibedbereiding	24	
	Vorenpakker		3
	Neerslag 7/7-3/8 Vocht wortelzone		28
Vocht	Grondwaterstand	- 1	- 2
	Volume % vocht 30-60 cm 29/7		16
	Ds van eigen bedrijf	5	
	% Org. stof 0-30 cm		2
Bemesting / bemestings-toestand	PAL 0-30 cm	4	1
	Anorg. P_2O_5	4	2
	CaO	- 2	
	pH KCl	2	3
	Zn	9	
	N uit org. mest	1	
	Afst. kunstmest tot rij	- 1	- 1
Zaaien	Zaaidiepte		- 3
	Zaaidatum	- 2	- 3
	Coldtest	2	- 4
Zaad	Abn. kiempl. uit coldtest	-12	
	Duizendkorrelgewicht		1
Ziekten	Fusarium	- 3	- 1
Diversen	Tijdstip grootste blad	- 1	
	Datum Atrazin besp.		- 1
Vruchtwisseling	Aantal jaren maïs op hetzelfde perceel	5	

Samenvatting

Uit praktijkgegevens blijkt dat de opbrengsten (droge stof) bij snijmaïs van bedrijf tot bedrijf sterk uiteenlopen. Meer inzicht in de oorzaken van deze opbrengstverschillen in de praktijk maakt het mogelijk om via gerichte voorlichting en praktijkonderzoek het opbrengstniveau te verhogen. Uit eerdere resultaten van PAGV en LEI blijkt dat door een bedrijfsvergelijkend onderzoek met behulp van factoranalyse de belangrijkste factoren die verantwoordelijk zijn voor genoemde opbrengstverschillen kunnen worden opgespoord. Met steun van het LEI heeft het PAGV in 1980 een dergelijk onderzoek bij snijmaïs geïnitieerd in Oost-Overijssel, waaraan het Consulentschap voor de Rundveehouderij te Hengelo, de Stiboka, de vakgroep Nematologie van de LH en het RPvZ intensief hebben meegewerkt.
Het onderzoek is in 1981 en 1982 uitgevoerd op 54 aselect gekozen bedrijven waarbij qua bodemtypen de enkeerd-, podzol-, gooreerd-, beekeerd- en moergronden vertegenwoordigd waren. De rassenkeuze werd beperkt tot LG11 en Dorina. Per perceel werden ruim 200 variabelen betreffende de bodem, vochtvoorziening, weer, teeltuitvoering, gewasgroei, etc. waargenomen. Op ca 110 variabelen is door het LEI de factoranalyse uitgevoerd.
De groeiomstandigheden in beide jaren waren nogal verschillend. In 1981 was het begin van het groeiseizoen droog en vrij koud, maar daarna was de temperatuur relatief gunstig, terwijl eind juni veel regen viel en augustus en september vrij droog waren. In 1982 startte het groeiseizoen door het vochtige en koude weer in de eerste mei-helft ongunstig, maar deze achterstand werd begin juni toen het zeer warm was snel ingelopen. De zomer was warm (nog warmer dan in 1981) en zonnig maar na een natte junimaand droog. Vooral juli was erg droog waardoor op veel percelen de kolfzetting beperkt werd. Het is dan ook niet verwonderlijk dat in 1982 de vochtvoorziening een grote stempel drukt op de resultaten.
De gemiddelde ds-opbrengst in 1981 en 1982 bedroeg resp. 16,1 ton/ha (18,6 t - 10,5 t) en 15,6 ton/ha (20,0 t - 7,5 t). In het droge jaar 1982 was de opbrengstvariatie beduidend groter dan in 1981.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de resultaten. Daarbij zijn de aspecten benoemd door de variabele met het hoogste bindingspercentage. Hieronder worden de belangrijkste variabelen die voor de verschillen in opbrengst van belang waren, kort besproken.

* Textuur en dichtheid van de grond

- In beide jaren blijkt dat op de grofzandige gronden (vooral podzolgronden) en in 1982 tevens op percelen met het laagste leemgehalte de opbrengst lager was. Hoewel op deze percelen ook de bemestingstoestand (Bo, K, Mg, pH) gemiddeld minder hoog was, zal de lagere opbrengst vooral samenhangen met een geringer vochthoudend vermogen van deze gronden. Dit komt tot uiting in de vochtgehalten in de grond en vooral in 1982 ook in gewaskenmerken die wijzen op verdroging (korter gewas, minder kolven, lagere VEM, hoger % vre, etc).
- De aspecten over de dichtheid in de lagen 20-30 cm (1981) en 20-40 cm (1982) verklaren slechts weinig van de opbrengstverschillen. (Mechanische verdichtingen zijn op de onderzochte percelen niet waargenomen.) Anderzijds is een deel van de variantie in penetrometerwaarden (ook in diepere lagen) gekoppeld aan andere aspecten waarbij hogere penetrometerwaarden vrijwel steeds samengaan met lagere opbrengsten (meest podzolen). Waar op deze percelen in het verleden een diepe grondbewerking is uitgevoerd, komen nu meestal de hoogste penetrometerwaarden naar voren.

* Vochtvoorziening

- Door de droge zomer speelde de vochtvoorziening op deze gronden in 1982 een zeer belangrijke rol. De direct hierop betrekking hebbende aspecten over de hoeveelheid beschikbaar vocht, de bewortelingsdiepte en de hoeveelheid neerslag verklaren in 1982 liefst 45% van de opbrenstverschillen. Daarnaast heeft ook de hiervoor genoemde invloed van de textuur, in beide jaren, grotendeels betrekking op de vochtvoorziening.
- Percelen met een laag vochtpercentage in de laag 30-60 cm en anderzijds percelen met minder neerslag in juli/augustus in combinatie met een geringe bewortelbare diepte (verdichtingen) en minder beschikbaar vocht in de wortelzone gaven door vochttekort een veel lagere opbrengst. Dit kwam ook tot uiting in gewaskenmerken als kortere planten, minder en kleinere kolven, bladafsterving en een lager VEM- en hoger vre-gehalte.
- Het aspect grondwaterstand in het groeiseizoen heeft in beide jaren maar weinig bijgedragen aan de verklaring van de opbrengstverschillen. Dit houdt verband met de onderzochte percelen, die hoofdzakelijk uit enkeerd- en podzolgronden bestonden.

* Grondbewerking

- De zaaibedbereiding maakt in 1981 (droog voorjaar) een belangrijk deel uit van de verklaring van de opbrengstverschillen, nl. 24%. Naarmate de kwaliteit van het zaaibed slechter was, nam de opbrengst af. Het plantgetal was vrijwel gelijk, maar de begingroei was op dergelijke percelen trager. Vooral de "zwaardere" zandgronden ondervonden hierbij meer moeilijkheden, wat zich onder meer uitte in een grove ligging van de bouwvoor

onder de toplaag. Dit kan mede samenhangen met het feit dat deze gronden in de herfst en winter minder vaak bewerkt werden en in het voorjaar tussen ploegen en zaaien vaker bereden werden.

- In 1982 is de zaaibedbereiding gesplitst in twee aspecten, nl. de ploegdiepte t.o.v. de bouwvoordikte en het gebruik van de vorenpakker, die samen 10% bijdragen aan de verklaring van de opbrengstverschillen. Dieper ploegen dan de bouwvoor kwam ongunstig naar voren, met name op percelen met een lager fosfaatgehalte in de laag onder de bouwvoor. Dit waren vooral percelen op podzolgrond waar minder frequent maïs geteeld werd, en percelen gescheurd grasland.
  Het gebruik van de vorenpakker komt positief naar voren. De rol van deze verklarende factor is mogelijk afgezwakt doordat op deze percelen vlak voor het zaaien aanzienlijk meer drijfmest werd toegediend.

* Bemestingstoestand en bemesting

- De bemestingstoestand en de bemesting verklaren via veschillende aspecten die hierop betrekking hebben in 1981 en 1982 resp. 28 en 9% van de opbrengstvariatie. Dat deze invloed in 1982 geringer was, zal ook met de droogte samenhangen, immers het vocht speelt een belangrijke rol bij de opname van voedingsstoffen.
- In 1981 was de opbrengst hoger naarmate op de bedrijven de hoeveelheid geproduceerde organische mest per ha groter was, m.a.w. de intensievere veebedrijven. Op deze bedrijven werd gemiddeld meer varkensdrijfmest gegeven, terwijl het plantgetal hoger was en er minder wortelverbruining en fusarium voorkwamen. Mogelijk heeft varkensdrijfmest, gezien ook proefveldervaringen, een gunstig effect t.a.v. wortelverbruining (schimmelaantasting).
- In 1982 kwam het belang van de organische stof in de bouwvoor naar voren. Een hoger gehalte aan organische stof betekende meer vocht en een hogere Bo- en MgO-gehalte.
- Beide jaren was er een positieve samenhang tussen de fosfaattoestand en de opbrengst, hetgeen o.a. ook in een betere beginontwikkeling tot uiting kwam. Wel blijkt dat bij zeer hoge PAL-cijfers de opbrengst niet meer stijgt maar eerder afneemt. In beide jaren blijkt dat op percelen met een hoge fosfaattoestand frequenter maïs geteeld wordt (frequenter drijfmest!), de bewortelingsdiepte groter is en een grotere bezetting met vrijlevende aaltjes en builenbrand voorkomt.
- Daarnaast blijkt dat een fosfaatrijenbemesting, ondanks een goede fosfaattoestand, in beide jaren opbrengstverhogend te werken. Echter ook hier blijkt dat bij hoge fosfaatgiften (meer dan ca 80 kg P_2O_5) de opbrengst niet verder stijgt. De hoogte van de fosfaatgift wordt nog te weinig afgestemd op de fosfaattoestand van de grond.

- In beide jaren komt de pH als een verklarende factor naar voren. Hierbij gaat een hogere pH samen met een hoger gehalte aan Mg, Bo, Zn en Mn, een lager gehalte aan organische stof en hogere penetrometerwaarden in de ondergrond. In 1981 kwam een hoge pH vooral voor op de "zwaardere" zandgronden waar vaker achtereen maïs werd geteeld. In 1982 trad op de percelen met een lage pH bij een gelijke teeltfrequentie meer wortelverbruining op, ondanks de aanwending van meer varkensmest. Dit wijst er op dat ook de pH van invloed is op de wortelverbruining.
- Uit proefvelden blijkt dat op deze gronden een pH van 5 optimaal is voor maïs. Dit betekent dat op veel percelen een bekalking nodig zou zijn. Toch komt in 1981 naar voren dat een hogere kalkgift ongunstig werkte, ondanks dat de pH gemiddeld lager dan 5 bleef. Mogelijk hangt dit samen met het feit dat deze bekalking veelal in het voorjaar werd gegeven, waarbij de verdeling in de grond veelal te wensen overlaat. Dit punt vraagt ook in relatie tot eventuele ammoniakvergiftiging nader onderzoek.
- In 1981 kwam bij verrassing het sporenelement zink als een belangrijke verklarende factor naar voren. Een laag zinkgehalte, veelal samengaand met een lager gehalte aan koper, kwam vooral voor op bedrijven die weinig of geen varkensdrijfmest gebruikten. Dit is niet zo verwonderlijk, omdat het mengvoer voor mestvarkens naast koper, ook zink bevat. Op percelen met een laag zinkgehalte was de beginontwikkeling trager en de bloei later. Dat dit aspect in 1982 niet naar voren komt, kan samenhangen met de overheersende rol van de vochtvoorziening en het feit dat de zinkgehalten in 1982 aanzienlijk hoger waren. Daar over het gewenste zinkgehalte voor een optimale groei weinig bekend is, is nader onderzoek opgezet. Intussen is in potproeven door de LH de mogelijkheid van zinkgebrek bevestigd.

* Zaaitijd en zaaidiepte

- Hoewel de variatie in zaaitijd betrekkelijk gering was, komt in beide jaren het belang van tijdig zaaien naar voren. De vroeg gezaaide percelen hadden ondanks een lager opkomstpercentage een hogere opbrengst, een vroegere rijping en vooral in 1982 een hoger kolfaandeel en hogere VEM. De geringere opkomst kwam vooral bij partijen met een lagere coldtest tot uiting.
- Ook de zaaidiepte was in 1982 een verklarende factor. Op de percelen met een grote zaaidiepte was de opbrengst lager. Deze percelen hadden over het algemeen een lossere bouwvoor, waarmee men bij het zaaien kennelijk onvoldoende rekening heeft gehouden.

* Zaaizaadkwaliteit

- In 1981 en 1982 heeft de zaadkwaliteit resp. 12 en 5% bijgedragen in de verklaring van de opbrengstverschillen. Hierbij is de zaadkwaliteit gekarakteriseerd door het % kieming in de coldtest (RPvZ) en het % abnormale kiemplanten in de coldtest.
- Er was beide jaren vooral bij het ras Dorina een vrij grote variatie in de coldtestkiemkracht. Partijen met een slechtere coldtest gaven gemiddeld een duidelijk lagere veldopkomst en plantgetal, wat in 1981 samenging met een lagere maar in 1982 met een hogere opbrengst. Deze tegengestelde invloed van het plantgetal is gezien de droogte in 1982 niet zo verwonderlijk, immers ook uit proeven is bekend dat bij droogte, vooral rond de bloei, het optimale plantgetal lager is.
- In 1981 blijkt eveneens dat naarmate het % abnormale kiemplanten (coldtest) toenam, de opbrengst bij een overigens gelijk plantgetal, lager was. Dat een minder goede zaadkwaliteit ook bij eenzelfde plantgetal een lagere opbrengst kan geven is ook in RIVRO-proeven geconstateerd.
  Deze resultaten wijzen er op dat naast de rassenkeuze ook de "zaaizaadkeuze" erg belangrijk is. Over de invloed van de zaadkwaliteit in relatie tot opkomst en opbrengst is momenteel onderzoek gaande.
- Het verschil in 1000-korrelgewicht dat in 1982 nog 1% verklaarde is hoofdzakelijk rasgebonden. Deze verschillen in zaadgrootte vragen bij het overschakelen op een ander ras bijstelling van de zaaimachine.

* Maïsfrequentie

  In 1981 komt de gewasrotatie als een verklarende factor (5%) naar voren. Hiervoor is bij andere aspecten gebleken dat percelen waarop frequent maïs geteeld wordt, o.a. via een betere vruchtbaarheid en textuur vaak een hogere opbrengst hadden. In dit aspect daarentegen zien we dat, los van de bodemvruchtbaarheid en de textuur, een hoge maïsfrequentie een wat lagere opbrengst geeft. Op deze percelen was de onkruidbezetting en de bruinverkleuring van de wortels groter, de aaltjespopulaties was echter nauwelijks groter.

* Fusarium-stengelrot

  Hoewel de aantasting door Fusarium gering was, heeft dit vooral in 1981 mede bijgedragen tot de verklaring van de opbrengstverschillen.

* Aaltjesbezetting

  Interessant is dat ondanks een grote variatie in de bezetting met vrijlevende wortelaaltjes dit niet als een opbrengstverklarende factor naar voren komt. Dit bevestigt de indruk uit proeven dat deze aaltjes geen grote schade doen in maïs.

Tenslotte

- Uit de resultaten blijkt dat de maïsopbrengst op de zandgronden sterk bepaald wordt door de vochtvoorziening. Hierover heeft de Stiboka in het kader van dit onderzoek veel waarnemingen gedaan die in een afzonderlijk verslag zijn beschreven.
- De naar voren gekomen oorzaken voor de opbrengstverschillen zijn ten dele een gegeven (o.a. bodem, weer) maar grotendeels wel te beïnvloeden door de teler. Hierbij is met name te noemen:
  . de grondbewerking en zaaibedbereiding vooral op de wat "zwaardere" zandgronden;
  . vermijden en zonodig opheffen van verdichtingen en structuurbederf i.v.m. een maximale beworteling;
  . verbetering vochthoudend vermogen van de grond via zorg voor de organische stofvoorziening en de structuur;
  . zorg voor een goede bemestingstoestand en een daarop afgestemde bemesting. Vooral bij de P- en N-bemesting wordt te weinig rekening gehouden met de bemestingstoestand en de drijfmestgift. Vaak kan in dit opzicht worden bespaard op de bemestingskosten.
  . een goede bemestingstoestand van de laag 30-60 cm onder de bouwvoor levert een wezenlijke bijdrage aan een hogere opbrengst;
  . aandacht voor de zinkvoorziening (waartoe nader onderzoek loopt);
  . tijdig zaaien en op de juiste zaaidiepte. Hierbij vraagt de afstelling van de zaaimachine ook wat betreft de juiste plaats van de rijenbemesting aandacht;
  . meer zekerheid t.a.v. een goede zaadkwaliteit.

1. INLEIDING

De snijmaïsteelt heeft zich in Nederland na 1970 zeer snel uitgebreid (tabel 2), waarmee maïs is uitgegroeid tot een van de meest geteelde gewassen.

Tabel 2. Areaal snijmaïs in Nederland en Overijssels zandgebied met bijbehorende verse opbrengst in kg/ha voorzover bepaald in de jaren 1970 t/m 1982.

	areaal snijmaïs in ha		opbrengst vers in kg/ha	
Jaren	Nederland	Overijssels zandgebied	Nederland	Overijssels zandgebied
1970	6391	1769		
1971	13240	2953		
1972	29448	5453		
1973	49949	8132		
1974	73629	10854		
1975	77336	19215		
1976	88662	21490	32000	36000
1977	109531	26649	50500	53500
1978	118064	28953	44000	48500
1979	127839	31456	44000	48000
1980	139135	34107	43000	45000
1981	144422	35276	49500	54000
1982	146919	36994	48000	49500

In verschillende gebieden levert snijmaïs 40% of meer van de ruwvoedervoorziening in de winter. Van bedrijf tot bedrijf varieert dit sterk evenals de opbrengst per ha. Uit de "maïsolympiades '77" die door het Consulentschap voor de Rundveehouderij te Hengelo in samenwerking met de Federatie van Verenigingen en commissies voor Landbouwvoorlichting en maïskernen in Overijssel zijn opgezet, bleken opbrengsten van 7 tot 18 ton drogestof/ha voor te komen. Ook uit andere gebieden kwamen dezelfde geluiden. Uit de resultaten van proefvelden en van genoemde acties zijn wel factoren naar voren gekomen die deze opbrengstverschillen voor een gedeelte verklaren. Voor een ander gedeelte waren de factoren zo met elkaar verstrengeld dat de vraag zich voordeed of een bedrijfsvergelijkend onderzoek door middel van factoranalyse hierin iets meer duidelijkheid zou kunnen brengen. Uit verschillende onderzoekingen van het LEI en het PAGV is gebleken dat de factoranalysemethode in deze meer inzicht kan verschaffen.

Met deze kennis en de toezegging van het LEI voor daadwerkelijke steun is daarop volgend in eerste instantie door het PAGV een bespreking gevoerd met het Consulentschap voor de Rundveehouderij te Hengelo over de uitvoering van het onderzoek. Hierna is contact gezocht met de Stichting voor Bodemkartering, de vakgroep Nematologie van de Landbouwhogeschool en het Rijks Proefstation voor Zaadonderzoek. Uit deze besprekingen is een zeer goede samenwerking tot stand gekomen, waarbij elk op zijn terrein een belangrijke bijdrage tot het slagen van dit onderzoek heeft geleverd.

2. OPZET VAN HET ONDERZOEK EN DE WERKWIJZE

Het onderzoek is in 1981 en 1982 uitgevoerd op 54 bedrijven. Van deze 54 bedrijven is steeds één perceel per bedrijf bij het onderzoek betrokken geweest. In beide jaren betrof het dezelfde bedrijven, maar in 1982 waren 23 van de 54 percelen andere percelen. De bedrijven die aan het onderzoek hebben meegedaan, zijn op de nu volgende wijze verkregen.

2.1. Bedrijfskeuze

De bedrijven liggen verspreid over het gebied dat het Consulentschap voor de Rundveehouderij te Hengelo omvat. Dit gebied is verdeeld in 17 rayons, waarin per rayon één bedrijfsvoorlichter opereert. Uit zes rayons zijn telkens door loting negen deelnemers verkregen, in totaal dus 9 x 6 deelnemers. Deze waren verdeeld over de volgende rayons:

1. Rayon Meijer in 1981 en in 1982 Slagman met deelnemers uit Beckum, Hengelo en Haaksbergen.
2. Rayon Kersjes, met deelnemers uit Boekelo, Usselo en Enschede.
3. Rayon Lubbersen met deelnemers uit Holten.
4. Rayon Knol met deelnemers uit Markelo.
5. Rayon Timmermans met deelnemers uit Hardenberg, Gramsbergen en Rheeze.
6. Rayon Veltink met deelnemers uit Hardenberg, Kloosterhaar, Marienberg en Bergentheim.

De bodemeenheden die in het onderzoek voorkwamen in 1981 en 1982 worden in tabel 3 vermeld. Tevens wordt het aantal bedrijven vermeld dat tot een bepaald bodemeenheid behoort en het percentage van het aantal percelen dat het betreffende bodemtype vertegenwoordigt.

Tabel 3. Aantal percelen per bodemeenheid en het percentage dat het bodemtype vertegenwoordigt.

	1981		1982	
bodemeenheid	aantal bedrijven	percentage	aantal bedrijven	percentage
enkeerdgronden	15	27,8	19	35,2
podzolgronden	20 29	37,0	21 24	38,9
gooreerdgronden	9	16,7	3	5,6
beekeerdgronden	8	14,8	8	14,8
moerige gronden	2	3,7	3	5,6

De deelnemers mochten kiezen uit de rassen Dorina en LG11. Uit de vraaggesprekken met de deelnemers bleken deze twee rassen het meest in de belangstelling te staan. De verhouding was in 1981 1:1 en in 1982 1,25:1.

2.2. Werkwijze

Bij dit onderzoek is zo veel als mogelijk vastgelegd met betrekking tot de groei van de maïsplanten, zoals:

a. De textuur, de dikte van het humushoudende dek, de vochthuishouding, de bemestingstoestand en de bewortelingsdiepte. In 1981 zijn de bepalingen uitgevoerd in de lagen 0-30 cm en 30-60 cm en ook in de laag 60-90 cm indien de bodemdichtheid dit toeliet, en in 1982 in de lagen 0-30 cm en 30-60 cm.
b. Alle voorkomende grondbewerkingen, die zo veel mogelijk naar aantal en kwaliteit in cijfers zijn uitgedrukt.
c. Het zaaien en de zaaidiepte.
d. Bemesting: te verdelen in anorganisch (kunstmest) en organisch (drijfmest en vaste mest). Hoeveelheden, tijdstip en soort.
e. Gewaskenmerken als: planthoogte, percentage bloei, percentage groen, lichtinterceptie, opbrengsten zowel van kg vers materiaal als van kg drogestof.
f. Voederwaarden.

Alles tezamen leverde dit in 1981 en 1982 respectievelijk 194 en 206 variabelen op. Op vier proefplekken per perceel werden de gegevens verzameld. Deze vier proefplekken lagen op een diagonaal van het perceel. Deze diagonaal werd bepaald door een vast beginpunt en van daaruit op een punt in het landschap gericht.

De profielbeschrijving is door de Stiboka uitgevoerd. Het Consulentschap voor de Rundveehouderij in Hengelo verzorgde de coördinatie tussen bedrijfsvoorlichters, deelnemers en projectleider. Daarnaast hebben acht stagiairs van de HAS aan het onderzoek meegewerkt.

2.2.1. Vraaggesprek met de deelnemers

In de maanden november en december 1980 zijn de deelnemers bezocht door de bedrijfsvoorlichter van het betreffende rayon en de projectleider. In het gesprek werd een toelichting gegeven op de vragen die op een formulier zijn gesteld, de gegevens die de deelnemers gedurende het onderzoekjaar moesten verzamelen en de belangrijkheid van de te verstrekken gegevens.

Van de deelnemers werd gevraagd:

- Alle grondbewerkingen te noteren die uitgevoerd werden vanaf de herfst voorafgaand aan het jaar dat op het perceel maïs werd geteeld tot aan het voorjaar. Indien de teler begon met de voorbereiding van het

zaaibed, diende hij de betreffende bedrijfsvoorlichter te waarschuwen. Deze kon dan tijdig aanwezig zijn om de nodige waarnemingen aan het zaaibed te verrichten.

- Alle gegevens vast te leggen omtrent hoeveelheid, soort en tijdstip van het uitbrengen of strooien van organische en anorganische mest.
- Alle gegevens vast te leggen omtrent mechanische en chemische onkruidbestrijding, zoals tijdstippen, weersomstandigheden, middelen, doseringen, hoeveelheden water, enz.).

2.2.2. Werkzaamheden bedrijfsvoorlichter

De werkzaamheden van de bedrijfsvoorlichter bestonden uit:

- Het onderhouden van contacten met de deelnemers en hen helpen bij het invullen van de formulieren die op de werkzaamheden betrekking hebben.
- Het inzamelen van de formulieren van de deelnemers en de formulieren doorzenden naar de projectleider.
- Assistentie verlenen bij het beoordelen van het zaaibed, het bepalen van de diepte van zaaien, het bepalen van de plaatsing van de rijenbemesting, spoordiepten, etc.
- Hulp bij de opbrengstbepaling.

2.2.3. Werkzaamheden Stiboka

Op vier plekken binnen een perceel werden de volgende bodem- en hydrologische gegevens vastgesteld, nl.:

- dikte en samenstelling van de bovengrond
- textuur, humus-, leem- en lutumgehalte, grofheid van het zand (M50).
- bewortelbare diepte
- diepte volledig gereduceerde zone
- afwijkende lagen in verband met doorlatendheid, ijzeroer, verkitte lagen, kuilen, etc.
- gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) waaruit de grondwatertrap is vastgesteld.

Ter controle is een aantal grondmonsters genomen en geanalyseerd.
De gronden met een ongeveer gelijke profielopbouw en dus met overeenkomstige kenmerken en eigenschappen zijn als een eenheid beschouwd. Er zijn een tiental bodemeenheden onderscheiden, zoals enkeerdgronden, podzolgronden, etc.
Vervolgens werd met behulp van deze bodemkundige gegevens het vochthoudend vermogen van de grond weergegeven.

2.2.4. Werkzaamheden projectleider en stagiairs

De projectleider heeft het onderzoek opgezet en er voor gezorgd dat alle voor het onderzoek noodzakelijke instrumenten en middelen tijdig aanwezig waren. Hij heeft tevens gezorgd voor het geven van instructies om tot een uniforme uitvoering van de waarnemingen te komen. Hij heeft met de coördinator van het Consulentschap voor de Rundveehouderij overlegd hoe de doorstroming van de opdrachten het snelst en zonder moeilijkheden naar de uitvoerders zouden kunnen gaan en er op toezien dat de gegevens op de beste wijze in omgekeerde richting weer bij de projectleider terechtkwamen.
Verder heeft de projectleider de gegevens verwerkt, daarbij geholpen door de stagiairs en heeft hij de verslaggeving verzorgd. Daarnaast heeft de projectleider nauw contact onderhouden met de medewerkers van het LEI, die de gegevens volgens een door hen uitgewerkte methode hebben verwerkt. Door deze medewerking van het LEI is dit onderzoek mogelijk geworden.
De coördinator heeft de schakel gelegd tussen de projectleider enerzijds en de bedrijfsvoorlichter en de deelnemers anderzijds.
De stagiairs hebben elk een gebied van twee rayons toebedeeld gekregen, evenals de projectleider. Vandaar ook de naamsaanduiding van de gebieden in het verslag: Hardenberg/Gramsbergen, Holten/Markelo en Beckum/Enschede.
De werkzaamheden omvatten het doen van alle noodzakelijke waarnemingen met uitzondering van de waarnemingen die door andere werkgroepen (vermeld in dit verslag) zijn verricht.

3. TOELICHTING OP ENKELE VARIABELEN

Alvorens tot het onderzoek is overgegaan is geïnventariseerd wat er uit de literatuur, bij onderzoekers en bij de voorlichting bekend is omtrent het gewas, al dan niet afhankelijk van het bodemtype en andere specifieke omstandigheden geldend voor het gebied.
Uit al deze gegevens is de lijst met variabelen samengesteld. De waarden van de variabelen uitgedrukt in cijfers zijn zoveel mogelijk door metingen en bepalingen verkregen. Indien de waardering van een variabele door een visuele beoordeling tot stand is gekomen, is dit zoveel mogelijk door dezelfde personen gedaan. Een uitzondering hierop vormt de beoordeling van het zaaiklaar maken van het land. Wel zijn de bij de beoordeling betrokken personen omtrent deze variabele uniform geïnformeerd.
De variabelen kunnen verdeeld worden in:

a. de variabelen waar de deelnemers geen invloed op konden uitoefenen, zoals bijv. het weer en op de bodem.
b. de variabelen waarop de handeling van de deelnemers duidelijk van invloed was, zoals bijv. grondbewerking, zaaitijd, bemesting, onkruidbestrijding en ras.

3.1. Bodemgesteldheid

Daar de bodemgesteldheid over een korte afstand zeer verschillend kan zijn, heeft de Stiboka veel aandacht besteed aan de karakterisering van zowel bouwvoor als aan het totale profiel.
De grondsoort is zandgrond en is onder te verdelen in eenheden, nl.: enkeerdgronden, podzolgronden en kalkloze zandgronden. Deze gronden zijn vervolgens gewaardeerd van 1 tot 10.

Podzolgronden (gronden met een "B" horizont)

laarpodzolgronden 6
veldpodzolgronden 8
holtpodzolgronden 9
haarpodzolgronden 10

Enkeerdgronden (humushoudende bovengrond dikker dan 50 cm).

bruine enkeerdgronden 1
zwarte enkeerdgronden 3

Kalkloze zandgronden

beekeerdgronden	2	gooreerdgronden	7
vlakvaaggronden	4	moerige gronden	5

Van de lagen 0-30 cm, 30-60 cm en indien mogelijk van de laag 60-90 cm zijn naast de routine-analyses (pH, org.stof., K, Pw, PAL) de slib, leem en zandfracties bepaald en verder de gehalten aan Mg, Na, Cl, Zn, Cu, Fe, Bo, Co en Mn. Tevens is in de bovenste twee lagen N-mineraal bepaald.
In 1981 zijn voor de textuur de fracties als variabelen vermeld. In 1982 is naast de M50 ook het leemgehalte vermeld. Het mediaancijfer (M50) geeft de korrelgrootte aan, waarboven en waar beneden 50% van alle minerale delen van de zandfractie gelegen zijn.
De bodembemonsteringen zijn omstreeks 1 juni uitgevoerd. De reden hiervoor was dat zodoende op hetzelfde tijdstip van elk perceel bekend was welke elementen en hoeveel daarvan voor de plantengroei beschikbaar waren. Deze cijfers zijn niet geheel vergelijkbaar met de normale cijfers, die op de herfstbemonstering gebaseerd zijn. De verdichting van de bodem is op elk perceel in de eerste week van mei bepaald door middel van een penetrograaf.

3.2. Neerslag en temperatuur

Daar de hoeveelheid regen van gebied tot gebied sterk kan verschillen, is bij elk perceel een regenmeter (model KNMI) geplaatst. De hoeveelheden zijn 1 x per week steeds op dezelfde dag opgenomen. De variabelen die de neerslaghoeveelheden over bepaalde perioden weergeven zijn van die waarnemingen afgeleid. In 1981 hebben de bedrijfsvoorlichters dagelijks min. en max. temperaturen opgenomen. Hieruit bleek geen wezenlijk verschil tussen de zes rayons en de gegevens van het vliegveld Twente voor te komen.

3.3. Bemesting

De variabelen van de anorganische bemesting zijn uitgedrukt in kg zuivere meststof.
Bij de organische bemesting zijn de gehalten van de werkzame elementen berekend volgens de normen van het CAD Bodemaangelegenheden in de landbouw. De werkingscoëfficient van het fosfaat in de organische mest is echter nog op 100% aangehouden.

3.4. Vochttoestand van de grond

Vochtmonsters van het zaaibed zijn in de lagen 0-5 cm en 5-10 cm tijdens het zaaien genomen. De overige vochtmonsters van de lagen 0-30, 30-60 en 60-90 cm indien de dichtheid van de grond dat toeliet, zijn gelijktijdig met de bemonstering voor Oosterbeek op 1 juni genomen en verder omstreeks de bloei, daar de maïsplant in deze periode veel vocht nodig heeft. Het volumepercentage vocht is verkregen door de van de Stiboka verkregen volumegewichten te vermenigvuldigen met het gewichtspercentage vocht. Daarnaast was per perceel een grondwaterstandbuis geplaatst, waarin wekelijks de grondwaterstand werd gemeten.

3.5. Zaaibed

Een betrouwbare visuele beoordeling van een zaaibed geven is een moeilijke zaak. Om hieraan tegemoet te komen zijn bij het beoordelen van het zaaibed naast de visuele waardering enkele punten vastgelegd. Uit dit geheel is de variabele zaaibedbereiding bepaald.

De punten die bij de beoordeling van het zaaibed zijn betrokken waren de volgende:

a. de toplaag van het zaaibed (ca 5 cm) mag wel enige kluiten tot maximaal 10 mm bevatten.

b. de laag onder de toplaag (de gehele bouwvoor) moet homogeen zijn en mag geen of sporadisch een kluit bevatten.

c. het zaaibed mag niet te los zijn maar ook niet te vast. Om dit te bepalen hadden wij veel steun aan de insporing van zowel trekkers als zaaimachine. De trekkers die voor het zaaien gebruikt werden, waren veelal van dezelfde gewichtsklasse en met weinig variatie in de bandenmaat. Insporingen van 5-6 cm van het zaaibed werden als te los beschouwd en insporingen van 1 à 1,5 cm als te vast. Verder werd het vochtgehalte en de fractieverdeling van de bouwvoor er bij betrokken. Op deze wijze werd de kwaliteit van het zaaibed gekarakteriseerd van 1 tot 4, waarbij 4 als goed wordt beschouwd.

3.6. Coldtest en abnormale kiemplanten

De huidige kiemkrachtaanduiding (minimaal 90% in normale kiemproef) biedt geen afdoende garantie voor een goede veldopkomst bij minder goede kiemvoorwaarden, zoals lage bodemtemperaturen en/of aanhoudende droogte. Vandaar dat er gezocht wordt naar methoden die een betere aanduiding geven.

Van het benodigde zaaizaad voor elk perceel is zowel in 1981 als in 1982 een monster genomen. Van elk monster is door het RPvZ door middel van de coldtest een vitaliteitsbepaling uitgevoerd. De zaden worden hierbij in een leemhoudende zandgrond met een vochtgehalte van 60% van het waterhoudend vermogen gezaaid. De kiemingstemperatuur is gedurende 14 dagen op 10° C gehouden en daarna 3 dagen op een temperatuur van 28° C. Het percentage van het aantal normale planten dat opgekomen is van het aantal gezaaide zaden is als variabele "Coldtest RPvZ" opgenomen, evenals het percentage abnormale kiemplanten dat uit de test naar voren kwam.

In 1982 is door het RPvZ nog een andere test uitgevoerd en wel de conductivitytest. Hierbij worden per monster 3 x 50 zaden 24 uur in water geweekt bij een temperatuur van 20° C. Van dit weekwater wordt het geleidingsvermogen bepaald (uitgedrukt in MU Siemens/cm afstand electroden).

Dit cijfer wordt in de variabele "conductivity" weergegeven; hoe lager dit cijfer hoe beter de kiemkracht.

3.7. Gewaskenmerken

Op elk perceel zijn elke week op dezelfde dag de planthoogten gemeten. De planten op zich zijn hierbij ongemoeid gelaten, d.w.z. dat het blad niet gestrekt is tijdens het meten. Van elk perceel zijn steeds 80 planten op dezelfde vier plaatsen gemeten.

In de laatste week van mei is op 15 aselect gekozen plaatsen in 10 meter rijlengte het aantal planten geteld. Daarbij is tevens de plantverdeling in de rij vastgelegd. Ook bij de oogst is het aantal planten geteld (4 x 6 m^2). De zaaidiepte is aan 20 planten gemeten.

Bij de wekelijkse waarnemingen is rond de bloeitijd het aantal te voorschijn gekomen pluimen en kolfkwasten vastgesteld. Als criterium voor de bloei wordt hier het te voorschijn komen van de kolfkwasten aangehouden. Ook is wekelijks aan 40 planten het aantal volledig te voorschijn gekomen bladeren geteld. Eind augustus is het percentage groen blad geschat en van het grootste blad (veelal het kolfblad) de lengte en de grootste breedte gemeten. Het aantal bladeren en de oppervlakte van het grootste blad is als globale relatieve maat van het groene bladoppervlak gebruikt. Daarnaast is eind augustus de lichtinterceptie tussen de rijen op kolfhoogte gemeten, hetgeen eveneens een indicatie geeft van de bladrijkdom van het gewas.

Bij de oogst is het aantal kolven geteld (24 m^2). In 1981 is het aantal adventiefwortels geteld aan 40 planten in het veld, in 1982 is dit aan 16 planten, die genomen zijn ten behoeve van aaltjesonderzoek, geschied.

3.8. Ziekten en plagen

Aantasting door ritnaalden en door fritvlieg was in beide jaren op bijna geen van de percelen van betekenis.

Het aantal door builenbrand of door fusarium aangetaste planten is bij de oogst op 4 x 6 m^2 per perceel geteld. De onkruidbezetting is half augustus beoordeeld en in cijfers van 1-10 gewaardeerd.

3.9. Aaltjesonderzoek en bruinverkleuring wortels

In beide jaren is het aantal aaltjes per 10 ml grond bepaald in de grondmonsters die voor het zaaien zijn genomen. Daarnaast zijn in juli van elk perceel wortelmonsters onderzocht (16 planten), waarbij het aantal aaltjes per 10 gram wortels is bepaald. In 1982 is dat tevens in september gebeurd. De aaltjesmonsters zijn geanalyseerd door de vakgroep Nematologie van de LH, uitgezonderd de wortelmonsters van 1981, die door het PAGV zijn onderzocht. Van de wortelmonsters is eveneens de bruinverkleuring bepaald:
1 = sterke bruinverkleuring; 10 = geen verkleuring.

3.10. Fusarium-stengelrot

Bij de oogst zijn de stengels die bruinverkleuring vertoonden op de snijvlakken aangemerkt als aangetast door fusarium-stengelrot. Van elk perceel is op deze wijze de aantasting van het aantal planten op 4 x 6 m^2 bepaald.

3.11. Oogst

Op alle percelen is in beide jaren in de laatste week van september de opbrengst bepaald aan de hand van vier plekken per veld van 6 m^2 elk. Opgemerkt zij dat hiermede niet de werkelijke eindopbrengst is bepaald, omdat de praktijkoogst 0 - 3 weken later viel. Afhankelijk van de vroegheid van het gewas zal nog produktie hebben plaatsgevonden, terwijl door de verdere afrijping het drogestofgehalte nog zal zijn gestegen. De variabele "opbrengst ds/ha" is de doelvariabele. Deze is bepaald uit het vers gewicht x % ds plant. Het percentage droge stof van de gehele plant is berekend uit het percentage drogestof van de kolf en de verhouding van het percentage droge stof van de kolven en de vegetatieve delen. Hiervoor is per perceel een monster van 4 x 10 planten gescheiden in kolven en vegetatieve delen. Van beide fracties werd het droge stofgehalte in duplo bepaald.

3.12. Voederwaarde

Na bepaling van het ds-gehalte op het PAGV werden de gedroogde monsters (bij 70° C) van kolven en van vegetatieve delen gemalen en gescheiden in twee delen. De helft werd in Oosterbeek geanalyseerd op VEM en VRE; van de andere helft werd door de LH vakgroep Landbouwplantenteelt de stro verteerbaarheid bepaald. Uit de gegevens per fractie en de verhouding kolf/vegetatieve delen is naderhand de voederwaarde en verteerbaarheid van de hele plant berekend.

In 1982 was er een grote variatie in percentage kolf als gevolg van droogteschade. Dit komt ook in de voederwaarde tot uiting zoals in tabel 4 is weergegeven.

Tabel 4. Kwaliteit verdroogde maïs 1982.

Kolf %	VEM	Verteerbaarheid in Vitro	% V.R.E.
< 20	893 (870-920)	69,8	8,8
21-30	921 (870-940)	72,1	7,3
31-40	965 (940-1000)	73,6	6,2
41-50	975 (940-1020)	73,9	5,5
> 50	999 (980-1010)	75,2	5,2

3.13. Verwerkingsmethode van de variabelen

Voor de verwerking van de variabelen is door het LEI de methode van de factoranalyse gebruikt. Hierover schrijft Zachariasse in publikatie no. 6 (1972) en no. 7 (1974) het volgende:

"De factoranalyse geeft aan de mate en de richting waarin afwijkingen van de gemiddelden van waargenomen uitkomsten van een aantal variabelen met elkaar samenhangen (FRUCHTER, 1954). De factoranalyse is een multi-variatie analyse waarbij de variabelen niet worden onderverdeeld, zoals bij andere vormen van multivariatie analyse (multipele regressie, discriminant analyse en canonische analyse) gebruikelijk is. De factoranalyse tracht een antwoord te geven op de vraag hoe de in de analyse opgenomen variabelen met elkaar samenhangen en hoe deze samenhangen het eenvoudigst kunnen worden weergegeven (VAN DER GEER, 1967). De methode tracht de structuurbepalende factoren te definiëren in een verzameling van variabelen, die betrekking hebben op een bepaald probleemgebied. De factoranalyse wijkt daarin af van de zg. statistische toetsmethoden, omdat er geen hypothesen of modellen getoetst worden maar deze in zekere zin juist gevormd worden.

Deze hypothetische grootheden - ook wel factoren of aspecten genoemd - zijn volledig van elkaar geïsoleerde bewegingspatronen. Zij geven aan in welke mate en welke richting van onderlinge samenhang componenten van verschillende variabelen tegelijkertijd variëren. Toepassing van de methode der factoranalyse vindt voornamelijk plaats in situaties die complex en/of weinig doorzichtig zijn. Tevens in die gevallen waarin veel variabelen tegelijkertijd variëren en waar bijv. constant houden van een aantal variabelen, teneinde de invloed van één variabele te meten, niet of niet goed mogelijk is. Het behoeft geen nader betoog dat op landbouwbedrijven de bedrijfsorganisatie en de bedrijfsvoering met betrekking tot de bewerking zo'n complexe situatie betreft."

Een zelfde complexe situatie wordt ook aangetroffen bij de te nemen teeltmaatregelen t.a.v. de omstandigheden waaronder in dit geval de maïs moet groeien. Het is dan ook met deze methode dat getracht wordt om die factoren naar voren te halen, die in dit onderzoek in Oost-Overijssel op 54 bedrijven de meest aanwijsbare invloed op de opbrengsten aan ds/ha hebben gehad.

Tabel 5. Neerslaghoeveelheden per decade en totaal over de maanden april, mei, juni, juli, augustus en september 1981 en 1982.

		Hoeveelheid neerslag per gebied in 1981 en 1982					
maand	decade	Hardenb./Gramsb.		Hengelo/Enschede		Holten/Markelo	
		1981	1982	1981	1982	1981	1982
april	I	2,7	26,0	1,5	17,1	3,2	19,5
	II	3,3	6,3	3,0	7,6	4,1	7,3
	III	5,2	5,0	4,1	3,8	5,8	3,9
	totaal	11,2	37,3	8,6	28,5	13,1	30,7
mei	I	8,7	35,4	11,5	31,0	10,7	35,8
	II	19,9	5,4	10,2	4,7	18,5	7,3
	III	30,4	14,9	31,4	10,4	45,7	10,5
	totaal	59,0	55,7	53,1	46,1	74,9	53,6
juni	I	15,4	0,8	29,4	0,0	12,8	0,0
	II	18,5	51,0	9,6	43,8	7,7	46,4
	III	60,2	55,7	86,5	56,4	78,7	72,7
	totaal	94,1	107,5	125,5	100,2	99,2	119,1
juli	I	11,4	4,2	10,3	10,3	8,3	6,3
	II	39,3	1,8	40,3	2,1	18,4	0,8
	III	17,5	1,6	27,4	2,8	38,2	0,8
	totaal	68,2	7,6	78,0	15,2	74,9	7,9
augustus	I	3,3	5,5	0,9	2,5	1,3	4,9
	II	11,3	18,8	18,5	19,3	13,6	21,0
	III	6,4	20,2	15,0	21,6	19,5	22,3
	totaal	21,0	44,6	34,4	43,4	34,4	48,2
september	I	0,1	3,5	1,2	3,8	0,6	5,2
	II	41,6	1,3	22,9	0,1	24,1	0,4
	III	9,9	12,6	12,3	12,2	10,4	15,9
	totaal	51,6	17,4	36,4	16,1	35,1	21,5

Tabel 6. Maximum temperatuur per decade van de maanden april, mei, juni, juli, augustus en september van de jaren 1981 en 1982 (Vliegveld Twente).

Jaren	1981			1982		
Decade	I	II	III	I	II	III
april	13,1	14,1	10,3	14,0	10,4	11,3
mei	15,4	20,3	18,8	12,0	20,9	21,0
juni	20,3	17,1	17,9	26,4	17,4	20,2
juli	22,1	19,7	20,5	22,8	26,2	23,3
augustus	23,2	21,9	21,5	25,9	21,3	22,0
september	22,3	18,6	18,1	21,0	23,6	18,3

Tabel 7. Minimum temperatuur per decade van de maanden april, mei, juni juli, augustus en september van de jaren 1981 en 1982 (Vliegveld Twente).

Jaren	1981			1982		
Decade	I	II	III	I	II	III
april	4,7	2,8	2,4	3,3	0,9	3,5
mei	4,6	10,4	9,2	3,4	7,4	10,0
juni	12,4	9,5	10,5	13,9	9,4	12,2
juli	13,5	12,0	12,1	12,9	13,8	14,1
augustus	14,1	11,7	12,0	15,3	12,5	12,7
september	9,3	11,1	9,0	10,6	10,4	9,6

Tabel 8. Globale straling kJ/cm^2 per decade en totaal van de maanden april, mei, juni, juli augustus en september in 1981 en 1982 (KNMI).

Jaren	1981			1982			tot. straling	
Decaden	I	II	III	I	II	III	1981	1982
april	8,7	15,5	12,0	11,6	14,1	14,5	36,3	40,2
mei	14,1	18,0	17,8	16,7	22,6	22,9	49,9	62,2
juni	18,3	13,8	10,9	23,5	14,5	18,1	43,0	56,1
juli	16,8	15,4	16,5	19,0	22,4	18,7	48,7	60,1
augustus	15,2	15,3	14,6	17,4	15,3	13,6	45,1	46,3
september	15,3	8,7	9,7	12,8	9,1	9,1	33,7	34,4

4. GROEIOMSTANDIGHEDEN MET BETREKKING TOT HET WEER

4.1. Weersgesteldheid

De tabellen 5, 6, 7 en 8 geven een inzicht in de weersgesteldheid gedurende het groeiseizoen in de beide jaren van onderzoek.
April 1981 was aanmerkelijk droger dan de overeenkomstige maand in 1982 (tabel 5), waarbij de temperaturen in de derde decade van beide jaren (begin van de uitzaai van maïs) niet ver uiteenliepen (tabel 6 en 7).
In 1982 was de maand juli extreem droog, terwijl augustus eveneens beneden normaal bleef. Deze maand was echter in 1981 nog droger (30 mm tegen 45 mm in 1982). De hoeveelheid neerslag in de eerste drie zomermaanden bleef in 1982 sterk achter bij de normale hoeveelheid van 154 mm tegen 225 mm normaal. Ook in 1981 was de hoeveelheid neerslag in deze periode beneden normaal en wel 25 mm. De temperatuur was alleen in de eerste decade van mei in 1981 iets hoger dan in 1982. Voor de rest van het seizoen was 1982 warmer. Ook het aantal uren zonneschijn was in 1982 groter dan in 1981, hetgeen ook in de globale straling tot uiting kwam (tabel 8).
Vooral de maanden juni, juli en augustus springen hier duidelijk naar voren. 1982 was een jaar met de mogelijkheid van zeer hoge opbrengsten indien er geen vochttekort zou zijn opgetreden.

4.2. De groei van het gewas

De begingroei was in 1981 op de verschillende percelen ongelijk vanwege het verschil in droogte van het zaaibed. In 1982 waren de verschillen niet groot, maar verliep de begingroei traag in de eerste helft van mei door de lage grondtemperaturen. Daarna ontstond een groeiexplosie door hoge temperaturen in het laatst van mei. De achterstand in de groei van 1982 t.o.v. 1981 werd omgezet in een voorsprong (afb. 1). De bloei was in 1982 dan ook een week eerder dan in 1981. Zowel in 1981 als in 1982 trad gedurende de bloei en daarna een periode met droogte in, waarbij in 1981 soms en dan nog enige neerslag viel. Het gevolg was dat percelen die in 1981 een goede opbrengst gaven, in 1982 een slechte opbrengst hadden. De kolfzetting was op de droogtegevoelige percelen in 1982 aanzienlijk minder dan die in 1981.

5. ASPECTENTABELLEN 1981 EN 1982

5.1. Toelichting op de tabellen 9 en 10

Van de 54 bedrijven die in Oost-Overijssel in onderzoek zijn geweest, heeft het LEI de gegevens van 1981 en 1982 verwerkt met behulp van factoranalyse. In 1982 vertoonden de gegevens van twee percelen grote afwijkingen. Eén tengevolge van een verkeerde opgave van de organische bemesting en de tweede door grondsoort en structuur. In de verwerking zijn deze percelen buiten beschouwing gelaten.

De eerste verwerking van de variabelen houdt de berekening in van de correlatie van het lineair verband tussen elke variabele met de overige variabelen. Aan de hand van de gegevens in de correlatiematrix worden een aantal variabelen voor verdere verwerking geschrapt, nl. die:

a. een correlatie van 0,9 of hoger hadden, met één of meer variabelen en ongeveer dezelfde informatie gaven.

b. met de overige variabelen een correlatie van 0,3 of minder hadden.

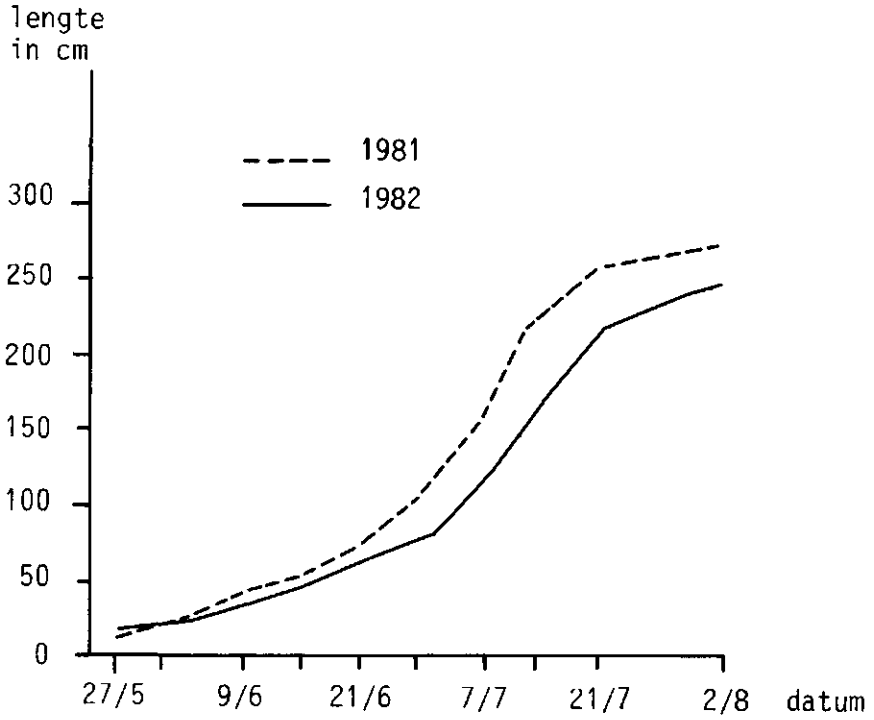
Op deze wijze zijn van de 193 en 206 variabelen resp. van de jaren 1981 en 1982 107 en 111 variabelen overgebleven. In de bijlagen 1 en 2 worden respectievelijk van de jaren 1981 en 1982 de gemiddeld hoogste en de laagste waarden van de variabele aangegeven.

De correlatie-matrix, die de correlatie van elke variabele met elk der overige variabelen afzonderlijk weergeeft, biedt geen duidelijk beeld van de samenhang tussen de variabelen. Om hierin meer duidelijkheid te krijgen zal een gering aantal factoren onderscheiden moeten worden, die geheel onafhankelijk van elkaar zijn.

De factoranalyse geeft een compacte, maar duidelijke weergave van de correlatie-matrix in de vorm van de aspectentabel (tabel 9, 1981; tabel 10, 1982). Deze aspectentabellen zijn verdeeld in elk 25 kolommen. Elke kolom van deze aspectentabel is een gemeenschappelijke factor of aspect, die het bewegingspatroon beschrijft van de variabelen vermeld in die kolom. Elk aspect, elke kolom geeft een geheel onafhankelijk bewegingspatroon aan t.o.v. de andere aspectenkolommen.

De getallen in de kolommen geven aan in welke mate (%) de verschillen in de waargenomen uitkomsten van een variabele samenhangen met het aspect (bindingspercentages). Bij de bespreking van de aspecten van de tabellen 9 en 10 zijn de aspecten genoemd naar de variabelen van dat aspect met het hoogste bindingspercentage.

Afb. 1. Lengte van de maïs in 1981 en 1982 (Oost-Overijssel) op percelen gezaaid vóór 5 mei.



Tabel 9. Aspectentabel 1981.

BINDINGSPERCENTAGES

VAR	M2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	.725									-24		-1	-3	2	-1	1	4			25	3		9			-1	1	AANT.JAREN MAIS OP PERC.1980=1
2	.765	2	-3	-1		1	4		-2	8	-1	1	3	-4	2	-4	8	1		-18	-2	6	-2			3	2	VOORVR.IN 1980 M=1 GR=2 OV=3
3	.590			-1	8	1		-8	1	2	2	-1	-8	1		1	-1		1	6	-7	-2	5			2	3	AANT.DAG. TUSS. PLOEG. EN ZAAI
4	.670		-1	7	3		-2	7	3	4	7	-1	-1	-3	-6		-1	3	-1		16			-1			4	DIKTE BOUWVOOR
5	.506					-12	1		3			-17		-1	-3	1			-1	-3				7	-1	1	5	AANT.GR.BEW.OOGST'80T/M PLOEG.
6	.559		-6	-6		8	-5	-5		1			-4	2	1	-1		-1		1	-3		5	-6	1	-2	6	AANT.GR.BEW.ZAAIB.BER NA PLOEG
7	.598	1	3	-2		-3		1			-1	1	-6		-13	-3	-4	-7		-1		-2	-6	-2	-1	-1	7	AANT KEREN DRYFM. V/A OOGST 80
8	.708															59	-9							-2			8	ZAAIBEDBEREIDING (G=1 M=2 S=3)
9	.640	-2		2				-5		-4		3	10		3	4		4	6	-1	1	-7	1	6	-1	3	9	DIEPTE TREKKERSPOREN
10	.874																-40		-14	-1				4	2	-27	10	RASSEN (DOR.=1,FRON.=2,LG11=3)
11	.684	1		-4	3	-3	3	17		-2	-1	-5	-1	4	1	-1	2		3	5	2	1	2	6	3		11	GROFHEID BOUWVOOR TOPLAAG
12	.687			3	2	1	-1	4	2		4	-8	5	5	-1	-7		-3	-4	1	2	-2		2	-7	-5	12	GROFHEID BOUWVOOR OND. TOPLAAG
13	.854	2		1			1	1	-1	3	10	-1	-10	-6					-13		5	2	5	-19	2		13	FRACTIE 16-50 U LAAG 0-30 CM
14	.777	-2			3	-1	-1		2	-2	-1	1	7	6	3	-7	2	1	7	1	-3		-5	-7	-12	-3	14	FRACTIE 105-150 U LAAG 0-30 CM
15	.885	-3		-1	-1		-1			-1	-3		4					-1	3		-4	-2	-2	60			15	FRACTIE 150-2000 U LAAG 0-30 C
16	.826																		-3					-79			16	FRACTIE 50-105 U LAAG 30-60 CM
17	.857	8	-3	-2	-1			-2	-2		-3		-10	-2	1	12	-1		-3		5	1	14	-9	-1	5	17	AFSLIBBAAR V.0-16 LAAG 30-60
18	.577		-9		-2		5		1	1	1	6	1	10	-6	-1				-2	1	-8	-4			1	18	TOT.VARK.DRYFMEST V/A OOGST'80
19	.590	1	2		-1		-6	-2		2	-6	-1	1		9		8		-1	-1	-9	1	-2		1	-3	19	HOEV.H. N-ANORG/HA TOEGEDIEND
20	.914														-49	-2	-20		6	-4	1	-2	-6			2	20	TOT.N-ORG./HA AFK.V.DRYF/DR.M
21	.605													35			1						2	-4	-2	16	21	KG. ORG.ST/HA OP BEDR.BESCHIKB
22	.748	14		-1		-13				-2		2			4	-14	1			-6	3	-1	-2	-10			22	N-MIN. IN LAAG 0-30 1/6-3/6
23	.679	3	1	1	-6	-3	2		-7	-4	-1		8	7	-2			-1	6		3	-1			-7	6	23	N-MIN. IN LAAG 30-60 1/6-3/6
24	.666		-2				-1		-5	-1	-1	-3	1	-4		1	24	-4	1		-3	1		1		-13	24	KG. K20/HA (ANORG) TOEGEDIEND
25	.862	1			1		-3	1	1			-3			-41	-1	-11		8	-5	1	-1	-4			1	25	TOT. KG K20/HA TOEGEDIEND
26	.624								-34	-4	2		-1			-3	3		-1		-9		2			-2	26	KG.P205 ANORG/HA TOEGEDIEND
27	.917	-1	-1	-5			4		-3	1		1			-42	-4	-12		1		2	-6	-6				27	TOT. KG P O/HA TOEGEDIEND
28	.847																			58		-11	10	1	1	3	28	P-AL IN LAAG 0-30 CM
29	.885		-1	4	-2		2		-1	-1		1	3	-1	1				4	47	5	-2	2	4	-3	2	29	P-AL IN LAAG 30-60 CM
30	.826	14	-1	-1	1	-9	1		-1	1	1	3	-1	-1	-2	1	-5	-4	-6	-6	8		1	-8	6	1	30	NA.O-GEH. IN LAAG 0-30 CM
31	.833	7		-1	-4	-10	-2	3		1		3		-1		1	-2		-4	-1	6	-1	11	-24			31	MGO-GEH. IN LAAG 0-30 CM
32	.815	2	-1	3	-6		3			-2		8	1	-1		5	-1	1		7	9	-25	5		1	-1	32	CU-GEH. IN LAAG 0-30 CM
33	.873	-3		-1	1	-1		2	-2			3	2	-2		2	-3		-16	2	28	-1	11	-1	2	3	33	BO-GEH. IN LAAG 0-30 CM
34	.931		-1		-7	-2	5	-1	-8	-1	-1	3	3	-5	2	4	-1			15	14		3	-1	-6	8	34	BO-GEH. IN LAAG 30-60 CM
35	.835																					-62	10		2	-8	35	ZN-GEH. IN LAAG 0-30 CM
36	.790	-2		2	-1		4		-8	-4			5		2				13	1	2	-21	2	1	-11		36	ZN-GEH. IN LAAG 30-60 CM
37	.636	9		-1				-1	-1	2			-3	-3				-1	2	-6	1	-11	4	-8	1	-9	37	CO-GEH. IN LAAG 0-30 CM
38	.792	2		5	1				6	3		-2		1			-2		-9	-14	9	2	12	-4	1	-8	38	MN RED. IN LAAG 0-30 CM
39	.846	-1		-5		1	7	-2	-1	5		1		-2	-33	-1	-11	1	1	2	2	-1	-6		-1		39	KG. CAO ORG/HA DRYF+DROG.MEST
40	.557						35		-6	-2	-7	1			-2						-1	-1					40	TOT.KG CAO/HA TOEGEDIEND
41	.896	1		-9	-4		-1	3		1	-1	13		-3		10	-3		-4	1	12	-12	-3	-1	2	4	41	ORG.ST. GEH. IN LAAG 0-30 CM
42	.920			-1	-9	-1		1	-2		-4	3	5	-5	3	4			2	21	5	-2	-12	1	-2	7	42	ORG.ST. GEH. IN LAAG30-60 CM
43	.829														-3							69	-10				43	PH (KCL) IN LAAG 0-30 CM
44	.849		1	1	1	1			1		6		3		-1	-7			-2	-9	1		36	-10		-3	44	PH (KCL) IN LAAG 30-60 CM
45	.682	3		10		2	2	9		-2			-1		3		-1			-3	12	2				-16	45	MAX. PENETROMET.W. LAAG 0-20
46	.803		9	1		6		4		-5				2	-2	-6			-6	-16		-3	10		7	-3	46	MAX. PENETROMET.W. LAAG 40-60
47	.813															1					-54	9	-1	3	12		47	PENETROM.W.12/5/81 LAAG 0-30
48	.836															1								-1	81		48	ZAAIDATUM NA 19/4
49	.704							-35	-5	-3		11		-1	2	3							5	-2	1	3	49	ZAAIBED AANGEREDEN (JA=1 N=2)
50	.651																		-46	2	-6					10	50	COLDTEST RPVZ, RV 60%
51	.892		-1			4	1	2	-1	1	-3	4	-2	-12			2	12	24	-1	4	1	2		-9	3	51	GEM.PLANTAFSTAND
52	.771											-50	-1	1	3	-2	-1		-2		4	-3	-9		2		52	% OPKOMST + EM = 2 CM ZAAIAFST
53	.763		3		3	-5	-2				2	25		14	-5		2	-3	-2		-4			1	1	-3	53	% OPKOMST V. 0/7 CM PLANTAFST
54	.647										40	2		-11	-1		-1			1		8			-1		54	AFSTAND KUNSTMEST V.A. ZAAIRIJ
55	.672	-2	-1	2	-1		1	-1	-8	-8	11	2		1	-1	-4	2	1	-1		6	1	1	9	-4	-1	55	DIEPTE KUNSTMEST
56	.829		-8	1			-2	6		1	10	1			-2	1	8	-4	-16		-10		-8			4	56	FRACTIEVERD. ZAAD < 8,5 MM
57	.889		6				2	-2			-8			-1	1	-1	3	4	41		7		4	-1	-3	3	57	DUIZEND KORRELGEWICHT
58	.777	3	-1	-4			-2	-1			-1		-8		-7	8		-5	-10	3	4	1	17	1	-1		58	HOEV.H. ATRAZIN GESPOTEN
59	.808	-2	2	1	8			6	-1	14	-2		1	7	-4		-3	-3	-2	-18			1	-6			59	WORTELBRUINVERKLEURING 2.10.81
60	.661			-3		4	-1	-1		-4	-2		2	3	-3	-1	6	-2		22			3	2	-3	2	60	ONKRUIDBEZETTING
61	.586		1		-5	1	8	1	3	1	-7	7		-1		-2		-5	10	3				-1	-1	2	61	ZAAD BEHAND. TEG. RITNAALDEN
62	.733																									-73	62	ABNORM.KIEMPLANTEN COLDT. RPVZ
63	.860	27		4	-1	-1	1	-1		6	3			-9		2		1	-4	-2	12	4	2	-2			63	FE203 IN LAAG 0-30 CM
64	.659	8	-1	1					1	-1	-5	1		-2	4		-1			1	-4	2	15	-8	-8		64	FE203 IN LAAG 60-90CM
65	.852	1			-1	2				-1			-1	-3	1		17	11	6	14	3		-2	-1	-6	14	65	ADVENTIEF WORTELS "STERK" BEN.
66	.678	-2		-4	1	-5	-2	-2			10		5	-2		6	-8	-1	-1	-1	-6				7	-4	66	ADVENTIEF WORTELS "STERK/MATIG
67	.861			-9		3	-1	7			-1	8			-3	-4		-2	9	10	11	-8	1	-1	-7	2	67	GEM. DIKTE STENGELS
68	.912	1				-1		-1		3			1		-1	-11	13	-3	3	2	3	-4		-9	1	33	68	GEM. PLANTHOOGTE
69	.729	2	1	5	-1	-1	2	-1	-1		-3							-1	6	-2	18	-3			-22	3	69	GEM. ST.AFW.PL HOOGTE 15-6-81
70	.825		8	-2	1	-1		-1	-1	-1	1			-1	1		-16		2	7	10	4	-10		-13	2	70	GEM PLANTHOOGTE OP 15-6-81
71	.835												-19	-6	5	-5			1	18	-5	1	-4	5	-2	13	71	GRONDWATERSTAND OP 11-8-81
72	.823		11				1	2	2		11	1	-5	2		-13				13		-1	-1		-18	1	72	AANT. BLADEREN OP 10-6-81
73	.730				-1	1				-4		1		1		-1			1		23	-13	5		-20		73	% BLOEI OP 27-7 EN 28-7-81
74	.646	-2	3		1		1	-7		11		3	-3	-1		-1	3	7		6	-4	1	-4	1	-2	4	74	% BUILENBRAND TYDENS OOGST
75	.644			-16			-1	-2		-1		-2		-16		-1	5	-2		-1	-3	-4	-1	3	5		75	% FUSARIUM TYDENS OOGST
76	.753	-1	-16		5			-5	-1	1	-6	-5	8	-1	-1	1	1		-17		2				3		76	TYDSTIP GR. BLAD DAGEN NA 1-6
77	.858		2		3	1	7		-2	-12				7			-1	3	2		26	-8	3	-4	-4	1	77	NEERSLAG VAN 29/7-2/9
78	.692	3	2	6		-2	1			3		9		-1			10				5	-2		-12	-3	10	78	TOT. AANT. GROENE BLADEREN
79	.884		3	-3			1		-1	3	1		-1	2		-18	9	1	3	6	2	-6		-13	-7	6	79	GEM. OPPERVL. GROOTSTE BLAD
80	.918				1	-1		-1		-1	15	-2		-1	-1	-1	-26	1	-3	-2				19	-3	-13	80	% KOLF
81	.902		1	-4		3	1	-1		-9	9			-2	3	-2	-4	4		-2	-7		1	34	-1	-1	81	% DR. STOF GEHELE PLANT
82	.950			5		-2	-2		-3	10	-1		1	5	-3	-6	2	-2	-1	4	4	-4		-31		8	82	VERS GEWICHT GEHELE PLANT
83	.922		1	3			-2		-4	5	1		1	5	-1	-24			-2	4	2	-9	2	-11	-2	12	83	TOT. DR. STOF/HA
84	.842	7	2	2		-2				-1	2	6	1		-4	8	4		-3	-7	4	-4			22	2	84	GEWICHTS-% VOCHT ZAAI.LAAG 0-5
85	.819	2	7			-2		2	1	1		5	1		-3	12			-5	-7	17	-6		-3	7		85	GEWICHTS-% VOCHT ZAAI.LAAG 5-1
86	.927	3	-1			-1						5	-1		-6	6	-2		-7	-5	24	-2		-27			86	VOLUME-% VOCHT LAAG 0-30 3/6
87	.947		-3	-1	-13	-2	-1		-2	1	-6	2	3	1	-3	11	-2		2	-1	8	1		-30			87	VOLUME-% VOCHT LAAG 30-60 3/6
88	.751	1	-3				-1	-2	-4		-2	2		5	-1	3	2	1	1	-5	6		6	-23	-3	-5	88	VOLUME-% VOCHT LAAG 60-90 3/6
89	.840	4	-1					3	-2		-3	1	-1	6	1		-6	1	-3	-5	7	-3		-32		-3	89	VOLUME-% VOCHT LAAG 20-40 11/8
90	.952	2	-2	-2	-5	-2			-1		-1	5		1	-5	10	-1			-4	16			-37			90	VOLUME-% VOCHT LAAG 0-60CM 3/6
91	.734		-2	-7				-3		2				-7		-5			2	6	-6			13		16	91	TENSIOMETERWAARDEN OP 11-8-81
92	.804	3	1	-5	1	6		-1			4	-9	9		-1		-4		1	26	1		1	7			92	PRATYLENCHUS
93	.765	14	2	-1		2			-1	5	2	-7	11				-5		5	4	8	-2	1	3		1	93	PRATYLENCHUS + PARATYLENCHUS
94	.775	1	4			9	1			-3		-3	6	2	17	-1		-3	4	20		1	2		-1		94	TYLENCHUS
95	.903	1		-2	2		2		-1				-5	-8	3	-1				38			-5	5	-7	10	95	GEM. HOOGSTE GRONDWATERSTAND
96	.898		-2		-5		-1			1		3	2	8	-6	6		-1		-20	1	1	4	-14	3	-11	96	CAPILLAIRE NALEVRING
97	.910	3		1	-2	-2	2		-8	2		5		-7	1			3	13	24	2	1	-1		-12	2	97	BEWORTELINGSDIEPTE (CM) DOMHOF
98	.850					-11		-1		-13			-1	2	-15		1	1		7	6	1	6	-11		9	98	K-GETAL 0-30
99	.803	1			-1		-1	-2		-12	-1	-1	-1	9	-2		3		1	4	1		31			9	99	K-GETAL 60-90
100	.572	2	-15		-1	-1			-2	9		3	2	3	1	-5	1	1		-1	1	2		1	-2	3	100	HEMI+HEL LV+HEL LV+TRICH+REST.
101	.583		2	3		-14			-5	1					9		-4	-1	6		3	-9				1	101	SAPRO
102	.827	1			-11	-6			-2	3	-8	3	1	-1		14	-2	2	7	1	10			-6	-4		102	BESCHIKB.VOCHT WORTELZONE DOMH
103	.898					1	2	-2	-9	2			1	-2		1	-24	18	3	-1		3		8	-6	-7	103	VEM
104	.756	-1	2		-1	-4	-4			2	-5	-6	4		-9	-17	2	-2		1	1	-3	1	-2		8	104	VRE
105	.866			-2	1	-2	-1		10	-5	19	-5	-1	-1		-5		-13	-7		-5	-3		5	2	-1	105	RC, VEGETATIEVE DELEN
106	.917			-1					9				-3		1		36	-18	-1		-3			-7	8	4	106	RC, GEHELE PLANT
107	.757			1	1	1	5	-8	-6		-2	-4	-4				-6	6	-10	-4		3	-1	1	-6	-7	107	VERTEERBAARHEID, HELE PLANT

Tabel 11. Laagste, hoogste en gemiddelde waarden van die variabelen die de opbrengstverschillen mede verklaren in 1981 en 1982.

Variabelen	1981			1982		
	Gem.	laagste	hoogste	gem.	laagste	hoogste
% Zandfractie 50-105 mu	24,6	16,1	34,5			
Zandfractie M50 0-30 cm				163,8	130	225
% Leem (bovengrens 50 mu)	7,3	1,8	22,5	12,8	3,7	28,2
Penetrometerwaarden 0-30 cm	17,8	9,2	31,6	17	0,5	29,8
Ploegdiepte t.o.v. bouwvoor	11	6	16	10,5	1	17
Vocht wortelzône pF3	106	40	190	98,7	25	175
Grondwaterstand	158	61	250	175	61	250
Volume % vocht 30-60 cm 11/8	27,7	5,9	37,1	17,6	4,4	32,4
Ds kg/ha van eigenbedrijf uit org. mest	3140	0	9900	3144	0	9900
% Org. stof 0-30 cm	4,9	1,9	12,0	5,7	2,2	11,6
PAL 0-30 cm	50,0	14	124	59,7	16	107
Anorg. P_2O_5	82,3	0	209	91,0	0	233
CaO gift org. + anorg.	667,5	88	1794	834	4	3018
pH KCl 0-30 cm	4,8	4,0	6,1	4,9	4,1	6,0
Zn 0-30 cm	10,6	4	25	16,2	8	29
N uit org. mest	229,7	56	603	224,2	0	496
Afst. kunstmest v.d. rij	5,7	0	12	5,7	2,5	9,8
Zaaidiepte	5,7	4,3	11,0	5,4	3,5	7,5
Zaaidatum	29-4	21-4	13-5	2-5	25-4	12-5
Coldtest	68,3	40	90	66,1	28,7	85,3
Abn. kiempl. uit coldtest	8,0	18	2	11,4	28	2
Duizendkorrelgewicht	311	217	385	322	270	437
% Fusarium	1,2	0	11,5	4,9	0	28,3
Aantal groene bladeren x oppervlakte grootste blad (26-8)	8752	3780	11605	6565	3018	9797
Aantal groene bladeren (26-8)	9,8	5,6	11,3	8,0	4,2	11,2
Opbrengst ds kg/ha	16078	10468	18608	15602	7471	20021
Ds% gehele plant	25,5	20,5	31,0	29,7	24,1	38,1
VEM	967	939	1010	961	869	1019
VRE	5,2	3,1	6,0	6,1	4,3	9,3

Tabel 10. Aspectentabel 1982.

BINDINGSPERCENTAGES

VAR	H2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	.669	-5	2	4			2				1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	1			-2		-18	14	-5	-6	1	AANTAL JAREN MAIS OP PERC 81=1
2	.625	6	-3		1	-1		5	-4			1	1	3	1	-6		-1	2	8	9		3			6	2	VOORVR. IN 1981 M=1 OV=2 GR=3
3	.832	-1	2	2	13	-1	-1	6		1	19	-17		-1		1	2					-1	5	2		-9	3	DIKTE BOUWVOOR
4	.666		-13		-11			-1	3	-2	-3	16	2	-1	-1	-2	1		2			5				1	4	VERSCHIL PLOEGD./DIKTE BOUWV.
5	.439	3	1		-4							-2	4	-3		-1	5	-1	-7		6		-1	1	2		5	AANT.GR.BEW.OOGST'81 T/M PLOEG
6	.587	5	4	-1	5	1	-9	-6			-1		-8	-4		-2			1		1	1	-4		2	-3	6	ZAAIBEDBEREID. (G=1 M=2 S=3)
7	.752		7			-1	-7	-2			-3	-1		-7	1		-11	6		-1	-5	5		13	2	1	7	ZAAIBED AANGEREDEN JA=1 NEE=2
8	.873													37	-32	-2	-3				1	1		-8		2	8	RASSEN (DOR=1 IRLA=2 LG11=3)
9	.692									-19	6		1	-2		-3	-5		-1	-2	-8	6		9	4	-3	9	VOREGPAKKER JA=1 NEE=2
10	.611	-2		-1	2		1	4	7	3	4	-1	6		-1		9		4	1	-1	4		1	7	-1	10	GROEFHEID BOUWVOOR TOPLAAG
11	.687	-8	2		-1	-5	6	3	2		1		11		2	-2	-1			2			9	1	14		11	GROEFHEID BOUWVOOR ONO. TOPLAAG
12	.828		1			-1			-1											-2						40	-35	12	FRACTIE 105-150 U LAAG 0-30 CM
13	.864	-2	1		-5		-2		2	1		2	-1		-2		-1	3		-1	1	2	-5	12	-43	-1	13	FRACTIE 2-16 U LAAG 30-60 CM
14	.845		1		-1		-3	-1	6			1	-5				-1			1	1		-6	-2	-46	-10	14	FRACTIE 16-50 U LAAG 30-60 CM
15	.885	-3	1	-1	1	-3	-1	-1	1	6	11	-5	-20	1	-10	1	1	-11		1	-1	1		4	1	-5	15	TOT.RUND.DRIJF.V.A. OOGST '81
16	.780	3	-1		-3	-1		3	1			-1	7	-10	-1		1	20	3					-19	2		16	TOT.VARK. DRIJFM. V.A. OOGST '
17	.886		1		-12		-10	2		2	8	-7	-5	-2	-7		1	6	1	3	-4		-2	-4	5	-4	17	TOT. N.ORG/HA VAN DRIJF/DR.MES
18	.698			8	-3	2	-1	13			15	-3	-10		-1			-1	3	-2	-3	2				-2	18	HOEV.H.N-ORG/HA NA 1-4-82
19	.654	6	6			1	1	-2		-2	-1	1	-5	2	4	-2	-5	-6		-3	3	-1	3	-6	1	4	19	HOEV.H. N-ANORG/HA TOEGEDIEND
20	.509	-2	-4					3		5	-2		1				10		11	-1	2	-3		3		-5	20	KG.ORGAN.ST. OP BEDR.BESCHIKB.
21	.691	5			-8	5		9	-4			-18	1	4		6		1	1	-4				1			21	N-MIN LAAG 0-60 24/5-27/5'82
22	.857	-1	1		-1		-2	1	3	9	8	-8	-17		-10	2	3			7	-3	-1	-1		2	-7	22	TOT KG. K20/HA TOEGEDIEND
23	.854	1				4	-7	7		-5	6	-10	1	2	-2	1	1	-5	13		4		-8	6	-5	-3	23	K-GETAL LAAG 0-30 CM
24	.819											-18	11		-6			-1	8		2		-7	7	-10	-11	24	K-GETAL LAAG 30-60 CM
25	.573								17	-6	-1	-1		10		-3	-3	-12			-1	-2	1	1			25	KG P205 ANORGAN-HA TOEGEDIEND
26	.783	1		-6		-2	-1	-1	5	2			9	-4	-9		6	4	-5	6	-1	-4	-4	-3		-3	26	TOT KG P205 VOOR 1/3-'81
27	.905	1		-1	-15	-1	-8	2	6		1	-3	1	-2	-2		3	13		11	-5	-3	-4	-5	1	-2	27	TOT KG P205/HA TOEGEDIEND
28	.625	-3			4	-3		2	-1	-1	-2		-1			1		16	3		1		-32		11	2	28	P%.GETAL LAAG 0-30 CM
29	.856	-4	6	-1	7		-2	3	-5	1	-13		3	1	-1		2	12	1	-2	4	1	-8		2	5	29	P%.GETAL LAAG 30-60 CM
30	.860																						-80	3	2		30	P.AL LAAG 0-30 CM
31	.879		4	-2	1	4	3	-1	-2		-6	-1	10			-4	4		-1	-3			-16	23	-1		31	P-AL LAAG 30-60 CM
32	.787	3	3		3	6	-1	7	-2			-4		9	-2	28	1	-2	3	-1	1		-1		-1	-1	32	NA20-GEH. LAAG 0-30 CM
33	.821	1		1	-4	-23	-2		2	1	5	-14	-10	-2		3	9		1	1	-1		-1	1		1	33	TOT.KG. NGO-HA ORG+ANORG.TOEG
34	.834		5	3				2		-1		-2			-3	35		-5	10	2	2	3	-3		-3	-6	34	NGO-GEH. LAAG 0-30 CM
35	.711	3	1	4	5		-1	1		3		1	-6	4	-1	1				2		7	-17	8	-3	-5	35	CU-GEH. LAAG 0-30 CM
36	.642	4	1		-1		-5	4	-1	2	1	-3	1	1		17							-2		-15	-5	36	BO-GEH. LAAG 0-30 CM
37	.883		8	-11	-1		1	4	-2		-4	-2	2	-2	-3	1		3		-3			-1	21	-16	-3	37	BO-GEH. LAAG 30-60 CM
38	.775									24	-1	1		8	-1	5	4	-8		7			-4	7	3	-6	38	ZN-GEH. LAAG 0-30 CM
39	.841	1	1			1			-4	7	-1	-1	9	14		-4	11	-7			-1	2		12		-7	39	ZN-GEH. LAAG 30-60 CM
40	.681	3	12	3		-1		-2		1		2	-1	9		4		-10	-1	5			1	1	3	-7	40	CO-GEH. LAAG 0-30 CM
41	.796		1	1	1		-10		-4	1	-2		4	5	-1		1	-20		13		-2		-6		-7	41	MN RED. LAAG 0-30 CM
42	.841			-2	-15		-6	3	1		1	-1	2	-1	-3	1	6	15	-1	10	-6	-2	-8	-1			42	KG CAO ORGAN. DRIJF-DROGE MEST
43	.641	3				-22	2		1			-2	-3	-2	8		1	-1		-7		1	-2	1		7	43	CAO ANORGAN./HA TOEGEDIEND
44	.875															54	1	12	2	-4	1	-4	-9		1		44	ORG.ST.GEH. LAAG 0-30 CM
45	.652		2	-9	-3			6			-8			-1		3	9	24	4	-2	2	1	-2	7			45	ORG. ST.GEH. LAAN 30-60 CM
46	.850																	-60	1	4		3	-1		-15		46	PH (KCL) LAAG 0-30 CM
47	.835	2		4				-1		2	6		1	2			-3	-41	1	5	-8		1	-3	-3		47	PH (KCL) 30-60 CM
48	.705		6	-2		2			4		-2	2	-9			-1	-24	-1	2			2		-5	3	4	48	MAX. PENETROMET.W. LAAG 20-30
49	.847																-38	-16		3	-2	8		-8	7	3	49	MAX. PENETROMET.W. LAAG 30-40
50	.861	1	-1		1	-3	1			3	1			3	-2		-16	-16	1	11	-1	1		-15	5	3	50	MAX. PENETROMET.W. LAAG 40-50
51	.849	2	-10		-1			-1		6	3		-5	3		1	-3	-6	1	5	-1			5	-23	8	51	MAX. PENETROMET.W. LAAG 60-70
52	.621																					50		9	-2	-1	52	ZAAI DAT. NA 21 APR.
53	.721												51		-3		1		1	-4	1	-4	-3	-1	1	1	53	ZAAI DIEPTE
54	.634																			-52	-2		-7	-1			54	% KIEMPL.COLDTEST PRVZ. RV 60%
55	.842		-1	-2	1	-6				-1		-1	2	9	-22	-1	-2	-1	2	-16		13	-2	1		-2	55	VELDOPKOMST
56	.726		5	1	-2	-13	9			-5	2	3	3		-7	-2		5	1	2	-1		3	-7	3	1	56	% OPKOMST + EN - 2 CM ZAAIAFST
57	.656		-7	-3	1	1	-14			1	-4	-2		1	-10		-6	-3		-11	1	7	-2	7	-1	-2	57	% OPKOMST V 0-7 CM PLANTAFST.
58	.651				18	-8	-7	4	8	-5							-4		1	2		4		2	1	3	58	AFST. KUNSTMEST V.A. ZAAIRIJ
59	.544																		36	1			3	12	2		59	DIEPTE KUNSTMEST IN CM
60	.632			2	1		2			1				-24	-5		4			2	3	-1	6	8	1	-4	60	FRACTIEVERD. ZAAD < 8,5 CM
61	.728														52			-1	-1		-4	-3	-9	-2	-1		61	DUIZEND KORREL GEWICHT
62	.722																				32	-21		-18	-1	1	62	DAT.V.ATRAZINBESPUIT.NA ZAAIEN
63	.673	-1		1								-1		6	-2	-3		-13	-3	3		-2	23	-6	1	1	63	WORTELBRUIN VERKLEUR. 7/9-'82
64	.619		10		-6	3				1	1	-1	1	3	4	-2	-3		1	-8	-5	7	-4	-1		1	64	% HAARWORTELS 7/9-'82
65	.734		-7		-5	-2				-1	-5	-1	7	3	-4	2	-2	-9	-7	-10	-1	-1	-2			-2	65	ONKRUIDBEZETTING
66	.618	2	-2	-1		4	-3			-1						2		8		-1		2	-12	8	2	-13	66	ZAAD BEHAND. TEG. RITNAALDEN
67	.649		1	-1	10		2			3				-2		-1		1		25	13		2	2	1	1	67	% ABNORM.KIEMPL. COLDTEST RPVZ
68	.722	1	6	-2			-2	-2	-3	-7				-3	-1	-3	2	-1	-1		-1		11	1	-24		68	FE203 IN LAAG 0-30 CM
69	.810	2	16	-7		-1	-3	-1	-1	-6		2	-1	-2	-6		-2	-3		-4	-1		4		-11	-6	69	FE203 IN LAAG 30-60 CM
70	.705	-2		1	-10			-5			-1		1	-1			1	-1	5	2			-6	32		1	70	GEM. ST.AFW. PLANTHOOGTE 23/6
71	.761	1	10		-1		-2	-2	1	-3	-4			-2	21					2			2	8	7	7	71	GEM.ST.AFW. PLANTHOOGTE 21/7
72	.837	-2	-2		-1	-5			-4	2		-5		1	-1			1	1		-7		-20	28	-2	-1	72	GEM.PLANTHOOGTE 23/6-'82
73	.869	-1	-1	1		-2		1			-1			-2	1	5					-12	-1	-1	32	-4	-20	73	GEM.PLANTHOOGTE 21/7-'82
74	.792			-14	-3	-1		-1		-2	4			-10				8	-1	-9			-20	4			74	EIGEN GRONDWATERST 21/7-'82
75	.770	-1	5	1	-3		1	-1		9	-3	3	-1	9	-7			12	-3		1	-9	-3		1	-4	75	% BLUEI 21/7-'82
76	.558	-3		-3	2		1			-10			2	-10	5	1	5			-2		-1	-9				76	% BUILENBRAND TIJDENS OOGST
77	.541					-17	3	-4			4		4		-6		1	6	2		-1	-1	-2	1	1	-1	77	% FUSARIUM TIJDENS OOGST
78	.829																							83			78	HOEV.H.NEERSLAG 7/7- 3/8-'82
79	.728	1		3	8			1	1		-2		-13	-2	1	-2	-1	-2						35			79	HOEV.H.NEERSLAG 26/5- 1/9-'82
80	.939	1	5	3		3		2			-12		-6	-4	12	3	2	-2		1		-5	1	27		-6	80	TOT.AANT GROENE BLAD.X OPP.GLB
81	.847			4			-2	7		-2	-13		1	-1	-2	2		-3	-1					29	-4	-14	81	% LICHTINT.CEPT. PLANT/KOLFH.
82	.718		-1	-2		-6		-3			-3	-6	-1		1	4	-1	-5		-1	-15	-2	-9	7	3		82	AANT.HOOFDWORTELS 12/7-'82
83	.678	-6	-1		-1	2	7	-9	3		-1		2	-14	6		1		1	2	-4		-3			-4	83	AANT. KROONWORTELS 12/7-'82
84	.898		11		-3		5	1	6		-16	3	-5	1	-3	1			2			-1		15	-4	-12	84	AANT. KOVEN-HA TIJDENS OOGST
85	.967	1	8			3	11	2	12	2	-8		-8				1			2		-12		10	-5	-11	85	% KOLF VAN TOT. DS OPBR.
86	.512	-5	4	2	-3		-7	-1	-1			5	-7		2			-1		3	4	2	-2	1		1	86	VERSCH.AANT.PL. OOGST/OPKOMST
87	.755	1	4	-2			16	-1	9	7				-3	-4	-4		7		3		-2	-3	-1	-7	-1	87	% DS GEHELE PLANT
88	.926	1	7	2		1		3	2		-16		-3		1	2	1	-3	-1	4	-1	-3	-1	28	-3	-10	88	TOT. DS/HA KG.
89	.861	-4		1	-1		1		-3	-5	-4	-1	4	-2	1	24	1		-1	3	2	19		7		-4	89	% VOCHT ZAAIEN LAAG 0-5 CM
90	.860								-2	1	-2	-4		1	-2	28				1	3	24	1	2		-14	90	% VOCHT ZAAIEN LAAG 5-10 CM
91	.742	-10	-1	-1	5	3	-1	-5	3	-2	1		5		5	3		1	-9	-3		-5	-8	-1	-2	-1	91	PRATYLENCHUS VOOR ZAAI
92	.624			-4		4	7	-2	1	-3	1		-5	-3		-2	-8		-3			-3	-2	-1	9	-6	92	TYLENCHUS VOOR ZAAI
93	.523	2		-1		10		14				-5	4	4		1	-2	-2		1		2		1	1		93	SAPRO VOOR ZAAI
94	.582	-2	-1				-2	-4	1	5	-2	-4	8	2	-6		-2		-3					3	-5	-8	94	PRATYLENCHUS OP 12/7-'82
95	.671		-15	6		-1		-2								1		-1	-2	1	3		1	-2	-10	15	6	95	BODEMEENHEDEN
96	.900		3	-5	1	1		1	-1			2		-6			1	14	-5	-9		-2	-5	34	-1	-1	96	BEWORTELBARE DIEPTE
97	.863																								-79	-7	97	LEEMGEH. (%<50UM) BOVENGR.
98	.855																									85	98	INDEL. MEDIAAN ZANDFRAC. 0-30
99	.849		-1		1	1	1	2		1			1							-1	-1		-1			73	99	INDEL. MEDIAAN ZANDFRAC. 30-60
100	.888			-12	-2	-1	2	-1			7		1	-11	4		-2	8		-9		-3	-20	4			100	CODERING GRONDWATER-TRAPPEN
101	.651						-29			-1	-2	1	1		1		2	-3		-1	9		3	-7	5	1	101	DIEPTE GRONDBEWERK. (STIBOKA)
102	.833	-2	1	1	1	2	-14	1	-1	2	-2	5	1	3	-4	-1	4	3	-4			2	4	21	-2	-2	102	HOEV.H. VOCHT BEWORT.Z.1000 CM
103	.739	-3		6	2			2	-1	-2	-4	-1		6				-4	-2	5	-1		28	-6			103	CAPILL. NALEVER. W.U.GRONDW.
104	.717	1	1		-11			-1	1	-6			1	-1	7				-1	33		-2	-2	2	1		104	CONDUCTIVITY
105	.906		1					-1			-6	-1	2	2	-1	39	1		5	1	2	4	4	-4	-3	-12	105	VOLUM.% VOCHT 0-30 24-27/5 S
106	.893		1		-2	-1	-1			1	-35		-3	1		8	8	2	4		2	6	3		-6	-4	106	VOLUM.% VOCHT 30-60 24-27/5 S
107	.873	1	1	1				-2	1		-10		-5	1		30	1	-2		5		1	6	2	-11	-7	107	VOLUM.% VOCHT 0-30 28-29/7 S
108	.788										-31		-11		2	6	5		1		1		6	1	-11	-3	108	VOLUM.% VOCHT 30-60 28-29/7 S
109	.965	-1	-7			-3	-11	-3	-11	-2	7		8				-1			-2		12		-10	5	12	109	GR.ORG.ST.KG/DS VEG OLN.(DEIN)
110	.901		-12				-5		-10	-1	21	-2	8	1									4		-12	7	5	110	% VRE HELE PLANT (O.BEEK)
111	.829		5				5	6	10	3	-6		-7	2		-1		-1	-2	2		-17	1	5	-5	-4	111	VEM (O.BEEK)

vens blijkt dat de middelste groep een gemiddelde aspectwaarde heeft van rond de 50. Dit betekent dat deze groep van bedrijven nauwelijks of in het geheel niet door dit aspect wordt getypeerd. De gemiddelde waarden per variabele van de drie groepen zijn in de tabellen 12-43 weergegeven.
Bij het bespreken van de verschillende aspecten zijn nu de gemiddelden van de gemeten waarden van de variabelen die een samenhang met het aspect vertonen, uitgezet tegen de bijbehorende gemiddelde scorecijfers van de groepen. Voor de duidelijkheid van de lezer zijn de punten met elkaar verbonden. Dit betekent niet dat de punten die op de lijnen tussen de gemiddelde scorecijfers gelegen zijn ook bepaald of berekend zijn.
Bij de bespreking van de resultaten zijn de aspecten over verwante factoren in de hoofdstukken gegroepeerd. De aspecten beschreven in een hoofdstuk zullen in 1981 en 1982 niet altijd gelijk zijn. Zo heeft de vochtvoorziening in 1982 een zeer belangrijke rol gespeeld t.a.v. de opbrengst, terwijl dit in 1981 veel minder of in het geheel niet het geval is geweest. In de aspectentabel van 1982 (tabel 10) komen dan ook meer variabelen voor die betrekking hebben op het aspect vocht dan die in de aspectentabel van 1981 (tabel 9). Dergelijke verschillen zijn te beschouwen als jaareffecten. De tabellen 12 t/m 43 bevatten per tabel slechts de belangrijkste variabelen van het aspect. Deze variabelen geven de betekenis en de invloed van het aspect zo veel mogelijk weer. Ook hier wordt de tabel aangeduid, evenals bij de bespreking van de aspecten, met de variabele met het hoogste bindingspercentage van dit aspect.

5.2. Overzicht gegevens per variabele

In de bijlagen 1 en 2 zijn in de jaren '81 en '82 die variabelen vermeld die in de factormatrix voorkomen. Van deze variabelen is het gemiddelde per variabele van de 54 bedrijven per jaar vermeld en de hoogste en de laagste waarden die per variabele voorkwamen. Uit deze tabel kan dus bijv. worden gelezen de gemiddelde hoeveelheid gegeven mest, de hoogste gift en de laagste giften die voorkwamen.

5.3. Overzicht verklarende aspecten voor de opbrengstverschillen (tabel 11)

Het teken (-) of geen teken (positief) voor het getal in de kolom geeft aan in welke richting de variabele zich t.o.v. een andere variabele beweegt. Tegengestelde tekens geven tegengestelde bewegingen in de waarden van de variabele aan.

Een paar voorbeelden ter verduidelijking.

In tabel 9, kolom 25, heeft de gemeenschappelijke factor, of het aspect, betrekking op abnormale kiemplanten. Variabele 62 (abnormale kiemplanten) geeft dat aan met een bindingspercentage van -73. Variabele 83, dit is de doelvariabele (ds kg/ha) geeft 12 aan. De variabelen 62 en 83 bewegen zich dus in tegengestelde richting. Dit houdt in dat wanneer het aantal abnormale kiemplanten vermindert de opbrengst aan kg ds/ha zal stijgen.

Een ander voorbeeld:

Indien een variabele een keuzemogelijkheid weergeeft, bijv. variabele 49, zaaibed aangereden ja= 1, zaaibed niet aangereden nee= 2, dan heeft variabele 49 steeds een minteken (-) indien het zaaibed is aangereden en een samenhang heeft met het aspect en geen teken indien het zaaibed niet is aangereden en een samenhang heeft met het aspect.

In de kolom onder H^2 wordt de bindingssom van iedere variabele afzonderlijk met alle aspecten gezamenlijk weergegeven. Deze bindingssom geeft aan hoeveel procent van de variantie van de variabele door de aspecten gezamenlijk wordt beschreven. Het resterende gedeelte van de variantie dat niet door de aspecten wordt beschreven, kan een gevolg zijn van factoren die niet in het onderzoek zijn opgenomen of uit meet- of waarnemingsfouten.

De aspectentabel geeft een inzicht in de samenhangen tussen variabelen gemeten op de onderzochte bedrijven. Over de individuele positie van elk der bedrijven in het geheel geeft de aspectentabel geen uitslag.

Wel kan de aspectentabel als uitgangspunt dienen om de plaats van het individuele bedrijf in de gehele groep in samenhang met de oorspronkelijke bedrijfsgegevens per aspect te bepalen. Voor elk bedrijf kan een scorecijfer van 0-100 berekend worden. Deze scorecijfers of aspectwaarden geven aan of de bedrijven in positieve of in negatieve zin getypeerd worden door de samenhangen tussen de variabelen binnen het aspect. Een hoog scorecijfer geeft aan dat het bedrijf sterk getypeerd wordt door dezelfde richting van samenhang van variabelen binnen het aspect. Op deze wijze kan voor ieder bedrijf voor elk aspect een scorecijfer of aspectwaarde berekend worden. Voor elk aspect kunnen de bedrijven nu in meerdere groepen ingedeeld worden, al naar de hoogte van de aspectwaarde.

In de tabellen 12 t/m 43 zijn de bedrijven in drie groepen ingedeeld. Per groep is nu een aspectwaarde berekend die gelijk is aan het gemiddelde van de aspectwaarde van de bedrijven, die tot die groep behoren. Uit deze gege-

6. RESULTATEN 1981/1982

6.1. Granulaire samenstelling van de grond

6.1.1. Algemeen

Verschillende eigenschappen van de grond hangen nauw samen met de gehalten van de verschillende fracties. Zo bepaalt het aandeel tot 50mu het leemgehalte van de zandgronden. Naarmate dit aandeel groter is, wordt de grond zwaarder. Verder spelen de zandfracties een belangrijke rol bij de vochtleverantie. Grofzandige profielen houden minder vocht vast dan fijnzandige, bij hetzelfde organische stofgehalte. In 1981 en 1982 zijn de variabelen die de grootste binding hebben als zandfracties in de aspecten granulaire samenstelling van de grond, niet gelijk. In 1982 is het mediaancijfer van het zand weergegeven en voor de fijne delen tot 50mu als variabele het leemgehalte. Deze verandering in 1982 is op verzoek van de Stiboka gebeurd. Daarnaast is echter de fractieverdeling gehandhaafd, met dien verstande dat die variabelen zijn weggelaten die een correlatie van 0,9 of hoger met het mediaan-cijfer of met het leemgehalte hadden.
De Stiboka die aan dit onderzoek heeft meegewerkt, zal in een eigen publikatie dieper op de profielopbouw en textuur van deze gronden ingaan.

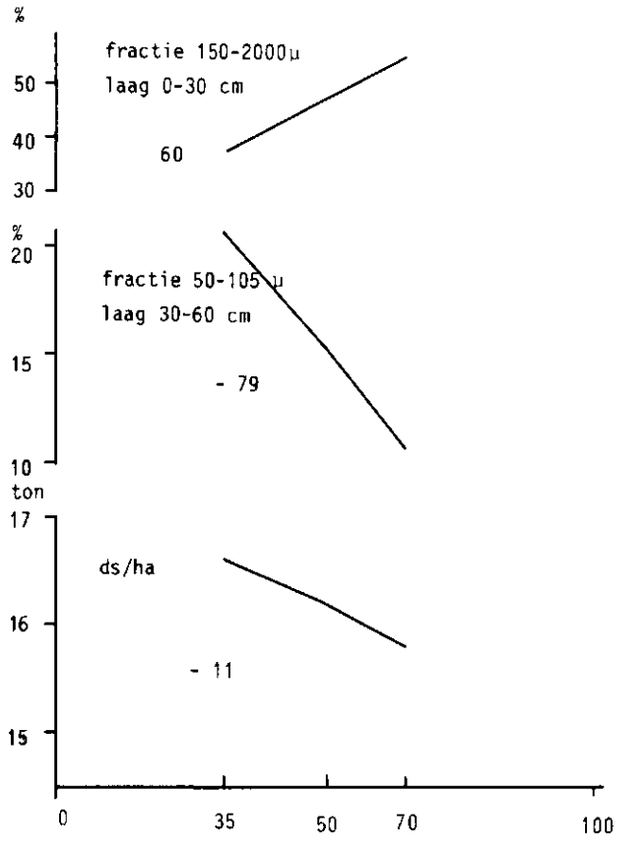
6.1.2. Aspect granulaire samenstelling van de grond 1981

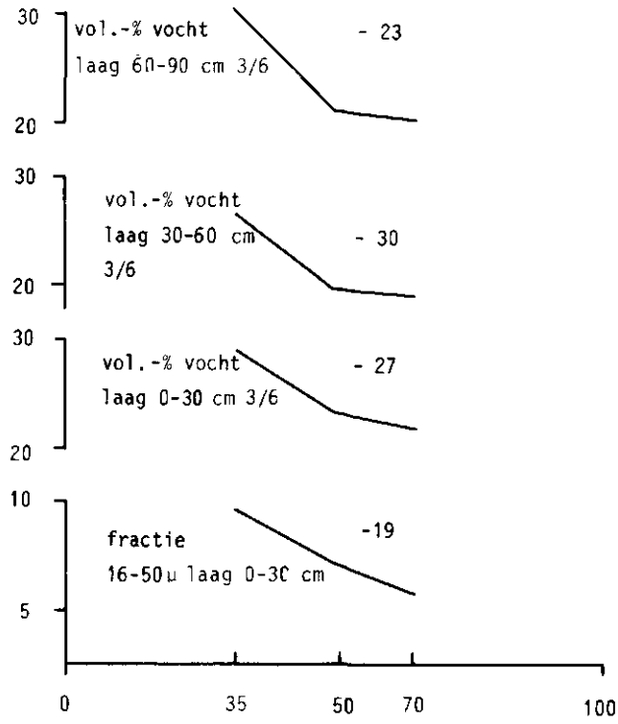
In de aspectentabel 9 kolom 23 is het aspect weergegeven en in tabel 12 worden de bedrijfsgegevens vermeld. Uit deze gegevens blijkt dat naarmate het aandeel van de fractie 50-105mu in de laag 30-60 cm groter is en de zandfractie 150-2000mu in de laag 0-30 cm lager, de hoeveelheid ds/ha toeneemt. Naarmate de fractie en daarmee ook procentueel de fractie 16-50mu in de laag 0-30 cm toeneemt, neemt de fractie 150-2000mu procentueel af en neemt het vochtgehalte op 3/6 toe in de lagen 0-30 cm en 30-60 cm. Dit is eveneens het geval voor het vochtgehalte in de laag 20-40 cm op 11/8. Naarmate de fractie 50-105mu toeneemt, neemt de capillaire nalevering eveneens toe. Verder blijkt dat bij het stijgen van het aandeel van de fractie 50-105mu in de laag 30-60 cm, de pH's, MgO-gehalte en K-getal in de lagen 0-30 cm en 30-60 cm ook stijgen, terwijl het aantal grondbewerkingen op die gronden tijdens de winterperiode geringer is geweest.
Opvallend is de grote invloed in 1981 van de fractieverdeling van de grond op het vers gewicht en het percentage drogestof. Het vochthoudend vermogen van de fractie 50-105mu zal hieraan niet vreemd zijn. Op gronden met een fijnere textuur zijn de gewassen door een betere vochtvoorziening later rijp, en is het gewichtspercentage kolf t.o.v. het drogestof-gewicht van de

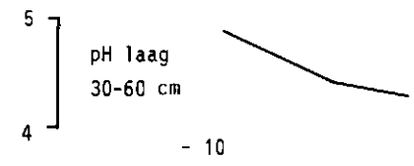
gehele plant wat lager. De negatieve correlatie met de bodemeenheden (3.1.) wijst eveneens in die richting. Ook is er een negatieve correlatie van Pratylenchus met dit aspect. In 1981 verklaart dit aspect elf procent van de verschillen in opbrengst aan ds/ha. Het aantal percelen met een ongunstiger granulaire samenstelling is gemiddeld het hoogste in de gebieden Enschede, Gramsbergen en Hardenberg.

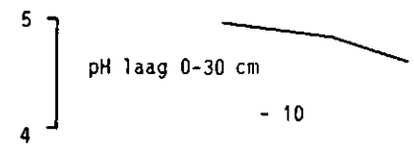
Tabel 12. Bedrijfsgegevens m.b.t het aspect granulaire samenstelling van de grond (zand) (1981).

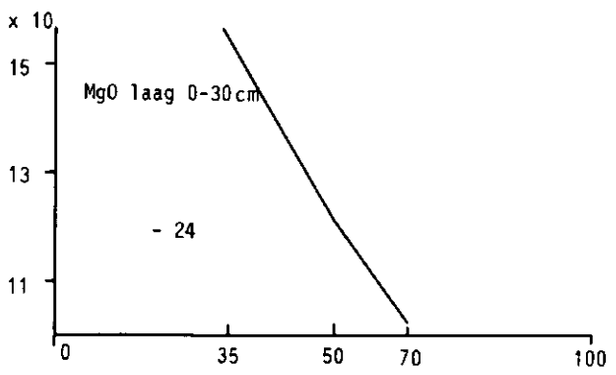
Bind.	Scorecijfers	32,2	51,1	64,9
%	Aantal bedrijven (percelen)	17	18	19
-79	% Fractie 50-105 u 30-60 cm	20,8	15,1	11,1
60	% Fractie 150-2000 u 0-30 cm	37,1	46,9	54,9
-19	% Fractie 16-50 u 0-30 cm	9,5	7,2	5,4
7	Aant.grondbew. herfst tot ploegen voorjaar	2,6	2,4	3,3
-27	Volume % vocht 0-30 cm 3/6	28,6	23,0	22,4
-30	Volume % vocht 30-60 cm 3/6	26,9	19,6	19,1
-32	Volume % vocht 20-40 cm 11/8	28,1	19,8	19,5
-22	Volume % vocht 60-90 cm	30,4	21,7	20,3
-14	Capillaire nalevering	6,8	2,9	3,4
15	Bodemeenheden	3,8	4,6	6,4
-11	K-getal 0-30	28,7	22,8	18,4
-24	MgO gehalte 0-30 cm	157,2	121,8	101,1
-10	pH KCl 0-30 cm	5,0	4,8	4,6
-10	pH KCl 30-60 cm	4,9	4,4	4,3
7	Pratylenchus	179	266	262
-12	Aantal groene bladeren	10,1	10,0	9,4
-31	Vers gew. gehele plant kg/ha	69889	64315	57808
19	Gew. % kolf t.o.v. ds gew. gehele plant	43,1	42,8	46,1
34	% Dr.stof gehele plant	24,0	25,4	26,8
-11	Kg ds-opbrengst per ha	16691	16271	15349

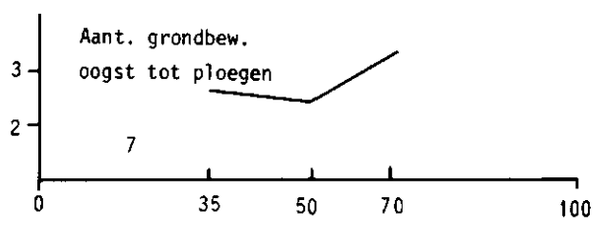

%
fractie 150-2000µ
laag 0-30 cm
50
40
30
60
%
20
fractie 50-105 µ
laag 30-60 cm
15
- 79
10
ton
17
ds/ha
16
- 11
15
0
35
50
70
100


30
vol.-% vocht
laag 60-90 cm 3/6
- 23
20
30
vol.-% vocht
laag 30-60 cm
3/6
- 30
20
30
vol.-% vocht
laag 0-30 cm 3/6
- 27
20
10
fractie
16-50µ laag 0-30 cm
-19
5
0
35
50
70
100


5
pH laag
30-60 cm
4
- 10


5
pH laag 0-30 cm
4
- 10


x 10
15
MgO laag 0-30cm
13
- 24
11
0
35
50
70
100


Aant. grondbew.
oogst tot ploegen
3
2
7
0
35
50
70
100

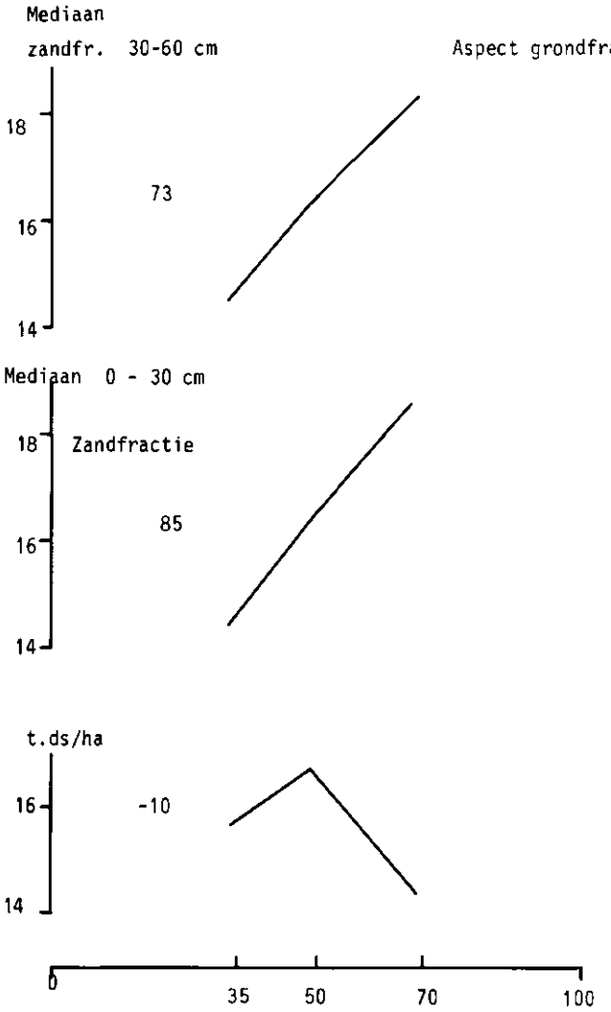
6.1.3. Aspect granulaire samenstelling van de grond (zandfractie) 1982

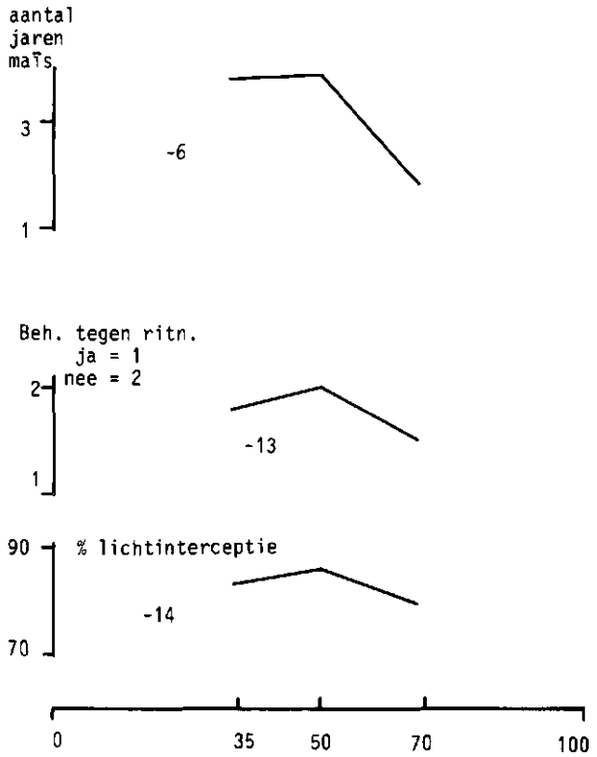
Uit tabel 13 en de aspectentabel 10 kolom 25 blijkt dat de opbrengst daalt naarmate de zandfractie in de lagen 0-30 cm en 30-60 cm grover wordt.
Het aandeel van de fractie 105-150mu in de laag 0-30 cm is dan ook geringer. De fractie 50-105mu, die in 1981 een groot aandeel in de verklaring van de verschillen in ds/ha opbrengsten had, is in de aspectentabel van 1982 niet opgenomen daar deze een hoge correlatie met het mediaancijfer had (-0,9). Uit deze hoge correlatie mag verondersteld worden dat de verklaring in 1982 in dezelfde richting gaat als in 1981.
Naarmate de zandfractie grover wordt, daalt het volumepercentage vocht in de laag 0-30 cm en is het zaaibed droger op de percelen met een hoger mediaan-cijfer en wordt minder vaak achtereen maïs verbouwd.
Het percentage lichtonderschepping was geringer, evenals het percentage kolf en de planthoogte, hetgeen in de richting van vochttekort wijst. Dat de grofheid van het zand een belangrijke rol heeft gespeeld, blijkt uit het aandeel van de verklaring van de verschillen in opbrengst van 10%.

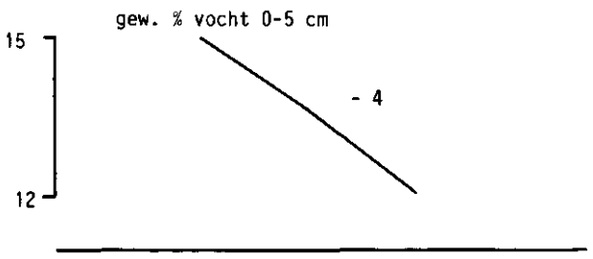
Tabel 13. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect granulaire samenstelling van de grond (zandfractie) (1982).

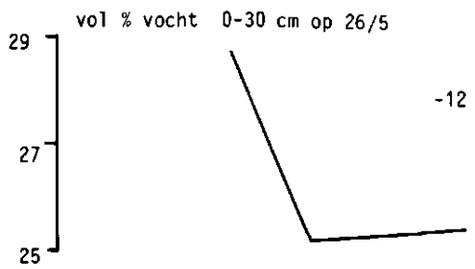
Bind.	Scorecijfers	34,9	49,6	68,9
%	Aantal bedrijven (percelen)	17	21	14
85	Mediaan zandfractie 0-30 cm	144,5	164,1	185,7
73	Mediaan zandfractie 30-60 cm	145,6	163,0	183,2
-35	% Fractie 105-150 u 0-30 cm	26,9	24,5	20,9
- 9	Dikte bouwvoor	27,9	25,2	23,6
-14	Gew. % vocht 5-10 cm bij zaai	17,2	15,1	13,8
- 4	Gew. % vocht 0-5 cm bij zaai	15,0	13,8	12,1
-12	Vol. % vocht 0-30 26/5	28,7	25,1	25,4
- 6	Aantal jaren maïs	3,8	3,9	1,8
-11	K-getal 30-60	20,7	18,8	13,4
-13	Beh. tegen ritnaalden (ja=1; nee=2)	1,8	2,0	1,5
-20	Planthoogte 21/7	259,2	256,5	233,0
-14	% Licht onderschepping	83,1	85,5	79,8
-11	Gew. % kolf t.o.v. ds gew. gehele plant	40,7	41,8	35,4
-10	Kg ds-opbrengst per ha	15779	16670	14364

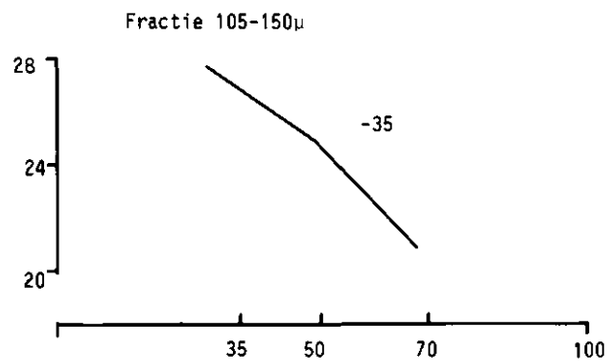
Aspect grondfracties (1982)

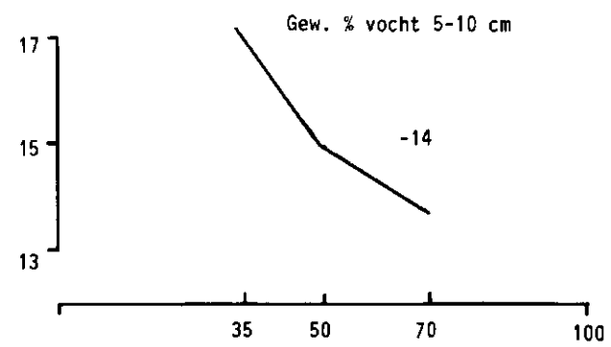












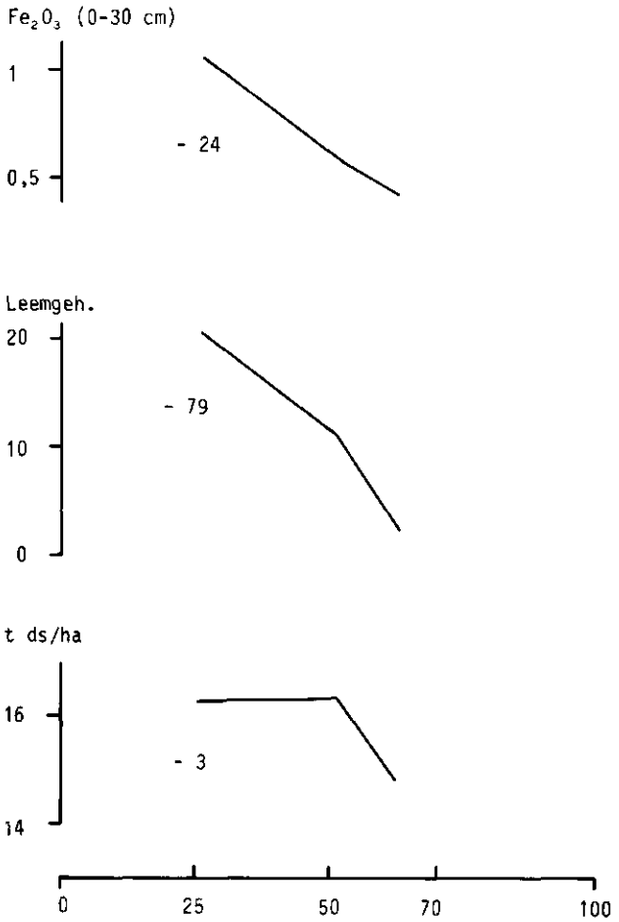
6.1.4. Aspect granulaire samenstelling van de grond (leemgehalte) 1982

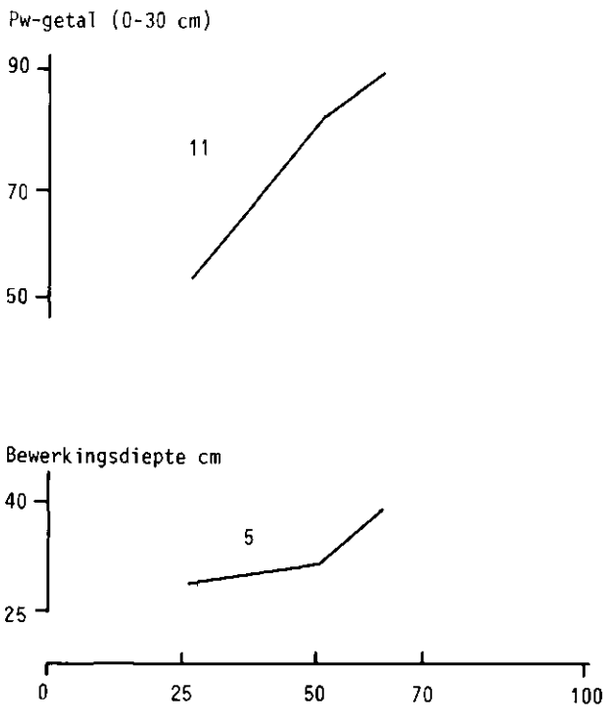
Het leemgehalte met als bovengrens 50mu is het andere deel van het hoofdstuk granulaire samenstelling van de grond. (Aspectentabel 10 kolom 24 en tabel 14 bedrijfsgegevens.) Dit aspect heeft een positieve samenhang met de opbrengst ds/ha. Naarmate het leemgehalte stijgt, stijgt het volumepercentage vocht in de laag 30-60 cm en 0-30 cm, gemeten op 28/7. Verder blijkt dat het leemgehalte zich in dezelfde richting beweegt als het gehalte aan ijzer in de laag 0-30 en de pH en in tegengestelde richting het Pw-getal. Het is een normaal verschijnsel dat het Pw-getal daalt bij een stijgend ijzergehalte, aangezien ijzer fosfaat kan binden, waardoor de oplosbaarheid van het fosfaat vermindert. Op de bedrijven met een hoger leemgehalte zijn de kali- en boriumgehalten in de laag 30-60 cm ook hoger.
Naarmate het leemgehalte gemiddeld per groep daalt, stijgt het aantal percelen waarop wel eens een diepere grondbewerking is uitgevoerd en waar nu de penetrometerwaarden weer hoger liggen. Losgemaakte gronden verdichten ook hier gemakkelijker. Uit het bewegingspatroon van de bodemeenheden komt naar voren dat dit losmaken hoofdzakelijk betrekking heeft op de veldpodzolen (3.1.)
Dit aspect verklaart 3% van de verschillen in opbrengst aan kg ds/ha.

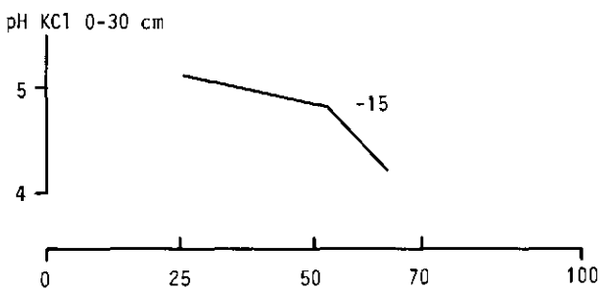
Tabel 14. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect granulaire samenstelling van de grond (leemgehalte) (1982).

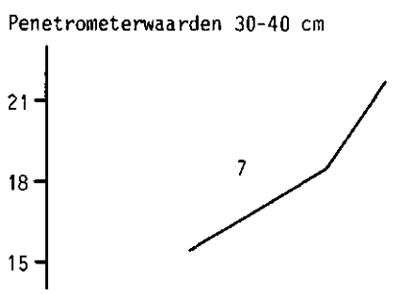
Bind.	Scorecijfers		26,6	51,9	62,2
%	Aantal bedrijven (percelen)		12	20	20
-79	Leemgehalte (50 u bovengrens)	0-30 cm	21,9	11,9	8,5
40	Fractie 105-150 mu	0-30 cm	20,5	24,6	26,3
0	M50 0-30 cm		16,2	16,1	16,5
15	Bodemeenheden		3,8	4,4	6,4
-11	Volume % vocht 30-60 cm 28/7		20,6	18,8	15,4
-24	Gehalte Fe_2O_3	0-30 cm	1,16	0,60	0,38
11	Pw-getal	0-30 cm	54,5	83,5	89,8
-15	Borium	0-30 cm	3,9	3,5	3,2
-16	Borium	30-60 cm	2,7	2,5	1,8
-10	K-getal	30-60 cm	19,7	19,6	15,3
-15	pH KCl	0-30 cm	5,1	4,8	4,7
5	Bewerkingsdiepte van voorheen uitgevoerde diepe grondbew.		27,5	29,3	38,5
7	Penetrometerwaarden 30-40 cm		15,7	18,5	21,5
- 3	Kg ds-opbrengst per ha		16246	16229	14994

Aspect grondfracties (leem) (1982)









6.1.5. Samenvatting en discussie

In de beide jaren van onderzoek is de granulaire samenstelling van de grond een zeer belangrijke factor gebleken in de verklaring van de verschillen in kg-opbrengst aan drogestof per ha: in 1981 elf procent en in 1982 dertien procent. In 1981 kwam de fractie 50-105mu sterk naar voren. Naarmate het aandeel van deze fractie toenam, werd het aandeel van de grovere fractie 105-2000mu minder en nam het volumepercentage vocht toe. Ook het aantal pratylenchi nam dan af. Op deze gronden werd in 1981 een hogere opbrengst aan vers gewicht verkregen met een lager drogestofgehalte, waarbij het gewichtspercentage kolf geringer was. Dit wijst op een latere rijping van een goed van vocht voorzien gewas, waaraan de fractie 50-105mu met een goed capillair geleidings- en vochthoudend vermogen zeer goed bijgedragen kan hebben. Temeer daar de maand augustus droog is geweest en op verschillende percelen verdrogingsverschijnselen in het veld zijn waargenomen.
Het aantal grondbewerkingen was op deze percelen met een hoger aandeel in de fractie 50-105mu gedurende de winter geringer. Dit kan met de berijdbaarheid in verband staan.
De resultaten van 1982 komen sterk overeen met die in 1981. Het zand is niet in fracties weergegeven maar in het mediaancijfer. Uit de hoge negatieve correlatie van - 0,9 met het mediaancijfer en de fractie 50-105mu blijkt evenals in 1981 dat naarmate het aandeel van de grovere delen toeneemt, het aandeel van de fractie 50-105mu afneemt. In 1982 kwam dit in het lagere vochtgehalte in de laag 0-30 cm tot uiting en uit de lagere lichtonderschepping van de bladeren boven de kolf. Het idee dat het vochtgehalte van de grond hierbij een rol zou hebben gespeeld wordt nog versterkt door de geringere planthoogte en het lagere gewichtspercentage kolf indien het aandeel grover zand groter is. Ogenschijnlijk is dit in tegenspraak met hetgeen in 1981 naar voren kwam. Namelijk dat naarmate het aandeel grover zand groter wordt, het gewichtspercentage kolf ook groter is. Deze tegenstelling wordt verklaard door het feit dat in 1981 wel verdrogingsverschijnselen optraden, maar niet zodanig dat er minder kolven werden gevormd, terwijl dat in 1982 wel het geval was. Daar kolfloze planten alleen uit vegetatieve delen bestaan, is het duidelijk dat van gewassen waar veel van deze planten voorkomen, het aandeel van de kolven in de droge stof-opbrengst geringer is. Op de betere gronden komt dit niet of nauwelijks voor, zoals hier uit de klassificatie van de bodemeenheden blijkt.
In 1982 blijkt dat de percelen met een groter aandeel in de leemfractie een hogere pH, borium en kaligehalte hebben. In 1981 geldt dit voor het K-gehalte en de pH.

In 1982 kwam naast het mediaancijfer het aspect leemgehalte met als bovengrens 50mu voor. Naarmate het leemgehalte toenam in de laag 30-60 cm, namen ook het vochtgehalte en het ijzergehalte toe. Dit laatste gaat vaak gepaard met een lager Pw-getal, zoals ook hier het geval was. Verder blijkt dat op die percelen waar in het verleden een diepere grondbewerking was toegepast het aandeel leem geringer was. Deze percelen bleken echter nu hogere penetrometerwaarden te hebben dan de niet diep losgemaakte percelen. Dit bevestigt dat eenmaal losmaken in vervolg altijd losmaken betekent.
Tot slot een opmerking over het gebruik van het mediaancijfer. Bij factoranalyse-onderzoek lijkt de indeling van het zand en ook het leemgehalte in fracties beter te zijn. Het aspect wordt dan door een nauwe fractie-indeling beschreven, waarbij het vochthoudend vermogen van bijv. één zandfractie beter tot uiting komt.

6.2. Dichtheid van de grond

6.2.1. Algemeen

De verdichting van de bodem kan de bewortelingsdiepte bepalen. Als hulpmiddel om de dichtheid te meten kan o.a. de penetrometer gebruikt worden, die in dit onderzoek uitgerust was met een conus van 1 cm^2 met een tophoek van 60°. Uit onderzoekingen is gebleken dat een conusweerstand van 20 kg/cm^2 in vele gevallen al een reductie in wortelontwikkeling met zich meebrengt en daarmee eveneens een reductie in opbrengst. Toch kunnen gronden met een dergelijke dichtheid en hoger nog voldoende diep wortelen indien de grond vochtig is en/of gangen en natuurlijke holten aanwezig zijn.
Na een droge zomer heeft de praktijk de neiging om de dichtere ondergronden te breken om de bewortelingszone groter te maken. Deze ingreep wordt soms met succes toegepast, maar ook kan zelfs het omgekeerde het geval zijn. De Stiboka zal uit hun waarnemingen de resultaten in een apart verslag weergeven, waarin ook de eventuele mogelijkheid van profielverbetering wordt behandeld.

6.2.2. Het aspect dichtheid van de laag 0-30 cm 1981

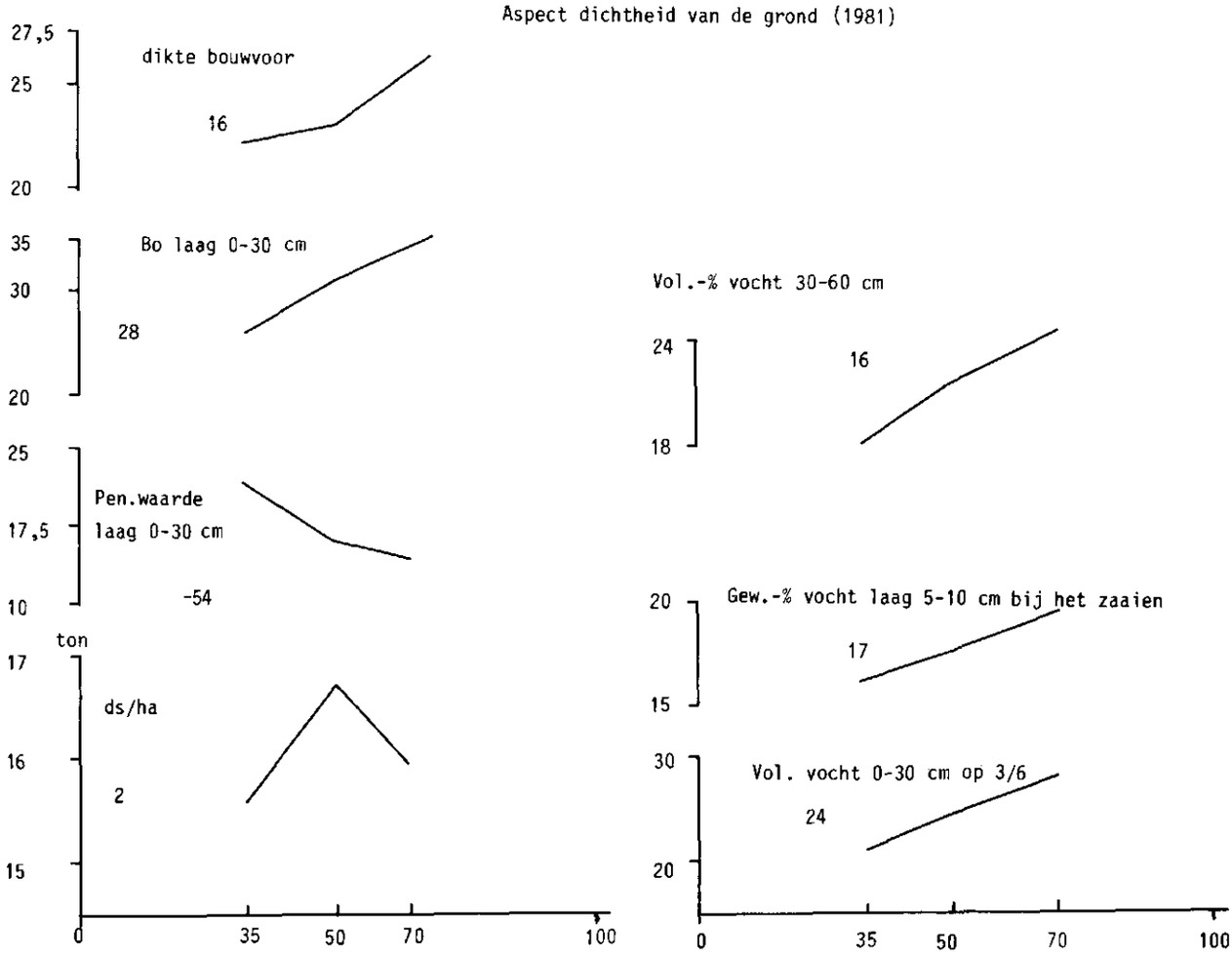
In kolom 20 van aspectentabel 9 wordt dit aspect beschreven en in tabel 15 zijn de bedrijfsgegevens opgenomen. Uit tabel 15 blijkt dat het bewegingspatroon van de penetrometerwaarden tegengesteld is aan de overige variabelen die dit aspect mede beschrijven, met uitzondering van het percentage droge stof. Naarmate de penetrometerwaarden in de laag 0-30 cm stijgen, dalen deze waarden in de laag 0-20 cm en wordt de bouwvoor dunner. Hieruit volgt dat de dichtheden toenemen in de laag 20-30 cm. Daar deze waarden

onmiddellijk na de zaaibedbereiding zijn bepaald en het bewegingspatroon van de dikte van de bouwvoor tegengesteld is aan de variabele penetrometerwaarden 0-30 cm zou hieruit geconcludeerd kunnen worden dat er een ploegzool aanwezig is. Maar noch door medewerkers van de Stiboka noch door ons zijn aanwijzingen in die richting gevonden bij de vele waarnemingen. Uit de bedrijfsgegevens (tabel 15) blijkt dat de laag 30-60 in de drie groepen even dicht zijn.
Ook blijkt dat die groep van percelen met gemiddeld de laagste penetrometerwaarden 0-30 cm op 27/7 wat eerder bloeiden en bij de oogst een lager ds-gehalte hadden. Dit wijst op minder droogteschade op de percelen die een geringere penetrometerwaarde hadden. Deze bedrijven hebben gemiddeld als groep ook het hoogste volumepercentage vocht op 11/8 in de laag 20-40 cm. Deze groep had ook in een vroeger stadium (3/6) al een hoger vochtgehalte, waarbij het organische stofgehalte in de laag 0-30 cm eveneens hoger is. Het boriumgehalte bij deze groep op de percelen met de hogere penetrometerwaarden ligt iets onder de adviesnorm "voldoende".

Tabel 15. Bedrijfsgegevens m.b.t het aspect dichtheid van de laag 0-30 cm (1981).

Bind.	Scorecijfers	32,8	50,6	64,1
%	Aantal bedrijven (percelen)	17	17	20
-54	Penetrometerwaarden 0-30 cm	23,8	16,8	13,9
17	Gew.% vocht 5-10 cm bij zaai	15,9	17,5	19,3
24	Vol.% vocht 0-30 cm 3/6	21,4	24,0	27,8
16	Vol.% vocht 30-60 cm 3/6	18,2	22,4	23,4
7	Volume % vocht laag 20-40 cm 11/8	19,4	22,6	24,8
26	Neerslag 29/7-2/9	93,9	100,9	99,8
10	Beschikbaar vocht wortelzône	85,3	111,2	117,8
16	Dikte bouwvoor	22,4	23,9	26,6
12	Max. pen. waarden 0-20 cm	3,5	6,2	7,7
-	Penetrometerwaarden 30-60 cm	25,3	26,5	24,8
28	Bo-gehalte 0-30 cm	0,26	0,32	0,36
12	Org. stofgeh. 0-30 cm	4,3	5,1	5,3
18	Gem. standafw. pl.hoogte 15/6-'81	5,9	7,3	7,9
23	% Bloei op 27/7 en 28/7 '81	31,2	61,8	61,5
11	Gem. dikte stengels in mm	19,9	21,3	21,0
- 7	% Dr.stof	26,3	25,3	24,9
2	Kg ds-opbrengst per ha	15606	16723	15934

Aspect dichtheid van de grond (1981)



6.2.3. Het aspect dichtheid van de grond 1982

Dit aspect wordt beschreven in aspectentabel 10 kolom 16 en in tabel 16 de bedrijfsgegevens. In deze tabellen komen vooral de verdichtingen in de lagen tot 50 cm naar voren. De penetrometerwaarden in de laag 30-40 cm komen vrijwel overeen met die tot 30 cm in 1981. Deze verschuiving kan plaats gevonden hebben door het aantal nieuwe percelen, daar in 1982 gemiddeld dieper geploegd is dan in 1981 (bijlagen 1 en 2).

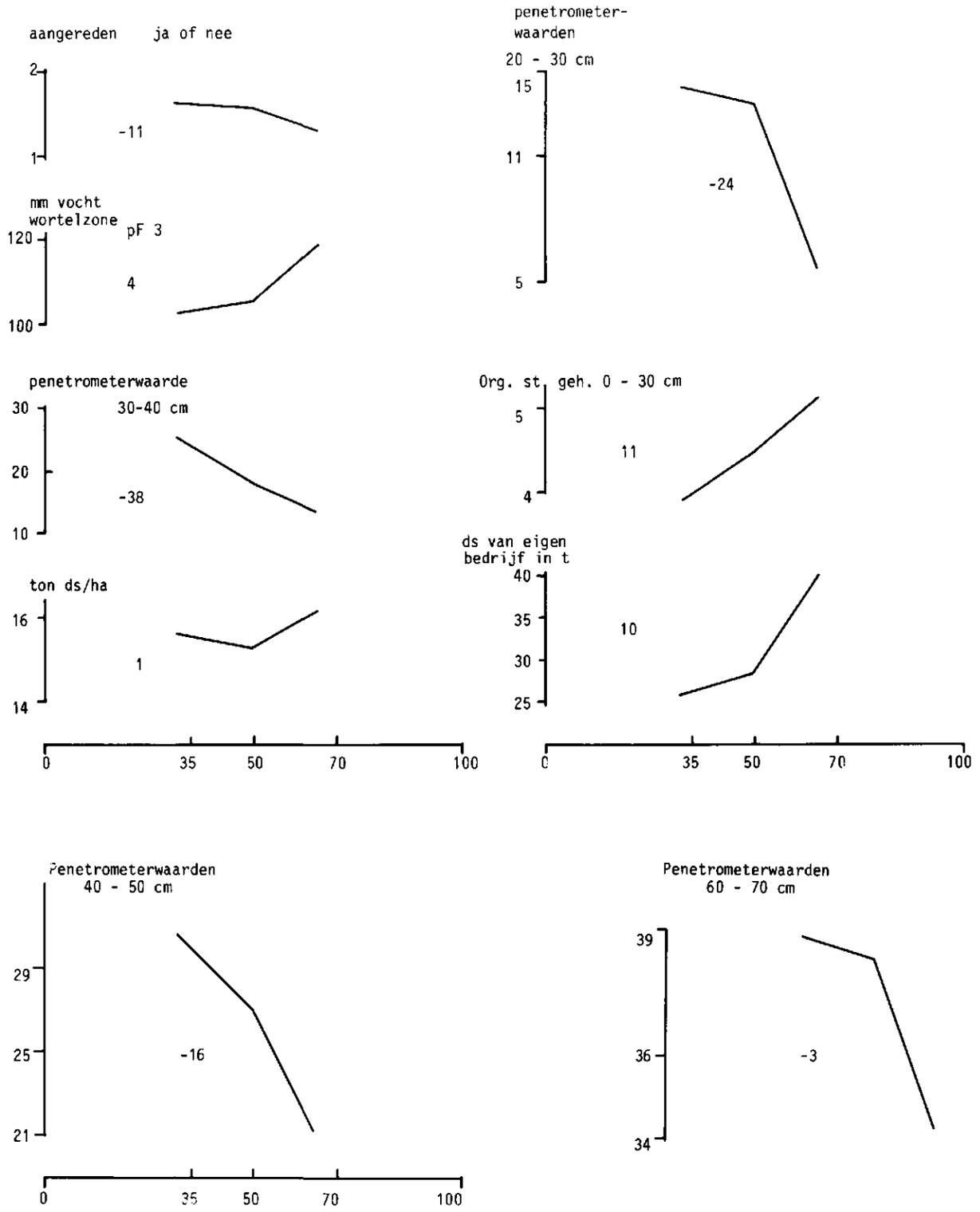
De penetrometerwaarden bewegen zich in het aspect in tegengestelde richting met het organische stofgehalte in de laag 0-30 cm en met het aantal kg ds uit organische mest van het eigen bedrijf en het volumepercentage vocht in de wortelzone tot pF 3. Verder is op de percelen met hogere penetrometerwaarden het zaaibed minder vaak aangereden.

Gezien de variabelen die door dit aspect worden beschreven zou men op het eerste gezicht mogen verwachten dat dit aspect iets meer zou verklaren van de verschillen in opbrengst aan ds/ha dan 1%. Maar gezien het lage bindingspercentage van dit aspect met het volumepercentage vocht in de wortelzone tot pF 3 is het toch niet zo verbazingwekkend dat dit aspect nauwelijks meedoet aan de verklaring van de opbrengstverschillen.

Tabel 16. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect dichtheid van de grond (1982).

Bind.	Scorecijfers		33,2	50,2	64,9
%	Aantal bedrijven (percelen)		18	14	20
-38	Penetrometerwaarden	30-40 cm	24,9	18,7	13,9
-24	Penetrometerwaarden	20-30 cm	14,3	13,5	5,9
-16	Penetrometerwaarden	40-50 cm	30,7	27,0	21,1
- 3	Penetrometerwaarden	60-70 cm	38,9	38,3	34,2
9	Grofheid toplaag (1= grof; 4= fijn)		2,6	2,6	3,1
-11	Aanrijden ja=1; nee=2		1,7	1,6	1,4
4	mm vocht in de wortelzone tot pF 3		103,2	104,2	117,5
11	Org.stof gehalte	0-30 cm	5,4	5,8	6,1
10	Kg ds uit org. mest van eigen bedrijf		2595	2715	3958
4	Zn. 0-30 cm		13,9	15,6	18,3
11	Zn. 30-60 cm		5,8	6,1	8,1
1	Kg ds-opbrengst per ha		15691	15444	16038

Aspect dichtheid v/d grond (1982)



6.2.4. Samenvatting en discussie

De verdichtingen kwamen in beide jaren voor in de lagen direct onder de bouwvoor. Van een echte ploegzool is evenwel geen sprake. Deze gronden blijken van nature zo dicht en bevatten minder organische stof. Dit zijn ook meestal de drogere gronden. In 1981 was op deze percelen de bloei iets later, maar het ds-gehalte lag bij de oogst hoger (droogte!). Verder was de gemiddelde dikte van de stengels ook geringer. In 1982 bleken deze dichtere en drogere percelen minder vaak bij de zaaibedbereiding te worden aangereden en in 1981 hadden deze percelen gemiddeld een boriumgehalte dat iets onder de norm van 0,3 lag.
Toch waren de verschillen in deze groepen van percelen niet zo groot dat ze een uitgesproken verklaring zouden kunnen geven voor de ds-opbrengsten per ha. Deze waren in 1981 twee procent en in 1982 één procent.
De klacht over opbrengstderving door mechanische verdichting komt meer in het zuiden van ons land voor dan in Oost-Overijssel.

6.3. Vochtvoorziening

6.3.1. Algemeen

Vocht is een zeer belangrijke factor voor de groei en produktie van gewassen. Dit blijkt wel uit het gegeven dat onder Nederlandse omstandigheden de verdamping recht evenredig is met de opbrengst van het gewas. Voor maïs wordt deze verdampingshoeveelheid aangehouden op 400 tot 450 mm gedurende het groeiseizoen, bij een ds-opbrengst per ha van circa 20 ton.
Dit houdt zowel voor 1981 als voor 1982 in dat de nalevering uit de grond van grote betekenis moet zijn geweest, daar de neerslaghoeveelheden gemiddeld resp. 318 mm en 247 mm in deze gebieden zijn geweest (tabel 4).
Alleen al uit dit oogpunt is het niet verwonderlijk dat de uitersten in ds-opbrengsten in 1982 verder uit elkaar lagen dan in 1981. In 1981 waren de uitersten 10 ton en 18,5 ton en in 1982 7,5 ton en 20 ton.
De grondwaterstanden in de aspectentabellen voor 1981 en 1982 hebben niet betrekking op dezelfde data. Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat deze data gekozen zijn op het moment dat de eerste verdrogingsverschijnselen zichtbaar waren.

6.3.2. Aspect grondwaterstand 1981

Uit de aspectentabel 9 kolom 13 en uit tabel 17 met de bedrijfsgegevens blijkt dat de grondwaterstand in 1981 niet veel heeft bijgedragen tot de verklaring van de verschillen in ds-opbrengst per ha ondanks de grote verschillen in grondwaterstand op 11/8.

Van de groep van bedrijven waar de grondwaterstand het hoogst was, waren de trekkersporen tijdens het zaaien het diepst, de fractie 16-50mu was het laagst, het aantal dagen tussen ploegen en zaaien was minder en het aantal grondbewerkingen tussen zaaien en ploegen was ook geringer. Dit laatste zou er toe hebben kunnen bijdragen dat het zaaibed losser was dan dat van de eerste groep bedrijven plus dat de tijd van bezakken ook een week korter is geweest.

Tabel 17. Bedrijfsgegevens m.b.t grondwaterstand (1981).

Bind.	Scorecijfers	35,8	49,7	69,4
%	Aantal bedrijven (percelen)	20	19	15
-19	Grondwaterstand op 11/8	175,4	170,0	121,1
-10	Fractie 16-50 µ laag 0-30cm	8,8	7,1	5,5
- 8	Aantal dagen tussen ploegen en zaaien	15,7	12,9	9,7
- 4	Aantal gr. bew. zaaibed bereiding na ploegen	1,8	1,2	1,4
10	Diepte trekkersporen	5,2	6,3	6,5
11	Pratylenchus + Paratylenchus	226	355	401
1	Opbrengst kg ds/ha	15628	16312	16384

6.3.3. Aspect grondwaterstand 1982

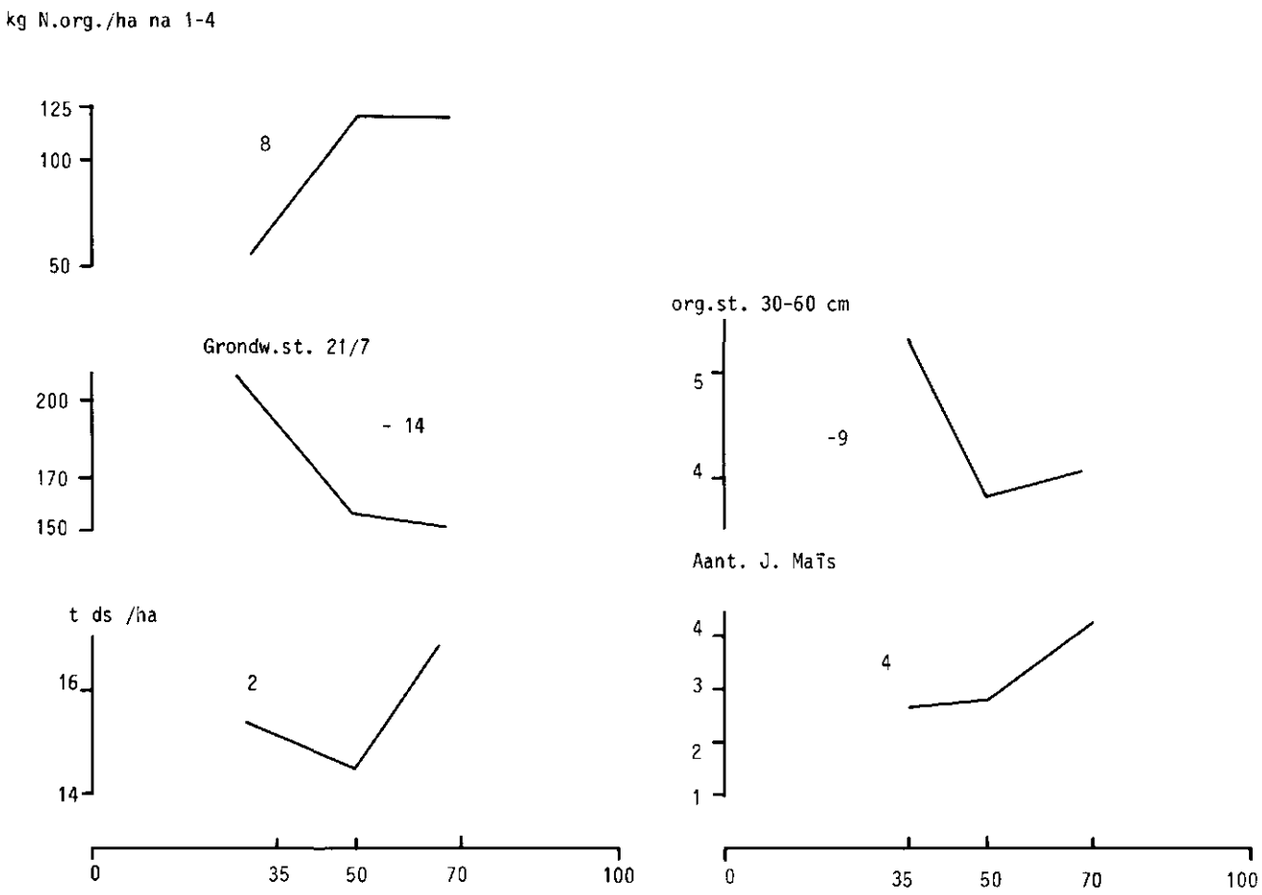
In tabel 10 kolom 3 wordt dit aspect beschreven en de bedrijfsgegevens worden in tabel 18 vermeld.

Tabel 18. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect grondwaterstand (1982).

Bind.	Scorecijfers	34,6	51,0	65,6
%	Aantal bedrijven (percelen)	20	13	19
-14	Grondwaterstand 21/7-'82	202	169,5	152,6
-	Vol. % Vocht 28/7	17,9	18,0	17,8
6	Capillaire nalevering	3,6	4,2	4,5
-	Bew. diepte	75,3	56,2	66,6
- 9	Org. stof 30-60 cm	5,7	6,0	5,6
8	N org. per ha na 1-4	55,9	123,1	121,4
4	Aantal jaren maïs	2,7	2,8	4,3
2	Kg ds-opbrengst per ha	15465	14598	16860

Uit deze tabellen blijkt dat het bindingspercentage laag is, hetgeen veroorzaakt wordt door dat de voorgaande aspecten reeds een groot deel van de variantie hebben meegenomen; in 1981 was dit ook het geval. Ondanks dat verklaart dit aspect nog 2% van de verschillen in opbrengst. Uit dit aspect komt naar voren dat op de percelen met de hoogste grondwaterstand op 21/7 meer achtereen maïs werd verbouwd en dat deze percelen meer organische stikstof na 1 april kregen (121 kg N/ha). Dit komt overeen met circa 50 ton runderdrijfmest. T.a.v. dit aspect kwamen vooral in Enschede de meeste ongunstige bedrijven voor.

Aspect grondwaterstand (1982)



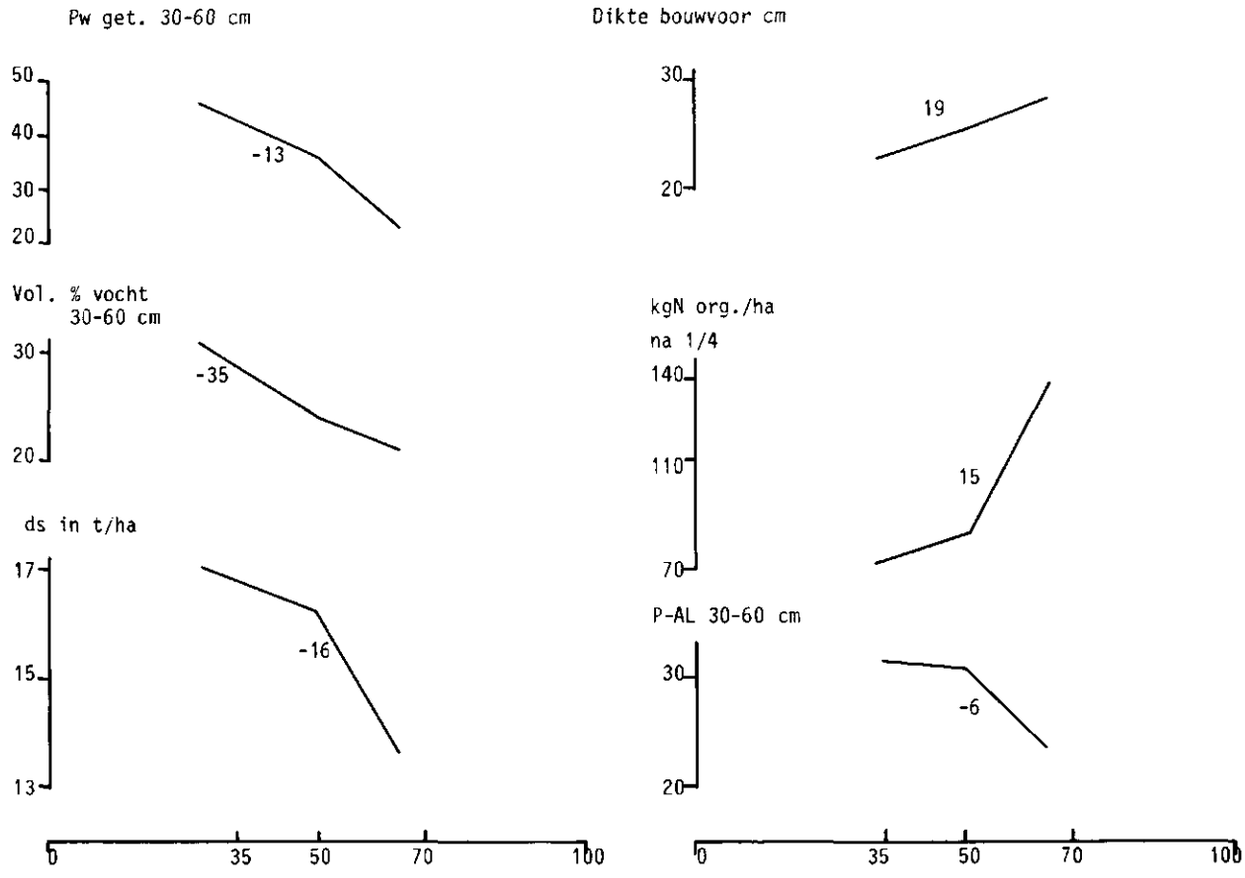
6.3.4. Aspect vocht in de laag 30-60 cm 1982

Uit tabel 19 van de bedrijfsgegevens en uit de aspectentabel 10 kolom 10 komt naar voren dat het volumepercentage vocht in de laag 30-60 cm een belangrijke bijdrage levert aan de verklaring van de verschillen in opbrengst aan kg ds/ha en wel 16%. Dit aspect wordt niet alleen beschreven door het vocht maar ook voor een gedeelte door bemestingsvariabelen. De tabellen geven een positieve samenhang met de fosfaattoestand van de grond aan. Een negatieve samenhang bestaat er tussen het vochtpercentage in deze laag, de hoeveelheid organische mest en de dikte van de bouwvoor en de pH. Hieruit volgt dat de groep van percelen die gemiddeld een laag vochtgehalte hebben in de laag 30-60 cm meer organische mest krijgen, maar desondanks een lagere fosfaattoestand hebben. Dit zou kunnen betekenen dat deze percelen in de loop der jaren niet regelmatig met dezelfde hoeveelheid organische mest bemest worden, maar incidenteel en dan in grote hoeveelheden. De samenhang van dit aspect met het aantal kolven is negatief evenals de lichtonderschepping. Gezien het gemiddelde volumepercentage vocht van de percelen in de laatste groep laat zich dit wel enigszins verklaren nl. verdrogingsverschijnselen en daardoor minder kolfzetting, lagere VEM en groter percentage VRE. Ook uit andere onderzoekingen blijkt dat verdroogde maïs met weinig kolf een wat lagere voederwaarde heeft en een hoger VRE-gehalte. Vooral in het gebied Enschede komen de meeste bedrijven voor met de laagste vochtgehalten in de laag 30-60 cm.

Tabel 19. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect vocht in de laag 30-60 cm (1982).

Bind.	Scorecijfers	34	50	68
%	Aantal bedrijven (percelen)	17	20	15
-35	Vol. % vocht 30-60 cm 27/5	32,6	24,6	22,0
-31	Vol. % vocht 30-60 28/7	23,3	15,9	14,4
19	Dikte bouwvoor	23,8	25,6	28,0
- 8	Org. stof 30-60 cm	6,0	5,6	5,8
-13	Pw-getal 30-60 cm	46	36	23
- 6	PAL 30-60 cm	32,7	31,2	24,5
6	pH 30-60 cm	4,3	4,4	4,6
15	Hoeveelheid N org/ha 1-4-'82	71,2	86,0	140,0
11	Tot. runderdrijfmest in tonnen	53,9	78,4	106,3
8	Tot. N org/ha van drijfm. en dr. mest	199	211	265
-13	% Lichtonderschepping op kolfhoogte	85	84	80
-16	Aant. kolven/ha tijdens oogst	84289	80840	64140
21	% VRE hele plant	5,5	5,8	7,0
- 6	VEM	968	972	940
-16	Kg ds-opbrengst per ha	17093	16248	13591

Aspect Vocht 30-60 cm op 24/5 (1982)



6.3.5. Aspect hoeveelheid neerslag in samenhang met de bewortelbare diepte 1982

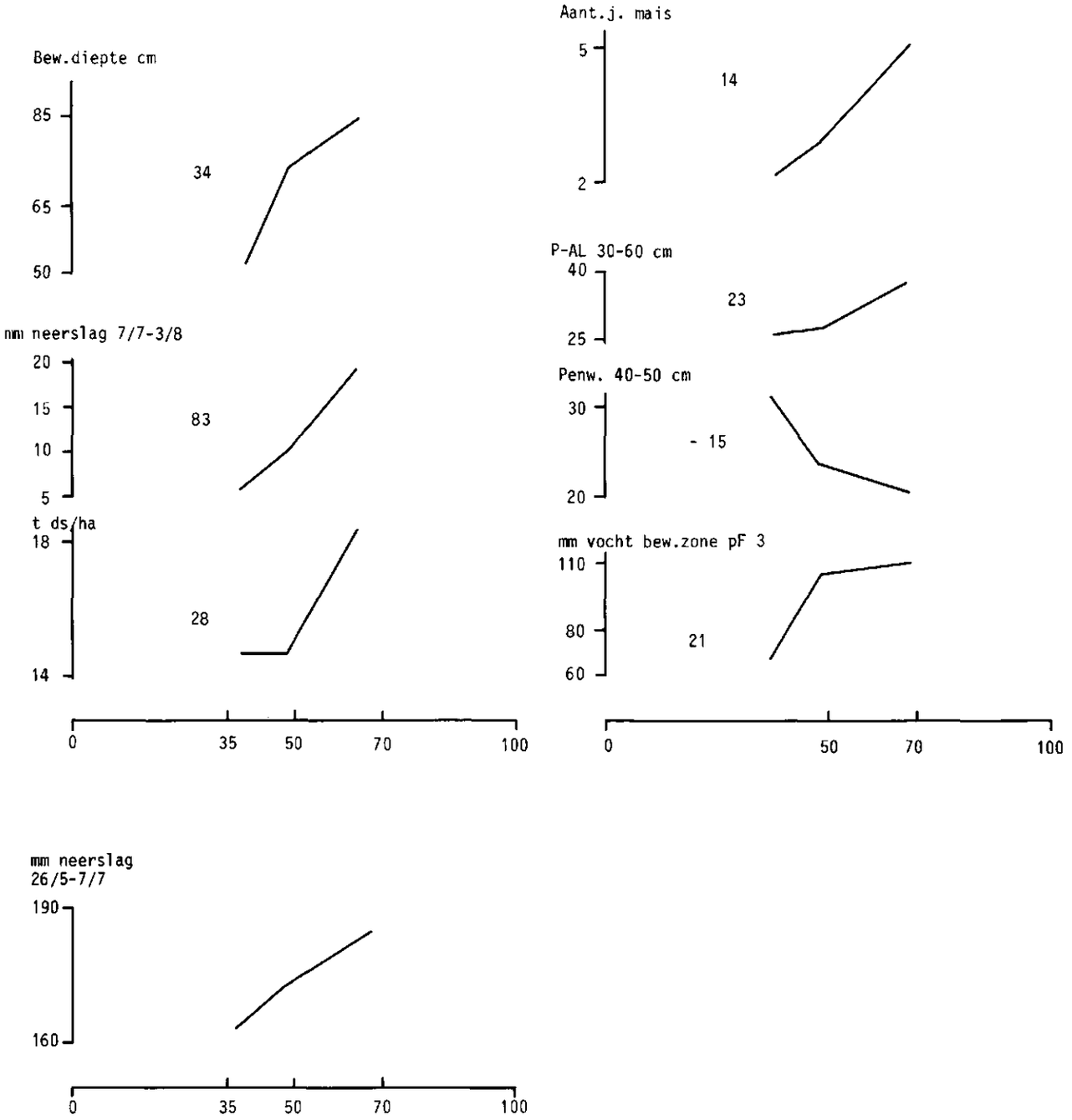
Uit de bedrijfsgegevenstabel 20 en de aspectentabel 10 kolom 23 blijken de variabelen neerslaghoeveelheid, bewortelbare diepte en de hoeveelheid vocht in de bewortelbare zone een positieve samenhang te hebben.
Dat het vocht niet alleen verantwoordelijk is voor de verklaring van de opbrengstverschillen blijkt wel uit het feit dat het verschil in neerslag tussen de groepen vrij klein is. Tevens is het verschil tussen het beschikbaar vocht in de bewortelbare zone van de groepen 2 en 3 te klein om het grote opbrengstverschil te verklaren. De hoeveelheid toegediende varkensdrijfmest is wel geringer. Nemen wij de gewaskenmerken in ogenschouw, dan blijkt het aantal groene bladeren x lengte x grootste breedte en lichtonderschepping geheel in overeenstemming te zijn met de toename aan ds-opbrengst van de groepen percelen, waarbij het aantal kolven per ha toeneemt.
Deze gegevens geven aan dat het vocht een belangrijke invloed op de opbrengst heeft gehad, met daarnaast de invloed van ras en verschil in

bemestingstoestand en organische stofgehalte in de laag 30-60 cm (Hangwater-profiel). Het aantal jaren maïs heeft eveneens een positieve samenhang met dit aspect, terwijl zowel de N-gift in anorganische vorm als in organische vorm een negatieve samenhang vertoont.

Tabel 20. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect hoeveelheid neerslag in samenhang met de bewortelbare diepte (1982).

Bind.	Scorecijfers	37,5	48,1	68,8
%	Aantal bedrijven (percelen)	24	11	17
83	Neerslag hoeveelheid 7/7 - 3/8	6,6	9,9	18,9
35	Neerslag hoeveelheid 26/5 - 1/9	163,2	171,6	184,5
34	Bewortelbare diepte	52,3	73,6	84,4
21	Beschikbaar vocht bewortelbare zone pF 3	68,1	107,7	110,9
4	Grondwaterstand 21/7	172,0	161,4	190,5
1	Vol. % Vocht 30-60 29/7	16,7	18,1	19,5
7	Org. stof 30-60 cm	4,2	4,4	5,4
22	Zn gehalte 30-60 cm	6,0	6,3	8,2
21	Borium gehalte 30-60 cm	1,9	2,2	2,3
23	PAL 30-60 cm	25,7	26,5	37,5
- 4	Tot. N-org/ha van drijfm en V.mest	258,0	207,0	195,0
-19	Tot. varkensdrijfmest in tonnen	39,4	21,8	3,6
- 6	Hoeveelh. N. anorg/ha	129	143	101
14	Aantal jaren maïs	2,2	2,9	5,1
-15	Penetrometerwaarden 40-50 cm	31,3	23,3	20,3
13	Zaaibed aangereden (ja= 1, nee= 2)	1,4	1,6	1,8
- 8	Rassen (Dorina= 1, LG11= 3)	2,0	2,2	1,7
32	Planthoogte 21/7	240	243	264
15	Kolven/ha	67880	71630	90980
29	Lichtinterceptie (26-8)	80	82,7	88,1
27	Aantal gr. bladeren x 1 x gr.br. (26-8)	5758	6499	7845
28	Kg ds-opbrengst per ha	14504	14523	18328

Aspect neerslag - vol.-% vocht bew.zone pF 3 (1982)



6.3.6. Samenvatting en discussie

De vochtvoorziening heeft in 1982 een grote bijdrage aan de verklaring van de verschillen in kg drogestof-opbrengst per ha geleverd. Uit de aspectentabellen 9 en 10 blijkt dat de invloed van de grondwaterstanden gering is geweest. In 1982 was deze invloed twee procent en in 1981 een procent, ondanks de grote verschillen in de gemiddelde grondwaterstanden van de drie groepen in beide jaren. Maar deze verschillende grondwaterstanden hadden geen samenhang met het percentage vocht in de bewortelingszone, zodat daar ook niet veel van verwacht mocht worden. In 1981 heeft de groep percelen met de laagste grondwaterstand het hoogste gehalte aan de fractie 16-50mu.

Dit heeft kennelijk invloed op het aantal grondbewerkingen gehad. Naarmate de zandgronden "zwaarder" zijn, nam het aantal bewerkingen tussen ploegen en zaaien toe. Dit zou wel eens tot gevolg gehad kunnen hebben dat het zaaibed vaster is geworden, hetgeen resulteerde in een ondiepere insporing, zoals hier het geval was. In het aspect "grondwaterstand" 1982 is het bindingspercentage met de grondwaterstand 21/7 zeer laag. Dit komt doordat de verklaarde variantie van deze variabele voorheen reeds voor een groot deel over andere aspecten is verdeeld. Uit dit aspect blijkt alleen dat op die percelen die gemiddeld een hogere grondwaterstand hadden de hoeveelheid N in organische vorm na één april gegeven, groter is en dat op die percelen meer jaren achtereen maïs is verbouwd.
In 1982 blijkt het vochthoudend vermogen van de grond bij de onderzochte percelen van grotere invloed op de opbrengst te zijn. Zoals in 1981 uit het aspect "granulaire samenstelling" de belangrijkheid van het vochthoudend vermogen reeds naar voren kwam, zo kwam het in 1982 in de aspecten "vocht in de laag 30-60 cm" en in "hoeveelheid neerslag in samenhang met de bewortelbare diepte" naar voren. In het aspect "vocht in de laag 30-60" speelt naast het vocht ook de bemesting nog een rol. Op die groep van percelen waar gemiddeld het meeste vocht in de laag 30-60 cm zat, was de hoeveelheid N in organische vorm gegeven het laagst en waren de fosfaatcijfers van de grond het hoogst. Dit zou er op kunnen wijzen dat de N-giften in organische vorm op die groep van bedrijven, die een lager vochtgehalte hadden nu veel hoger zijn geweest dan in het verleden. Dat het volumepercentage vocht in de laag 30-60 cm hier wel een overwegende rol heeft gespeeld blijkt wel uit het percentage lichtonderschepping en het aantal kolven bij de oogst. Immers een goede kolfzetting is sterk afhankelijk van een goede vochtvoorziening tijdens en na de bloei.
Een volumepercentage vocht van gemiddeld ruim 14 procent van de derde groep van percelen houdt in dat daar nog een gedeelte bij is dat lager was dan veertien procent en van droogte te lijden heeft gehad. Dit kwam het meest voor in de gebieden Enschede en Gramsbergen.
Hetgeen over de bemesting in het voorgaande aspect is gezegd, komt in versterkte mate naar voren in het aspect "hoeveelheid neerslag in samenhang met de bewortelbare diepte" in 1982.
De hoeveelheid N als organische mest gegeven, was geringer naarmate meer jaren achtereen maïs verbouwd was. Ondanks geringere giften aan organische mest (vooral minder varkensdrijfmest) was het PAL-getal hoger. Dit geeft weer aan dat op die percelen waar nu en dan maïs werd verbouwd, gemiddeld veel grotere giften mengmest werden gegeven dan op die percelen waar continu maïs werd geteeld. Verder valt het op dat de percelen met minder neer-

slag ook nog sterk verdicht waren in de laag 40-50 cm en daardoor een geringe bewortelingsdiepte hadden met minder beschikbaar vocht in de wortelzone, maar met een grotere capillaire nalevering.
Hoe belangrijk het vocht was, blijkt wel uit de aspecten in 1982 die specifiek over het vocht gaan, en zes en veertig procent van de verschillen in opbrengst aan kg drogestof per ha verklaren.
In 1982 kwam de invloed van vochttekort op de gewaskenmerken planthoogte, lichtonderschepping, aantal kolven/ha, VRE en VEM te voorschijn. Als gevolg van verdroging waren de planthoogte, de lichtonderschepping en het aantal kolven geringer. Tevens zien we bij de oogst een lagere VEM en een hogere VRE zoals veelal bij verdroging.

6.4. Grondbewerking

6.4.1. Algemeen

Een goede grondbewerking heeft o.a. ten doel:
a. Een goed zaaibed te maken;
b. De groei en de ontwikkeling van de planten optimaal te doen verlopen.
Bij de visuele beoordeling van de grondbewerking zijn de marges van nauwkeurigheid iets ruimer gehanteerd (zie 3.5.).
De ploegdiepte t.o.v. de bouwvoordikte is in 1982 ingevoerd. In 1981 bleek bij de beoordeling van het zaaibed dat de ploegdiepte t.o.v. de bouwvoordikte wel eens de verschillen in ds-opbrengsten per ha mede zou kunnen verklaren. Voor dit onderdeel zijn elf punten gegeven wanneer de ploegdiepte even groot was als de bouwvoordikte. Per centimeter ondieper ploegen werd een punt minder en per centimeter dieper één punt meer gegeven.

6.4.2. Aspect zaaibedbereiding 1981

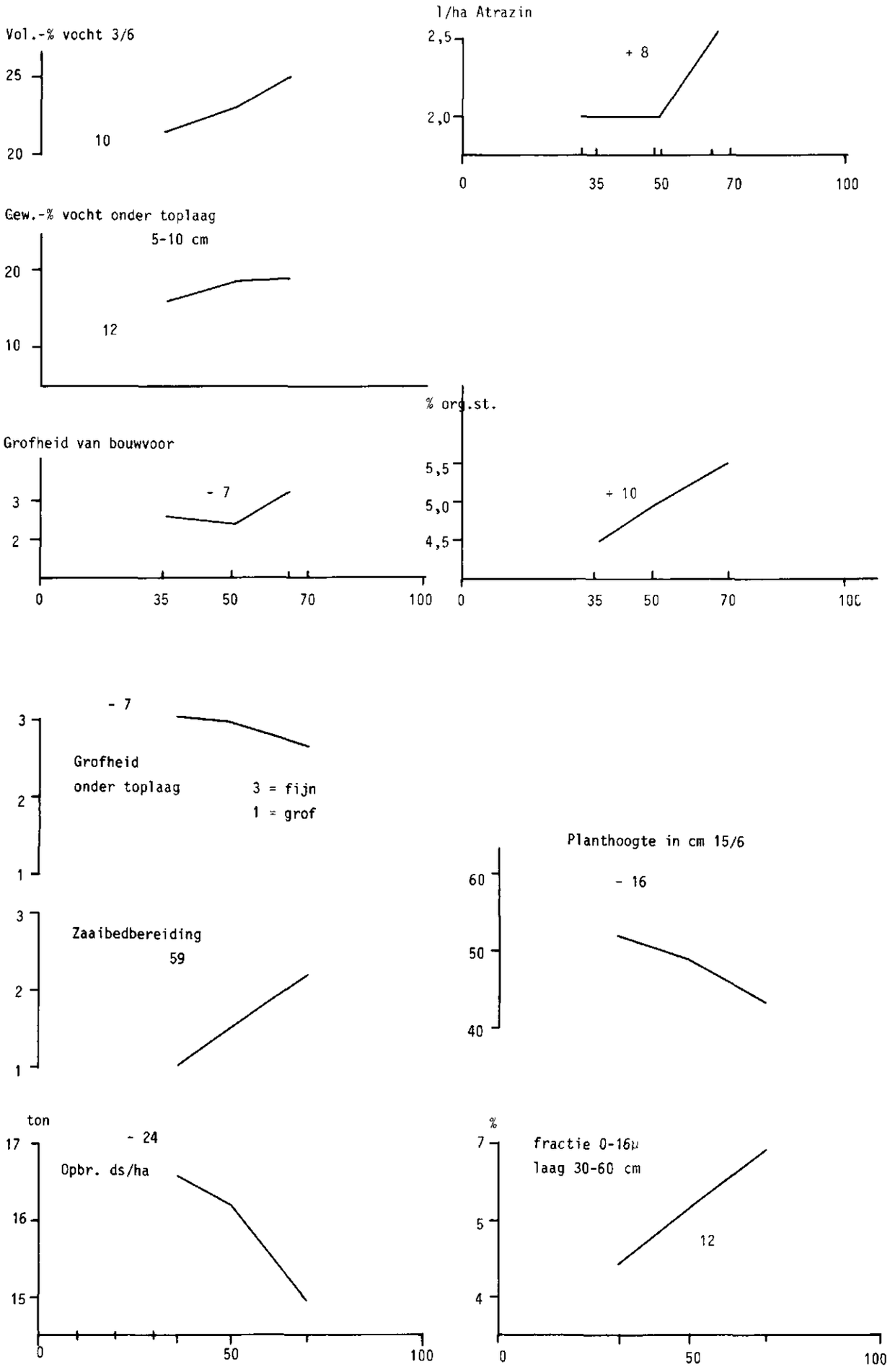
Tabel 21 en aspectentabel 9 kolom 15 geven aan dat percelen met een goede zaaibedbereiding een droger zaaibed hebben en een minder grove bouwvoor onder de toplaag. Verder blijkt dat de zaaibedbereiding met waardering slecht een positieve samenhang heeft met het volumepercentage vocht in de lagen 0-30 cm en 30-60 cm op 3 juni, evenals met het percentage 0-16mu in de laag 30-60 cm en het organische stofgehalte in de laag 0-30 cm. Hieruit blijkt dat de zwaardere zandgronden vochtiger waren tijdens het zaaien en dat dit bij de bemonstering op 3 juni ook in de diepere lagen nog het geval was. Deze gronden gaven meer moeilijkheden t.a.v. een goede zaaibedbereiding. Uit de negatieve samenhang van de grofheid, lees hier fijnheid, van de bouwvoor onder de toplaag met de "slechte" zaaibedbereiding kon wor-

den opgemaakt dat de zwaardere gronden meer voorbewerkt moeten worden aleer ze geploegd worden voor het zaaien of minder bereden moeten worden in herfst en winter.
Verder blijkt uit de negatieve samenhang van de gemiddelde planthoogte op 15/6 en het aantal bladeren op 10/6 met dit aspect, dat de beginontwikkeling op de percelen met een slechtere zaaibedbereiding en een hoger vochtgehalte achter blijft en dat zich dat doorzet in het gewas. Dit komt o.a. tot uiting in de afmeting van het grootste blad en de opbrengst. Dat dit aspect zeer belangrijk is, blijkt wel uit het aandeel van 24% van de totale verklaring van de verschillen in opbrengst.
Het aantal deelnemers dat het predicaat "goed" kreeg, lag alleen in het gebied Beckum boven de vijftig procent.

Tabel 21. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect zaaibedbereiding (1981).

Bind.	Scorecijfers	36,8	50,0	69,5
%	Aantal bedrijven (percelen)	22	17	15
59	Zaaibedbereiding 1=goed, 2=matig, 3=slecht	1,0	1,5	2,3
6	Volume % vocht 0-30 cm 3/6	23,1	22,0	24,4
11	Volume % vocht 30-60 cm	20,3	20,7	25,0
12	Gew % vocht onder toplaag 5-10 cm	16,4	18,6	18,5
14	Beschikbaar vocht wortelzone	97	103	122
10	Org. stofgeh. 0-30 cm	4,6	4,9	5,5
12	Afslibb. 0-16 u 30-60 cm	4,5	5,3	6,9
- 7	Grofheid bouwv. onder toplaag (1=grof;4=fijn)	3,1	3,1	2,7
8	Hoeveelheid Atrazin	2,2	2,2	2,5
-16	Gem. planthoogte 15/6-'81	52,0	48,8	43,3
-13	Aantal bladeren op 10/6	8,1	8,3	7,6
-18	Lengte x grootste br van grootste blad	908,9	911,3	849
-24	Kg ds-opbrengst per ha	16671	16292	14969

Aspect zaaibedbereiding (1981)



6.4.3. Aspect ploegdiepte t.o.v. bouwvoordikte 1982

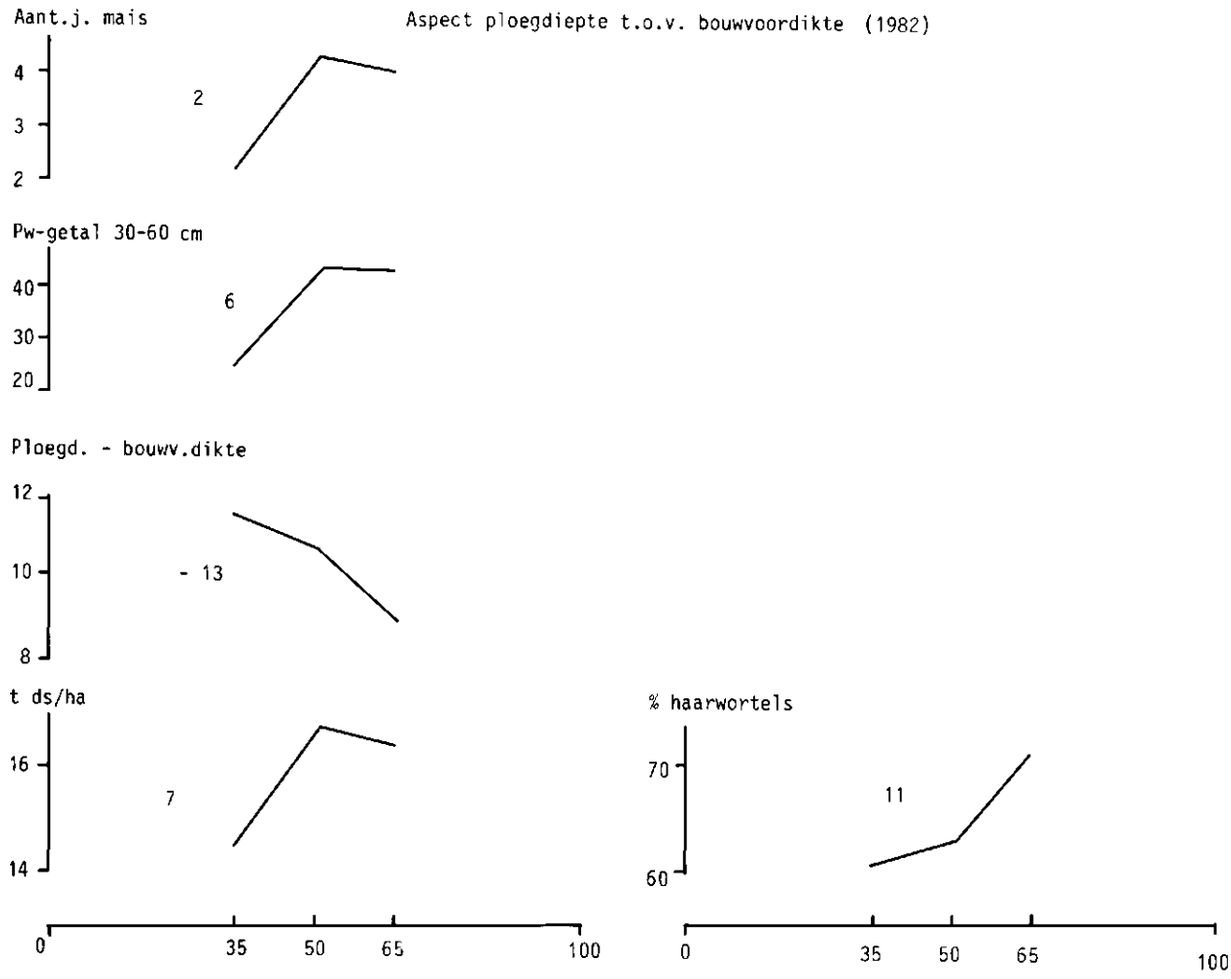
Aspectentabel 10 kolom 2 en tabel 22 geven aan dat dit aspect zeven procent van de opbrengstverschillen van kg ds/ha verklaart. Daar dit aspect geheel is opgebouwd uit restvarianties van de verklarende variabelen zijn deze bindingspercentages laag.

Tussen de ploegdiepte t.o.v. bouwvoordikte en de overige variabelen in tabel 22 bestaat een negatieve samenhang. Dit betekent dat dieper ploegen dan de bouwvoordikte negatief op de opbrengst heeft gewerkt. Het dieper ploegen kwam meer voor op die percelen waar minder vaak achtereen maïs werd verbouwd en op gescheurd grasland. Het PAL-cijfer was in de laag 30-60 cm op deze percelen ook lager, evenals het ijzergehalte in die laag. Het hogere PAL-getal gaat o.a. samen met meerdere jaren achtereen maïs op hetzelfde perceel. Dit duidt er op dat door de jaarlijkse drijfmestgift aan de maïs het PAL-cijfer op een hoger niveau komt.

Uit de positieve samenhang van de bodemeenheden met de ploegdiepte en met het VRE en een negatieve samenhang met het percentage kolf en VEM blijkt dat het dieper ploegen dan de bouwvoor meer voorkomt op de minder goede gronden, die sneller verdrogen. Dit komt tot uiting in een lager percentage kolf en een lagere VEM waarde en een hoger VRE-gehalte.

Tabel 22. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect ploegdiepte t.o.v. bouwvoordikte (1982).

Bind.	Scorecijfers	35,4	51,0	64,8
%	Aantal bedrijven (percelen)	21	11	20
-13	Ploegdiepte t.o.v. bouwvoordikte (pl-bd=11)	11,8	11,1	8,8
-10	Penetrometerwaarden 60-70	44,0	28,6	33,8
7	Zaaibed aangereden (ja= 1, nee= 2)	1,4	1,6	1,8
-15	Bodemeenheden	6,5	3,6	4,4
- 3	Voorvrucht in 1981 (M=1, Gr= 3)	1,6	1,4	1,3
16	Fe_2O_3 30-60 cm	4,0	5,4	8,1
6	PAL 30-60 cm	26,5	33,5	31,0
2	Aantal jaren maïs	2,1	4,2	4,0
11	Aantal kolven per ha	69584	80834	83068
8	% Kolf	35,3	44,4	41,8
-12	VRE	6,7	5,8	5,6
5	VEM	950	971	968
7	Kg ds-opbrengst per ha	14517	16826	16473

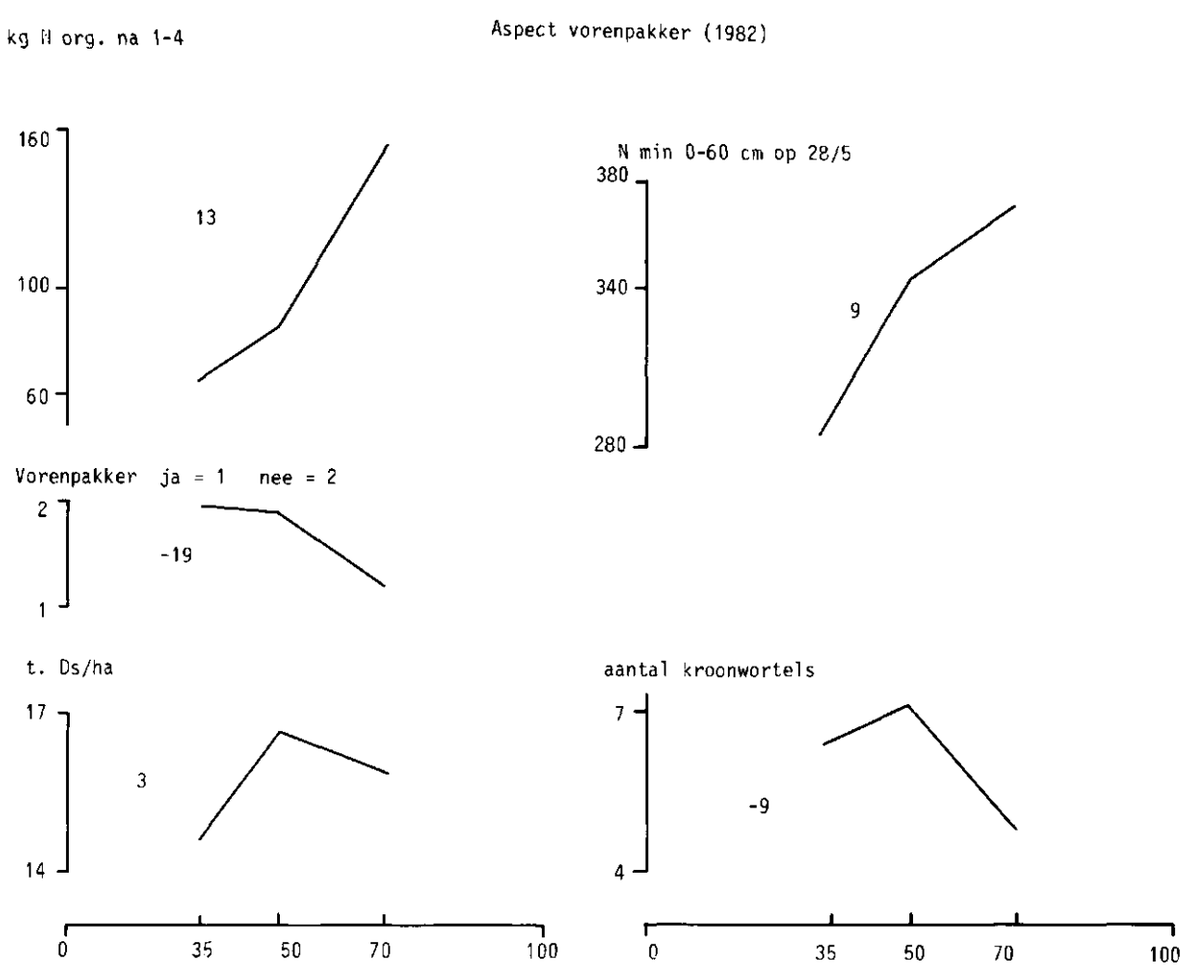


6.4.4. Aspect vorenpakker 1982

Uit de aspectentabel 9 kolom 7 en tabel 23 is nauwelijks op te maken waarom het gebruik van een vorenpakker beter is. Uit de positieve samenhang tussen het gebruik van de vorenpakker en de variabelen die betrekking hebben op de bemesting volgt dat de deelnemers die een vorenpakker gebruikten gemiddeld zwaarder bemestten met drijfmest na 1 april. Het aantal aaltjes (sapro's) en N-mineraal in de laag 0-60 cm wijst in die richting. Deze hoeveelheid zou de opbrengst weleens ongunstig hebben kunnen beïnvloeden. Uit de positieve samenhang van de vorenpakker met de zaaibedbereiding blijkt dat de vorenpakker een gunstige invloed heeft op de zaaibedbereiding. Dit komt ook tot uiting in de lichtinterceptie en de opbrengst. Uit tabel 23 blijkt dat de vorenpakker een positieve samenhang met de opbrengst heeft en een bijdrage van drie procent levert aan de verklaring van de verschillen in opbrengst aan ds/ha.

Tabel 23. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect gebruik vorenpakker (1982).

Bind.	Scorecijfers	34,9	49,3	70,4
%	Aantal bedrijven (percelen)	18	20	14
-19	Vorenpakker ja=1; nee= 2	1,9	1,8	1,4
- 6	Zaaibedbereiding (1= goed, 4= slecht)	1,8	1,6	1,4
13	N org. na 1-4	65,8	84,4	153,8
9	N-min 0-60 cm 28/5	286	343	371
14	Aantal sapro voor de zaai	1192	1490	2906
7	Lichtinterceptie	80,4	84,8	84,3
3	Kg ds-opbrengst per ha	14644	16656	15906



6.4.5. Samenvatting en discussie

De grondbewerking is erg belangrijk voor de zandgronden, hetgeen blijkt uit de vier en twintig procent die de zaaibedbereiding bijdraagt aan de verklaring van de verschillen in opbrengst aan kg drogestof per ha in 1981. In 1982 was dit minder, maar toch nog tien procent. Dat de zaaibedbereiding in 1982 procentueel minder verklaart t.a.v. de opbrengst zal hoogstwaarschijnlijk met het weer in het voorjaar te maken hebben gehad. April en begin mei waren in 1981 zeer droog, hetgeen in 1982 niet het geval was (tabel 5). Op de percelen waarvan het zaaibed in 1981 te grof was en dan met name de laag onder de toplaag, trad een sterke vertraging van de begingroei op. Dit euvel deed zich vooral voor op de wat zwaardere zandgronden. Deze gewassen waren half juni aanmerkelijk korter.

In 1982 kwam de diepte van ploegen t.o.v. de bouwvoordikte naar voren. In 1981 was dit onderdeel mede beoordeeld in de zaaibedbereiding en het was toen reeds opgevallen dat dit onderdeel belangrijk was. In 1982 is dit als een factor naar voren gekomen, die zeven procent van de verschillen in opbrengst heeft verklaard. Bij het dieper ploegen dan de bouwvoordikte werd in het algemeen de laag onder de toplaag niet alleen grover maar er werd ook armere grond boven geploegd, hetgeen vooral in de beginontwikkeling naar voren kwam (fosfaatgebrek in het veld geconstateerd). Het dieper ploegen dan de bouwvoor kwam meer voor op de minder goed vochthoudende gronden en op percelen waar minder jaren achtereen maïs werd geteeld. In de gewaskenmerken kwam dit in 1982 tot uiting in een geringer percentage kolf en een lager VEM- en hoger VRE-gehalte, hetgeen wijst op droogteschade.

Een ander aspect in 1982 was het gebruik van de vorenpakker. Hierdoor wordt drie procent van de opbrengstverschillen verklaard. Uit verschillende proeven was het positieve effect van het gebruik van een vorenpakker reeds naar voren gekomen. De uitkomst van dit onderzoek sluit daar goed bij aan. Het waarom komt in dit aspect niet tot uiting, wel dat op die bedrijven waar een vorenpakker gebruikt werd meer mest na één april uitgereden werd. Dit zou er op kunnen wijzen dat hier de mest tot vlak voor het zaaiklaar maken van het land nog werd uitgereden om daarna met ploeg en vorenpakker het land zaaiklaar te maken. Uit de gegevens zou opgemaakt kunnen worden dat de hoeveelheid van gemiddeld 154 kg N/ha na 1 april weleens te groot zou kunnen zijn.

6.5. Bemesting en bemestingstoestand

6.5.1. Algemeen

Onder dit hoofdstuk vallen een groot aantal variabelen, die wat de chemische analyse betreft, in twee lagen bepaald zijn en wel van 0-30 cm en van 30-60 cm. In 1981 zijn van een aantal percelen van de laag 60-90 cm eveneens monsters geanalyseerd. In de overige percelen was de grond dermate dicht dat daar geen beworteling in plaats kon vinden en daarmee derhalve voor ons onderzoek minder interessant.

Uit de bijlagen 1 en 2 blijken de grote variaties zowel in bemesting als in bemestingstoestand. Opvallend hierbij is dat bij de totale N-gift in organische vorm de uitersten in 1981 uiteenliepen van 56 kg/ha tot 600 kg/ha en in 1982 van 9 kg/ha tot 496 kg/ha, maar dat de gemiddelde gift praktisch gelijk is gebleven, nl. 229 kg N tegen 224 kg N.

Van de fosfaattoestand van de grond is zowel het Pw-cijfer als het PAL-getal bepaald. Dit is in de eerste plaats gebeurd om eventuele fixatie van P_2O_5 beter te kunnen onderkennen en in de tweede plaats om de reactie van een verse fosfaatbemesting op het Pw-cijfer en het PAL-getal na te gaan. Onder vers wordt verstaan 4-6 weken na toediening van de laatste bemesting, hetgeen overeen komt met ons bemonsteringstijdstip, omstreeks één juni. Nu is bij dit onderzoek gebleken dat in 1981 de correlatie van het PAL-getal en de correlatie van het Pw-cijfer met de ds-opbrengst per ha resp. 0,31 en 0,07 was en in 1982 resp. 0,10 en -0,13.

De gemiddelde waarden van PAL en Pw in 1981 waren respectievelijk 50,0 en 66,4 met respectievelijk een standaardafwijking van 19,5 en 35,6 en in 1982 resp. 59,7 met standaardafwijking 18,8 en 80,9 met standaardafwijking 38,7. Deze cijfers sluiten goed aan bij rapport 9-74 van het IB, en nota 59 (ir J. Prummel). Hierin wordt opgemerkt dat bij een hoge fosfaatgift in het voorjaar en een bemonstering van de grond omstreeks 1 juni een grote schommeling in het Pw-getal verkregen kan worden. In 1981 en 1982 is per bedrijf uit het aantal aanwezige dieren de produktie per jaar aan kg ds berekend uit organische mest. Hierna is de hoeveelheid omgerekend die voor 1 ha beschikbaar is. Hiervoor zijn de normen uit het PAGV-Handboek gehanteerd.

Daar in de literatuur uit het buitenland zink als sporenelement meer naar voren komt, is van de grond het zinkgehalte bepaald. De Zn-bepaling geschiedt na extractie in 2½% azijnzuur. Over de bruikbaarheid van deze cijfers wordt niet eenduidig gedacht. Over het algemeen geeft men de voorkeur aan de zinkgehalten in de plant, ter beoordeling van Zn-gebrek, waarbij enkele onderzoekers de relatie met het ijzergehalte essentieel vinden. Ook kan de opneembaarheid van Zn door grote fosfaatgiften negatief worden beinvloed.

6.5.2. Aspect organische stof uit mest dat op het bedrijf per ha beschikbaar is (1981)

Aspectentabel 9 kolom 13 en tabel 24 tonen een positieve samenhang tussen kg organische stof uit mest op het bedrijf per ha beschikbaar en de gift varkensdrijfmest en de bruinverkleuring van de wortels van de maïs. Dit houdt in dat de intensievere bedrijven meer varkensmest aanwenden en dat op deze percelen minder bruinverkleuring van de wortels optreedt. Verder blijkt uit de negatieve samenhang van de plantenafstand en kg organische stof uit mest per ha op het bedrijf beschikbaar en het percentage van plantafstand 0-7 cm dat het aantal planten op de percelen van de intensievere bedrijven groter was. Het verschil tussen de eerste en de derde groep was bijna 10.000 planten. Dit grotere aantal planten bracht een groter percentage plantafstanden tussen 0 tot 7 cm, d.w.z. te dicht bijeen staande planten, met zich mee. Verder blijkt uit de negatieve samenhang van het % fusarium planten bij de oogst en dit aspect, dat op de intensievere veebedrijven, waar varkensdrijfmest werd gegeven, minder fusariumplanten voorkwamen.

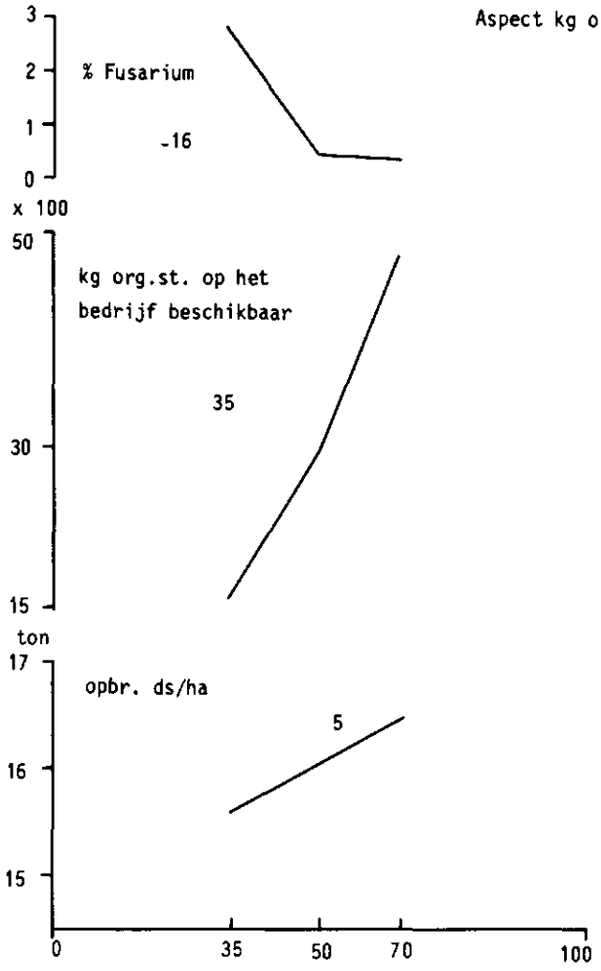
Het gebied Markelo had de meeste bedrijven in 1981, die in positieve zin aan dit aspect beantwoordden.

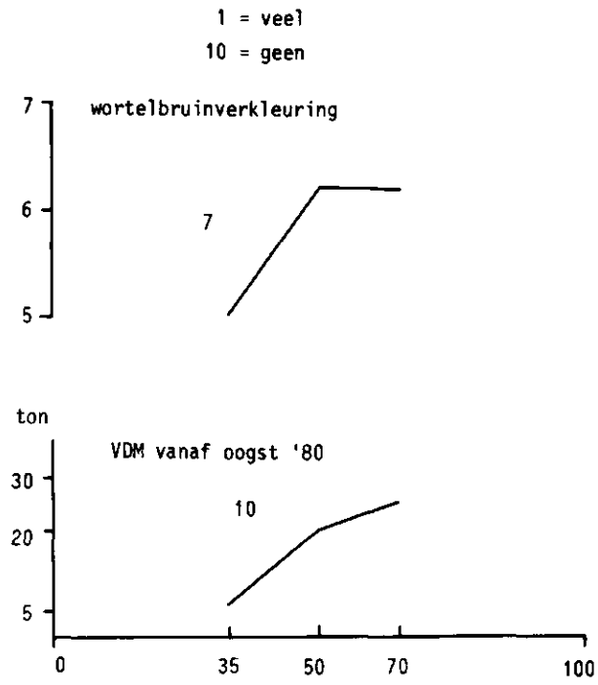
In 1982 is dit aspect niet naar voren gekomen. Het aspect op zich verklaart vijf procent van de verschillen in opbrengst aan kg ds/ha en heeft een positieve samenhang met de opbrengst. De hoeveelheid organische stof uit mest per ha op het bedrijf beschikbaar heeft in dit aspect geen samenhang met de bemestingstoestand en de kunstmestbemesting.

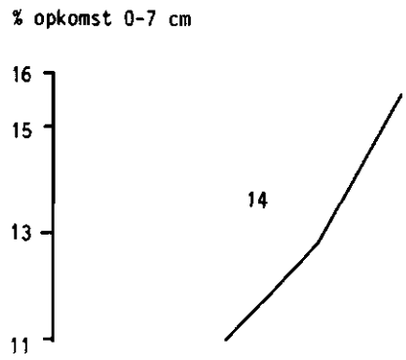
Tabel 24. Bedrijfsgegevens m.b.t het aspect kg organische stof/ha dat op bedrijf beschikbaar is (1981).

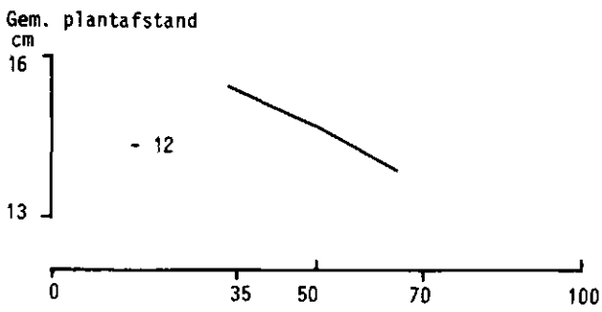
Bind.	Scorecijfers	33,2	49,9	65,1
%	Aantal bedrijven (percelen)	17	18	19
35	Kg org. stof/ha	1527	2926	4788
14	% Van plantafst. 0 - 7 cm	11,0	12,8	15,6
10	Varkensdrijfmest in tonnen/ha	5,7	20,3	25,3
7	Bruinverkleuring wortels(1= verkl.;10=geen)	5,1	6,3	6,3
-12	Gem. plantafstand	15,4	14,7	13,9
-16	% Fusarium pl. bij de oogst	2,8	0,4	0,4
5	Kg ds-opbrengst per ha	15675	16081	16439

Aspect kg org.st. op het bedrijf beschikbaar (1981)









6.5.3. Aspect P_2O_5-gehalte in de grond 1981

Aspectentabel 9 kolom 19 en tabel 25 geven de positieve samenhang aan tussen PAL in de lagen 0-30 cm en 30-60 cm, het aantal jaren maïs, de onkruidbezetting, de gemiddelde hoogste waterstand, het organische stofgehalte 30-60 cm en de bewortelingsdiepte.

Ook in dit aspect komt weer tot uiting dat naarmate meer jaren maïs achtereen op een perceel werd verbouwd het fosfaatgehalte in de grond hoger was, en de bruinverkleuring van de wortels toenam. Dit aspect bevestigt tevens de algemene klacht uit de praktijk dat op die percelen de onkruidbezetting toeneemt.

Het aspect P_2O_5-gehalte heeft een negatieve samenhang met de penetrometerwaarden in de laag 40-60 cm en de capillaire nalevering en een positieve samenhang met de hoogste grondwaterstand.

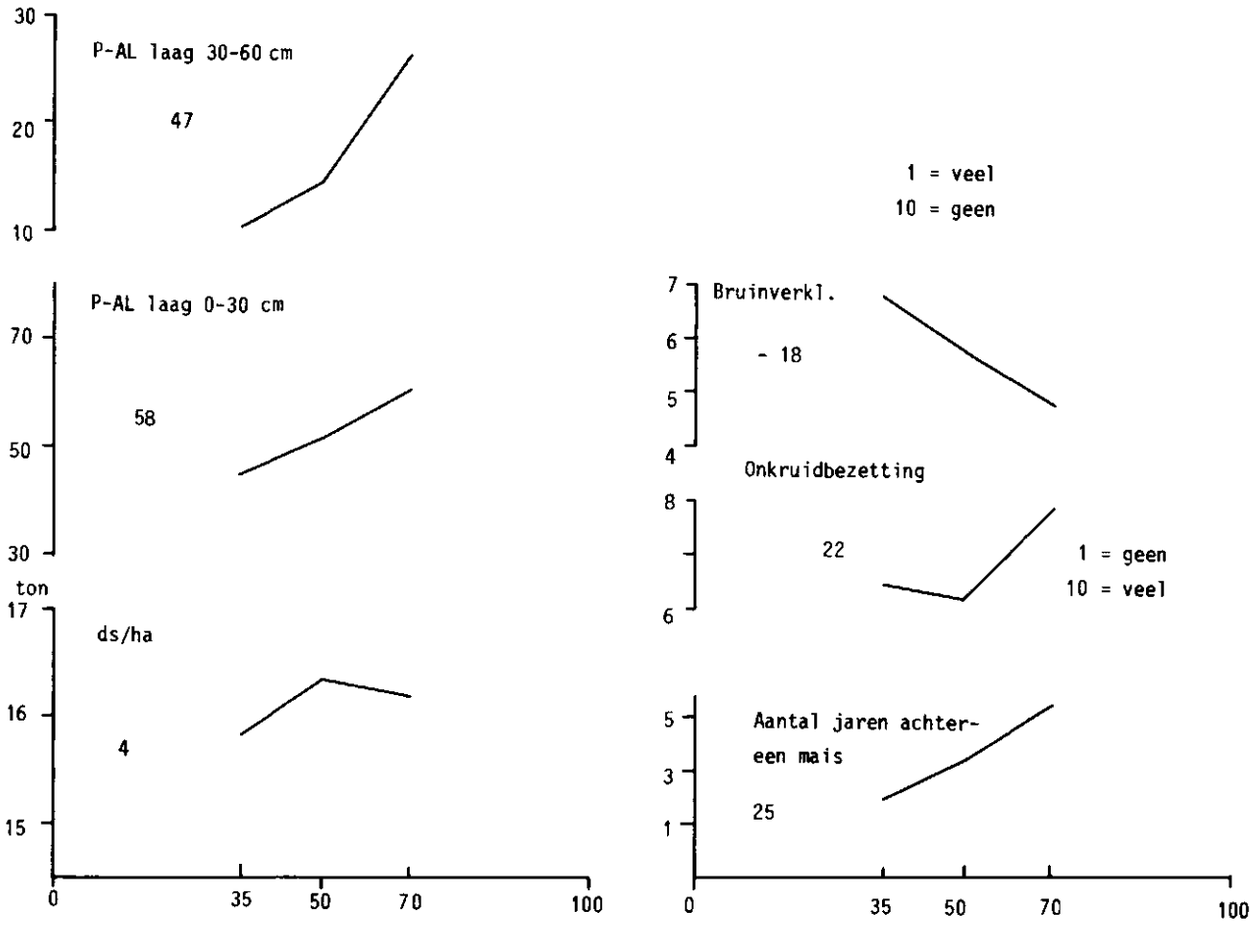
Dit kan tot gevolg hebben dat de percelen met de hogere fosfaatgehalten en waar meerdere jaren achtereen maïs werd verbouwd, in het voorjaar ook droger waren. Gezien de negatieve samenhang met de variabele "tijdstip grootste blad, aantal dagen na één juni" met het aspect, betekent dit een

Tabel 25. Bedrijfsgegevens m.b.t het aspect P_2O_5 gehalte in de grond (1981).

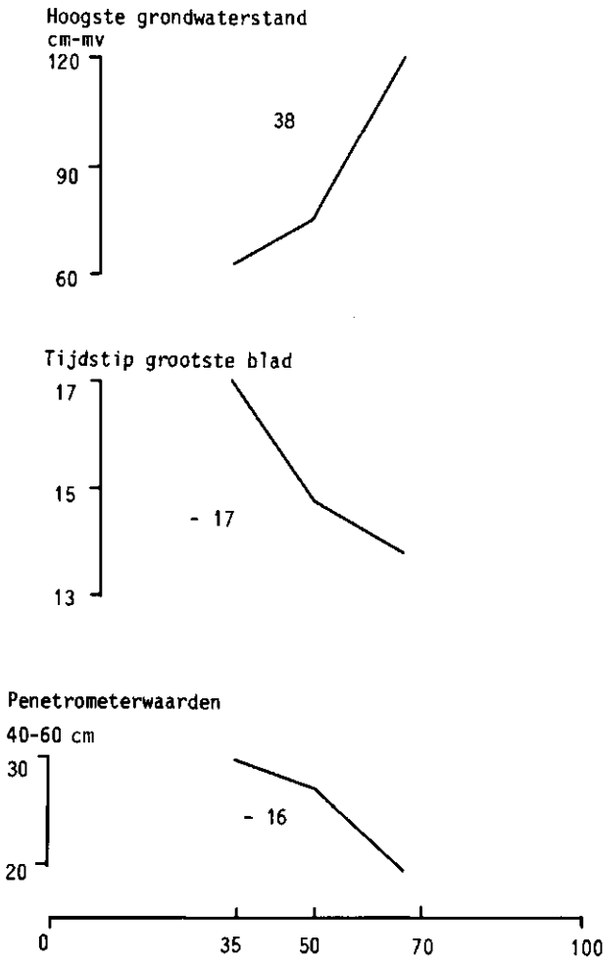
Bind.	Scorecijfers	35,3	50,0	66,3
%	Aantal bedrijven (percelen)	21	14	19
58	PAL 0-30 cm	35,2	51,6	65,1
47	PAL 30-60 cm	10,5	14,4	25,6
-18	Voorvrucht (m=1, gr=2, ov=3)	1,9	1,1	1,2
38	Gem. hoogste grondwaterstand	62,9	75,0	120,5
-20	Capillaire nalevering (1= weinig, 7=goed)	5,3	4,8	2,7
24	Bewortelingsdiepte	56,7	56,7	77,8
- 9	pH 30-60 cm	4,7	4,8	4,1
21	% Org. stof 30-60 cm	2,3	2,3	4,3
-16	Penetrometerwaarden 40-60 cm	29,5	27,0	19,9
22	Onkruidbezetting (1=geen, 10=veel)	6,4	6,1	7,8
25	Aantal jaren maïs	1,9	3,3	5,4
-18	Bruinverkleuring wortels(1=bruin, 10=licht)	6,9	5,9	4,9
-17	Tijdstip grootste blad dgn na 1/6	17,0	14,8	13,8
-10	Planthoogte 15/6	46,2	49,6	50,5
13	Aantal bladeren 13/6	7,8	8,1	8,3
6	Builenbrand	1,0	1,2	2,4
26	Pratylenchus	155	208	350
20	Tylenchus	141	236	382
4	Kg ds-opbrengst per ha	15872	16351	16107

vroegere ontwikkeling. Dit is zeer aannemelijk voor deze in het voorjaar drogere gronden, waarbij de fosfaatvoorziening beter is, hetgeen op de beginontwikkeling van de maïs van grote invloed kan zijn.
De voorsprong van groep 3 (vooral enkeerdgronden) t.o.v. groep 2 (vooral beekeerdgronden) kan later weer teniet zijn gedaan vanwege een geringere capillaire nalevering.
Uit de positieve samenhang van PAL met aantal jaren maïs, Pratylenchus en Tylenchus blijkt dat de aaltjesbezetting groter is op de fosfaatrijke gronden, waar vaker maïs is verbouwd. De frequentie van de maïsteelt zal voor de aaltjesbezetting verantwoordelijk zijn, hetgeen overeenkomt met de resultanten van het aaltjesonderzoek (PAGV-PD-LH). Uit aaltjesbestrijdingsproeven is evenwel ook bij hoge aaltjesbezetting nauwelijks schade aangetoond.
Opmerkelijk is dat op percelen met een zeer hoge fosfaattoestand de fosfaatbemesting niet lager is geweest. Dit aspect verklaart vier procent van de verschillen in kg ds-opbrengst per ha en heeft een positieve samenhang met de opbrengst.

Aspect fosfaattoestand (P-AL) (1981)



Aspect fosfaattoestand (P-AL) (1981)



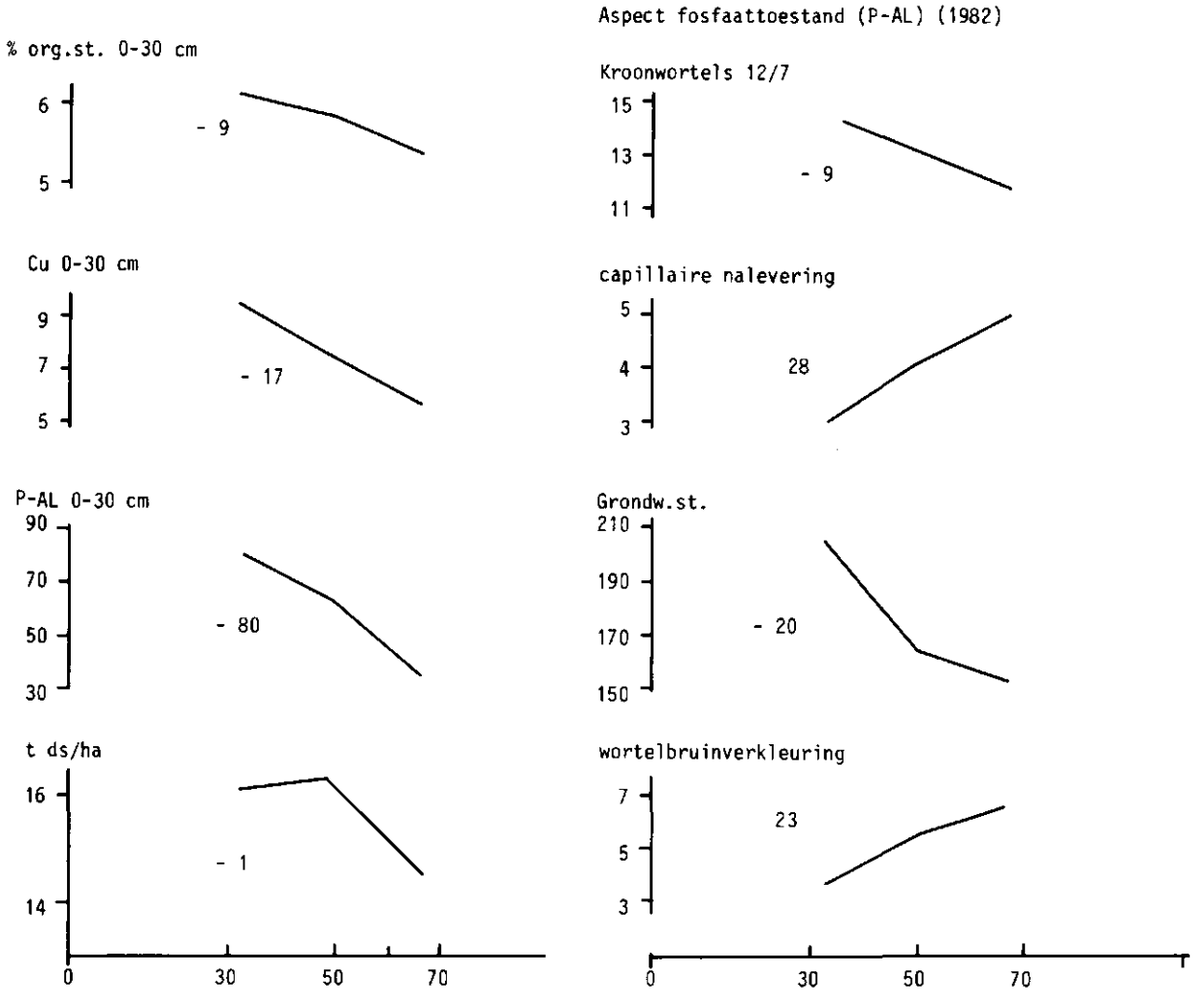
6.5.4. Aspect P_2O_5-gehalte in de grond 1982

Aspectentabel 10 kolom 22 en tabel 26 geven aan dat dit aspect één procent van de opbrengstverschillen aan kg ds per ha verklaart. Dit is drie procent minder dan in 1981. Dit aspect vertoont grote overeenkomst met hetzelfde aspect in 1981. Ook in 1982 blijkt dat in de groep met de hoogste fosfaattoestand de opbrengst niet toeneemt. In 1982 blijkt evenals in 1981 een positieve samenhang te bestaan tussen de fosfaattoestand van de grond en het aantal jaren maïs. Deze positieve samenhang bestaat ook met het organische stofgehalte en het kopergehalte. Evenals in 1981 was de wortelverkleuring, de Pratylenchusbezetting en de builenbrandaantasting op deze percelen ook sterker. Opvallend is de positieve samenhang van de wortelmassa met dit aspect.

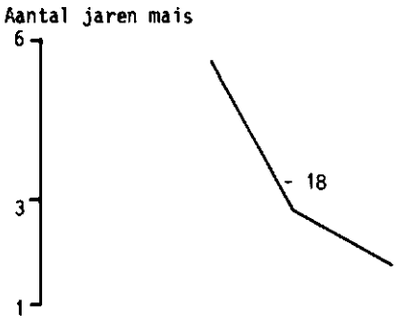
Evenals in 1981 was de beginontwikkeling bij de hoogste fosfaattoestand het beste, zoals blijkt uit de positieve samenhang met de planthoogte op 23/6. Maar ook hier gaat de voorsprong t.o.v. groep 2 weer verloren. Hier speelt misschien eveneens de capillaire nalevering een rol, hetgeen vooral in dit jaar met een zeer droge augustusmaand voor de hand ligt.

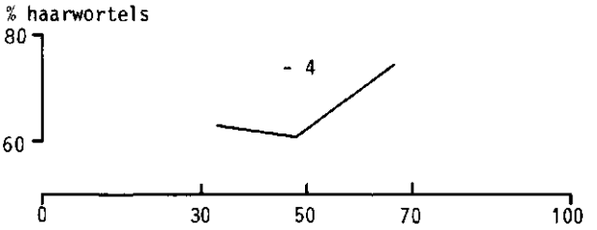
Tabel 26. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect P_2O_5 gehalte in de grond (1982).

Bind.	Scorecijfers		32,6	48,8	68,1
%	Aantal bedrijven (percelen)		14	23	15
-80	PAL	0-30 cm	80,4	61,0	37,0
-32	Pw-getal	0-30 cm	95,1	91,3	45,8
-17	Cu	0-30 cm	9,4	7,5	5,8
- 9	Org. stof	0-30 cm	6,4	5,8	5,0
28	Capillaire nalevering (3=weinig; 7=groot)		3,0	4,1	5,0
-20	Grondwaterstand		216	167	153
- 5	Bewortelingsdiepte		79	66	58
-18	Aantal jaren maïs		5,6	2,8	1,8
- 9	Kroonwortels		14,1	13,2	11,8
23	Wortelverkleuring 7/9 (1=bruin; 10=licht)		3,8	5,5	6,7
-20	Planthoogte 23/6		21,3	17,9	16,9
- 9	Builenbrand		5,9	1,9	1,2
- 8	Pratylenchus		427	335	238
- 1	Kg ds-opbrengst per ha		16145	16314	14543



Aspect fosfaattoestand (P-AL) (1982)





6.5.5. Aspecten P_2O_5-gift anorganisch 1981 en 1982

In 1981 wordt het aspect hoofdzakelijk beschreven door de variabele P_2O_5 - bemesting (aspectentabel 9 kolom 8 en tabel 27). In 1982 is tussen het aspect en de variabele "de afstand van de kunstmest tot de zaairij" een positieve samenhang, evenals met het gewichtspercentage kolf v.d. totale ds-opbrengst en het ds% en de VEM (tabel 10 kolom 8 en tabel 28). D.w.z. dat de anorganische fosfaatbemesting (d.i.praktisch alleen rijenbemesting) en de afstand van de meststof tot het zaad invloed heeft gehad op de opbrengst via de kolfzetting en betere rijping in het droge jaar 1982. Een andere verklaring kan de volgende zijn. De positieve samenhang met het percentage kolf, het drogestofgehalte van de gehele plant en de VEM kan ook wijzen op droogteschade op percelen met lage P_2O_5-bemesting die in dit aspect niet tot uiting komt. Dit aspect verklaart vier procent van de ds-opbrengsten en heeft een positieve samenhang met de opbrengst. In beide jaren bleek de fosfaatbemesting vrijwel onafhankelijk van de fosfaattoestand en gaf de groep met de hoogste P-bemesting geen hogere opbrengst dan de groep met de gemiddelde P-bemesting.

Tabel 27. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect gift P_2O_5 anorganisch (1981).

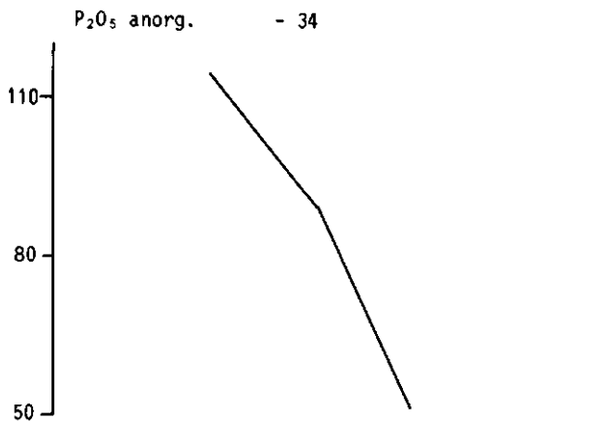
Bind.	Scorecijfers	31,2	49,3	65,6
%	Aantal bedrijven (percelen)	15	20	19
-34	P_2O_5 gift anorganisch	112,7	88,9	51,5
0	PAL	51,0	49,8	49,4
-	PW-getal*	87,8	48,4	60,5
-4	Kg ds-opbrengst per ha	16338	16760	15158

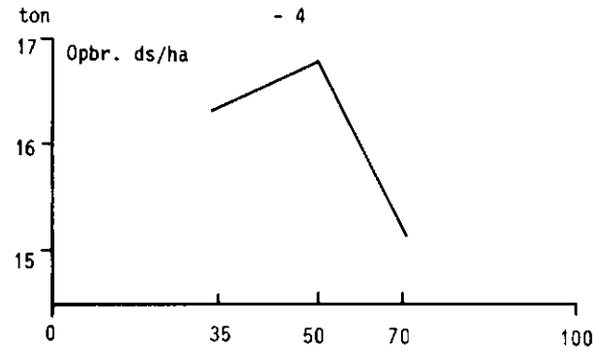
* Variabele niet in de factormatrix opgenomen.

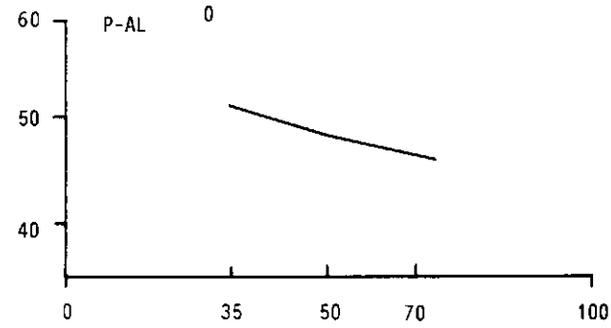
Tabel 28. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect gift P_2O_5 anorganisch (1982).

Bind.	Scorecijfers	35,9	49,5	69,8
%	Aantal bedrijven (percelen)	19	19	14
17	Kg P_2O_5 anorganisch	82,0	81,2	112,9
8	Afst. kunstmest v.d. zaairij	5,2	5,6	6,2
0	PAL	57	64	57
12	% Kolf v.d. totale ds-opbrengst	32,8	42,4	45,5
9	% Ds van de gehele plant	28,6	29,9	31,4
-10	VRE	6,7	5,8	5,5
-11	Gram org. stof/kg ds V.G.D.	61,3	52,8	49,9
10	VEM	944	967	978
2	Kg ds-opbrengst per ha	14685	16429	16302

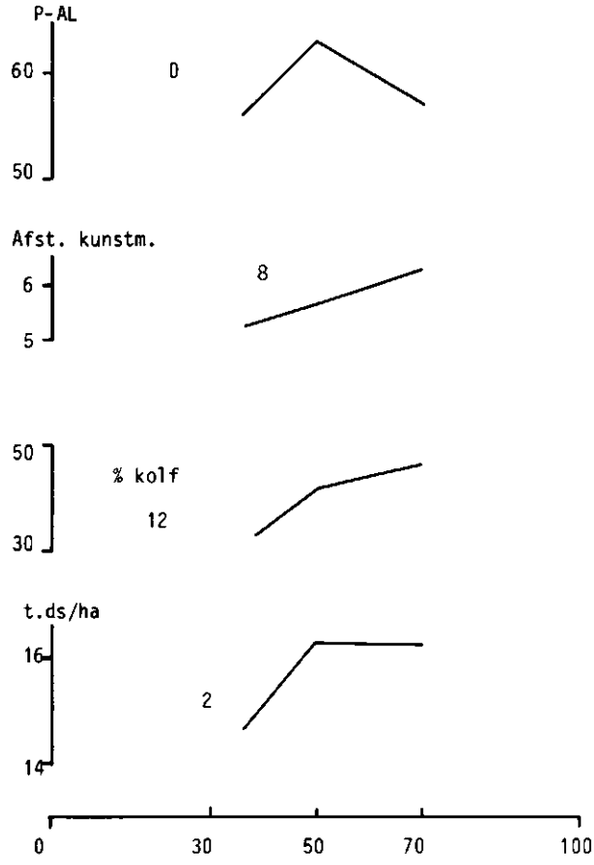
Aspect P_2O_5 anorg. (1981)

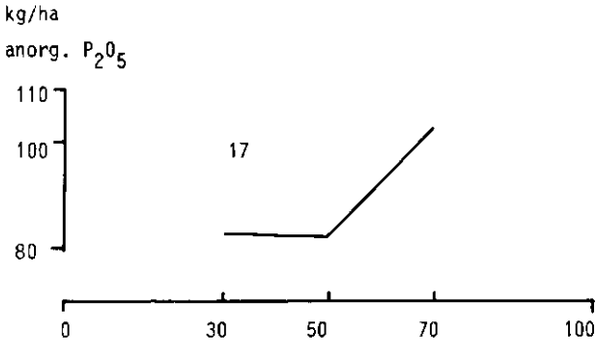






Aspect Anorg. P_2O_5 (1982)





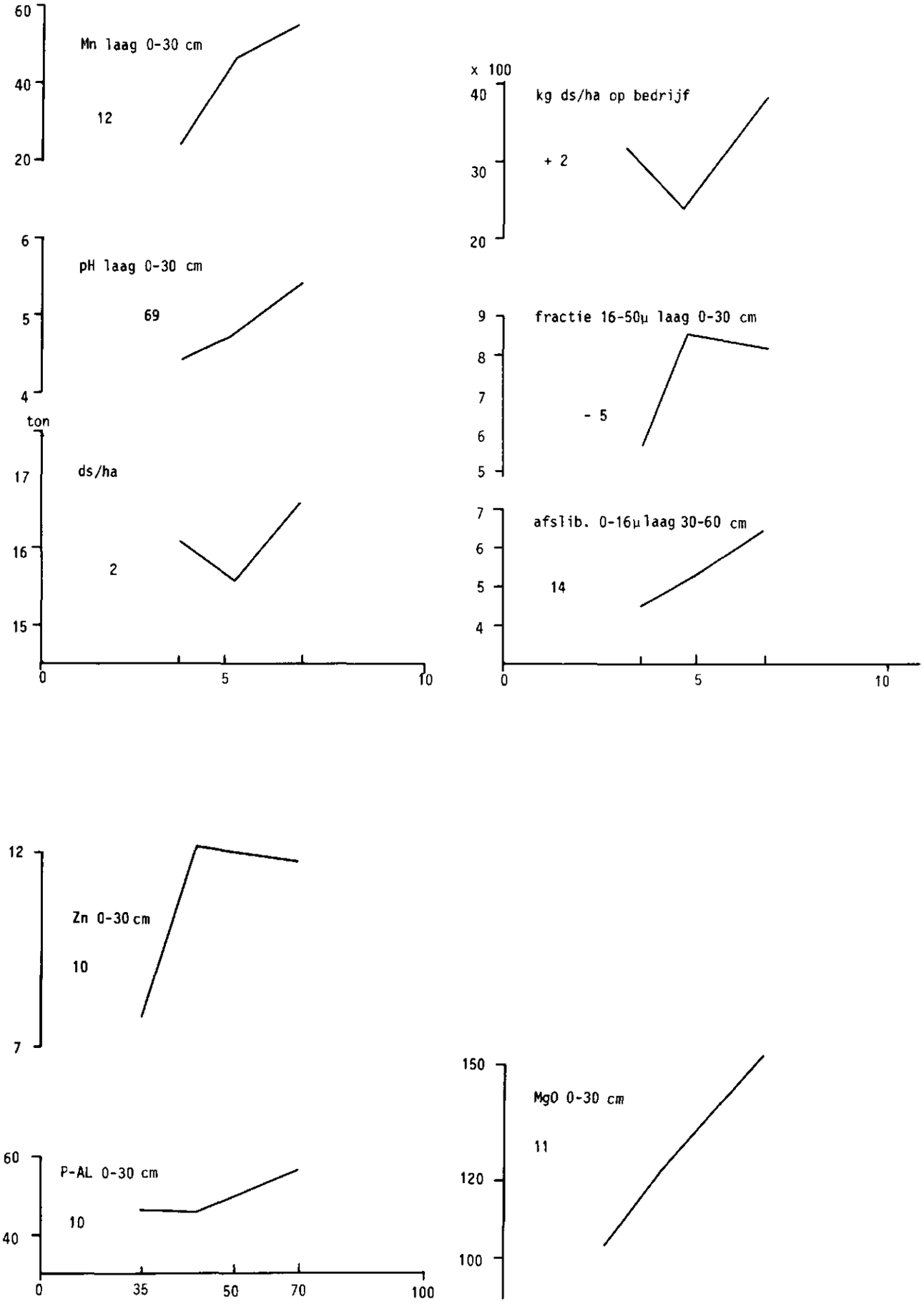
6.5.6. Aspect pH van de bouwvoor (1981)

Dit aspect heeft een positieve samenhang met de gehalten in de grond van de sporen-elementen Mn, Bo en Zn en met de gehaltes van MgO en P_2O_5 (aspectentabel 9 kolom 22 en tabel 29). Op de percelen met een hoge pH blijkt het slibgehalte in de laag 30-60 cm en het leemgehalte in de bouwvoor wat hoger en het organische stofgehalte in de laag 30-60 cm wat lager te zijn. Eveneens blijkt dat de percelen met gemiddeld hogere pH-waarden ook de maïsfrequentie iets hoger ligt. Dit aspect verklaart twee procent van de verschillen in opbrengst aan ds/ha.

Tabel 29. Bedrijfsgegevens m.b.t het aspect zuurgraad van de grond in de laag 0-30 cm (1981).

Bind.	Scorecijfers		35,9	48,0	67,8
%	Aantal bedrijven (percelen)		19	18	17
69	pH KCl	0-30 cm	4,4	4,7	5,4
14	% Fractie 0-16 u	30-60 cm	4,5	5,3	6,5
5	% Fractie 16-50 u	0-30 cm	5,3	8,6	8,1
-12	Org. stof 30-60		4,0	2,4	2,3
11	Bo-gehalte	0-30 cm	0,29	0,30	0,36
12	Mn reductase	0-30 cm	24,5	46,7	57,2
10	Zn-gehalte	0-30 cm	7,8	12,2	11,9
11	MgO	0-30 cm	104,3	122,6	152,9
10	PAL	0-30 cm	47,3	45,9	57,2
9	Aantal jaren maïs		3,3	2,8	4,4
-10	Penetrometerwaarden	40-60	18,0	28,9	29,6
5	Percentage bloei	(28/7)	45,9	53,6	60,2
2	Kg ds-opbrengst per ha		16098	15569	16597

Aspect zuurgraad van de grond 0-30 cm (1981)



6.5.7. Aspect pH van de bouwvoor (1982)

Op die groepen van percelen waar de pH gemiddeld het hoogste was, werd meer runderdrijfmest en minder varkensdrijfmest aangewend en was de bruinverkleuring het geringst (tabel 10 kolom 17 en tabel 30).

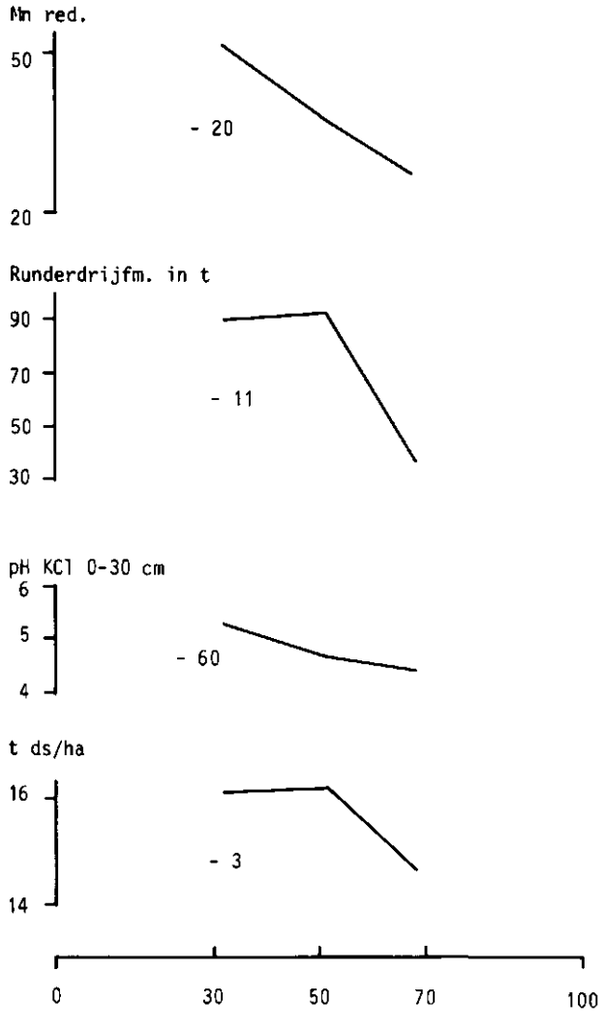
Tabel 30. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect zuurgraad van de laag 0-30 cm (1982).

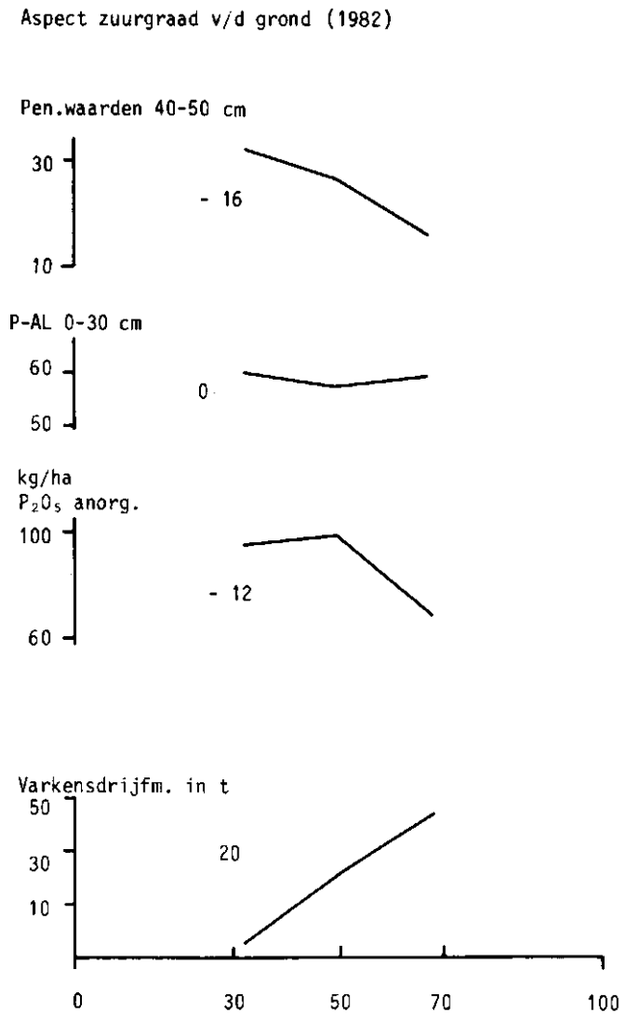
	Scorecijfers	32,5	51,3	68,0
	Aantal bedrijven (percelen)	16	22	14
-60	pH KCl 0-30 cm	5,4	4,8	4,4
12	Org. stofgeh. 0-30 cm	5,1	6,0	6,2
24	Org. stofgeh. 30-60 cm	3,5	4,9	5,4
-11	Runderdrijfmest in tonnen	90,9	94,2	39,6
20	Varkensdrijfmest in tonnen	6,4	21,6	47,8
6	Hoeveelheid N uit org. mest	190	224	260
13	Tot. kg/ha P_2O_5 org. + anorg.	335,7	430,9	517,6
-12	Kg P_2O_5 anorg.	96,0	99,1	68,9
0	PAL 0-30 cm	60,0	58,4	59,9
16	Pw 0-30 cm	57,9	86,9	91,6
-20	Mn reductase	51,9	38,7	28,2
- 8	Zn 0-30	17,7	16,6	13,3
15	CaO kg/ha uit org. mest	230,5	324,6	415,9
-16	Penetrometerwaarden 40-50 cm	32,5	26,5	17,8
14	Bewortelingsdiepte	52,2	71,6	77,9
8	Grondwaterstand 21/7	154	183	190
- 9	Onkruid (1= veel, 10= geen)	8,3	7,9	6,7
12	Bloei 21/7	64,7	81,5	81,7
6	Fusarium %	2,9	4,8	7,5
-13	Wortelverkleuring (1= veel, 10= geen)	6,0	5,7	4,2
- 3	Kg ds-opbrengst per ha	16014	16205	14763

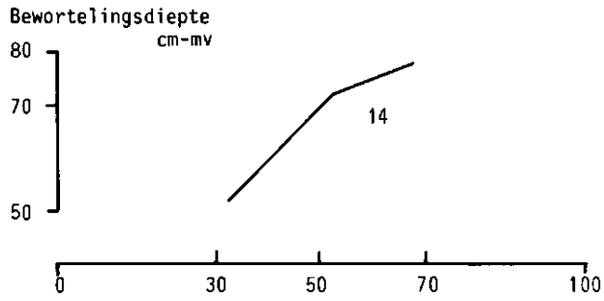
Uit de tabel 30 blijkt evenals in 1981 dat er een positieve samenhang bestaat tussen het aspect en het gehalte aan Mn, Zn en de gift P_2O_5 anorganisch en een negatieve samenhang met de totale hoeveelheid P_2O_5-bemesting.

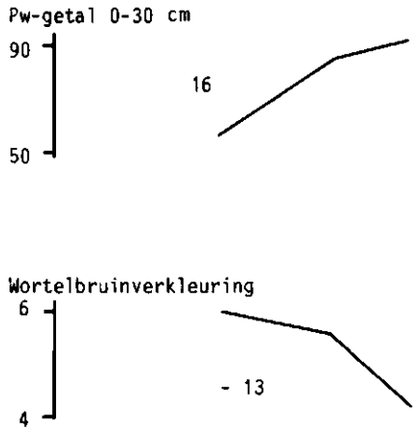
Dit aspect verklaart drie procent van de opbrengstverschillen aan kg ds/ha en heeft een positieve samenhang met de opbrengst. Op de percelen met een lage pH is het organische stofgehalte en Pw-getal iets hoger. De bloei is vroeger op deze percelen en de onkruidbezetting iets groter. Het percentage

fusarium is hier ook iets groter. De groep (3) met de hoogste pH geeft geen hogere opbrengst dan de groep (2) met een iets lagere pH. Deze gegevens zijn in overeenstemming met die van Bakker en Loman (Bedrijfsontw. 4-1973, 10 oktober).







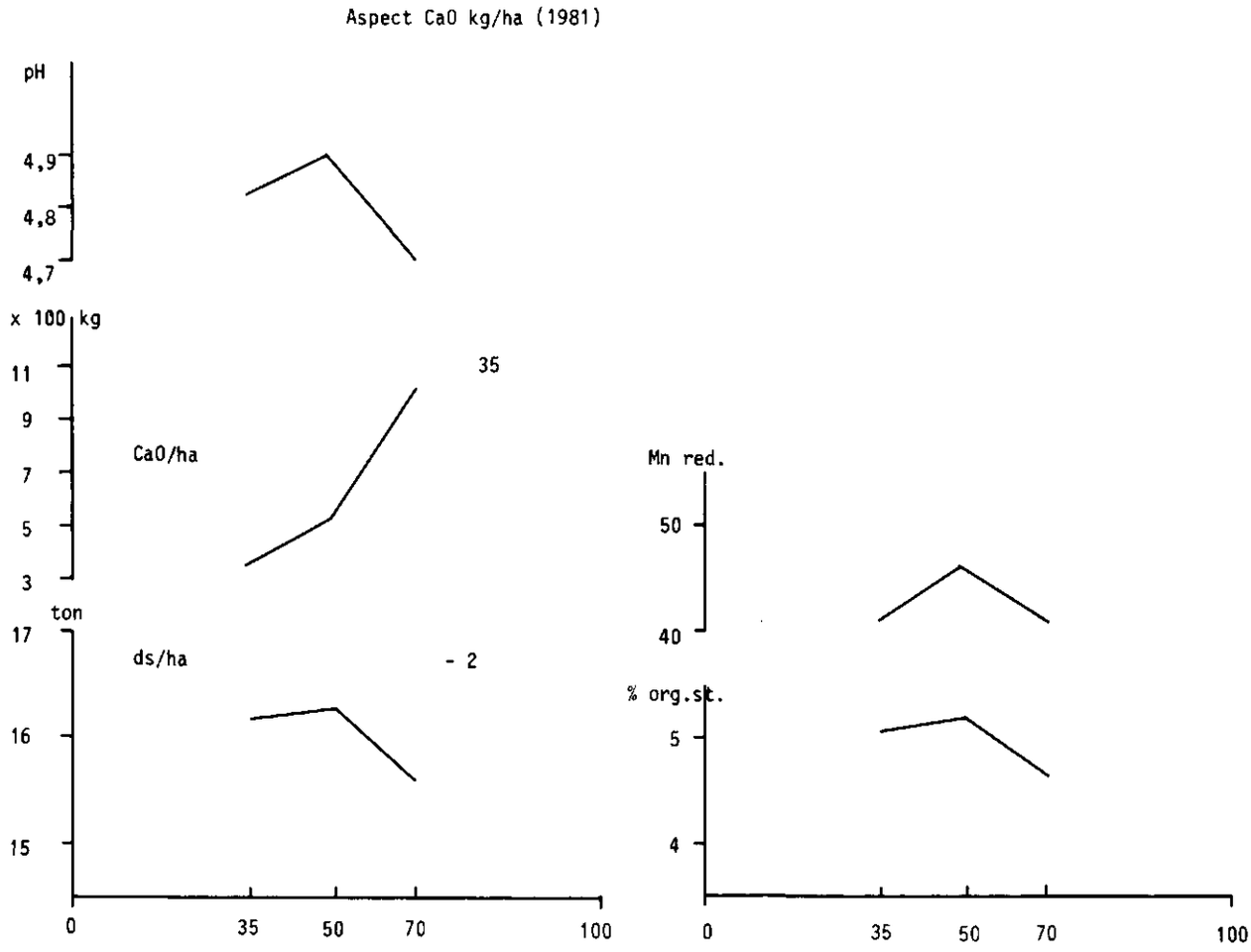


6.5.8. Aspect CaO (1981)

In dit aspect is geen samenhang aanwezig tussen de kalkgift en de pH. Wel is er een negatieve samenhang met de hoeveelheid N anorganisch toegediend. D.w.z. wanneer gemiddeld per groep van de percelen meer kalk wordt toegediend, er minder anorganische N is gestrooid (tabel 31 en aspectentabel 9 kolom 6). Daar de bemonstering na het zaaien heeft plaatsgevonden, mag verondersteld worden dat de pH's voor de kalktoediening lager waren naarmate er meer kalk is toegediend. Het feit dat de toename van de kalkgift toegediend, een negatieve samenhang heeft met de opbrengst kan als oorzaak hebben dat de bekalking in het voorjaar plaats vond, waardoor een goede verdeling door de grond te wensen overliet.
Dit aspect verklaart twee procent van de opbrengstverschillen.

Tabel 31. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect CaO (1981).

Bind.	Scorecijfers	32,7	50,0	64,9
%	Aantal bedrijven (percelen)	18	15	21
35	Kg CaO per ha	346,2	534,1	1038
9	Kg CaO afk. van drijfmest	296,9	280,3	393,2
- 6	Hoeveelheid N-anorg. toegediend	128,7	124,5	100,6
0	Mn red.	41	46,6	40
7	Neerslag 29/7 - 2/9	27,8	32,4	29,9
0	pH 0-30 cm	4,8	4,9	4,7
0	pH 30-60 cm	4,5	4,6	4,4
- 2	Kg ds-opbrengst per ha	16251	16514	15620

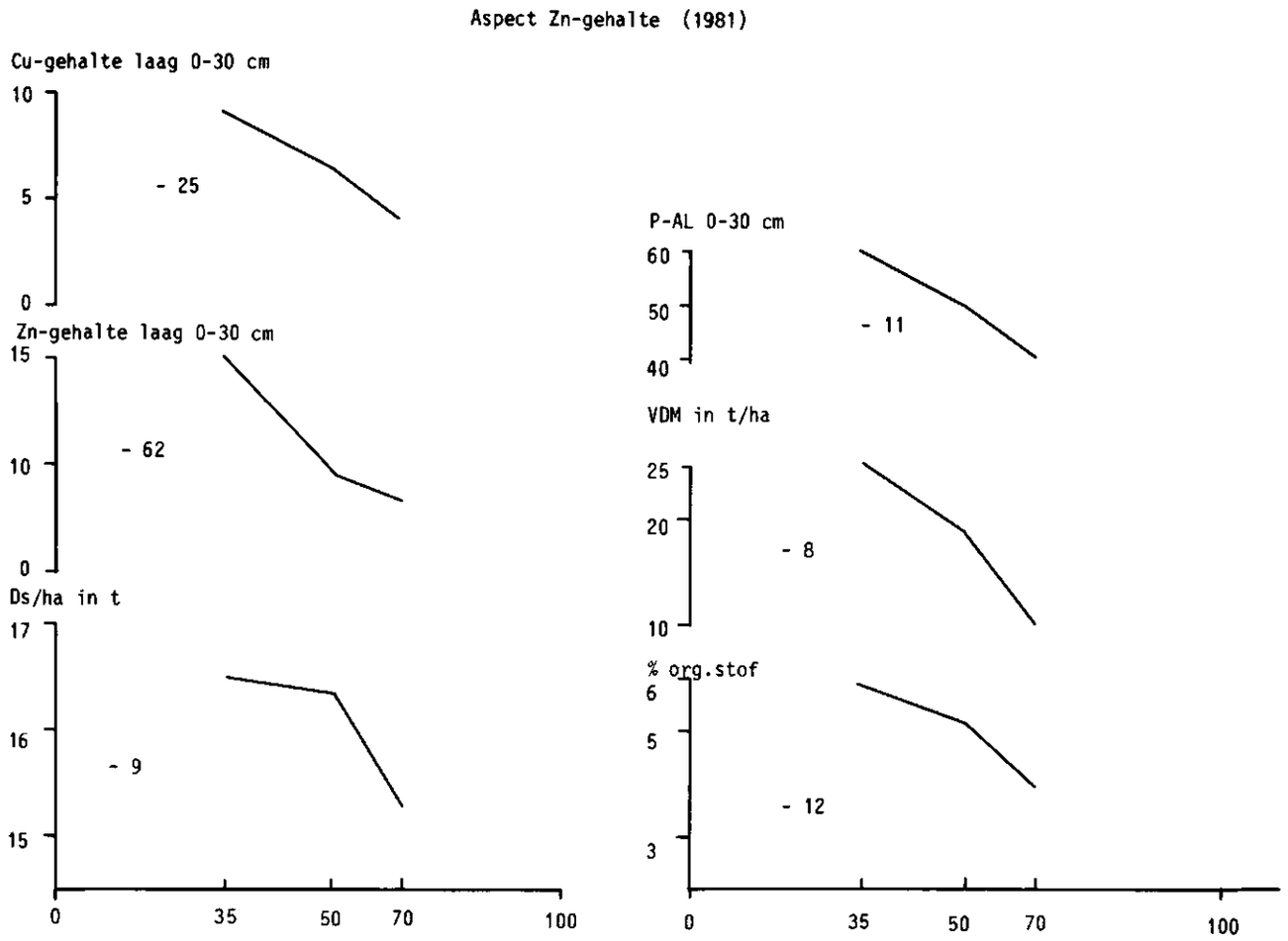


6.5.9. Het aspect zinkgehalte (1981)

Het zinkgehalte in de laag 0-30 cm heeft een positieve samenhang met het gehalte aan koper, fosfaat en organische stof in de bouwvoor en met de varkensdrijfmestgift (tabel 9 kolom 21 en tabel 32). De samenhang tussen hoeveelheid Zn, Cu en varkensdrijfmest laat zich wel verklaren door het feit dat het voer van mestvarkens zink en koper bevat. Dit aspect verklaart in 1981 negen procent van de opbrengst aan kg ds/ha. Het gebied Hardenberg heeft het grootste aantal percelen met een laag Zn-gehalte.

Tabel 32. Bedrijfsgegevens m.b.t het aspect zinkgehalte (1981).

Bind.	Scorecijfers		31,8	51,6	64,4
%	Aantal bedrijven (percelen)		16	20	18
-62	Zn-gehalte	0-30 cm	15,4	9,5	7,4
-25	Cu-gehalte	0-30 cm	9,0	6,8	4,4
-11	PAL	0-30 cm	60,3	50,3	40,4
-12	% Organische stof	0-30 cm	5,8	5,1	3,9
8	Afstand kunstmest in de rij		4,7	6,4	5,8
- 8	Varkensdrijfmest in tonnen		25,1	18,2	9,9
9	Penetrometerwaarden 0-30		16,5	16,3	20,8
- 8	Neerslag 29/7 - 2/9		31,0	32,4	26,9
- 6	Voorvrucht (M= 1 Gr=2, Ov.= 3)		1,2	1,5	1,6
-10	Planthoogte 15/6		51,1	50,0	44,5
-13	% Bloei 27/7		60,4	62,2	36,1
- 6	Oppervl. grootste blad		916,0	901,6	863,1
- 9	Kg ds-opbrengst per ha		16508	16368	15376



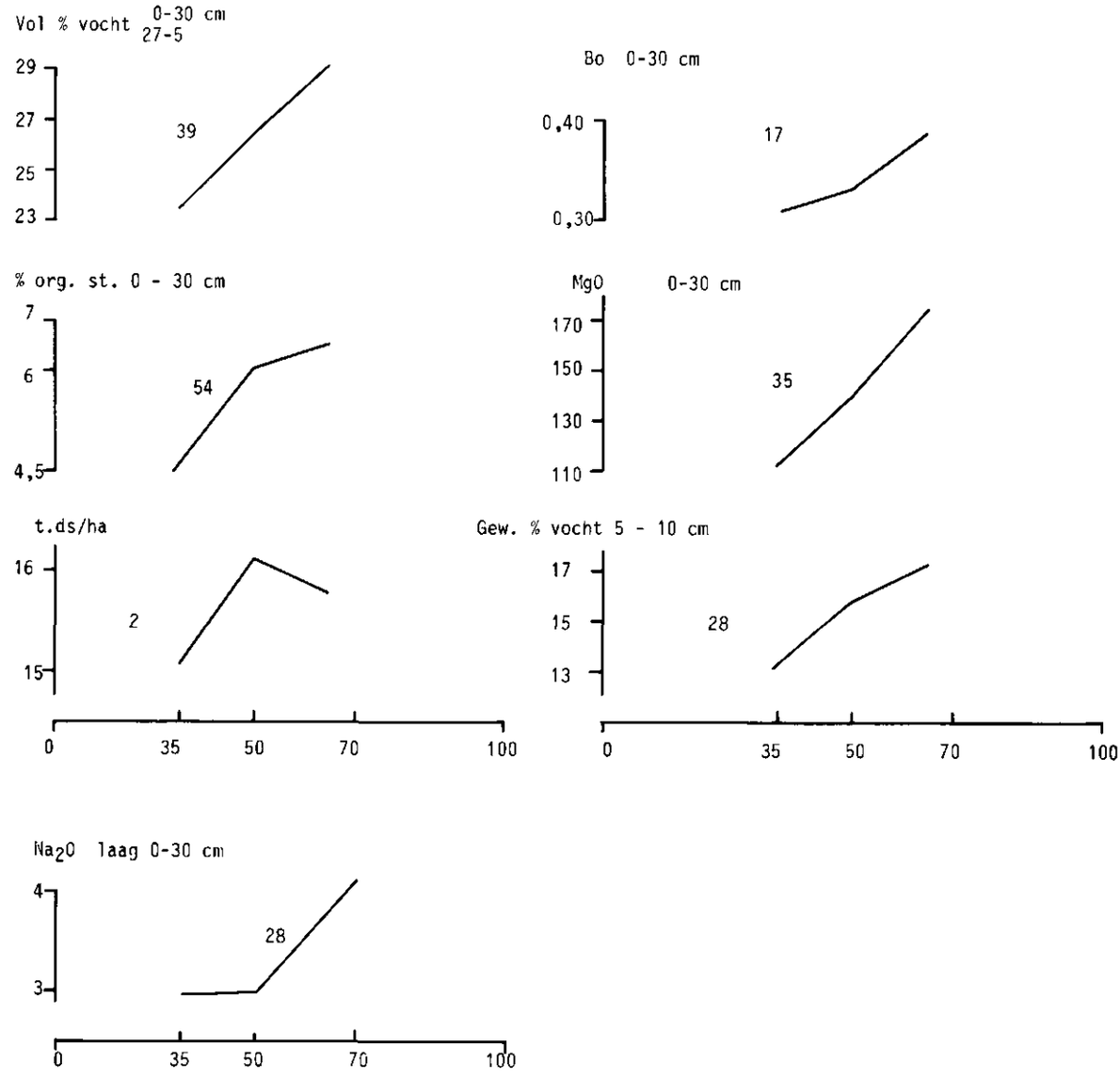
6.5.10. Het aspect organische stof in de laag 0-30 (1982)

Het organische stofgehalte in de laag 0-30 cm heeft een positieve samenhang met het vochtgehalte in de laag 0-30 cm, zowel bij de zaai als op 27/5 als in de droge periode rond 29/7 (tabel 33 en aspectentabel 10 kolom 15). Dit gegeven in dit droge jaar maakt de positieve samenhang tussen dit aspect en de opbrengst aan kg ds/ha zeer aannemelijk. De positieve samenhang van dit aspect met MgO, Na_2O en Bo zal tot de verklaring van de verschillen wel iets minder hebben bijgedragen, daar het niveau van deze elementen gemiddeld van deze groepen percelen niet onder de norm van voldoende liggen. Dit aspect heeft twee procent tot de verklaring van de opbrengstverschillen bijgedragen. Het aantal percelen met lagere percentages organische stof in de laag 0-30 cm is het grootst in de gebieden Hardenberg en Gramsbergen.

Tabel 33. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect org. stof in de laag 0-30 cm (1982).

Bind.	Scorecijfers	35,1	50,7	66
%	Aantal bedrijven (percelen)	17	20	15
54	Org. stof in de laag 0-30 cm	3,9	4,9	5,1
17	Bo in de laag 0-30 cm	0,32	0,34	0,39
35	MgO in de laag 0-30 cm	111,5	140,2	175,3
28	Na_2O in de laag 0-30 cm	2,9	3,0	4,2
28	Gew. % vocht in de laag 5-10 cm bij zaai	13,3	15,9	17,3
39	Vol. % vocht in de laag 0-30 cm 27/5	23,5	26,7	29,1
30	Vol. % vocht in de laag 0-30 cm 29/7	13,1	15,0	17,3
2	Kg ds-opbrengst per ha	15179	16208	15814

Aspect % org. stof 0 - 30 cm (1982)

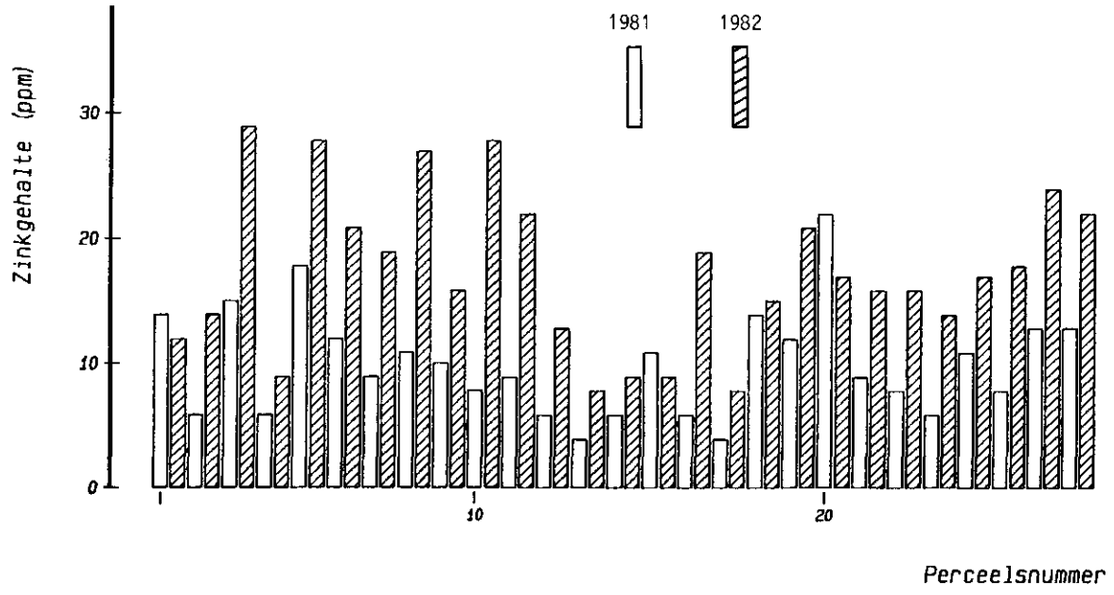


6.5.11. Samenvatting en discussie, bemesting en bemestingstoestand

Dit hoofdstuk bevat vele aspecten die onderling onafhankelijk van elkaar zijn, maar samen in 1981 acht en twintig procent van de verschillen in opbrengst verklaren en in 1982 negen procent. Deze grote verschillen tussen die twee jaren is niet zo verwonderlijk wanneer men bedenkt dat het vochttekort in 1982 een overheersende rol heeft gespeeld. Voor de opname van voedingsstoffen is vocht nodig en door de sterke invloed van het vocht in dit jaar zijn de variabelen van de bemesting en de bemestingstoestand minder tot uiting gekomen.

In 1981 heeft de hoeveelheid organische stof per ha, door de op het bedrijf aanwezige dieren geproduceerd, vijf procent van de opbrengstverschillen verklaard.
Het bemestingspatroon van deze bedrijven week alleen van de overige af door het meerdere gebruik van varkensdrijfmest. Dit ging gepaard met minder bruinverkleuring van de wortels. Op de bedrijven met meer geproduceerde organsiche stof, de intensievere bedrijven, was de opkomst gemiddeld beter, het percentage plantafstand 0-7 cm groter. Dit betekent dat aan de zaadverdeling door de zaaimachines nog wel enige aandacht besteed mag worden. Verder blijkt dat de fusariumaantasting iets minder was op de intensievere bedrijven. Uit dit aspect blijkt dat men bij de kunstmestbemesting weinig rekening houdt met de hoeveelheid drijfmest.
Een ander aspect dat van invloed op de opbrengst is geweest, is de P_2O_5-gift in anorganische vorm. In 1981 heeft dit aspect vier procent van de verklaring van de verschillen in kg ds-opbrengst bijgedragen en in 1982 twee procent. In 1982 bleek dat bij de percelen die gemiddeld meer P_2O_5 in anorganische vorm hadden gekregen, de afstand bij de rijenbemesting tussen kunstmest en zaad iets groter was. Gemiddeld was die afstand bij deze groep 6,2 cm. In deze groep van percelen met een hogere fosfaatgift was het aandeel van de kolf in de drogestof groter. In beide jaren gaf een hogere P_2O_5-gift, als rijenbemesting, ondanks hoge PAL-cijfers, toch hogere opbrengsten. Wel was het effect met zeer hoge giften geringer en zelfs soms negatief. In tegenstelling tot P_2O_5 was een bemesting met kalk in 1981 niet effectief en naarmate meer kalk gebruikt werd, werd de tendens naar lagere opbrengsten groter. Wat hiervan de oorzaak is, is niet geheel duidelijk.
In de literatuur wordt vermeld dat bij pH 5 de hoogste opbrengsten bereikt worden. Wel is het zo dat op deze bedrijven in het algemeen de kalk laat in het voorjaar werd aangewend. Uit de literatuur zijn er aanwijzigingen dat de kans op ammoniakvergiftiging vooral op zandgronden dan groter wordt. Dit temeer daar in deze gebieden als rijenbemesting ammoniumfosfaat wordt gegeven. Dit aspect verklaart twee procent van de opbrengstverschillen.
Het aspect P_2O_5-gehalte in de grond speelde in beide jaren een rol in de verklaring van de verschillen in opbrengst aan kg ds/ha en wel in 1981 vier procent en in 1982 één procent. In beide jaren kwam naar voren dat de hogere PAL-cijfers op die percelen voorkwamen waarop meer jaren achtereen maïs werd geteeld. Deze percelen hadden een betere beginontwikkeling, meer wortelbruinverkleuring en meer onkruid. In 1981 hadden die percelen gemiddeld ook lagere penetrometerwaarden en lagere grondwaterstanden. In beide jaren is de aaltjesbezetting op de fosfaatrijke gronden hoger, samenhangend met de hoge teeltfrequentie van maïs. Dit in overeenstemming met het praktijkonderzoek naar het voorkomen van aaltjes in maïs (PAGV-PD-LH).

In 1982 had de groep van percelen met een hoger PAL-cijfer en waarop meer jaren achtereen maïs was geteeld een hoger organisch stof- en kopergehalte, terwijl de vochtvoorziening ook beter was. In mindere mate gold dat ook in 1981. In dit jaar was de bewortelingsdiepte ook groter.
Ook het aspect zuurgraad van de grond speelt in beide jaren een rol bij de verklaring van de verschillen in kg-opbrengst aan drogestof, te weten in 1981 twee procent en in 1982 drie procent. In 1981 was de pH van die groep percelen hoger waar ook het aandeel van de fractie 0-16mu hoger was. Het gehalte aan de sporen-elementen Bo, Zn en Mn was hier eveneens hoger, evenals de gehalten aan de hoofdelementen MgO en P_2O_5. Ook op deze groep van percelen werd meer jaren achtereen maïs verbouwd. Eveneens ging in 1982 een hogere pH gepaard met hogere gehalten aan sporenelementen.
In 1982 werd gemiddeld op die groep van bedrijven met een hogere pH meer runderdrijfmest en minder varkensdrijfmest gegeven. De wortelbruinverkleuring was hier minder.
Dit kan het gevolg zijn van de hogere pH, temeer daar in 1981 de percelen met een hogere maïsfrequentie ook geen grotere bruinverkleuring geven dan percelen met een lage pH en een lage maïsfrquentie. Ook blijkt dat lagere opbrengsten door lagere pH's veroorzaakt, niet door hogere organische bemesting op het niveau gebracht kunnen worden van goede pH's.
Op de groep van percelen met de hogere pH's werd in 1982 meer P_2O_5 anorganisch toegediend en was de bewortelingsdiepte geringer, maar waren de gemiddelde waterstanden hoger.
In 1981 kwam een ander aspect naar voren en wel het zinkgehalte van de grond in relatie met de opbrengsten van de maïs. In 1981 verklaarde dit aspect negen procent van de opbrengst. Dit resultaat is voortgekomen uit de bepalingen van de gehalten van de grond. Omtrent dit gehalte en wanneer tekorten optreden, is vrijwel niets bekend en de waarde daarvan wordt dan ook weleens in twijfel getrokken. Door middel van gewasanalyses en de gehalten daarvan kan meer gezegd worden over de eventuele relatie met het ijzergehalte en met de fosfaatbemesting. In dit onderzoek zijn geen bepalingen aan het gewas gedaan. Toch is het opvallend dat in 1982 het spoorelement zink niet als factor naar voren is gekomen en in 1981 wel. Echter in 1982 was het gehalte aan Zn in de grond hoger dan in 1981. Dit kan wel op een relatie duiden tussen het zinkgehalte in de grond en de opbrengst.
Het Zn-gehalte en ook het kopergehalte werd in 1981 beïnvloed door de hoeveelheid varkensdrijfmest. Dit werd veroorzaakt door het voer voor mestvarkens. Op deze groep van bedrijven was het organische stofgehalte en het PAL-cijfer in de laag 0-30 cm hoger. Dit wijst er op dat in het verleden op deze groep van percelen meer drijfmest is uitgereden.



Zowel door de LH vakgroep Bodemkunde en Bemestingsleer als door het IB in samenwerking met het PAGV wordt dit spoor-element nader onderzocht. De eerste potproeven bevestigen de mogelijkheid van opbrengstderving.
Ook het organische stofgehalte in de laag 0-30 cm is van invloed geweest op de opbrengst aan kg ds/ha. In 1982 worden de opbrengstverschillen door dit aspect voor twee procent verklaard. Een hoger organische stofgehalte in de bouwvoor ging niet alleen samen met een hoger vochtgehalte, maar ook met een hoger gehalte aan Bo, MgO en Na_2O in dit aspect. Gezien de vrij hoge gehalten van deze voedingselementen zal het vocht het meest aan de verschillen in opbrengst hebben bijgedragen. Tot slot kan gezegd worden dat:

a. bij de bemesting weinig rekening met de bemestingstoestand en de drijfmestgift wordt gehouden. De hoeveelheid kunstmest wordt niet aangepast aan de bemestingstoestand en aan de organische bemesting.
b. de positieve invloed van de bemesting op de opbrengst vaak alleen geldt voor die groep van percelen die zich in het onderste traject van de bemestingstoestand en/of bemesting bevindt.

6.6. Zaaitijd/Zaaidiepte

6.6.1. Algemeen

Het tijdstip van zaaien, met name vroeg zaaien, is in de praktijk nogal eens een punt van discussie. Uit vele proeven komt de laatste week van april, mits de grond bekwaam is, als beste naar voren. In verband met eventuele opkomstproblemen wordt in de praktijk nogal eens gewacht tot begin mei. Hier is de zaaidatum weergegeven in aantal dagen na 19 april (1981) en 21 april (1982). Over het algemeen was er beide jaren geen grote variatie in zaaidatum, zodat deze factor geen belangrijke rol kan hebben gespeeld.

6.6.2. Zaaidatum in 1981

Het aspect zaaidatum verklaart 2% van de opbrengstverschillen in 1981 zoals in tabel 34 en aspectentabel 9 kolom 24 blijkt. Op de vroeg gezaaide percelen blijkt de fractie 105-150 mu in de laag 0-30 cm wat hoger m.a.w. ze zijn wat minder fijnzandig, terwijl het zaaibed minder vochtig is en de bouwvoor onder het zaaibed grover ligt.

Ondanks het wat lagere plantaantal hebben de vroeggezaaide percelen een hogere opbrengst. Wel is de variatie in plantgrootte op 15 juni groter, hetgeen kan samenhangen met de moeilijkere kiemomstandigheden waardoor verschillen in "sterkte" van zaad en kiemplant wat sterker tot uiting komen.

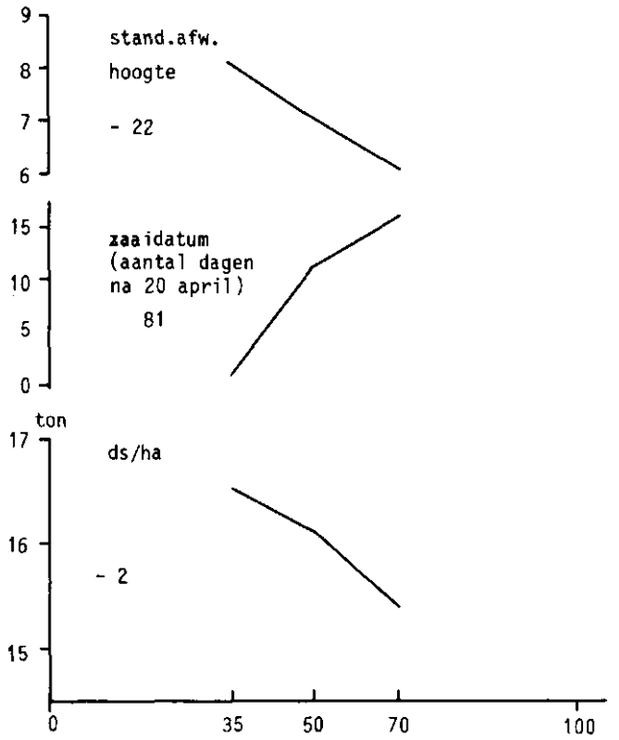
Op de groep met de laatst gezaaide percelen is niet alleen de ontwikkeling van het gewas in juni achter, maar ook is de bloei later, het kolf % in de ds geringer, de stengeldikte iets geringer, het aantal "sterke" adventiefwortels geringer en de VEM-waarde lager. Dit stemt overeen met de resultaten van zaaitijdenproeven. Bovendien toont dit aspect een negatieve samenhang tussen zaaidatum en bewortelingsdiepte, die door de dichtheid van de bodem begrensd kan zijn (positieve samenhang met de penetrometerwaarden).

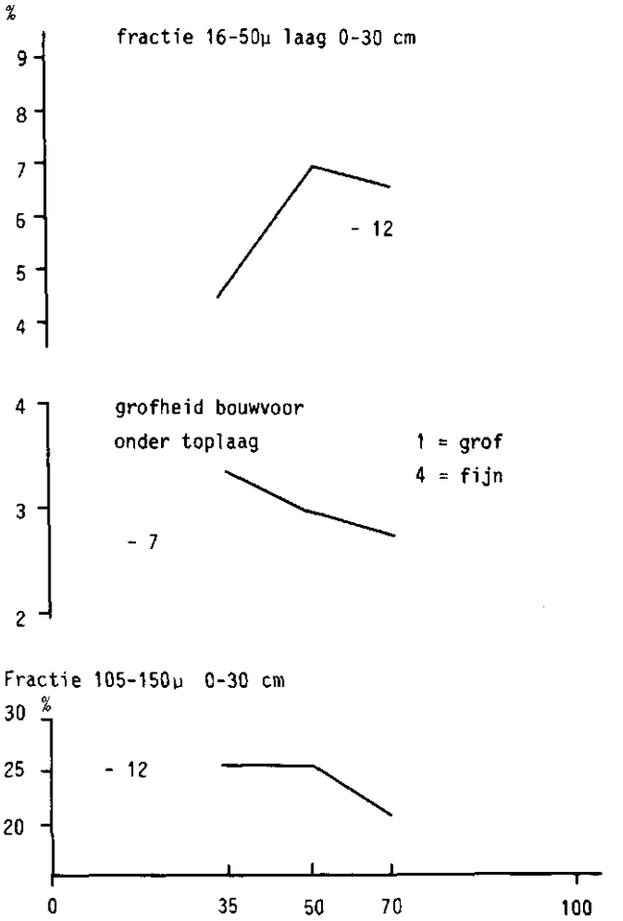
De meeste laat gezaaide percelen kwamen in het gebied Hardenberg voor.

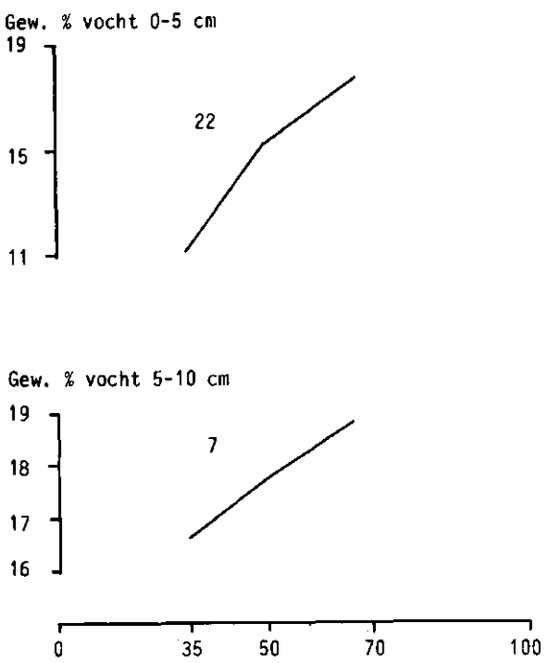
Tabel 34. Bedrijfsgegevens m.b.t het aspect zaaidatum (1981).

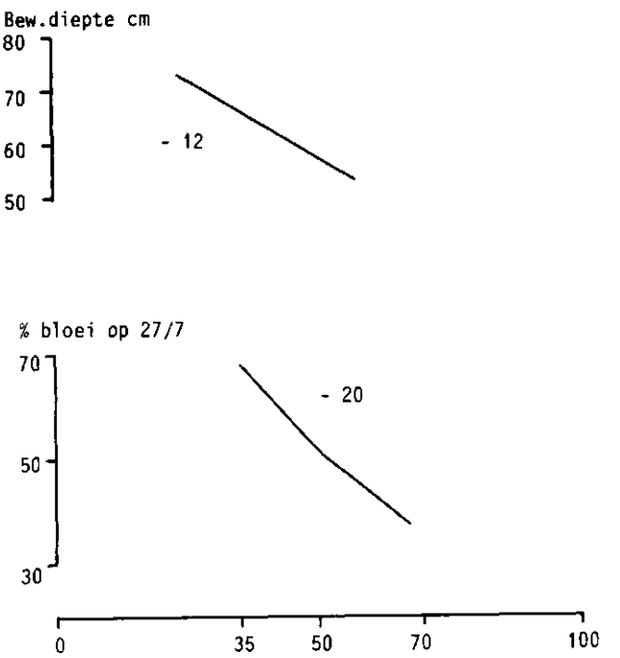
Bind.	Scorecijfers	34,9	50,6	66,3
%	Aantal bedrijven (percelen)	21	14	19
81	Zaaidatum (dagen na 19-4)	15,6	10,9	15,5
-12	Fractie 105-150 mu 0-30 cm	26,0	25,8	22,3
2	Fractie 16-50 mu 0-30 cm	6,9	6,5	8,2
12	Penetrometerwaarden 0-30 cm	14,9	19,4	20,2
7	Penetrometerwaarden 40-60 cm	22,8	23,0	30,3
22	Gew. % vocht 0-5 bij zaai	11,0	16,1	17,7
7	Gew. % vocht 5-10 bij zaai	16,6	17,8	18,8
- 7	Grofheid bouwvoor onder de toplaag	3,3	2,9	2,7
-12	Bewortelingsdiepte	73,5	63,9	53,9
-13	Gem. planthoogte 15/6	53,0	48,3	44,0
-22	Stand afw. hoogte 15/6	8,0	7,1	6,0
-18	Aantal bladeren 10/6	8,5	8,0	7,6
-20	% Bloei op 27/7	68,6	50,4	37,5
- 9	Plantafstand	15,1	14,8	14,0
- 6	VEM	970,6	965	963,3
- 2	Kg ds-opbrengst per ha	16559	16153	15494

Aspect zaaidatum (1981)







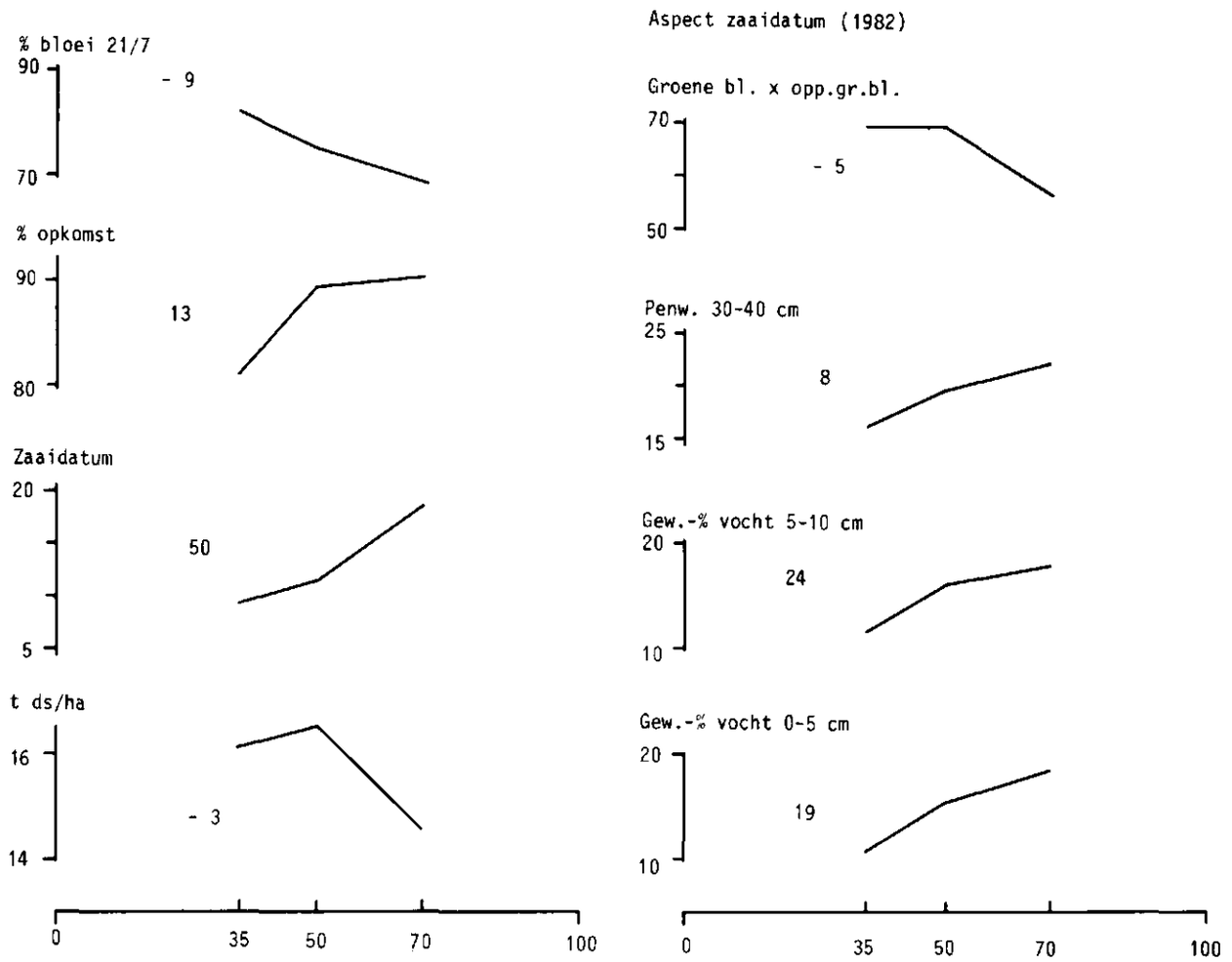


6.6.3. Zaaidatum 1982

In 1982 was de zaaidatum gemiddeld wat later door de minder gunstige weersomstandigheden eind april-begin mei. Zoals in tabel 35 en aspectentabel 10 kolom 21 is aangegeven, geeft het aspect zaaidatum eenzelfde beeld als in 1981. Ook nu is er een positieve samenhang met het vochtpercentage in het zaaibed en een minder verdichte ondergrond. Kennelijk zijn de vroeg gezaaide percelen wat meer doorlatend en de bovengrond eerder opgedroogd.
De opkomst op de vroeg gezaaide percelen is lager. Dit heeft evenwel geen lagere opbrengst gegeven. De vroeg gezaaide percelen bloeiden vroeger, hadden eind augustus een grotere bladoppervlakte en uiteindelijk een hoger kolfpercentage en VEM-waarde, evenals in 1981. In 1982 verklaarde dit aspect 3% van de opbrengstverschillen. Het aantal laat gezaaide percelen was het grootst in de gebieden Enschede en Gramsbergen.

Tabel 35. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect zaaidatum (1982).

Bind.	Scorecijfers	35,2	50	69,8
%	Aantal bedrijven (percelen)	20	17	15
50	Zaaidatum (dagen na 21-4)	8,9	12,3	17,6
19	Gew. % vocht 0-5 cm	10,4	15,1	16,6
24	Gew. % vocht 5-10 cm	12,9	16,5	17,7
4	Org. stofgehalte 0-30 cm	5,3	5,8	6,4
8	Penetrometerwaarden laag 30-40 cm	15,7	19,1	23,2
13	% Opkomst	81,7	89,3	90,5
- 9	% Bloei 21/7	82,4	75,5	69,4
- 5	Aant. gr. bladeren x l. x br. grootste bl.	6980	6961	5673
-12	Gew. % kolf van de tot. ds opbrengst	43,7	40,1	34,1
-17	VEM	974,8	965,8	938,7
12	Gr. org. stof per kg ds V.G.D.	514,2	548,4	604,0
- 3	Kg ds-opbrengst per ha	16101	16406	14567



6.6.4. Zaaidiepte 1982

In 1982 heeft in tegenstelling tot 1981 ook de zaaidiepte bijgedragen in de verklaring van de opbrengstverschillen, namelijk voor 3% (tabel 36, aspectentabel 10 kolom 12). De zaaidiepte toont in dit aspect een negatieve samenhang met de penetrometerwaarde in de laag 30-40 cm, en de fractie 16-50 mu en de zaaibedbereiding en een positieve samenhang met de grofheid, lees fijnheid van de bouwvoor onder de toplaag. Diep zaaien is vaak afhankelijk van de losheid van het zaaibed, hetgeen kennelijk op percelen met een lager leemgehalte vaker voorkomt. Verder blijkt in dit aspect dat de groep met dieper zaai veel minder rundveedrijfmest, maar wel meer varkensdrijfmest heeft gekregen. De bemesting met N en K is minder hoog geweest. Bovendien was op deze percelen de neerslag in juni geringer. De lagere opbrengst kan dan ook mede gevolg zijn van deze geringere organische bemesting en neerslag. Op de dieper gezaaide percelen was de bladoppervlakte eind augustus geringer en ook het kolfpercentage en de VEM-waarde bij de oogst. Het VRE-gehalte was hoger.

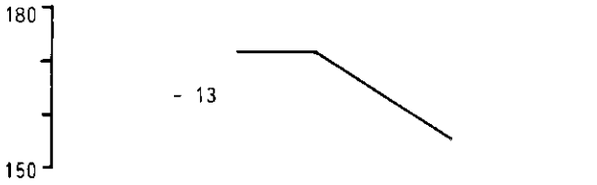
In het gebied Hardenberg kwamen de meeste t.a.v. dit aspect gunstige percelen voor.

Tabel 36. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect zaaidiepte (1982).

Bind.	Scorecijfers	35	50	74
%	Aantal bedrijven (percelen)	17	25	10
51	Zaaidiepte	4,7	5,5	6,5
- 5	Fractie 16-50 u	8,6	5,9	5,3
-20	Runderdrijfmest in tonnen	98,3	86,7	24,3
7	Varkensdrijfmest in tonnen	11,6	28,8	33,0
- 5	Totaal N uit org. mest/ha	251	228	162
-17	Kg K_2O	627,1	543,5	322,6
9	Kg P_2O_5 voor 1/3	81,0	95,8	90,9
11	K-getal 30-60 cm	15,6	18,2	21,4
10	PAL 30-60 cm	26,1	30,2	34,7
- 9	Penetrometerwaarden 20-30 cm	12,5	11	7,6
- 5	Penetrometerwaarden 60-70 cm	41,6	34,7	34,7
11	Grofheid bouwvoor onder toplaag (1= grof, 3 = fijn)	2,4	2,8	2,9
- 8	Zaaibedbereiding (1= goed, 3= slecht)	1,8	1,7	1,2
-13	Neerslag 26/5-7/7	175,9	175,9	155,4
- 8	% kolf	42,7	39,8	34,6
- 7	VEM	969,6	962,1	945,8
8	Gr. org. stof/kg ds VGD	524,7	550,6	598,3
8	VRE	5,8	6,0	6,7
- 3	Kg ds-opbrengst per ha	15935	16242	14244

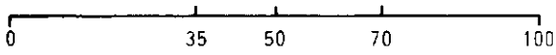
Pen.w. 20-30 cm

Neersl. 26/5-1/7



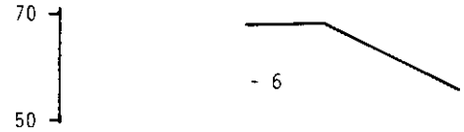
Zaaidiepte cm

t ds/ha

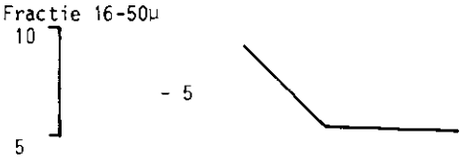


Aspect zaaidiepte (1982)

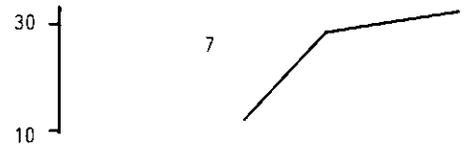
Gr.bl. x opp. gr.bl.



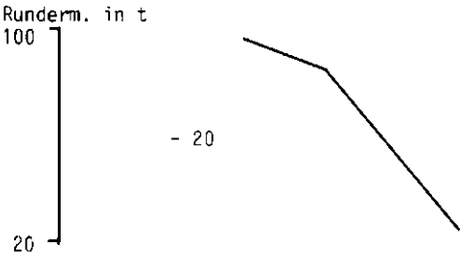
Fractie 16-50µ

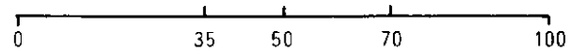


Varkensmest in t

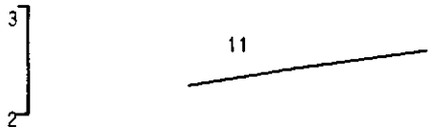


Runderm. in t

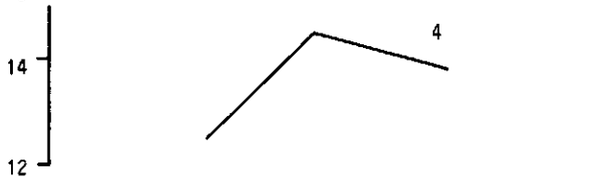


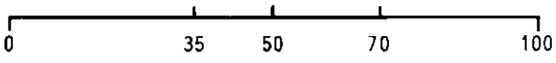


Grofh. onder toplaag
1= grof 3 = fijn



gew.% vocht





6.6.5. Samenvatting/Discussie

Het aspect zaaidatum verklaart in beide jaren, ondanks de relatief geringe variatie in zaaitijd, resp. 2 en 3% van de opbrengstverschillen. Over het algemeen wordt op de beter doorlatende gronden het eerst gezaaid. In 1981 waren dit vooral de percelen met een groter aandeel in de fractie 105-150 mu (dus grofzandiger) en een grotere bewortelingsdiepte; in 1982 vooral percelen met een minder dichte ondergrond (laag 30-40 cm). In beide jaren was het zaaibed op de vroeg gezaaide percelen droger.
In beide jaren ging vroeg zaaien samen met een lagere opkomst. Dit was vooral in 1982, met lage temperaturen tot 10 mei, het geval. Laat zaaien komt in beide jaren (vooral in 1982) ongunstig naar voren. Deze percelen geven niet alleen een latere bloei en geringere bladoppervlakte (eind augustus), maar ook een geringer kolfpercentage en mede daardoor een lagere VEM en in 1982 een hoger VRE.
Daarnaast heeft in 1982 ook het aspect zaaidiepte voor 3% bijgedragen in de verklaring van de opbrengstverschillen. De zaaidiepte blijkt nauw samen te hangen met de losheid van het zaaibed. Dit waren vooral de percelen waar minder organische mest gegeven wordt. Duidelijk is uit dit onderzoek gebleken dat de zaaimachines onvoldoende worden afgesteld op de hoedanigheid van het zaaibed. Eerder is al gebleken dat ook de verdeling van het zaad in de rij te wensen over laat en bepaald niet in alle opzichten van precisiezaai kan worden gesproken.

6.7. Zaadkwaliteit

6.7.1. Algemeen

Onder 3.6. is beschreven hoe de zaadkwaliteit door het RPvZ is vastgesteld nl. via de coldtest. Hiervan is het percentage kiemplanten in de coldtest, en het percentage abnormale kiemen in de coldtest als maat voor de kwaliteit opgenomen. Zoals uit bijlage 1 en 2 blijkt, was er een grote variatie in coldtestresultaat en in percentage abnormale kiemen, evenals in het percentage veldopkomst. Hierbij is op de vroeg gezaaide percelen een zeer goed verband tussen coldtestresultaat en veldopkomst gebleken, d.w.z. dat onder minder goede kiemomstandigheden (lage temperatuur) de zaadkwaliteit zeer belangrijk is voor het bereiken van een voldoende plantgetal (zie jaarverslag RPvZ 1982).

6.7.2. Aspect zaadkwaliteit (coldtest 1981)

Uit de aspectentabel 9, kolom 18 en tabel 37 blijkt dat in dit aspect de coldtestkiemkracht, rassen en het aandeel "fijn" zaad (< 8 mm) hetzelfde

bewegingspatroon hebben en het 1000-korrelgewicht van het zaad en de gemiddelde plantafstand tegengesteld. Dit betekent dat op de groep percelen met de laagste coldtestcijfers overwegend Dorina voorkwam, waarvan het % zaden < 8 mm geringer en het 1000-korrelgewicht groter was. Op deze percelen was de plantafstand groter, m.a.w. het plantgetal was lager als gevolg van een slechtere opkomst.

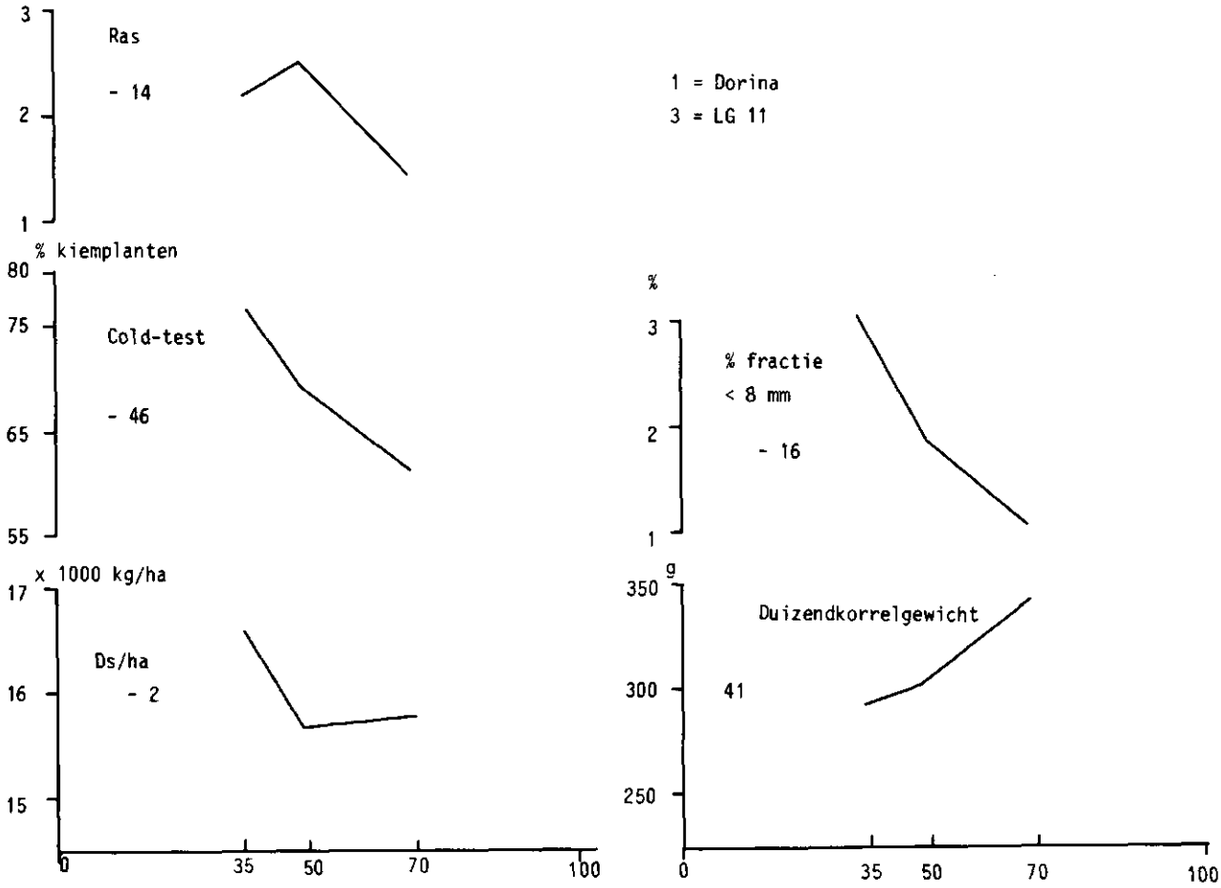
Naast de gegevens van het zaad spelen in dit aspect ook bodemomstandigheden nog een rol. Uit de negatieve samenhang met de bewortelingsdiepte en de positieve samenhang met de fractie 16-50 mu en het boriumgehalte in de bouwvoor volgt dat de percelen met zaaizaad met een goede coldtest een geringere bewortelingsdiepte, een hoger leemgehalte en boriumgehalte in de bouwvoor hebben.

Dit aspect verklaart 2% van de opbrengstverschillen. Ongunstige percelen t.a.v. dit aspect komen het meest voor in het gebied Beckum in 1981. Dit zal samenhangen met het feit dat hier vrijwel uitsluitend Dorina was gezaaid met gemiddeld lagere coldtestresultaten.

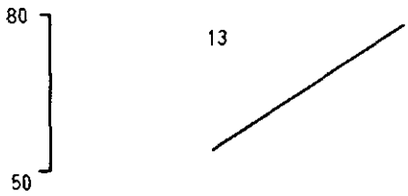
Tabel 37. Bedrijfsgegevens m.b.t het aspect zaadkwaliteit (1981).

Bind.	Scorecijfers	36,5	48,2	68,6
%	Aantal bedrijven (percelen)	23	13	18
-46	Coldtest % kiemplanten coltest R.P.v.Z.	77,4	69,5	58,8
41	Duizendkorrelgewicht	290,0	301,0	345,0
-14	Rassen (1=Dorina; 3= LG11)	2,2	2,5	1,4
-16	% Fractie < 8 mm zaad	30,9	18,7	10,5
24	Gem. plantafst.	13,4	14,4	16,0
-13	% Fractie 16-50 mu 0-30 cm	8,6	7,7	5,2
- 7	Vol. % vocht 0-30 3/6	25,5	25,7	22,6
13	Zn gehalte 30-60 cm	2,3	3,1	3,7
- 9	Mn red. 0-30 cm	53,7	40,5	28,7
-16	Bo-gehalte 0-30 cm	0,35	0,33	0,26
7	Beschikbaar vocht wortelzone	94,4	106,5	110,9
13	Bewortelingsdiepte	54,1	63,8	77,1
7	Planthoogte 15/6	45,6	49,2	51,9
3	VEM	961,3	971,7	969,6
-10	Verteerbaarheid hele plant	72,3	72,2	71,3
- 2	Kg ds-opbrengst per ha	16577	15698	15717

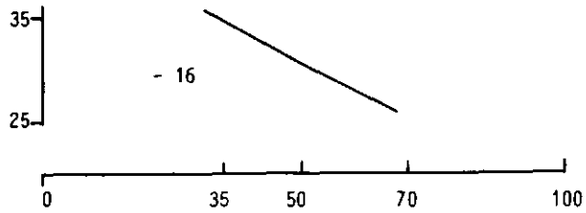
Aspect Cold-test (1981)



Bewortelingsdiepte (cm)



Bo-geh. 0-30 cm



6.7.3. Aspect afwijkende planten in de coldtest (1981)

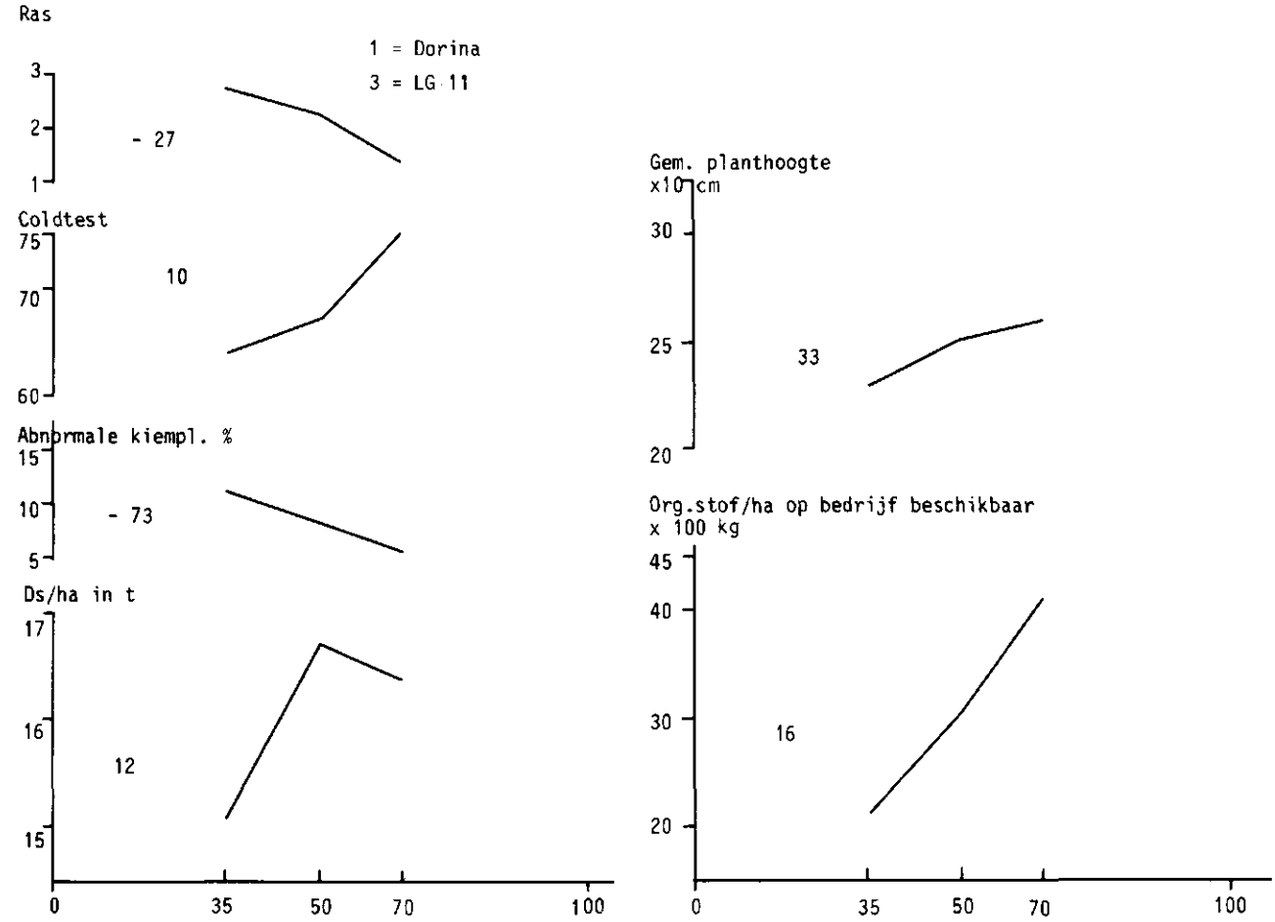
Het % abnormale kiemplanten dat in de coldtest te voorschijn kwam, draagt in dit aspect 12% bij aan de verklaring van de verschillen in opbrengst in 1981 (aspectentabel 9, kolom 18 en tabel 38). Het % abnormale kiemplanten toont hier een positieve samenhang met de rassen en een negatieve samenhang met de coldtestkiemkracht en de planthoogte. Hieruit blijkt dat een hoog % abnormale kiemplanten meer voorkwam bij LG11 en bij partijen waar de coldtest iets minder goed was. De geringere planthoogte en het iets hogere kolfpercentage en VEM zal vooral ook samenhangen met de rasinvloed, nl. relatief meer LG11.

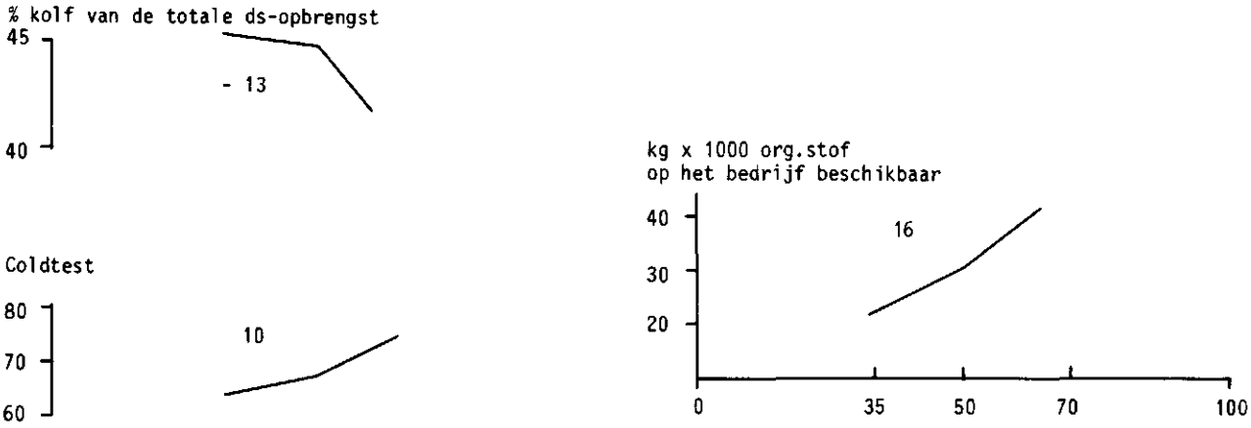
Dat op de bedrijven met zaaizaad met een lager % abnormale kiemen aanzienlijk meer organische mest beschikbaar is, is toeval, aangezien het % abnormale kiemen in het laboratorium bepaald is. Wel is het een onderdeel van dit aspect dat als zodanig wel een invloed op de opbrengst kan hebben gehad die de invloed van het % abnormale kiemen op de opbrengst kan hebben afgezwakt. Het grootste aantal bedrijven waar de afwijkende planten in de coldtest ook een negatieve invloed op de opbrengst heeft gehad komt voor in het gebied Gramsbergen.

Tabel 38. Bedrijfsgegevens m.b.t het aspect afwijkende planten (1981).

Bind.	Scorecijfers	33,5	50,1	64,8
%	Aantal bedrijven (percelen)	18	16	20
-73	% Abnormale kiempl.	11,2	8,1	5,1
10	Coldtest	64,8	67,3	75,0
-27	Rassen (Dorina=1, LG11=3)	2,6	2,2	1,4
-16	Penetrometerwaarden 0-20	7,9	6,9	3,5
16	Kg org. stof op het bedrijf beschikbaar	2106	3046	4147
13	Grondwaterstand 11/8	151,7	145,4	174,7
10	Gem. hoogste grondwaterstand	79,4	75,0	101,5
11	Capillaire nalevering	4,8	5,4	2,9
14	Adventiefwortels (sterk)	8,1	10,4	15,5
33	Gem. planthoogte	236	251	261
10	Aantal groene bladeren	9,4	10,0	10,0
-13	% Kolf v.d. totale ds-opbrengst	45,4	44,9	42,2
- 7	VEM	969,7	971,0	960,2
12	Kg ds-opbrengst per ha	15149	16706	16413

Aspect abnormale kiemplanten (1981)





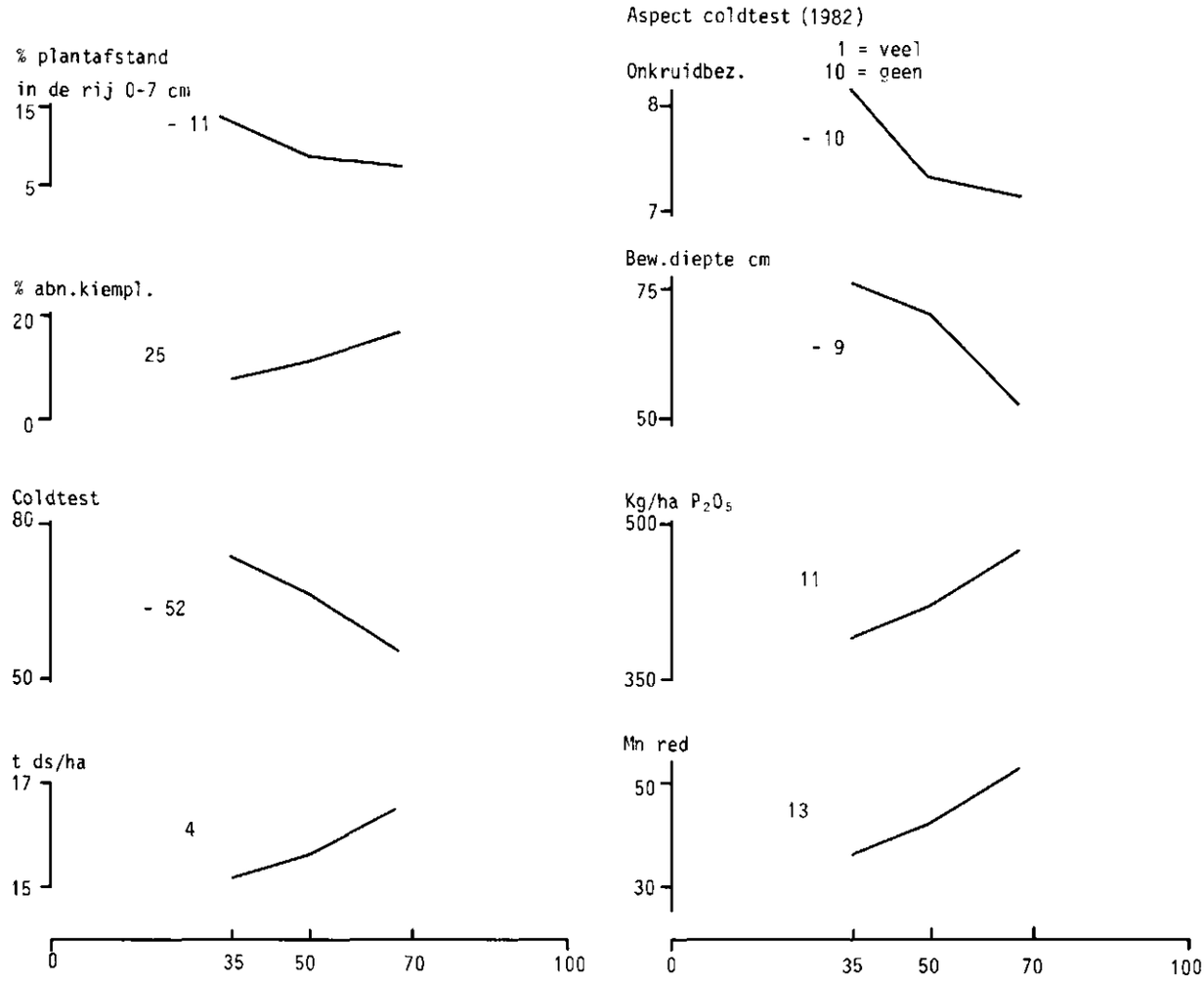
6.7.4. Aspect zaadkwaliteit (coldtest 1982)

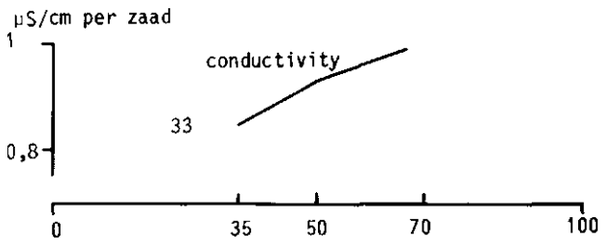
In 1982 komt in het aspect zaadkwaliteit zowel de coldtestuitkomst als het % abnormale kiemplanten voor, terwijl in tegenstelling tot 1981 de variabele "rassen" geen binding met dit aspect heeft.
Uit de aspectentabel 10, kolom 19 en tabel 39 blijkt dat het kiempercentage in de coldtest een negatieve samenhang heeft met het % abnormale kiemen in de coldtest en een positieve samenhang met de veldopkomst. D.w.z. dat bij een beter coldtestresultaat ook het % abnormale kiemen geringer was en de veldopkomst beter. Dit komt overeen met de resultaten in 1981.
In tegenstelling tot 1981 geeft dit aspect in 1982 een negatieve samenhang met de opbrengst, m.a.w. de percelen met een lagere coldtest en een lagere veldopkomst hadden gemiddeld een hogere opbrengst. Kennelijk is in 1982 een lager aantal planten tot zekere grenzen gunstig geweest. Gezien de droogte is dat wel mogelijk. Immers in een dicht gewas zal door een groter vochtverbruik eerder droogteschade optreden zoals ook in proeven wel is gebleken.

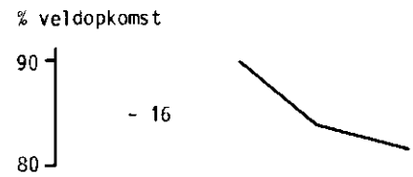
Tabel 39. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect zaadkwaliteit (1982).

Bind.	Scorecijfers	35,1	50,9	67,8
%	Aantal bedrijven (percelen)	19	18	15
-52	% Kiemplanten coldtest RPvZ	73,84	67,09	55,39
25	% Abn. kiemplanten	8,5	10,7	16,0
33	Conductivity	0,85	0,94	0,99
8	Voorvrucht (M= 1, Ovr.=2, Gr.= 3)	1,2	1,4	1,7
11	Penetrometerwaarden 40-50 cm	21,4	24,8	33,3
- 9	Bewortelingsdiepte	75,8	70,0	53,3
11	Kg P_2O_5 per ha	384,5	421,9	479,9
13	Mn reductase 0-30 cm	36,2	31,5	54,9
4	pH 0-30 cm	4,7	4,9	5,0
0	PAL	60,7	59,3	57,5
-16	Veldopkomst	89,8	87,1	82,4
-11	% Planten op afst. 0-7 cm	13,7	9,4	9,6
2	% Kolf	37,9	39,0	42,8
2	VEM	959	953,7	973,6
-10	Onkruidbezetting 27/8 (10=geen)	8,4	7,4	7,3
- 9	Grondwaterstand	199	171,4	151,6
4	Kg ds-opbrengst per ha	15241	15615	16584

De overige variabelen in dit aspect kunnen niet verantwoordelijk zijn voor deze negatieve samenhang met opbrengst. Immers het mangaangehalte in samenhang met de pH en de P_2O_5-bemesting is weliswaar lager op de percelen met een hoge coldtest, maar het niveau is toch voldoende hoog. Bovendien is de bewortelingsdiepte groter, hetgeen eerder een voordeel zou moeten zijn. Dit aspect verklaart 4% van de verschillen in opbrengst.





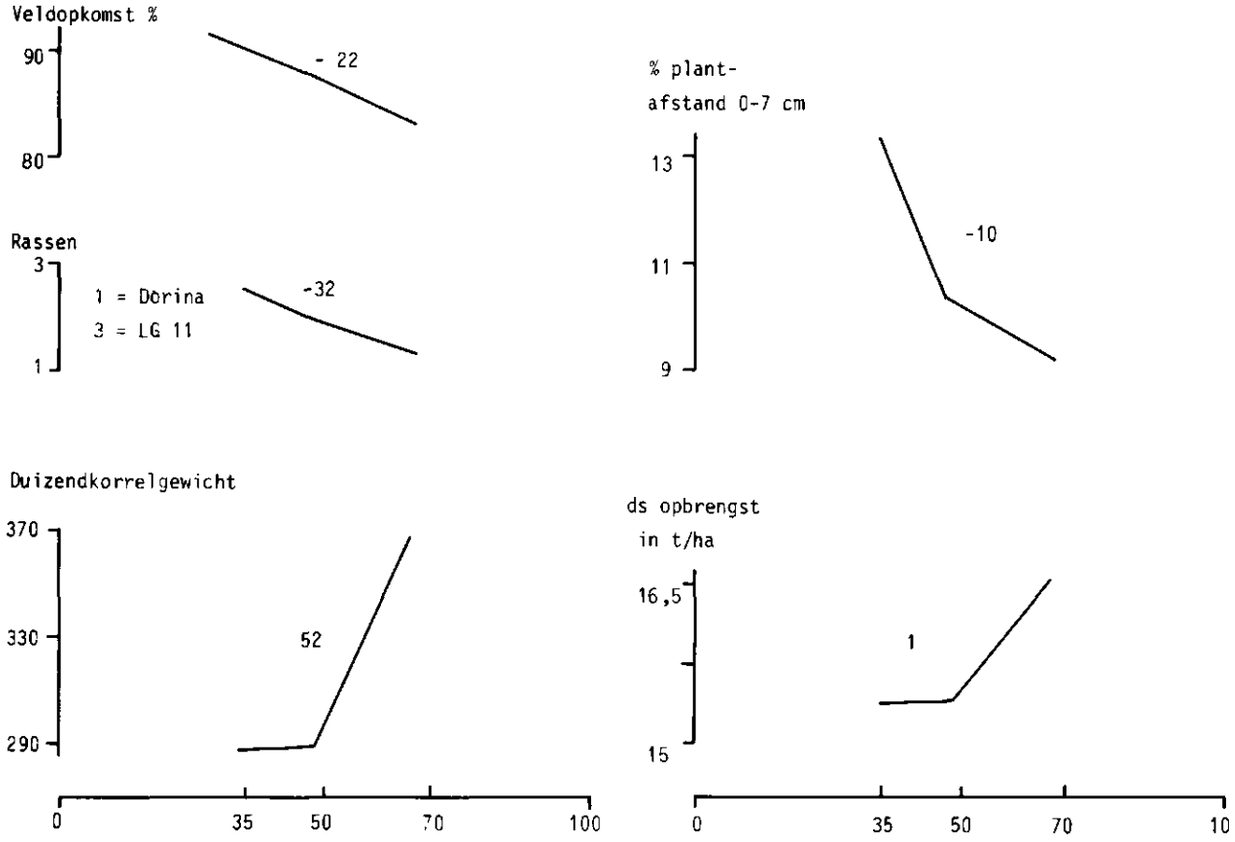


6.7.5. Aspect duizendkorrelgewicht (1982)

Het 1000-korrelgewicht toont in dit aspect een negatieve samenhang met de rassen, de veldopkomst en het % planten dat dicht (0-7 cm) bijeen staat (tabel 40, aspectentabel 10 kolom 14). D.w.z. dat het verschil in duizendkorrelgewicht vooral een rassenkwestie is. Dorina heeft gemiddeld een hoger duizendkorrelgewicht dan LG11 en een wat geringere veldopkomst. Dit aspect verklaart slechts 1% van de opbrengstverschillen; men mag aan de grote opbrengstverschillen tussen de 3 groepen dan ook niet veel waarde toekennen. Gezien de sterke relatie met de rassen zal de rasinvloed op de opbrengst groter zijn dan de invloed van het duizendkorrelgewicht.

Tabel 40. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect duizendkorrelgewicht (1982).

Bind.	Scorecijfers	35,5	48,7	67,8
%	Aantal bedrijven (percelen)	18	18	16
52	Duizendkorrelgewicht	297,6	303	369
-32	Rassen (Dorina=1; LG11=3)	2,5	2,0	1,3
-10	Rundveedrijfmest in tonnen	97,4	97,1	56,6
- 7	Kg N org./ha	263,5	211,6	190,0
- 9	P_2O_5 kg/ha voor 1/3	227,6	169,4	145,2
8	CaO anorg. kg/ha	140,5	627,6	756,0
-10	K_2O kg/ha	643,0	494,0	438,1
-22	Veldopkomst	91,8	87,3	80,4
-10	% Opkomst plantafst. 0-7 cm	13,4	10,3	9,2
- 7	% Bloei	79,8	79,6	68,8
12	Groene bladeren x Gr. blad. 1 x gr. br.	5826,7	6529,3	7539,3
1	Kg ds-opbrengst per ha	15408	15420	16531



6.7.6. Samenvatting en discussie zaadkwaliteit

Door het RPvZ is de coldtest uitgevoerd op alle partijen zaad van de 54 deelnemers. De resultaten zijn als variabelen in dit onderzoek opgenomen. Zowel in 1981 als in 1982 is een samenhang gevonden tussen coldtest en veldopkomst. D.w.z. een betere coldtest gaf een betere veldopkomst. Uit proeven (RPvZ) blijkt vooral bij vroeg gezaaide percelen een goed verband tussen coldtest en de veldopkomst. Bij latere zaai zijn de temperaturen gunstiger, waardoor de vitaliteitstest een minder belangrijke rol speelt. In beide jaren werd in de coldtest ook het percentage abnormale kiemplanten bepaald. In 1981 heeft deze variabele een hoog bindingspercentage met het aspect gegeven en is voor dat jaar als zodanig aangeduid. In 1982 was dit niet het geval, maar kwam het duizendkorrelgewicht naar voren. Nu is zowel in 1981 als in 1982 gebleken dat naarmate de coldtest van een groep van partijen gemiddeld beter werd het aantal abnormale kiemplanten afnam. Verder is in 1981 gebleken dat naarmate het aandeel van Dorina in de groep

groter werd, het percentage kiemplanten bij de coldtest terug liep en het duizendkorrelgewicht toenam en de veldopkomst lager was. Gezien deze rasinteractie betekent een hoger duizendkorrelgewicht van het zaad nog niet dat het zaad sterker is. Of dit binnen een ras wel het geval is, valt uit dit onderzoek niet te zeggen.
In 1982 was er in het aspect coldtest geen samenhang met de rassen, maar kwam dit wel in het aspect duizendkorrelgewicht naar voren.
In 1981 had de groep van percelen waar gemiddeld partijen met een slechtere coldtest zijn uitgezaaid een grotere bewortelingsdiepte, een lager boriumgehalte en waren gemiddeld iets lichter (lager leemgehalte). In 1982 had de groep van percelen met een lagere coldtest een geringere bewortelingsdiepte en minder planten op een afstand van 0-7 cm. Dit wijst op een betere afstelling van de machines, daar de zaadgrootte van deze partijen niet afweek van de andere (geen bindingspercentage met dit aspect). In 1981 heeft dit aspect twee procent van de verschillen in opbrengst aan kg ds/ha verklaard en in 1982 vier procent. De invloed van dit aspect op de ds-opbrengst is in 1981 tegengesteld aan die in 1982. In 1981 een hogere opbrengst naarmate de coldtest hoger is en in 1982 een hogere opbrengst naarmate de coldtest lager is. Naar alle waarschijnlijkheid zal het weer in juli en augustus hierop van invloed zijn geweest. De temperatuur was in 1982 gedurende deze maanden hoog en de neerslag gering. Uit proeven is bekend dat bij droogte hoge plantdichtheden schade kunnen geven.
Het aspect abnormale kiemplanten heeft in 1981 twaalf procent van de verschillen in de opbrengst verklaard. Dit aspect geeft aan dat naarmate het aandeel van de partijen met een lage coldtest groter werd, het aantal abnormale kiemplanten toenam. Verder valt op dat de groep van percelen waar gemiddeld meer abnormale kiemplanten waren en het aandeel van LG11 het grootst was, het kolfaandeel in de totale drogestof groter was en de planten kleiner waren. Hier speelt naar alle waarschijnlijkheid ook het raseffect op de opbrengst een rol.
In 1982 heeft het duizendkorrelgewicht één procent van de verschillen in opbrengst aan kg ds/ha verklaard. Een hoger duizendkorrelgewicht ging samen met een groter aandeel Dorina en met een lagere veldopkomst. Hier komt evenals bij het aspect "zaadkwaliteit 1981" naar voren dat wanneer de veldopkomst beter was het aantal planten op de afstand 0-7 cm groter werd.
Op basis van deze resultaten is het PAGV samen met het RPvZ en kwekers een nader onderzoek over de invloed van de zaadkwaliteit, de kiemomstandigheden op de opkomst en opbrengst gestart.

6.8. Fusarium-stengelrot

6.8.1. Algemeen

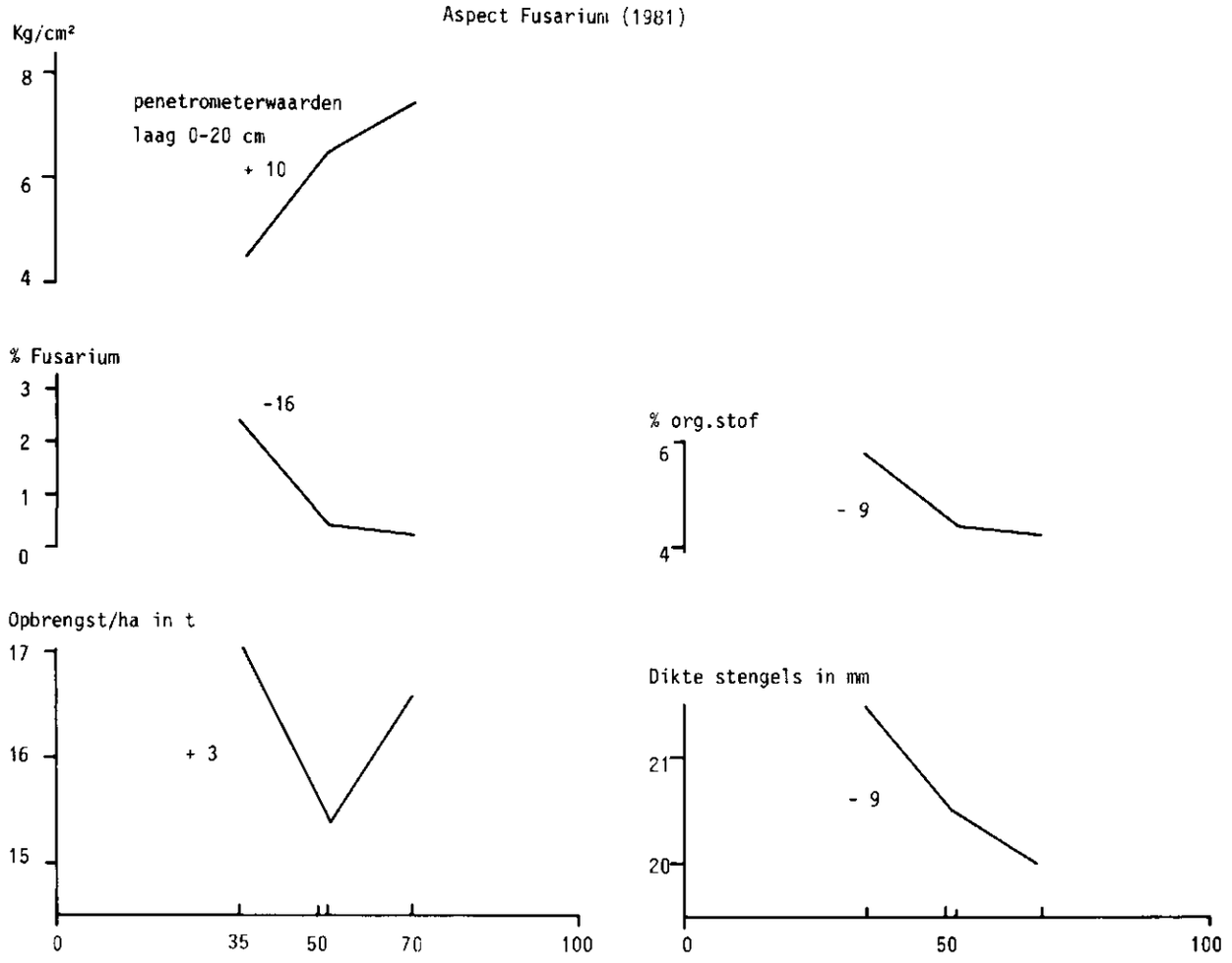
Fusarium in een maïsgewas geeft over het algemeen meer schade naarmate de maïs rijper wordt. Het symptoom is bruinverkleuring in de stengel en geknikte planten. De planten die door één of andere oorzaak wat verzwakt zijn, zijn het meest vatbaar voor fusarium. Overigens was er zowel in 1981 als in 1982 nauwelijks sprake van aantasting door stengelrot. In 1981 is op een aantal percelen later nog een keer geoogst en de aantasting door fusarium-stengelrot bepaald. Hieruit kwam naar voren dat de oogstdatum eind september te vroeg was om duidelijke verschillen te constateren.

6.8.2. Het aspect Fusarium-stengelrot

Het lage bindingspercentage in dit aspect betekent, dat een groot deel, in dit geval 75% van de verklaarde variantie (H^2) over andere aspecten verdeeld is. Aspectentabel 9, kolom 3 en tabel 41 geeft ons nadere informatie over dit aspect. Uit de negatieve samenhang tussen penetrometerwaarden 0-20 cm, en het percentage fusarium en een positieve samenhang tussen deze en het organische stofgehalte in de laag 0-30 duidt er op dat de losse bouwvoren met hogere organische stofgehalten gemiddeld meer fusarium voor kwam. Merkwaardig is de positieve samenhang tussen percentage fusarium en de dikte van de de stengels. Dit wijst niet direct in de richting van verzwakte planten, die het meest vatbaar voor fusarium zijn. Daarentegen wijst het geringere aantal groene bladeren in augustus wel op meer verzwakte en meer verdroogde planten. Dit aspect verklaart 3 procent van de verschillen in opbrengst aan ds/ha.
In 1982 komt fusarium als verklarende factor zwakker naar voren (1%).

Tabel 41. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect fusarium (1981).

Bind.	Scorecijfers	35,0	51,5	68,2
%	Aantal bedrijven (percelen)	20	19	15
-16	% Fusarium pl v.h. totaal aantal pl.	2,4	0,44	0,36
- 9	Org. stofgehalte 0-30 cm	5,9	4,4	4,3
10	Penetrometerwaarden 0-20 cm	4,4	6,4	7,3
- 9	Gem. dikte stengels in mm	21,5	20,5	20,0
6	Aant. groene bladeren	9,5	9,9	10,1
3	Kg ds-opbrengst per ha	15416	16609	16291



6.8.3. Samenvatting en discussie

In dit aspect wordt in feite aangegeven dat fusarium het meest voorkwam op die groep van percelen die een zeer losse bouwvoor hadden met gemiddeld de hoogste organische stofgehalten en waar het gewas gemiddeld dikkere stengels had. Het geringere aantal groene bladeren duidt in de richting van een niet optimaal gewas bij een grotere aantasting van fusarium/stengelrot. In 6.5.2. bleek dat op minder intensieve bedrijven (minder varkensdrijfmest/ha) meer fusarium voorkwam.

7. GEWASROTATIE 1981

7.1. Algemeen

Op vele percelen wordt jaren achtereen maïs geteeld. Uit de praktijk wordt de klacht nog weleens gehoord dat na enige jaren achtereen maïs op hetzelfde perceel de opbrengst achteruit gaat. Het onderzoek in Oost-Overijssel geeft ons daarin enig inzicht, aangezien de percelen maïs die bij dit onderzoek zijn betrokken ook een verschillend aantal jaren maïs als voorvrucht hebben gehad.

Tabel 42 geeft een overzicht van de verdeling van de percelen in 1981 en 1982 in groepen, opgesteld naar het aantal jaren dat er achteréén mais op hetzelfde perceel werd verbouwd. Uit dit overzicht blijkt dat in dit onderzoek ca 50% van de percelen in de klassen 0-2 jaar liggen en ca 25% in de klasse meer dan vijf jaar in deze onderzoekjaren.

Tabel 42. Aantal jaren dat maïs op hetzelfde perceel werd verbouwd in 1981 en 1982.

	Aantal jaren maïs en aantal percelen			
Jaar	>10 jaar	5-10 jaar	2-5 jaar	0-2 jaar
1981	4	10	12	28
1982	5	10	15	24

7.2. Het aspect gewasrotatie

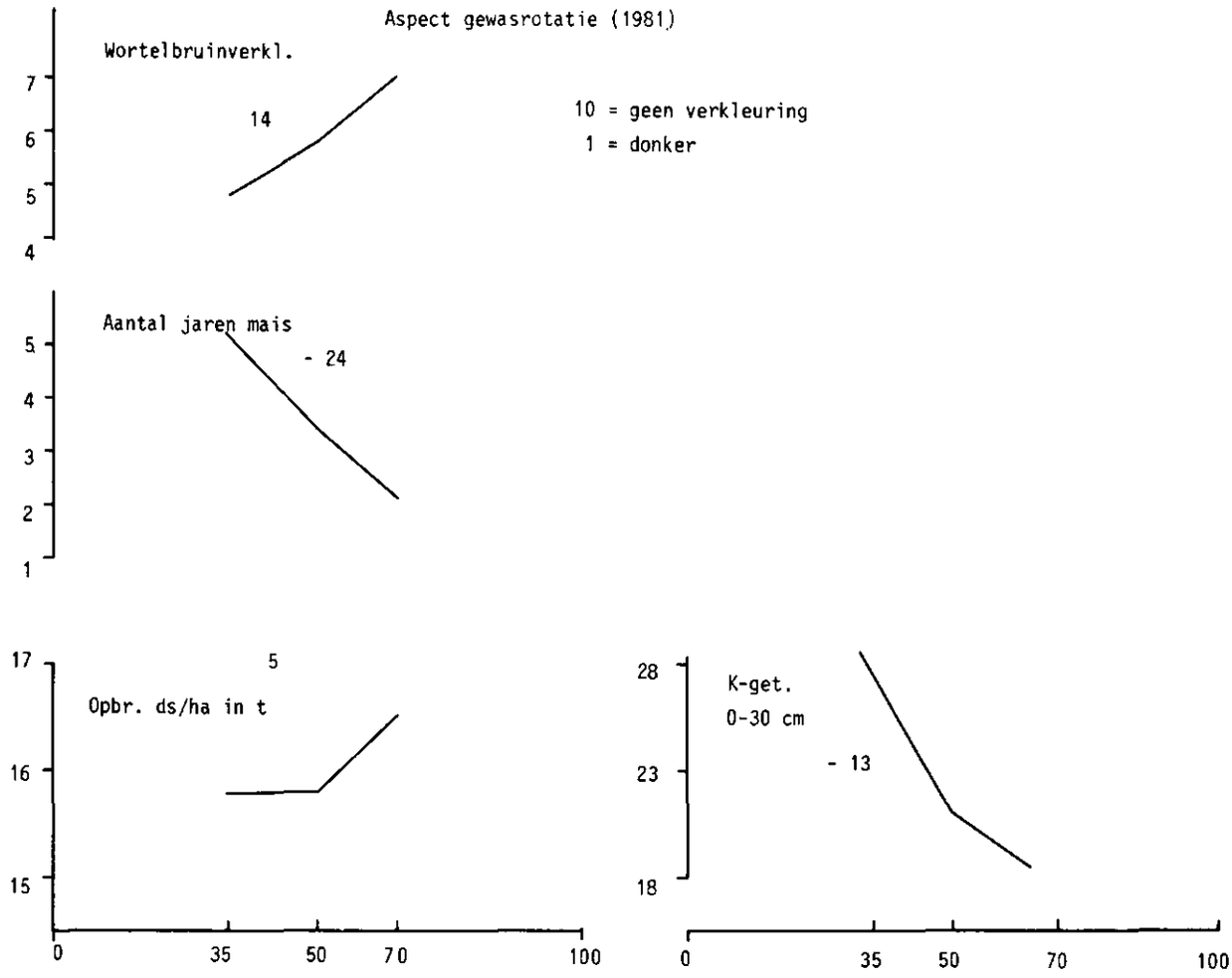
Alleen in 1981 is dit aspect (tabel 9, kolom 9) naar voren gekomen. De bedrijfsgegevens zijn vermeld in tabel 43. Hieruit blijkt naarmate meer jaren achtereen maïs geteeld wordt, de opbrengst aan kg ds/ha minder wordt. Naarmate langer maïs achtereen werd verbouwd was de wortelverbruining groter. Uit de positieve samenhang van het aantal jaren maïs en de diepte van de trekkersporen, diepte kunstmest en onkruidbestrijding blijkt dat die groep van percelen waar langer maïs achtereen werd geteeld het zaaibed losser was, de onkruidbezetting groter en dat de kunstmest bij de rijenbemesting dieper was gegeven. Het kaligetal in de laag 0-30 cm en in de laag 60-90 cm heeft een positieve samenhang met het aantal jaren maïs. M.a.w. de hoeveelheid kali is niet alleen in de bouwvoor hoger maar is ook in de diepere lagen weer terug te vinden op die percelen waar meer jaren achtereen maïs is verbouwd.

Op die percelen waar minder jaren achtereen maïs wordt verbouwd is de bloei iets later en bij de oogst het drogestofgehalte van de plant lager en de opbrengst aan vers gewicht per ha hoger. Misschien heeft de geringere

hoeveelheid beschikbare vocht hierbij nog een rol gespeeld. Dit aspect heeft vijf procent van de verschillen in kg ds/ha verklaard.

Tabel 43. Bedrijfsgegevens m.b.t. het aspect gewas rotatie (1981).

Bind.	Scorecijfers	32,8	49,5	65,0
%	Aantal bedrijven (percelen)	16	19	19
-24	Aantal jaren maïs	5,2	3,4	2,1
8	Voorvrucht (M= 1, Gr= 2, Ov.= 3)	1,3	1,4	1,6
-13	K-getal 0-30 cm	29,1	22,5	18,7
-12	K-getal 60-90 cm	9,0	7,1	6,0
- 4	N-min. 30-60 cm 1/6	63,2	66,2	47,5
6	F_2O_3 0-30 cm	4,8	4,7	7,5
0	Tot. N org. kg/ha	202	264	218
0	Tot. N anorg. kg/ha	112	98	128
- 4	Tot. kg P_2O_5 anorg. kg/ha	96,7	80,6	72,0
- 8	Diepte kunstmest (rijenbem.)	7,6	7,5	6,3
- 2	Tot. kg CaO toegediend	761,3	723,5	530,6
- 5	Tot. CaO org. kg/ha	263,5	367,7	347,6
- 4	Diepte trekkersporen	6,4	6,0	5,6
3	Beschikbaar vocht	97,6	106	113
- 4	Onkruidbezetting (10= veel)	7,2	7,0	6,3
- 4	% Bloei op 27/7	57,7	52,1	50,3
14	Bruinverkleuring wortel (1=donker,10=licht)	4,9	5,8	6,9
- 9	Drogestof gehele plant	26,6	25,3	24,7
10	Vers gewicht kg/ha	60504	63149	67172
5	Kg ds-opbrengst per ha	15845	15839	16514
0	PAL 0-30 cm	53	51	47



7.3. Samenvatting en discussie

In dit aspect "gewasrotatie", dat alleen in 1981 naar voren komt, wordt o.a. de samenhang weergegeven van het aantal jaren maïs achtereen op hetzelfde perceel en op de opbrengst. Hierbij blijkt de textuur en de bodemvruchtbaarheid geen samenhang met dit aspect te vertonen. Gemiddeld is de bemestingstoestand op de percelen met een hoge teeltfrequentie gelijk of beter (K-getal en N-min.). Bovendien is de kalk- en fosfaatbemesting hoger. Toch blijft de opbrengst wat achter t.o.v. de percelen met meer vruchtwisseling. Dit in tegenstelling tot hetgeen eerder is geconstateerd, waar de opbrengst hoger was naarmate de maïsfrequentie eveneens hoger was en het PAL-getal gemiddeld hoger dan 37 was (tabel 25 en 26). Verder is het opvallend dat bij frequentere maïsteelt in dit aspect het aantal aaltjes niet toeneemt. Dit laatste is niet in overeenstemming met andere onderzoekresultaten. Misschien heeft de verdeling van de grondsoorten over de groepen hier een nivellerende invloed. Uit de correlatiematrix komt nl. naar voren dat in de podzolen minder aaltjes voorkomen dan in de enkeerdgronden.

Bijlage 1. Hoogste en laagste en het gemiddelde van de variabelen, die in de aspectentabel voorkomen in het jaar 1981.

	Gem.	Hoogste	Laagste
1. Aantal jaren maïs op zelfde perceel 1980	3,5	10	1
2. Voorvrucht in 1980. M=1, Gr=2, Ov=3	1,4	3	1
3. Aantal dagen tussen ploegen en zaaien	13,1	42	2
4. Dikte bouwvoor in cm	24,4	35	17
5. Aant. grondbew. oogst '80 t/m ploegen	2,8	8	1
6. Aant. grondbew. zaaibed ber. naploegen	1,5	4	0
7. Aant. ker. drijfmest vanaf oogst 1980	3,6	12	1
8. Zaaibedbereiding (G=1, M=2, S=3)	1,5	3	1
9. Diepte trekkersporen in cm	6,0	9,0	2,6
10. Rassen (Dorina = 1) (Gll=3)	2,0	3	1
11. Grofheid bouwvoor toplaag	2,8	4,0	1
12. Grofheid bouwvoor ond. toplaag	3,0	4,0	1
13. Fractie 16-50 mu laag 0-30 cm	7,3	22,5	1,8
14. Fractie 105-150 mu laag 0-30 cm	24,6	34,5	16,1
15. Fractie 150-2000 mu laag 0-30 cm	46,6	7,1	24,0
16. Fractie 50-105 mu laag 30-60 cm	15,5	26,9	3,7
17. Afslib. 0-16 mu laag 30-60 cm	5,4	20,8	1,6
18. Tot varkens drijfmest vanaf oogst 1980	17,5	13,0	0
19. Hoeveelheid N-anorg kg/ha toegediend	116,6	316	0
20. Tot N-org. kg/ha afh.v. drijfm. en vaste mest	229,7	603	56
21. Kg org. st./ha op bedrijf beschikbaar	3140,6	9900	0
22. N-min. in laag 0-30 1/6-3/6 kg/ha	212,0	432	90
23. N-min. in laag 30-60 1/6-3/6 kg/ha	58,7	135	12
24. Kg K_2O/ha toegediend	23,0	165	0
25. Kg K_2O/ha toegediend	550	1618	135
26. Kg P_2O_5 anorg./ha toegediend	82,3	209	0
27. Tot. kg P_2O_5/ha toegediend	410,6	822	90
28. PAL in laag 0-30 cm (mg/100 gr grond)	50,0	124	14
29. PAL in laag 30-60 cm	16,8	53	3
30. Na_2O geh. in laag 0-30 cm (mg/100 gr grond)	3,3	9	1
31. MgO geh. in laag 0-30 cm (p.p.m.)	125,7	233	35
32. Cu geh. in laag 0-30 cm (p.p.m.)	6,6	22	1,1
33. Bo geh. in laag 0-30 cm (p.p.m.)	0,32	0,57	0,11
34. Bo geh. in laag 30-60 cm	0,19	0,42	0,06
35. Zn geh. in laag 0-30 cm (p.p.m.)	10,6	25	4
36. Zn geh. in laag 30-60 cm	2,9	8	1

	Gem.	Hoogste	Laagste
37. Co gehalte in laag 0-30 cm (p.p.m.)	0,19	0,65	0,05
38. Mn rd in laag 0-30 cm	42,2	133	4
39. Kg Ca O org./ha v. drijfm. en vaste mest	329,7	996	66
40. Tot. kg CaO/ha toegediend	667,5	1794	88
41. Org. st. geh. in laag 0-30 cm	4,9	12,0	1,9
42. Org. st. geh. in laag 30-60 cm	2,9	7,9	0,4
43. pH (KCl) in laag 0-30 cm	4,8	6,1	4,0
44. pH (KCl) in laag 30-60 cm	4,5	6,1	4,0
45. Max. penetr. waarden laag 0-20 cm	6	18,3	0
46. Max. penetr. waarden laag 40-60 cm	25,4	55,2	8,1
47. Penetr. waarden laag 0-30 cm	17,8	31,6	9,2
48. Zaaidatum na 19/4	10,4	24	2
49. Zaaibed aangereden (ja=1, nee=2)	1,5	2	1
50. Coldtest R.P.v.Z. R.V. 60%	69,3	90	40
51. Gem. plant afst.	14,6	22,6	11,6
52. % Opkomst +2 en -2 zaaiafstand	39,4	61,4	23,3
53. % Opkomst van 0-7 cm plantafst.	13,2	27,5	4,6
54. Afstand kunstmest vanaf zaairij	5,7	12	0
55. Diepte kunstmest	7,1	12	0
56. Fractie verdeling zaad <8,5 mm	21,2	99,3	0
57. Duizendkorrelgewicht	310,8	385	217
58. Hoeveelh. Atrazin gespoten	2,3	4,0	1,5
59. Wortelbruinverkleuring 2.10.81	5,9	10,0	2,0
60. Onkruidbezetting (1= geen; 10= veel)	6,8	9,5	4,0
61. Zaad behandeld tegen ritnaalden	1,8	2	1
62. Abnormale kiempl. Coldt. R.P.v.Z.	8,0	18	2
63. $F2_2O_3$ in laag 0-30 cm	5,7	24,1	0,9
64. $F2_2O_3$ in laag 60-90 cm	6,1	48,4	0,8
65. Adventiefwortels sterk	11,5	33	0
66. Adventiefwortels sterk-matig	15,5	27	6
67. Gem. dikte stengels in mm	20,7	24,5	14,4
68. Gem. planthoogte in cm	249,6	280	172,8
69. Gem. St.afw. pl.hoogte 15-6-1981	7,1	11,4	3,5
70. Gem. planthoogte op 15-6-1981	48,6	69,3	27,3
71. Grondwaterstand op 11-8-1981	158,4	250	61
72. Aantal bladeren op 10-6-1981	8,0	9,5	6,0
73. % Bloei op 27-7 en 28-7-1981	53,0	99	8
74. % Builenbrand tijdens oogst	1,5	18,3	0

		Gem.	Hoogste	Laagste
75.	% Fusarium tijdens oogst	1,2	11,5	0
76.	Tijdstip grootste blad. Dagen na 1-6	15,3	27	10
77.	Neerslag van 29/7-2/9	30,2	44,5	16,6
78.	Tot. aantal groene bladeren	9,8	11,3	5,6
79.	Gem. oppervl. grootste blad (l. x br.)	893,1	1027	675
80.	% Kolf	44,0	52,8	36,6
81.	% Dr. stof gehele plant	25,5	31,0	20,5
82.	Vers gewicht gehele planten/ha in tonnen	63,8	77,8	36,1
83.	Tot. droge stof/ha in kg	16078	18608	10468
84.	Gew. % vocht bij zaai laag 0-5 cm	14,7	28,3	4,3
85.	Gew. % vocht bij zaai laag 5-10 cm	17,7	29,7	9,3
86.	Volume percentage vocht laag 0-30 3/6	24,6	38,8	15,4
87.	Volume percentage vocht laag 30-60 3/6	21,7	37,5	10,8
88.	Volume % vocht laag 60-90 cm 3/6	24,0	41,5	8,0
89.	Volume % vocht laag 20-40 cm 11/8	22,3	37,1	5,9
90.	Volume % vocht laag 0-60 cm 3/6	23,0	35,2	12,3
91.	Tensiometer waarden op 11-8-1981	23,6	80,0	4,0
92.	Pratylenchus per 10 gr wortels	237,0	940	0
93.	Pratylenchus + paratylenchus per 10 gr wortels	319,8	940	0
94.	Tylenchus per 10 gr wortels	250,2	1060	0
95.	Gem. hoogste grondwaterstand	86,3	200	25
96.	Capillaire nalevering	4,3	10	1
97.	Bewortelingsdiepte (cm)	64,1	140	25
98.	K get. 0-30 cm	23,1	66,2	9
99.	K get. 60-90 cm.	7,5	26,2	1,9
100.	Hemi + Mel LV + Hel LV + Trich + Rest	149	740	20
101.	Sapro per 10 gr wortels	3052	16420	940
102.	Beschikbaar vocht wortelzone in mm	106	190	40
103.	VEM	967	1010	939
104.	VRE	5,2	6,0	3,1
105.	R.C. vegetatieve delen	32,6	37	29
106.	R.C. gehele plant	21,3	23,9	19,2
107.	Verteerbaarheid hele plant	71,9	76,1	68,3

Bijlage 2. Hoogste en laagste en het gemiddelde van de variabelen, die in de aspectentabel voorkomen in het jaar 1982.

		Gem.	Hoogste	Laagste
1.	Aantal jaren maïs op perceel 1981=1	3,2	10	0
2.	Voorvrucht in 1981. M=1, Gr=2, Ov=3	1,4	3	1
3.	Dikte bouwvoor in cm	25,6	39	20
4.	Verschil ploegd./dikte bouwvoor in cm	10,5	17	1
5.	Aant. grondbew. oogst '81 t/m ploegen	2,5	8	1
6.	Zaaibedbereiding (G=1, M=2, S=3)	1,6	3	1
7.	Zaaibed aangereden ja=1, nee=2	0,5	2	1
8.	Rassen	1,9	3	1
9.	Vorenpakker ja=1 nee=2	1,7	2	1
10.	Grofheid bouwvoor toplaag	2,8	4	1
11.	Grofheid bouwvoor ond. toplaag	2,7	4	2
12.	Fractie 105-150 u laag 0-30 cm	24,5	34,5	16,1
13.	Fractie 2-16 u laag 30-60 cm	2,0	8,2	0,3
14.	Fractie 16-50 u laag 30-60 cm	6,6	20,0	1,2
15.	Tot. rund. drijfm. v.a. oogst 1981	77,7	207,8	0
16.	Tot. varkens drijfm. v.a. oogst 1981	26,3	150,0	0
17.	Tot. N. org./ha van drijfm. en vaste mest	224,2	496,6	0
18.	Hoev. N. org. kg/ha na 1-4-1982	95,6	280,0	0
19.	Hoev. N. anorg. kg/ha toegediend	122,9	268,0	0
20.	Kg org. stof op bedrijf beschikbaar	3144	9900	0
21.	N. min. laag 0-60 24/5-27/5-1982	330,0	585	88
22.	Tot. kg K_2O/ha toegediend	276,6	907	0
23.	K-getal laag 0-30 cm	32,1	61,8	10,7
24.	K-getal laag 30-60 cm	18,0	45,3	6,6
25.	Kg P_2O_5 anorg./ha	90,0	233,0	0
26.	Tot. kg P_2O_5 voor 1-3-1981	192,0	705	0
27.	Tot. kg P_2O_5/ha toegediend	433,0	999	93,6
28.	Pw getal laag 0-30 cm (mg per liter grond)	80,9	171	18
29.	Pw getal laag 30-60 cm	36,7	122	5
30.	PAL laag 0-30 cm (mg per 100 gram grond)	59,7	107	16
31.	PAL laag 30-60 cm	30,3	58	10
32.	Na_2O geh. laag 0-30 cm (mg per 100 g grond)	3,3	8	2
33.	Tot. kg MgO/ha org. + anorg. toeg.	167,3	384,0	0
34.	Mg O geh. laag 0-30 cm (p.p.m.)	140,3	326,0	51
35.	Cu geh. laag 0-30 cm (p.p.m.)	7,5	16,1	3,6
36.	Bo geh. in laag 0-30 cm (p.p.m.)	0,35	0,50	0,13

	Gem.	Hoogste	Laagste
37. Bo geh. in laag 30-60 cm	0,22	0,41	0,07
38. Zn geh. in laag 0-30 cm (p.p.m.)	16,2	29	8
39. Zn geh. in laag 30-60 cm (p.p.m.)	6,8	14	3
40. Co-geh. laag 0-30 cm (p.p.m.)	0,39	0,56	0,06
41. Mn. red. laag 0-30 cm (p.p.m.)	39,6	139	6
42. Kg CaO org. drijf-droge mest	324,8	888	0
43. Kg CaO anorg./ha	491,8	2700	0
44. Org. st. geh. laag 0-30 cm	5,7	11,6	2,2
45. Org. st. geh. laag 30-60 cm	4,6	12,0	1,1
46. pH (KCl) in laag 0-30 cm	4,9	6,0	4,1
47. pH (KCl) in laag 30-60 cm	4,5	6,0	3,4
48. Max. penetr. waarden laag 20-30 cm	11,0	29,8	0,5
49. Max. penetr. waarden laag 30-40 cm	19,1	50,0	4
50. Max. penetr. waarden laag 40-50 cm	26,1	50,0	4,8
51. Max. penetr. waarden laag 60-70 cm	36,8	58,0	11,25
52. Zaaidatum dagen na 21-4	12,5	23,0	4,0
53. Zaaidiepte in cm	5,4	7,5	3,5
54. % Kiempl. cold-test R.P.v.Z.	66,1	85,3	28,7
55. Veldopkomst	85,6	98,0	48,4
56. % Opkomst + en - 2 cm zaaiafst.	44,4	75,9	22,8
57. % Opkomst v o - 7 cm plantafst.	10,9	31,8	0,7
58. Afst. kunstmest v.a. zaairij in cm	5,6	9,8	2,5
59. Diepte kunstmest in cm	2,5	7,0	0
60. Fractieverd. zaad <8,5 mm	22,1	98,1	0,1
61. Duizendkorrelgewicht	322,0	437	270
62. Dat. v. Atrazin bespoten na zaaien	27,2	38	4
63. Wortelbruinverkleuring	5,8	8,5	2,0
64. % Haarwortels 7-9-'82	65,5	96,4	25,8
65. Onkruidbezetting	7,7	10,0	2,0
66. Zaad beh. tegen ritnaalden ja=1 nee=2	1,8	2	1
67. % Abn. kiempl. coldtest R.P.v.Z.	11,6	28	2,3
68. Fe_2O_3 in laag 0-30 cm	0,63	4,9	0,11
69. Fe_2O_3 in laag 30-60 cm	0,60	3,9	0,08
70. Gem. st. afw. planth. 23/6	3,9	4,8	2,3
71. Gem. st. afw. planth. 21/7	17,8	28,0	11,6
72. Gem. planth. 23-5-1982 in cm	18,2	25,3	11,9
73. Gem. planth. 21-7-1982 in cm	246,4	280,6	129,0
74. Grondwaterstand op 21-7-1982 in cm	175,0	300	77

		Gem.	Hoogste	Laagste
75.	% Bloei op 21-7-1982	75	100	13
76.	% Builenbrand tijdens oogst	3,2	21,7	0
77.	% Fusarium tijdens oogst	4,9	28,3	0
78.	Hoeveelheid mm neerslag 7-7 tot 3-8-1982	11,3	26,0	2,7
79.	Hoeveelheid mm neerslag 26-5 tot 1-9-1982	172,1	212,2	156
80.	Tot. aant. groene blad. x 1.xbr.gr.blad	6565	9797	3018
81.	% lichtinterceptie op kolfh.	82,8	93,6	65,5
82.	% adventiefwortels 12-7-1982	12,9	18	6
83.	% kroonwortels 12-7-1982	6,2	9	2
84.	Aant. kolven/ha tijdens oogst	7666	10417	2417
85.	% Kolf van tot. ds opbrengst	39,40	53,70	6,24
86.	Verschil aantal pl. oogst-opkomst	9782	25797	0
87.	% ds gehele plant	29,7	38,1	24,1
88.	Tot. ds/ha kg	15602	20021	7471
89.	% vocht bij zaaien laag 0-5 cm (gew%)	13,6	25,8	4,2
90.	% vocht bij zaaien laag 5-10 cm(gew%)	15,3	26,3	8,3
91.	Pratylenchus voor zaai (per 10 g wortels)	326,2	1470	10
92.	Tylenchus voor zaai (per 10 g wortels)	191,7	710	10
93.	Sapro van zaai (per 10 g wortels)	1775,3	11250	153
94.	Pratylenchus op 12-7-1982	2849,7	14865	150
95.	Bodemeenheden	5,2	10	1
96.	Bewortelingsdiepte	67,0	130	35
97.	Leemgeh. (50 m. bovengr.)	12,8	28,2	3,7
98.	Indel. mediaan zandfr. 0-30 cm	163,8	225	130
99.	Indel. mediaan zandfr. 30-60 cm	163,3	215	122
100.	Codering grondwater trappen	7,2	9	4
101.	Diepte grondbew.	32,2	80	18
102.	Hoeveelh. vocht bew. zone pF3	98,7	175	25
103.	Capill nalevering uit grondwater	4,1	7	3
104.	Conductivity US/cm zaad	0,9	1,4	0,7
105.	Volume % vocht 0-30 cm 27/5	26,1	46,4	14,1
106.	Volume % vocht 30-60 cm 27/5	26,1	45,2	13,6
107.	Volume % vocht 0-30 cm 29/7	14,5	27,3	4,5
108	Volume % vocht 30-60 cm 29/7	17,6	40,0	4,4
109.	Gram org.stof/kg ds veg. dln.	55,4	86	43
110.	% VRE hele plant	6,1	9,3	4,3
111.	VEM (O. Beek)	961	1019	869

Bijlage 3. Aantal bedrijven (percelen) per gebied en per genoemd aspect dat of positief (+) of negatief (-) bijdraagt tot de verklaring van de verschillen in opbrengst.

			Aantal bedrijven (percelen) per gebied					
Aspect en jaar	+/-	Bindings %	Beckum	Enschede	Holten	Markelo	Hardenb.	Gramsb.
Granulaire samenstelling	-	-79	1	5	2	3	4	4
1981	+		5	-	5	4	1	2
Granulaire samenstelling	-	- 85	-	2	1	2	4	5
Mediaan zand M50 1982	+		3	1	5	4	2	2
Dichtheid 1981	-	-54	-	1	2	1	6	6
Penetrometer waarden 0-30 cm	+		5	4	3	6	1	1
Dichtheid 1982	-	-38	4	3	2	4	2	3
Penetrometer 30-40 cm	+		3	4	5	4	2	2
Zaaibedbereiding	-	+59	2	4	2	3	3	1
1981	+		5	3	4	3	4	3
Vorenpakken 1982	+	+37	1	2	1	5	2	5
Grondwaterstand 1982	-	-14	3	5	3	2	3	4
	+		4	4	4	2	3	2
Volume % vocht 1982	-	+31	3	5	3	2	3	4
	+		4	4	4	2	3	2
Kg org.stof op eigen bedrijf	+	+35	3	4	7	1	3	1
geproduceerd 1981	-		3	1	-	3	3	7
% org. stof in de laag	+	+54	3	4	3	2	2	3
0-30 cm 1981	-		1	-	3	1	5	5
PAL 0-30 cm	+	+58	5	6	2	3	5	1
1981	-		2	2	3	4	2	5
PAL 0-30 cm	+	+80	2	5	1	2	-	4
1982	-		2	2	5	2	3	1
P_2O_5 gift anorg.	+	+34	3	5	2	3	2	-
1981	-		3	1	3	5	3	4
P_2O_5 gift anorg.	+	+17	3	2	4	2	2	1
1982	-		2	4	2	4	3	4
Zink geh. 0-30 cm	+	+62	4	1	2	4	2	4
1981	-		2	2	2	2	7	3
Zuurgraad	+	+69	5	2	1	7	1	1
1981	-		3	2	3	1	6	4
Zuurgraad	+	+60	3	3	2	3	-	5
1982	-		1	4	2	2	3	2

Aspect en jaar	+/-	Bindings %	Beckum	Enschede	Holten	Markelo	Hardenb.	Gramsb.
Zaaidiepte 1982	-	-51	-	4	3	3	-	-
	+		2	3	2	3	5	2
Zaaidatum 1981	-	-81	1	2	1	2	5	3
	+		6	3	6	2	2	2
Zaaidatum 1982	-	-50	2	4	1	3	1	4
	+		3	4	4	2	4	3
Zaadkwaliteit Cold-test	+	+46	1	3	5	5	1	4
1981	-		5	1	-	-	6	1
Zaadkwaliteit Cold-test	+	+52	-	4	3	3	-	-
1982	-		2	3	2	3	5	2
Duizendkorrelgewicht	+	+52	1	4	-	3	1	6
1982	-		2	4	4	4	3	1
Afwijkende planten	-	-73	1	3	3	4	3	6
Cold-test	+		4	4	4	1	3	3
1981								

Bijlage 4. Voorkomende onkruiden in de bij het onderzoek betrokken percelen.

akkervioolt je
brandnetel, grote
distel
hanepoot; hennepnetel; herderstasje; hondsdraf
knopkruid, harig; kweek
melde; melganzevoet; moerasandoorn; muur
nachtschade, zwarte
ooievaarsbek
paardebloem; perzikkruid
ridderzuring
spiesbladmelde
varkensgras; glad vingergras
zwaluwtong

Bijlage 5. Deelnemerslijst maïsonderzoek 1981-1982.

Gebr. H. Altena	De Meene 1	Holthone
J.H. ter Soest	Wolfkaterweg 31	Beckum
R. Beenen	De Meene 2	Holthone
H. Bekkezenens	Tolweg 2	Holten
J.F. Boswinkel	Volhoopsdijk 7	Markelo
H.J.J. ten Boo	Haaksbergerstraat 205	Beckum
R. Bieteler	Oelersteeg 8	Hengelo
B.J.H. Bronsvoort	Pasopweg 13	Holten
H.J. Coevorden	Brikkenweg 2	Markelo
G.J. Drietelaar	Hengelosestraat 204	Haaksbergen
G. v. Dijk	Holthemerscheweg 6	Holtheme
J. Ellink	Brummelaarsweg 4	Markelo
G. Gerrits	Polenweg 7	Hardenberg
B. Goselink	Beckumerweg 40	Haaksbergen
F.B. Harberink	Schipholstraat 201	Enschede
J.J. ten Heege	Buurserstraat 599	Enschede
J. Hekman	Grote Belterweg 2	Rheeze
H. Holtstege	Enterveenweg 10	Markelo
J.D. Holterman	Larenseweg 102	Holten
H. Kiewiek	Beuvinkweg 40	Enschede
J.F. Kolhoop	Kolhoopsdijk 8	Markelo
P.J. Koster	Engelbertseweg 9	Beckum
J.W. v. Lochum	Wenstinkweg 12	Enschede
J. Lubbersen	Rutgersweg 4	Holten
J.A. Maas	Stigsweg 33	Markelo
Maatschap Altena	Stobbenhaarweg 1	Hardenberg
E. Meilink	De Steeghe 17	Ane
J.N.A. Meijer	Altenavoetpad	Beckum
H. Nijland	Beumersteeg 13	Holten
G.J. Oosterveld	Akkerweg 3	Sibenlo
E. Prins	Oude Deventerweg 47	Holten
J.R. Ramaker	Wielenweg 6	Hardenberg
J.H. Rosink	Geerdinkweg 30	Usselo
D.J. Ringelink	Balderhaarweg 8	Kloosterhaar
G. Snijders	Combertsdijk 4	Velde
J. Schrör	Ommerweg 10a	Hardenberg
A.J. Schokkert	Helmerstraat 420	Usselo
H. Schutte	Branderweg 2	Holten
J.H. Scholten	Bovenbergweg 14	Markelo
H.B.J. Slaghekke	Gonsebosweg 80	Boekelo
H.J. Snijders	Anerveenseweg C 32	Anerveen
E.J. Stroeten	Rheezerweg 62	Hardenberg
J. Trutmans	Oelersteeg 3	Hengelo
G.J. Tuitert	Songelsdijk 1	Holten
H. Udink	Lambertsdijk 4	Velde
J. Veltink	Grote Kattendijk 14	Bruchterveld
D.J. Vinke	Oudenweg 26	Marienberg
H.J.G. Welman	Glanerbruggeweg 85	Enschede
J.G. Wevens	Boekelershofweg 25	Boekelo
D.J. Wipschaar	Loozenweg 4	Hardenberg
G.J. Wissink	Bovenbergweg 10	Markelo

Themaboekjes

1.	Wintertarwe ; maart 1979	*f* 7,50
2.	Vruchtwisseling ; februari 1981	*f* 7,50
3.	Consumptie-aardappelen ; december 1982	*f* 10,—

Verslagen

1.	Epipré-achtergrondinformatie ; ir. I. van Leeuwen-Pannekoek, ir. K. Reinink en ir. F.H. Rijsdijk (LH), maart 1982	*f* 5,—
2.	Epipré-instructiemap 1982 ; ir. I. van Leeuwen-Pannekoek en ir. K. Reinink, maart 1982	*f* 5,—
3.	Bedrijfseconomische evaluatie over 1975 t/m 1980 van de intensiteit van het grondgebruik op "De Schreef" ; ing. H. Preuter, april 1982	*f* 5,—
4.	Stikstofhoeveelheden op grasgroenbemesting en de invloed daarvan op het gewas suikerbieten ; C. Mulder, augustus 1982	*f* 10,—
5.	De invloed van het rooitijdstip 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,—
9.	Acht jaar grondbewerkingssystemenonderzoek te Westmaas ; ing. L.M. Lumkes, ing. I. Ovaa (Stiboka) en ing. H. Preuter, april 1983	*f* 10,—
10.	Epipré-instructieboekje 1983 ; ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983	*f* 10,—
11.	Stomen van sorteergrond van aardappelen. Verslag van een praktijkproef ; ir. C.D. van Loon en W.Th. Runia (Proefstation voor Tuinbouw onder Glas), augustus 1983	*f* 10,—
12.	Een geautomatiseerd begeleidingssysteem voor de onkruidbestrijding in wintertarwe ; achtergronden en instructie. Ir. H.F.M. Aarts en ing. H. Drenth, augustus 1983	*f* 10,—
13.	Het effect van de intensiteit van de zaaibedbereiding 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. Bom, 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 ; ing. J. Boer, januari 1984	*f* 10,—
17.	Contactdag conservenpeulvruchten 1984, ir P.H.M. Dekker, januari 1984	*f* 10,—

Niet opgenomen in een reeks

-	Kwaliteitsverbetering van consumptie-aardappelen ; ir. C.D. van Loon, februari 1979	gratis
-	Korte beschrijving van de teelt in de vollegrond van Chinese kool, ijsbergsla, rammenas, koolrabi, knolvenkel, broccoli ; juli 1980	*f* 4,—
-	Bouwboek (inhoud + ringband ; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfsadministratie)	*f* 20,—

Tot nu toe verschenen PAGV-uitgaven

Teelthandleidingen

1.	Blauwmaanzaad, april 1977	f 5,—
2.	Zaaiuien, februari 1982*	f 10,—
3.	Knolselderij en bladselderij, augustus 1977	f 5,—
4.	Bleekselderij, september 1977	f 5,—
5.	Bos- en waspeen, april 1982	f 10,—
6.	Winterpeen, mei 1981	f 6,50
7.	Spruitkool, december 1982	f 10,—
8.	Raaigrassen, augustus 1978	f 6,—
9.	Plantuien, maart 1979*	f 6,—
10.	Sjalotten, februari 1981*	f 6,—
11.	Prei, juli 1982	f 10,—
12.	Teelt en trek van witlof, augustus 1982	f 10,—
13.	Voederbieten, april 1983	f 10,—
14.	Doperwten, augustus 1983	f 10,—

* Deze teelthandleidingen zijn ook verkrijgbaar bij de SNUiF in Middelharnis, girorekening 26233.

Publikaties

1.	Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1977 - 1978 ; oktober 1977	f 15,—
2.	Jaarverslag 1977, mei 1978	f 12,—
3.	Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1978 - 1979 ; oktober 1978	f 15,—
4.	Jaarverslag 1978, mei 1979	f 15,—
5.	Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1979 - 1980 ; september 1979	f 15,—
6.	Witloftreksystemen, een vergelijking van produktie, 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
8.	Verkort werkplan 1980, mei 1980	f 5,—
9.	Jaarverslag 1979, juli 1980	f 12,50
10.	Kwantitatieve informatie 1980 - 1981, september 1980	f 15,—
11.	15 jaar "De Schreef" ; ing. O. Hoekstra, februari 1981	f 12,50
12.	Continuteelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten ; ir. J.G. Lamers, februari 1981	f 10,—
13.	Werkplan 1981, maart 1981	f 7,—
14.	Kwantitatieve informatie 1981/1982 ; september 1981	f 17,50
15.	Jaarverslag 1980, september 1981	f 15,—
16.	PAGV-Handboek ; augustus 1981	f 25,—
17.	Volgteelt van stamslabonen na doperwten ; ing. L.M. Lumkes en ir. U.D. Perdok, oktober 1981	f 10,—
18.	Werkplan 1982, april 1982	f 7,50
19.	Jaarverslag 1981, mei 1982	f 15,—
20.	Kwantitatieve informatie 1982 - 1983 ; september 1982	f 17,50
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,—

(overige uitgaven zie binnenzijde omslag)
** Uitverkocht

Abonnees krijgen alle teelthandleidingen, publikaties en themaboekjes direct na verschijnen toegezonden. De PAGV-uitgaven zijn voorts los te bestellen door storting van het bedrag op girorekening 2249700 t.n.v. het PAGV, postbus 430, 8200 AK Lelystad, onder vermelding van *hetgeen wordt verlangd.*