

CODEN: IBBRAH (1-78) 1-21 (1978)

INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID

RAPPORT 1-78

DE BESPEELBAARHEID VAN GRASSPORTVELDEN.
TOETSING VAN ENKELE CRITERIA OP GRASSPORTVELDEN IN FRIESLAND IN HET
NAJAAR VAN 1976 EN HET VOORJAAR VAN 1977

door

M. POT

1978

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

Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp 1-78, (1978) 21 pp.

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Proefopzet	4
3. Resultaten	6
3.1 Samenhang van de conusweerstand, resp. de afschuifspanning met het lutum- en het humusgehalte	6
3.2 Samenhang van de bedekkingsgraad met de conusweerstand en de afschuifspanning	6
3.3 Vergelijking conusweerstand, afschuifspanning en bedekkingsgraad, najaar 1976 en voorjaar 1977	11
3.4 Invloed van de bespelingsintensiteit op de kwaliteit van grassportvelden	11
3.5 Pas aangelegd, nog niet bespeeld sportveld te Opende (veld 20)	15
3.6 Vergelijking van twee trainingsvelden te Dokkum op 15 februari 1977	15
4. Conclusies	17
5. Literatuur	18
Bijlagen	19

1. INLEIDING

De gevoeligheid van de grond voor verdichten wordt sterk beïnvloed door de granulaire samenstelling, het humusgehalte en de vochtspanning. Op grassportvelden is bovendien de kwaliteit van de graszode van invloed op de gevoeligheid voor verdichten en daardoor op de bespeelbaarheid. Een redelijke indicatie voor de dichtheid van de zode is de bedekkingsgraad. De bedekkingsgraad wordt sterk beïnvloed door de bespelingsintensiteit.

Om een indruk te krijgen van de mate waarin genoemde factoren een rol spelen, is op zestien voetbalvelden, twee trainingsvelden en één pas aangelegd, nog niet bespeeld veld, alle in Friesland (bijlage A), onderzoek verricht naar de bespeelbaarheid. Op de betreffende velden werden ook door de afdeling Bodemkunde en Hydrologie van de Grontmij N.V. waarnemingen verricht. De volgende metingen en waarnemingen werden verricht:

(a) De indringingsweerstand met behulp van de IB sportveldpenetrometer[†] (conus met een tophoek van 30° en een basisoppervlak van 0,5 cm²).

(b) De afschuifspanning met behulp van een op het IB ontwikkeld afschuifapparaat voor grassportvelden.

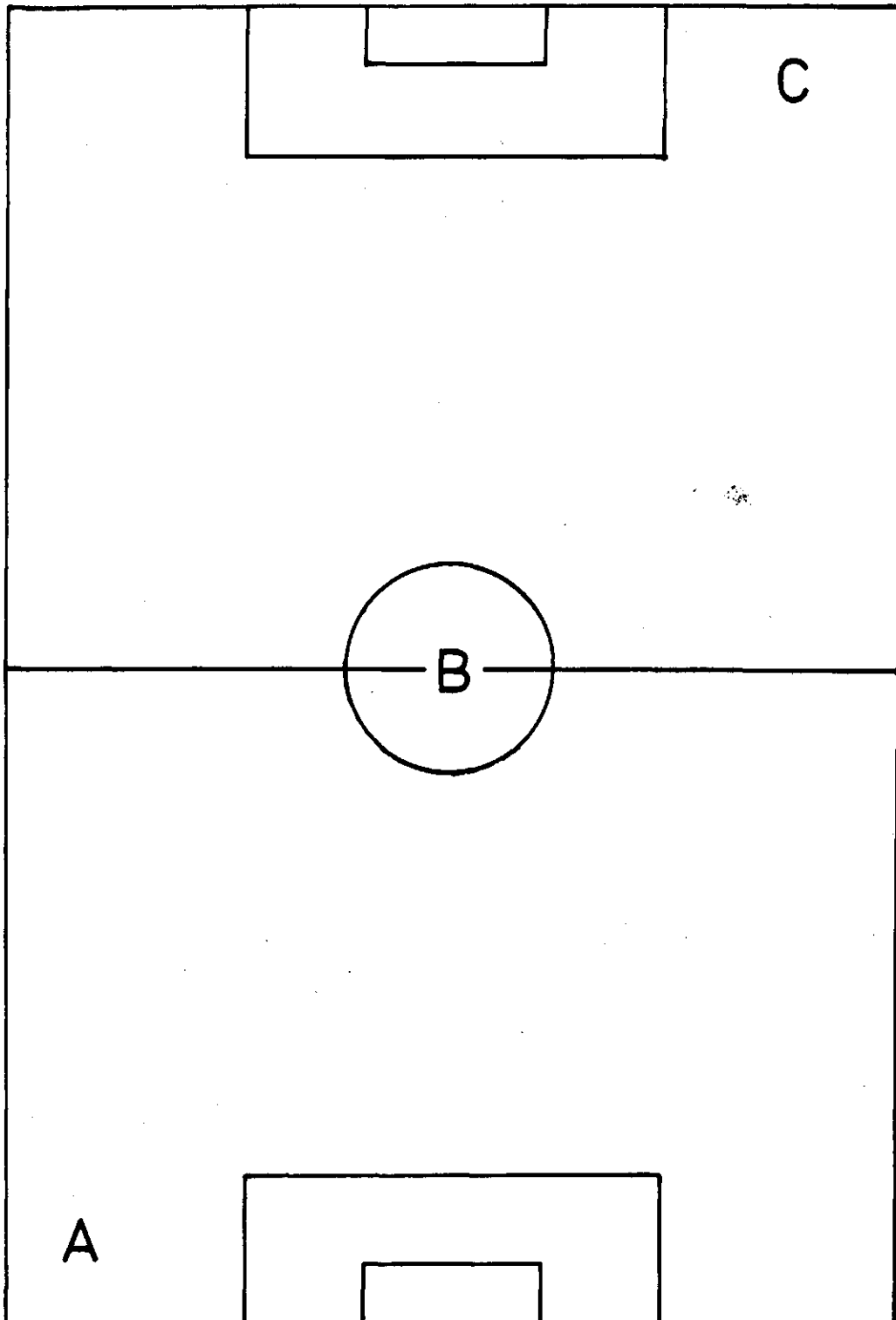
(c) Visuele beoordeling van de bedekkingsgraad, uitgedrukt in een schaal van 1-10 (1 = zeer lage, 10 = zeer hoge standdichtheid).

Van alle onderzochte velden waren de granulaire samenstelling en het humusgehalte in de top laag (0-5 cm) reeds bekend, zodat niet opnieuw monsters voor dit onderzoek werden genomen.

[†] Verkrijgbaar bij Eijkelkamp B.V.
Grondboren- en machinefabriek, Lathum (Gld.)

2. PROEFOPZET

De waarnemingen werden uitgevoerd in de herfst van 1976 (29 oktober en 3 november) en in het voorjaar van 1977 (15 februari en 30 maart). De indringingsweerstand en de afschuifspanning, beide van de top laag, zijn op elk veld op drie plaatsen, karakteristiek voor een bepaalde bespelingsintensiteit, in 10-voud gemeten (figuur 1). Tevens is op dezelfde plaatsen de bedekkingsgraad visueel beoordeeld. Op de plekken A en C, die identiek zijn, is de bespelingsintensiteit laag en op plek B hoog. Zowel in het najaar van 1976 als in het voorjaar van 1977 was de vochtspanning tijdens het onderzoek in de top laag ca. 70 à 90 cm waterkolom. De resultaten van het onderzoek zijn vermeld in bijlage B.



Figuur 1. Plaats van onderzoek op de bij het onderzoek betrokken sportvelden.

3. RESULTATEN

3.1. *Samenhang van de conusweerstand, resp. de afschuifspanning met het lutum- en het humusgehalte*

Uit onderzoek in de akkerbouw (geen invloed van een zode) is gebleken dat de conusweerstand negatief en de afschuifspanning positief correleren met het humus- (H) en het lutumgehalte (L). De invloed van het humusgehalte per % verandering is ongeveer 3 maal zo groot als die van het lutumgehalte, zodat de conusweerstand en de afschuifspanning doorgaans worden uitgezet tegen $L + 3H$.

In figuur 2 is het verband tussen de conusweerstand en $L + 3H$ weergegeven. Deze relatie is minder sterk dan verwacht mocht worden, vooral rond de middencirkel (plek B). De intensiteit van bespelen en de dichtheid van de zode hebben waarschijnlijk een veel grotere invloed op de conusweerstand dan het lutum- en humusgehalte.

Een aantal velden (10 t/m 15) zijn regelmatig bezand, wat invloed heeft gehad op het lutum- en humusgehalte in de toplaag. Zoals reeds is vermeld zijn tijdens het onderzoek niet opnieuw monsters genomen voor het bepalen van het lutum- en humusgehalte. Er mag dan ook verwacht worden dat de waarden voor de conusweerstand bij de aangegeven $L + 3H$ hoger zullen zijn dan op de niet bezande velden. Dit blijkt echter in beperkte mate het geval te zijn (figuur 2), zodat van een duidelijke invloed van het bezanden op de conusweerstand geen sprake is.

De afschuifspanning in de toplaag wordt voor het grootste gedeelte bepaald door het samenbindend effect van de wortels in de zode. In de toplaag is de invloed van de grond zelf op de afschuifspanning gering. Daarom bestaat er nauwelijks een samenhang tussen de afschuifspanning en $L + 3H$ (figuur 3).

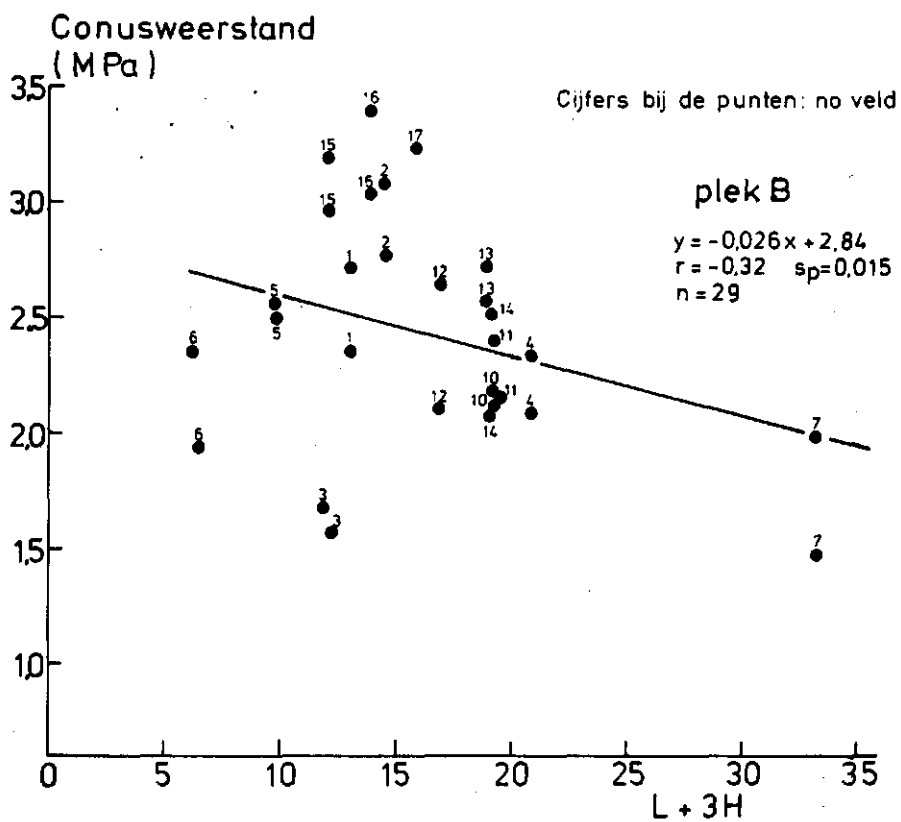
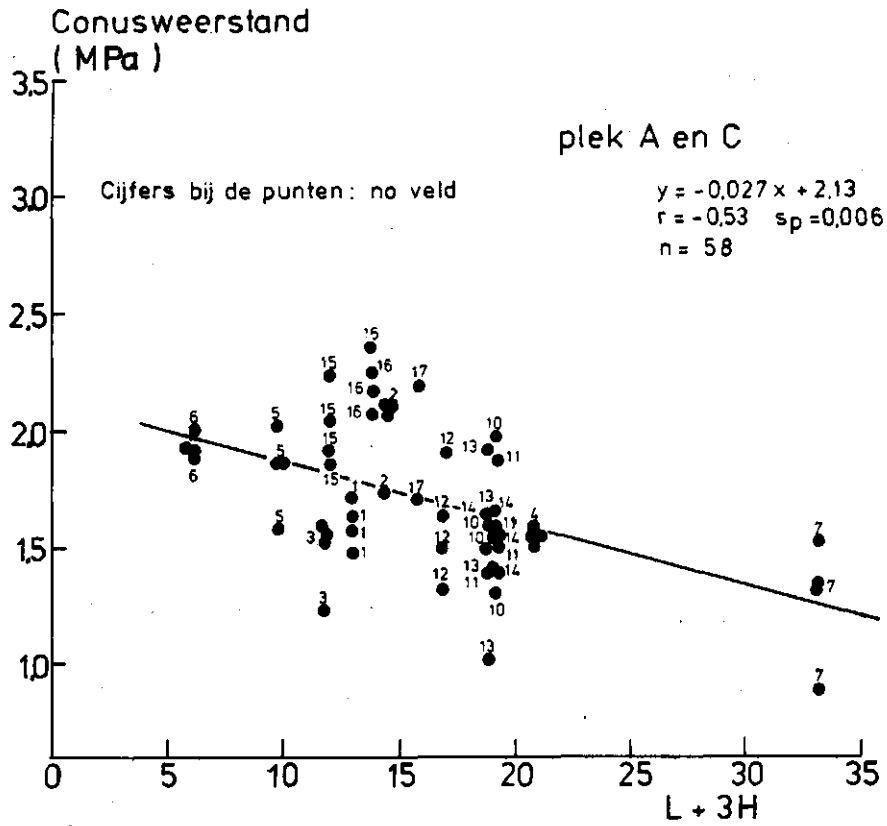
3.2. *Samenhang van de bedekkingsgraad met de conusweerstand en de afschuifspanning*

De bedekkingsgraad is een redelijke maat voor de bespelingsintensiteit. Een laag cijfer betekent een hoge bespelingsintensiteit. De grond zal hier dan ook relatief meer verdicht zijn wat resulteert in een *hoge* conusweerstand en omdat de zode nu veel minder dicht is, in een *lage* afschuifspanning.

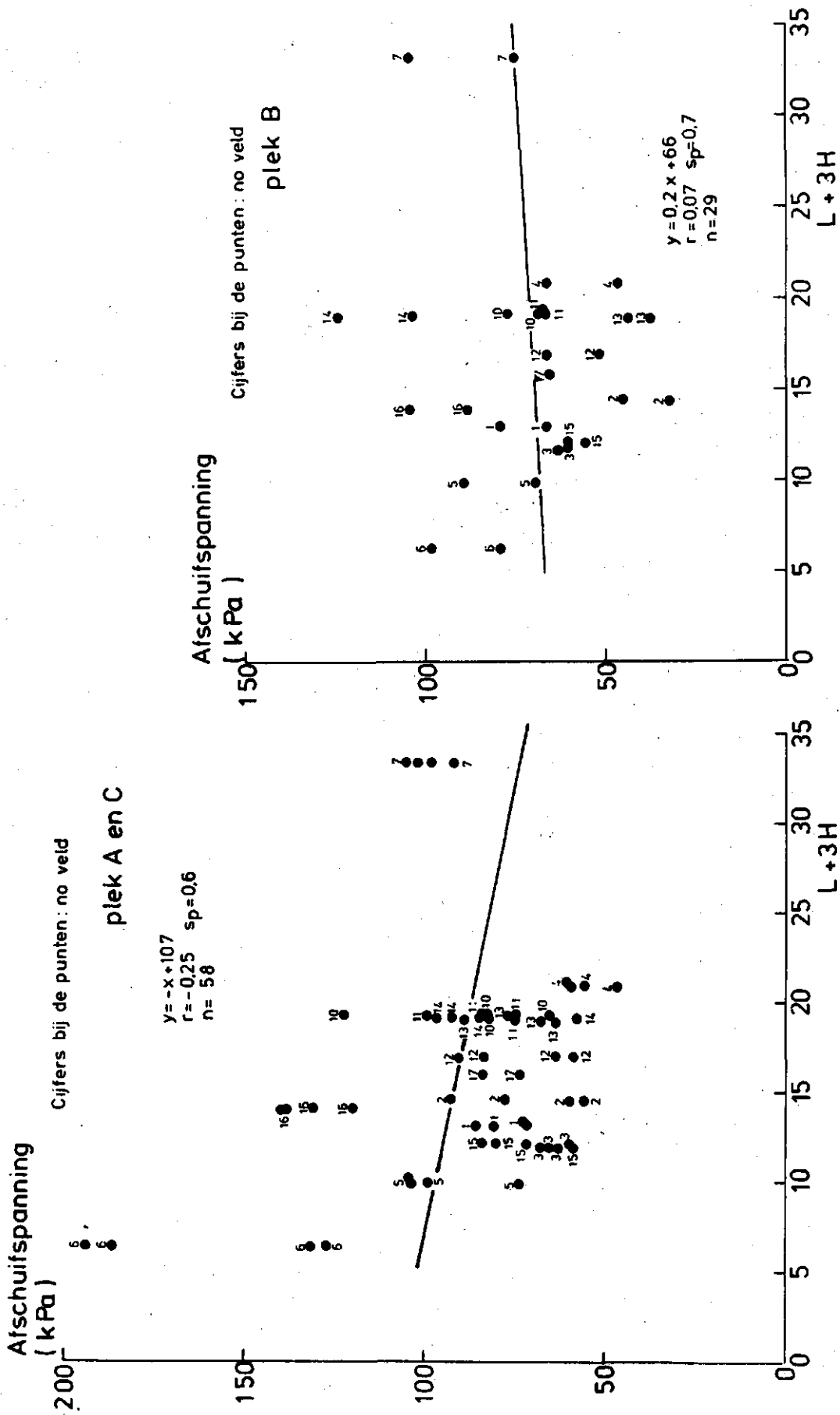
Uit figuur 4 blijkt dat er een tamelijk sterk negatief verband is met de conusweerstand en een tamelijk sterk positief verband met de afschuifspanning.

In principe is de conusweerstand een verticaal gerichte, en de afschuifspanning een horizontaal gerichte kracht (figuur 5).

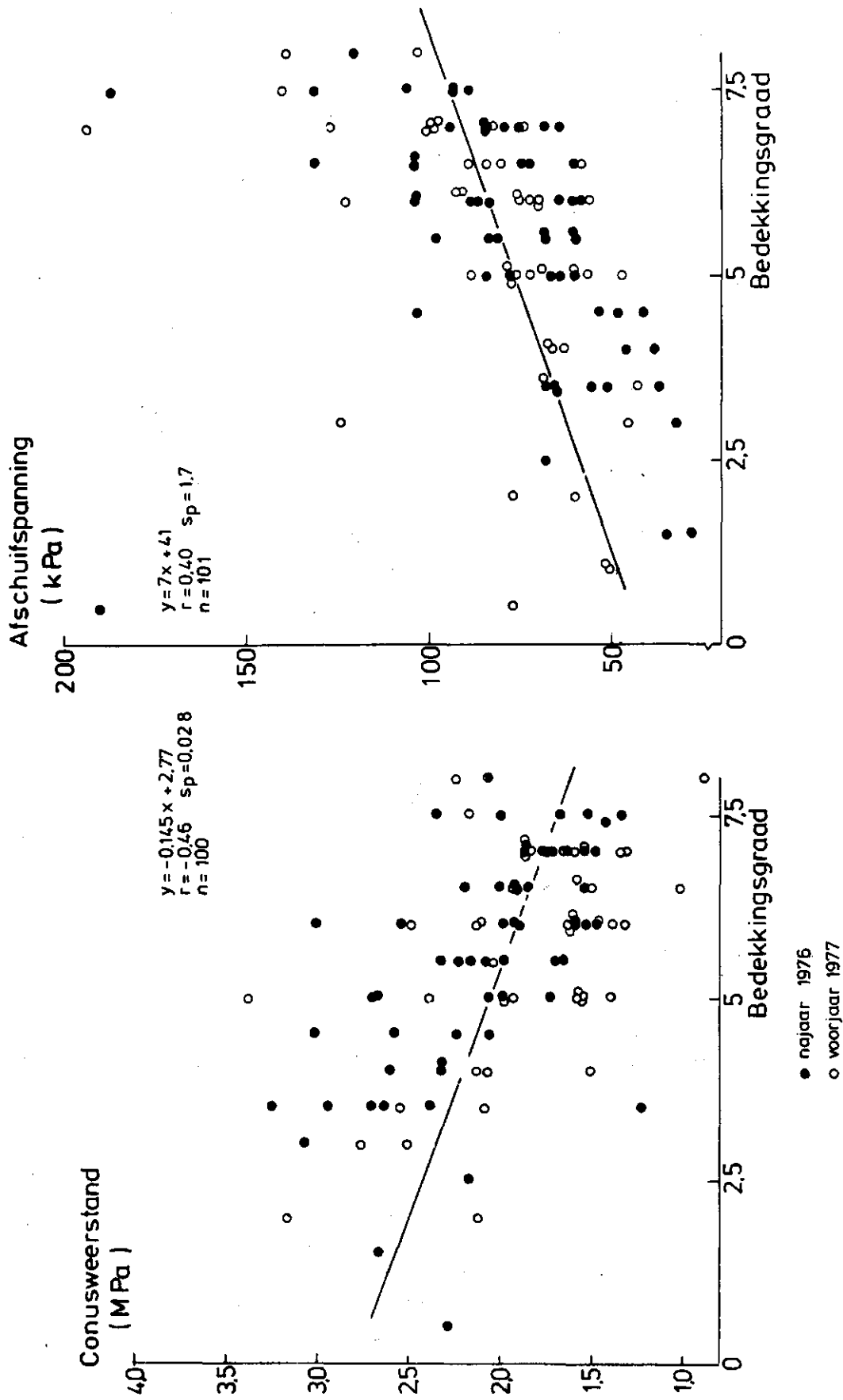
Uit figuur 6 blijkt dat er een goede negatieve samenhang bestaat tussen de $\frac{\text{Conusweerstand}}{\text{Afschuifspanning}} = \text{tg} \alpha$ en de bedekkingsgraad. Deze samenhang is nog sterker dan die van de conusweerstand en de afschuifspanning afzonderlijk (zie figuur 4).



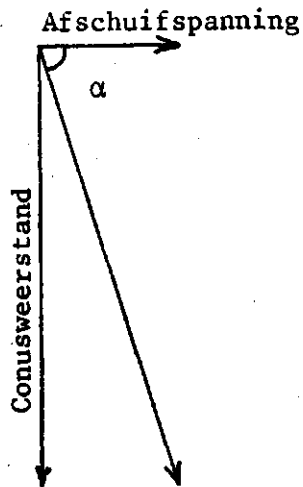
Figuur 2. Samenhang conusweerstand met het lutum- en humusgehalte (L+3H).



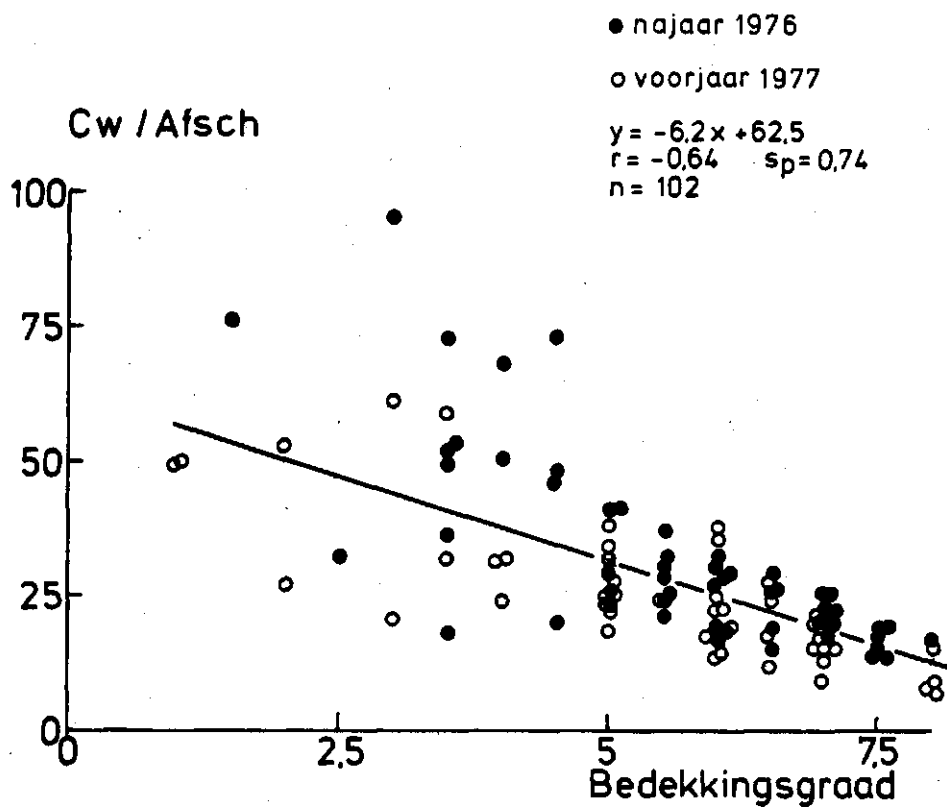
Figuur 3. Samenhang afschuijfspanning met het lutum- en humusgehalte (L+3H).



Figuur 4. Samenhang conusweerstand en afschuifspanning met de bedekkingsgraad.



Figuur 5. Resultante van de conusweerstand en de afschuifspanning ($\text{tg}\alpha$).



Figuur 6. Samenhang C_w/Afsch ($\text{tg}\alpha$) en de bedekkingsgraad.

3.3 Vergelijking conusweerstand, afschuifspanning en bedekkingsgraad, najaar 1976 en voorjaar 1977

De verschillen in conusweerstand, afschuifspanning en bedekkingsgraad tussen het najaar 1976 en het voorjaar van 1977 zijn gering (figuur 7 en 8). In het voorjaar was de conusweerstand iets lager.

De $\frac{\text{Conusweerstand}}{\text{Afschuifspanning}}$ (tga) was op de velden 2, 8 en 13 in het voorjaar beduidend lager dan in het najaar. De overige verschillen zijn niet groot (figuur 9).

Uit het voorgaande kan geconcludeerd worden dat het spelen op deze velden gedurende het winterseizoen 1976/1977 slechts een geringe negatieve invloed heeft gehad op de kwaliteit van de onderzochte velden. De geringe achteruitgang in kwaliteit kan voor een belangrijk deel verklaard worden door het relatief droge winterseizoen.

3.4. Invloed van de bespelingsintensiteit op de kwaliteit van grassportvelden

Op veel velden is de afschuifspanning op plek B (lage bedekkingsgraad) duidelijk lager dan op de plekken A en C (hoge bedekkingsgraad), terwijl de conusweerstand op plek B (grotere dichtheid) op alle velden veel hoger is (bijlage C).

Om een indruk te krijgen over de invloed van de bespelingsintensiteit op de kwaliteit van de velden is het materiaal ingedeeld in drie groepen, nl. 5 licht bespeelde (X), 6 zwaar bespeelde (Y) en 3 zeer zwaar bespeelde velden (Z). De resultaten zijn vermeld in tabel I.

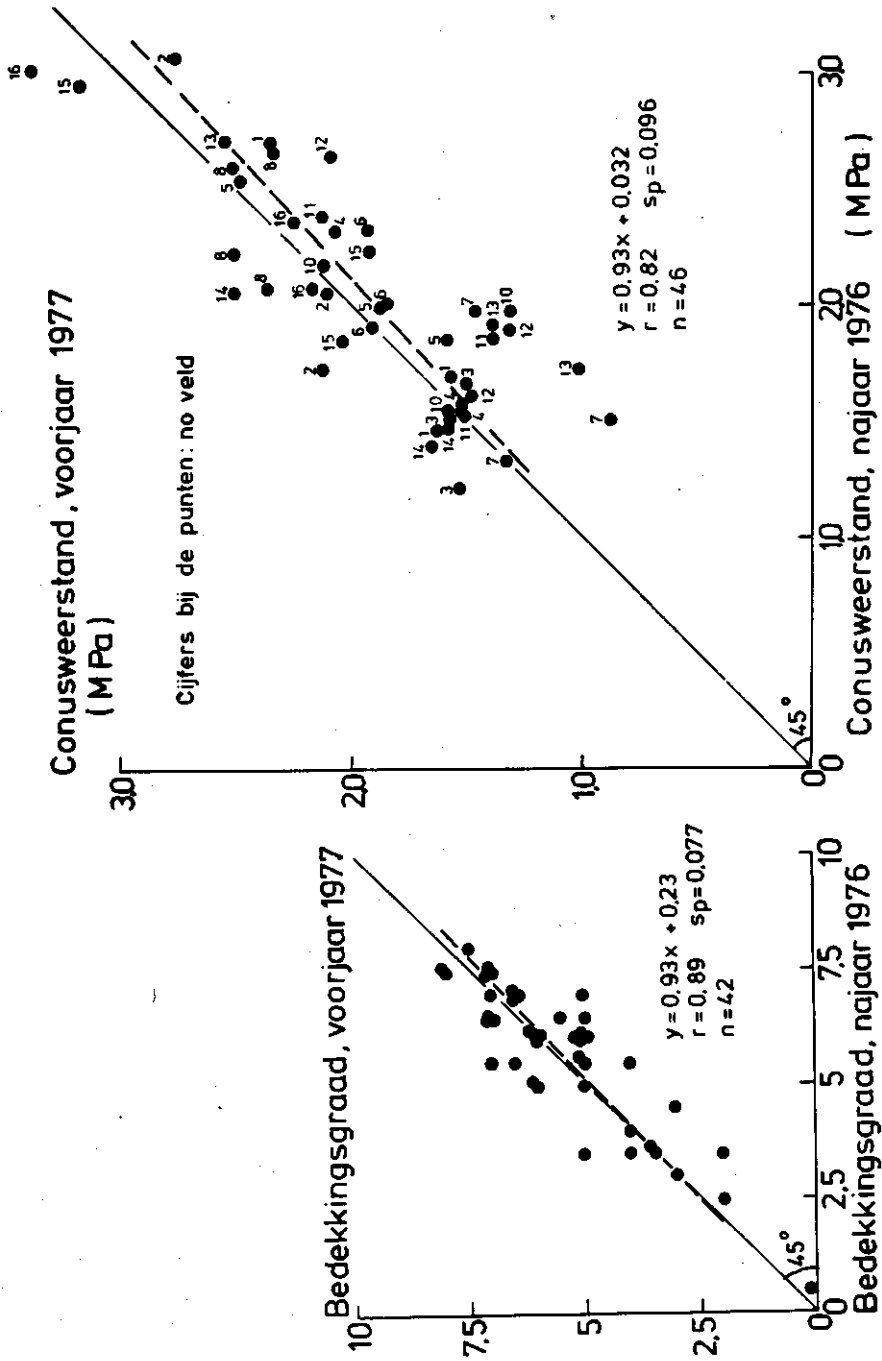
TABEL I. Gemiddelde afschuifspanning (Afsch.) conusweerstand (Cw), de verhouding Cw/Afsch (tga) en de bedekkingsgraad op licht (X), zwaar (Y) en zeer zwaar bespeelde (Z) velden in 1976 en 1977.

	Afschuifspanning (k Pa)			Conusweerstand (M Pa)			Cw/Afsch.			Bedekkingsgraad		
	A,C [†]	B [†]	V	A,C [†]	B [†]	V	A,C [†]	B [†]	V	A,C [†]	B [†]	V
X	111	83	<u>+28</u>	1,7	2,2	<u>-0,5</u>	16,9	27,0	<u>-10,1</u>	7	5½	<u>+2,50</u>
Y	77	60	<u>+17</u>	1,6	2,5	<u>-0,9</u>	22,4	45,8	<u>-23,4</u>	6	4-	<u>+2,25</u>
Z	79	63	<u>+16</u>	1,7	2,5	<u>-0,8</u>	23,2	41,5	<u>-18,3</u>	6+	3-	<u>+3,50</u>
X-Y	<u>+34</u>	<u>+23</u>		+0,1	-0,3		<u>-5,5</u>	<u>-18,8</u>		<u>+1,00</u>	<u>+1,75</u>	
X-Z	<u>+32</u>	<u>+20</u>		0	-0,3		<u>-6,3</u>	<u>-14,5</u>		<u>+0,75</u>	<u>+2,75</u>	
Y-Z	- 2	- 3		-0,1	0		-0,8	+ 4,3		-0,25	-1,00	

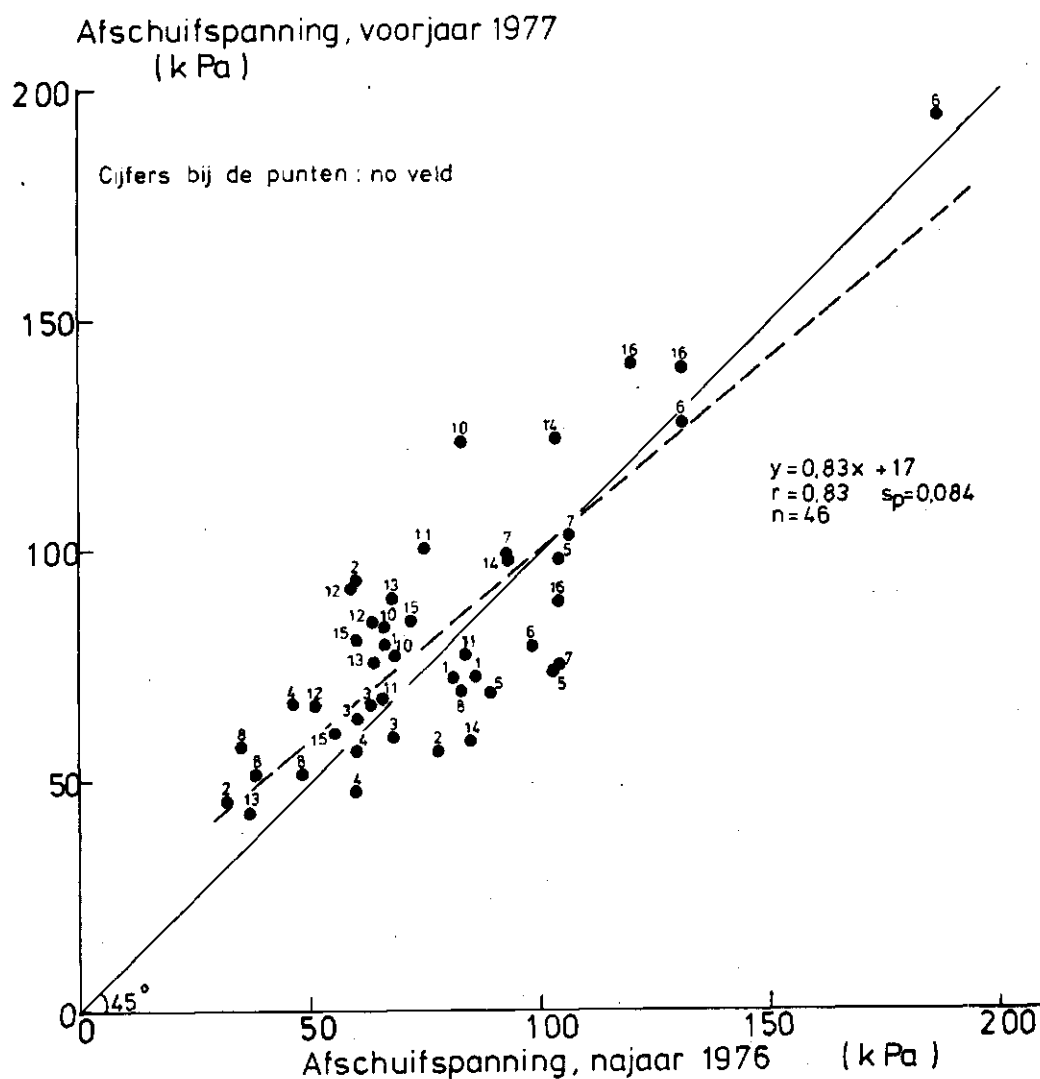
† Plekken.

— Verschillen statistisch betrouwbaar op het 5% niveau.

== Betrouwbaar op het 1% niveau.



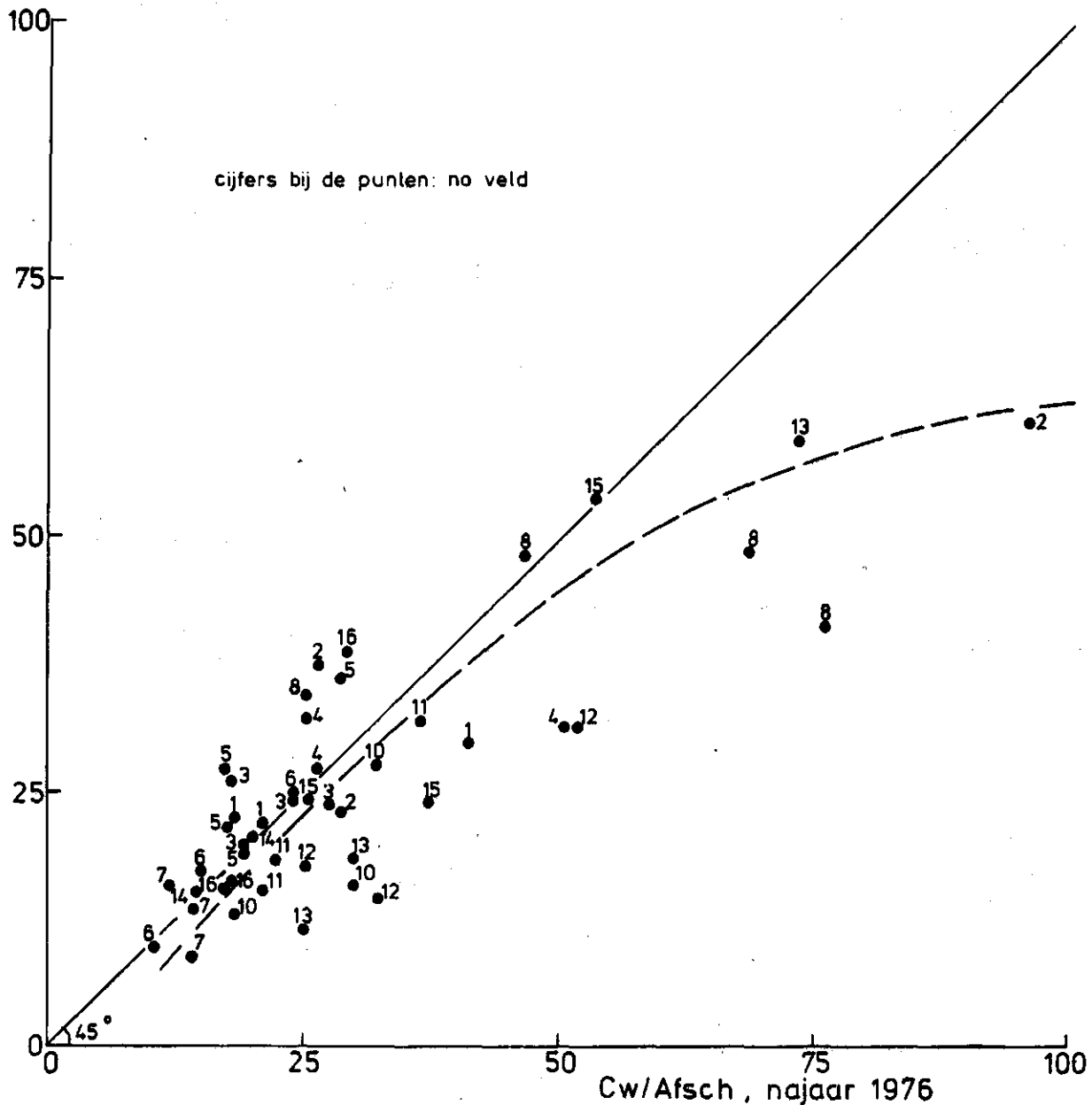
Figuur 7. Bedekkingsgraad en conusweerstand in het najaar van 1976 en het voorjaar van 1977.



Figuur 8. Afschuifspanning in het najaar van 1976 en in het voorjaar van 1977.

Zowel op de licht als op de zwaar en zeer zwaar bespeelde velden zijn de verschillen tussen de plekken A en C t.o.v. plek B groot, wat betreft de bedekkingsgraad, de conusweerstand en C_w/A_{sch} ($\tan \alpha$). De verschillen in afschuifspanning zijn minder groot, doch nog statistisch betrouwbaar op het 5% niveau.

Cw/Afsch , voorjaar 1977



Figuur 9. Cw/Afsch ($\text{tg}\alpha$) in het najaar van 1976 en in het voorjaar van 1977.

De verschillen in afschuifspanning, conusweerstand en Cw/Afsch tussen de zwaar en zeer zwaar bespeelde velden zijn gering en statistisch niet betrouwbaar. Wel is de bedekkingsgraad op plek B van de zeer zwaar bespeelde velden nog aanzienlijk slechter (tabel I). De licht bespeelde velden hebben een duidelijk hogere bedekkingsgraad en in overeenstemming hiermee een duidelijk hogere afschuifspanning dan op de zwaar en zeer

zwaar bespeelde velden. Het is opvallend dat de verschillen in bespelingsintensiteit nauwelijks tot uiting komen in de conusweerstand. Op plek B zijn de verschillen het grootst, doch statistisch niet betrouwbaar.

Uit het voorgaande kan geconcludeerd worden dat het zwaar en zeer zwaar bespelen van grassportvelden resulteren in een lage bedekkingsgraad (resp. 4- en 3-) rond de middencirkel. In overeenstemming hiermee was de conusweerstand hoog (2,5 M Pa).

Uit ander IB-onderzoek en uit onderzoek van Van Wijk en Beuving (1974) is gebleken dat een conusweerstand van minstens 1,0 à 1,4 M Pa gevonden moet worden om een goede bespeling mogelijk te maken. Uit tabel I blijkt dat de conusweerstand duidelijk boven deze grens liggen, ook op de licht bespeelde velden. Wat de afschuifspanning betreft is het in dit stadium nog moeilijk om een grenswaarde aan te geven m.b.t. de bespeelbaarheid. Uit het tot dusver verzamelde materiaal wordt de indruk verkregen dat een afschuifspanning van minimaal 20 à 30 k Pa voldoende is voor een goede bespeelbaarheid. In alle drie categoriën sportvelden (X, Y, Z) wordt ruimschoots aan dit criterium voldaan.

3.5. Pas aangelegd, nog niet bespeeld sportveld te Opende (veld 20)

Op 3 november 1976 is op de drie karakteristieke plekken A, B en C de conusweerstand en de afschuifspanning bepaald en is de bedekkingsgraad visueel beoordeeld (tabel II).

TABEL II. Afschuifspanning, conusweerstand, Cw/Afsch ($tg\alpha$) en de bedekkingsgraad op een pas aangelegd, nog niet bespeeld veld te Opende (veld 20) op 3 november 1976.

	A	C	B	A-C	A-B	C-B
Afschuifspanning (k Pa)	79	94	89	-15	-10	+5
Conusweerstand (M Pa)	1,8	1,9	1,7	- 0,1	+ 0,1	+0,2
Cw/Afsch ($tg\alpha$)	22,3	19,8	18,8	+ 2,5	+ 3,5	+1,0
Bedekkingsgraad	7	7	7½	0	- 0,5	-0,5

De verschillen tussen de plekken A en C t.o.v. plek B zijn uiteraard gering en statistisch niet betrouwbaar omdat dit veld nog niet is bespeeld. De bedekkingsgraad was hoog en in overeenstemming hiermee werd een grote afschuifspanning gevonden. Opvallend was de reeds hoge conusweerstand op dit nog niet bespeelde veld. Dit betekent dat op dit veld waarschijnlijk een hoge bespelingsintensiteit mogelijk is zonder dat de groei en ontwikkeling van het gras en daardoor de kwaliteit van de zode onaanvaardbaar veel terug zal lopen.

3.6. Vergelijking van twee trainingsvelden te Dokkum op 15 februari 1977

Van tamelijk fijn iets leemhoudend woudzand zijn te Dokkum twee trainingsvelden aangelegd die zeer intensief worden gebruikt. Veld T1 was in 1976 ingezaaid met gras, maar op de plaatsen waar het onderzoek werd uitgevoerd stond op 15 februari 1977 nagenoeg geen gras meer.

Veld T2 is aangelegd met zand van ongeveer dezelfde samenstelling, waar eveneens gras is ingezaaid, doch wat zich minder goed heeft ontwikkeld dan op T1.

De afschuifspanning was op veld T1 hoger en de conusweerstand lager dan op veld T2 (tabel III).

TABEL III. Trainingsvelden (T1 en T2) te Dokkum, voorjaar 1977.

	T1	T2	V
Afschuifspanning (k Pa)	56	38	<u>18</u>
Conusweerstand (M Pa)	2,4	3,0	<u>0,6</u>
Cw/Afsch ($\text{tg}\alpha$)	43,2	82,5	<u>39,3</u>

 : Verschillen statistisch betrouwbaar op het 1% niveau.

De verschillen zijn statistisch betrouwbaar op het 1% niveau. Als mogelijke oorzaken voor deze verschillen kunnen worden genoemd:

(a) Het zand op veld T1 is mogelijk iets fijner en bevat mogelijk iets meer leem dan veld T2. Het is dan ook wenselijk om nogmaals van beide velden monsters te nemen voor het bepalen van de leemfractie en de fractieverdeling van het zand.

(b) Hoewel geen gras meer was te zien op veld T1 is het niet denkbeeldig dat meer wortelresten in de toplaag aanwezig waren dan op T2, hetgeen heeft geresulteerd in een relatief hoge afschuifspanning.

4. CONCLUSIES

(1) De relatie tussen de conusweerstand met het lutum- en humusgehalte was niet sterk. De intensiteit van bespelen en de dichtheid van de zode hebben waarschijnlijk een veel grotere invloed op de conusweerstand gehad dan het lutum- en humusgehalte. Er is geen duidelijke invloed van het bezanden op de grootte van de conusweerstand gevonden.

(2) Een goede samenhang tussen de afschuifspanning met het lutum- en humusgehalte is niet gevonden. De gevonden waarde voor de afschuifspanning wordt nl. voor het grootste gedeelte bepaald door het samenbindend effect van de wortels in de zode.

(3) Het bespelen gedurende het relatief droge winterseizoen 1976/1977 heeft nauwelijks een negatieve invloed gehad op de kwaliteit van de velden.

(4) Het zwaar bespelen van de grassportvelden heeft geresulteerd in een lage bedekkingsgraad, vooral rond de middencirkel. In overeenstemming hiermee was de conusweerstand hoog (sterk verdichte toplaag) en de afschuifspanning laag (holle zode).

(5) Op alle onderzochte velden is in de toplaag doorgaans een hogere conusweerstand dan ca. 1,0 à 1,5 M Pa gemeten, zodat een goede bespeling mogelijk is.

(6) De aanwezigheid van zoderesten op het trainingsveld T1 heeft geresulteerd in een hogere afschuifspanning. Dit veld lijkt dan ook stabielier dan veld T2, waar nauwelijks zoderesten aanwezig waren.

(7) Het quotiënt conusweerstand/afschuifspanning (t_{α}) is een betere maat voor de bespeelbaarheid dan de conusweerstand en de afschuifspanning afzonderlijk.

5. LITERATUUR

Wijk, A.L.M. van en Beuving, J., 1974. Bespeelbaarheid van sportvelden.
Groen 12: 400-407.

De bij het onderzoek betrokken grassportvelden.

Volg no.		no. veld
1	Harkema Opende	9-1
2	" "	9-4
3	" "	9-5
4	" "	9-6
5	" "	9-8
6	Holwerd	
7	Metslawier	
8	Dokkum	T1
9	"	T2
10	Leeuwarden "de Fonteinlanden"	2-17
11		2-18
12	Leeuwarden "de Magere weiden"	5-34
13		5-35
14	Leeuwarden Cambuur Hoofdveld	
15	" "	2
16	St. Anna par. Plaatselijk belang	
17	" Hoofdveld	3-1
18	Opende Hoofdveld	
19	"	2

BIJLAGE B

Conusweerstand, afschuifspanning, tga en bedekkingsgraad.

Volg no.	% Lutum Humus L+3H			Najaar 1976				Voorjaar 1977			
	Lutum	Humus	L+3H	Cw	Afsch.	tga	Bedeckingsgraad	Cw	Afsch.	tga	Bedeckingsgraad
				Conusweerst. (M Pa)	Afsch. spanning (k Pa)	Cw/Afsch.		Conusweerst. (M Pa)	Afsch. spanning (k Pa)	Cw/Afsch.	
1 A	2,5	3,5	13,0	1,5	86	17,1	6	1,6	72	22,5	6
B				2,7	66	40,9	5	2,3	79	29,6	5
C				1,7	81	21,0	5½	1,6	72	21,8	5
2 A	4,5	3,3	14,4	1,7	60	28,8	5	2,1	93	22,8	6
B				3,1	32	95,9	3	2,8	45	61,3	3
C				2,1	78	26,4	5	2,1	56	37,5	6
3 A	4,0	2,6	11,8	1,2	68	17,9	3½	1,5	59	25,9	5
B				1,7	60	27,8	5½	1,5	63	23,8	4
C				1,5	63	24,1	-	1,6	66	23,8	6
4 A	1,0	6,6	20,8	1,5	60	25,5	6½	1,5	47	32,1	5
B				2,3	46	50,4	4	2,1	66	31,4	4
C				1,6	60	26,5	6	1,5	56	27,3	5
5 A	2,0	2,6	9,8	1,9	104	17,8	6½	1,6	74	21,4	7
B				2,5	89	28,5	6	2,5	69	36,1	6
C				2,0	104	19,3	6½	1,9	98	18,9	7
6 A	3,8	0,8	6,2	2,0	187	10,7	7½	1,9	194	9,7	7
B				2,3	98	23,8	5½	1,9	79	24,3	5
C				1,9	131	14,6	6½	1,9	127	15,0	7
7 A	11,0	7,4	33,2	1,3	93	14,4	7½	1,3	99	13,4	7
B				2,0	104	19,0	6	1,5	75	19,6	6
C				1,5	106	14,3	7½	0,9	103	8,5	8
8 A	3,5	0,3	4,4	2,2	48	46,5	4½	2,5	51	49,0	1
B				2,6	38	68,4	4	2,5	51	49,2	1
C				2,1	83	25,1	5½	2,4	69	34,2	5
9 A	3,2	0,4	4,4	-	-	-	-	3,1	42	73,1	1
B				-	-	-	-	3,1	27	113,0	1
C				-	-	-	-	2,8	45	61,3	3
10 A	6,5	4,2	19,1	1,5	83	18,4	6	1,6	123	12,8	6
B				2,2	68	31,9	2½	2,1	77	27,4	2
C				2,0	66	30,0	5½	1,3	83	15,7	7
11 A	6,5	4,2	19,1	1,5	75	20,5	7	1,5	100	15,1	7
B				2,4	66	36,2	3½	2,1	67	31,8	4
C				1,9	84	22,3	7	1,4	77	18,1	5
12 A	4,0	4,3	16,9	1,6	64	25,5	7	1,5	84	17,6	6½
B				2,6	51	51,8	3½	2,1	66	31,7	3½
C				1,9	59	32,2	6	1,3	91	14,4	6
13 A	6,0	4,3	18,9	1,7	68	25,6	7	1,0	89	11,3	6½
B				2,7	37	73,2	3½	2,6	43	59,3	3½
C				1,9	64	30,0	6	1,4	75	18,4	6
14 A	4,0	5,0	19,0	1,4	93	15,1	7½	1,7	97	15,1	7
B				2,1	103	20,0	4½	2,5	124	17,4	3
C				1,5	85	17,4	7	1,6	58	20,0	6½
15 A	3,0	3,0	12,0	1,9	72	25,7	6½	2,0	84	24,2	5½
B				3,0	55	53,6	3½	3,2	60	52,8	2
C				2,2	60	37,2	5½	1,9	80	23,9	6½
16 A	7,0	2,3	13,9	2,1	120	17,3	8	2,2	140	15,4	7½
B				3,0	104	29,0	6	3,4	88	38,5	5
C				2,4	131	18,0	7½	2,2	139	16,1	8
17 A	5,0	3,6	15,8	1,7	84	20,2	7	-	-	-	-
B				3,2	65	49,5	6½	-	-	-	-
C				2,2	74	29,6	3½	-	-	-	-
18 A	-	-	-	2,2	68	31,8	5½	-	-	-	-
B				2,6	53	48,7	4½	-	-	-	-
C				2,0	84	23,7	5	-	-	-	-
19 A	-	-	-	1,8	79	22,3	7	-	-	-	-
B				1,7	89	18,8	7½	-	-	-	-
C				1,9	94	19,8	7	-	-	-	-

BIJLAGE C

Afschuifspanning en conusweerstand in het najaar van 1976 (nj) en het voorjaar van 1977 (vj) met bijbehorende verschillen tussen de plekken A, B en C.

Volg no.	Afschuifspanning (k Pa)						Conusweerstand (M Pa)					
	A	C	B	A-C	A-B	C-B	A	C	B	A-C	A-B	C-
1 nj	86	81	66	5	<u>20</u>	<u>15</u>	1,5	1,7	2,7	-0,2	<u>-1,2</u>	<u>-1,0</u>
vj	72	72	79	0	- 7	- 7	1,6	1,6	2,3	0	<u>-0,7</u>	<u>-0,7</u>
2 nj	60	78	32	-18	<u>28</u>	<u>46</u>	1,7	2,1	3,1	-0,4	<u>-1,4</u>	<u>-1,0</u>
vj	93	56	45	37	<u>48</u>	<u>11</u>	2,1	2,1	2,8	0	<u>-0,6</u>	<u>-0,7</u>
3 nj	68	63	60	5	8	3	1,2	1,5	1,7	<u>-0,3</u>	<u>-0,5</u>	<u>-0,2</u>
vj	59	66	63	7	4	3	1,5	1,6	1,5	-0,1	0	+0,1
4 nj	60	60	46	0	14	<u>14</u>	1,5	1,6	2,3	-0,1	<u>-0,8</u>	<u>-0,7</u>
vj	47	56	66	9	<u>19</u>	<u>-10</u>	1,5	1,5	2,1	0	<u>-0,6</u>	<u>-0,6</u>
5 nj	104	104	89	0	15	15	1,9	2,0	2,5	-0,1	<u>-0,6</u>	<u>-0,5</u>
vj	74	98	69	-24	5	<u>29</u>	1,6	1,9	2,5	<u>-0,3</u>	<u>-0,9</u>	<u>-0,7</u>
6 nj	187	131	98	<u>56</u>	<u>89</u>	<u>33</u>	2,0	1,9	2,3	0,1	<u>-0,3</u>	<u>-0,4</u>
vj	194	127	79	<u>67</u>	<u>115</u>	<u>48</u>	1,9	1,9	1,9	0	0	0
7 nj	93	106	104	-13	-11	- 2	1,3	1,5	2,0	-0,2	<u>-0,7</u>	<u>-0,5</u>
vj	99	103	75	- 4	<u>24</u>	<u>28</u>	1,3	0,9	1,5	<u>0,4</u>	-0,2	<u>-0,6</u>
10 nj	83	66	68	17	15	- 2	1,5	2,0	2,2	<u>-0,5</u>	<u>-0,7</u>	-0,2
vj	123	83	77	<u>40</u>	<u>46</u>	6	1,6	1,3	2,1	0,3	<u>-0,5</u>	<u>-0,8</u>
11 nj	75	84	66	9	9	<u>18</u>	1,5	1,9	2,4	<u>-0,4</u>	<u>-0,9</u>	<u>-0,5</u>
vj	100	67	77	<u>33</u>	<u>23</u>	-10	1,5	1,4	2,1	0,1	<u>-0,6</u>	<u>-0,7</u>
12 nj	64	59	51	5	<u>14</u>	<u>8</u>	1,6	1,9	2,6	<u>-0,3</u>	<u>-1,0</u>	<u>-0,7</u>
vj	84	91	66	7	18	<u>25</u>	1,5	1,3	2,1	0,2	<u>-0,6</u>	<u>-0,8</u>
13 nj	68	64	37	4	<u>31</u>	<u>27</u>	1,7	1,9	2,7	-0,2	<u>-1,0</u>	<u>-0,8</u>
vj	89	75	43	<u>14</u>	<u>46</u>	<u>32</u>	1,0	1,4	2,6	<u>-0,4</u>	<u>-1,6</u>	<u>-1,2</u>
14 nj	93	85	103	8	-10	<u>18</u>	1,4	1,5	2,1	-0,1	<u>-0,7</u>	<u>-0,6</u>
vj	97	124	58	<u>-27</u>	<u>39</u>	<u>66</u>	1,7	1,6	2,5	0,1	<u>-0,8</u>	<u>-0,9</u>
15 nj	72	60	55	12	<u>17</u>	5	1,9	2,2	3,0	<u>-0,3</u>	<u>-1,1</u>	<u>-0,8</u>
vj	84	80	60	4	<u>24</u>	<u>20</u>	2,0	1,9	3,2	0,1	<u>-1,2</u>	<u>-1,3</u>
16 nj	120	131	104	-11	16	<u>27</u>	2,1	2,4	3,0	<u>-0,3</u>	<u>-0,9</u>	<u>-0,6</u>
vj	140	139	88	1	<u>52</u>	<u>51</u>	2,2	2,2	3,4	0	<u>-1,2</u>	<u>-1,2</u>

Verschillen enkel onderstreept statistisch betrouwbaar op het 5%- en dubbel onderstreept statistisch betrouwbaar op het 1% niveau.