



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

Zaaidiepte en aandrukken bij herinzaai van grasland met Engels raaigras



ing. L. Roozeboom
ir. W. Luten

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ
Lelystad

ZAAIDIEPTE EN AANDRUKKEN BIJ HERIN-

ZAAI VAN GRASLAND MET ENGELS RAAIGRAS

Seeding depth and compacting with reseeding
of a sward with perennial ryegrass

(Summary in english)

ing. L. Roozeboom,
ir. W. Luten

INHOUD

	<u>Blz.</u>
1. Inleiding	5
2. Potproef met verschil in zaaidiepte en aandrukken	6
2.1. Opzet en uitvoering	6
2.2. Waarnemingen	6
2.3. Resultaten	6
3. Veldproef met verschil in zaaidiepte en aandrukken	13
3.1. Opzet en uitvoering	13
3.2. Waarnemingen	13
3.3. Resultaten	14
4. Vergelijking van verschillende methoden van herinzaai	21
4.1. Opzet en uitvoering	21
4.2. Waarnemingen	22
4.3. Resultaten	23
5. Discussie	26
6. Conclusies	28
7. Samenvatting	29
8. Literatuur	32

Bijlagen

TABLE OF CONTENTS

	<u>Page</u>
1. Introduction	6
2. Pot experiment with difference in seeding depth and compacting	6
2.1. Experimental	6
2.2. Observations	6
2.3. Results	6
3. Field experiment with difference in seeding depth and compacting	13
3.1. Experimental	13
3.2. Observations	13
3.3. Results	14
4. Comparison of different methods of reseeding	21
4.1. Experimental	21
4.2. Observations	22
4.3. Results	23
5. Discussion	26
6. Conclusions	28
7. Summary	30
8. References	32

Appendices

1. INLEIDING

In voorgaand onderzoek (1) werden verschillende methoden van herinzaai vergeleken (1971-1974). Hierbij bleek dat de opkomst van het gras beïnvloed werd door de zaaidiepte en het aandrukken van het zaaibed voor of na het zaaien. Dit was aanleiding de relatie zaaidiepte en aandrukken van het zaaibed nader te bestuderen.

Gestart werd met drie potproeven. De resultaten van deze potproeven werden vervolgens getoetst in een aantal veldproeven. Daarna werd onderzoek uitgevoerd onder praktijkomstandigheden. Hierbij werden methoden vergeleken die in theorie het best aan de bij de potproef gevonden resultaten voldeden.

Het onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met IMAG, CABO en ROC's Cranendonck en Bosma Zathe.



Goed grasland vormt de basis van goed boeren/
A good sward is the foundation of good farming.

2. POTPROEF MET VERSCHIL IN ZAAIDIEPTE EN AANDRUKKEN

2.1. Opzet en uitvoering

Er zijn in 1973 en 1974 drie potproeven in 8 herhalingen uitgevoerd onder geconditioneerde omstandigheden. In tabel 1 wordt een overzicht van de behandelingen gegeven.

Tabel 1 Overzicht van de behandelingen bij de potproeven

Proef	Grondsoort			Zaaidiepte in cm					Aandrukken (kg per cm ²)				
	komklei	zand	veen	0	1	2	3	6	0	$\frac{1}{2}$	1	2	$3\frac{1}{2}$
1	x	x	x	x		x			x		x	x	x
2	x	x	x	x		x			x	x	x	x	
3		x		x	x		x	x	x	x	x	x	
Experi- ment	river basin clay	sand	peat	0	1	2	3	6	0	$\frac{1}{2}$	1	2	$3\frac{1}{2}$
	Soil type			Seeding depth in cm					Compacting (kg per cm ²)				

Table 1 Review of the treatments with the pot experiments

Per pot werden 30 zaden gezaaid. Het aandrukken werd uitgevoerd met een hydraulische pers na het zaaien. Tijdens de proef werden geen water of voedingsstoffen toegediend, omdat dat de kieming gunstig zou beïnvloeden. Bij deze proeven ging het juist om verschillen onder minder gunstige omstandigheden. Bij voldoende vocht zouden de kiemomstandigheden bijna optimaal geweest zijn. De temperatuur in de kas was bij de eerste twee proeven gemiddeld 15°C en bij de derde proef constant 20°C en de relatieve luchtvochtigheid was bij alle proeven ca. 50 %.

2.2. Waarnemingen

Periodiek werden de spruiten geteld en aan het eind van de eerste twee proeven werd de lengte van elke spruit gemeten. Bij beëindiging van de laatste proef is een aantal spruiten met wortel en zaad uitgegraven om een indruk te krijgen van de gerealiseerde zaaidiepten en de invloed van aandrukken op de zaaidiepte.

2.3. Resultaten

Op elke grondsoort kwam dezelfde reactie van zaaidiepte en aandrukken naar voren, zodat proef 3 alleen op zandgrond werd uitgevoerd. De resultaten zijn weergegeven in de figuren 1, 2 en 3. De figuren 1 en 3

geven het opkomstpercentage weer en figuur 2 geeft een indruk van de opbrengst van de eerste twee proeven.

Uit de figuren blijkt duidelijk dat een zaaidiepte van 1 tot 3 cm gunstig is voor de opkomst van Engels raaigras. Er is een duidelijk verband tussen zaaidiepte en aandrukken van het zaaibed. Volgens figuur 3 moet de druk per cm² afnemen naarmate dieper wordt gezaaid. Bij oppervlakkig zaaien (0-1 cm) is aandrukken van het zaaibed na het zaaien positief en moet zo zwaar mogelijk worden aangedrukt. Ter illustratie zijn in figuur 4 en 5 de uitgegraven plantjes van de laatste proef afgebeeld. Door het aandrukken na het zaaien wordt de gerealiseerde zaaidiepte geringer. De totale lengte aan gras (figuur 2) geeft hetzelfde beeld als het aantal planten (figuur 1).

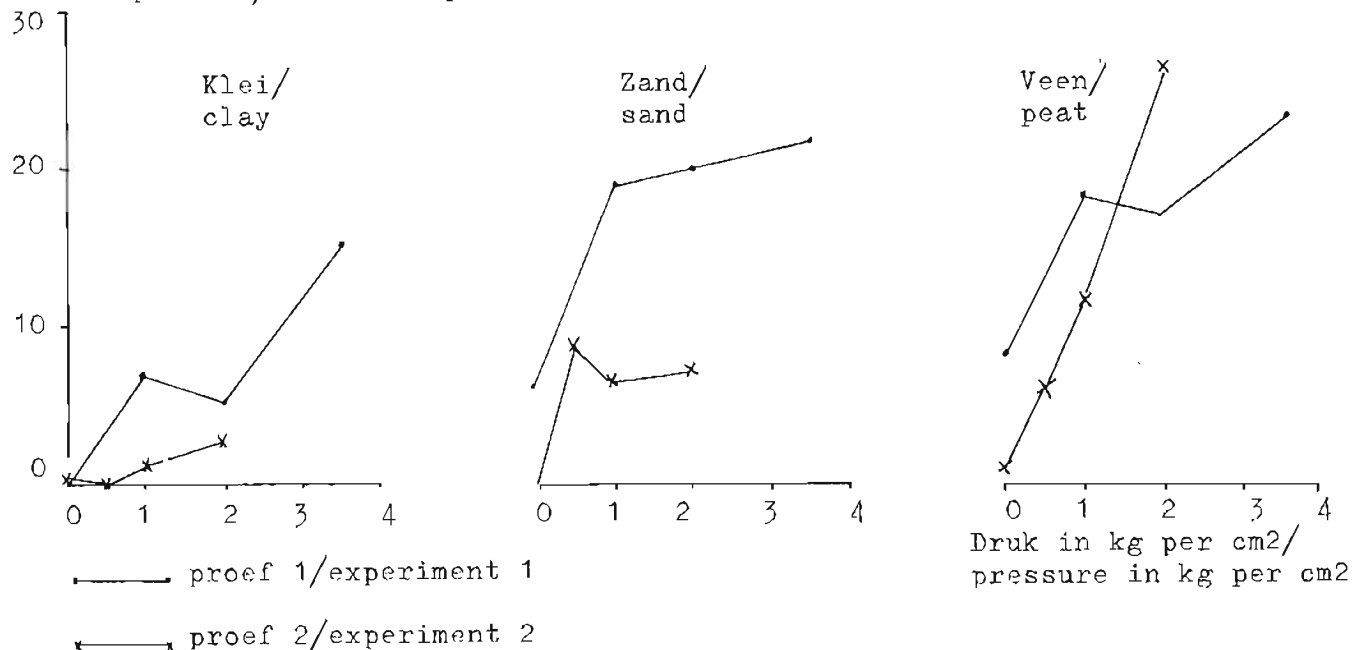
Voor een gedetailleerde weergave van de potproeven wordt verwezen naar de interne rapporten nr. 38 en nr. 68 deel III van het Proefstation voor de Rundveehouderij.

Figuur 1 Aantal planten per pot bij verschil in zaaidiepte, aan-
drukken en grondsoort

Figure 1 Number of plants per pot with difference in seeding depth,
compacting and soil type

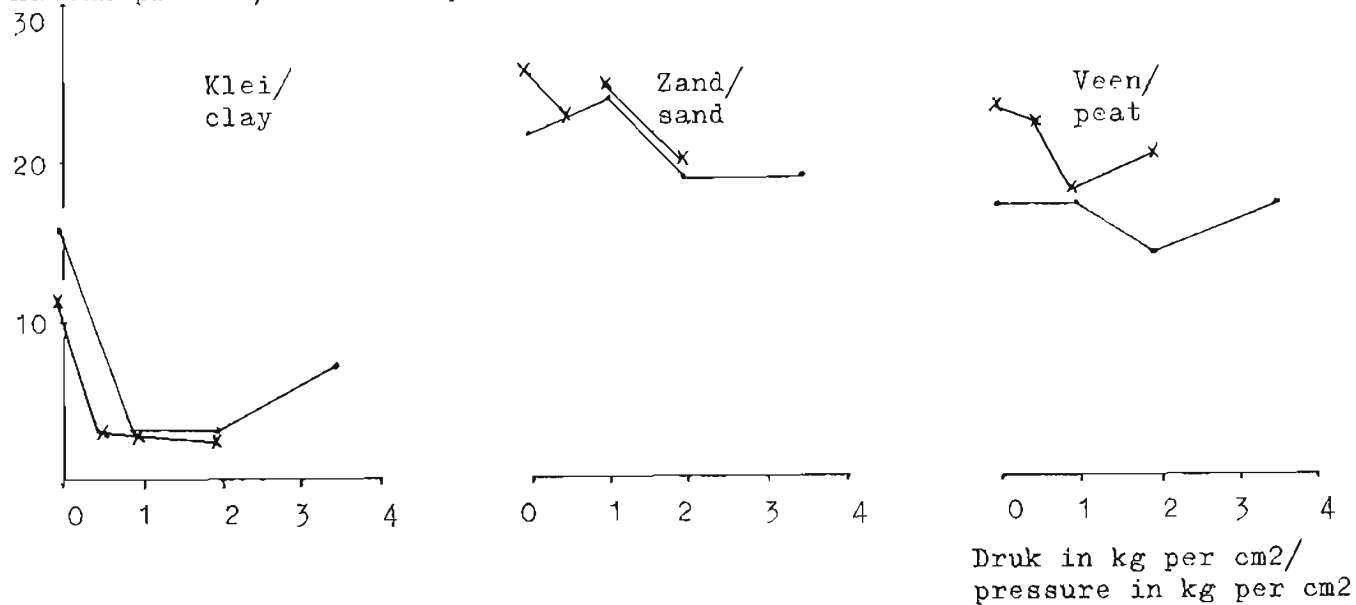
Zaaidiepte 0 cm/seeding depth 0 cm

Aantal planten/number of plants



Zaaidiepte 2 cm/seeding depth 2 cm

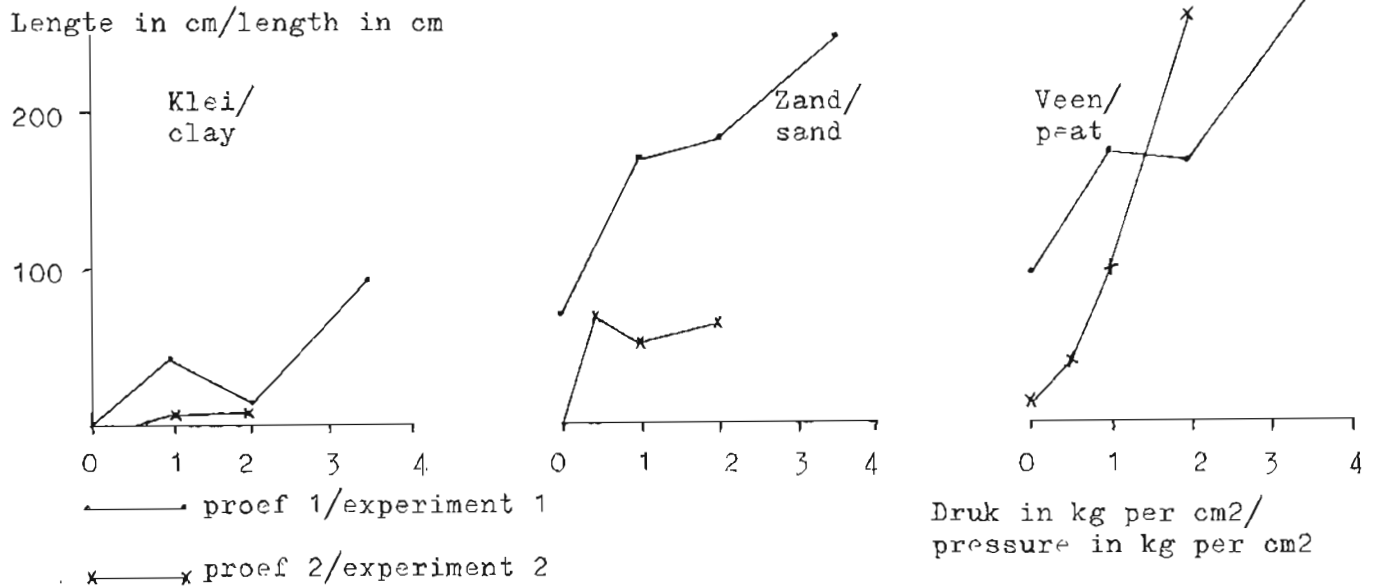
Aantal planten/number of plants



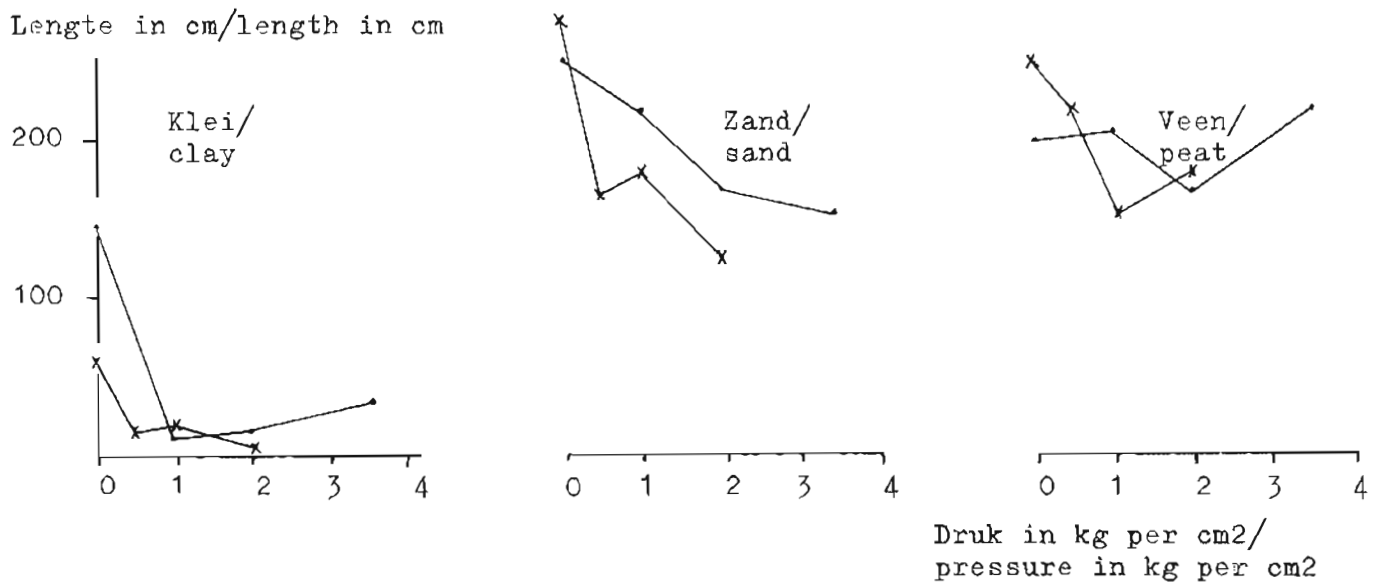
Figuur 2 Totale lengte aan gras per pot bij verschil in zaai-
diepte, aandrukken en grondsoort

Figure 2 Total length of grass per pot with difference in
seeding depth, compacting and soil type

Zaaidiepte 0 cm/seeding depth 0 cm



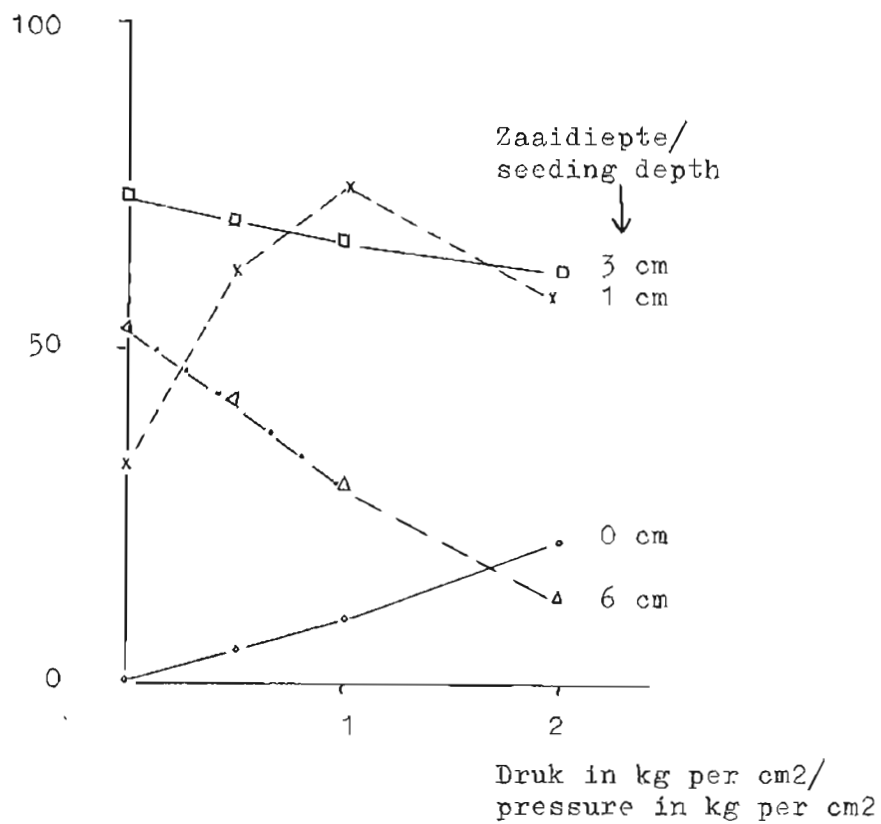
Zaaidiepte 2 cm/seeding depth 2 cm



Figuur 3 De invloed van zaaidiepte en aandrukken op de opkomst van zaad van Engels raaigras (proef 3)

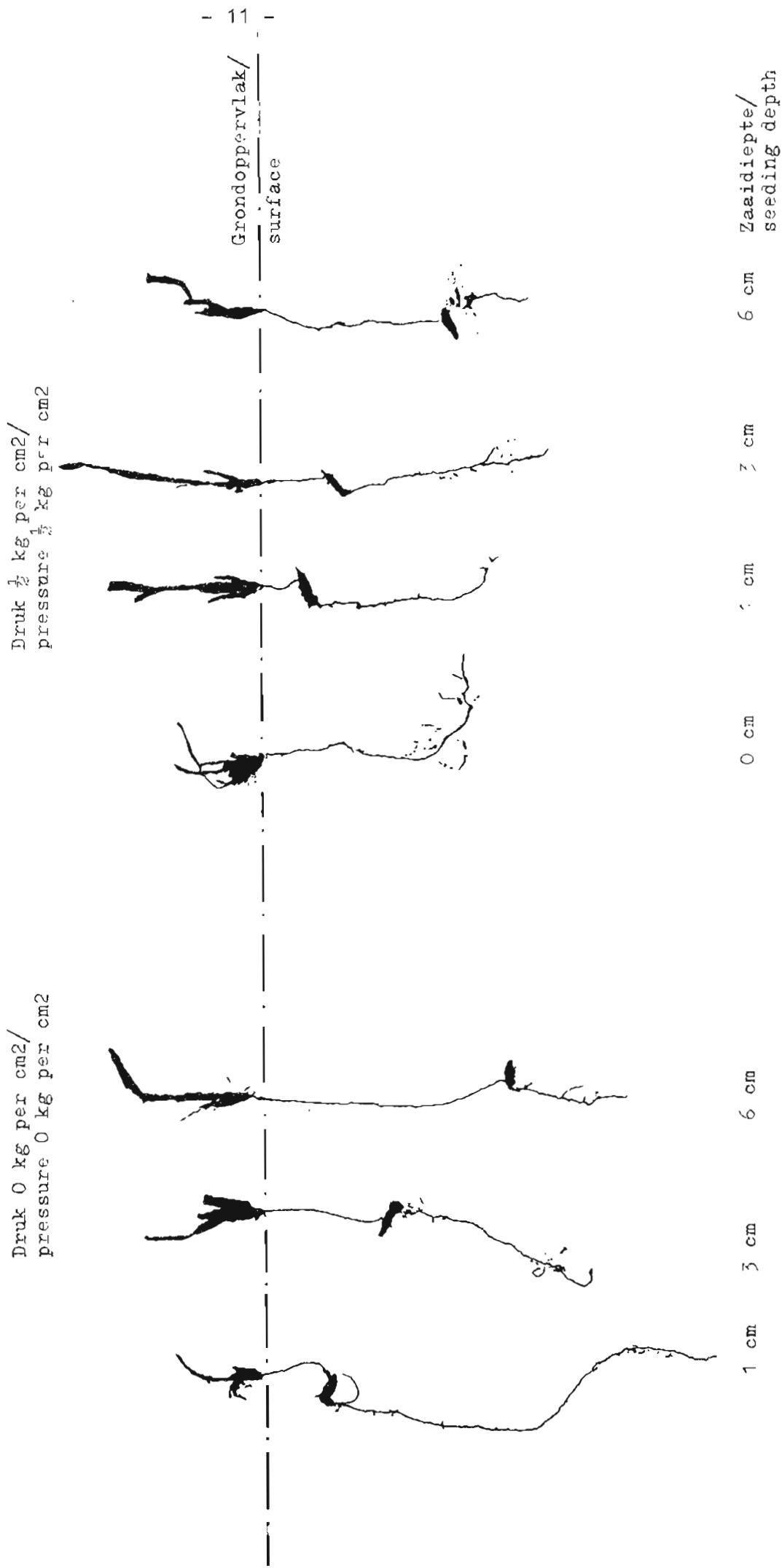
Figure 3 Influence of seeding depth and compacting on emergence of seed of perennial rye grass (experiment 3)

Opkomst in %/ % emergence



Figuur 4 Uitgegraven plantjes bij verschil in zaaidiepte en aandrukken (werkelijke grootte)

Figure 4 Plants dugged out with difference in seeding depth and compacting (full scale)

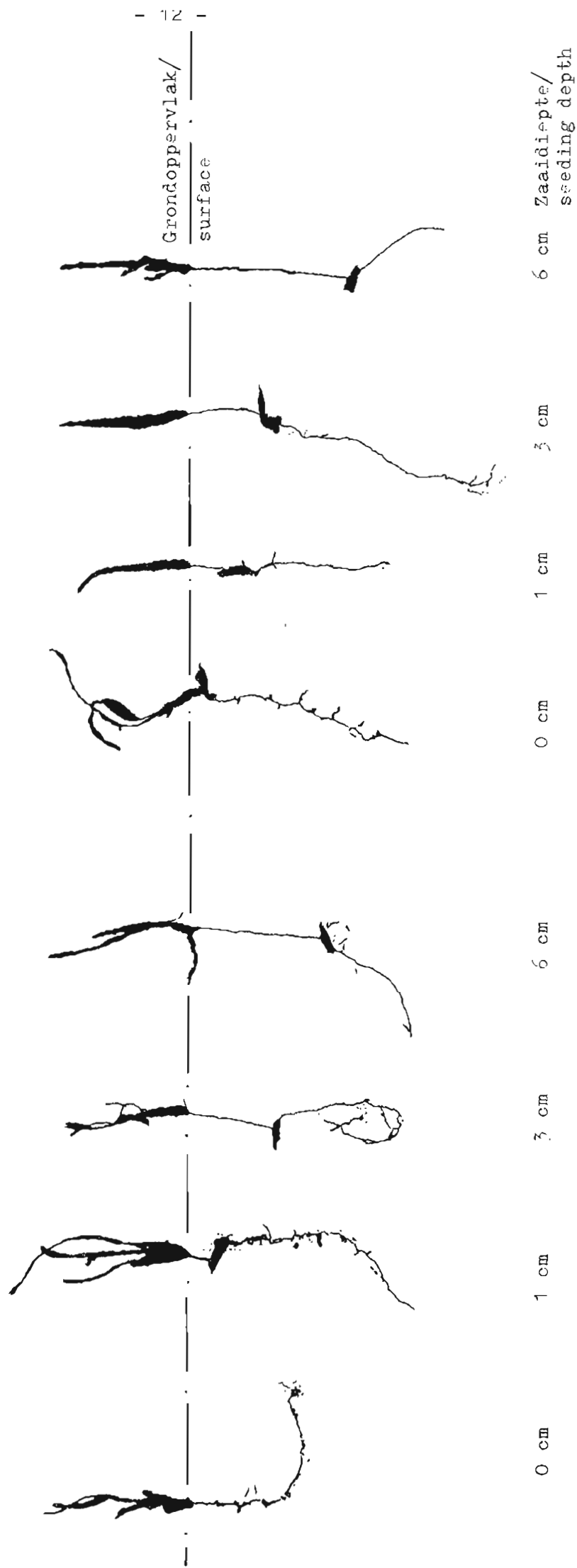


Figuur 5 Uitgegraven plantjes bij verschil in zaaidiepte en aandrukken (werkelijke grootte)

Figure 5 Plants dugged out with difference in seeding depth and compacting (full scale)

Druk 1 kg per cm²/
pressure 1 kg per cm²

Druk 2 kg per cm²/
pressure 2 kg per cm²



3. VELDPROEF MET VERSCHIL IN ZAAIDIEPTE EN AANDRUKKEN

3.1. Opzet en uitvoering

Op het Regionaal onderzoekcentrum Cranendonck te Maarheeze (zandgrond) zijn drie veldproeven in vier herhalingen aangelegd om eerder gevonden resultaten van potproeven te toetsen. De behandelingen kunnen als volgt worden weergegeven :

Grondbewerking : ploegen en frezen
Zaaidiepte : oppervlakkig en vlaszaaimachine
Aandrukken : met een gladde rol die verzwaard kon worden; de druk was hierbij : 0; 0,6; 0,8 en 1,3 kg per cm².

Hierbij is aangenomen dat de rol over een lengte van 10 cm de grond raakt en de werkbreedte 2 meter is.

Vóór de grondbewerking is kweekbestreden met 20 kg Dalapon per ha. Voor het ploegen werd de zode met een hakenfrees tot 5 à 6 cm diepte gefreesd en daarna 20-25 cm diep geploegd. De freesobjecten zijn ca. 15 cm diep bewerkt met de Lelyfrees. Na de grondbewerking zijn alle bewerkingen uitgevoerd met werktuigen met een werkbreedte van 2 m. Ook de spoorbreedte van de trekker was 2 meter, zodat de ruimte tussen de wielen gebruikt kon worden als bruto veld.

Met een vlaszaaimachine werd 30 kg BG 3 (50 % Engels raaigras h.t. en 50 % Engels raaigras w.t.) gezaaid. Bij het oppervlakkige zaaien werden de pijpen opgebonden zodat ze juist boven de grond hingen.

Na het zaaien werden zes van de acht objecten aangedrukt met een meer of minder belaste rol. De twee laatste proeven werden onder droge omstandigheden aangelegd. Bij de laatst aangelegde proef stroomde de gefreesde grond bij een druk van 1,3 kg per cm² voor de rol uit. De veldjes zijn toen na het zaaien twee keer aangedrukt met 0,8 kg per cm². Dit gaf volgens laboratoriumproeven (3) geen afwijkend poriënvolume van de grond ten opzichte van een druk van 1,3 kg per cm² bij ploegen.

3.2. Waarnemingen

Bepaling van de zaaidiepte

Uit een rechthoekig ijzeren raamwerk (10,5 x 45 x 10 cm), dat dwars op de rijrichting werd geplaatst is achtereenvolgens grond geschept van de lagen 0-1, 1-2, 2-3, 3-5 en 5-7 cm. Van elke grondlaag werd een hoeveel-

heid, overeenkomend met 0,475 dm³ grond in kiembakken, in de kas gezet om na te gaan hoeveel kiemplanten van Engels raaigras en onkruiden in die laag tot ontwikkeling konden komen. In verband met de technische uitvoerbaarheid werden slechts acht objecten van één herhaling bemonsterd. Dit gebeurde bij ploegen en bij frezen, bij oppervlakkig zaaien en zaaien met de vlaszaaimachine, en bij niet aandrukken en een druk van 0,8 kg per cm².

Bepaling van de vochtverdeling in het zaaibed

Van verschillende lagen werd het gewichtspercentage vocht vastgesteld. Hiertoe werden van één herhaling de lagen 0-1, 1-2, 2-3, 3-5 en 5-7 cm bemonsterd en van één proef ook nog de lagen 7-12 en 12-17 cm. De monsternamen vond plaats 1 dag na het zaaien.

Opkomst Engels raaigras

Door middel van beoordelingscijfers werd de opkomst van Engels raaigras in het veld bepaald. Daarnaast werd van elk object de opbrengst van enkele sneden na herinzaai bepaald. De opbrengst van de eerste sneden na herinzaai geeft het beste beeld van de opkomst. De opbrengsten van de eerste proef zijn niet bepaald in verband met onregelmatigheden bij het zaaien. Door zware regen tijdens het zaaien ging de grond plakken waardoor enkele zaaipijpen verstopt raakten.



Op ROC Cranendonck werd een aantal proefvelden aangelegd. Alle bewerkingen gebeurden met machines met een werkbreedte van 2 m. Ook de spoorbreedte van de trekker was 2 m/

On the experimental farm Cranendonck a number of experimental fields were established. All the tillage equipment had a working width of 2 m. The track width of the tractor was 2 m as well.

3.3. Resultaten

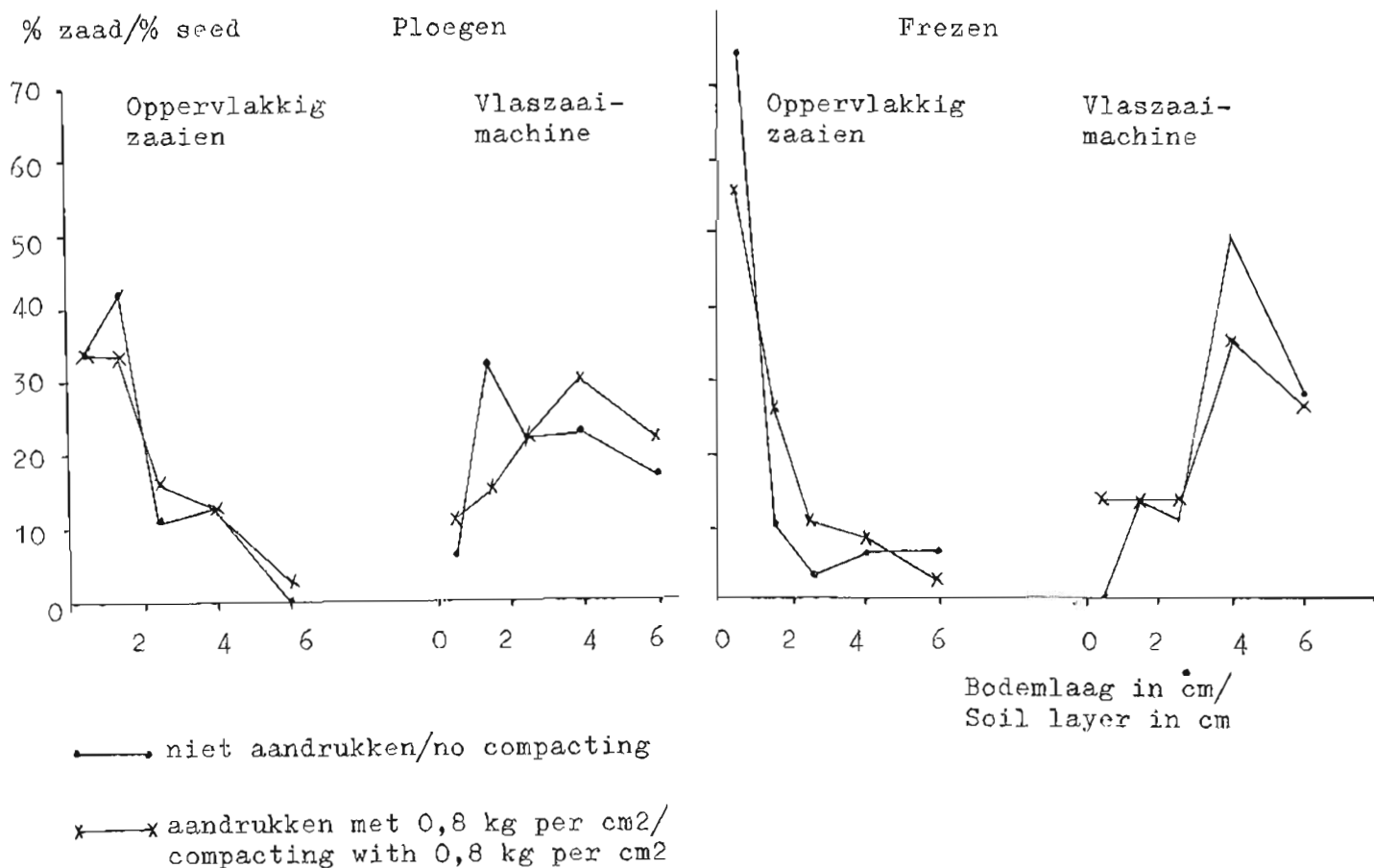
Zaaidiepte

De resultaten van de acht bemonsterde objecten zijn weergegeven in bijlage 1. Het aandrukken van het zaaibed had weinig invloed op de zaai-diepte. In figuur 6 zijn de gemiddelden over de proeven van 1973 en 1974 weergegeven.

Bij oppervlakkig zaaien was bij ploegen het zaad wat meer verdeeld over de laag 0-2 cm dan bij frezen, maar bij beide objecten lag het meeste zaad erg ondiep in de grond. De vlaszaaimachine zaaide het meeste zaad in de laag van 3-5 cm bij frezen. Bij ploegen werd het zaad bij het zaaien met de vlaszaaimachine meer verdeeld over een dikkere laag, namelijk van 1-7 cm.

Figuur 6 Verdeling van het zaad van Engels raaigras in de verschillende lagen bij verschil in grondbewerking, zaaimethode en aandrukken

Figure 6 Distribution of the seed of Perennial ryegrass in the different soil layers with difference in tillage, sowing method and compacting (explanation Dutch in summary)



Vochtverdeling in het zaaibed

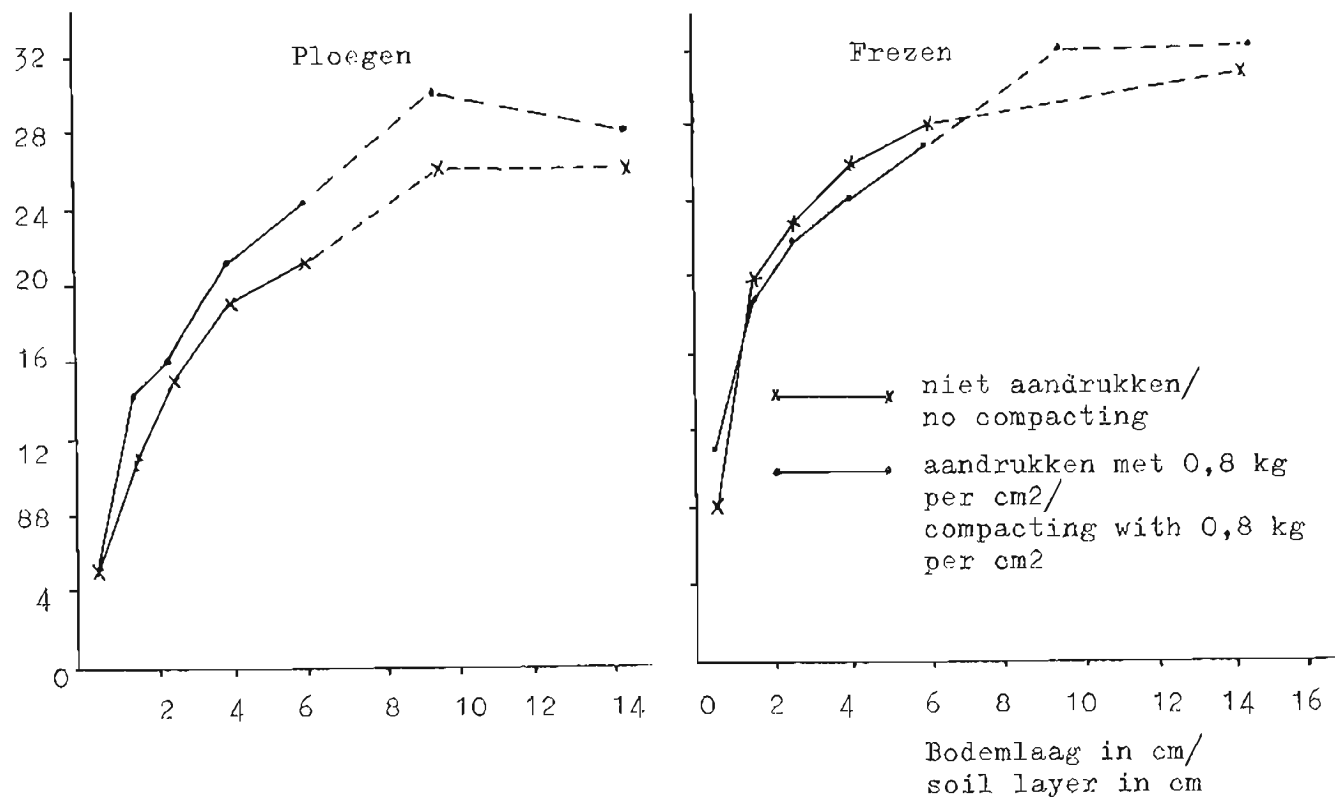
De bepalingen van de vochtverdeling zijn weergegeven in bijlage 2. In figuur 7 is het gemiddelde verloop van de vochtverdeling in het zaaibed weergegeven, gemeten in de jaren 1973 en 1974, 1 dag na het zaaien.

Tussen wel en niet aandrukken zit bij frezen geen verschil en bij ploegen lijkt aandrukken enigszins gunstig te zijn.

Figuur 7 De vochtverdeling in de toplaag bij wel en niet aandrukken na het zaaien

Figure 7 Distribution of moisture in the top layer with and without compacting after sowing (explanation Dutch in summary)

Gewichtspercentage water/
weight percentage of water



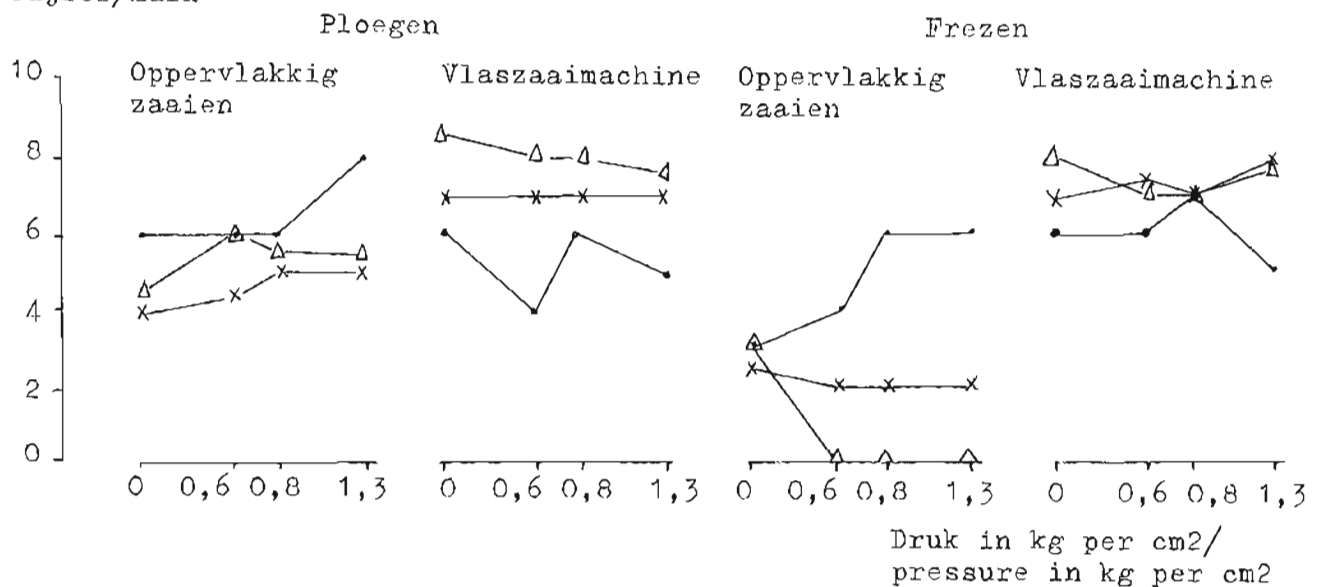
Opkomst en ontwikkeling

Na de aanleg van de proeven zijn enkele visuele waarnemingen gedaan om de opkomst met een cijfer vast te leggen. In bijlage 3 zijn de cijfers weergegeven en in figuur 8 zijn de gemiddelden per proef uitgezet.

Figuur 8 Beoordeling van de opkomst van Engels raaigras in de jaren 1973, 1974 en 1975 bij verschil in grondbewerking, zaaidiepte en aandrukken

Figure 8 Judging of emergence of Perennial ryegrass in the years 1973, 1974 and 1975 with difference in tillage, seeding depth and compacting (explanation Dutch in summary)

Cijfer/mark



. 1973 veel neerslag/much rain
 x 1974 droog/dry
 Δ 1975 zeer droog/very dry

0 = geen opkomst; 10 = zeer goede opkomst/
 0 = no emergence; 10 = excellent emergence

In 1974 en 1975 werd gezaaid onder droge omstandigheden. In 1973 viel er op de dag van zaaien zeer veel regen. Dit had invloed op de opkomst. De verschillen zijn daarom in 1973 minder duidelijk dan in de andere twee jaren. Merkwaardig is echter dat bij oppervlakkig zaaien (20) het aandrukken in het natte jaar 1973 nog het meeste effect lijkt te hebben.

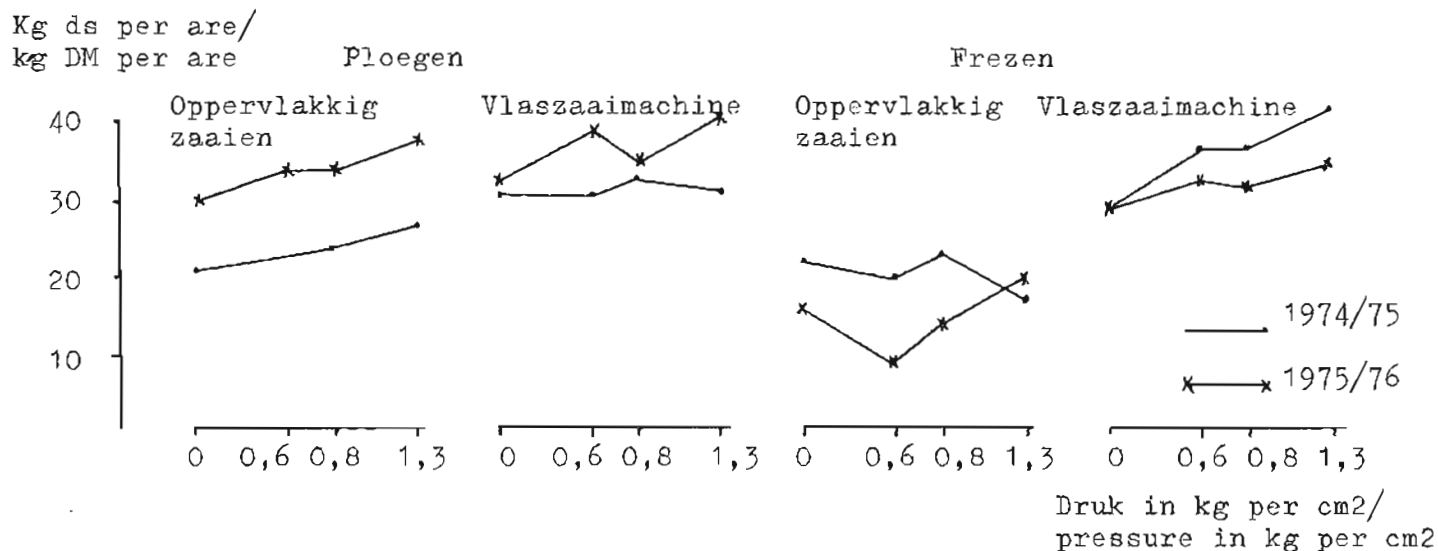
Duidelijk blijkt dat de zaaidiepte het grootste effect had. Verder lijkt het aandrukken van het zaaibed van geringe invloed te zijn voor de opkomst.

Opbrengst

Bij de aanleg van de proef in 1973 hebben enkele zaaipijpen niet gezaaid, waardoor enkele rijen gras ontbraken. Dit was reden geen opbrengsten te bepalen. Van de proeven die aangelegd zijn in 1974 en 1975 zijn de opbrengsten van enkele sneden (na herinzaai) bepaald. Wanneer er geen duidelijke verschillen meer waren, werd de opbrengstbepaling stopgezet. In 1976 is het proefveld na de 2e snede verdroogd. De opbrengstgegevens zijn vermeld in bijlage 4 en 5. In figuur 9 zijn van beide jaren de opbrengsten van de eerste twee sneden samen na inzaai uitgezet. In beide gevallen was dat een zeer lichte herfstsnede aangevuld met de eerste voorjaarssnede. Deze opbrengstcijfers geven de beste indruk van de opkomst en ontwikkeling van het Engels raaigras. Gedurende de zomer kwamen er steeds meer straatgras en andere onkruiden die de open plaatsten opvulden, waardoor de opbrengstverschillen kleiner werden.

Figuur 9 De invloed van zaaidiepte en aandrukken na het zaaien op de opbrengst van de twee eerste sneden na herinzaai (herfstsnede + voorjaarssnede)

Figure 9 Influence of seeding depth and compacting after sowing on the yield of the first two cuts (cut in autumn + cut in spring) after reseeding (explanation Dutch in summary)



In 1974/1975 was er een interactie tussen grondbewerking, zaai-diepte en aandrukken en in 1975/1976 een interactie tussen grondbewerking en zaaidiepte en tussen grondbewerking en aandrukken (bijlage 13). Deze interacties worden veroorzaakt door het verschil in fijnheid van het zaai-bed, waardoor na het aandrukken bij ploegen het zaad dieper komt dan bij frezen.

Uit figuur 9 en bijlagen 3, 4, 5 en 13 blijkt duidelijk dat zaaien met de vlaszaaimachine beter is dan oppervlakkig zaaien.

Onkruidzaden in de grond

Bij het laten kiemen in kiembakken kwam niet alleen Engels raaigras op, maar ook vele andere grassen en kruiden. De belangrijkste hiervan waren straatgras en muur. De andere onkruidsoorten kwamen in zeer geringe mate voor of waren van geringe betekenis, zoals greppelrus en moerasdroogbloem.

Zaaidiepte en aandrukken van het zaaibed hadden geen invloed op het voorkomen van zaden van onkruid in de grond, zodat alles is terug te brengen tot de grondbewerking. In tabel 2 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 2 Aantal kiemplanten per m² van muur, straatgras en Engels raaigras in monsters van de laag 0-5 cm

Plantensoort	Ploegen		Frezen	
	1973	1974	1973	1974
Muur/chickweed	130	70	2100	190
Straatgras/annual meadowgrass	950	2200	6300	2570
Engels raaigras/Perennial ryegrass	1210	800	1110	640

Table 2 Number of seedlings per m² of chickweed, annual meadowgrass and Perennial ryegrass in samples of the layer of 0-5 cm (explanation Dutch in summary)

Bij 30 kg Engels raaigras worden ca. 1660 zaden per m² gezaaid. Uit tabel 2 blijkt dat er veel zaad van muur en straatgras in de grond voorkwam. Veelal was het aantal onkruidzaden groter dan het aantal zaden van Engels raaigras dat gemiddeld werd gezaaid. Er zat in 1973 een groot verschil tussen ploegen en frezen. In 1974 was dat minder, maar bij navraag bleek dat hetzelfde perceel 4 jaar tevoren ook al geploegd was, waardoor bij het ploegen onkruidzaden weer naar boven werden gebracht die 4 jaar geleden waren ondergeploegd en nu nog kiemkrachtig waren. Het aantal kiemplanten van onkruidzaden in de bovenste 5 cm verschilde sterk tussen de twee percelen. Ook het aantal kiemplanten van Engels raaigras verschilde sterk maar dat kwam doordat in 1974 het Engels raaigras dieper was gezaaid. Veel zaad van Engels raaigras was in de laag van 5-7 cm terecht gekomen, in tegenstelling tot in 1973 (bijlage 1).

Deze resultaten van de kiembakken kwamen goed overeen met de resultaten op het proefveld. Bij ploegen kwam duidelijk minder straatgras voor dan bij frezen. Op de veldjes waar de opkomst minder goed was, veelal bij oppervlakkig zaaien, kwam duidelijk meer straatgras voor dan op veldjes met een goede opkomst.

In 1975 zijn in juli de waarnemingen stopgezet, omdat alle objecten bijna volledig uit Engels raaigras bestonden en de verschillen zeer gering geworden waren. Toen het proefveld in oktober nogmaals werd bezocht, bleek echter dat de verschillen wat straatgras betreft op de verschillende objecten weer precies hetzelfde waren als in het voorjaar. Dit betekent dat een minder goede opkomst zich maar zeer moeilijk volledig herstelt.



Met een combinatiewerktuig kan na ploegen een goed zaaibed worden gemaakt/
With a seed bed combination a good seed bed can be prepared after ploughing.

4. VERGELIJKING VAN VERSCHILLENDE METHODEN VAN HERINZAAI

4.1. Opzet en uitvoering

In Friesland is zowel op zandgrond als op kleigrond een aantal methoden van herinzaai in 3 of 4 herhalingen vergeleken, waarbij zoveel mogelijk "praktijkmachines" gebruikt zijn. Enkele machines werden door de betreffende handelsfirma's ter beschikking gesteld. Verder werd de loonwerker ingeschakeld.

Op zandgrond werden ploegen en frezen vergeleken. Op kleigrond was ploegen niet mogelijk omdat bij de eerste proef de grond te hard was en de ploeg niet in de grond wilde. Bij de twee laatste proefvelden zat een knipkleilaag op geringe diepte, zodat ook vanwege het profiel niet geploegd kon worden. In de tabellen 3, 4 en 5 zijn de vergeleken methoden vermeld met de grondsoort waarop ze zijn aangelegd.

Tabel 3 Methoden van herinzaai in 1975

Methode	Kleigrond	Zandgrond
Lelyfrees, vorenpakkercomb.-vlaszaaim.	x	x
Lelyfrees, vorenpakkercomb.-Brillionz.m.	x	x
Ploegen 25 cm, vorenpakkercomb.-vlaszaaim.		x
Ploegen 25 cm, vorenpakkercomb.-Brillionz.m.		x
Ploegen 25 cm, zaaien met Köckerling		x
Lelyzaaifrees (zaaibak achter de rollen)	x	x
Lelyzaaifrees (met zaaipijpen)	x	x
Lelyfrees, spoor aan spoor aandrukken, Brillionzaaimachine	x	
Lelyfrees, spoor aan spoor aandrukken, vlaszaaimachine	x	
Onbehandeld	x	x
Method	Clay	Sand

Table 3 Methods of reseeding in 1975 (explanation Dutch in summary)

Tabel 4 Methoden van herinzaai in 1976

Methode	Kleigrond	Zandgrond
Lelyfrees, vlaszaaimachine, vorenpakker	x	x
Lelyfrees, Brillion, ineggen, vorenpakker	x	
Lelyfrees, Brillion, spoor aan spoor	x	x
Lelyzaaifrees, vorenpakker	x	x
Ploeg, vorenpakker, vlaszaaimachine		x
Ploeg, vorenpakker, vlaszaaimachine, vorenpakker		x
Ploeg, vorenpakker, Brillion, spoor aan spoor		x
Ploeg, vorenpakker, Brillion, ineggen, spoor aan spoor		x
Lelyfrees, Brillion, ineggen	x	
Lelyfrees, vorenpakker, vlaszaaimachine, spoor aan spoor	x	x
Method	Clay	Sand

Table 4 Methods of reseeding in 1976 (explanation Dutch in summary)

Tabel 5 Methoden van herinzaai in 1977

Methode	Kleigrond	Zandgrond
Lelyfrees, 2x vorenpakkercombinatie, vlaszaaimachine	x	x
Lelyfrees, spoor aan spoor, cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine	x	x
Lelyzaaifrees, spoor aan spoor vastrijden	x	x
Onbehandeld	x	x
Ploegen, 2x vorenpakkercombinatie, vlaszaaimachine		x
Ploegen, 2x cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine		x
Ploegen, rotorkoeg, vlaszaaimachine		x
Ploegen, spoor aan spoor, cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine		x
Method	Clay	Sand

Table 5 Methods of reseeding in 1977 (explanation Dutch in summary)

De weergegeven volgorde van de werktuigen per methode in de tabellen 3, 4 en 5 is tevens de volgorde van werken. Voor de grondbewerking werd de oude grasmat doodgespoten met dalapon.

4.2. Waarnemingen en bepalingen

De opkomst van Engels raaigras is beoordeeld met cijfers. Bovendien zijn bij de veldjes grondlagen van het zaaibed bemonsterd om de zaaidiepte te bepalen (voor werkwijze zie 3.2.). Verder zijn van de proeven die in 1975 zijn aangelegd in 1976 de opbrengsten bepaald door per veldje

per snede 10 m² uit te maaien. In 1977 is de opbrengst bepaald van de onbehandelde objecten en van het herinzaai-object dat in 1976 de hoogste opbrengst gaf. Van de in 1977 aangelegde proeven zijn in 1978 de opbrengsten bepaald door het uitmaaien van stroken.

4.3. Resultaten

Opkomst en ontwikkeling

De opkomst van alle proeven was goed maar in 1976 werden de beide aangelegde proefvelden aangetast door larven van de fritvlieg. De aantasting was het zwaarst op kleigrond. Beide proefvelden gingen voor verdere waarnemingen verloren. Op kleigrond moest worden overgezaaid. De beoordeling van de opkomst van Engels raaigras zijn in bijlagen 6, 7 en 8 vermeld.

In 1975 kwam de Brillionzaaimachine duidelijk slechter naar voren dan de vlaszaaimachine en de Lelyzaaifrees. Vooral de Lelyzaaifrees zowel met als zonder zaaipijpen gaf een zeer goede opkomst op kleigrond. Op zandgrond kwam de Brillionzaaimachine ook in 1976 als slechtste naar voren, hoewel de verschillen zeer klein waren en de opkomst nog wel voldoende was. Op kleigrond gaf de Brillionzaaimachine in 1976 in verhouding nogal gunstige resultaten, doordat de overige objecten sterk waren aangetast door larven van de fritvlieg.

In 1977 zijn de Brillionzaaimachine en de Lelyzaaifrees zonder zaaipijpen niet meer in de proef opgenomen, omdat in voorgaande proeven was gebleken dat deze machines te ondiep zaaiden.

Zaaidiepte

Na de aanleg van de proefvelden werden er van de bovenste grondlagen monsters genomen en met behulp van kiembakken werd nagegaan hoeveel zaad in de betreffende laag terecht was gekomen door de kiemplanten van Engels raaigras te tellen. In tabel 6 zijn de opgekomen zaden per laag en per zaaimachine in procenten weergegeven.

Uit tabel 6 blijkt dat bij de vlaszaaimachine het meeste zaad terecht komt in de laag 2-5 cm, hoewel aandrukken van het zaaibed en vochtgehalte van de grond van grote invloed zijn (1977 vochtig). De Köckerling zaaide iets minder diep, daar kwam het meeste zaad in de laag van 1-3 cm. De Lelyzaaifrees met zaaipijpen gaf een wat gespreid beeld, maar meer dan 50 % zaad kwam voor in de bovenste 2 cm en dat gold nog sterker voor de Brillionzaaimachine. Het lijkt er enigszins op dat spoor aan spoor aandrukken na het zaaien het zaad wat dieper brengt.

Tabel 6 Verdeling van het zaad in de verschillende grondlagen in procenten van de gekiemde zaden van Engels raaigras

Laag grond	Vlaszaaimachine			Köcker- ling	Lelyzaaifrees ¹⁾			Brillion ²⁾	
	1975	1976	1977	1975	1975	1976	1977	1975	1976
0-1	3	6	23	10	41	27	33	41	43(16)
1-2	2	14	32	40	38	32	26	44	29(32)
2-3	16	16	33	44	16	21	21	10	21(18)
3-5	79	34	12	6	5	17	20	5	5(17)
5-7		30				3			2(17)

1) Lelyzaaifrees met zaaipijpen

2) () Deze getallen betreffen één waarneming waarbij na het zaaien spoor aan spoor werd aangedrukt/These figures represent one observation with compacting after sowing

Table 6 Distribution of the seed in the different soil layers (grondlaag) in percents of the germinated seeds of Perennial ryegrass (explanation Dutch in summary)

Opbrengsten

Van de proeven die in 1975 waren aangelegd werden de opbrengsten tot en met 1977 bepaald en van de proeven die waren aangelegd in 1977, zijn alleen gegevens van 1978 bekend. In tabel 7 en 8 zijn de totale opbrengsten weergegeven. In de bijlagen 9, 10, 11 en 12 zijn de opbrengsten eveneens per snede weergegeven. De proefvelden zijn aangelegd op oud grasland. In 1977 zijn alleen de opbrengsten bepaald van het onbehandelde object en het herinzaai-object dat in 1976 de hoogste opbrengst gaf.

Van de proeven die in 1976 zijn aangelegd zijn geen opbrengsten bepaald in verband met schade door de larven van de fritvlieg in het najaar van 1976.

Uit tabel 7 en 8 blijkt dat er tussen de verschillende methoden van herinzaai weinig verschil in opbrengst was. Op kleigrond kwam de Brillionzaaimachine als slechtste naar voren. Dit komt overeen met de cijfers voor opkomst. Op zandgrond was dat verschil in opbrengst niet duidelijk. De opkomst bij de Brillionzaaimachine was op zandgrond ook beter dan op kleigrond. Op drie van de vier proefvelden gaf het onbehandelde object een duidelijk hogere opbrengst. Het verschil wordt veroorzaakt door de snede die bij herinzaai verloren gaat met kweekbestrijding. Alleen op kleigrond in 1976 was de opbrengst van onbehandeld niet hoger maar zelfs aan de lage kant. Uit bijlage 9, 10 en 11 blijkt dat er in 1976 een duidelijke verschuiving in groeipatroon optrad. Het oude grasland ontwikkelde zich in het voorjaar zeer vlot en vertoonde in de herfst duidelijk minder groei. De opbrengstcijfers van de eerste snede komen goed overeen met de beoordeling van de opkomst in de herfst.

Tabel 7 Droge-stofopbrengsten in kg per are in 1976 en 1977 van proeven op klei- en zandgrond aangelegd in september 1975

Methode	Kleigrond ¹⁾		Zandgrond ¹⁾	
	1976	1977	1976	1977
Lelyfrees, vorenpakker, vlaszaaimachine	119,0 ^{abc}		132,9 ^a	
Lelyfrees, vorenpakker, Brillion	99,4 ^{ac}		130,5 ^a	
Ploegen, vorenpakker, vlaszaaimachine			136,9 ^a	124,1 ^a
Ploegen, vorenpakker, Brillion			130,3 ^a	
Ploegen, Köckerling			131,0 ^a	
Lelyzaaifrees	135,5 ^b	149,9 ^a	126,3 ^a	
Lelyzaaifrees met zaaipijpen	132,9 ^{ab}		132,5 ^a	
Lelyfrees, spoor aan spoor, Brillion	98,1 ^c			
Lelyfrees, spoor aan spoor, vlaszaaimachine	127,8 ^{abc}			
Onbehandeld	101,9 ^{abc}	146,0 ^a	151,5 ^b	128,3 ^b
	1976	1977	1976	1977
Method	Clay ¹⁾		Sand ¹⁾	

Table 7 Dry matter yields in kg per are in 1976 and 1977 of experiments on clay and sand, sown in 1975 (explanation Dutch in summary)

- 1) Gelijke letters geven aan dat de verschillen niet significant zijn (alleen per proef per jaar te vergelijken)/Equal characters mean that the difference is not significant (to be compared per experiment per year)

Voorbeeld/example

$$\begin{matrix} X^a \\ Y^{ab} \\ Z^b \end{matrix}$$

X verschilt significant van Z, maar Y verschilt noch betrouwbaar van X, noch van Z/The difference between X and Z is significant. However, the differences between Y and X and between Y and Z are not significant.

Tabel 8 Droge-stofopbrengst in kg per are¹⁾ van jong grasland in 1978 vanaf herinzaai najaar 1977

Methode	Kleigrond	Zandgrond
Lelyfrees, vorenpakker, vlaszaaimachine	136,1 ^a	62,3 ^a
Lelyfrees, spoor aan spoor, cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine	145,6 ^a	62,1 ^a
Lelyzaaifrees met zaaipijpen, spoor aan spoor	138,3 ^a	64,4 ^a
Ploegen, vorenpakker, vlaszaaimachine		65,7 ^a
Ploegen, cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine		62,8 ^a
Ploegen, rotorkoep, vlaszaaimachine		64,1 ^a
Ploegen, spoor aan spoor, cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine		61,4 ^a
Onbehandeld	162,0 ^b	85,9 ^b
Method	Clay	Sand

- 1) Gelijke letters geven aan dat het verschil niet significant is/
Equal characters mean that the difference is not significant

Table 8 Dry matter yields in kg per are of young pasture in 1978 from reseeding in the autumn of 1977

5. DISCUSSIE

Uit potproeven komt duidelijk naar voren dat de zaaidiepte van wezenlijk belang is voor de opkomst van Engels raaigras. De beste resultaten werden verkregen bij een zaaidiepte van 1 tot 3 cm. Bij oppervlakkig zaaien moet zo zwaar mogelijk worden aangedrukt om de zaden goed in contact te brengen met de grond. Bij de potproeven werden de zaden exact op de juiste diepte gebracht. In de praktijk is dat minder goed mogelijk, maar hier is spreiding over meerdere diepten ook wenselijk. Bij vochtig weer kunnen de ondiep gezaaide zaden kiemen en vlot boven komen. Dit vraagt dan de minste kiemenergie. Bij droog weer is vocht de beperkende factor, zodat dan de wat dieper gezaaide zaden bovenkomen. De ondiep gezaaide zaden kunnen dan misschien nog net kiemen maar zullen daarna door vochtgebrek afsterven.

Bij optimale omstandigheden moeten zaden van Engels raaigras zo ondiep mogelijk liggen (3, 4). In de veldproeven kwam het meeste zaad bij het zaaien met de vlaszaaimachine in het traject van 2 tot 5 cm diep. Bij oppervlakkig zaaien na ploegen kwam het zaad door de kluitelige structuur wat dieper te liggen dan bij frezen. Vooral als door het aandrukken de kluiten kapot gemaakt werden, werd veel zaad met grond bedekt. De zaaidiepte bij de vlaszaaimachine wordt sterk beïnvloed door het vochtgehalte van de grond en de stevigheid van het zaaibed. In droge en losse grond zakken de pijpen dieper weg dan in vochtige grond.

De vochtverdeling van het zaaibed laat zien dat het percentage vocht toeneemt met de diepte. De bovenste twee centimeter droogt zeer snel uit (2, 4). Bij het frezen is dat wat minder het geval dan bij ploegen. Bij frezen is de grond zeer fijn en los. De toplaag droogt snel uit en gaat dan fungeren als isolatielaag. Bij ploegen is het zaaibed kluiteliger en vinden er bovendien na het ploegen nog enige bewerkingen plaats, waardoor de grond meer kan uitdrogen. Bij ploegen lijkt de grond door het aandrukken iets minder uit te drogen, bij frezen geeft aandrukken geen verschil. Verschillen in opkomst kwamen nooit door verschillen in grondbewerking maar waren altijd terug te voeren op de zaaidiepte. Oppervlakkig zaaien bij frezen zonder aandrukken kwam ten opzichte van de andere objecten oppervlakkig zaaien relatief gunstig uit de bus. Dit kwam door een latere kieming. Onder zeer droge omstandigheden, zoals in 1975 en 1976, blijft het zaad op de grond liggen zonder te kiemen. Pas na regen gaat het kiemen. Aangezien het later in het seizoen vochtiger bleef, kon het jonge gras zich nog redelijk ontwikkelen.

Bij de veldproeven had aandrukken zowel bij oppervlakkig zaaien als zaaien met de vlaszaaimachine een positief effect. Hoewel het gewichtspercentage door het aandrukken niet wordt beïnvloed, neemt het volume-

percentage wel toe en dat is van groot belang voor de kieming van het zaad omdat de aanwezigheid van vocht in de directe omgeving van het zaad een eerste vereiste is voor de kieming.

Na ploegen kwamen er veel minder zaden van straatgras in het zaaibed voor. Ook uit ander onderzoek kwam dat naar voren (8, 9). In verband met de organische stof in de bovengrond verdient een ondiepe grondbewerking de voorkeur (8) maar bij veel zaad van straatgras in de bovengrond weegt dat niet op tegen de nadelen van veel straatgras in de nieuwe grasmatt.

De droge-stofopbrengsten van de eerste sneden kwamen goed overeen met de beoordelingscijfers voor de opkomst. Bij de totaalopbrengsten zijn de verschillen wat kleiner, doordat een minder goede opkomst vaak enigszins wordt gecompenseerd. Hier komt namelijk op de open plaatsen straatgras of ander onkruid, dat bij de opbrengstbepaling wordt meegemeten. Wel was in beide jaren bij oppervlakkig zaaien de opbrengst lager dan wanneer wat dieper werd gezaaid. Dit kwam ook bij de methodenvergelijking naar voren, maar niet altijd even duidelijk.

Woldring vond dat herinzaai minder opbrengst gaf dan het oude grasland maar kon dat compenseren met stikstof (7). Bij later onderzoek bleek dat bij een goede methode van herinzaai de droge-stofopbrengst niet lager hoeft te zijn dan bij goed oud grasland (1, 5, 6). Hierbij werd echter nooit rekening gehouden met het opbrengstverlies door kweekbestrijding. Bij de vergelijking van verschillende methoden van herinzaai werd in 3 van de 4 gevallen een hogere opbrengst gevonden op het onbehandelde object. Uit een oogpunt van bruto-opbrengst is herinzaai van grasland dan ook weinig zinvol.

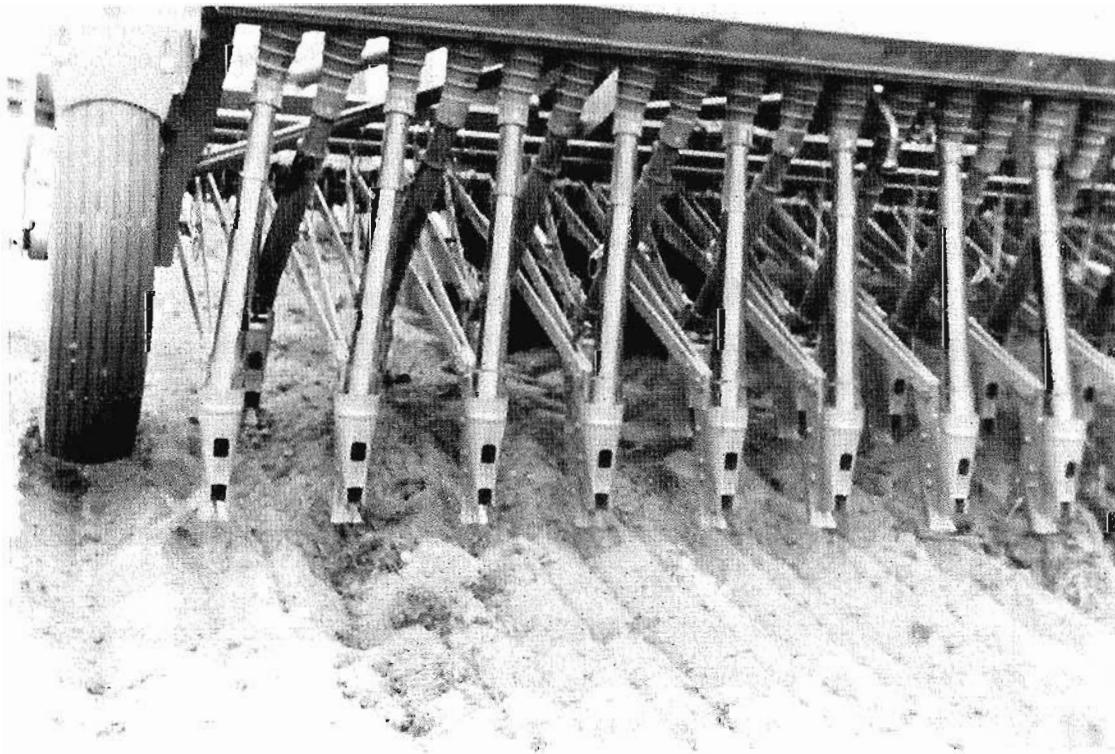
Het oude grasland op kleigrond gaf in 1976 en 1977 een zeer vroege eerste snede. Waarschijnlijk bestond de oude grasmatt uit vroege hooitypen van Engels raaigras. Meestal is na herinzaai de eerste snede vroeger dan op oud grasland. Dit hangt echter samen met het tijdstip waarop wordt ingezaaid (1) en met het tijdstip waarop in de herfst de laatste snede op het oude grasland wordt geoogst. Wordt zowel het oude grasland als het nieuwe grasland in de herfst gelijktijdig geoogst dan is het nieuwe grasland in het voorjaar vroeger.

De resultaten van de vergelijking van methoden van herinzaai sluiten goed aan bij de veld- en potproeven. De zaaidiepte is de belangrijkste factor voor het slagen van de herinzaai onder minder gunstige omstandigheden. In het veld werd vaak wat dieper gezaaid en ook werd het zaad meer door de grond verdeeld dan bij de potproeven. De methoden waren goed te vergelijken en de objecten waarbij in het veld het meeste zaad op een diepte van 2-5 cm werd gebracht was de opkomst goed. Men mag verwachten dat het effect in het voorjaar hetzelfde is als in het najaar aangezien de kiemomstandigheden dan vaak nog ongunstiger zijn dan in het najaar.

6. CONCLUSIES

De zaaidiepte speelt een belangrijke rol bij de opkomst en ontwikkeling van Engels raaigras. Voor herinzaai van grasland onder praktische omstandigheden is de beste zaaidiepte 2-5 cm, en dit kan, wat de huidige machines betreft, het best gerealiseerd worden met een vlaszaaimachine. Door op deze wijze te zaaien wordt het risico bij herinzaai aanmerkelijk beperkt. Aandrukken van het zaaibed heeft een positieve invloed op de kieming en ontwikkeling van het jonge gras en geeft bovendien minder kans op beschadiging bij beweiding of maaien.

Tussen ploegen en frezen zit wat betreft het slagen van de herinzaai geen verschil, maar bij ploegen wordt schönere grond boven gebracht, zodat er minder last van onkruiden wordt ondervonden. Dit is echter niet het geval als kortgeleden ook al eens is geploegd en opnieuw is ingezaaid, omdat dan de bij de vorige bewerking ondergeploegde onkruidzaden weer naar boven worden gehaald. Ploegen heeft als nadeel dat voor een goede zaaibedbereiding extra werkzaamheden moeten worden uitgevoerd met een combinatiewerktuig of aangedreven eg.



Een vlaszaaimachine brengt het zaad op de meest gewenste diepte/
A flax sowing machine puts the seed on the right depth.

7. SAMENVATTING

Bij voorgaand onderzoek bleek dat zaaien met de vlaszaaimachine een snellere opkomst gaf dan andere methoden van zaaien. Dit was aanleiding het effect van zaaidiepte en aandrukken van het zaaibed nader te bekijken. Gestart werd met potproeven onder geconditioneerde omstandigheden. Hierbij werd begonnen met drie grondsoorten, twee zaaidiepten en vier verschillende drukken. Bij de eerste twee proeven bleek het verschil in grondsoort geen invloed op het resultaat te hebben. Een derde proef is toen uitgevoerd met alleen zandgrond. Het aantal zaaidiepten werd toen opgevoerd tot vier. Uit deze proeven bleek dat een zaaidiepte van 1 tot 3 cm het beste resultaat gaf. Bij oppervlakkig zaaien (0 cm) moet zo zwaar mogelijk worden aangedrukt en de druk moet afnemen naarmate dieper gezaaid werd.

Aansluitend hierop is een aantal veldproeven uitgevoerd, waarbij frezen en ploegen werd vergeleken. Beide objecten werden zowel oppervlakkig als met de vlaszaaimachine gezaaid. Verder werden deze objecten op 4 verschillende wijzen aangedrukt, namelijk met 0; 0,6; 0,8 en 1,3 kg per cm². Hierbij werden zaaidiepte, opkomst en opbrengst bepaald. De zaaidiepte bracht de grootste verschillen teweeg. Zaaien met de vlaszaaimachine gaf een betere opkomst en een hogere droge-stofopbrengst. Het effect van aandrukken was gering. Bij de zaaidieptebepaling bleek dat de vlaszaaimachine het meeste zaad bracht op een diepte van 2-5 cm. Deze zaaidiepte wordt echter sterk beïnvloed door de stevigheid van het zaaibed en het vochtgehalte van de grond.

Na ploegen kiemden er aanmerkelijk minder onkruidzaden dan na frezen. Dit is echter alleen van toepassing als niet kort geleden ook al eens is geploegd voor herinzaai. Verder heeft ploegen als nadeel dat meerdere bewerkingen moeten worden uitgevoerd om een goed zaaibed te krijgen.

Om deze onderzoekresultaten te toetsen onder praktijkomstandigheden zijn in Friesland gedurende drie achtereenvolgende jaren zowel op kleigrond als op zandgrond methoden van herinzaai vergeleken. De resultaten van dit onderzoek stemden nauw overeen met de pot- en veldproeven. Verder is bij een aantal van deze proeven het effect op de produktie nagegaan. Het bleek dat nieuw grasland bij een goede opkomst en ontwikkeling zeker niet meer opbrengt dan oud grasland. In drie van de vier gevallen bleek de opbrengst zelfs een kleine weidesnede lager te zijn. Dit zal een gevolg zijn van kweekbestrijding, waarbij ca. 20 groeidagen verloren gingen.

7. SUMMARY

Previous investigations showed that sowing with a flax seed drill gave a quicker emergence than sowing with a Brillion sowing machine and with a rotary tiller and sowing machine. That is why it was decided to investigate the effect of seeding depth and compacting of the seed bed in more detail. At first pot experiments were carried out under conditioned circumstances. There were three soil types, two seeding depths and four different pressures with compacting. With the first two experiments the differences in soil type did not affect the result. The third experiment was carried out on only sand. There were then four seeding depths. With this experiment a seeding depth of 1-3 cm showed the best results. With superficial seeding (0 cm) the seed bed should be compacted as heavily as possible and the pressure should decrease as the sowing is deeper.

After this a number of field experiments were carried out, in which fraising and ploughing were compared. Both superficial sowing and sowing with a flax seed drill were in the experiment. There were 4 ways of compacting, to wit 0, 0.6, 0.8 and 1.3 kg per cm². Herewith, the seeding depth, emergence and yield were determined. The seeding depth gave the largest differences. Seeding with the flax seed drill gave a better emergence and a higher dry matter yield. The influence of compacting was less. The determination of the seeding depth showed that the flax seed drill put most of the seed on a depth of 2-5 cm. This seeding depth is, however, highly dependant on the firmness of the seed bed and the humidity of the soil.

After ploughing considerably less seeds of weeds germinated than after fraising. However, this only applies if there is not ploughed during the last few years before reseeding. Besides, a disadvantage of ploughing is, that several tillages should be applied to obtain a good seed bed.

These results were tested under practical conditions in Friesland during three years both on clay and on sand. The results of these reseeding experiments were much similar to those obtained with the previous pot and field experiments. With some of these experiments the effect on the yield was determined as well. It appeared that the yield of reseeded pastures with a good emergence and establishment is certainly not higher than that of old pastures. In three of four experiments the yield appeared even to be lower by almost one cut for grazing. This will be the result of the couch grass control, by which c. 20 days got lost for growth.

EXPLANATION DUTCH

Lelyfrees	= Lely rotary tiller
Ploegen	= ploughing
Frezen	= fraising
Vlaszaaimachine	= flax sowing machine
Brillionzaaimachine (oppervlakkig zaaien)	= Brillion sowing machine (superficial sowing)
Lelyzaaifrees (oppervlakkig zaaien)	= Lely rotary tiller and sowing machine (superficial sowing)
Ineggen	= harrowing
Spoor aan spoor aandrukken	= compacting wheel on wheel
Vorenpakkercombinatie	= land packers
Cultivatorcombinatie	= cultivator with clodbreakers
Onbehandeld	= no treatment



Dit prototype van de Lelyzaaifrees met zaaipijpen werd gebruikt in de proeven/

This prototype of the Lely rotary tiller and sowing machine was used in the experiments.

8. LITERATUUR

1. Luten W. e.a.
Herinzaai van grasland. PR rapport nr. 39 (1974).
2. Luten W.
De invloed van grondbewerking, zaaidiepte en aandrukken op de ontwikkeling van gras bij herinzaai. Jaarverslag ROC Cranendonck over 1972 en 1973.
3. Ipema A.H.
Onderzoek naar de optimale zaaidiepte en behandeling van het zaaibed bij herinzaai van grasland. Intern rapport nr. 68 (1976)
4. Luten W. e.a.
Herinzaai van grasland. Bedrijfsontwikkeling 7 (maart 1976).
5. Krist G.
Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en botanische samenstelling van grasland. PR rapport nr. 7 (1972).
6. Woldring J.J.
Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en botanische samenstelling van grasland. PR rapport nr. 35 (1975).
7. Woldring J.J.
Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. PR-rapport nr. 31 (1975).
8. Woldring J.J.
Periodieke herinzaai van grasland. PR rapport nr. 32 (1975).
9. Roozeboom L.
Bestrijding van straatgras in grasland. PR rapport nr. 54 (1977).

Bijlage 1 Percentage gekiemd zaad in verschillende lagen van het zaai-bed na zaaien en aandrukken (0 en 0,8 kg per cm²)

Grondbe- werking	Bodem- laag in cm	Oppervlakkig zaaien				Vlaszaaimachine			
		0		0,8		0		0,8	
		1973	1974	1973	1974	1973	1974	1973	1974
Ploegen	0-1	50	23	45	28	13	1	50	4
	1-2	28	51	35	34	62	9	25	11
	2-3	16	7	17	13	23	19	25	23
	3-5	6	19	0	25	2	41	0	38
	5-7	0	0	3	0	0	30	0	24
Frezen	0-1	76	70	63	45	0	0	44	3
	1-2	10	10	21	33	92	1	0	17
	2-3	5	0	8	15	8	10	0	14
	3-5	7	5	6	7	0	57	44	34
	5-7	2	15	2	0	0	32	12	32

Bijlage 2 Vochtverdeling in de bouwvoor in procenten van de droge grond

Bodemlaag in cm	Ploegen				Frezen			
	niet aandrukken		aandrukken		niet aandrukken		aandrukken	
	1973	1974	1973	1974	1973	1974	1973	1974
0-1	3	6	5	5	5	10	4	18
1-2	10	12	13	14	19	20	12	25
2-3	14	16	16	19	21	24	17	27
3-5	16	21	19	23	24	27	20	28
5-7	19	23	22	25	28	28	24	30
7-12	-	26	-	30	-	-	-	32
12-17	-	26	-	28	-	31	-	32

Bijlage 3 Beoordeling van opkomst van Engels raaigras bij verschil in
grondbewerking zaaidiepten en aandrukken na het zaaien, uit-
gedrukt in cijfers (0 = geen opkomst; 10 = zeer goede opkomst)

Grond- bewerking	Ploegen								Frezen							
	Oppervlakkig				Vlaszaaimachine				Oppervlakkig				Vlaszaaimachine			
Zaaidiepte																
Aandrukken in kg per cm ²	0	0,6	0,8	1,3	0	0,6	0,8	1,3	0	0,6	0,8	1,3	0	0,6	0,8	1,3
10-08-1973	6	7	7	8½	6	6	6	6	½	4½	6	6	7	7½	9	7½
15-10-1973	5½	4	4	7	5	1½	5½	2½	4	2½	6½	5	4	5	4	3
27-08-1974	1	3	3	3½	6	6	6	5½	1	1½	1½	2	6	6½	6	7
5-09-1974	1	3	3	4	7	7	7	7	½	1	1	1	6	7	7	8
19-09-1974	4½	5½	6	6	6½	7	7	7	3½	3	2½	2	6½	8	8	9
28-01-1975	8	7	7½	6½	9	7½	8	7½	5	3	3	2	8½	8	7	7
2-09-1975	3	6	6	5½	8½	8	8	8	4	0	0	0	8	6½	7	8
8-09-1975	4½	6	5½	5½	9	8½	8	7½	2	0	0	0	7½	7½	7	7
3-10-1975	6	5	5	5	8	8	7	7	3	0	0	0	8	7	7	8

Bijlage 4 De droge-stofopbrengst in kg per are na herinzaai bij verschil
in grondbewerking, zaaidiepte en aandrukken

Grondbe- werking	Zaaidiepte	Aandruk- ken in kg per cm ²	17/10 1974	24/04 1975	15/05 1975	12/06 1975	3/07 1975	Totaal
Ploegen	oppervlak- kig	0	0,2	20,8	24,3	19,0	16,6	80,9
		0,6	2,1	20,7	22,5	20,9	16,0	82,2
		0,8	2,7	21,0	21,9	21,1	15,4	82,1
		1,3	3,3	23,9	21,9	21,7	15,1	85,9
	vlaszaai- machine	0	1,8	29,3	19,7	22,3	16,0	89,1
		0,6	5,1	24,7	21,7	19,4	15,0	85,9
		0,8	5,7	27,4	21,5	21,0	14,7	90,3
		1,3	4,8	26,0	22,8	22,0	16,1	91,7
Frezen	oppervlak- kig	0	0,4	21,6	24,5	23,2	19,8	89,5
		0,6	1,1	19,2	22,2	21,3	18,6	82,4
		0,8	2,0	20,9	24,4	21,6	17,8	86,7
		1,3	1,0	16,4	24,8	20,4	19,2	81,8
	vlaszaai- machine	0	3,2	25,6	21,8	22,6	17,0	90,2
		0,6	9,1	28,3	21,2	23,1	14,9	96,6
		0,8	8,6	27,3	21,3	23,4	16,5	97,1
		1,3	12,0	29,7	20,6	25,0	16,0	103,3

Bijlage 5 Droge-stofopbrengst in kg per are na herinzaai bij verschil in grondbewerking, zaaidiepte en aandrukken van het zaaibed na het zaaien

Grondbe- werking	Zaaidiepte	Aandruk- ken in kg per cm ²	Opbrengstbepaling			Totaal
			21-11-75	12-5-76	11-6-76	
Ploegen	oppervlakkig	0	0,8	29,1	26,1	56,0
		0,6	3,5	30,8	25,9	60,2
		0,8	5,6	28,7	24,0	58,3
		1,3	7,4	31,5	26,8	65,7
	vlaszaai- machine	0	2,6	29,9	21,6	54,1
		0,6	6,5	32,6	25,9	65,0
		0,8	4,8	30,9	25,6	61,3
		1,3	8,2	32,8	25,7	66,7
Frezen	oppervlakkig	0	0	16,2	26,4	42,6
		0,6	0	8,9	17,8	26,7
		0,8	0	14,1	19,5	33,6
		1,3	0	14,5	23,2	37,7
	vlaszaai- machine	0	0	28,6	24,3	52,9
		0,6	4,7	28,1	24,4	57,2
		0,8	6,4	25,9	27,8	60,1
		1,3	7,4	27,9	25,4	60,7

Bijlage 6 Overschrijdingskans van de F-toets bij veldproeven voor de verschillende sneden in 1974 en 1975

Variatie	1974-1975					1975-1976		
	1e	2e	3e	4e	5e	1e	2e	1e + 2e
Parallellen	> 25	> 25	> 25	> 25	25-10	5-2,5	1-0,5	1-0,5
Frezen of Ploegen (F, P)	2,5-1	> 25	> 25	> 25	> 25	2,5-1	2,5-1	1-0,5
Zaaidiepte (Z)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	5-2,5	< 0,1	< 0,1	10-5	< 0,1
Aandrukken (D)	< 0,1	> 25	> 25	> 25	5-2,5	> 25	> 25	> 25
Z x D	< 0,1	> 25	5-2,5	> 25	> 25	> 25	0,5-0,1	5-2,5
(F, P) x Z	< 0,1	10-5	2,5-1	> 25	< 0,1	< 0,1	0,5-0,1	< 0,1
(F, P) x D	10-5	> 25	> 25	> 25	> 25	2,5-5	5-2,5	2,5-1
(F, P) x Z x D	< 0,1	2,5-1	0,5-0,1	5-2,5	25-10	> 25	> 25	> 25

Bijlage 7 De opkomst van Engels raaigras in 1975 bij verschillende methoden van herinzaai in beoordelingscijfers (0 = geen opkomst; 10 = zeer goede opkomst)

Methode van herinzaai	Klei		Zand
	7/10-75	12/4-76	7/10-75
Lelyfrees, Becker-vorenpakkercombinatie, vlaszaaimachine	7	6	8
Lelyfrees, Becker-vorenpakkercombinatie, Brillionzaaimachine	6	4	6
Ploegen 25 cm, Becker-vorenpakkercombinatie, vlaszaaimachine			8
Ploegen 25 cm, Becker-vorenpakkercombinatie, Brillionzaaimachine			6
Ploegen 25 cm, zaaïen met Köckerling			7
Lelyzaaifrees (zaaibak achter de rollen)	9	8	8
Lelyzaaifrees (met zaaipijpen)	8½	8	6
Lelyfrees, spoor aan spoor aandrukken, Brillionzaaimachine		3	
Lelyfrees, spoor aan spoor aandrukken, vlaszaaimachine	7½	8	

Bijlage 8 Opkomst van Engels raaigras in 1976 in beoordelingscijfers bij verschillende methoden van herinzaai (0=geen opkomst; 10=zeer goede opkomst)

Methode van herinzaai	Kleigrond			Zand	
	10-9	20-9	8-10	22-9	14-10
Lelyfrees, vlaszaaimachine, vorenpakker	3	4	2	7	7
Lelyfrees, Brillion, ineggen, vorenpakker	4	6	5		
Lelyfrees, Brillion, spoor aan spoor	7	6	6	5	6
Lelyzaaifrees, vorenpakker	6	6	5	4	5
Ploeg, vorenpakker, vlaszaaimachine				7	8
Ploeg, vorenpakker, vlaszaaimachine, vorenpakker				7	8
Ploeg, vorenpakker, Brillion, spoor aan spoor				5	7
Ploeg, vorenpakker, Brillion, ineggen				4	6
Idem + spoor aan spoor				6	7
Lelyfrees, Brillion, ineggen	7	6	8		
Lelyfrees, vorenpakker, vlaszaaimachine	4	5	4	7	7
Lelyfrees, vorenpakker, vlaszaaimachine, spoor aan spoor	3	4	2		

Bijlage 9 Opkomst van Engels raaigras in 1977-1978 in beoordelingscijfers bij verschillende methoden van herinzaai (0 = geen opkomst, 10 = zeer goede opkomst)

Methoden van herinzaai	Kleigrond			Zandgrond		
	19-9	21-9	21-10	13-9	21-9	27-9
Lelyfrees, 2x vorenpakkercombinatie, vlaszaaimachine	4	4	3	7	9	8
Lelyfrees, spoor aan spoor, cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine	5	6	5	6	8	6
Lelyzaaifrees, spoor aan spoor vastrijden	6	5	6	8	8	8
Ploegen, 2x vorenpakkercombinatie, vlaszaaimachine				7	8	8
Ploegen, 2x cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine				5	8	5
Ploegen, rotorkoeg, vlaszaaimachine				4	8	5
Ploegen, spoor aan spoor, cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine				5	7	5

Bijlage 10 Droge-stofopbrengsten in kg per are vanaf herinzaai op zandgrond in 1975/1976 (ingezaaid september 1975)

Object		Snedes					Totaal
		najaar 1975	1e	2e	3e	4e	5e
Lelyfrees, vorenpakker, vlaszaaimachine	- a	25,1 ^{ab}	41,7 ^a	16,4 ^{ab}	21,9 ^a	27,9 ^a	132,9 ^{ab}
Lelyfrees, vorenpakker, Brillion	- a	24,6 ^{ab}	41,5 ^a	14,8 ^{ab}	22,3 ^a	27,3 ^a	130,5 ^{ab}
Ploeg, vorenpakker, vlaszaaimachine	- a	28,9 ^{ac}	39,6 ^a	19,3 ^a	21,7 ^a	27,5 ^a	136,9 ^{ab}
Ploeg, vorenpakker, Brillion	- a	25,2 ^{ab}	41,5 ^a	15,2 ^{ab}	21,2 ^a	27,3 ^a	130,3 ^{ab}
Ploeg, Köckerling	- a	24,8 ^{ab}	41,8 ^a	15,3 ^{ab}	21,5 ^a	27,7 ^a	131,0 ^{ab}
Lelyzaaifrees	- a	20,4 ^b	43,2 ^a	14,2 ^b	20,6 ^a	27,9 ^a	126,3 ^a
Lelyzaaifrees met pijpen	- a	24,0 ^{ab}	42,9 ^a	16,8 ^{ab}	21,0 ^a	27,2 ^a	132,5 ^{ab}
Onbehandeld		19,6 ^c	31,2 ^{ac}	38,1 ^a	13,3 ^b	21,0 ^a	151,5 ^c

Bijlage 11 Droge-stofopbrengst in kg per are van nieuw grasland op kleigrond in 1976 (ingezaaid september 1975)

Object	Snedes					Totaal
	1e	2e	3e	4e	5e	
Lelyfrees, vorenpakker, Brillion	9,5 ^{ab}	32,6 ^a	12,8 ^a	16,1 ^{ab}	28,5 ^a	99,4 ^{ac}
Lelyfrees, vorenpakker, vlaszaaimachine	13,4 ^{ab}	38,0 ^a	17,8 ^a	21,8 ^{ab}	28,1 ^a	119,0 ^{abc}
Lelyzaaifrees	26,5 ^b	39,9 ^a	16,3 ^a	25,4 ^a	27,4 ^a	135,5 ^b
Lelyzaaifrees met pijpen	22,1 ^{ab}	41,8 ^a	17,1 ^a	24,3 ^{ab}	27,6 ^a	132,9 ^{ab}
Lelyfrees, spoor aan spoor, Brillion	10,9 ^a	29,8 ^{ab}	13,2 ^a	16,8 ^{ab}	27,5 ^a	98,1 ^c
Lelyfrees, spoor aan spoor, vlaszaaimachine	24,7 ^b	38,9 ^a	15,5 ^a	19,8 ^{ab}	28,9 ^a	127,8 ^{abc}
Onbehandeld	40,6 ^c	20,4 ^b	12,4 ^a	11,0 ^b	17,6 ^b	101,9 ^{abc}

Bijlage 12 Droge-stofopbrengst in kg per are van jong grasland op zand- en kleigrond (ingezaaid september 1975)

Object	Snedes					Totaal
	1e	2e	3e	4e	5e	
<u>Zandgrond</u>						
Ploeg, vorenpakker, vlaszaaimachine	24,8 ^a	43,2 ^a	23,5 ^a	32,6 ^a	1)	124,1 ^a
Onbehandeld	21,7 ^a	46,1 ^a	28,8 ^b	31,7 ^a	1)	128,3 ^b
<u>Kleigrond</u>						
Lelyzaaifrees met pijpen	21,8 ^a	46,0 ^a	33,0 ^a	33,4 ^a	15,7 ^a	149,9 ^a
Onbehandeld	35,4 ^b	37,6 ^a	32,1 ^a	31,8 ^a	9,1 ^b	146,0 ^a

1) Snede is verloren gegaan

Bijlage 13 Opbrengst in kg droge stof per are per snede van nieuw grasland op klei- en zandgrond in 1978 van herinzaai najaar 1977

Methode van herinzaai	Kleigrond						Zandgrond	
	21/09	10/05	8/06	18/07	22/08	11/10	21/09	5/05
	1977	1978	1978	1978	1978	1978	1977	1978
Lelyfrees, vorenpakker, vlaszaaimachine		19,5	39,3	31,6	23,1	22,6		31,0
Lelyfrees, spoor aan spoor, cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine		27,4	36,9	33,8	23,5	23,9		32,3
Lelyzaaifrees		28,3	31,6	35,4	19,9	23,1		35,6
Ploeg, vorenpakker, vlaszaaimachine								31,2
Ploeg, cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine								32,2
Ploeg, rotorkopeg, vlaszaaimachine								33,3
Ploeg, spoor aan spoor, cultivatorcombinatie, vlaszaaimachine								32,5
Onbehandeld	23,7	37,8	23,0	34,5	20,4	22,6	29,5	24,7

1) Vanwege de zeer geringe verschillen na de tweede snede gestopt.

- Nr. 1. Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, april 1971. **uitverkocht**
- Nr. 2. Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972. **uitverkocht**
- Nr. 3. Charolais x FH-stieren voor vleesproductie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972. f 3,—
- Nr. 4. Vleesproductie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971. **uitverkocht**
- Nr. 5. Bijvoeding van melkvee in de weide. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945-1971. Tj. Boxem, mei 1972. **uitverkocht**
- Nr. 6. Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972. **uitverkocht**
- Nr. 7. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, oktober 1972. **uitverkocht**
- Nr. 8. De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van onderzoek op De Vlierd. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972. f 4,—
- Nr. 9. Het effect van maatregelen tegen het aaltje *Trichodorus teres* in grasland. J. J. Woldring, oktober 1972. f 4,—
- Nr. 10. Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., oktober 1972. **uitverkocht**
- Nr. 11. Oogst, opslag en voeding van snijmaïs in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., maart 1973. f 4,—
- Nr. 12. Rundvleesproductie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973. f 4,—
- Nr. 13. Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink en Tj. Boxem, maart 1973. f 4,—
- Nr. 14. Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Verslag van een studiereis naar rekencentra. Ir. N. Benedictus, e.a., juni 1973. f 4,—
- Nr. 15. Slachtrijp maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Waiboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, juli 1973. **uitverkocht**
- Nr. 16. Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973. f 4,—
- Nr. 17. Verliezen bij het inkullen van bietenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd” in 1971. Ing. A. G. Hengeveld, september 1973. f 4,—
- Nr. 18. Snijmaïs in de rundveevoeding in Frankrijk. Verslag van een studiereis. Ir. D. Oostendorp e.a., december 1973. **uitverkocht**
- Nr. 19. Vleesproductie met afgekalde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen en H. E. Harmsen, februari 1974. **uitverkocht**
- Nr. 20. Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, februari 1974. **uitverkocht**
- Nr. 21. Oogst, opslag en voeding van snijmaïs. Werkgroep oogst, opslag en voeding van snijmaïs, april 1974. **uitverkocht**
- Nr. 22. Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Verslag van een studiereis. Ir. P. W. Tol, Ir. J. A. M. Voermans en Ir. H. J. Weide, april 1974. **uitverkocht**
- Nr. 23. Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, april 1974. f 4,—
- Nr. 24. Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. A. S. Zwetsloot, juni 1974. f 4,—
- Nr. 25. Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen, J. W. F. Hijink en Drs. R. Krommerij, juni 1974. f 4,—
- Nr. 26. Zelfvoeding van snijmaïskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag van een studiecommissie, augustus 1974. **uitverkocht**
- Nr. 27. Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen en Ing. J. W. Oortgiesen, augustus 1974. **uitverkocht**
- Nr. 28. De rundveehouderij in Ierland. Verslag van een studiereis, november 1974. **uitverkocht**
- Nr. 29. Bedrijfssynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, februari 1975. **uitverkocht**
- Nr. 30. Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Productie, handel, gebruik. J. D. Janse, april 1975. f 10,—
- Nr. 31. Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. f 5,—
- Nr. 32. Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, juli 1975. f 5,—
- Nr. 33. Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Verslag van een onderzoek in de jaren 1971 t/m 1973. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. **uitverkocht**

Nr. 34.	Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Verslag van een studiereis. Ir. P. J. M. Snijders, juli 1975.	uitverkocht
Nr. 35.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, augustus 1975.	f 5,—
Nr. 36.	Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, september 1975.	uitverkocht
Nr. 37.	Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk en Ing. W. Willemsen, september 1975.	f 5,—
Nr. 38.	Grote giften drijfmest op snijmais. Verslag van proefvelden in de periode 1972-1974. Ing. W. Willemsen, september 1975.	uitverkocht
Nr. 39.	Herinzaai van grasland. Verslag van vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974. Ir. W. Luten e.a., januari 1976.	uitverkocht
Nr. 40.	Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving van het nieuwe middel natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976.	f 5,—
Nr. 41.	Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen. Verslag van een werkgroep, juli 1976.	f 10,—
Nr. 42.	Invloed van veldperiode en snelheid van nadrogen op de opname van hooi door melkvee. Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	uitverkocht
Nr. 43.	Gecombineerde inkuil- en opnameproef met patataval, bostel en bostel-patatmix, Ing. Tj. Boxem en Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	f 5,—
Nr. 44.	Broodkuil, sleufsilos of torensilos voor de opslag van voordroogkuil.	f 5,—
Nr. 45.	Automatisering bij de voeding van vleeskalveren. Verslag van een werkgroep, december 1976.	f 5,—
Nr. 46.	Herinzaai van grasland in uiterwaarden. Ing. W. Willemsen, december 1976.	f 5,—
Nr. 47.	Het effect van maaien met maaibalk en cirkelmaaier bij verschillende stoppellengten en maaistadia op de opbrengst en botanische samenstelling van grasland. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, december 1976.	f 5,—
Nr. 48.	Melkveehouderij en natuurbehoud. Studie in samenwerking met de cultuurtechnische Dienst, Ing. H. van der Straten en A. van Kekem-Stoffelen, februari 1977.	f 5,—
Nr. 49.	Droge-stofverliezen tijdens de veldperiode, Ing. J. Overvest, april 1977.	f 5,—
Nr. 50.	Koppeling melkcontrole-krachtvoeradviesing, Ir. R. Raterink, september 1977.	f 5,—
Nr. 51.	Diverse aspecten van hakselen van voorgedroogd gras. Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1977.	f 5,—
Nr. 52.	Hergroei- en vertraging tijdens de veldperiode, Ing. J. Overvest, oktober 1977.	f 5,—
Nr. 53.	Berekening op melkveebedrijven, Ir. J. Doornbos e.a., oktober 1977.	f 5,—
Nr. 54.	Bestrijding van straatgras in grasland. Ing. L. Roozeboom, november 1977.	f 5,—
Nr. 55.	Onderzoek naar mogelijkheden van een weidebedrijf van 20 ha. Verslag van een studiegroep, december 1977.	f 5,—
Nr. 56.	Pinken op alleen ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, juni 1978.	uitverkocht
Nr. 57.	Normen voor de voedervoorziening, H. Wieling e.a., oktober 1977.	f 5,—
Nr. 58.	Vergelijking tussen Limousin x FH-kruislingen en FH- en MRIJ-stieren. A. Westera e.a., november 1978.	f 5,—
Nr. 59.	Twee krachtvoerniveaus voor vleesstieren met verschil in aanleg voor de vleesproductie. A. Westra en Ing. H. E. Harmsen, november 1978.	f 5,—
Nr. 60.	Calciumpoeders en melkziekte bij melkkoeien. Drs. J. W. Seinhorst, januari 1979.	f 5,—

Prijs f 5,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad
door storting op giro 2307421
met vermelding: Rapport nr. 61