

CODEN: IBBRAH (24-77) 1- 83 (1977)

INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID

RAPPORT 24-77

STRUCTUUR VAN DE BOUWVOOR OP HET GRONDBEWERKINGSSYSTEMENPROEFVELD Ws 38
OP DE PROEFBOERDERIJ WESTMAAS IN DE JAREN 1971 T/M 1975.
Dit rapport maakt deel uit van het documentatieverslag over de eerste
rotatie (1972-1975) van het proefveld Ws 38, samengesteld voor de Contact-
groep Nieuwe Grondbewerkingssystemen Westmaas

door

M. POT, C. VAN OUWERKERK
Instituut voor Bodemvruchtbaarheid
en
F.R. BOONE, B. KROESBERGEN
Laboratorium voor Grondbewerking Landbouwhogeschool Wageningen

1977

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Oosterweg 92, Haren (Gr.)

Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 24-77 (1977) 83 pp.

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Werkwijze	5
3. Uitgangstoestand	6
4. Structuur van de bouwvoor, per gewas, per jaar	9
4.1. 1972	9
4.2. 1973	16
4.3. 1974	23
4.4. 1975	33
5. Structuur van de bouwvoor, per grondbewerkingsstelsel	42
5.1. Het gemiddelde poriënvolume	42
5.2. Samenhang poriënvolume en vochtgehalte bij pF 2,0	42
5.3. Samenhang poriënvolume, vochtgehalte en de conusweerstand	45
5.4. Samenhang poriënvolume en visuele structuurbeoordeling	46
5.5. Luchtdoorlatendheid	50
6. Hoogteligging van het maaiveld	53
7. Conclusies	55
8. Samenvatting	56
Bijlagen	57

1. INLEIDING

In het najaar van 1971 is op de proefboerderij Westmaas te Westmaas een veeljarige proef aangelegd waarin drie grondbewerkingssystemen worden vergeleken, nl.

lossegrondsteelt (object A), waarbij er naar wordt gestreefd de grond door een intensieve hoofdgrondbewerking zo los mogelijk te maken, en hem door beperking en combinatie van daarop volgende bewerkingen ook zo los mogelijk te houden;

vastegroundsteelt (object B), waarbij in principe elke vorm van grondbewerking achterwege wordt gelaten;

rationele grondbewerking (object C), waarbij enerzijds alleen noodzakelijk geachte grondbewerkingen worden uitgevoerd, terwijl anderzijds wordt getracht de losgemaakte grond zo veel mogelijk los te houden.

De systemen van grondbewerking worden vergeleken in een rotatie van vier hoofdgewassen, in de volgorde aardappelen, wintertarwe, suikerbieten en zomergerst. Dit bouwplan, met 2/4 rooivruchten en 2/4 maaidorsbare gewassen, is representatief voor het zuidwestelijk zeekeleigebied. Zo veel mogelijk worden grasgroenbemesters en andere vormen van organische bemesting (suikerbietenblad, graanstro) toegepast.

Met genoemde vruchtopvolging is zuivere vastegroundsteelt niet mogelijk: de teelt van aardappelen vergt een intensieve bewerking van de bovenlaag (0-10 cm-mv), terwijl ook bij de oogst van suikerbieten een gedeelte van de bouwvoor wordt verstoord. Daarom is naast deze vruchtopvolging (vastegroundsteelt B₁) een rotatie van uitsluitend maaidorsbare gewassen ingevoerd (vastegroundsteelt B₂), bestaande uit winterkoolzaad, wintertarwe, graszaad en zomergerst. In 1973 is deze volgorde, in verband met een betere mogelijkheid tot bestrijding van gerstopslag, gewijzigd door verwisseling van graszaad en winterkoolzaad.

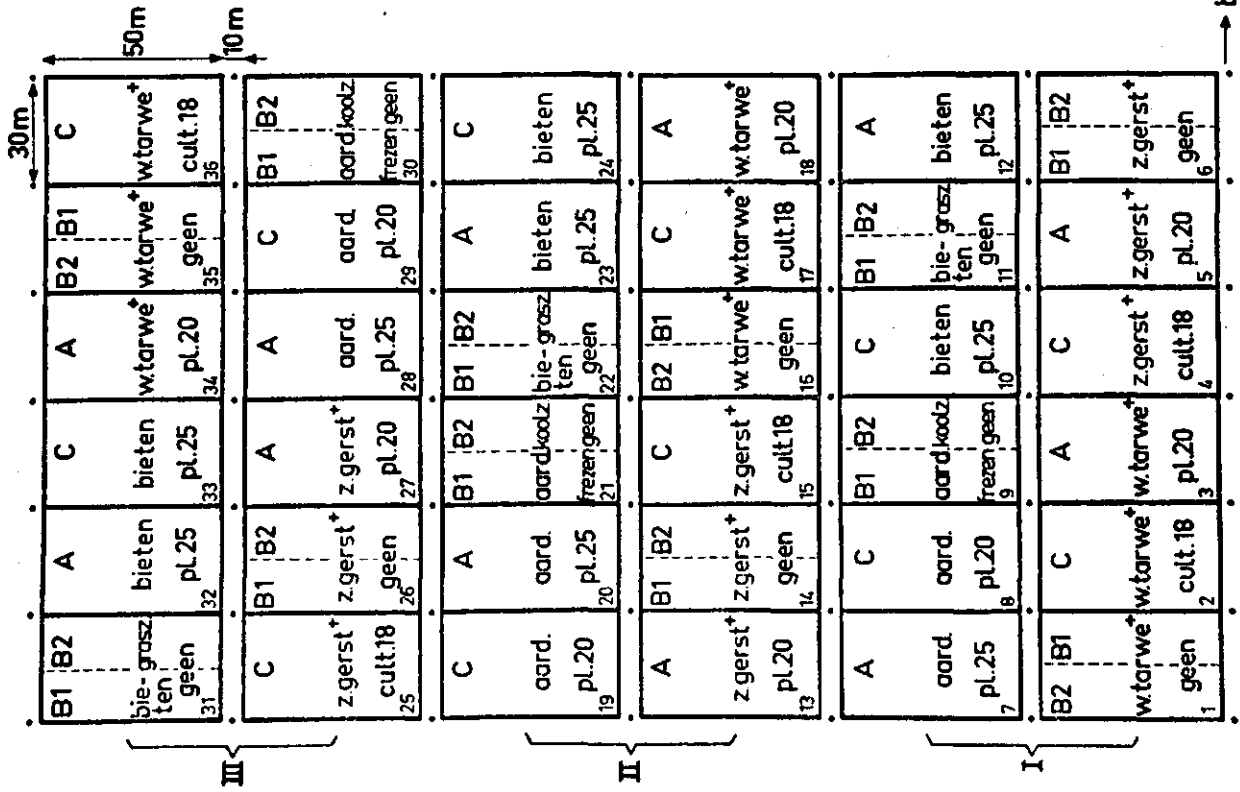
De proef is gesitueerd in drie herhalingen, elke bestaande uit twee blokken van zes velden van $30 \times 50 = 1500 \text{ m}^2$ (zie overzicht 1972: blz. 4).

Het onderzoek heeft ten doel na te gaan wat het effect is van de verschillende grondbewerkingssystemen op de structuur van de grond en op de ontwikkeling en opbrengst van de gewassen.

Door de Contactgroep Nieuwe Grondbewerkingssystemen Westmaas wordt een documentatieverslag samengesteld over de eerste rotatie (1972-1975) van dit proefveld. In het onderhavige deelrapport wordt alleen het effect op de structuur van de grond besproken, zowel voor de gewassen afzonderlijk als gemiddeld over de gewassen.

OVERZICHT 1972

Grondbewerkingssystemenproef Westmaas WS 38



Objecten	Gewassen	A,B1,C aard.	A,B1,C w.tarwe B2	A,B1,C s.bieten B2	A,B1,C z.gerst B2	koolzaad B2	graszaad B2
A-lasse grond (zo weinig mogelijk berijden)		25cm ploegen	20cm ploegen	25cm ploegen	20cm ploegen	-	-
B1-vaste grond		alleen frezen voor poot- bed 10cm	geen grond- bewerking	geen grond- bewerking	geen grond- bewerking	-	-
B2-vaste grond		-	geen grond- bewerking	-	geen grond- bewerking	geen grond- bewerking	geen grond- bewerking
C-rationele grondbewerking		20cm ploegen	2xculti- vateren tot 18cm	25cm ploegen	1 of 2x cultivate- ren 18cm	-	-

Objecten

- A - losse grond
- B1 en B2 - vaste grond
- C - rationele grondbewerking

• - hoektegel

geen } grondbewerking
pl. 25 } met diepte
cult. 18 } van bewerking

Gewassenrotatie voor A, B1 en C

- aardappelen
- w.tarwe + grasgroenbemester
- suikerbieten
- zomergerst + grasgroenbemester

Gewassenrotatie voor B2

- w.tarwe + gras
- graszaad
- zomergerst + gras
- koolzaad

→ boerderij

2. WERKWIJZE

Het structuuronderzoek werd meestal in het voorjaar, na het zaaien en poten, en in het najaar, tussen de oogst van de granen en de oogst van de rooivruchten, uitgevoerd.

Het hoofdbestanddeel van het structuuronderzoek vormen de *ringbemonsteringen* (in tienvoud) op alle velden van herhaling I, in de lagen 2-7, 12-17 en 22-27 cm-mv, waaruit de grond:water:lucht-verhouding zowel bij het veldvochtgehalte als bij pF 2,0 wordt berekend.

Bij de *visuele beoordeling*, die wordt uitgevoerd in de lagen 0-10 en 10-20 cm-mv, wordt een structuurcijfer tussen 1 (zeer slecht) en 10 (zeer goed) gegeven, dat is opgebouwd uit de waardering van meerdere elementen, zoals porositeit, poriënverdeling, aggregaatvorm en verkruielbaarheid. In 1972 en 1973 werd de visuele structuurbeoordeling op alle velden uitgevoerd; in 1974 en 1975 alleen op herhaling I.

De *conusweerstand* tot 35 cm-mv wordt bepaald met een door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid ontwikkelde registrerende penetrometer (tophoek conus 60°; basisoppervlak 1,86 cm²). Hierbij wordt tevens het actuele vochtgehalte van de grond bepaald. De bepaling van de conusweerstand wordt op dezelfde velden uitgevoerd als de visuele structuurbeoordeling.

De *ruwheid van de wintervoor* en de mate van oppervlakkige *verslamping* zijn belangrijke karakteristieken voor het directe resultaat van de hoofdgrondbewerking en de veranderingen die daarin gedurende de winter optreden. De desbetreffende metingen en schattingen zijn echter alleen in de winter 1973/1974 uitgevoerd.

De *vorm, grootte en kwaliteit van de aardappelruggen* wordt d.m.v. reliëfmetingen en uitzeven van de losse grond bepaald. De metingen zijn in 1972 op herhaling II, in 1973 op herhaling III en in 1974 en 1975 op herhaling I uitgevoerd.

Het *verloop van het vochtgehalte* tijdens het groeiseizoen op de velden met aardappelen is een belangrijk gegeven voor de verklaring van de reactie van het gewas. Zowel in 1972, 1973 als 1974 is dit vochtverloop door periodieke vochtbemonsteringen tot 60 cm-top van de aardappelrug van één herhaling nagegaan. De *temperatuur ter hoogte van de poter* tijdens de begingroei is alleen in 1972 op herhaling II continu geregistreerd.

De intrinsieke *luchtdoorlatendheid* kan enig inzicht verschaffen in de continuïteit van het poriënsysteem. Deze grootte is in 1975 bepaald bij een vochtgehalte overeenkomend met dat bij pF 2,0, volgens de methode Kmoch.

3. UITGANGSTOESTAND

Op het gehele proefveld heeft in 1971 zomergerst gestaan. Na de oogst van de zomergerst is het gehele proefveld op 6 augustus met de kopeg bewerkt. Enkele dagen daarna is er ca. 10 cm diep gestoppelploegd en met de schijveneg bewerkt. Op 14 augustus werden alle velden waarop in 1972 aardappelen en suikerbieten zouden komen, ingezaaid met 30 kg/ha Italiaans raaigras. Van de velden waar in 1972 wintertarwe en zomergerst zou komen zijn alleen de objecten B₁ en B₂ ingezaaid met Italiaans raaigras; de objecten A en C zijn eind augustus nog bewerkt met de stoppelploeg en de vastetandcultivator, zodat deze velden begin september zwart waren. De overige velden waren op dat tijdstip groen (Italiaans raaigras en opslag zomergerst).

Om een indruk te krijgen omtrent het niveau van de bodemstructuur en de homogeniteit van het proefveld werd op 8 september 1971 een ringbemonstering uitgevoerd en werd de structuur van de grond visueel beoordeeld. Daar de grond tot ca. 12 cm los was gemaakt werden deze bepalingen alleen in de laag 15-20 cm-mv uitgevoerd; de conusweerstand werd als gebruikelijk over het volle meetbereik van de penetrometer (0-35 cm-mv) bepaald.

Uit het grondonderzoek bleek dat het verschil in zwaarte van de grond tussen de velden van één herhaling zeer klein was. De grond op herhaling III was iets lichter dan op herhaling I (tabel I). Ook het humusgehalte was op herhaling III 0,1 à 0,2% lager. Herhaling II nam zowel wat het lutumgehalte als wat het humusgehalte betreft een tussenpositie in. Er werd een verwaarloosbaar verschil tussen de bemonsterde lagen 0-20 en 20-30 cm-mv geconstateerd.

TABEL I. Granulaire samenstelling in de uitgangstoestand, 26 augustus 1971.

Herh.	Veld no.	Laag (cm-mv)	Lutum (%)	Humus (%)	CaCO ₃ (%)
I	1 t/m 12	0-20	21,9	2,4	8,1
		20-30	21,8	2,2	8,6
II	13 t/m 24	0-20	21,2	2,3	8,5
		20-30	21,4	2,2	8,6
III	25 t/m 36	0-20	20,0	2,2	7,9
		20-30	19,9	2,1	8,2

De visueel beoordeelde structuur (table II) gaf op alle herhalingen ongeveer dezelfde waardering te zien (5). De "zwarte" velden werden iets lager (5-) beoordeeld dan de "groene" (5+).

Ook de conusweerstand was op ringbemonsteringsdiepte (15-20 cm-mv) gemiddeld op iedere herhaling vrijwel even hoog (2,1 MPa). Er was wel verschil tussen de "zwarte" velden en de "groene". De conusweerstand bedroeg gemiddeld op de "zwarte" velden 1,8 MPa en op de "groene" velden 2,3 MPa. Dit verschil werd voornamelijk veroorzaakt door het hogere

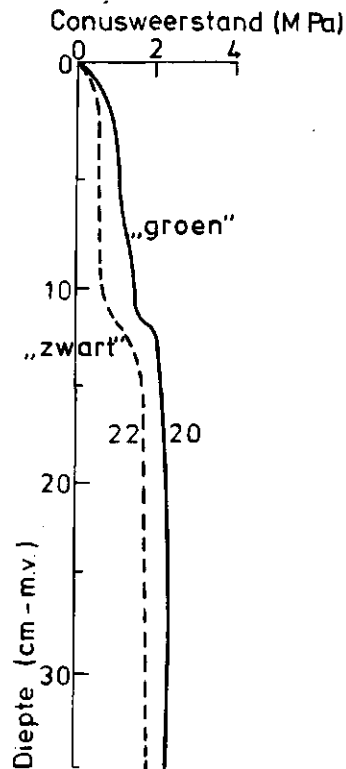
vochtgehalte bij bemonstering (figuur 1). Dit zal zijn veroorzaakt doordat op deze velden geen verdamping meer via het "gras" heeft plaats gevonden. Bovendien vermindert de toplaag van de losse grond de directe verdamping.

Het is opvallend dat het niveau van de structuur in de laag 15-20 cm-mv op het gehele proefveld erg laag is (poriënvolume ca. 42,5 vol.%; luchtgehalte bij pF 2,0 ca. 8 vol.%). Dit wordt geïllustreerd in figuur 2, waaruit blijkt dat nagenoeg alle punten zich bevinden op de dalende tak van de curve die de relatie poriënvolume-vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%) aangeeft.

De ringbemonstering gaf op herhaling III een ca. 1% lager poriënvolume en een ca. 1% lager vochtgehalte bij pF 2,0 te zien dan op herhaling I (tabel II). Het luchtgehalte bij pF 2,0 was vrijwel gelijk (8,2 vol.%). Ook deze resultaten wijzen op een wat lichtere grond op herhaling III dan op herhaling I.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het gehele proefveld in de uitgangstoestand homogeen van textuur en structuur was. Herhaling III was iets lichter van samenstelling dan herhaling I. De hoogteverschillen binnen de velden waren op herhaling II het grootst.

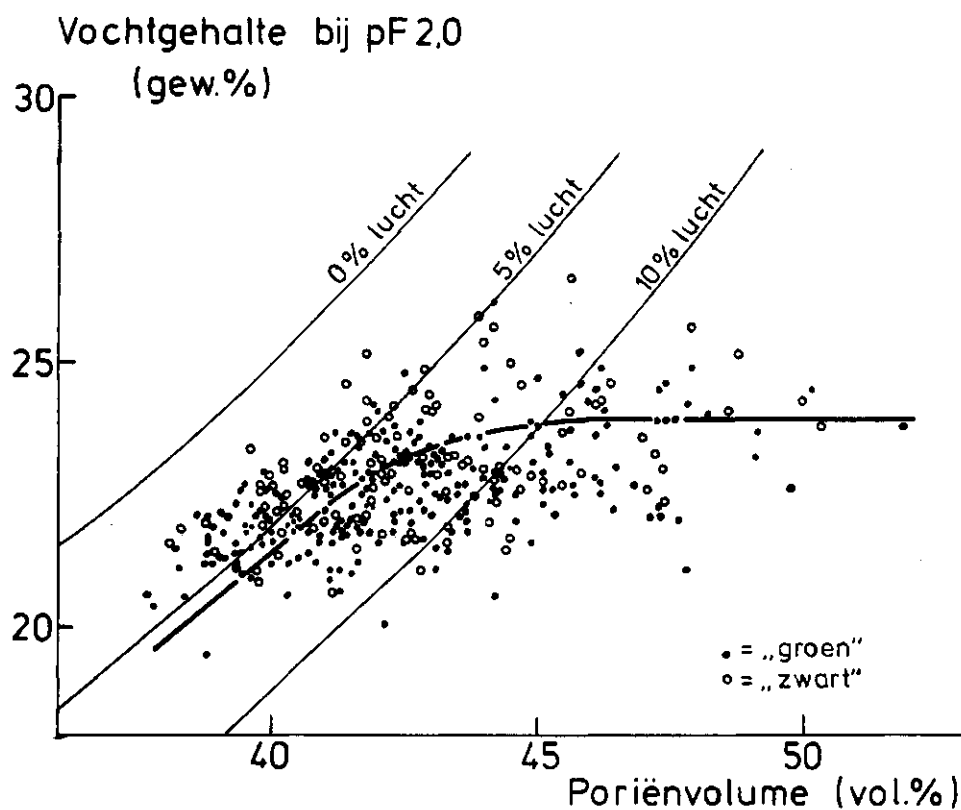
Gezien het bovenstaande lag het voor de hand het structuuronderzoek te concentreren op herhaling I.



Figuur 1. Conusweerstand tot 35cm-mv bij de aanleg van het proefveld, najaar 1971.

TABEL II. Structuur van de grond in de laag 15-20 cm-mv in de uitgangstoestand, 8 september 1971.

Herh.	Poriën- volume (vol.%)	Vochtgehalte		Luchtgehalte		Vis. str.	Conusweer- stand MPa
		bem. (gew.%)	pF 2,0	bem. (vol.%)	pF 2,0		
I	43,3	20,9	23,1	11,7	8,3	5	2,1
II	42,4	20,9	22,8	10,3	7,3	5+	2,1
III	42,2	20,5	22,1	10,6	8,1	5	2,2
Gem. "groen"	42,5	20,2	22,5	11,5	8,0	5+	2,3
Gem. "zwart"	42,9	21,9	23,0	9,5	7,7	5-	1,8



Figuur 2. Relatie tussen het gemiddeld poriënvolume per veld en het vochtgehalte bij pF 2,0 in de laag 15-20 cm-mv, na-jaar, 1971.

4. STRUCTUUR VAN DE BOUWVOOR PER GEWAS, PER JAAR [†]

4.1. 1972

(a) Wintertarwe

In 1972 waren de systeemverschillen tussen de objecten A (lossegronds-Teelt) en C (rationele grondbewerking) nog onvoldoende doorgevoerd, zodat ook geen verschillen van betekenis in de bodemstructuur verwacht mochten worden (tabel III).

TABEL III. Gemiddeld poriënvolume en visuele structuurbeoordeling in het voor- en najaar van 1972 bij wintertarwe.

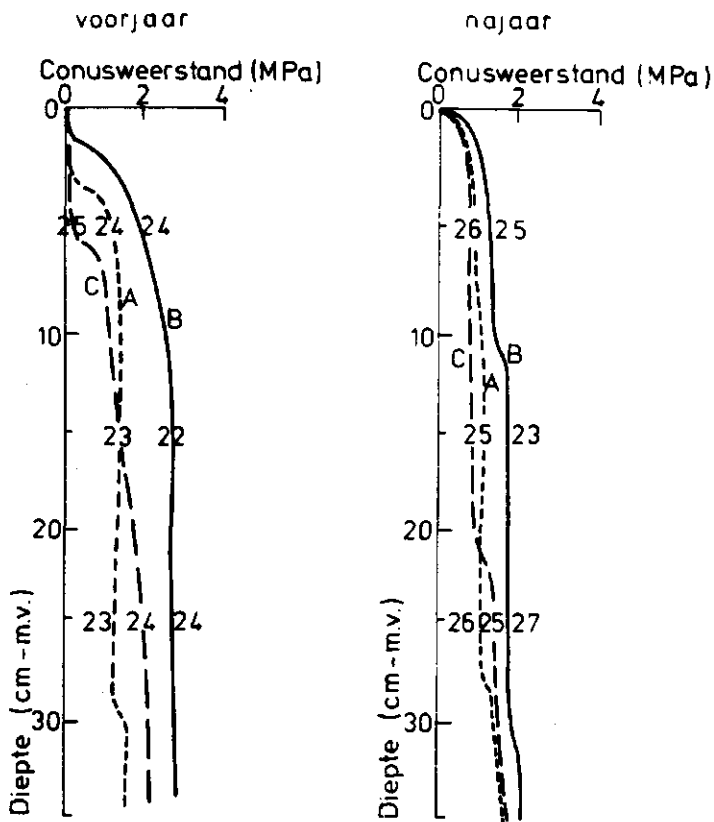
Laag (cm-mv)	Voorjaar			Najaar		
	A	B	C	A	B	C
<i>Poriënvolume</i>						
2-7	50,2	45,5	48,0	47,5	44,5	46,7
12-17	47,3	43,3	47,7	46,6	42,6	45,1
22-27	46,6	44,6	45,1	45,9	45,3	44,2
<i>Visuele beoordeling</i>						
0-10	7	5+	7-	6	6-	7½
10-20	6	5	6+	6-	5-	7-

De top laag van de bouwvoor is bij object A iets lossler dan bij object C. Voorts is de ploegdiepte bij object A plaatselijk wat groter dan 20 cm geweest: enkele monsters van de laag 22-27 cm hadden een tamelijk hoog poriënvolume. Na de graanoogst was de structuur in de gehele bouwvoor iets slechter. De visuele structuurbeoordeling was op het object C beter dan op grond van het poriënvolume verwacht mocht worden. Object B (vaste-grondsteelt) had in het voorjaar reeds het laagste poriënvolume waardoor ook de invloed van de oogstwerkzaamheden op de structuur, vooral onderin de bouwvoor, geringer was. De slechtere structuur van object B komt ook tot uiting in de conusweerstand (figuur 3). Het hogere niveau van de conusweerstand bij alle drie objecten in het voorjaar wordt voornamelijk veroorzaakt door het lagere vochtgehalte.

(b) Zomergerst (vv zomergerst)

Het strooien van de stikstof op bevroren grond en het daarna zonder enige voorbewerking zaaien in het voorjaar van 1972 bij object A heeft tot een hoger poriënvolume in de laag 2-7 cm en een iets hoger poriënvolume in de laag 12-17 cm geleid dan de bij object C gevolgde werkwijze. Het luchtgehalte bij pF 2,0 vertoont dezelfde tendens (tabel IV). Op object C is de stikstof wel op bevroren grond gestrooid maar er heeft in het voorjaar wel een aparte zaaibedbereiding plaats gehad.

[†] De volledige gegevens zijn vermeld in de bijlagen. In de tekst wordt hier niet apart naar verwezen.



Figuur 3. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met wintertarwe in 1972 ($B_1 = B_2$).

met een vastetandcultivator terwijl bij object C na dezelfde hoofdgrondbe-
werking alleen een zeer ondiepe bewerking in het voorjaar heeft plaats-
gehad. In de laag 12-17 cm zijn de verschillen echter veel kleiner. Hieruit
valt te concluderen dat het strooien van de fosfaat en later van stikstof
op bevroren grond bij object A weinig of geen structuurbederf heeft veroor-
zaakt.

In het najaar van 1972 heeft de laag 2-7 cm bij object A echter een veel
lager poriënvolume, zelfs nog iets lager dan dat van object C. Een en ander
wordt niet bevestigd door de visuele structuurbeoordeling. De conusweerstand
op object A is in het voorjaar lager en in de herfst gelijk aan object C
(figuur 5). Er moet daarom worden verondersteld dat het poriënvolume het
grootste deel van het groeiseizoen bij object A en object C vrijwel gelijk
is geweest.

Bij de B-objecten heeft de laag 2-7 cm nog een redelijk poriënvolume
maar is de laag 12-17 cm reeds betrekkelijk sterk verdicht (luchtgehalte
bij pF 2,0 is nog slechts ca. 7 vol.%).

(d) Aardappelen; koolzaad op B_2 (vv zomergerst)

Het poriënvolume is in de laag 12-17 cm en 22-27 cm op het object A iets
hoger dan op object C, al is bij dit laatste object het niveau toch ook
tamelijk hoog (tabel VI).

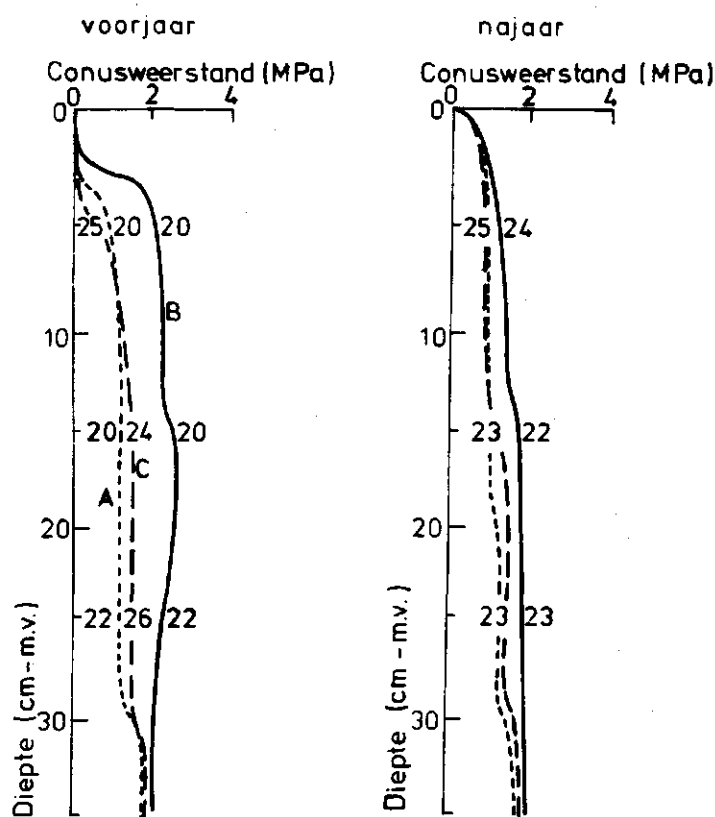
De structuur is op het
object C in de laag
0-10 cm visueel gunstiger
beoordeeld dan op grond
van het poriënvolume en
luchtgehalte bij pF 2,0
was te verwachten. Het
object B heeft een
duidelijk slechtere
structuur. Dit blijkt
uit de conusweerstand
(figuur 4).

Evenals bij de winter-
tarwe is, als gevolg
van de oogstwerkzaam-
heden, de structuur in
de gehele bouwvoor, maar
vooral in de laag 2-7 cm
op de objecten A en C in
het najaar slechter.

(c) Suikerbieten; gras-
zaad op B_2 (vv zomergerst)
In het voorjaar van 1972
heeft de laag 2-7 cm van
object A een hoog, dezelfde
laag van het object C een
betrekkelijk laag poriën-
volume (tabel V).
Dit hangt samen met het feit
dat bij object A op be-
vroren grond is gewerkt

TABEL IV. Gemiddeld poriënvolume, luchtgehalte bij pF 2,0 (vol.%) en structuurcijfers (visueel beoordeeld) is het voor- en najaar van 1972 bij zomergerst.

Laag (cm-mv)	Voorjaar			Najaar		
	A	B	C	A	B	C
<i>Poriënvolume</i>						
2-7	51,6	46,2	48,5	47,4	45,8	45,1
12-17	46,2	44,3	45,6	46,1	43,4	44,6
22-27	45,8	43,2	45,5	44,8	42,7	44,6
<i>Luchtgehalte bij pF 2,0</i>						
2-7	21,5	12,9	14,5	14,2	11,1	9,7
12-17	13,3	11,3	10,8	12,3	8,4	10,0
22-27	11,3	8,0	8,4	8,4	6,2	8,9
<i>Visuele structuurbeoordeling</i>						
0-10	7	6+	7½	7-	6+	7½
10-20	7	5+	6½	6	5+	7-



Figuur 4. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met zomergerst in 1972 ($B_1 = B_2$).

De pootcombinatie bij object A heeft dus gunstig; het vooraf strooien van de stikstof bij object C en misschien ook het nogmaals aanaarden iets ongunstiger gewerkt.

Opvallend is het hoge poriënvolume in het voorjaar in de laag 22-27 cm op het object C. De bemonsteringsdiepte is in aardappeleruggen moeilijk zuiver vast te stellen. Het is daarom niet denkbeeldig dat er in het voorjaar op dit object ondieper is bemonsterd. In dat geval zal ook de laag 22-27 cm in de bewerkte laag zijn genomen. Voorts is het mogelijk dat op dit object ook plaatselijk dieper dan de geplande 20 cm is geploegd. Het object B₁ is, mede gezien latere metingen nog niet erg dicht te noemen en heeft bij pF 2,0 nog ca. 10 vol.% lucht.

TABEL V. Gemiddeld poriënvolume, luchtgehalte bij pF 2,0 (vol.%) en visuele structuurbeoordeling in het voor- en najaar van 1972 bij suikerbieten (graszaad op B₂).

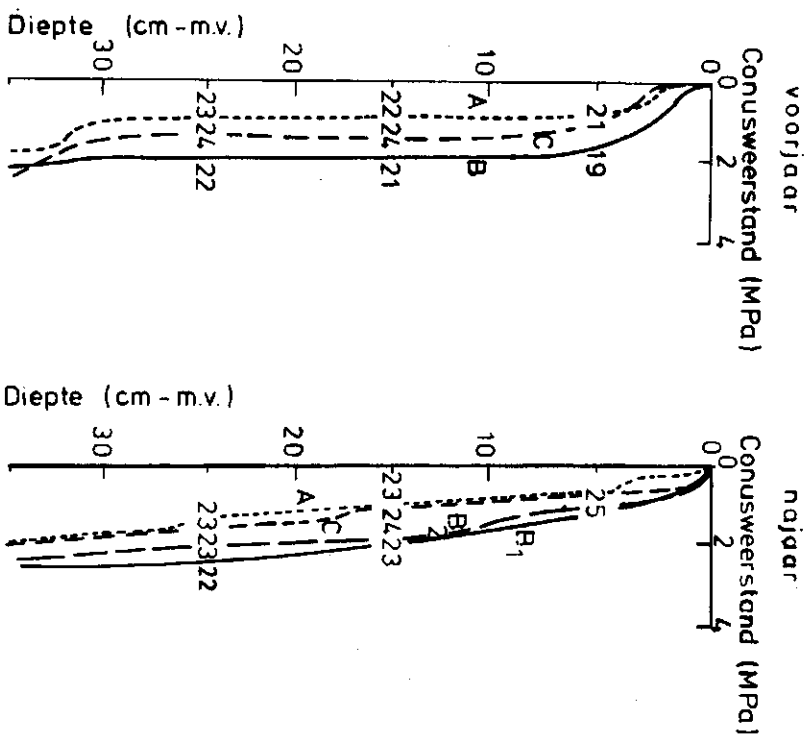
Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume</i>								
2-7	51,9	44,6	-	46,6	44,9	44,4	45,6	46,2
12-17	47,0	41,1	-	46,3	45,7	44,0	42,0	45,5
22-27	44,1	42,6	-	43,7	43,9	42,6	43,4	44,1
<i>Luchtgehalte bij pF 2,0</i>								
2-7	21,7	11,1	-	13,5	10,3	9,0	10,4	12,1
12-17	14,4	7,0	-	11,2	11,7	9,0	7,0	11,6
22-27	9,0	8,3	-	7,0	8,9	8,4	8,7	8,4
<i>Structuurcijfers</i>								
0-10	7+	6	-	7+	7½	6-	6½	6½
10-20	7-	5-	-	6	6+	5-	5½	6-

TABEL VI. Gemiddeld poriënvolume, luchtgehalte bij pF 2,0 (vol.%) en visuele structuurbeoordeling in het voor- en najaar van 1972 bij aardappelen (koolzaad op B₂).

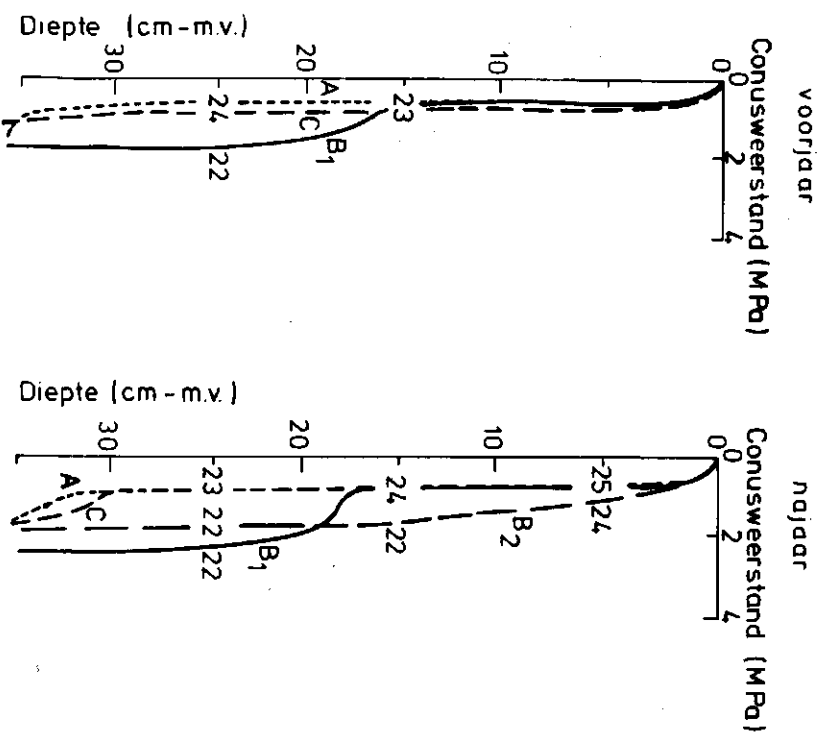
Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume</i>								
2-7	-	-	-	-	-	-	45,0	-
12-17	48,7	45,5	-	47,5	47,3	44,5	42,5	46,8
22-27	46,4	43,7	-	47,3	45,1	44,0	42,8	43,3
<i>Luchtgehalte bij pF 2,0</i>								
2-7	-	-	-	-	-	-	10,0	-
12-17	16,3	11,8	-	14,4	13,2	10,5	7,7	11,4
22-27	11,4	9,4	-	12,7	9,8	9,0	6,3	7,9
<i>Structuurcijfers</i>								
0-10	8-	6½	-	7½	8½	7½	6+	8
10-20	-	-	-	-	-	-	5+	-

† Beoordeeld in de aardappelrug.

Op het object B₁ is een sterke toename van de conusweerstand op de overgang van de rug naar de vaste ondergrond waargenomen (figuur 6), wat het vochttransport sterk kan beïnvloeden en het binnendringen van wortels in de ondergrond kan bemoeilijken. Om hierover meer informatie te krijgen zijn in beide jaren op alle drie objecten op één herhaling (her. II) periodiek vochtmonsters genomen tot 60 cm-mv.



Figuur 5. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met suikerbieten (graszaad op B₂) in 1972.



Figuur 6. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met aardappelen (koolzaad B₂) in 1972.

Het bleek (figuur 7) dat het vochtgehalte vóór het poten op het object B₁ in de lagen 0-5 en 5-10 cm hoger was dan op de beide andere objecten. Ook na het poten is dit nog een enkele maal geconstateerd, niet alleen in de lagen 0-5 en 5-10 cm maar ook in de laag 20-30 cm. Dit kan duiden op een wat moeilijker afvoer van water tijdens neerslagrijke perioden. De invloed van een gemiddeld wat lagere ligging van het maaiveld op object B₁ moet echter hierbij niet uit het oog worden verloren. (zie hoofdstuk 6)

Op de objecten A en B₁ zijn forse ruggen opgebouwd (tabel VII, figuur 8). Bij het object C waren ze echter wat aan de kleine kant. Het grensvlak tussen rug en vaste ondergrond is bij object A vrijwel vlak maar door het gebruik van rijenfrezen werd bij de twee andere objecten een plateau gevormd. Wanneer dit in sterke mate voorkomt zoals bij het object C, waar de aardappelen in de ploegsnede werden gepoot, kan dit bij het rooien extra kluitvorming veroorzaken.

Ruggen opgebouwd uit oorspronkelijke vaste grond (object B₁) vertonen ongeveer 2 keer zoveel kluiten > 20 mm dan die opgebouwd uit bewerkte grond (tabel VII). In overeenstemming hiermee is de structuur in de rug op het object B₁ visueel iets minder gunstig beoordeeld dan op de objecten A en C.

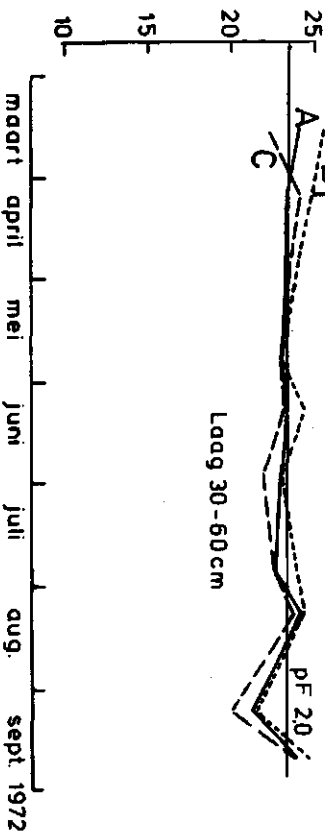
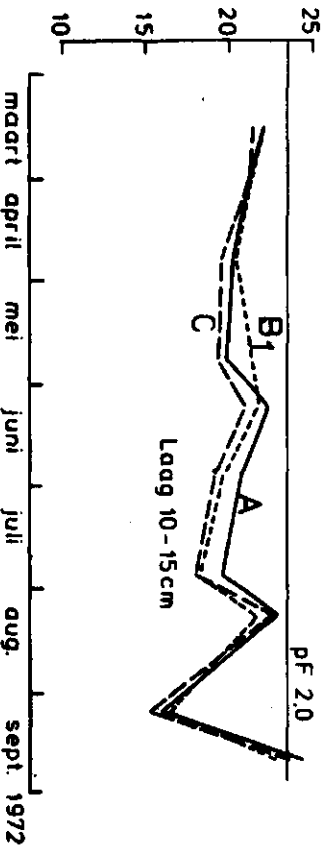
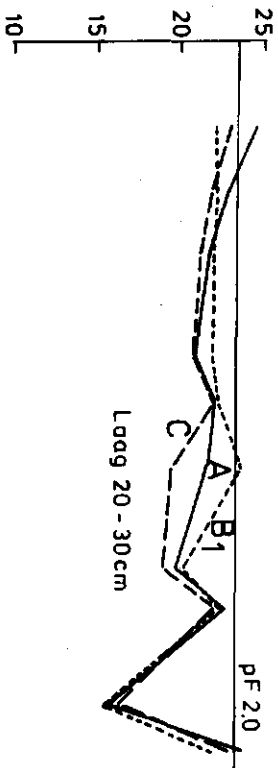
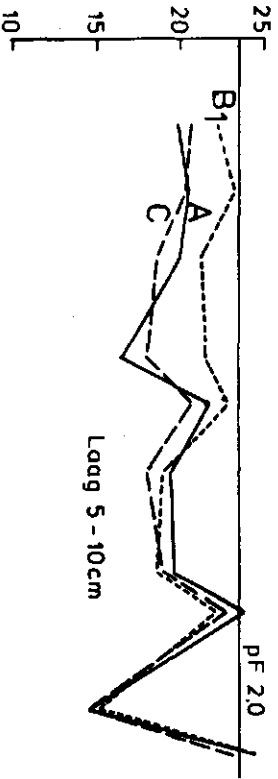
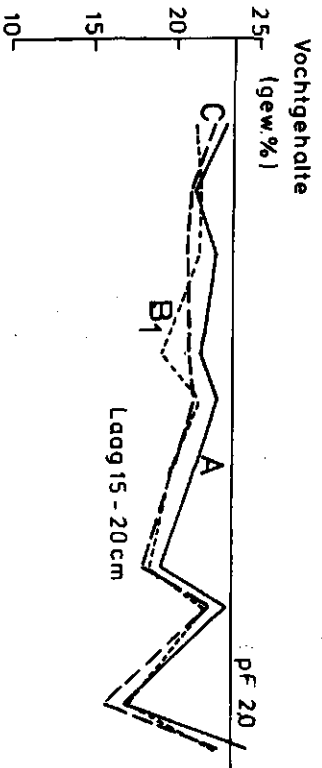
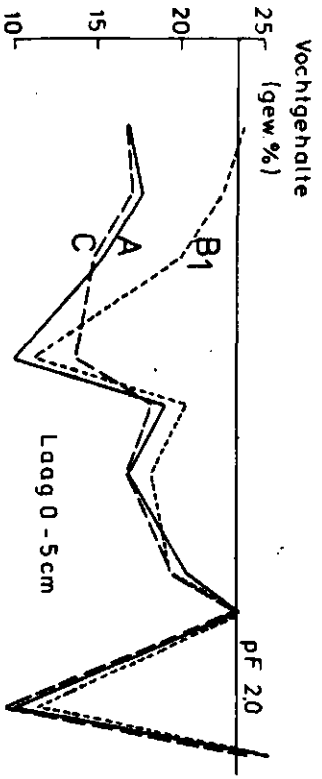
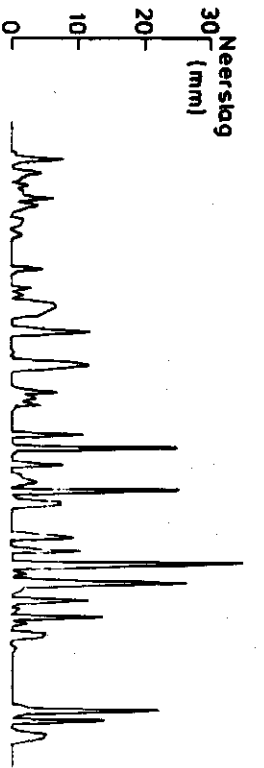
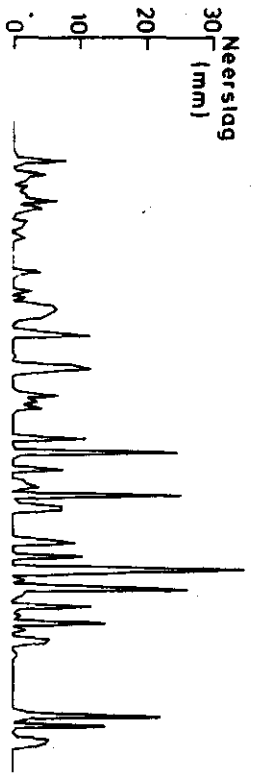
TABEL VII. Vorm en grootte, structuur en kluitgrootte van de aardappelryggen in 1972.

Object	B	b	h	bg ₅	α	O	L	K	Str.
A	63	16	18	28	37	765	10	5	8½
B ₁	61	20	16	24	42	700	9	11	7
C ¹	57	15	12	28	38	530	7	6	8

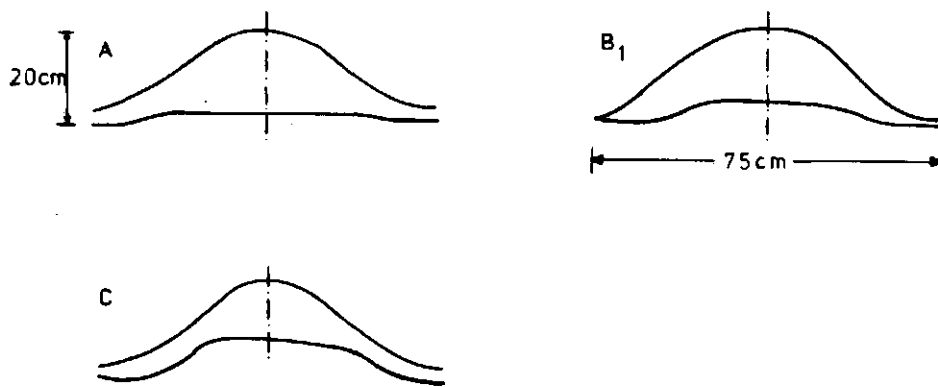
B	= basisbreedte (cm)	O	= oppervlakte van de rug (cm ²) gemeten met de reliëfmeter
b	= kruinbreedte (cm)	L	= gem. dikte van de losse laag (cm), berekend uit de oppervlakte en de rijenafstand
h	= afstand top van de rug tot vaste ondergrond (cm)	K	= kluiten > 20 mm (%)
α	= hellingshoek van basis (°)	Str.	= visuele structuur in de rug
bg ₅	= breedte geul op 5 cm. hoogte (cm)		

Niet alleen de vorm, de grootte, de grofheid en het vochtgehalte van de rug zijn van belang voor de groei en ontwikkeling van de aardappelen, maar ook de temperatuur. De temperatuur ter hoogte van de aardappelknol na gereed komen van de definitieve rugopbouw werd continu geregistreerd. In verband met het slechte weer kon hiermee echter pas op 19 mei worden begonnen.

Rond de opkomst (19 t/m 25 mei had object B₁ lagere temperaturen dan de beide andere objecten (tabel VIII). Deze lagere temperatuur gaat samen met een wat hoger vochtgehalte (figuur 9). Dit hogere vochtgehalte op B₁ werd ook vóór de pootbedbereiding gevonden (figuur 9). De gemiddelde temperaturen in de periode rond de opkomst verschillen weinig van de gemiddelden die tijdens de gehele periode (19 mei-6 juli) gemeten werden (tabel VIII).



Figuur 7. Vochtgehalte (gew.%) gedurende het groeiseizoen van 1972 in de lagen 0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-30 en 30-60 cm onder de top van de aardappelrug.



Figuur 8. Profiel van de aardappelruggen in 1972 (herh. II).

TABEL VIII. Gemiddelde temperaturen in aardappelruggen ter hoogte van de knol ($^{\circ}\text{C}$) in de periode van 19-25 mei 1972 (1) en in de gehele periode van 19 mei-6 juli 1972 (2).

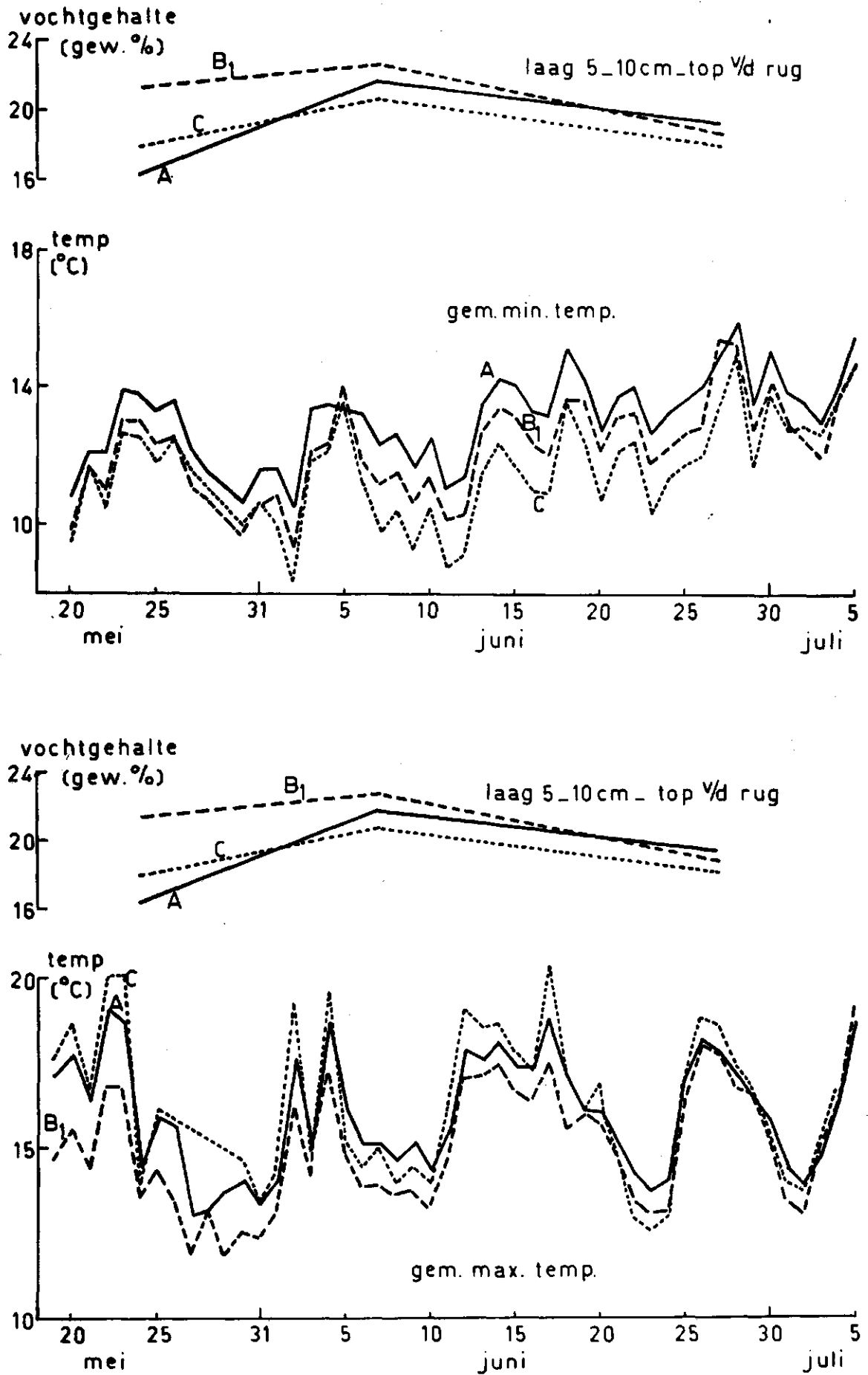
Object	Max.		Min.		Verschil		Gem.		Rug- hoogte (cm)
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	
A	17,2	16,0	12,5	13,1	4,7	2,9	14,9	14,5	17,5
B ₁	15,4	15,1	11,8	12,2	3,6	2,9	13,6	13,7	16,0
C	17,8	16,2	11,3	11,4	6,5	4,7	14,6	13,8	12,0

De verschillen in vochtgehalte, temperatuur, aggregaatgrootte en rugvorm tussen de objecten hebben niet geleid tot een verschil in opkomst en eerste groei van het gewas. In de relatief droge periode vlak voor 24 mei kan het hogere vochtgehalte op object B₁ opgewogen worden hebben tegen het nadeel van een iets lagere temperatuur. Opvallender zijn echter de verschillen in de amplitudines van de gemiddelde temperatuurgolven. Op object C is deze belangrijk groter dan op de beide andere objecten (figuur 9). Dit hangt nauw samen met verschillen in grootte en vorm van de ruggen, waardoor de afstand tussen de top van de rug en de vaste ondergrond bij object C veel geringer is, waardoor ook de poter minder diep heeft gelegen (figuur 8). Vooral rond de opkomst is de amplitudo op object B₁ het kleinst, wat samengaat met een wat hoger vochtgehalte en daardoor grotere dempingsdiepte.

4.2. 1973

(a) Wintertarwe (vv aardappelen; koolzaad op B₂)

Bij object A heeft na de aardappelooft het plaatselijk wat diep onderploegen van de fijne uitgezeefde grond tot gevolg gehad dat in 1973 in de laag 22-27 cm een aantal monsters met een hoger poriënvolume en vochtgehalte bij pF 2,0 werden aangetroffen dan bij een ploegdiepte van 20 cm verwacht mocht worden. Dat dit object eerst 10 cm diep met een vastetandcultivator is bewerkt en dat daarna in combinatie is geploegd en gezaaid



Figuur 9. Temperatuur en vochtgehalte van de aardappelruggen van 19 mei t/m 5 juli 1972.

is terug te vinden in een hoog poriënvolume van de laag 12-17 cm (tabel IX).

Bij object C is het fijne, losse materiaal bij het cultivateren groten-deels bovenin gebleven, waardoor hier in het voorjaar van 1973 een iets hoger poriënvolume dan bij object A werd gevonden.

Het in een afzonderlijke werkgang zaaien op deze erg losse grond heeft tot gevolg gehad dat diepe sporen ontstonden waarin hier en daar wintertarweplanten door verslemping en wateroverlast uitvielen. Hierdoor en waarschijnlijk mede omdat de grond niet op alle plaatsen 20 cm diep is losgemaakt is het gemiddelde poriënvolume van de laag 12-17 cm op dit object iets lager dan op object A (tabel IX).

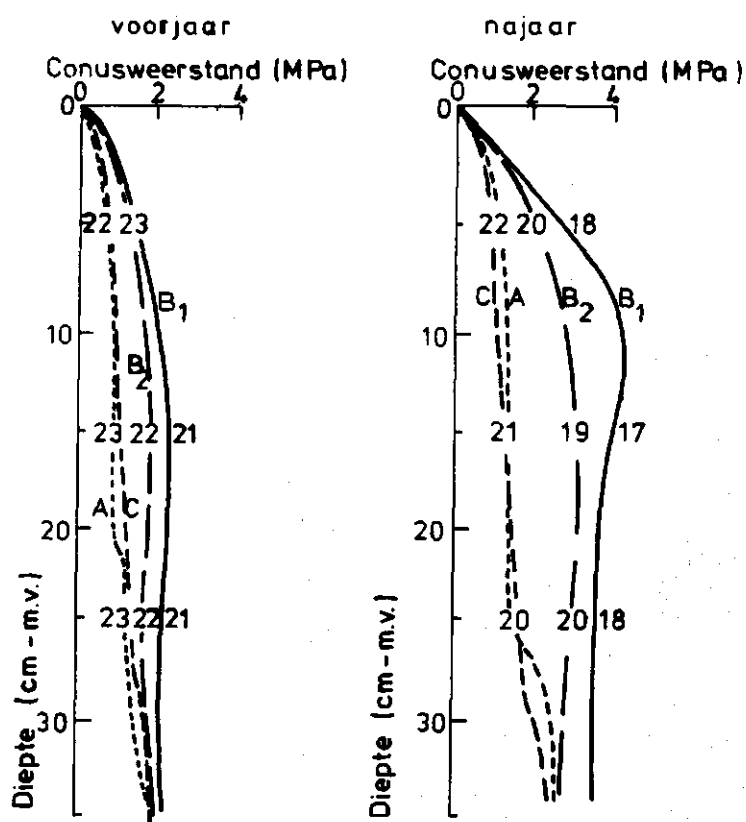
Op object B₁ bleef al het fijne materiaal bovenin. Dit gaf bij een vergelijkbaar poriënvolume een duidelijk hoger vochtgehalte bij pF 2,0 in het voorjaar en een in verhouding tot diepere lagen een hoger poriënvolume in het najaar. Het wat lagere vochtgehalte bij pF 2,0 in de laag 12-17 cm op dit object kan verklaard worden uit het lage poriënvolume. Tijdens langdurig natte perioden in de winter en het voorjaar van 1973 verslempte de grond vooral in de plaatselijk voorkomende laagtes (het oppervlak is enigszins golvend), waardoor wateroverlast ontstond en de standdichtheid van de wintertarwe onvoldoende werd.

Dit alles kwam op object B₂ met voorvrucht koolzaad in veel mindere mate voor. Wel is het vochtgehalte bij pF 2,0 iets hoger dan op de objecten A en C. Dit is mogelijk veroorzaakt door relatief veel onverteerd organisch materiaal. Zoals in het voorjaar van 1973 geconstateerd kon worden heeft de aardappeloogst (herfst 1972) op het object B₁ en de koolzaad-oogst op object B₂ de laag 12-17 cm sterk verdicht.

TABEL IX. Gemiddeld poriënvolume, vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%) en visuele structuurbeoordeling in het voor- en najaar van 1973 bij wintertarwe.

Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume (vol.%)</i>								
2-7	45,8	44,4	43,2	47,5	46,4	45,0	41,0	48,3
12-17	47,0	41,4	41,7	45,1	47,6	42,9	42,3	46,9
22-27	45,2	43,6	42,4	43,3	42,7	43,4	43,5	45,4
<i>Structuurcijfer</i>								
0-10	6½	5½	5	7½	7-	6	5+	7½
10-20	6-	4-	4½	6½	5½	4	4	6½
<i>Vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%)</i>								
2-7	24,2	25,1	25,0	24,6	22,4	22,9	22,3	23,5
12-17	24,6	23,2	23,4	24,3	22,4	22,2	23,1	23,0
22-27	26,1	24,7	23,7	23,8	21,6	23,0	24,3	23,0

De conusweerstand is op het object B₂ geringer dan op B₁ (figuur 10). Dit zal echter voor het grootste gedeelte zijn veroorzaakt door het hogere vochtgehalte op het object B₂.



Figuur 10. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met wintertarwe in 1973.

Tijdens het groeiseizoen is het luchtgehalte bij pF 2,0 in de bewerkte lagen van de objecten A en C minimaal 10 vol.% geweest en bij de objecten B₁ en B₂ niet hoger dan 5 à 7 vol.%.

De wintertarwe is onder zeer gunstige droge omstandigheden geoogst. De t.o.v. het voorjaar iets hogere poriënvolumes in de herfst duiden erop dat de oogstwerkzaamheden geen belangrijke invloed gehad hebben op de structuur van de grond. De positieve invloed die een droge zomer op de structuur uitoefent zal zeker in de resultaten verdisconteerd zijn.

(b) Zomergerst (vv. suikerbieten; graszaad op B₂)
De onder tamelijk slechte omstandigheden uitgevoerde

suikerbietenoogst van 1972 heeft de laag 12-17 cm van het object B₁ sterk verdicht waardoor het gemiddelde poriënvolume daalde tot 40 à 41 vol.% (tabel X). Dezelfde laag is bij de koolzaadoogst iets minder sterk verdicht. Het luchtgehalte bij pF 2,0 is op B₁ en B₂ vooral in het voorjaar van 1973 erg laag en weinig verschillend. Dit komt omdat de dalende tak van het verband tussen het poriënvolume en het vochtgehalte bij pF 2,0 vrijwel evenwijdig met de verzadigingslijn loopt. In het voorjaar van 1973 heeft op object B₁ het vochtgehalte bij pF 2,0 van de laag 12-17 cm zelfs de zeer lage waarde van 21,3 gew.%.

Het poriënvolume van de laag 12-17 cm is voor de objecten A en C vrijwel gelijk en niet hoog. In beide gevallen is in het najaar van 1972 de grond tot 20 cm losgemaakt en is de zaaibedbereiding en het zaaien gecombineerd. Het strooien van stikstof op bevroren grond bij object A wordt niet in de cijfers teruggevonden.

Bij het object C bleef door het cultivateren als hoofdgrondbewerking het bietenblad grotendeels bovenin en was de grond wat fijner dan na het ploegen op object A. Dit werd in het voorjaar van 1973 in de laag van 2-7 cm teruggevonden in een hoger poriënvolume (tabel X) en in een hoger vochtgehalte bij pF 2,0 (resp. 23,4 en 24,6 gew.%). Het lagere poriënvolume op de objecten A en C in het najaar in de laag 2-7 cm, en enigszins in de laag 12-17 cm stemt in de meeste gevallen overeen met de resultaten van de visuele structuurbeoordeling.

TABEL X. Gemiddeld poriënvolume, luchtgehalte bij pF 2,0 (vol.%) en visuele structuurbeoordeling in het voor- en najaar van 1973 bij zomergerst.

Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume</i>								
2-7	47,1	42,5	43,3	48,8 [†]	45,5	41,7	42,0	45,1
12-17	44,6	40,3	41,7	45,1	44,1	40,6	42,7	44,4
22-27	44,9	43,5	43,3	43,8	43,9	42,7	43,3	44,8
<i>Luchtgehalte bij pF 2,0</i>								
2-7	14,2	6,1	6,7	15,2	12,5	6,7	7,3	11,0
12-17	10,3	5,8	5,8	10,2	11,2	7,3	9,9	10,9
22-27	9,3	9,4	7,7	8,1	10,5	9,2	10,6	11,0
<i>Structuurcijfer</i>								
0-10	7	5½	5½	6½	6	4½	5½	6
10-20	6+	4	5	5	5	4-	4+	5+

[†] Gemiddelde van 9 cijfers i.v.m. het uitvallen van één ringmonster (afwijkend poriënvolume als gevolg van veel bietenblad in dit monster).

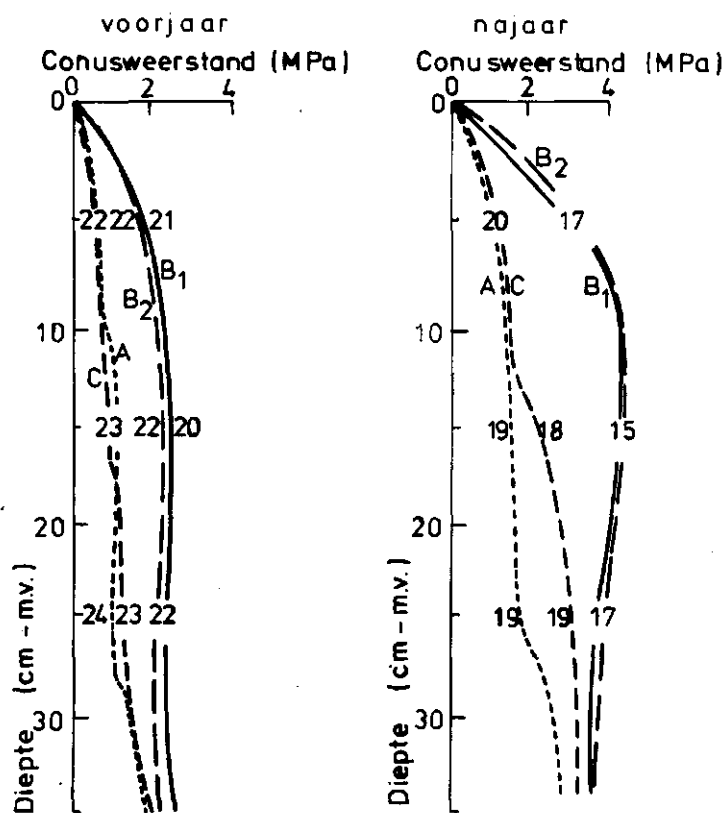
Uit het verloop van de conusweerstand met de diepte in het najaar wordt de indruk verkregen dat object A bij het ploegen ca. 25 cm en object C bij het cultivateren ca. 15 cm diep is bewerkt (figuur 11). Dit wordt echter niet bevestigd door het poriënvolume en de structuurcijfers van het najaar.

(c) Suikerbieten; koolzaad op B₂ (vv. wintertarwe)

Evenals in het voorgaande jaar zijn in het najaar van 1972 de objecten A en C 25 cm diep geploegd. Object A is direct bij het ploegen wat vlak geëgd. In het voorjaar kon dit object dan ook in één werkgang een zaai-bed gemaakt worden. Tevens is in dezelfde werkgang de kunstmest gestrooid en zijn de bieten gezaaid met de precisiezaaimachine. Object C is in het voorjaar 2 keer bewerkt waarna de bieten in een afzonderlijke werkgang zijn gezaaid met de precisiezaaimachine. Object A heeft in de gehele bouwvoor dan ook een wat hoger poriënvolume dan object C (tabel XI). Ook is de structuur van de bouwvoor op dit object in het voorjaar visueel iets gunstiger beoordeeld. Het combineren van de werkgangen heeft dus een meetbaar effect gehad. In het voorjaar was het luchtgehalte bij pF 2,0 in de laag 12-17 cm en 22-27 cm op het object C en in mindere mate op object A bijna even laag als op het object B. Dit is veroorzaakt door het relatief hoge vochtgehalte bij pF 2,0, wat samenhangt met het onderploegen van het organisch materiaal. In het najaar van 1973 is hiervan weinig of niets meer terug te vinden en zijn de luchtgehalten bij object A duidelijk het hoogst.

Object B₁ en B₂ hebben nog lagere poriënvolumes dan in de herfst van 1972 na de wintertarweoogst werden gevonden (tabel III).

Het relatief hoge luchtgehalte dat in het najaar op alle objecten, vooral in de lagen 12-17 en 22-27 cm werd aangetroffen, werd veroorzaakt



Figuur 11. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met zomergerst in 1973.

doordat de grond langere tijd aanzienlijk droger dan het vochtgehalte behorende bij pF 2,0 is geweest. Door de lagere vochtgehalten zijn de conusweerstand op alle objecten veel hoger dan in het voorjaar (figuur 12).

(d) aardappelen; graszaad op B₂ (vv. zomergerst)

Als gevolg van de oogstwerkzaamheden op de velden met zomergerst is de toplaag van de bouwvoor wat verdicht (tabel IV). Door het strooien van de fosfaat, het tweemaal met paraquat bespuiten van de grasgroenbemester en tenslotte door het strooien van stikstof werd de grond bij object B₁ nog meer verdicht (tabel XII). De ringbemonstering in het voorjaar van 1973 werd op B₁ nl. voor het

poten uitgevoerd. Het poten en aanaarden werd onder tamelijk ongunstige omstandigheden uitgevoerd waardoor in het najaar van 1973 een nog iets slechtere structuur werd geconstateerd.

Het object C heeft in de laag 12-17 cm een hoger poriënvolume dan het object A. Dit wijst erop dat de op object A gebruikte zware pootcombinatie onder tamelijk natte omstandigheden de grond heeft verdicht. Het poten in de ploegsnede op object C heeft voorts drie weken eerder onder duidelijk gunstiger omstandigheden plaatsgevonden. Bovendien is de stikstof op object C niet zoals in 1972 voor het poten gegeven, waardoor op willekeurige plaatsen rijsporen ontstonden, maar na het poten. Er zijn dus op object C niet meer rijsporen gemaakt, alleen zijn bepaalde geulen 2 maal bereiden. De ringbemonstering wordt in willekeurige ruggen maar op een vaste plaats midden in de rug uitgevoerd zodat geen effect te verwachten valt van het rijden in de geulen na het poten.

In de laag 22-27 cm zijn, ondanks het verschil in bewerkingdiepte tussen de objecten A en C (resp. pl 25 en 20 cm), de structuurverschillen gering.

Evenals in 1972 is op de B-objecten een sterke toename van de conusweerstand op de overgang van de rug naar de vaste ondergrond waargenomen (figuur 13).

Uit de resultaten van de periodieke vochtbemonstering blijkt (figuur 14) dat tot 30 cm onder de top van de rug de verschillen tussen de objecten A en C gering zijn.

TABEL XI. Gemiddeld poriënvolume, luchtgehalte bij pF 2,0 (vol.%), vochtgehalte (gew.%) en visuele structuurbeoordeling in het voor- en najaar van 1973 bij suikerbieten (koolzaad op B₂).

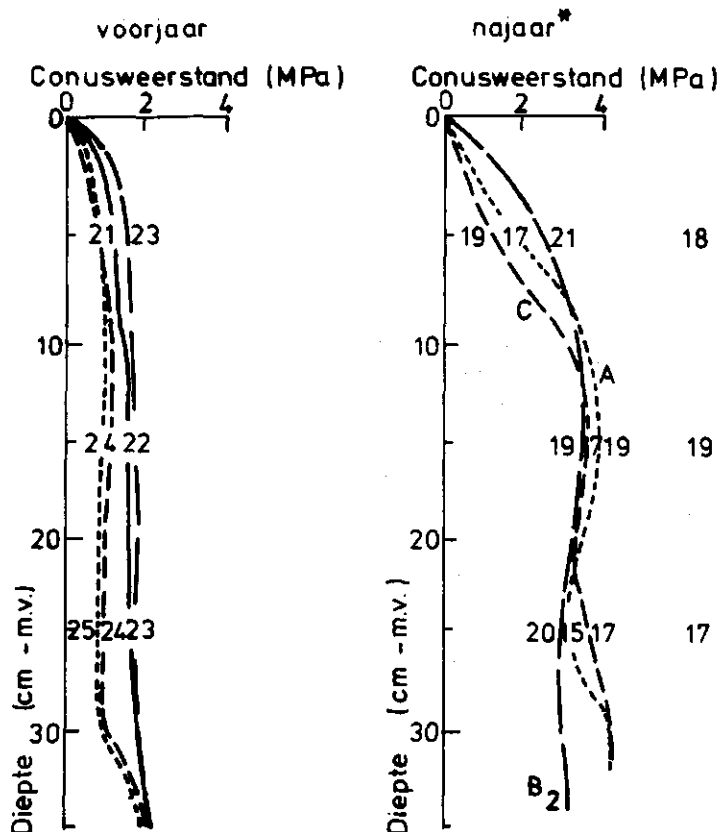
Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume</i>								
2-7	48,2	42,7	42,8	47,3	46,9	42,4	41,6	45,1
12-17	45,3	41,3	41,7	43,5	45,9	42,3	42,8	44,5
22-27	46,0	43,7	44,2	45,1	46,9	44,1	44,1	45,1
<i>Vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%)</i>								
2-7	24,2	24,8	24,4	24,7	23,0	22,9	22,9	23,2
12-17	26,5	23,7	23,8	25,7	22,7	22,3	22,0	23,5
22-27	28,1	25,3	25,0	27,5	24,1	23,5	23,1	23,9
<i>Luchtgehalte bij pF 2,0</i>								
2-7	14,7	4,7	5,6	12,6	14,4	7,3	6,0	11,1
12-17	6,7	4,3	4,7	4,8	13,2	8,1	8,3	9,9
22-27	5,6	5,7	6,9	4,9	12,7	9,0	9,7	10,1
<i>Structuurcijfer</i>								
0-10	6½	5½	5	6-	6	5-	5	6½
10-20	6	4½	4½	5+	5+	4-	4+	5

TABEL XII. Gemiddeld poriënvolume en luchtgehalte bij pF 2,0 (vol.%) in het voor- en najaar van 1973 bij aardappelen (graszaad op B₂).

Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume</i>								
2-7	-	43,9	42,9	-	-	-	41,1	-
12-17	46,5	42,2	41,2	48,0	45,1	40,3	42,5	47,6
22-27	45,6	42,8	43,0	45,3	45,2	41,1	44,2	46,8
<i>Luchtgehalte bij pF 2,0</i>								
2-7	-	7,1	6,0	-	-	-	6,4	-
12-17	10,7	6,6	5,3	12,3	12,5	6,0	9,1	15,5
22-27	8,8	6,7	6,2	8,0	11,3	6,8	10,1	13,4

Beneden 30 cm is object A doorgaans natter. Tot half juni is het bovenste gedeelte van de rug (0-5 cm) op het object B₁ aanmerkelijk natter dan op de beide andere objecten, terwijl de laag 10-30 cm droger is. Dit is het niet bewerkte gedeelte van de bouwvoor dat een laag poriënvolume (tabel XII) en daarom een laag vochtgehalte heeft.

Op alle drie objecten zijn forse ruggen opgebouwd (tabel XIII). Evenals in 1972 is het grensvlak tussen de rug en de vaste ondergrond bij object A vrijwel vlak maar door gebruik van rijenfrozen werd bij de beide andere objecten een plateau gevormd (figuur 15).



Figuur 12. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met suikerbieten (koolzaad op B₂) in 1973.

wel eens de indruk werd verkregen dat de verschillen in grondligging tussen de objecten hier wat groter zijn.

De winter van 1973-1974 is zacht en tamelijk regenrijk geweest, terwijl het er op volgende voorjaar erg droog was. Na het zaai- en pootklaarmaken is tot begin juni geen regen van betekenis gevallen. De grond was daardoor hard en droog zodat de structuurwaarnemingen voor een deel pas half juni zijn uitgevoerd.

(a) Wintertarwe

Object A is in het najaar van 1973 zoals gebruikelijk 20 cm diep geploegd en object C 20 cm diep gecultiveerd. Object B₁ is nu voor het eerst 6 cm diep gecultiveerd.

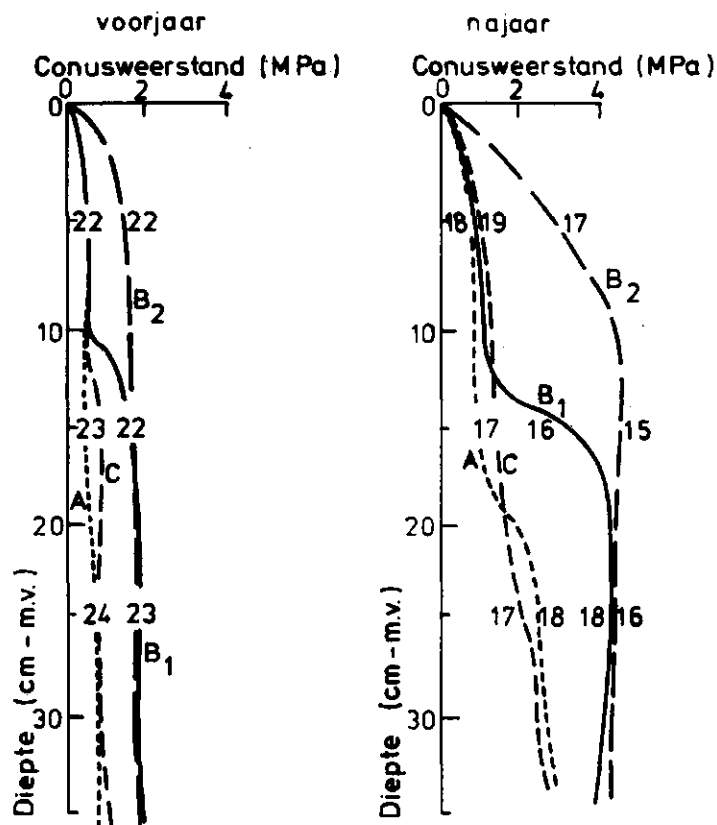
Het geploegde object A was ruwer en minder verslemt dan de beide andere gecultiveerde objecten (tabel XIV). Vooral het ondiep gecultiveerde object B₁ lag vlak en was sterk verslemt. (veel losse, fijne grond na het rooien van de aardappelen).

Het vochtgehalte was op 18 februari in de laag 0-10 cm op B₁ hoger dan op C, A en B₂. In de laag 10-20 cm was het vochtgehalte op de objecten A en C aanzienlijk hoger dan op de objecten B₁ en B₂.

Ruggen opgebouwd uit oorspronkelijke vaste grond vertonen ongeveer anderhalf keer zoveel kluiten > 20 mm dan die opgebouwd zijn uit bewerkte grond (tabel XIV). In overeenstemming hiermee is de structuur in de rug op het object B₁ iets minder gunstig visueel beoordeeld dan op de objecten A en C.

4.3. 1974

Op de in het najaar geploegde resp. gecultiveerde velden is op 18 februari (vóór de voorjaarsgrondbe- werking) op alle drie herhalingen de ruwheid van het oppervlak en de mate van verslem- ping visueel beoor- deeld. Tevens is toen op herhaling III het vochtgehalte bepaald. Herhaling III is hier- voor uitgekozen omdat



Figuur 13. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met aardappelen (graszaad B₂) in 1973.

op object A in de laag 22-27 cm kan worden opgevat als na-effect van het 25 cm diep ploegen in 1972. In de laag 0-10 cm is de structuur op het object C visueel gunstiger beoordeeld dan in dezelfde laag van object A, zowel in het voor- als najaar.

Op het object B₁ zijn het hoge poriënvolume in de laag 2-7 cm, de goede structuur in de laag 0-10 cm (tabel XV) en de lage conusweerstand tot ruim 10 cm-mv (figuur 16) veroorzaakt door het rooien van de aardappelen en het daarna ondiep (ca. 6 cm) cultivateren in de herfst van 1973.

Op het object B₂ (vv graszaad) had het poriënvolume de gebruikelijke lage waarde, was tevens het vochtgehalte lager en de conusweerstand hoger.

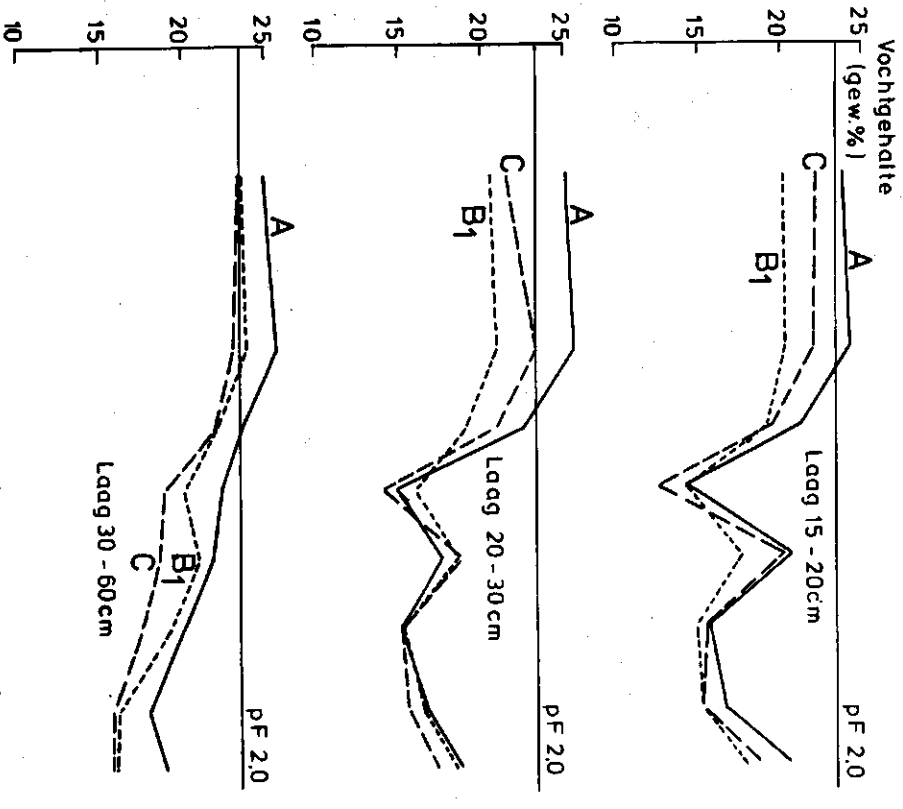
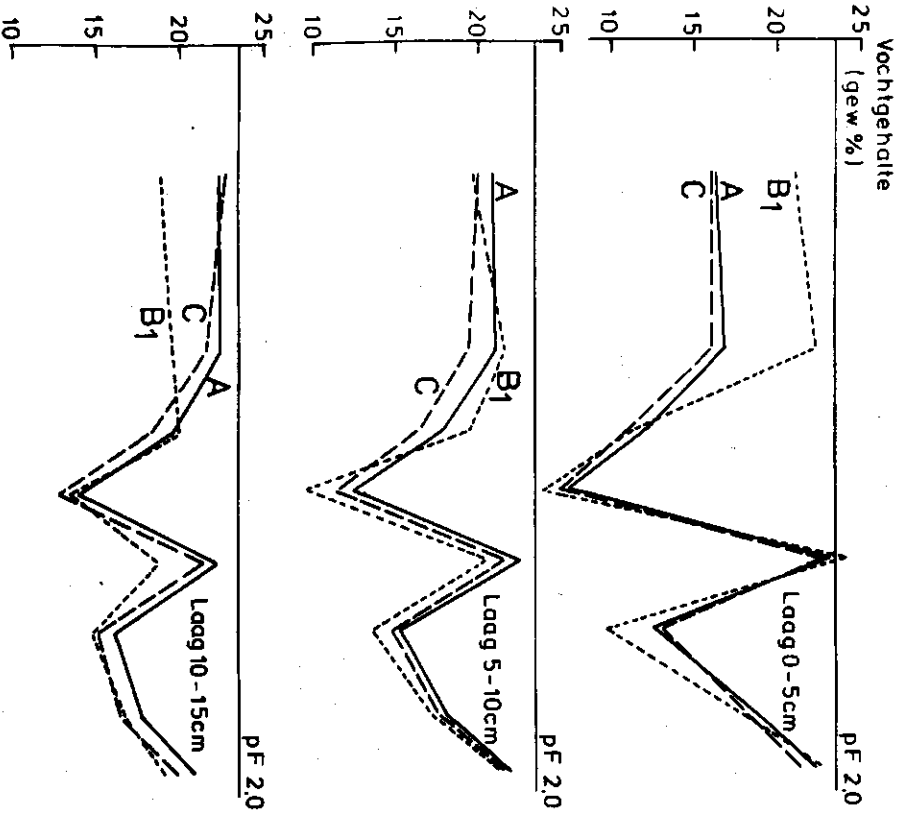
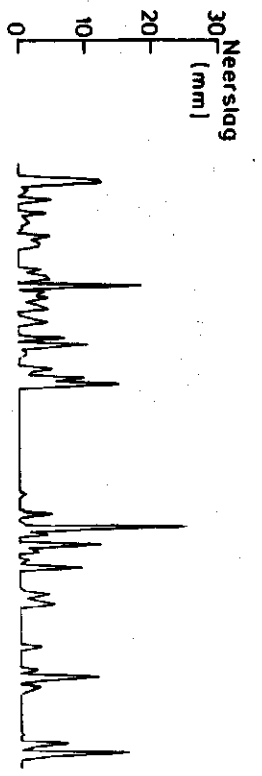
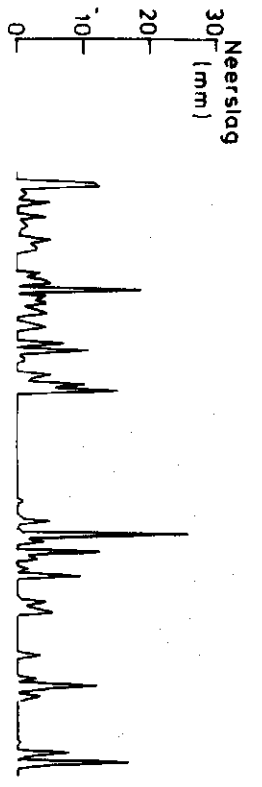
(b) Zomergerst

Object A is 20 cm diep geploegd en object C 20 cm diep gecultiveerd. Object C lag iets vlakker en was meer verslemt dan het geploegde object A (tabel XVI). Het vochtgehalte was op 18 februari in de laag 0-10 cm op het object B₁ iets hoger dan op het object A en belangrijk hoger dan op de objecten C en B₂. In de laag 10-20 cm kwam weer het bekende verschil in vochtgehalte tussen de B-objecten en de objecten A en C naar voren.

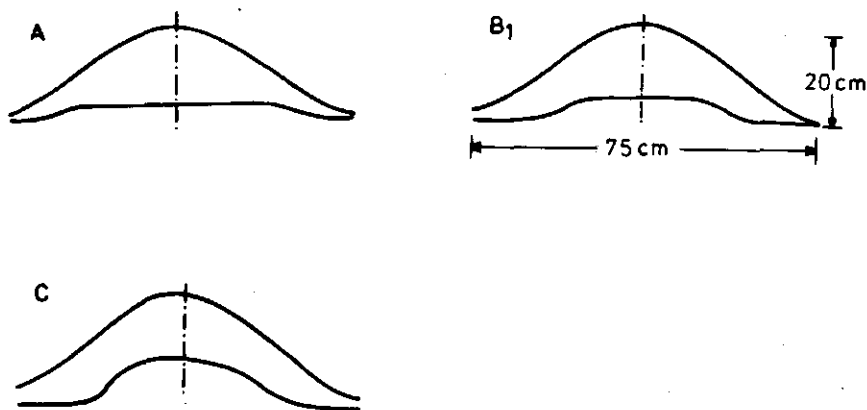
Deze laag is op de objecten B₁ en B₂ zo dicht, dat de voor deze grond normale hoeveelheid vocht niet geborgen kon worden.

In verband met de droogte kon op de velden met wintertarwe in het voorjaar geen ringbemonstering worden uitgevoerd. Een visuele beoordeling van de structuur en een bepaling van de conusweerstand bleken nog wel mogelijk (tabel XV; figuur 16).

In het najaar was het poriënvolume op object C in de lagen 12-17 en 22-27 cm aanmerkelijk lager dan op object A (tabel XV). Dit stemt overeen met het verloop van de conusweerstand met de diepte in het najaar (figuur 16). Het relatief hoge poriënvolume



Figuur 14. Vochtgehalte (gew.%) gedurende het groeiseizoen van 1973 in de lagen 0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-30 en 30-60 cm onder de top van de aardappelrug.



Figuur 15. Profiel van aardappelruggen in 1973 (herh. II).

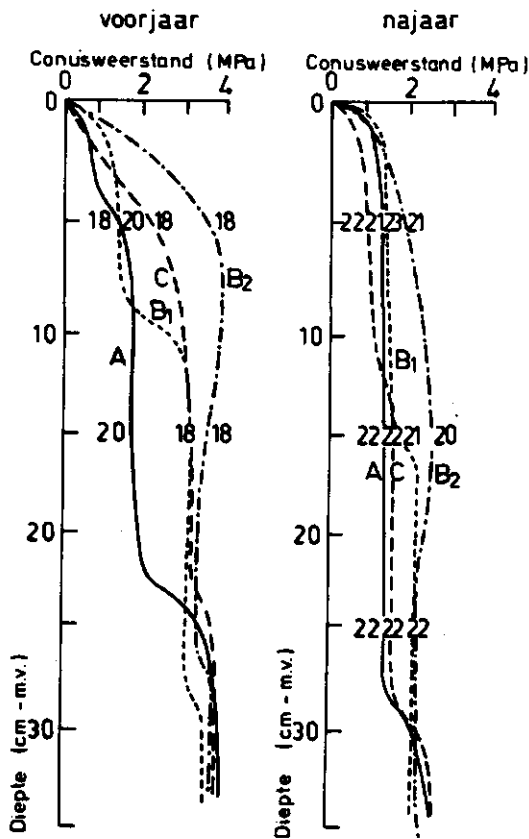
TABEL XIII. Vorm en grootte, structuur en kluitgrootte van de aardappelruggen in 1973.

Object	B	b	h	bg ₅	α	O	L	K	Str.
A	69	14	17	21	32	690	9	11	8+
B	62	16	16	23	35	690	9	16	7
C	60	15	14	22	38	690	9	11	7½

B	= basisbreedte (cm)	O	= oppervlakte van de rug (cm ²) gemeten met de reliëfmeter
b	= kruinbreedte (cm)	L	= gem. dikte van de losse laag (cm), berekend uit de oppervlakte en de rijenafstand
h	= afstand top van de rug tot vaste ondergrond (cm)	K	= kluiten > 20 mm (%)
α	= hellingshoek van basis (o)	Str.	= visuele structuur in de rug.
bg ₅	= breedte geul op 5 cm hoogte (cm)		

TABEL XIV. Ruwheid, verslemping en vochtgehalte (gew.%) op de velden met wintertarwe, 18 februari 1974.

	Laag (cm-mv)	A	B ₁	B ₂	C
Ruwheid		7+	6	-	7-
Verslemping		6½	3½	-	6-
Vochtgehalte	0-10	23,2	26,0	23,2	24,5
	10-20	22,5	21,8	21,8	22,5



Figuur 16. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met wintertarwe in 1974.

niet zijn beoordeeld.

TABEL XV. Poriënvolume (vol.%) en visuele structuurbeoordeling in het voor- en najaar van 1974 op de velden met wintertarwe.

Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume</i>								
2-7	-	-	-	-	43,2	44,0	40,7	44,8
12-17	-	-	-	-	44,7	40,5	41,1	42,9
22-27	-	-	-	-	44,9	42,2	41,8	42,1
<i>Structuurcijfers</i>								
0-10	6	6½	5½	6½	7+	7	5+	8-
10-20	5½	4½	5	6	6+	5-	5-	6+

Als gevolg van de droogte is het zaaibed op de velden met zomergerst erg grof geworden, vooral op object C. De voorjaarsgrondbewerking gecombineerd met het zaaien heeft de toplaag van object A lossier gehouden dan object C. Dit komt tot uiting in een wat hoger poriënvolume in de laag 2-7 cm (tabel XVI) een lagere conusweerstand (figuur 17) en een betere visuele structuurbeoordeling (tabel XVII).

In het najaar was het poriënvolume in de laag 12-17 cm op object C lager dan op object A. Ook was de conusweerstand beneden ca. 10 cm nu aanmerkelijk hoger.

Opvallend is het extreem lage poriënvolume in de laag 2-7 cm op de objecten B₁ en B₂ in het voorjaar. In het najaar van 1974 was het poriënvolume in deze laag weer wat hoger, mogelijk o.i.v. zwel en krimp.

(c) *Suikerbieten, koolzaad op B₂*

De objecten A en C zijn in het najaar van 1973 25 cm diep geploegd. Verschillen in ruwheid en verslemping tussen beide objecten waren op 18 februari 1974 dan ook gering en van geen betekenis (tabel XVIII). De B-objecten zijn niet bewerkt, zodat de ruwheid en de verslemping op deze objecten

TABEL XVI. Ruwheid, verslemping en vochtgehalte (gew.%) op de velden met zomergerst, 18 februari 1974.

	Laag (cm-mv)	A	B ₁	B ₂	C
Ruwheid		7½	-	-	7
Verslemping		8+	-	-	7
Vochtgehalte	0-10	24,1	24,6	23,1	23,1
	10-20	25,0	21,6	21,6	25,0

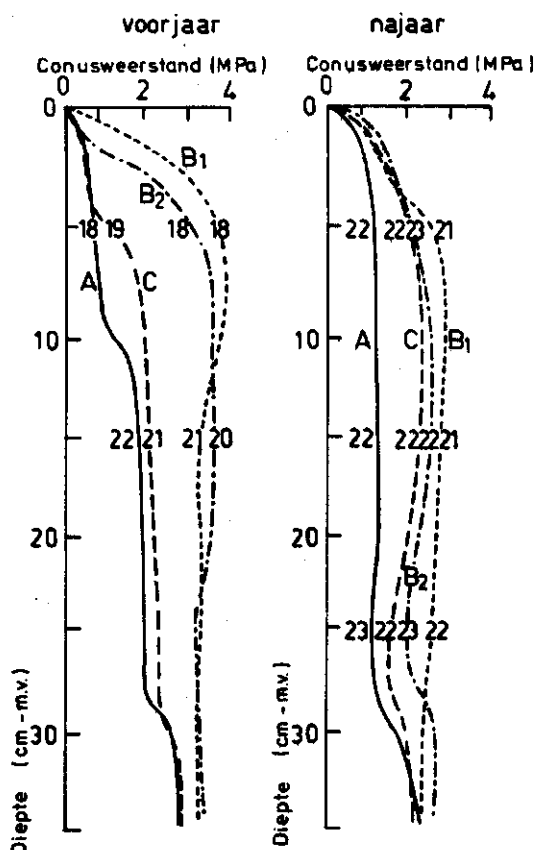
TABEL XVII. Poriënvolume (vol.%), vochtgehalte (gew.%) bij bemonstering en visuele structuurbeoordeling in het voor- en najaar van 1974 op de velden met zomergerst.

Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume</i>								
2-7	45,0	39,7	38,3	43,9	46,3	42,3	41,9	44,6
12-17	44,7	42,2	41,5	44,6	44,6	40,9	41,1	42,8
22-27	43,7	42,2	41,1	43,6	44,1	41,9	43,2	43,6
<i>Vochtgehalte bij bemonstering</i>								
2-7	22,4	17,3	17,6	21,7	27,2	24,6	23,9	25,7
12-17	26,2	21,4	20,3	24,1	26,6	22,0	21,9	23,5
22-27	26,5	23,1	21,3	24,4	25,3	22,8	22,4	25,1
<i>Structuurcijfers</i>								
0-10	6	5-	5-	6-	7+	5½	6	7-
10-20	5+	4+	4	5-	5½	4+	4+	5½

TABEL XVIII. Ruwheid, verslemping en vochtgehalte (gew.%) op de velden met suikerbieten, 18 februari 1974.

	Laag (cm-mv)	A	B ₁	B ₂	C
Ruwheid		7-	-	-	7
Verslemping		7½	-	-	7½
Vochtgehalte	0-10	23,7	25,1	23,7	23,7
	10-20	25,5	22,4	22,4	25,5

Het vochtgehalte was op 18 februari in de laag 0-10 cm op het object B₁ hoger dan op de objecten A, B₂ en C. De oogst van de aardappelen in 1972 en de daarop volgende ondiepe grondbewerking hebben op het object B₁ waarschijnlijk nog steeds invloed op het vochtgehalte. In de laag 10-20 cm is het vochtgehalte op de objecten A en C aanzienlijk hoger dan op de objecten B₁ en B₂. Deze laag is op de objecten B₁ en B₂ zo dicht, dat de voor deze grond normale hoeveelheid vocht niet geborgen kan worden.



Figuur 17. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met zomergerst in 1974.

Op object A heeft de voorjaarsgrondbewerking (sleepbalk) en het zaaien in één werkgang plaats gevonden. Het zaai-bed was erg grof. Object C is in het voorjaar bewerkt met de korte kromtandeg plus tandensleep plus cambridgerollen, met als resultaat een regelmatig ondiep en fijn zaai-bed. Hierna zijn de bieten gezaaid met de precisiezaaimachine (2,5 à 3 cm diep).

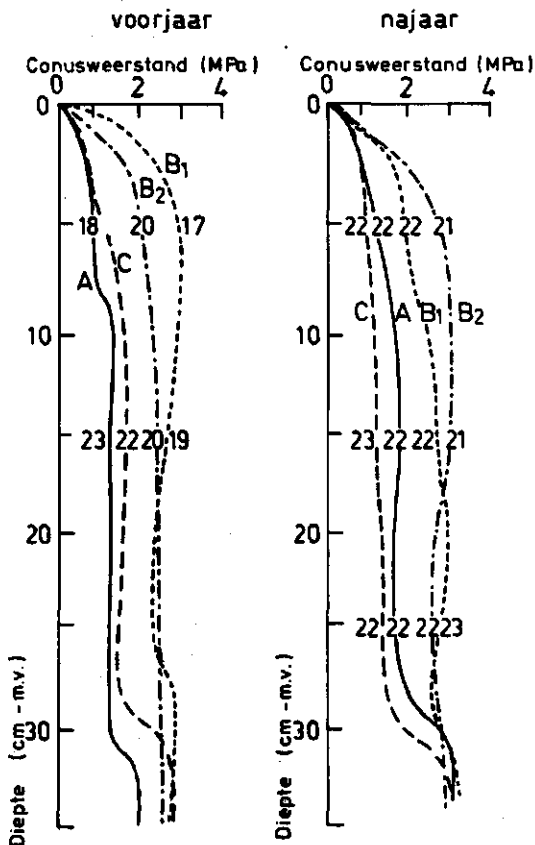
De voorjaarsgrondbewerking, gecombineerd met het zaaien, heeft de toplaag van de bouwvoor van object A iets losser gehouden dan van object C. Dit komt in het voorjaar tot uiting in een iets hoger poriënvolume in de laag 2-7 cm, een iets gunstiger beoordeling van de visuele structuur in de laag 0-10 cm (tabel XIX) en een geringere conusweerstand in de laag 3-8 cm (figuur 18). De iets lagere conusweerstand beneden ca. 8 cm-mv op object A is voor het grootste gedeelte te verklaren uit het iets hogere vochtgehalte op dit object.

Object A had in de herfst in de laag 12-17 cm een lager poriënvolume dan object C (tabel XIX). De conusweerstand was op object A nu zelfs hoger dan op object C (figuur 18). In de laag 10-20 cm kan deze hogere conusweerstand slechts voor een gedeelte verklaard worden uit het iets lagere vochtgehalte. Op het object

B_2 kon in het voorjaar i.v.m. de droogte de ringbemonstering niet worden uitgevoerd.

TABEL XIX. Poriënvolume (vol.%) en visuele structuurbeoordeling in het voor- en najaar van 1974 (suikerbieten, koolzaad op B_2).

Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B_1	B_2	C	A	B_1	B_2	C
<i>Poriënvolume</i>								
2-7	47,0	42,7	-	45,4	45,0	41,2	42,4	45,9
12-17	45,4	43,6	-	45,5	43,1	42,1	41,4	46,0
22-27	44,5	41,9	-	45,4	44,6	42,5	43,0	43,5
<i>Structuurcijfers</i>								
0-10	6	5+	5+	5½	7	5+	5+	7
10-20	5½	5-	5	5+	5½	4	4½	6-



Figuur 18. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met suikerbieten (koolzaad op B_2) in 1974.

(d) Aardappelen, graszaad op B_2
De objecten A en C zijn in het voorjaar van 1973 resp. 25 en 20 cm diep geploegd. De ploegdiepte heeft wel enige invloed gehad op de ruwheid, doch niet op de mate van verslemping (tabel XX).

Opvallend is het hoge vochtgehalte op de objecten B_1 en B_2 in de laag 0-10 cm (tabel XX). Een verklaring hiervoor ontbreekt. In de laag 10-20 cm kwam weer het bekende verschil in vochtgehalten tussen enerzijds de objecten B_1 en B_2 en anderzijds tussen de objecten A en C naar voren.

Alle grondbewerkingen hebben in het voorjaar van 1974 onder gunstige omstandigheden plaatsgevonden. Wel was de grond hard en stug. Door het met een hoog toerental volvelds frezen met een lage rijsnelheid is de grond op object B_1 intensiever verkruimeld dan op de objecten A en C. Dit komt tot uiting in het vrijwel ontbreken van kluiten en een betere visuele structuurbeoordeling is de rug (tabel XXI).

De opkomst van de aardappelen was op object B_1 duidelijk sneller dan op de objecten A en C. Het gewas was dan ook op 17 juni op dit object verder ontwikkeld.

TABEL XX. Ruwheid, verslemping en vochtgehalte (gew.%) op de velden met aardappelen, 18 februari 1974.

	Laag (cm-mv)	A	B_1	B_2	C
Ruwheid		7+	-	-	7-
Verslemping		8	-	-	8
Vochtgehalte	0-10	22,8	24,7	25,4	23,1
	10-20	25,1	20,8	21,9	25,4

De vorm en grootte van de ruggen is gemeten met de reliëfmeter (LH) en de profielmeter (IB). Met de profielmeter is zowel in het voor- als in het najaar gemeten. De verschillen waren echter gering, zodat alleen de gemiddelden per object worden besproken.

TABEL XXI. Percentage kluiten >20 mm en de visuele structuurbeoordeling in de ruggen, voorjaar 1974.

Fractie (mm)	Percentage kluiten			Structuurcijfers		
	A	B ₁	C	A	B ₁	C
> 20	18,8	0,8	15,0	7½	8	7
> 40	4,2	0,0	3,3			

Bij alle objecten is het gelukt om forse ruggen te vormen: $I > 650 \text{ cm}^2$ (tabel XXII). De breedte van het knollennest was op alle objecten nagenoeg gelijk (ca. 32 cm). De oppervlakte van de dwarsdoorsnede van het knollennest was op object C echter kleiner dan op de beide andere objecten.

TABEL XXII. Vorm en grootte van de aardappelruggen in 1974.

Object	B (IB)	b (IB)	h (IB)	h (LH)	bg ₅ (IB)	α (IB)	I (LH)	I ₁ (IB)	d (LH)	d (IB)
A	60,3	13,8	19,6	19	28,0	37	683	549	9,1	10,6
B ₁	60,6	21,6	17,0	15	25,9	41	713	533	9,5	9,3
C ¹	60,2	20,8	15,0	13	25,9	42	758	448	10,1	10,3

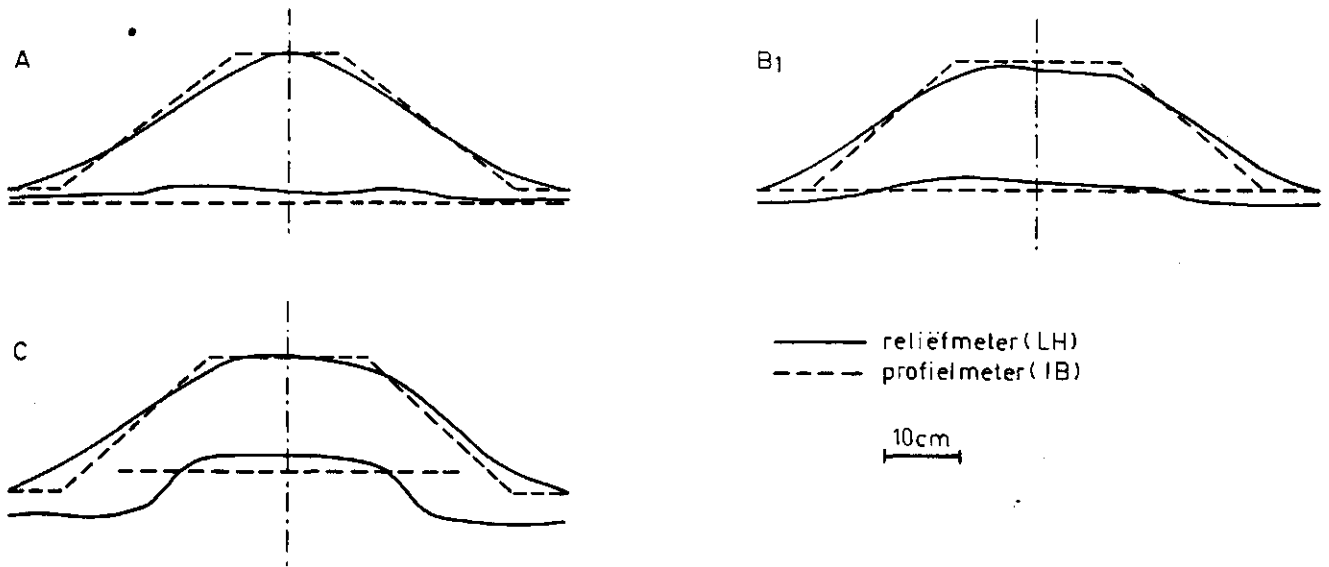
B = basisbreedte (cm)	bg ₅ = breedte geul op 5 cm hoogte (cm)
b = kruinbreedte (cm)	I = oppervlakte van de rug (cm ²)
h = afstand top van de rug tot vaste ondergrond (cm)	I ₁ = oppervlakte dwarsdoorsnede van het knollennest (cm ²)
α = hellingshoek van basis (°)	d = gem. dikte losse laag (cm) berekend uit de oppervlakte van de dwarsdoorsnede (I) en de rijenafstand

De breedte van de geul (bg₅) is op alle drie objecten gering. De hellingshoek van de basis (α) is bij object A klein (in één keer opgebouwd) en daardoor is de kruinbreedte (b) gering.

Het grensvlak tussen de rug en de vaste ondergrond is bij object A vrijwel vlak, maar door het gebruik van rijenfreesen werd op de beide andere objecten een plateau gevormd, vooral op object C waar men bij het rijenfreesen gemakkelijk wat dieper gaat (figuur 19). Dit kan bij het rooien moeilijkheden geven (kluitvorming).

Evenals in 1972 en 1973 is er op object B₁ een sterke toename van de conusweerstand op de overgang van de rug naar de vaste ondergrond waargenomen (figuur 20). Scherpe overgangen kunnen een ongunstige invloed hebben op de vochtinhouding en het binnendringen van de wortels in de ondergrond. Daarom zijn op herhaling II ook dit jaar weer periodiek vochtmonsters genomen tot 60-cm - top van de rug.

Uit figuur 21 blijkt dat de verschillen in vochtgehalte tot 60 cm onder de top van de rug tussen de objecten A en C gering zijn. Tot 8 juli is op object B₁ de laag 0-5 en 5-10 cm - top van de rug doorgaans natter



Figuur 19. Profiel van de aardappelruggen, 1974 (herh. I).

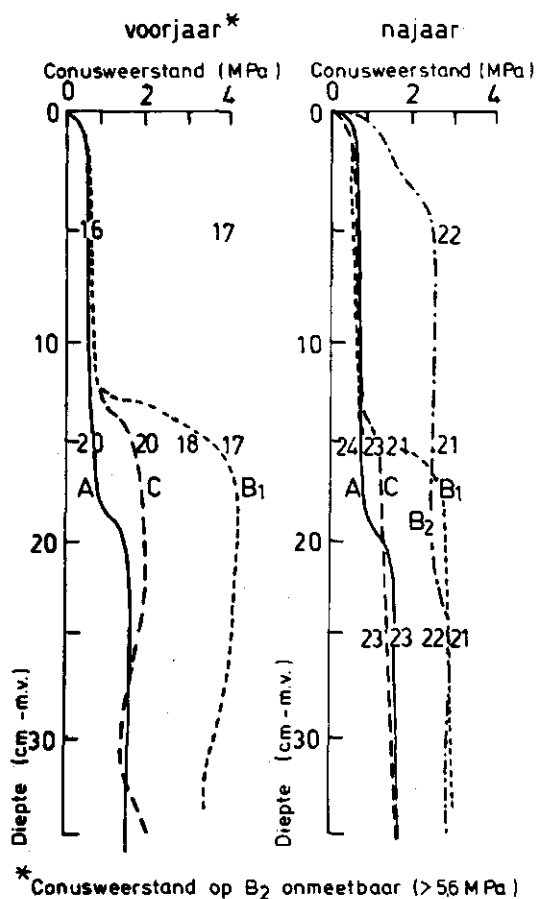
dan de objecten A en C, (fijnere grond in de rug), terwijl de laag 10-30 cm - top van de rug droger is. Dit is voor een gedeelte het niet bewerkte gedeelte van de bouwvoor dat een laag poriënvolume (tabel XXIII) en daarom een laag vochtgehalte heeft. De laag 30-60 cm is op object B₁ gedurende nagenoeg het gehele groeiseizoen natter. Alleen op 8 juli zijn in deze laag de verschillen in vochtgehalte gering.

TABEL XXIII. Poriënvolume (vol.%) in het voor- en najaar van 1974.

Laag (cm onder de top v/d rug)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
2-7	-	-	-	-	-	-	40,6	-
12-17	49,1	43,4	-	48,8	46,5	39,7	39,7	43,7
22-27	49,5	42,0	-	47,2	46,3	41,5	44,2	45,0

De snelheid van vochtonttrekking, behalve in de top van de rug, is weinig verschillend geweest (figuur 21). Het groeiseizoen werd gekenmerkt door een regelmatige regenverdeling. Desondanks ging de aanvankelijke voorsprong in ontwikkeling van het gewas op object B₁ later in het groeiseizoen verloren. Nu was object C, maar vooral object A duidelijk beter ontwikkeld. Dit kan duiden op een geringere wortelontwikkeling in de diepere lagen van object B₁.

Op object B₂ (graszaad) is in het voorjaar geen ringbemonstering uitgevoerd i.v.m. de te droge grond. In het najaar was dit object erg dicht in de lagen 2-7 en 12-17 cm. (tabel XXIII). Opvallend is het hoge poriënvolume in het voorjaar bij de aardappelen op de objecten A en C. Ook is het vochtgehalte bij pF 2,0 iets hoger. (tabel XXIV). Dit roept de gedachte op dat nog onverteerd ondergeploegd gras aanwezig is.



Figuur 20. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gev.%) op de velden met aardappelen (graszaad op B₂) in 1974.

bij in dezelfde werkgang is gezaaid. Hierbij waren 2 trekkers nodig. Object A is in één werkgang 20 cm diep geploegd en ingezaaid. Object B₁ is ca. 5 cm diep gecultiveerd en ingezaaid.

De in het voorjaar gevonden poriënvolumes wijzen erop, dat tijdens de aardappeloogst de grond sterk is verdicht (tabel XXV). De bewerking met de vastetandcultivator op object C heeft een gunstige invloed op het poriënvolume en op de conusweerstand (figuur 22) gehad, dit in tegenstelling tot het werk van de ploeg op object A, waar de naar boven geploegde vastgereden grond erg dicht is gebleven. Ook de bovenlaag van object B₁ (2-7 cm) is los gebleven, wat ook tot uiting komt in een lage conusweerstand tot ca. 12 cm-mv (figuur 22). In het najaar was er vrijwel geen verschil meer in het poriënvolume van de objecten A en C. Wel was de conusweerstand tot ca. 15 cm-mv op object C lager dan op object A, zowel in het voor- als in het najaar (figuur 22).

Het is opvallend dat de bewerkte lagen in het voorjaar geen verhoging van het vochtgehalte bij pF 2,0 laten zien. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk, dat bij de bemonstering in het voorjaar al zoveel water door het gewas onttrokken was, dat van een zeker structuurherstel gesproken kan worden.

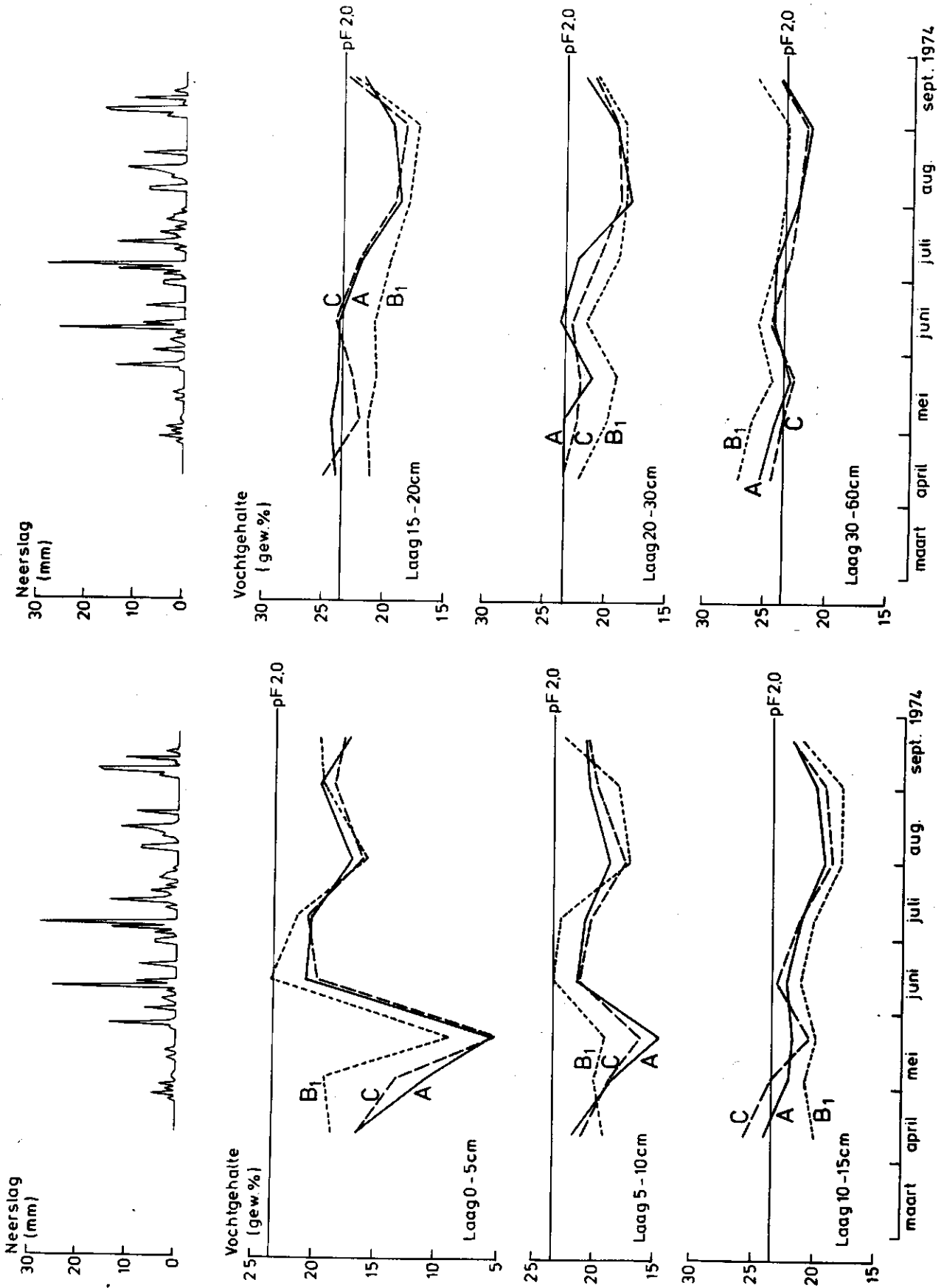
Uit de relatie tussen het poriënvolume en het vochtgehalte bij pF 2,0 blijkt dit echter niet (zie paragraaf 5.2.). Het voorjaar van 1974 is erg droog geweest en er is pas op 25 juni bemonsterd. In het najaar werden "normale" poriënvolumes en vochtgehalten bij pF 2,0 gevonden. Wel is het poriënvolume op object C erg laag in de laag 12-17 cm. De conusweerstand is zowel in het voorjaar als in het najaar in deze laag duidelijk hoger (figuur 20).

4.4. 1975

(a) Wintertarwe

Omdat door de natte herfst de aardappelen pas op 20 dec. 1974 geroid konden worden, zijn de hoofdgrondbewerking en het inzaaien van de wintertarwe pas op 24 december 1974 uitgevoerd. Object A is zelfs pas op 2 januari 1975 geploegd en ingezaaid.

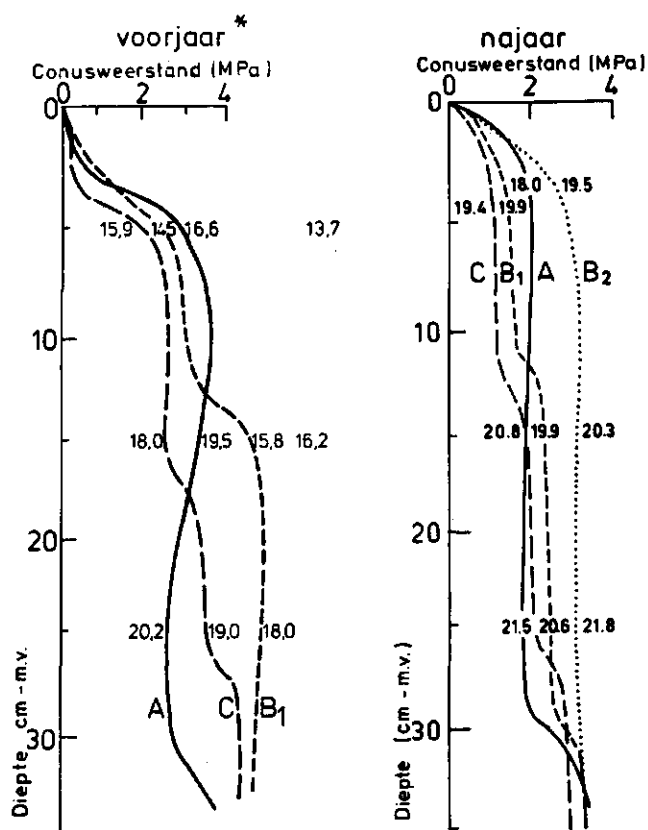
Na het rooien van de aardappelen op de objecten A en C, waarbij diepe sporen ontstonden, is de grond eerst geëgaliseerd met een triltandcultivator. Daarna is object C 15 cm diep bewerkt met een vastetandcultivator waar-



Figuur 21. Vochtgehalte (gew.%) gedurende het groeiseizoen van 1974 in de lagen 0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-30 en 30-60 cm onder de top van de aardappelrug.

TABEL XXIV. Vochtgehalte (gew.%) bij pF 2,0 in het voor- en najaar van 1974 (aardappelen, graszaad op B₂).

Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
2-7	-	-	-	-	-	-	22,4	-
12-17	25,1	22,5	-	23,8	24,2	21,1	21,7	23,3
22-27	25,6	22,1	-	24,7	23,6	22,0	22,9	23,4



* Conusweerstand op B₂ onmeetbaar (>56 MPa)

Figuur 22. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met wintertarwe in 1975

De objecten B₁ en B₂ waren zeer dicht, waarbij de laag 2-7 cm op object B₁ door een oppervlakkige bewerking met de triltandcultivator in de herfst van 1974 na de suikerbieten oogst vooral volgens de najaarsbemonstering losser is gebleven, wat heeft geresulteerd in een wat lagere conusweerstand (figuur 23).

De structuur, visueel beoordeeld, was in het voorjaar slecht, vooral in de laag 10-20 cm. De beoordeling in het voorjaar van de laag 0-10 cm wijst evenals het vochtgehalte bij pF 2,0 op een zeker structuurherstel (vgl. wintertarwe en zomergerst). Dit structuurherstel heeft zich in het verdere groeiseizoen voortgezet, ook in de laag 10-20 cm.

Object B₂ (vv graszaad) was dicht, waarbij in het voorjaar de structuur als slecht is beoordeeld.

(b) Zomergerst

Op 25 april 1975 is object A in één werkgang bewerkt met de kopeg (6 cm diep) en ingezaaid, waarbij een tamelijk grof en stug zaaibed is gemaakt. Op dezelfde datum is object C 2 keer bewerkt met een triltandcultivator met dubbele beitels en ingezaaid. Het zaaibed op object C was mooi fijn en ca. 2 à 3 cm diep.

Het poriënvolume was op object A, zowel in het voorjaar als in het najaar, iets hoger dan op object C (tabel XXVI). In overeenstemming hiermee was tot ca. 13 cm-mv de conusweerstand op object A lager dan op object C (figuur 23).

TABEL XXV. Poriënvolume, vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%) en visuele structuur op de velden met wintertarwe, voor- en najaar 1975.

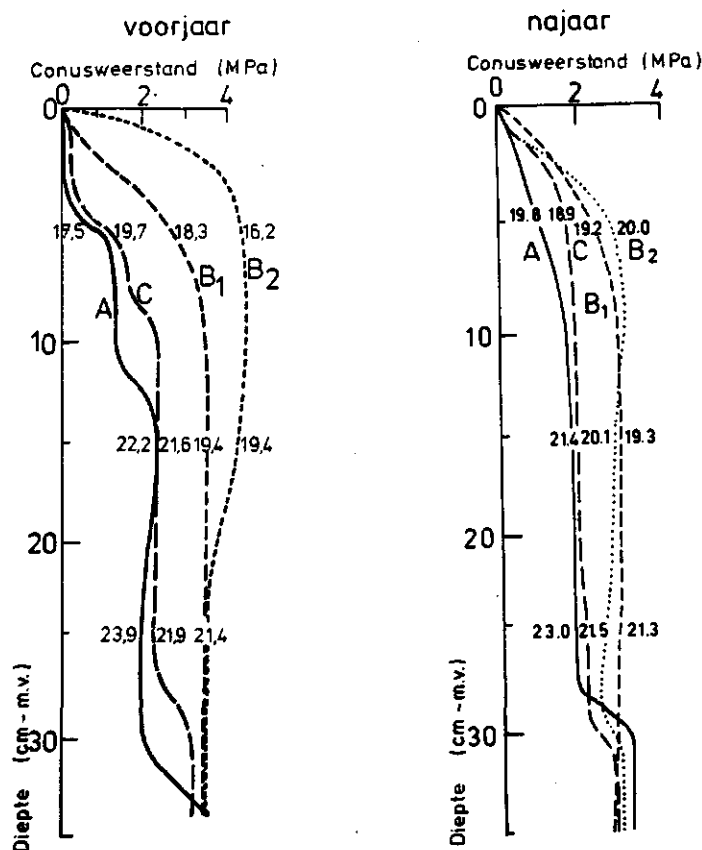
Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume (vol.%)</i>								
2-7	41,0	44,3	40,9	45,0	42,5	42,9	41,2	43,7
12-17	41,7	39,3	40,3	43,9	45,1	41,0	40,4	44,2
22-27	44,9	40,9	42,2	41,3	42,8	40,3	41,1	42,1
<i>Vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%)</i>								
2-7	21,9	23,1	22,3	22,9	22,5	22,8	22,2	21,9
12-17	22,9	20,8	21,6	23,0	23,7	21,6	21,1	22,0
22-27	23,2	21,9	22,5	22,3	22,9	20,9	21,3	21,8
<i>Visuele structuur</i>								
0-10	4	5-	3+	4½	5½	6	5+	7-
10-20	3½	3½	3	4½	5	4½	4½	6

TABEL XXVI. Poriënvolume, vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%) en visuele structuur op de velden met zomergerst, voor- en najaar 1975.

Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume (vol.%)</i>								
2-7	47,1	42,0	39,3	44,3	48,5	46,0	41,3	46,8
12-17	44,5	41,5	40,5	42,6	44,4	39,3	41,4	42,8
22-27	42,5	41,3	42,2	43,3	44,5	40,3	41,7	42,7
<i>Vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%)</i>								
2-7	24,5	24,1	21,0	24,6	22,7	24,5	22,1	23,3
12-17	26,1	22,5	21,3	24,6	22,7	20,6	21,6	22,4
22-27	25,3	22,6	23,2	24,6	23,5	21,7	21,8	22,0
<i>Visuele structuur</i>								
0-10	4½	3-	3	3½	6-	6-	5+	6-
10-20	3½	2½	3	4-	3½	3½	4+	4½

De oogst van de suikerbieten in de herfst van 1974 is onder zeer slechte omstandigheden uitgevoerd. Hierbij is ernstig structuurbederf opgetreden. In de ringbemonstering van het voorjaar kwam dit tot uiting in verhoogde vochtgehaltenes bij pF 2,0 van de bewerkte lagen. Veel sterker werd dit structuurbederf door de visuele structuurbeoordeling van het voorjaar weergegeven. In de loop van het groeiseizoen is vooral oppervlakkig structuurherstel geconstateerd, hetgeen het meest blijkt uit de visuele structuurbeoordeling in het najaar en in mindere mate uit de daling van het vochtgehalte bij pF 2,0.

Opvallend is ook de lage waardering voor de structuur in het voorjaar op object B₂.



Figuur 23. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met zomergerst in 1975

lagen van de objecten A en C (m.u.v. de laag 2-7 cm) in het voorjaar duidelijk hoger dan in de onbewerkte lagen van de objecten B₁ en B₂. In het najaar was dit verschil (ca. 3 gew.%) grotendeels verdwenen, hoewel het poriënvolume zich nauwelijks gewijzigd had.

De structuur, visueel beoordeeld, was over het algemeen slecht tot zeer slecht. In het voorjaar was ze in de bovenlaag van de bouwvoor op de objecten A en C iets beter dan in de overige beoordeelde lagen. In het najaar bleek op alle objecten vooral in de laag 0-10 cm enig structuurherstel. Object B₂ was evenals object B₁ dicht. In overeenstemming hiermee was de conusweerstand hoog op deze beide objecten (figuur 24).

(d) Aardappelen; graszaad op B₂

Op 12 mei 1975 zijn alle objecten gepoot. Op object A is in één werkgang een ca. 10 cm diep pootbed gemaakt, gepoot en aangeaard. Op werkdiepte was de grond eigenlijk te nat, hetgeen resulteerde in een vrij hoog percentage kluiten (28% > 20 mm Ø) in de rug.

Object C is tot 4 cm met de rotorkoepel bewerkt, waarna is gepoot in een ondiep kluitiger pootbed. Op 20 mei is met een vijfrijige hakenfrees

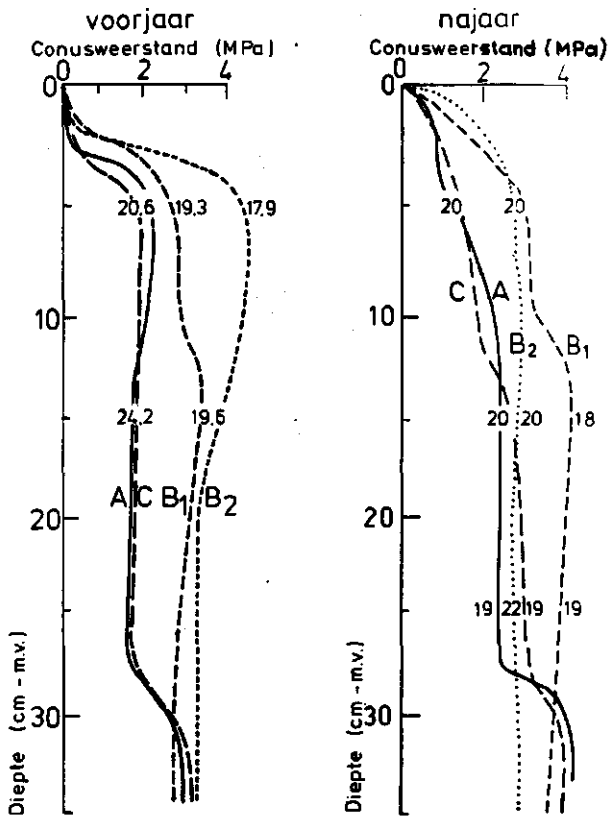
(c) Suikerbieten; mais op B₂

Op object C is dan d.m.v. twee bewerkingen met de rotorkoepel een mooi fijn zaaibed gemaakt. Object A is zaaiklaar gemaakt d.m.v. een combinatie van een egalisatiebalk + verkruiemlerol van de niet in werking zijnde rotorkoepel, waarbij in dezelfde werkgang is gezaaid. Hierbij ontstond een grof en stug zaaibed.

Object A was in de herfst van 1974 wat losser (ca. 2 vol.%) dan object C (tabel XV). Door de vele regens zal deze grond natter zijn geworden, waardoor de bovengeploegde grond minder verkruiemde. De erop volgende zachte winter heeft de structuur weinig verbeterd.

Het poriënvolume was op object A iets lager dan op object C, maar duidelijk hoger dan op object B₁, dat vooral in de laag 12-17 cm erg dicht was (tabel XXVII).

Het vochtgehalte bij pF 2,0 was in de bewerkte



Figuur 24. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met suikerbieten (mais op B₂) in 1975.

gerijenfreesd met een te hoge snelheid, waardoor een te kluitertige rugopbouw verkregen werd (26% kluiten > 20 mm Ø).

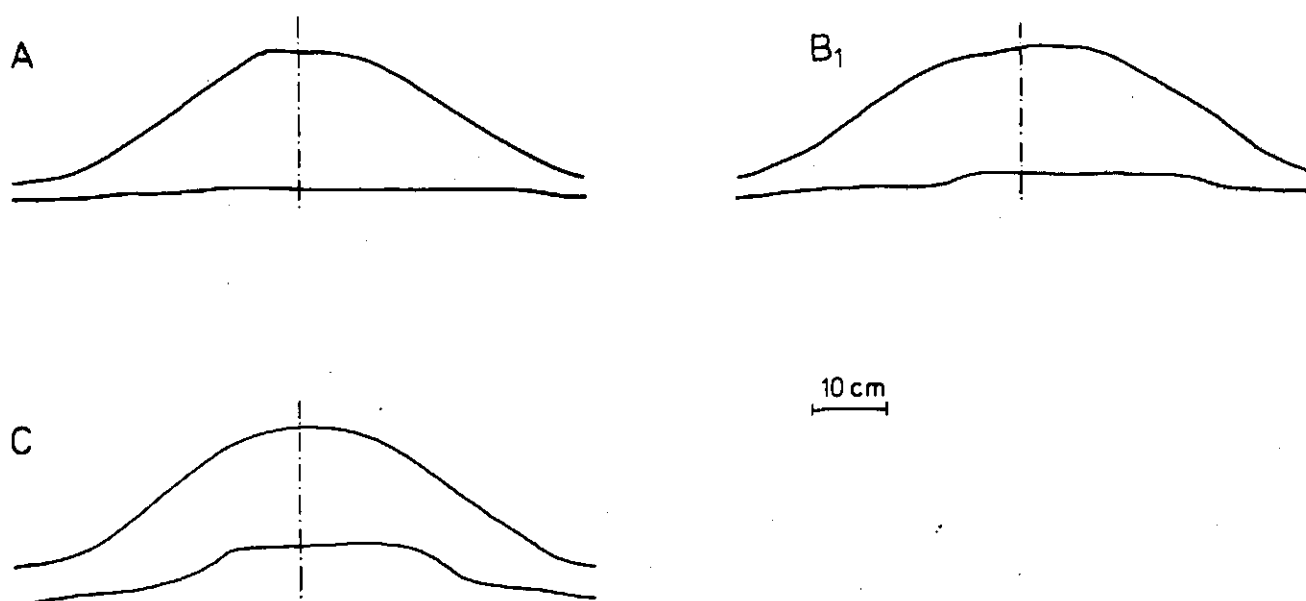
Object B₁ is pootklaar gemaakt met een volveldshakenfrees (werkdiepte 7 cm). De rijsnelheid was laag en het toerental hoog, zodat in een mooi fijn pootbed gepoot kon worden. Ook dit object is op 20 mei 1975 met de vijfrijige hakenfrees gerijenfreesd (13% kluiten > 20 mm Ø).

De grootte van de gemaakte ruggen was op de objecten A, C en B₁ slechts weinig verschillend (tabel XXVIII). De oppervlakte van de dwarsdoorsnede van de ruggen is vrijwel gelijk aan de vorm voor goede ruggen (750 cm²). Wel is evenals in voorgaande jaren door het rijenfreesen een plateau onder de rug ontstaan, die bij object B₁ laag en bij object C ca. 7 cm hoog was (figuur 25).

Het gevonden percentage kluiten in de rug en de visuele waardering van de structuur van de grond in de rug in het voorjaar (tabel XXIX) tonen dat de kwaliteit van de ruggen op de objecten A en C niet als goed kan worden gekarakteriseerd.

TABEL XXVII. Poriënvolume, vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%) en visuele structuur op de velden met suikerbieten, voor- en najaar 1975.

Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume (vol.%)</i>								
2-7	41,7	40,6	39,7	43,7	43,1	40,6	40,2	44,3
12-17	43,2	38,7	40,1	44,5	43,6	38,3	40,8	43,5
22-27	43,4	40,9	40,9	44,0	43,4	41,6	41,6	44,8
<i>Vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%)</i>								
2-7	22,6	22,5	21,4	23,1	22,3	21,9	22,1	22,4
12-17	24,2	21,4	21,5	25,1	23,2	20,8	21,4	22,7
22-27	25,4	23,2	22,1	25,3	23,0	22,5	22,5	23,4
<i>Visuele structuur</i>								
0-10	5	4+	4-	5+	6+	5+	5½	5½
10-20	4	4-	3½	4½	5-	3	4½	4+



Figuur 25. Profiel van de aardappelruggen in 1975 (herh. I).

TABEL XXVIII. Grootte en kwaliteit van de aardappelruggen op 12 juni 1975.

Object	Dikte losse laag (cm)	Dwarsdoor- snede (cm ²)	% kluiten		h [†] (cm)	h ^{††} (cm)
			> 20 mm Ø	> 40 mm Ø		
A	9,9	743	27,9	8,1	18	18
C	10,0	750	25,6	5,6	22	15
B ₁	10,5	788	13,4	0,9	19	16

†) Top rug - bodem geul.

††) Top rug - vaste grond onder de rug.

Object A had onder de ruggen een 2 à 3% hoger poriënvolume dan object C. Dit is in de loop van het groeiseizoen vrijwel niet veranderd. Wel is er een duidelijk verschil in het vochtgehalte bij pF 2,0 geconstateerd. In het voorjaar waren de vochtgehalten bij pF 2,0 hoog, vooral in de laag 22-27 cm van object A. Dit kan veroorzaakt zijn door ondergeploegd organisch materiaal. In het najaar waren deze vochtgehalten op beide objecten ca. 3 gew.% gedaald (tabel XXIX).

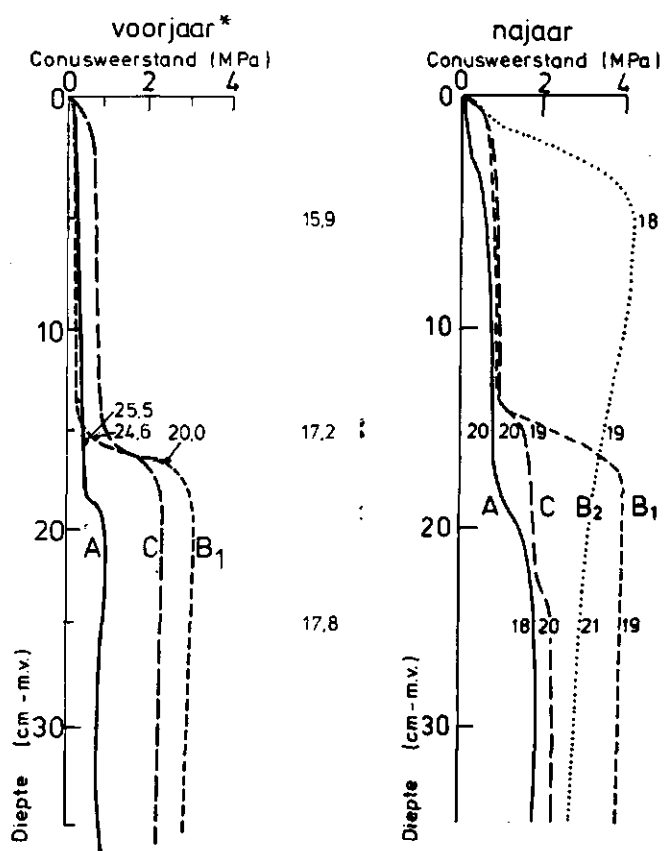
Object B₁ was direct onder de rug sterk verdicht. Zowel in het voorjaar als in het najaar werd de structuur in de onbewerkte lagen als extreem slecht (3½ à 4) beoordeeld. Ook was de structuur van de grond direct

TABEL XXIX. Poriënvolume, vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%) en visuele structuur op de velden met aardappelen, voor- en najaar 1975.

Laag (cm-mv)	Voorjaar 1975				Najaar 1975			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume (vol.%)</i>								
2-7	-	-	-	-	-	-	41,1	-
12-17	45,5	39,6	-	43,9	45,2	40,3	41,0	41,9
22-27	45,5	42,5	-	42,9	46,0	43,8	41,4	44,1
<i>Gew.% water bij pF 2,0</i>								
2-7	-	-	-	-	-	-	22,5	-
12-17	26,0	21,1	-	25,0	23,7	21,7	21,7	22,2
22-27	28,0	22,3	-	25,2	24,8	22,9	22,5	23,8
<i>Visuele structuur</i>								
0-10	6-	7-	-	5½	7+	7	4	7
10-20	5-	4-	-	4½	4½	3½	4	7

onder de ruggen van de bewerkte objecten A en C vooral in het najaar ongunstig. Alleen in de ruggen van de objecten A en C is structuurherstel geconstateerd.

Object B₂ (graszaad) was in het voorjaar te droog om te bemonsteren. In het najaar bleek dat dit object zeer dicht was en een slechte structuur had. Een en ander wordt bevestigd door de conusweerstand (figuur 26).



Conusweerstand op B₂ onmeetbaar (>5,6 MPa)

Figuur 26. Conusweerstand per object met bijbehorend vochtgehalte (gew.%) op de velden met aardappelen (graszaad op B₂) in 1975.

5. STRUCTUUR VAN DE BOUWVOOR PER GRONDBEWERKINGSSYSTEEM

5.1. *Het gemiddelde poriënvolume*

De verschillen in poriënvolume tussen de objecten A en C zijn in de meeste jaren in de laag 2-7 cm gering (tabel XXX). In de lagen 12-17 en 22-27 cm is object A vaker iets losser dan object C.

TABEL XXX. Poriënvolume, gemiddeld over de gewassen (uitgezonderd aardappelen in de laag 2-7 cm) in de jaren 1972 t/m 1975.

Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
	A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
1972								
2-7	51,2	45,4	-	47,7	46,7	44,9	45,3	46,0
12-17	47,3	43,6	-	46,8	46,4	43,6	42,3	45,5
22-27	45,7	43,5	-	45,4	44,9	43,7	43,1	44,1
1973								
2-7	47,0	43,4	43,1	48,3	46,3	43,0	41,4	46,2
12-17	45,9	41,3	41,6	45,4	45,7	41,5	42,6	45,9
22-27	45,4	43,4	43,2	44,4	44,7	42,8	43,8	45,5
1974								
2-7	46,0	41,2	38,3	44,7	44,8	42,5	41,4	45,1
12-17	46,4	43,1	41,5	46,3	44,7	40,8	40,8	43,9
22-27	45,9	42,0	41,1	45,4	45,0	42,0	43,1	43,6
1975								
2-7	43,3	42,3	40,0	44,3	44,7	43,2	40,9	44,9
12-17	43,7	39,8	40,3	43,7	44,6	39,7	40,9	43,1
22-27	44,1	41,4	41,8	42,9	44,2	41,5	41,4	43,4

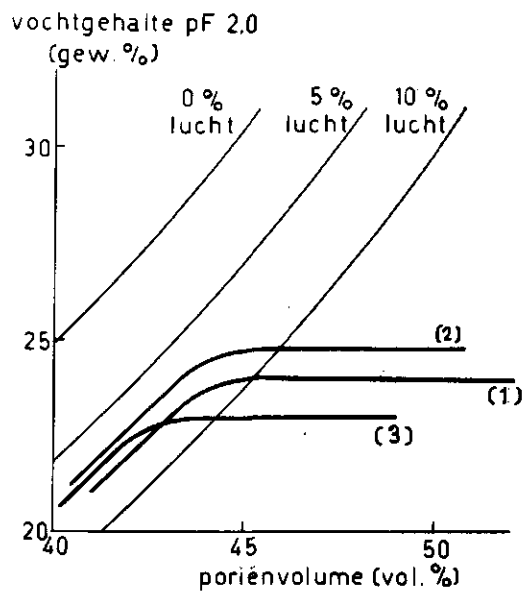
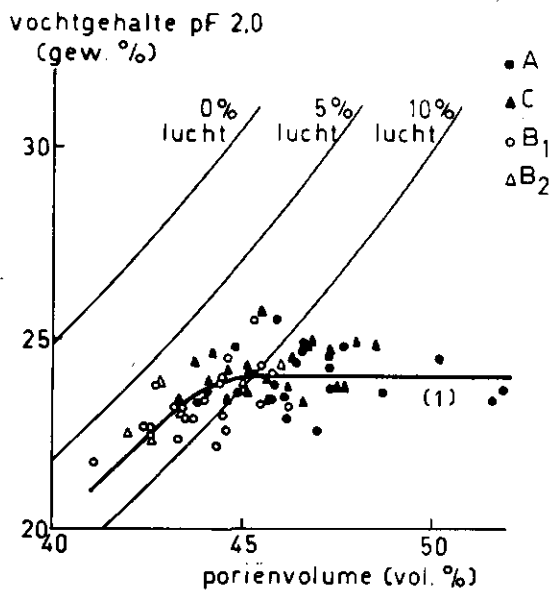
Op de B-objecten zijn de poriënvolumes in alle onderzochte lagen ca. 3 vol.% lager dan op de objecten A en C.

In de laag 2-7 cm is het object B₁ meestal iets losser dan het object B₂. Dit wordt veroorzaakt door de naderking van de voor aardappelen noodzakelijke bewerking van de laag 0-10 cm. Op beide B-objecten is het poriënvolume in de laag 12-17 cm lager dan in de laag 22-27 cm. Dit kan veroorzaakt worden doordat in deze laag de druk door het berijden het hoogste is.

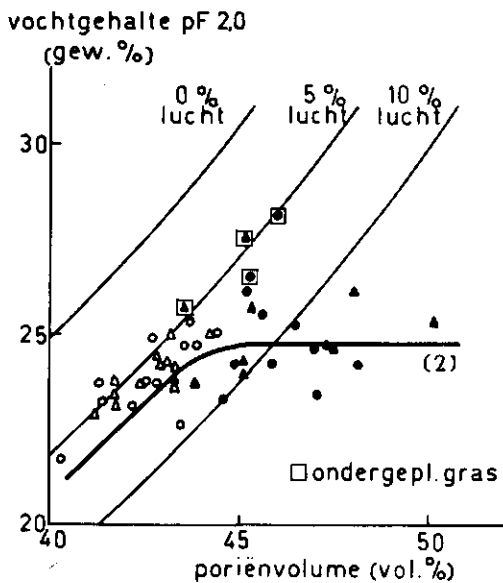
5.2. *Samenhang poriënvolume en vochtgehalte (gew.%) bij pF 2,0*

Aanvullende informatie over de structuur van de grond kan verkregen worden uit het verband tussen het poriënvolume en het vochtgehalte bij pF 2,0. De grond kan nl. zo verdicht zijn dat de voor deze grond karakteristieke hoeveelheid water bij pF 2,0 niet meer geborgen kan worden. Op dit proefveld bleek dit laatste het geval te zijn bij een poriënvolume waarbij pF 2,0 nog zo'n 8 à 10 vol.% lucht aanwezig is (figuur 27,28 en 29).

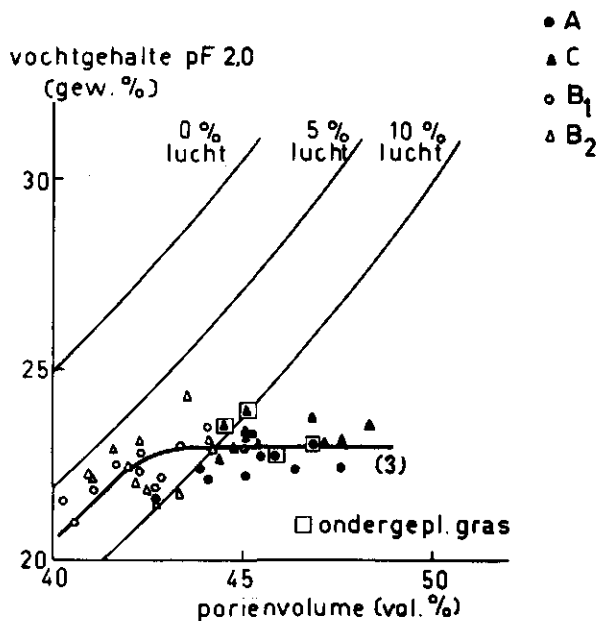
voor- en najaar 1972



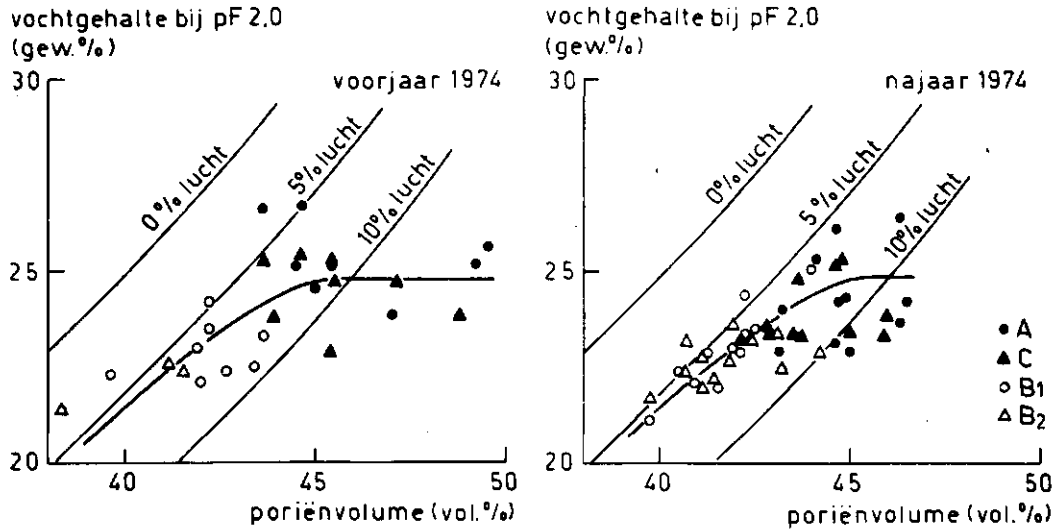
voorjaar 1973



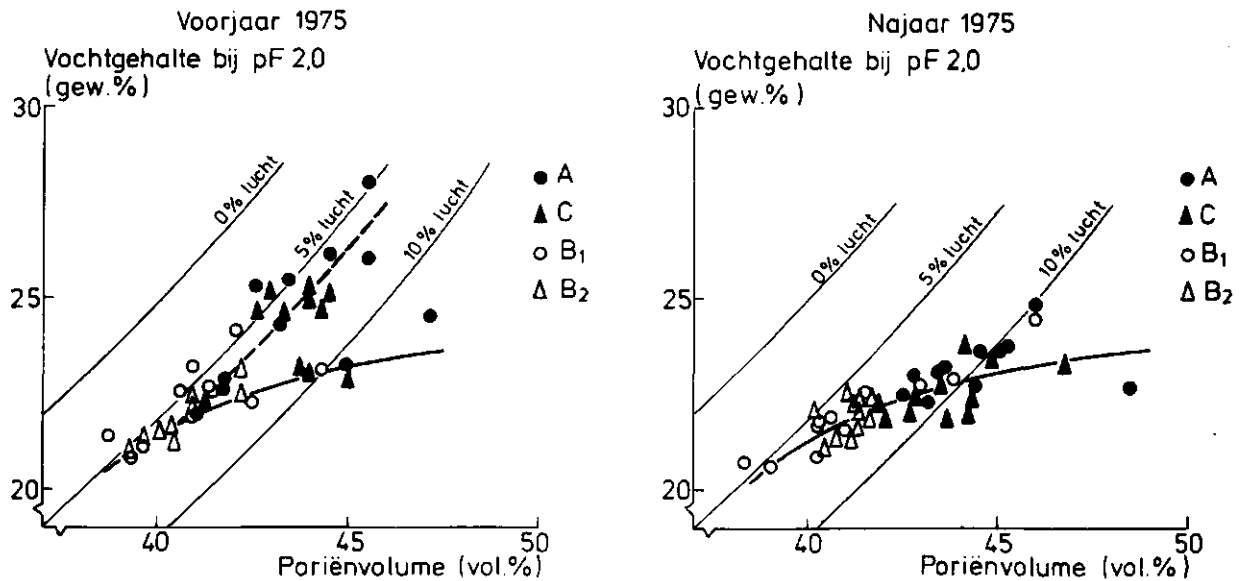
najaar 1973



Figuur 27. Het verband tussen poriënvolume en vochtgehalte bij pF 2,0 (gew. %). Gemiddeld over alle gewassen.
(1)= voor- en najaar 1972; (2)= voorjaar 1973; (3)= najaar 1973.



Figuur 28. Het verband tussen poriënvolume en vochtgehalte bij pF 2,0 in 1974. Gemiddeld over alle gewassen.



Figuur 29. Het verband tussen poriënvolume en vochtgehalte bij pF 2,0 in 1975. Gemiddeld over de gewassen.

Voor de B-objecten en de niet-bewerkte lagen van de beide andere objecten geldt nu dat vrijwel alle punten in de dalende tak van de curven liggen.

Het in de herfst van 1972 onderploegen van de groenbemester en de graanstoppel op de objecten A en C heeft het vochtgehalte in de lagen 12-17 en 22-27 cm bij pF 2,0 in het voorjaar van 1973 aanmerkelijk verhoogd (figuur 27). Dit kan een nadelige invloed hebben op het resultaat van de voorjaarsgrondbewerking. Bovendien is het luchtgehalte lager dan verwacht zou kunnen worden uit het poriënvolume. In het najaar van 1973 is het vochtgehalte op beide objecten weer normaal; blijkbaar zijn de organische stofresten verteerd.

Niet alleen onverteerd organisch materiaal, maar ook andere factoren kunnen invloed hebben op het vochtgehalte bij pF 2,0. Zo kunnen de bijzonder hoge vochtgehalten nl. in het voorjaar van 1975 (figuur 29) mede veroorzaakt zijn door het structuurbederf bij de oogst van de hakvruchten in het najaar van 1974 en de interne zwel, die door de grote hoeveelheid neerslag van de laatste vier maanden van 1974 in de bewerkte objecten is opgetreden. Deze meer dan normale interne zwel verdween door verdamping direct uit de grond of door verdamping via het gewas. De afbuigende lijn in figuur 29 (voorjaar 1975) wordt dan ook bepaald door monsters van bewerkte lagen van 2-7 cm diepte en door diepere lagen van de wintertarweobjecten A en C, die tijdens de monsternamen al voor een aanzienlijke vochtonttrekking gezorgd hadden. Deze vochtonttrekking was in het najaar door alle gewassen bewerkstelligd, zodat we dan ook het normale verband tussen poriënvolume en vochtgehalte bij pF 2,0 vinden, wat in het voorjaar slechts in beperkte mate het geval was. Het meer dan normale vochthoudend vermogen van de bewerkte lagen in het voorjaar van 1975 heeft tot gevolg gehad dat de luchtgehalten bij pF 2,0 laag waren (5 à 7 vol.%), en ongeveer gelijk aan die van de onbewerkte grond. Alleen de wintertarweobjecten A en C en een paar bewerkte objecten waar oppervlakkige indroging was opgetreden gaven luchtgehalten van ca. 10 vol.%. In het najaar van 1975 was het luchtgehalte bij pF 2,0 van onbewerkte grond vrijwel gelijk aan dat van het voorjaar (ca. 5 à 7 vol.%). Van de bewerkte grond was het nu duidelijk verhoogd door afname van het vochthoudend vermogen tot 8 à 15 vol.%.

In het algemeen is het vochtgehalte bij pF 2,0 naast de textuur en bovengenoemde structuurkenmerken ook nog afhankelijk van de toestand waarin de grond gedurende langere tijd heeft verkeerd. Als de grond gedurende langere tijd nat (ongeveer pF 2,0) is geweest is dit vochtgehalte wat hoger en als de grond langere tijd droog is geweest is het wat lager (vgl. figuur 27,28 en 29).

5.3. Samenhang poriënvolume en vochtgehalte (gew.%) met de conusweerstand

De conusweerstand wordt in belangrijke mate beïnvloed door de structuur van de grond, het vochtgehalte en de gehalten aan lutum en organische stof. Op dit proefveld zijn de verschillen in samenstelling van de grond klein, zodat deze invloed op de conusweerstand praktisch constant is en daarom buiten beschouwing gelaten kan worden. Om na te gaan wat de invloed is van het poriënvolume op de conusweerstand is het cijfermateriaal, dat in de jaren 1972, 1973 en 1974

werd verzameld ingedeeld in vochtklassen (tabel XXXI).

TABEL XXXI. Vochtklassen in de jaren 1972, 1973 en 1974.

Jaar	Vochtgehalte (gew.%)			
1972 en 1973	15,1-20,0	20,1-22,5	22,6-25,0	25,1-27,5
1974	16 -20,0	20,1-23,0		

Uit de figuren 30 en 31 blijkt dat de conusweerstand toeneemt naarmate de grond dichter wordt. Bij lage poriënvolumes is de invloed van het vochtgehalte op de conusweerstand aanmerkelijk groter dan bij hogere poriënvolumes.

Er is zowel in het voorjaar als in het najaar van 1975 een duidelijk negatief verband tussen poriënvolume en conusweerstand gevonden (figuur 32). Het verband tussen vochtgehalte van de grond en conusweerstand is ook negatief, maar veel onduidelijker.

Om zowel de invloed van het poriënvolume als de invloed van het vochtgehalte van de grond te kunnen bestuderen zijn de meetresultaten volgens een bepaald model wiskundig verwerkt. Hiervoor is aangenomen dat de relatie poriënvolume-conusweerstand bij één bepaald vochtgehalte en de relatie vochtgehalte-conusweerstand bij één bepaald poriënvolume lineair zijn en er een interactie tussen vochtgehalte en poriënvolume bestaat. Hiertoe kan de volgende formule worden opgesteld:

$$\text{Conusweerstand} = a \times \text{P.V.} + b \times \text{Vochtgeh.} + c \times \text{P.V.} \times \text{Vochtgeh.} + d.$$

Wanneer alle meetresultaten m.b.v. deze formule worden verwerkt, dan geeft dit de volgende oplossing:

$$\text{Conusweerstand} = 0,2745 (\text{PV} - 47,3)(\text{Vochtgeh.} - 29,7) + 1,26 \text{ MPa.}$$

De gemeten conusweerstand en de vlg. deze formule berekende weerstanden geven een correlatiecoëfficiënt $r = 0,74$, zodat de aanname van het model als niet onredelijk mag worden beschouwd. De grafische voorstelling van de gevonden formule is weergegeven in figuur 33.

Uit de figuren 30, 31 en 33 blijkt dat de indringingsweerstand op de B-objecten, waar het gemiddelde poriënvolume ca. 41 vol.% was, al bij pF 2,0 (d.i. ca. 22 gew.%) ca. 2,5 MPa bedraagt. Gedurende het groeiseizoen zullen de vochtgehalten meestal lager zijn, zodat de indringingsweerstandens doorgaans hoger en vaak veel hoger dan 2,5 MPa zullen zijn.

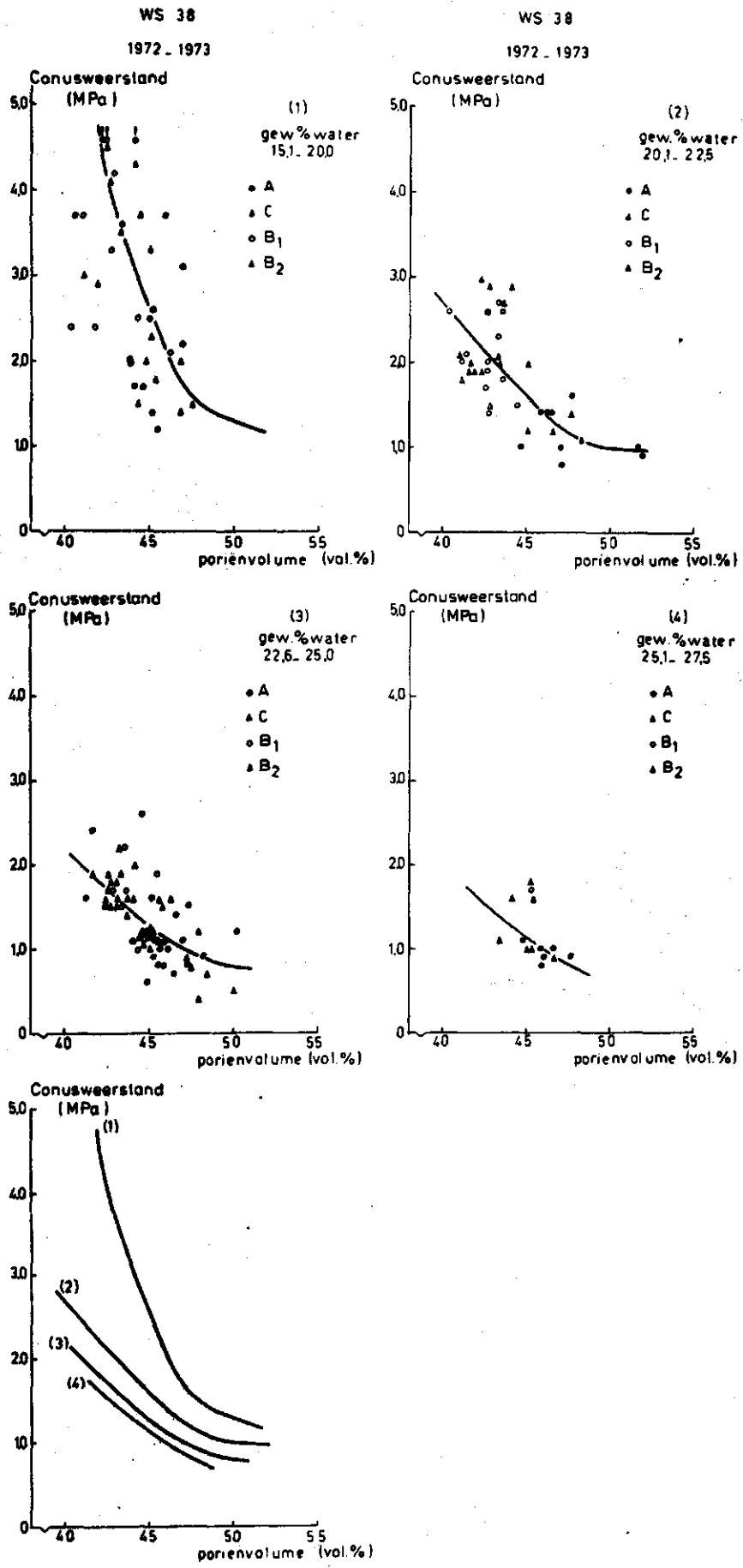
Op de objecten A en C, met een gemiddeld poriënvolume van ca. 44 vol.% zal de indringingsweerstand vrijwel niet boven ca. 2,5 MPa komen.

Ook uit de figuren 31 en 32 blijkt dat er een duidelijk verschil tussen bewerkte- en niet bewerkte grond bestaat, waarbij de grens van 2,5 MPa reëel lijkt.

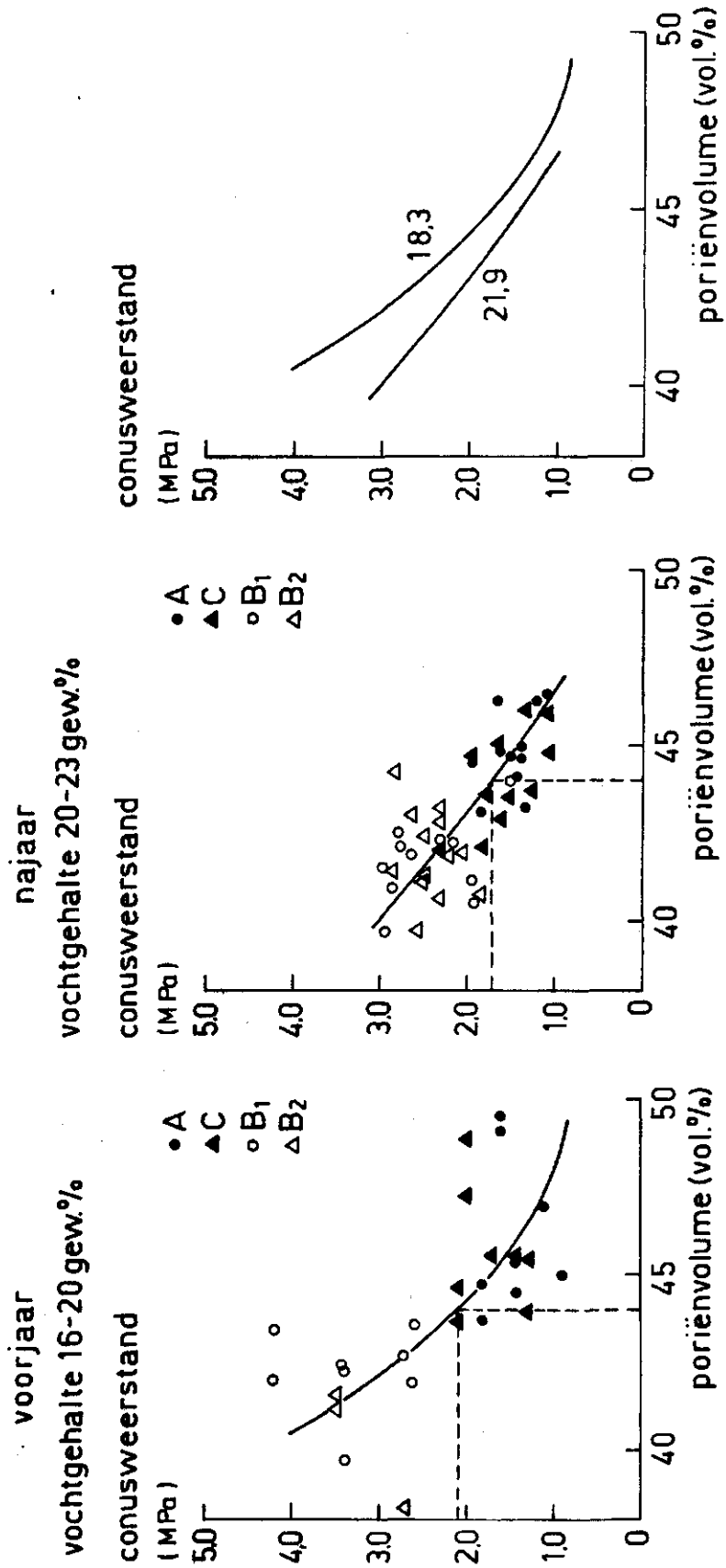
Het is bekend dat het verschil in indringingsweerstand van bewerkte en onbewerkte grond een sterke invloed kan hebben op de wortelontwikkeling van de gewassen.

5.4. Samenhang poriënvolume en visuele structuurbeoordeling

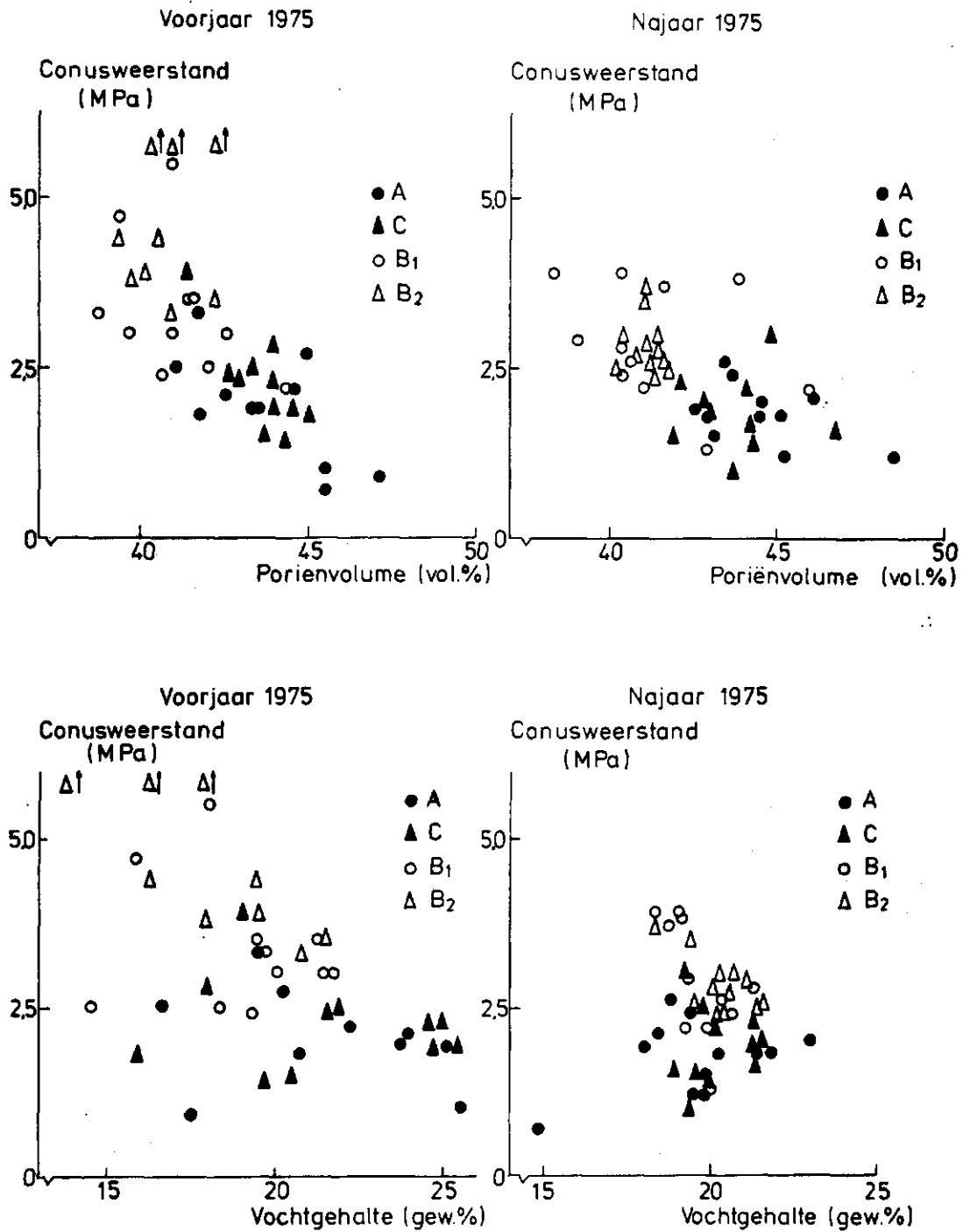
Het verband tussen het poriënvolume en de visuele structuurbeoordeling vertoont een tamelijk grote spreiding (figuur 34).



Figuur 30. Het verband tussen poriënvolume en conusweerstand bij verschillend vochtgehalte in 1972 en 1973.

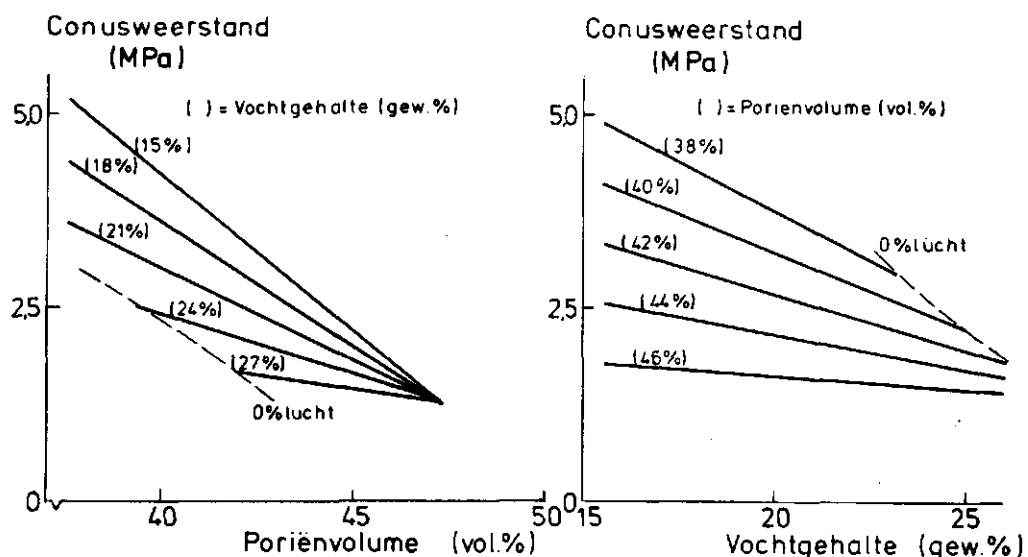


Figuur 31. Het verband tussen poriënvolume en conusweerstand in het voor- en najaar van 1974.



Figuur 32. Het verband tussen poriënvolume, vochtgehalte en conusweerstand in het voor- en najaar van 1975.

$$\text{Conusweerstand} = 0,2745(\text{poriënvolumé} - 47,3)(\text{vochtgeh.} - 29,7) + 12,6 \text{ kgf/cm}^2$$



Figuur 33. Invloed vochtgehalte en poriënvolumé op de conusweerstand, voor- en najaar 1975.

Een belangrijke oorzaak voor de spreiding moet worden gezocht in het feit dat het structuurcijfer uit meerdere elementen gevormd wordt zoals porositeit, waarin de poriënverdeling een rol speelt, aggregaatvorm en verkrumelbaarheid. Desondanks blijkt dat de algemeen gehanteerde norm; $> 5\frac{1}{2}$ is goed, klopt met het kritische punt van 44 vol.% poriën, zodat de visuele structuurbeoordeling zeker als goed bruikbaar mag worden beschouwd.

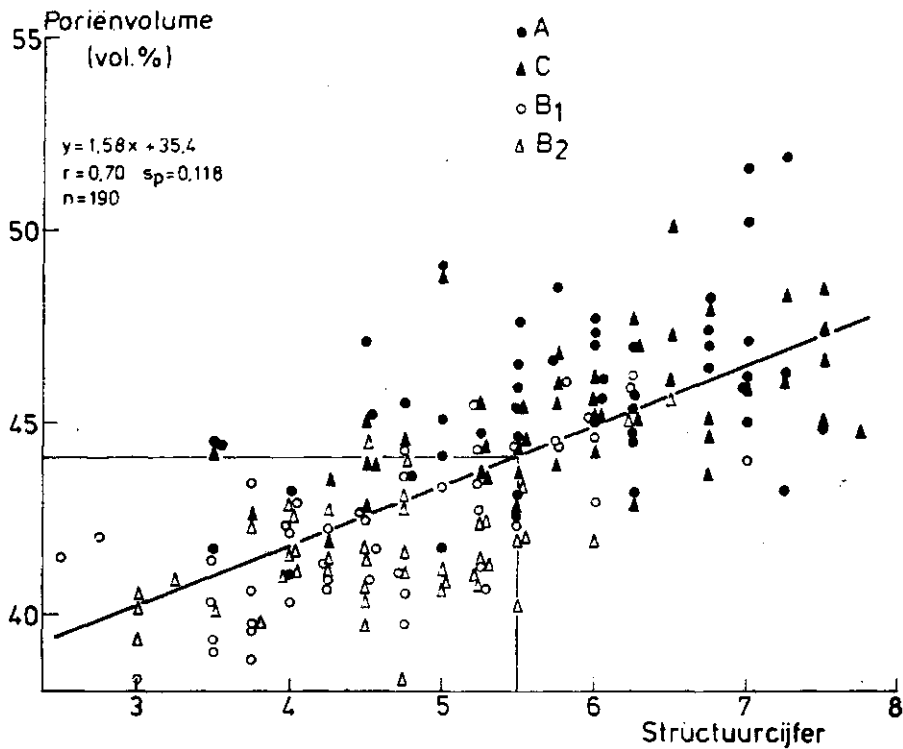
5.5. Luchtdoorlatendheid

De luchtdoorlatendheid, bepaald als intrinsieke luchtdoorlatendheid, wordt uitgedrukt in de oppervlakte van de dwarsdoorsnede van een kanaaltje in de lengterichting door het monster, waarlangs alle luchttransport gedacht moet worden.

Van de in het voor- en najaar van 1975 genomen ringmonsters is bij pF 2,0 de intrinsieke luchtdoorlatendheid bepaald. Op grond van de resultaten zijn de monsters ingedeeld in doorlatendheidsklassen volgens de volgende classificatie.

Klasse	Intr. luchtdoorlatendheid ($\text{cm}^2 \times 10^{-10}$)
1 zeer langzaam	< 3
2 langzaam	3-15
3 matig langzaam	15-60
4 langzaam	60-170
5 matig snel	170-350
6 snel	350-700
7 zeer snel	> 700

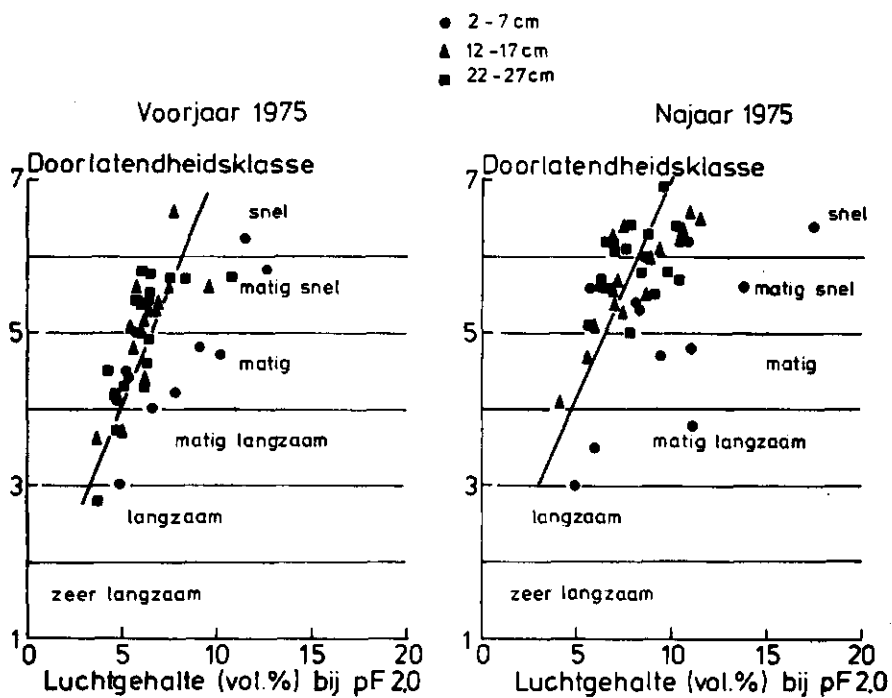
Voor iedere bemonsterde laag is een gewogen gem. doorlatendheidsklasse bepaald (bijlage XII-2).



Figuur 34. Het verband tussen het poriënvolume en de visuele structuurbeoordeling in de jaren 1972 t/m 1975.

In figuur 35 zijn de gemiddelde doorlatendheidsklassen van iedere bemonsterde laag uitgezet tegen het luchtgehalte. Er is een vrijwel lineair positief verband gevonden, dat in voor- en najaar vrijwel identiek is. De afwijkingen in dit verband zijn de oppervlaktelagen van de in het voorjaar bewerkte objecten, d.w.z. alle bewerkte objecten, behalve de wintertarwe-objecten. De verklaring voor deze afwijkingen zal gezocht kunnen worden in een inwendige verslemping van de grond, veroorzaakt door de voorjaarsgrondbewerking.

Over het algemeen mag de intrinsieke luchtdoorlatendheid als voldoende worden beschouwd.



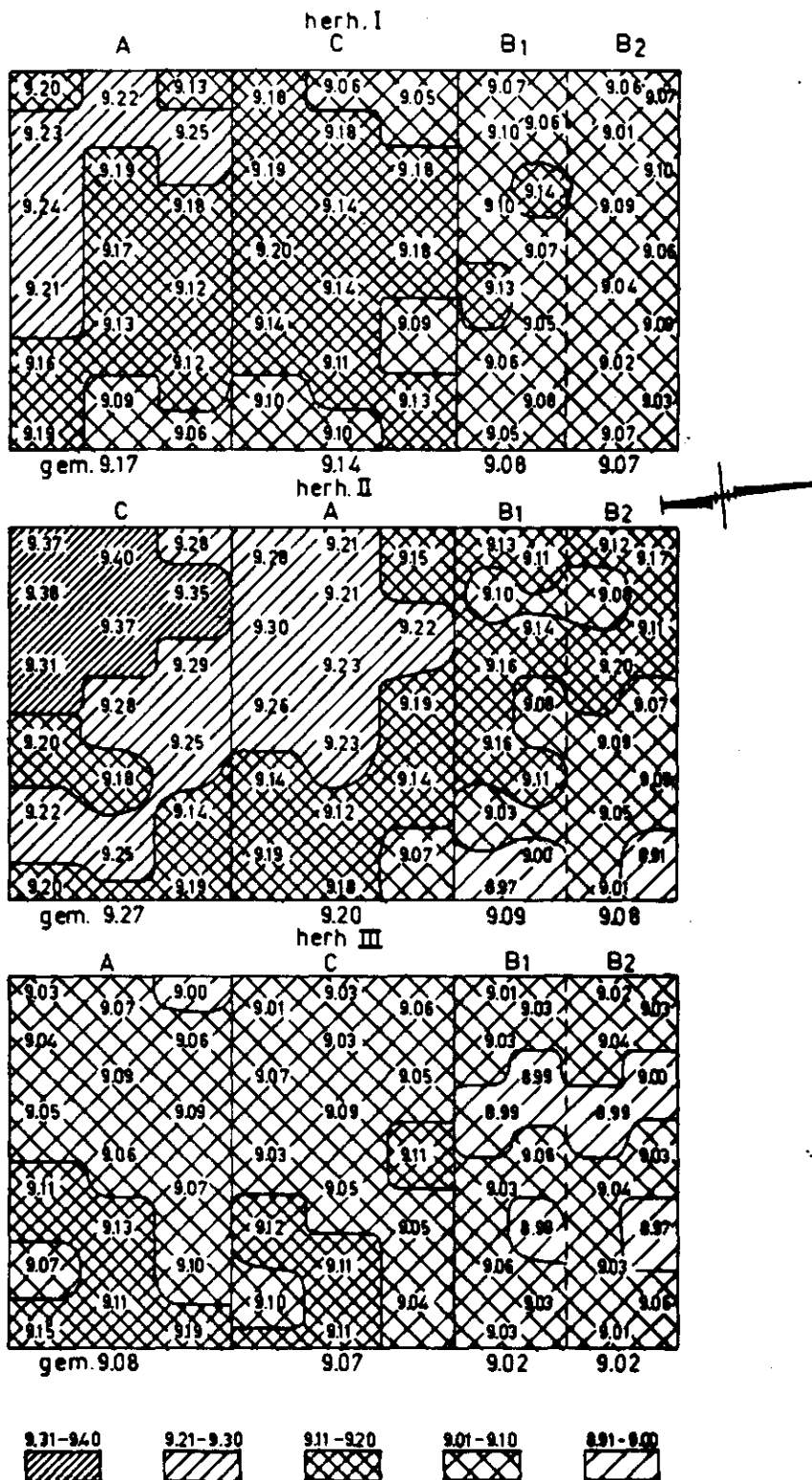
Figuur 35. Het verband tussen de intrinsieke luchtdoorlatendheid en het luchtgehalte bij pF 2,0, voor- en najaar 1975.

6. HOOGTELIKKING VAN HET MAAIVELD

Zoals reeds is vermeld, is als gevolg van wateroverlast, vooral in plaatselijk voorkomende laagtes, de standdichtheid van de wintertarwe op het object B₁ en in mindere mate op het object C onvoldoende geweest. Om na te gaan hoe groot de hoogteverschillen waren is op 26 september 1973 op alle wintertarweakkers een vlaktewaterpassing uitgevoerd. Dit is gebeurd, aansluitend op een reeds in april 1972 uitgevoerde vlaktewaterpassing van het gehele proefveld, waarbij bleek dat hoogteverschillen van meer dan 50 cm voorkwamen (zie hoofdstuk 3). Gezien de kans op verstoring van de dikte van de bouwvoor werd toen echter besloten niet tot egalisatie over te gaan. Evenals bij eerder onderzoek werd als vast punt de bovenkant van de onderste scharnierbout van de deur van het electriciteitshuisje bij de boerderij genomen (horizontaal vlak op 10 cm onder de scharnierbout). Op de objecten A en C zijn 17 metingen per veld uitgevoerd (10 × 10 m) en op de objecten B₁ en B₂ elk 11 metingen (10 × 5 m).

De resultaten zijn weergegeven in figuur 36. Het blijkt dat de objecten B₁ en B₂ gemiddeld lager liggen dan de objecten A en C. Dit wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de natuurlijke golving in het terrein. Ook het niet of nauwelijks meer bewerken van de objecten B₁ en B₂ waardoor het poriënvolume afneemt kan enige invloed hebben gehad.

Afgezien van de technische moeilijke uitvoering, valt van egalisatie dan ook niet veel te verwachten. Om wateroverlast op het object B₁ tot een minimum te beperken is het noodzakelijk om na de aardappeloogst tot even in de vaste grond te cultivateren om de bij de oogst ontstane laag losse grond te vermengen met grover materiaal en het contact met de vaste ondergrond te herstellen.



Figuur 36. Hoogteligging maaiveld (m) boven referentieniveau op de velden met wintertarwe (26 september 1973).

7. CONCLUSIES

(1) Het gehele proefveld is wat textuur en structuur betreft redelijk homogeen. Herhaling III is iets lichter van samenstelling dan herhaling I, terwijl de hoogteverschillen op herhaling II het grootst zijn. Het onderzoek naar de bodemstructuur heeft zich dan ook geconcentreerd op herhaling I.

(2) De invloed van de grondbewerkingssystemen op de structuur van de grond waren in het eerste proefjaar (1972) nog gering. In de overige jaren was de structuur op de objecten B₁ en B₂ aanmerkelijk slechter dan op de objecten A en C. In 1974 maar vooral in 1975 werden zelfs vaak poriënvolumes < 40 vol.% gevonden.

De grond was op object A soms iets lossier dan op object C. De verschillen waren echter gering. Men is er dus slechts in beperkte mate in geslaagd het object lossegrondsteelt te realiseren.

(3) Bij de granen is de invloed van de oogstwerkzaamheden op de structuur van de grond gering geweest. Ook bij de hakvruchten heeft de oogst meestal niet veel schade aangericht. In 1974 is de hakvruchtenoogst echter onder zeer ongunstige omstandigheden uitgevoerd. Daardoor is ernstig structuurbederf opgetreden. In de loop van het groeiseizoen van 1975 werd echter, vooral in de toplaag van de bouwvoor weer enig structuurherstel geconstateerd.

(4) De temperatuur ter hoogte van de poter in 1972, maar vooral de amplitudo van de gemiddelde temperatuurgolven bleken nauw samen te hangen met de grootte, de vorm en vochtgehalte van de aardappelruggen. Op object C was de amplitudo aanzienlijk groter dan op de beide andere objecten. De afstand tussen de top van de rug en de vaste ondergrond was op dit object veel geringer, waardoor de poter minder diep heeft gelegen. Op het object B₁ was de amplitudo, vooral rond de opkomst, het kleinst, wat samengaat met een wat hoger vochtgehalte. Door het gebruik van de rijenfrees werd op object B₁, maar vooral op object C onder de rug een plateau gevormd. Dit kan bij het rooien extra kluitvorming veroorzaken.

De grote dichtheid van de grond onder de aardappelruggen op object B₁ kan mogelijk invloed hebben op het vochttransport. Uit de cijfers van de periodieke vochtbemonstering tot 60 cm - top van de rug blijkt dit echter niet.

(5) Het onderploegen van een groenbemester verhoogt het vochtgehalte in het voorjaar vaak aanzienlijk. Dit kan een nadelige invloed hebben op het resultaat van de voorjaarsgrondbewerking.

(6) Zowel het poriënvolume als het vochtgehalte hebben invloed op de conusweerstand. Op de B-objecten (poriënvolume ca. 41 vol.%) komt de conusweerstand nagenoeg nooit *beneden* 25 kgf/cm². Op de objecten A en C daarentegen (poriënvolume ca. 44 vol.%) komt de conusweerstand vrijwel niet *boven* 2,5 MPa. Dit is een aanwijzing dat de wortelontwikkeling op de objecten A en C beduidend beter kan zijn dan op de B-objecten.

(7) Er blijkt een goede samenhang te bestaan tussen het poriënvolume en de visuele structuurbeoordeling. De algemeen gehanteerde norm: > 5½ is goed, is in overeenstemming met het kritische punt van 44 vol.% poriën en 8 à 10 vol.% lucht, zodat de visuele structuurbeoordeling zeker als goed bruikbaar mag worden beschouwd.

(8) De intrinsieke luchtdoorlatendheid is voldoende, zelfs op de zeer dichte B-objecten.

8. SAMENVATTING

In het najaar van 1971 is op de proefboerderij Westmaas te Westmaas een proefveld aangelegd waarop vier grondbewerkingssystemen met vier gewassen met elkaar worden vergeleken. De proef ligt in drie herhalingen.

Doel van het onderzoek is na te gaan wat de invloed is van deze vier grondbewerkingssystemen op de structuur van de grond en op de groei en ontwikkeling van het gewas. In dit rapport wordt alleen het effect op de structuur van de grond besproken, zowel voor de gewassen afzonderlijk als gemiddeld over de gewassen.

Om de structuur van de grond te bestuderen en te karakteriseren zijn de volgende waarnemingen en metingen verricht:

(a) Bepaling van de grond:water:lucht-verhouding, zowel bij het veldvochtgehalte als bij het vochtgehalte bij pF 2,0.

(b) Visuele structuurbeoordeling. Deze beoordeling is opgebouwd uit de waardering van meerdere elementen, zoals porositeit, poriënverdeling, aggregaatvorm en verkrumelbaarheid.

(c) Conusweerstand tot 35 cm-mv m.b.v. de registrerende IB-penetrometer.

(d) Ruwheid van de wintervoor en mate van verslemping gedurende het winterseizoen. (Alleen uitgevoerd in de winter van 1973/1974.)

(e) Vorm, grootte en kwaliteit van de aardappelruggen d.m.v. reliëfmetingen en uitzeven van de losse grond.

(f) Periodieke vochtbemonstering gedurende het groeiseizoen op de velden met aardappelen.

(g) Temperatuurmetingen ter hoogte van de poter tijdens de begingroei van de aardappelen in 1972.

(h) Intrinsieke luchtdoorlatendheid (1975) om enig inzicht te verkrijgen over de continuïteit van het poriënsysteem.

Bij bestudering van de verkregen gegevens bleken er kenmerkende verschillen in het effect van de onderzochte grondbewerkingssystemen op de structuur van de grond te bestaan.

BIJLAGE I-1.

Granulaire en chemische samenstelling van de grond, 26 augustus 1971.

Veld no.	Laag (cm-mv)	pH KCl	Percentage							Kali- geh.	MgO	Pw- getal	N- totaal
			org. stof	CaCO ₃	<2	2-16	16/50	50/105	>105µm				
1	0-20	7,2	1,9	8,1	22	32	33	23	2	44	120	40	0,17
	20-30	7,3	2,3	8,8	23	34	31	22	2	37	131	27	0,15
2	0-20	7,3	2,4	8,5	23	33	30	23	3	31	120	25	0,15
	20-30	7,3	2,4	8,9	23	33	34	20	2	26	143	19	0,14
3	0-20	7,3	2,5	8,2	23	32	34	21	2	27	114	26	0,15
	20-30	7,3	2,5	8,3	23	33	36	19	2	25	127	21	0,14
4	0-20	7,3	2,4	8,2	21	32	32	23	2	26	99	26	0,15
	20-30	7,4	2,2	9,0	22	34	29	24	2	21	115	24	0,14
5	0-20	7,4	2,3	8,5	22	32	32	24	1	26	105	29	0,15
	20-30	7,4	2,2	8,7	21	33	29	25	2	22	108	20	0,13
6	0-20	7,4	2,5	7,7	23	34	35	19	2	28	105	27	0,15
	20-30	7,4	2,2	8,7	22	34	31	22	2	23	117	12	0,13
7	0-20	7,4	2,4	8,3	21	32	30	25	2	30	108	27	0,15
	20-30	7,4	2,1	8,4	22	32	31	25	2	25	111	23	0,13
8	0-20	7,4	2,4	8,2	21	32	30	25	2	24	108	26	0,15
	20-30	7,4	2,2	8,4	21	33	30	24	2	21	121	21	0,14
9	0-20	7,4	2,5	8,0	23	35	30	23	2	23	129	26	0,15
	20-30	7,4	2,3	8,1	20	32	34	22	2	21	124	22	0,14
10	0-20	7,4	2,2	8,0	20	33	32	23	2	22	115	25	0,14
	20-30	7,4	2,2	8,6	22	33	33	21	2	21	110	16	0,13
11	0-20	7,4	2,4	8,3	22	33	30	24	2	23	111	22	0,14
	20-30	7,4	2,3	8,6	23	33	31	23	2	20	116	17	0,13
12	0-20	7,4	2,1	8,1	21	31	35	22	2	21	109	19	0,13
	20-30	7,4	2,0	8,5	21	32	31	25	2	18	112	15	0,13
13	0-20	7,4	2,3	8,3	21	30	33	24	2	24	104	24	0,14
	20-30	7,4	2,1	8,5	22	33	31	23	2	24	107	18	0,13
14	0-20	7,4	2,3	8,6	24	36	27	24	2	22	113	22	0,14
	20-30	7,4	2,2	8,6	22	33	30	24	2	22	109	18	0,14
15	0-20	7,4	2,4	8,4	23	34	30	23	2	22	115	22	0,15
	20-30	7,4	2,3	8,5	23	34	32	22	1	22	131	22	0,14
16	0-20	7,4	2,4	8,6	22	32	36	19	2	22	116	20	0,14
	20-30	7,4	2,3	8,9	21	31	33	23	2	22	125	20	0,14
17	0-20	7,4	2,1	8,9	17	30	33	24	2	19	107	20	0,13
	20-30	7,4	2,1	8,7	21	31	33	23	2	20	114	19	0,14
18	0-20	7,4	2,1	8,7	19	28	32	27	2	21	86	22	0,13
	20-30	7,4	2,1	8,9	20	29	30	27	2	20	102	20	0,13
19	0-20	7,4	2,1	8,8	20	29	34	24	2	20	103	21	0,13
	20-30	7,3	2,1	8,8	20	30	31	26	2	20	107	15	0,13
20	0-20	7,3	2,3	8,1	20	30	34	24	2	21	103	12	0,14
	20-30	7,3	2,1	8,6	20	30	35	22	2	20	122	11	0,14

z.o.z. vervolg tabel

BIJLAGE I-2.

Vervolg bijlage I-1.

Veld no.	Laag (cm-mv)	pH KCl	Percentage							Kali- geh.	MgO	Pw- getal	N- totaal
			org. stof	CaCO ₃	<2	<16	16/50	50/105	>105µm				
21	0-20	7,3	2,4	8,2	21	31	33	24	1	20	115	19	0,14
	20-30	7,4	2,3	8,3	24	32	30	25	2	18	115	11	0,14
22	0-20	7,3	2,5	8,2	24	33	32	23	2	20	118	21	0,15
	20-30	7,3	2,3	8,5	23	33	30	24	2	17	109	12	0,14
23	0-20	7,3	2,3	8,4	22	32	31	24	2	20	98	18	0,15
	20-30	7,4	2,2	8,6	20	31	33	23	2	17	116	14	0,14
24	0-20	7,3	2,3	8,5	21	32	31	24	2	19	106	17	0,14
	20-30	7,4	2,0	8,8	20	33	31	23	2	16	122	10	0,13
25	0-20	7,3	2,2	7,7	20	30	31	26	3	21	106	22	0,13
	20-30	7,3	2,2	8,1	20	31	30	26	3	18	110	19	0,13
26	0-20	7,3	2,2	8,0	19	30	32	26	2	20	99	21	0,14
	20-30	7,4	2,1	8,1	20	30	30	27	3	19	119	21	0,13
27	0-20	7,3	2,4	7,8	21	29	35	24	2	21	126	23	0,14
	20-30	7,3	2,1	8,0	20	28	35	25	2	20	126	20	0,13
28	0-20	7,3	2,2	8,1	20	29	34	25	2	22	120	25	0,14
	20-30	7,3	2,1	8,1	20	30	35	23	2	20	127	21	0,13
29	0-20	7,4	2,2	8,1	21	33	32	23	2	20	123	23	0,14
	20-30	7,3	2,2	8,1	20	29	33	26	2	20	119	21	0,13
30	0-20	7,4	2,2	8,2	21	30	34	24	2	21	118	21	0,13
	20-30	7,4	2,0	8,4	22	31	34	23	2	20	115	13	0,13
31	0-20	7,4	2,3	7,6	19	28	32	27	2	23	100	23	0,13
	20-30	7,4	2,1	8,2	19	27	32	28	2	21	97	21	0,13
32	0-20	7,4	2,1	8,1	19	27	32	29	2	20	97	20	0,13
	20-30	7,4	1,9	8,2	18	30	29	28	3	19	99	13	0,12
33	0-20	7,4	2,1	7,7	19	30	31	27	2	21	101	20	0,14
	20-30	7,4	1,9	8,1	19	30	29	29	3	21	98	16	0,13
34	0-20	7,4	2,2	7,7	20	30	32	26	2	25	112	25	0,14
	20-30	7,4	2,1	8,0	20	30	33	25	2	22	120	21	0,14
35	0-20	7,3	2,2	7,9	20	30	31	27	2	23	101	23	0,14
	20-30	7,4	2,0	8,2	21	31	31	25	3	21	107	19	0,13
36	0-20	7,4	2,3	7,9	21	31	29	27	3	22	94	21	0,13
	20-30	7,4	1,9	8,9	21	32	30	25	2	17	102	10	0,12

BIJLAGE II

Poriënvolume, vocht- en luchtgehalte, visuele structuurbeoordeling en conusweerstand in de laag 15-20 cm-mv op 8 september 1971.

No. veld	Poriënvolume	Vol.% lucht bem.	pF 2,0	Gew.% water bem.	pF 2,0	Str. cijfer	Conusweerst. (MPa)
<i>"Groen"</i>							
1	44,0	14,1	9,7	20,0	23,0	5+	2,2
6	41,5	10,2	6,5	20,0	22,3	5	2,4
7	43,5	11,3	8,0	21,3	23,5	5	2,1
8	45,5	16,6	12,2	19,9	22,9	5	2,3
9	45,4	14,5	10,8	21,2	23,8	5	2,1
10	44,2	14,0	9,7	20,2	23,2	5-	2,4
11	42,3	9,6	6,6	21,3	23,2	5-	2,1
12	42,7	12,5	8,1	19,8	22,7	5	2,2
14	40,9	9,4	5,4	20,0	22,5	5-	2,2
16	42,6	12,1	7,4	19,9	22,9	5	2,0
19	42,5	13,0	9,1	19,2	21,8	5	2,1
20	43,1	12,3	9,1	20,3	22,4	5½	2,3
21	42,1	9,9	7,1	20,8	22,6	5½	1,8
22	42,3	10,1	7,4	20,9	22,7	5½	1,9
23	42,3	10,8	7,5	20,5	22,6	5½	2,6
24	41,6	9,9	6,5	20,4	22,6	5½	2,5
26	41,7	10,3	7,3	20,2	22,2	5+	2,4
28	43,4	13,3	8,9	19,9	22,8	5½	2,4
29	40,0	8,4	5,5	19,6	21,5	5+	2,5
30	40,8	9,1	6,5	20,1	21,7	5+	2,1
31	41,6	9,9	7,8	20,4	21,7	5-	2,2
32	41,6	11,6	8,6	19,2	21,2	5½	2,4
33	42,4	12,6	8,4	19,4	22,1	5½	2,7
35	42,3	11,0	7,4	20,3	22,6	5½	2,6
gem.	42,5	11,5	8,0	20,2	22,5	5+	2,3
<i>"Zwart"</i>							
2	43,4	8,8	6,8	22,9	24,2	4+	1,8
3	42,9	9,3	7,1	22,1	23,5	5-	2,0
4	42,1	9,4	7,5	21,2	22,4	5	1,9
5	41,9	8,9	6,8	21,3	22,6	5-	1,9
13	42,2	7,9	6,3	22,2	23,2	5½	1,8
15	44,6	9,9	7,2	23,5	24,6	5-	1,7
17	42,2	9,2	7,2	21,4	22,7	5+	1,8
18	42,6	9,4	7,7	21,7	22,8	5-	1,8
25	42,7	10,5	9,0	21,1	22,1	5-	1,7
27	42,8	9,6	8,3	21,7	22,6	5+	1,7
34	43,0	9,2	8,2	22,2	22,8	5-	1,8
36	44,2	11,5	10,3	22,0	22,8	4½	1,7
gem.	42,9	9,5	7,7	21,9	23,0	5-	1,8

BIJLAGE III-2.

Luchtgehalte bij pF 2,0 (vol.%) herh. I, op 24 mei; 13 september (graan-
stoppel) en 20 september 1972 (hakvruchten).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	2-7	17,6	10,1	-	13,5	13,1	8,9	-	11,4
	12-17	12,9	9,5	-	14,6	11,4	7,9	-	9,4
	22-27	11,0	8,4	-	10,6	9,2	8,2	-	7,6
Zomergerst	2-7	21,5	12,9	-	14,5	14,2	11,1	-	9,7
	12-17	13,3	11,3	-	10,8	12,3	8,4	-	10,0
	22-27	11,3	8,0	-	8,4	8,4	6,2	-	8,9
Suikerbieten	2-7	21,7	11,1	-	13,5	10,3	9,0	-	12,1
	12-17	14,4	7,0	-	11,2	11,7	9,0	-	11,6
	22-27	9,0	8,3	-	7,0	8,9	8,4	-	8,4
Aardappelen	2-7	-	-	-	-	-	-	-	-
	12-17	16,3	11,8	-	14,4	13,2	10,5	-	11,4
	22-27	11,4	9,4	-	12,7	9,8	9,0	-	7,9
Koolzaad	2-7	-	-	-	-	-	-	10,0	-
	12-17	-	-	-	-	-	-	7,7	-
	22-27	-	-	-	-	-	-	6,3	-
Gras	2-7	-	-	-	-	-	-	10,4	-
	12-17	-	-	-	-	-	-	7,0	-
	22-27	-	-	-	-	-	-	8,7	-

Vochtgehalte bij bemonstering (gew.%), herh. I, op 24 mei; 13 september
(graanstoppel) en 20 september 1972 (hakvruchten).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	2-7	24,2	24,1	-	24,6	25,9	24,8	-	26,2
	12-17	23,7	21,5	-	22,5	25,4	22,9	-	25,3
	22-27	24,0	23,6	-	22,5	26,3	27,0	-	25,3
Zomergerst	2-7	20,1	19,5	-	24,6	24,9	24,9	-	24,9
	12-17	20,9	19,6	-	23,9	24,1	23,5	-	23,8
	22-27	22,3	21,7	-	25,7	25,4	23,8	-	24,5
Suikerbieten	2-7	20,3	19,5	-	20,8	23,9	23,8	-	23,5
	12-17	22,1	20,8	-	23,8	23,6	22,4	-	23,0
	22-27	23,1	21,8	-	23,9	23,3	21,7	-	23,4
Aardappelen	2-7	-	-	-	-	-	-	-	-
	12-17	22,6	22,5	-	22,5	23,6	22,5	-	24,5
	22-27	24,2	22,2	-	23,9	23,4	22,6	-	22,8
Koolzaad	2-7	-	-	-	-	-	-	23,8	-
	12-17	-	-	-	-	-	-	22,3	-
	22-27	-	-	-	-	-	-	23,5	-
Gras	2-7	-	-	-	-	-	-	24,2	-
	12-17	-	-	-	-	-	-	22,3	-
	22-27	-	-	-	-	-	-	22,5	-

BIJLAGE III-4.

Structuur van de bouwvoor, herh. I, op 24 mei en 14 september 1972.

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	0-10	7	5+	-	7-	6	6-	5½	7½
	10-20	6	5	-	6+	6-	4½	5	7-
	20-30	-	-	-	-	-	-	-	-
Zomergerst	0-10	7	6+	-	7½	7-	6+	6	7½
	10-20	7	5+	-	6½	6	5+	5½	7-
	20-30	-	-	-	-	-	-	-	-
Suikerbieten	0-10	7+	6	-	7+	7½	6-	-	6½
	10-20	7-	5-	-	6	6+	5-	-	6-
	20-30	-	-	-	-	-	-	-	-
Aardappelen	0-10	8-	6½	-	7½	8½	7½	-	8
	10-20	-	-	-	-	-	-	-	-
	20-30	-	-	-	-	-	-	-	-
Koolzaad	0-10	-	-	-	-	-	-	6+	-
	10-20	-	-	-	-	-	-	5+	-
	20-30	-	-	-	-	-	-	-	-
Gras	0-10	-	-	-	-	-	-	6½	-
	10-20	-	-	-	-	-	-	5½	-
	20-30	-	-	-	-	-	-	-	-

Vochtgehalte bij bemonstering (gew.%) op 14 september 1972.

Gewas	Laag (cm-mv)	Herh. I				Gem. herh. I, II, III			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	0-10	25,9	24,8	24,8	26,2	23,9	24,5	24,4	24,3
	10-20	25,4	22,9	22,9	25,3	23,1	23,0	22,2	23,0
	20-30	26,3	27,0	27,0	25,3	23,7	23,1	23,0	22,8
Zomergerst	0-10	24,9	24,9	24,9	24,9	24,5	24,0	24,4	25,4
	10-20	24,1	23,5	23,5	23,8	23,4	21,9	23,0	23,3
	20-30	25,4	23,8	23,8	24,5	23,5	22,5	22,7	23,2
Suikerbieten	0-10	24,5	24,0	-	25,4	24,5	23,5	-	24,6
	10-20	23,2	21,9	-	24,2	23,0	22,4	-	23,8
	20-30	22,3	22,0	-	23,0	22,3	22,0	-	22,8
Aardappelen	0-10	-	-	-	-	24,8	25,6	-	24,5
	10-20	-	-	-	-	24,6	23,7	-	23,6
	20-30	-	-	-	-	23,6	22,0	-	23,3
Koolzaad	0-10	-	-	24,5	-	-	-	24,0	-
	10-20	-	-	22,8	-	-	-	22,7	-
	20-30	-	-	23,1	-	-	-	23,0	-
Gras	0-10	-	-	24,1	-	-	-	23,7	-
	10-20	-	-	21,8	-	-	-	21,9	-
	20-30	-	-	21,6	-	-	-	21,9	-

BIJLAGE III-5.

Gemiddeld herh. I, II, III, op 14 september 1972.

Gewas	Laag (cm-mv)	Conusweerstand (MPa)				Visuele structuur van de bouwvoor			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	0-10	1,0	1,3	1,3	0,9	7-	6+	6-	7½
	10-20	1,3	1,8	1,9	1,1	6+	5-	5	6½
	20-30	1,3	2,0	1,9	1,5	-	-	-	-
Zomergerst	0-10	1,0	1,2	1,4	0,9	7	6+	6-	7½
	10-20	1,2	1,7	2,0	1,3	6+	5½	5	6½
	20-30	1,4	1,9	2,0	1,5	-	-	-	-
Suikerbieten	0-10	0,8	1,3	-	1,0	7½	6-	-	7-
	10-20	1,3	2,1	-	1,3	6+	4½	-	6
	20-30	1,9	2,3	-	1,8	-	-	-	-
Aardappelen	0-10	0,8	0,8	-	0,8	8½	7½	-	8
	10-20	0,8	1,3	-	0,8	-	-	-	-
	20-30	0,9	2,0	-	0,8	-	-	-	-
Koolzaad	0-10	-	-	1,3	-	-	-	6	-
	10-20	-	-	1,8	-	-	-	5	-
	20-30	-	-	1,9	-	-	-	-	-
Gras	0-10	-	-	1,2	-	-	-	6+	-
	10-20	-	-	1,9	-	-	-	5	-
	20-30	-	-	2,1	-	-	-	-	-

BIJLAGE IV.

Periodieke vochtbemonstering aardappelruggen, 1972.
Herhaling II.

Object	Datum	Laag (cm-mv)								Gem.
		0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-60	
A	16 maart	17,0	19,8	22,0	23,0	24,6	23,2	24,3	24,6	22,3
	5 april	17,8	20,4	21,2	21,2	22,9	22,1	23,4	24,4	21,7
	24 april	15,4	19,9	20,2	22,4	21,8	22,3	23,7	23,9	21,2
	24 mei	10,0	16,4	19,9	21,5	21,0	22,4	22,3	24,6	19,8
	7 juni	19,1	21,7	22,3	22,5	22,2	22,5	23,7	24,0	22,3
	27 juni	16,9	19,3	20,7	21,2	21,7	22,3	23,6	23,0	21,1
	27 juli	20,3	19,5	19,6	19,1	19,8	21,4	22,9	23,9	20,8
	8 aug.	23,5	23,8	23,0	23,2	22,8	22,7	25,1	25,0	23,6
	6 sept.	10,0	14,5	16,0	17,0	15,8	19,1	20,8	24,4	17,2
	20 sept.	24,9	24,5	24,6	24,5	24,0	23,5	24,5	24,5	24,4
gem.		17,5	20,0	20,9	21,6	21,7	22,1	23,4	24,2	21,4
B ₁	16 maart	23,8	22,2	22,0	21,2	22,1	23,8	25,4	27,4	23,5
	5 april	22,6	23,2	21,3	21,5	22,2	23,6	25,2	25,6	23,1
	24 april	20,1	21,2	20,4	21,4	27,5	24,0	23,7	24,3	22,8
	24 mei	11,3	21,4	21,4	19,2	28,2	23,1	21,5	24,3	21,3
	7 juni	20,5	22,8	21,8	21,4	22,4	23,7	24,5	25,0	22,8
	27 juni	18,3	18,3	19,7	19,8	23,7	21,0	23,6	24,7	21,2
	27 juli	19,5	18,5	18,3	18,5	20,3	23,3	24,1	24,5	20,9
	8 aug.	23,7	22,1	21,8	21,8	22,4	24,0	24,7	24,8	23,2
	6 sept.	11,3	14,9	16,5	17,2	15,5	20,3	22,1	22,3	17,5
	20 sept.	25,4	24,4	23,0	22,4	22,2	23,1	26,2	25,2	24,0
gem.		19,7	21,0	20,6	20,4	22,7	23,0	24,1	24,8	22,0
C	16 maart	16,8	20,6	21,4	22,3	23,0	21,8	23,0	21,8	21,3
	5 april	17,2	20,2	21,2	21,9	21,9	22,6	24,6	25,0	21,8
	24 april	14,8	18,5	19,6	20,7	21,3	23,0	23,4	24,3	20,7
	24 mei	13,8	17,9	19,4	20,8	20,9	22,3	22,7	24,1	20,2
	7 juni	18,3	20,6	21,0	21,2	22,2	22,0	23,5	24,3	21,7
	27 juni	16,9	17,9	19,2	19,9	19,6	21,3	22,6	22,1	19,9
	27 juli	19,5	18,8	18,1	18,1	19,1	21,1	23,3	23,8	20,2
	8 aug.	23,5	22,7	22,7	22,2	22,3	22,5	24,5	24,6	23,1
	6 sept.	9,5	14,3	15,3	15,9	16,6	19,6	19,6	21,4	16,5
	20 sept.	24,2	23,1	23,6	22,7	23,2	23,5	24,7	24,2	23,7
gem.		17,5	19,5	20,1	20,6	21,0	22,0	23,2	23,6	20,9

BIJLAGE V.

Temperatuurmetingen in de aardappelruggen ter hoogte van de poter in 1972.

Datum	A			B ₁			C		
	max. temp.	min. temp.	verschil (amplitude)	max. temp.	min. temp.	verschil (amplitude)	max. temp.	min. temp.	verschil (amplitude)
19/5	17,1	-	-	14,7	-	-	17,6	-	-
20/5	17,7	10,8	6,9	15,5	9,9	5,6	18,6	9,4	9,2
21/5	16,4	12,1	4,3	14,3	11,7	2,6	16,8	11,6	5,2
22/5	19,1	12,1	7,0	16,8	11,0	5,8	20,0	10,5	9,5
23/5	18,7	13,9	4,8	16,8	13,1	3,7	20,0	12,6	7,4
24/5	14,4	13,8	0,6	13,5	13,1	0,4	13,8	12,5	1,3
25/5	15,9	13,3	2,6	14,3	12,3	2,0	16,0	11,8	4,2
26/5	15,6	13,6	2,0	13,5	12,5	1,0	-	12,3	-
27/5	13,0	12,2	0,8	11,9	11,1	0,8	-	-	-
28/5	13,2	11,5	1,7	13,1	10,7	2,4	-	-	-
29/5	13,7	-	-	11,9	-	-	-	-	-
30/5	14,0	10,6	3,4	12,5	9,7	2,8	14,5	9,9	4,6
31/5	13,4	11,6	1,8	12,3	10,6	1,7	13,4	10,6	2,8
1/6	14,1	11,6	2,5	13,1	10,7	2,4	14,2	10,0	4,2
2/6	17,6	10,5	7,1	16,2	9,2	7,0	19,2	8,3	10,9
3/6	15,1	13,4	1,7	14,2	12,1	2,1	14,8	11,9	2,9
4/6	18,7	13,5	5,2	17,2	12,4	4,8	19,5	12,1	7,4
5/6	16,0	-	-	14,8	14,0	0,8	15,1	13,6	1,5
6/6	15,1	13,2	1,9	13,9	11,9	2,0	14,4	11,2	3,2
7/6	15,1	12,3	2,8	13,9	11,2	2,7	14,9	9,9	5,0
8/6	14,7	12,6	2,1	13,6	11,5	2,1	13,9	10,4	3,5
9/6	15,1	11,6	3,5	13,7	10,6	3,1	14,4	9,3	5,1
10/6	14,3	12,5	1,8	13,2	11,3	1,9	13,9	10,5	3,4
11/6	15,5	11,1	4,4	14,7	10,1	4,6	16,1	8,7	7,4
12/6	17,9	11,4	6,5	17,1	10,2	6,9	19,0	9,0	10,0
13/6	17,6	13,5	4,1	17,2	12,7	4,5	18,5	11,3	7,2
14/6	18,1	14,3	3,8	17,4	13,3	4,1	18,6	12,3	6,3
15/6	17,4	14,1	3,3	16,6	13,1	3,5	17,8	11,6	6,2
16/6	17,3	13,3	4,0	16,3	12,3	4,0	17,2	11,0	6,2
17/6	18,8	13,2	5,6	17,5	12,0	5,5	20,4	10,9	9,5
18/6	17,1	15,1	2,0	15,5	13,7	1,8	17,0	13,5	3,5
19/6	16,0	14,2	1,8	15,9	13,6	2,3	16,0	12,4	3,6
20/6	16,0	12,7	3,3	15,6	12,1	3,5	16,8	10,6	6,2
21/6	15,1	13,7	1,4	14,6	13,1	1,5	14,8	12,1	2,7
22/6	14,2	14,0	0,2	13,4	13,2	0,2	12,8	12,4	0,4
23/6	13,7	12,6	1,1	13,1	11,8	1,3	12,5	10,4	2,1
24/6	14,0	13,2	0,8	13,1	12,2	0,9	12,9	11,3	1,6
25/6	17,0	13,6	3,4	16,3	12,6	3,7	16,8	11,7	5,1
26/6	18,1	13,9	4,2	18,0	12,8	5,2	18,7	11,9	6,8
27/6	17,8	-	-	17,6	15,3	2,3	18,5	-	-
28/6	17,0	15,8	1,2	16,8	15,1	1,7	17,3	14,9	2,4
29/6	16,5	13,4	3,1	16,5	12,7	3,8	16,8	11,6	5,2
30/6	15,8	15,0	0,8	15,2	14,1	1,1	15,4	13,7	1,7
1/7	14,3	13,9	0,4	13,4	12,9	0,5	13,9	12,7	1,2
2/7	13,9	13,6	0,3	13,0	12,4	0,6	13,7	12,8	0,9
3/7	14,7	13,0	1,7	15,1	12,0	3,1	15,1	12,6	2,5
4/7	16,3	14,1	2,2	16,3	13,8	2,5	16,7	13,6	3,1
5/7	18,7	15,4	3,3	19,2	14,6	4,6	-	14,6	-

BIJLAGE VI-1.

Poriënvolume (vol.%), herh. I, 10 mei (B-objecten), 22 mei (A en C-objecten), 18 september (veld 4, 5, 7, 8, 9 B₁, 10, 12) en 1 oktober 1973 (veld 1, 2, 3, 6, 9 B₂, 11).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	2-7	45,8	44,4	43,2	47,5	46,4	45,0	41,0	48,3
	12-17	47,0	41,4	41,7	45,1	47,6	42,9	42,3	46,9
	22-27	45,2	43,6	42,4	43,3	42,7	43,4	43,5	45,4
Zomergerst	2-7	47,1	42,5	43,3	48,8	45,5	41,7	42,0	45,1
	12-17	44,6	40,3	41,7	45,1	44,1	40,6	42,7	44,4
	22-27	44,9	43,5	43,3	43,8	43,9	42,7	43,3	44,8
Suikerbieten	2-7	48,2	42,7	-	47,3	46,9	42,4	-	45,1
	12-17	45,3	41,3	-	43,5	45,9	42,3	-	44,5
	22-27	46,0	43,7	-	45,1	46,9	44,1	-	45,1
Aardappelen	2-7	-	43,9	-	-	-	-	-	-
	12-17	46,5	42,2	-	48,0	45,1	40,3	-	47,6
	22-27	45,6	42,8	-	45,3	45,2	41,1	-	46,8
Koolzaad	2-7	-	-	42,8	-	-	-	41,6	-
	12-17	-	-	41,7	-	-	-	42,8	-
	22-27	-	-	44,2	-	-	-	44,1	-
Gras	2-7	-	-	42,9	-	-	-	41,1	-
	12-17	-	-	41,2	-	-	-	42,5	-
	22-27	-	-	43,0	-	-	-	44,2	-

Luchtgehalte bij bemonstering (vol.%), herh. I, 10 mei (B-objecten), 22 mei (A en C-objecten), 18 september (veld 4, 5, 7, 8, 9 B₁, 10, 12) en 1 oktober 1973 (veld 1, 2, 3, 6, 9 B₂, 11).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	2-7	11,3	6,6	5,4	13,2	18,7	24,6	6,1	23,1
	12-17	13,1	5,6	5,7	12,0	18,8	16,8	7,2	18,6
	22-27	8,7	6,7	6,3	9,4	11,6	14,5	7,6	14,7
Zomergerst	2-7	15,3	6,1	6,5	16,5	22,7	7,1	7,4	21,8
	12-17	11,3	6,4	5,7	11,5	16,2	8,2	10,6	17,7
	22-27	10,1	10,0	7,7	9,5	14,6	10,1	12,1	16,3
Suikerbieten	2-7	15,7	4,7	-	13,3	14,3	8,5	-	11,7
	12-17	6,9	4,6	-	5,2	14,4	9,5	-	11,1
	22-27	5,0	5,8	-	4,6	14,7	10,7	-	11,7
Aardappelen	2-7	-	6,7	-	-	-	-	-	-
	12-17	10,6	6,5	-	12,4	19,3	14,3	-	24,1
	22-27	9,0	6,6	-	7,7	19,4	13,3	-	22,2
Koolzaad	2-7	-	-	5,2	-	-	-	6,7	-
	12-17	-	-	4,7	-	-	-	9,1	-
	22-27	-	-	6,6	-	-	-	10,8	-
Gras	2-7	-	-	6,0	-	-	-	6,8	-
	12-17	-	-	5,5	-	-	-	9,9	-
	22-27	-	-	6,1	-	-	-	11,0	-

BIJLAGE VI-2.

Luchtgehalte bij pF 2,0 (vol.%), herh. I, 10 mei (B-objecten), 22 mei (A en C-objecten), 18 september (veld 4, 5, 7, 8, 9 B₁, 10, 12) en 1 oktober 1973 (veld 1, 2, 3, 6, 9 B₂, 11).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	2-7	10,9	7,2	5,4	13,0	14,4	11,4	5,9	15,9
	12-17	12,1	5,2	5,3	9,6	16,3	9,1	6,7	14,3
	22-27	7,5	6,4	6,0	7,4	9,6	8,6	6,9	12,2
Zomergerst	2-7	14,2	6,1	6,7	15,2	12,5	6,7	7,3	11,0
	12-17	10,3	5,8	5,8	10,2	11,2	7,3	9,9	10,9
	22-27	9,3	9,4	7,7	8,1	10,5	9,2	10,6	11,0
Suikerbieten	2-7	14,7	4,7	-	12,6	14,4	7,3	-	11,1
	12-17	6,7	4,3	-	4,8	13,2	8,1	-	9,9
	22-27	5,6	5,7	-	4,9	12,7	9,0	-	10,1
Aardappelen	2-7	-	7,1	-	-	-	-	-	-
	12-17	10,7	6,6	-	12,3	12,5	6,0	-	15,5
	22-27	8,8	6,7	-	8,0	11,3	6,8	-	13,4
Koolzaad	2-7	-	-	5,6	-	-	-	6,0	-
	12-17	-	-	4,7	-	-	-	8,3	-
	22-27	-	-	6,9	-	-	-	9,7	-
Gras	2-7	-	-	6,0	-	-	-	6,4	-
	12-17	-	-	5,3	-	-	-	9,1	-
	22-27	-	-	6,2	-	-	-	10,1	-

Vochtgehalte bij bemonstering (gew.%), herh. I, 10 mei (B-objecten), 22 mei (A en C-objecten), 18 september (veld 4, 5, 7, 8, 9 B₁, 10, 12) en 1 oktober (veld 1, 2, 3, 6, 9 B₂, 11).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	2-7	23,9	25,5	25,0	24,5	19,3	13,9	22,2	18,1
	12-17	23,9	22,9	23,1	22,6	20,6	17,1	22,8	20,0
	22-27	25,3	24,5	23,5	22,4	20,3	19,1	23,9	21,3
Zomergerst	2-7	22,6	23,7	24,4	23,5	15,6	22,2	22,3	15,9
	12-17	22,6	21,3	23,2	23,0	18,8	20,5	21,0	18,0
	22-27	23,6	22,2	23,6	22,8	19,6	21,4	20,7	19,3
Suikerbieten	2-7	23,5	24,9	-	24,2	23,0	22,1	-	22,8
	12-17	26,4	23,5	-	25,5	21,9	21,3	-	22,7
	22-27	28,6	25,3	-	27,7	22,7	22,4	-	22,9
Aardappelen	2-7	-	24,9	-	-	-	-	-	-
	12-17	25,2	23,1	-	26,1	17,6	16,3	-	16,8
	22-27	25,3	23,7	-	25,9	17,7	17,7	-	17,3
Koolzaad	2-7	-	-	24,7	-	-	-	22,5	-
	12-17	-	-	23,8	-	-	-	21,5	-
	22-27	-	-	25,2	-	-	-	22,4	-
Gras	2-7	-	-	24,2	-	-	-	22,1	-
	12-17	-	-	22,8	-	-	-	21,8	-
	22-27	-	-	24,2	-	-	-	22,9	-

BIJLAGE VI-3.

Vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%), herh. I, 10 mei (B-objecten), 22 mei (A en C-objecten) 18 september (veld 4, 5, 7, 8, 9 B₁, 10, 12) en 1 oktober 1973 (veld 1, 2, 3, 6, 9 B₂, 11).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	2-7	24,2	25,1	25,0	24,6	22,4	22,9	22,3	23,5
	12-17	24,6	23,2	23,4	24,3	22,4	22,2	23,1	23,0
	22-27	26,1	24,7	23,7	23,8	21,6	23,0	24,3	23,0
Zomergerst	2-7	23,4	23,7	24,2	24,6	22,7	22,5	22,4	23,3
	12-17	23,3	21,7	23,1	23,9	22,1	21,0	21,5	22,6
	22-27	24,2	22,6	23,6	23,7	22,4	21,9	21,7	22,9
Suikerbieten	2-7	24,2	24,8	-	24,7	23,0	22,9	-	23,2
	12-17	26,5	23,7	-	25,7	22,7	22,3	-	23,5
	22-27	28,1	25,3	-	27,5	24,1	23,5	-	23,9
Aardappelen	2-7	-	24,7	-	-	-	-	-	-
	12-17	25,2	23,1	-	26,1	22,2	21,6	-	23,1
	22-27	25,5	23,7	-	25,7	23,3	21,9	-	23,7
Koolzaad	2-7	-	-	24,4	-	-	-	22,9	-
	12-17	-	-	23,8	-	-	-	22,0	-
	22-27	-	-	25,0	-	-	-	23,1	-
Gras	2-7	-	-	24,2	-	-	-	22,1	-
	12-17	-	-	22,9	-	-	-	21,8	-
	22-27	-	-	24,2	-	-	-	22,9	-

Conusweerstand (MPa), herh. I, 25 mei en 20 september 1973.

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	0-10	0,8	1,5	1,6	0,8	1,4	2,5	2,1	1,1
	10-20	1,1	2,1	2,0	1,2	1,6	4,2	3,0	1,4
	20-30	1,6	2,2	1,9	1,5	2,6	3,6	2,7	1,8
Zomergerst	0-10	0,8	1,7	2,1	0,5	1,2	2,4	2,9	1,2
	10-20	1,0	2,6	2,4	1,0	1,7	3,7	4,1	1,5
	20-30	1,2	2,6	2,2	1,6	2,0	3,3	3,5	2,0
Suikerbieten	0-10	0,9	1,4	-	0,9	2,2	>4,6	-	2,3
	10-20	0,9	1,6	-	1,1	3,7	>4,6	-	3,7
	20-30	0,8	1,7	-	1,0	3,1	>4,6	-	3,3
Aardappelen	0-10	0,6	0,4	-	0,7	0,9	0,8	-	1,0
	10-20	0,7	1,5	-	1,2	1,4	2,4	-	1,5
	20-30	0,8	1,9	-	1,2	2,6	3,7	-	2,0
Koolzaad	0-10	-	-	1,5	-	-	-	1,9	-
	10-20	-	-	1,9	-	-	-	2,9	-
	20-30	-	-	2,0	-	-	-	2,9	-
Gras	0-10	-	-	1,5	-	-	-	3,0	-
	10-20	-	-	1,8	-	-	-	4,5	-
	20-30	-	-	1,8	-	-	-	4,3	-

BIJLAGE VI-4.

Conusweerstand (MPa), gemiddeld herh. I, II, III, 25 mei en 20 september 1973.

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	0-10	0,9	1,5	1,4	0,9	1,2	2,9	2,1	1,1
	10-20	1,1	2,3	1,9	1,3	1,6	4,0	3,1	1,5
	20-30	1,4	2,3	1,9	1,7	2,1	3,8	2,9	1,8
Zomergerst	0-10	0,8	1,8	1,7	0,8	1,2	3,0	3,3	1,3
	10-20	1,2	2,5	2,3	1,2	1,7	>4,6	>4,6	2,2
	20-30	1,3	2,4	2,2	1,5	2,1	3,7	4,0	2,9
Suikerbieten	0-10	1,0	1,4	-	1,2	2,2	>4,6	-	1,8
	10-20	1,1	1,8	-	1,3	3,8	>4,6	-	3,3
	20-30	1,1	1,8	-	1,2	3,6	>4,6	-	3,9
Aardappelen	0-10	0,6	0,6	-	0,7	0,9	0,9	-	1,1
	10-20	0,7	1,6	-	1,0	1,4	3,2	-	1,6
	20-30	0,9	1,9	-	1,1	2,5	>4,6	-	2,2
Koolzaad	0-10	-	-	1,6	-	-	-	2,5	-
	10-20	-	-	1,9	-	-	-	3,3	-
	20-30	-	-	1,9	-	-	-	3,1	-
Gras	0-10	-	-	1,5	-	-	-	3,1	-
	10-20	-	-	1,8	-	-	-	>4,6	-
	20-30	-	-	1,8	-	-	-	4,4	-

Vochtgehalte bij bemonstering (gew.%), gem. herh. I, II, III, 25 mei en 20 september 1973.

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	0-10	22,5	21,6	23,4	22,4	21,9	18,5	20,3	21,7
	10-20	23,6	21,3	21,1	22,1	20,9	17,3	19,4	20,1
	20-30	22,9	20,6	21,5	22,4	20,5	18,1	19,9	20,1
Zomergerst	0-10	21,3	21,3	22,3	21,9	20,6	16,6	16,9	20,0
	10-20	22,5	20,3	21,7	22,8	18,7	14,9	15,6	18,2
	20-30	23,6	21,9	22,2	22,9	18,6	17,0	17,4	18,6
Suikerbieten	0-10	21,5	21,4	-	21,0	16,5	17,8	-	16,2
	10-20	23,6	22,3	-	24,1	14,7	16,8	-	14,8
	20-30	25,3	23,6	-	24,3	14,8	17,3	-	15,0
Aardappelen	0-10	20,8	22,4	-	20,9	17,8	18,5	-	18,8
	10-20	22,6	21,6	-	22,9	17,3	15,9	-	16,5
	20-30	24,2	22,8	-	24,4	17,8	17,7	-	17,3
Koolzaad	0-10	-	-	22,6	-	-	-	20,8	-
	10-20	-	-	22,2	-	-	-	19,4	-
	20-30	-	-	23,3	-	-	-	19,5	-
Gras	0-10	-	-	21,6	-	-	-	17,3	-
	10-20	-	-	21,9	-	-	-	15,1	-
	20-30	-	-	22,5	-	-	-	16,0	-

BIJLAGE VI-5.

Structuur van de bouwvoor, gem. herh. I, II, III, 25 mei en 20 september 1973.

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	0-10	6½	5½	5	7½	7-	6	5+	7½
	10-20	6-	4-	4½	6½	5½	4	4	6½
Zomergerst	0-10	7	5	5½	6½	7-	5	5+	6½
	10-20	6-	4	5	5½	5½	4-	4	5½
Suikerbieten	0-10	6½	5½	-	6-	6	5-	-	6½
	10-20	6	4½	-	5+	5+	4-	-	5
Aardappelen	0-10	8½	7	-	7½	8	6½	-	8
	10-20	-	-	-	-	-	-	-	-
Koolzaad	0-10	-	-	5	-	-	-	5	-
	10-20	-	-	4½	-	-	-	4+	-
Gras	0-10	-	-	6	-	-	-	5½	-
	10-20	-	-	5-	-	-	-	4+	-

Structuur en vochtgehalte (gew.%), herh. I, najaar, 20 september 1973.

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Wintertarwe	0-10	7	6	5	7+	22,5	19,2	20,9	21,2
	10-20	5½	4	4-	6+	21,0	17,6	20,1	19,5
	20-30	-	-	-	-	20,6	19,0	20,9	19,4
Zomergerst	0-10	6	4½	5½	6	19,9	15,6	17,9	21,1
	10-20	5	4-	4+	5+	18,6	15,4	15,1	18,6
	20-30	-	-	-	-	18,9	17,0	17,2	18,9
Suikerbieten	0-10	6+	4½	-	6+	18,8	19,6	-	16,9
	10-20	5½	4	-	5½	16,9	18,4	-	17,1
	20-30	-	-	-	-	17,5	18,8	-	16,5
Aardappelen	0-10	8	6½	-	7½	17,8	19,3	-	20,2
	10-20	-	-	-	-	17,4	16,9	-	18,0
	20-30	-	-	-	-	18,7	18,0	-	18,4
Koolzaad	0-10	-	-	5-	-	-	-	22,0	-
	10-20	-	-	4	-	-	-	20,9	-
	20-30	-	-	-	-	-	-	21,2	-
Gras	0-10	-	-	5+	-	-	-	16,8	-
	10-20	-	-	4	-	-	-	15,5	-
	20-30	-	-	-	-	-	-	16,9	-

BIJLAGE VII.

Periodieke vochtbemonstering aardappelruggen 1973.
Herhaling III.

Veld no.	Ob- ject	Datum	Laag (cm-mv)								gem.
			0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-60	
27	A	29 maart	16,3	20,8	22,4	23,9	25,2	22,9	25,8	25,9	22,9
		21 mei	16,8	21,0	22,4	24,3	25,6	22,6	26,9	27,5	23,4
		14 juni	12,1	17,8	19,5	21,3	22,6	22,5	22,6	25,3	20,5
		2 juli	7,3	12,4	13,8	14,4	15,0	18,7	23,2	25,1	16,2
		23 juli	23,2	22,5	22,3	20,8	17,7	20,5	22,1	22,8	21,5
		13 aug.	12,5	15,2	16,1	15,8	15,2	18,2	21,0	20,7	16,8
		7 sept.	18,5	18,0	17,7	16,7	16,8	18,6	18,5	16,5	17,7
		24 sept.	22,3	21,9	20,8	20,7	18,9	19,8	19,5	17,5	20,2
		gem.	16,1	18,7	19,4	19,7	19,6	20,5	22,5	22,7	19,9
26	B ₁	29 maart	21,1	19,7	18,9	20,2	20,6	21,8	24,1	24,8	21,4
		21 mei	22,3	21,6	19,6	20,4	21,0	23,1	24,3	24,3	22,1
		14 juni	11,3	19,5	19,9	19,3	19,2	21,0	21,8	23,2	19,4
		2 juli	5,8	9,4	13,3	14,4	16,0	18,6	19,9	21,9	14,9
		23 juli	24,3	20,5	18,7	17,8	18,6	20,0	21,0	21,9	20,4
		13 aug.	9,6	13,6	14,7	15,0	15,4	18,8	18,7	20,1	15,7
		7 sept.	17,8	17,1	16,6	15,3	16,6	17,5	15,2	15,2	16,4
		24 sept.	22,7	21,3	19,1	18,1	18,6	18,1	15,4	14,2	18,4
		gem.	16,9	17,8	17,6	17,6	18,3	19,9	20,1	20,7	18,6
25	C	29 maart	16,0	20,0	22,8	22,3	21,6	21,7	23,7	24,9	21,6
		21 mei	16,0	19,4	21,6	22,2	23,4	21,8	22,6	25,0	21,5
		14 juni	11,0	16,4	18,2	19,6	20,9	20,9	23,3	21,4	19,0
		2 juli	6,8	11,4	12,7	12,7	14,2	17,6	18,2	20,8	14,3
		23 juli	22,7	21,6	21,4	20,4	18,9	18,1	18,0	19,8	20,1
		13 aug.	13,0	14,8	15,1	15,6	15,3	18,2	16,8	17,6	15,8
		7 sept.	18,0	17,5	16,4	15,4	15,7	16,7	15,4	15,0	16,3
		24 sept.	21,5	21,0	19,8	18,8	17,5	17,2	15,4	14,6	18,2
		gem.	15,6	17,8	18,5	18,4	18,4	19,0	19,2	19,9	18,4

BIJLAGE VIII.

Ruwheid en verslemping, beoordeeld op 18 februari 1974.

Voorvrucht	Herh.	Ruwheid				Verslemping			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Aardappelen (graszaad op B ₂)	I	7	6	-	6½	6	3½	-	5
	II	7	6	-	7	7	4	-	6½
	III	7½	6	-	7	7	3½	-	6
	gem.	7+	6	-	7-	6½	3½	-	6-
Wintertarwe	I	6	-	-	7	7½	-	-	8
	II	6½	-	-	7	7½	-	-	7
	III	7½	-	-	7	8	-	-	8
	gem.	7-	-	-	7	7½	-	-	7½
Suikerbieten (koolzaad op B ₂)	I	7½	-	-	7	8	-	-	7
	II	7½	-	-	7	8	-	-	7
	III	7½	-	-	7	8½	-	-	7
	gem.	7½	-	-	7	8+	-	-	7
Zomergerst	I	7	-	-	6½	8	-	-	8
	II	7½	-	-	7½	8½	-	-	8½
	III	7	-	-	6½	7½	-	-	7
	gem.	7+	-	-	7-	8	-	-	8

Ruwheid: 1 = vlak, 10 = zeer ruw.

Verslemping: 1 = zeer sterk, 10 = niet verslemp.

BIJLAGE IX-1.

Conusweerstand (MPa), herh. I, op 17 juni en 18 september 1974.

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Aardappelen (graszaad op B ₂)	0-10	0,7	0,8	>4,0	0,9	0,9	0,7	2,3	0,9
	10-20	1,6	4,2	>4,0	2,0	1,1	1,8	2,6	1,3
	20-30	1,6	4,2	>4,0	2,0	1,6	3,0	2,8	1,7
Wintertarwe	0-10	1,4	1,6	3,1	2,1	1,3	1,5	1,9	1,1
	10-20	1,7	3,0	3,5	3,1	1,5	1,9	2,5	1,6
	20-30	-	-	-	-	1,6	2,2	2,2	1,8
Suikerbieten (koolzaad op B ₂)	0-10	1,1	2,7	2,0	1,3	1,6	1,9	2,5	1,1
	10-20	1,4	2,6	2,4	1,7	1,8	2,8	2,9	1,3
	20-30	1,4	2,6	2,4	1,4	1,9	2,8	2,6	1,5
Zomergerst	0-10	0,9	3,4	2,7	1,3	1,2	2,3	2,1	2,0
	10-20	1,8	3,4	3,5	2,1	1,4	2,9	2,5	2,3
	20-30	1,8	3,4	3,5	2,1	1,4	2,6	2,3	1,8

Vochtgehalte bij bemonstering (gew.%), herh. I, op 17 juni en 18 september 1974.

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Aardappelen (graszaad op B ₂)	0-10	16,1	15,7	16,8	16,0	-	-	21,5	-
	10-20	20,1	18,1	16,7	19,7	23,5	20,5	21,2	22,5
	20-30	-	-	-	-	22,8	21,4	22,4	22,5
Wintertarwe	0-10	17,9	19,9	18,4	18,0	21,1	23,0	21,1	21,5
	10-20	19,7	18,2	17,6	18,4	21,5	21,2	20,4	21,8
	20-30	-	-	-	-	22,4	21,9	22,1	22,0
Suikerbieten (koolzaad op B ₂)	0-10	18,1	16,8	20,3	18,0	21,8	21,7	20,8	22,2
	10-20	22,8	19,1	20,0	21,6	21,9	21,8	20,8	22,8
	20-30	-	-	-	-	21,9	22,6	22,3	22,4
Zomergerst	0-10	17,8	18,5	18,4	18,8	22,0	21,4	22,9	21,8
	10-20	21,8	20,6	19,5	21,3	22,4	20,6	21,9	21,8
	20-30	-	-	-	-	23,3	21,7	23,0	22,0

BIJLAGE IX-2.

Structuur van de bouwvoor, herh. I, op 17 juni en 18 september 1974.

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Aardappelen (graszaad op B ₂)	0-10	7½	8	-	7	7½	8	5	7½
	10-20	5	4-	-	5	5½	4-	4½	5½
Wintertarwe	0-10	6	6½	5½	6½	7+	7	5+	8-
	10-20	5½	4½	5-	6	6+	5-	5-	6+
Suikerbieten (koolzaad op B ₂)	0-10	6	5+	5+	5½	7	5+	5+	7-
	10-20	5½	5-	5	5+	5½	4	4½	6-
Zomergerst	0-10	6	5-	5-	6-	7+	5½	6	7-
	10-20	5+	4+	4	5-	5½	4+	4+	5½

BIJLAGE X-1.

Poriënvolume (vol.%), herh. I, op 24 april (zomergerst), 1 mei (suikerbieten), 25 juni (aardappelen), 18 september (hakvruchten) en 9 oktober 1974 (granen).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Aardappelen (graszaad op B ₂)	2-7	-	-	-	-	-	-	40,6	-
	12-17	49,1	43,4	-	48,8	46,5	39,7	39,7	43,7
	22-27	49,5	42,0	-	47,2	46,3	41,5	44,2	45,0
Wintertarwe	2-7	-	-	-	-	43,2	44,0	40,7	44,8
	12-17	-	-	-	-	44,7	40,5	41,1	42,9
	22-27	-	-	-	-	44,9	42,2	41,8	42,1
Suikerbieten (koolzaad op B ₂)	2-7	47,0	42,7	-	45,4	45,0	41,2	42,4	45,9
	12-17	45,4	43,6	-	45,5	43,1	42,1	41,4	46,0
	22-27	44,5	41,9	-	45,4	44,6	42,5	43,0	43,5
Zomergerst	2-7	45,0	39,7	38,3	43,9	46,3	42,3	41,9	44,6
	12-17	44,7	42,2	41,5	44,6	44,6	40,9	41,1	42,8
	22-27	43,7	42,2	41,1	43,6	44,1	41,9	43,2	43,6

Luchtgehalte bij bemonstering (vol.%), herh. I, op 24 april (zomergerst), 1 mei (suikerbieten), 25 juni (aardappelen), 18 september (hakvruchten) en 9 oktober 1974 (granen).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Aardappelen (graszaad op B ₂)	2-7	-	-	-	-	-	-	6,6	-
	12-17	28,5	21,2	-	24,4	13,1	6,8	5,6	9,9
	22-27	28,2	16,2	-	19,6	13,7	8,1	10,8	12,1
Wintertarwe	2-7	-	-	-	-	6,6	5,4	3,7	6,3
	12-17	-	-	-	-	8,8	5,0	5,5	7,3
	22-27	-	-	-	-	8,9	6,4	6,3	6,3
Suikerbieten (koolzaad op B ₂)	2-7	16,1	13,7	-	14,6	13,0	7,3	10,4	13,9
	12-17	9,8	12,4	-	10,7	9,8	8,4	9,0	13,1
	22-27	7,7	8,8	-	9,2	12,2	7,8	9,0	9,6
Zomergerst	2-7	12,0	11,8	9,4	11,4	7,3	4,5	4,9	6,6
	12-17	6,4	9,2	9,9	9,0	5,9	6,3	6,6	6,9
	22-27	3,8	6,6	7,6	7,0	6,5	6,6	9,3	6,0

BIJLAGE X-2.

Luchtgehalte bij pF 2,0 (vol.%), herh. I, op 24 april (zomergerst), 1 mei (suikerbieten), 25 juni (aardappelen), 18 september (hakvruchten) en 9 oktober 1974 (granen).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Aardappelen (graszaad op B ₂)	2-7	-	-	-	-	-	-	5,2	-
	12-17	15,1	9,5	-	16,3	12,1	5,9	4,7	8,7
	22-27	15,1	7,8	-	12,5	12,6	7,1	10,1	10,8
Wintertarwe	2-7	-	-	-	-	6,9	6,5	4,0	7,5
	12-17	-	-	-	-	8,9	4,9	5,5	7,4
	22-27	-	-	-	-	9,1	6,2	6,4	6,2
Suikerbieten (koolzaad op B ₂)	2-7	13,3	8,5	-	12,0	11,4	5,4	6,7	12,2
	12-17	8,9	8,6	-	9,6	8,4	6,9	6,8	11,5
	22-27	7,3	6,4	-	8,7	10,4	6,4	7,4	8,1
Zomergerst	2-7	9,0	3,8	3,0	8,3	8,5	4,7	5,4	7,3
	12-17	5,5	6,0	6,7	7,0	6,4	6,1	6,5	6,8
	22-27	3,7	5,0	5,6	5,8	6,5	6,3	9,0	6,3

Vochtgehalte bij bemonstering (gew.%), herh. I, op 24 april (zomergerst), 1 mei (suikerbieten), 25 juni (aardappelen), 18 september (hakvruchten) en 9 oktober 1974 (granen).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Aardappelen (graszaad op B ₂)	2-7	-	-	-	-	-	-	21,5	-
	12-17	15,1	14,6	-	17,9	23,5	20,5	21,2	22,5
	22-27	15,8	16,7	-	19,6	22,8	21,4	22,4	22,5
Wintertarwe	2-7	-	-	-	-	24,2	25,9	23,4	26,1
	12-17	-	-	-	-	24,3	22,3	22,8	23,4
	22-27	-	-	-	-	24,4	23,3	22,8	23,2
Suikerbieten (koolzaad op B ₂)	2-7	21,8	18,9	-	21,2	21,8	21,7	20,8	22,2
	12-17	24,4	20,8	-	23,9	21,9	21,8	20,8	22,8
	22-27	24,8	21,4	-	24,9	21,9	22,6	22,3	22,4
Zomergerst	2-7	22,4	17,3	17,6	21,7	27,2	24,6	23,9	25,7
	12-17	26,2	21,4	20,3	24,1	26,6	22,0	21,9	23,5
	22-27	26,5	23,1	21,3	24,4	25,3	22,8	22,4	25,1

BIJLAGE X-3.

Vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%), herh. I, op 24 april (zomergerst), 1 mei (suikerbieten), 25 juni (aardappelen), 18 september (hakvruchten) en 9 oktober 1974 (granen).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar				Najaar			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Aardappelen	2-7	-	-	-	-	-	-	22,4	-
(graszaad op B ₂)	12-17	25,1	22,5	-	23,8	24,2	21,1	21,7	23,3
	22-27	25,6	22,1	-	24,7	23,6	22,0	22,9	23,4
Wintertarwe	2-7	-	-	-	-	24,0	25,1	23,2	25,3
	12-17	-	-	-	-	24,2	22,4	22,8	23,4
	22-27	-	-	-	-	24,3	23,4	22,7	23,2
Suikerbieten	2-7	23,8	22,4	-	22,9	22,9	22,9	23,2	23,3
(koolzaad op B ₂)	12-17	25,1	23,3	-	24,7	22,9	22,9	22,2	23,9
	22-27	25,1	23,0	-	25,2	23,1	23,5	23,4	23,4
Zomergerst	2-7	24,5	22,3	21,4	23,8	26,4	24,4	23,6	25,2
	12-17	26,7	23,5	22,4	25,5	26,1	22,1	22,0	23,6
	22-27	26,6	24,2	22,6	25,2	25,3	23,0	22,5	24,8

Veld no.	Ob- ject	Datum	Laag (cm-mv)								gem.
			0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-60	
23	A	10 april	16,5	21,9	24,1	24,0	23,3	24,7	25,3	25,9	23,2
		3 mei	10,7	18,6	22,1	24,4	23,4	23,5	23,7	25,5	21,5
		20 mei	5,2	14,8	21,8	23,8	21,1	22,1	22,3	24,4	19,4
		12 juni	20,6	21,5	22,3	23,8	23,7	22,2	24,6	26,0	23,1
		8 juli	20,2	20,9	21,1	21,9	22,3	21,2	24,2	27,2	22,4
		31 juli	16,9	18,9	19,3	18,7	18,1	20,0	23,0	24,4	19,9
		30 aug.	19,5	20,6	20,0	19,4	19,3	19,8	21,9	22,9	20,4
		19 sept.	17,2	20,9	22,0	21,9	21,9	22,6	24,4	24,7	22,0
		gem.	15,9	19,8	21,6	22,2	21,6	22,0	23,7	25,1	21,5
22	B ₁	10 april	18,4	19,3	20,0	21,2	22,0	25,4	28,9	27,2	22,8
		3 mei	19,0	20,1	20,8	21,4	19,8	24,1	27,3	27,0	22,4
		20 mei	8,8	19,2	19,9	20,7	19,1	22,2	24,1	26,8	20,1
		12 juni	23,5	23,4	21,2	20,9	21,6	22,6	26,7	27,4	23,4
		8 juli	21,3	22,8	20,1	19,5	19,0	20,3	24,9	27,3	21,9
		31 juli	15,7	17,2	17,9	18,0	18,4	21,0	24,5	25,3	19,8
		30 aug.	19,3	18,2	17,9	17,4	18,5	19,7	24,6	25,5	20,1
		19 sept.	19,6	22,6	21,2	22,6	20,8	23,0	27,4	27,2	23,1
		gem.	18,2	20,4	19,9	20,2	19,9	22,3	26,1	26,7	21,7
24	C	10 april	16,3	21,1	25,8	25,0	23,4	23,0	25,5	25,1	23,2
		3 mei	13,1	18,8	23,6	22,1	22,3	22,0	23,9	25,0	21,4
		20 mei	4,9	16,3	20,4	22,6	22,1	21,2	21,7	24,9	19,3
		12 juni	19,7	21,4	23,1	24,0	22,8	22,7	25,5	25,5	23,1
		8 juli	20,5	20,4	21,3	22,0	20,6	20,4	22,8	26,2	21,8
		31 juli	16,0	17,6	18,6	19,1	18,9	19,6	23,3	24,7	19,7
		30 aug.	18,4	20,0	19,3	18,3	19,2	19,5	21,9	23,8	20,1
		19 sept.	17,6	20,7	22,0	23,1	21,1	22,0	24,7	25,3	22,1
		gem.	15,8	19,5	21,8	22,0	21,3	21,3	23,7	25,1	21,3

BIJLAGE XII-1. Poriënvolume (vol.%) en vochtgehalte bij pF 2,0 (gew.%) op 21 mei (granen), 27 mei (hakvruchten) en 28 augustus (hakvruchten), 9 september 1975 (granen).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar 1975				Najaar 1975			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Poriënvolume (vol.%)</i>									
Aardappelen	2-7	-	-	-	-	-	-	41,1	-
(graszaad op B ₂)	12-17	45,5	39,6	-	43,9	45,2	40,3	41,0	41,9
	22-27	45,5	42,5	-	42,9	46,0	43,8	41,4	44,1
Suikerbieten	2-7	41,7	40,6	39,7	43,7	43,1	40,6	40,2	44,3
(mais op B ₂)	12-17	43,2	38,7	40,1	44,5	43,6	38,3	40,8	43,5
	22-27	43,4	40,9	40,9	44,0	43,4	41,6	41,6	44,8
Zomergerst	2-7	47,1	42,0	39,3	44,3	48,5	46,0	41,3	46,8
	12-17	44,5	41,5	40,5	42,6	44,4	39,0	41,4	42,8
	22-27	42,5	41,3	42,2	43,3	44,5	40,3	41,7	42,7
Wintertarwe	2-7	41,0	44,3	40,9	45,0	42,5	42,9	41,2	43,7
	12-17	41,7	39,3	40,3	43,9	45,1	41,0	40,4	44,2
	22-27	44,9	40,9	42,2	41,3	42,8	40,3	41,1	42,1
<i>Vochtgehalte (gew.%) bij pF 2,0</i>									
Aardappelen	2-7	-	-	-	-	-	-	22,5	-
(graszaad op B ₂)	12-17	26,0	21,1	-	25,0	23,7	21,7	21,7	22,2
	22-27	28,0	22,3	-	25,2	24,8	22,9	22,5	23,8
Suikerbieten	2-7	22,6	22,5	21,4	23,1	22,3	21,9	22,1	22,4
	12-17	24,2	21,4	21,5	25,1	23,2	20,8	21,4	22,7
	22-27	25,4	23,2	22,1	25,3	23,0	22,5	22,5	23,4
Zomergerst	2-7	24,5	24,1	21,0	24,6	22,7	24,5	22,1	23,3
	12-17	26,1	22,5	21,3	24,6	22,7	20,6	21,6	22,4
	22-27	25,3	22,6	23,2	24,6	23,5	21,7	21,8	22,0
Wintertarwe	2-7	21,9	23,1	22,3	22,9	22,5	22,8	22,2	21,9
	12-17	22,9	20,8	21,6	23,0	23,7	21,6	21,1	22,0
	22-27	23,2	21,9	22,5	22,3	22,9	20,9	21,3	21,8

BIJLAGE XII-2.

Vol.% lucht bij pF 2,0 en intrinsieke luchtdoorlatendheid bij pF 2,0 op 21 mei (granen), 27 mei (hakvruchten) en 28 augustus (hakvruchten), 9 september 1975 (granen) op herh. I.

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar 1975				Najaar 1975			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Vol.% lucht bij pF 2,0</i>									
Aardappelen	2-7	-	-	-	-	-	-	5,7	-
(graszaad op B ₂)	12-17	7,8	5,7	-	6,7	10,6	5,8	6,9	7,4
	22-27	4,9	8,3	-	4,6	10,3	9,5	6,2	8,8
Suikerbieten (mais op B ₂)	2-7	6,5	4,9	5,3	9,1	9,4	5,9	4,9	11,1
	12-17	6,4	3,7	5,8	7,5	8,7	4,1	7,0	9,3
	22-27	5,1	4,3	6,0	6,3	8,6	6,5	6,6	10,4
Zomergerst	2-7	12,6	4,7	5,3	7,8	17,4	11,0	6,9	13,7
	12-17	5,9	6,3	6,6	5,0	11,0	5,5	7,6	8,7
	22-27	3,8	6,9	6,5	6,2	9,8	5,7	7,7	9,0
Wintertarwe	2-7	6,4	10,1	5,7	11,4	8,1	8,3	6,4	10,8
	12-17	6,2	5,6	5,9	9,6	10,5	7,0	6,9	11,5
	22-27	10,8	6,5	7,6	6,4	7,8	7,0	7,6	8,4
<i>Intrinsieke luchtdoorlatendheid bij pF 2,0 (1= zeer langzaam, 7= zeer snel)</i>									
Aardappelen	2-7	-	-	-	-	-	-	5,6	-
(graszaad op B ₂)	12-17	6,6	4,8	-	5,3	6,4	5,1	6,3	5,3
	22-27	3,7	5,7	-	4,2	6,4	6,9	5,7	6,3
Suikerbieten (mais op B ₂)	2-7	4,0	3,0	4,4	4,8	4,7	3,5	3,0	3,8
	12-17	5,3	3,6	5,6	5,6	6,0	4,1	5,7	6,1
	22-27	4,3	4,5	5,8	4,6	6,0	6,2	5,6	5,7
Zomergerst	2-7	5,8	4,1	4,5	4,2	6,4	4,8	6,2	5,6
	12-17	5,0	4,4	5,4	3,7	6,6	4,7	6,4	5,5
	22-27	2,8	5,4	5,5	4,3	5,8	5,1	6,4	5,5
Wintertarwe	2-7	5,4	4,7	5,0	6,2	5,4	5,3	5,6	6,2
	12-17	5,2	5,1	5,4	5,6	6,3	5,4	5,6	6,5
	22-27	5,7	5,8	5,7	4,9	5,0	6,1	6,1	5,8

BIJLAGE XII-3.

Conusweerstand (MPa) en vochtgehalte (gew.%) op 27 mei en 28 augustus 1975 (herh. I).

Gewas	Laag (cm-mv)	Voorjaar 1975				Najaar 1975			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
<i>Conusweerstand (MPa)</i>									
Aardappelen (graszaad op B ₂)	0-10	-	-	-	-	-	-	3,7	-
	10-20	1,0	3,0	-	2,3	1,2	3,9	3,5	1,5
	20-30	0,7	3,0	-	2,3	2,1	3,8	3,0	2,2
Suikerbieten (mais op B ₂)	0-10	1,8	2,4	3,8	1,5	1,5	2,6	2,5	1,4
	10-20	1,9	3,3	3,9	1,9	2,4	3,9	2,7	2,5
	20-30	1,9	3,0	3,3	1,9	2,6	3,7	2,6	3,0
Zomergerst	0-10	0,9	2,5	4,4	1,4	1,2	2,2	2,4	1,6
	10-20	2,2	3,5	4,4	2,4	1,8	2,9	2,8	1,9
	20-30	2,1	3,5	3,5	2,5	2,0	2,8	2,5	2,0
Wintertarwe	0-10	2,5	2,2	>5,6	1,8	1,9	1,3	2,6	1,0
	10-20	3,3	4,7	>5,6	2,8	1,8	2,2	3,0	1,7
	20-30	2,7	5,5	>5,6	3,9	1,8	2,4	2,9	2,3
<i>Vochtgehalte (gew.%)</i>									
Aardappelen (graszaad op B ₂)	0-10	-	-	-	-	-	-	-	-
	10-20	25,5	20,0	-	24,6	19,5	19,0	19,0	19,7
	20-30	28,0	21,4	-	25,0	18,4	19,1	19,1	20,1
Suikerbieten (mais op B ₂)	0-10	20,7	19,3	17,9	20,5	19,8	20,3	20,4	19,9
	10-20	23,7	19,6	19,5	24,7	19,4	18,2	20,6	19,8
	20-30	25,1	21,7	20,8	25,2	18,8	18,7	21,6	19,2
Zomergerst	0-10	17,5	18,3	16,2	19,7	19,8	19,2	20,0	18,9
	10-20	22,2	19,4	19,4	21,6	21,4	19,3	20,1	21,4
	20-30	23,9	21,2	21,5	21,9	23,0	21,3	21,5	21,5
Wintertarwe	0-10	16,6	14,5	13,7	15,9	18,0	19,9	19,5	19,4
	10-20	19,5	15,8	16,2	18,0	20,2	19,9	20,3	21,4
	20-30	20,2	18,0	17,8	19,0	21,8	20,6	21,1	21,3

BIJLAGE XII-4.

Structuur van de bouwvoor op 27 mei en 28 augustus 1975 (herh. I).

Gewas	Laag (cm-mv)	27 mei 1975				28 augustus 1975			
		A	B ₁	B ₂	C	A	B ₁	B ₂	C
Aardappelen (graszaad op B ₂)	0-10 [†]	6-	7-	-	5½	7+	7	4	7
	10-20 ^{††}	5-	4-	-	4½	4½	3½	4	4+
Suikerbieten (mais op B ₂)	0-10	5	4+	4-	5+	6+	5+	5½	5½
	10-20	4	4-	3½	4½	5-	3	4½	4+
Zomergerst	0-10	4½	3-	3	3½	6-	6-	5+	6-
	10-20	3½	2½	3	4-	3½	3½	4+	4½
Wintertarwe	0-10	4	5-	3+	4½	5½	6	5+	7-
	10-20	3½	3½	3	4½	5	4½	4½	6

† In de rug.

†† Vlak onder de rug.