

## INHOUD

Blz.

Samenvatting	1
1. Inleiding	2
2. Materiaal en methoden	3
3. Resultaten	5
3.1. Drogestofopbrengsten	5
3.2. Stikstofbemesting, stikstofopnamen en drogestofopbrengsten per jaar	6
3.3. Stikstofbemesting, stikstofopnamen en drogestofopbrengsten per snede	10
3.4. Hergroei in het donker	15
3.5. Wortelmasa	16
4. Discussie	19
4.1. Drogestofopbrengsten	19
4.2. Stikstofbenutting	19
4.3. Wortelmasa	22
4.4. Hergroei na maaien	24
5. Literatuur	26
6. Bijlagen	

## SAMENVATTING

Vier Engels-raaigrasrassen met verschillende waardering voor persistentie werden bij vier N-bemestingsniveaus en twee maaifrequenties met elkaar vergeleken. Doel was o.a. na te gaan of de rangorde van de rassen in drogestofopbrengst met lage N-giften anders zou zijn dan met hoge N-bemesting.

Zonder N-bemesting hadden de persistente rassen in enkele gevallen een wat lagere drogestofopbrengst (niet significant) dan de minder persistente rassen. Op de objecten met kunstmest-N was in het tweede en derde jaar na inzaai de drogestofopbrengst van de persistente rassen hoger dan van de minder persistente rassen. Dit ging samen met een hogere N-opname en een hogere drogestofopbrengst per kg opgenomen N. De hierin geconstateerde rasverschillen waren groter naarmate meer N werd gegeven.

Persistente rassen produceren dus bij gelijke N-giften meer drogestof of produceren een gelijke hoeveelheid drogestof met een aanzienlijk lagere N-gift en benutten dus de gegeven N aanzienlijk beter dan de oudere rassen.

De rasverschillen waren bij frequent maaien (6 sneden per jaar) ongeveer even groot als bij minder frequent maaien (4 of 5 sneden per jaar).

Na maaien werden grote rasverschillen waargenomen in hergroei in het donker. De persistente rassen hadden een veel groter aantal uitgelopen stoppels, het gewicht per nieuwe spruit was echter voor alle rassen gelijk.

De persistente rassen hadden een grotere wortelmassa dan de minder persistente rassen. De grotere wortelmassa ontstond gedeeltelijk in het jaar van inzaai. De grote verschillen in drogestofopbrengst tussen de rassen ontstaan pas na de eerste snede van het tweede groeiseizoen. Onderzoek naar persistentie en concurrentie van grassoorten en -rassen moet daarom enkele jaren na inzaai worden voortgezet.

Het binnendringen en uitbreiden van ongewenste plantesoorten in de zode was bij de persistente rassen aanzienlijk geringer dan bij de niet persistente rassen. Dit speelde vooral bij de hogere N-giften.

## 1. INLEIDING

Het persistent zijn van een grasras is het voldoende levenskrachtig aanwezig blijven van dat ras in een zode bij normaal graslandgebruik (Anonymus, 1988). Vorstschade, ziekten en droogte zijn bij het hanteren van het begrip persistentie uitgesloten. Persistentie is bij het huidige intensieve graslandmanagement een belangrijke eigenschap.

Hoge stikstofgiften en zware sneden leiden gemakkelijk tot een open zode (Ennik et al., 1980; Alberda en Sibma, 1982). Gevolgen van een open zode zijn een lagere drogestofopbrengst en het indringen, vestigen en uitbreiden van ongewenste plantesoorten. Agressieve soorten zoals kweek (Elymus repens syn. Elytrigia repens) en muur (Stellaria média) zullen zich in een open zode gemakkelijk uitbreiden. Wells en Hagggar (1984) concludeerden dat straatgras (Poa annua) geen agressieve soort is, maar zich alleen vestigt in een open zode bij intensief management van het grasland. Eenmaal aanwezig kan het een zeer nadelig effect hebben op de uitstoeling van Engels raaigras (Hagggar en Passman, 1978). Een open zode met een wat groter aandeel ongewenste plantesoorten zal in het algemeen snel aanleiding geven tot herinzaai of doorzaai van grasland. Dit is financieel en milieu-technisch ongewenst.

Persistente en concurrentiekrachtige Engels-raaigrastypen die ook na sneden met vrij hoge drogestofopbrengsten een goede dichte zode behouden, zijn voor de moderne graslandexploitatie van groot belang. Van Dijk selecteerde bij de Stichting voor Plantenveredeling (SVP) te Wageningen Engels raaigras met een aanmerkelijk betere persistentie en concurrentiekracht dan bestaande Engels-raaigrasrassen (Van Dijk, 1981). Eerdere resultaten van onderzoek met dit meer persistente Engels raaigras werden beschreven door Ennik (1979), Ennik et al. (1980) en Baan Hofman en Ennik (1980 en 1982). Uit dit onderzoek bleek dat persistente rassen een grotere wortelmassa hebben dan minder persistente rassen. Deze grotere investering van fotosyntheseprodukten en stikstof (N) in niet oogtbare delen van de grasplant leidde tot de vraag of persistente rassen bij geringe en matige N-giften minder produktief zouden zijn dan minder persistente rassen. In de hierna beschreven drie jaar durende veldproef werd nagegaan of de volgorde in opbrengst van een viertal Engels-raaigrasrassen waarvan de persistentie sterk verschilt, verschillend is bij verschillende N-bemestingsniveaus. Tevens is aandacht geschonken aan gewaseigenschappen die voor persistentie van belang (kunnen) zijn.

## 2. MATERIAAL EN METHODEN

De proef werd in de omgeving van Wageningen uitgevoerd op een goed ontwaterde zandgrond. Deze was de laatste 20 jaren gebruikt voor de verbouw van tuinbouwgewassen. In deze periode werd jaarlijks stalmest en/of compost aan de grond toegediend. Het organische-stofgehalte van de grond bedroeg 6,5%, de pH-KCL 5,5 en de fosfaat- en kali-toestand was goed tot vrij hoog.

In de proef werden vier Engels-raaigrasrassen vergeleken: Splendor, Pelo, Parcour en Selectie I. In de Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen van 1981 had Splendor een lagere waardering voor persistentie dan Pelo (resp. 7 en 8,5). In 1982 was Splendor niet meer opgenomen in de Rassenlijst, daalde de waardering voor persistentie van Pelo tot 8 en werd Parcour als nieuw ras opgenomen. Parcour gaf in maaiproeven van het RIVRO zeer goede drogestof-opbrengsten (mondelinge mededeling Van der Woude, 1981). In 1986 werd Parcour als A-ras in de Rassenlijst vermeld met een hoge waardering voor persistentie (8,5). Een jaar later was ook Pelo niet meer opgenomen in de Rassenlijst. De laat tot zeer laat schietende zeer persistente Selectie I (Van Dijk, 1981) werd als veelbelovend nieuw type in de proef opgenomen. Het voor deze proef gebruikte zaaizaad van Selectie I is nadat de SVP enig zaad beschikbaar had gesteld in eigen (CABO) beheer in 1981 vermeerderd.

De invloed van zware en minder zware sneden op deze vier rassen is nagegaan door de proef met twee maaifrequenties uit te voeren: frequent maaien (F1) en minder frequent maaien (F2).

Begin april 1982 werd het proefveld breedwerpig met de hand ingezaaid met 40 kg zaad per ha. De bruto oppervlakte van de veldjes bedroeg 5 m x 2,25 m, netto werd 4 m x 1,45 m geogost. De breedte van 1,45 m is de maaibalkbreedte van de gebruikte motormaaier. Om waarnemingen aan de wortelmassa te kunnen verrichten zonder daarbij de zode van de netto veldjes te beschadigen, was een aantal veldjes 7 m lang zodat voor die waarnemingen een extra strook beschikbaar was. Het gemaaide gras werd op de dag van maaien van de veldjes verwijderd, de bemesting met kunstmest vond steeds de volgende dag plaats. De proef werd in drievoud uitgevoerd.

Bij de 4 bemestingsniveaus was het streven per jaar 0, 250, 500 en 750 kg N per ha te geven (N0, N1, N2 en N3). In bijlage 1 is de werkelijk gegeven N per snede en per jaar vermeld. Tevens is daarin opgenomen de jaarlijkse fosfaat- en kali-bemesting. Ongeveer de helft daarvan werd in het vroege voorjaar als tripelsuperfosfaat en kalizout 60% gegeven; de rest werd verdeeld over het seizoen als een NPK-mengmeststof toegediend. Het N0-object ontving in 1983 en 1984 per jaar 100 kg P en 330 kg K per ha. Als niet met mengmeststof werd bemest, werd de N als kalksalpeter toegediend.

De proef is niet berekend. In 1983 is door een droogteperiode het geplande aantal sneden niet gehaald, daardoor was de totale N-bemesting in dat jaar eveneens lager dan gepland (bijlage I).

Voor bepaling van de wortelmassa van de rassen en selectie werden "monsters" van 30 cm x 30 cm x 20 cm (l x b x d) uit de zode gestoken. Dit gebeurde nadat de stoppels zorgvuldig waren verwijderd. De grond werd per laag van 0-5 cm, 5-10 cm en 10-20 cm op zeven weggespoeld.

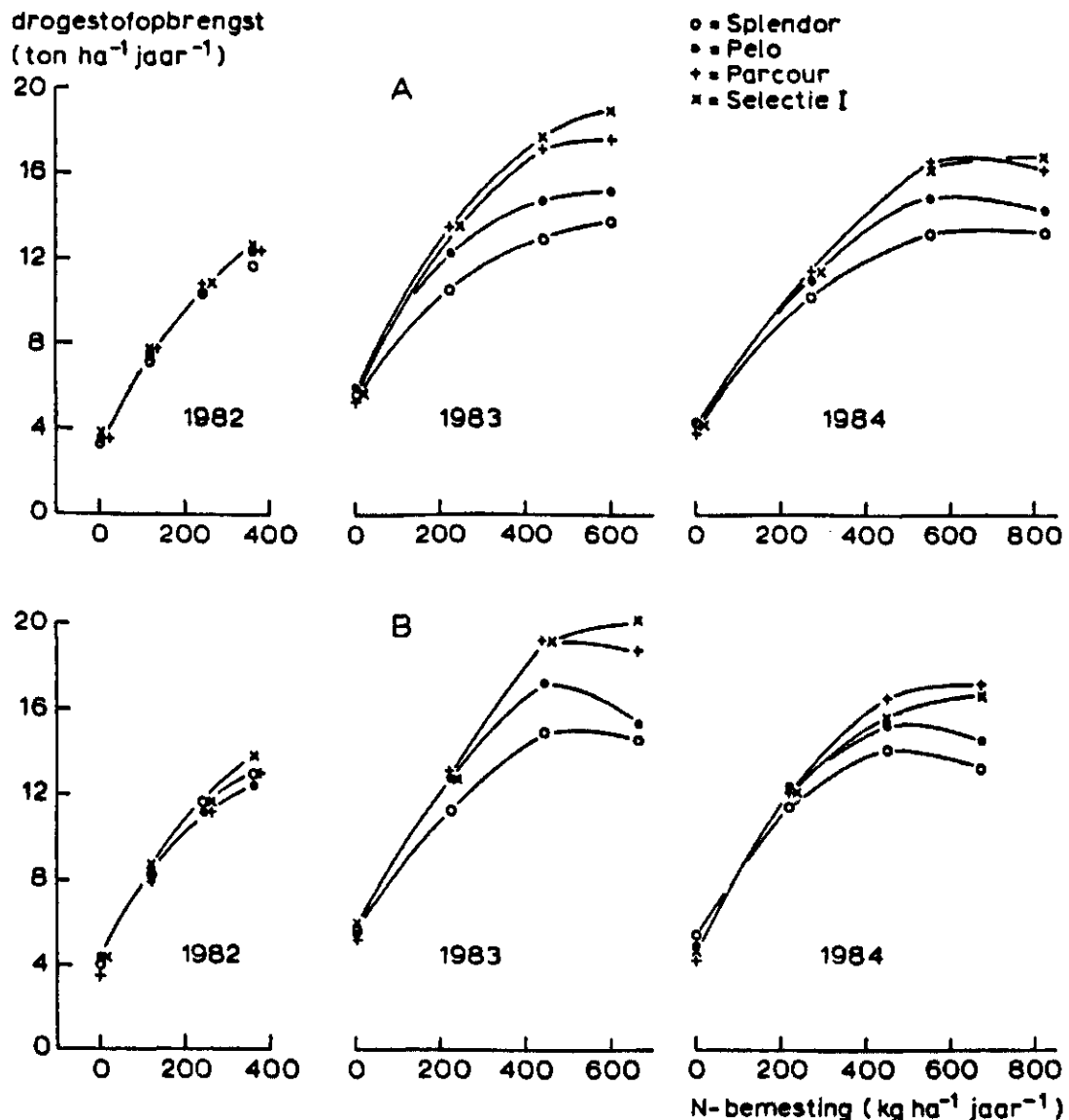
De hergroei in het donker werd bepaald door direct na maaien en bemesten zwarte plastic emmers met een oppervlakte van 625 cm<sup>2</sup> (25 cm x 25 cm) met de open zijde naar beneden over de stoppels te plaatsen. Na zes dagen werd het aantal uitgelopen spruiten geoogst en geteld. Tevens werd de drogestofopbrengst bepaald evenals het N- en suikergehalte in de geoogste massa.

Visuele beoordelingen van de zode of het gewas vlak voor maaien vonden drie maal plaats. Hierbij werden de waarnemingen in cijfers vastgelegd.

### 3. RESULTATEN

#### 3.1. Drogestofopbrengsten

In het jaar van inzaai (1982) waren de verschillen in drogestofopbrengst tussen de rassen relatief gering (fig. 1). Selectie I en Parcour hadden bij de hoogste N-gift (N3) en frequent maaien (F1) een significant hogere drogestofopbrengst dan Splendor ( $P < 0.05$ ). Dit verschil ontstond vooral in de laatste (vierde) snede (bijlage 2). Bij de lage maalfrequentie (F2) en de hoogste N-gift was de drogestofopbrengst van Selectie I significant hoger dan van de andere drie rassen. Dit verschil kwam in de tweede en derde snede tot stand.



Figuur 1. Drogestofopbrengsten van de vier rassen bij 4 N-niveaus in 1982 (jaar van inzaai), 1983 en 1984; A voor frequent maaien (F1) en B voor minder frequent maaien (F2).

In het tweede produktiejaar (1983) waren er op de objecten zonder kunstmest-N (N0) geen significante verschillen in drogestofopbrengst tussen de rassen (bijlage 3). Selectie I echter bleef wel iets achter in opbrengst.

Met de lage N-bemesting (N1) en frequent maaien hadden Selectie I en Parcour een significant hogere opbrengst dan Pelo en Splendor. Bij dit N-niveau was bij beide maaifrequenties ook Pelo significant beter dan Splendor (bijlage 3).

Bij de twee hoogste N-giften (N2 en N3) waren de drogestofopbrengsten van Selectie I en Parcour bij beide maaifrequenties aanmerkelijk hoger dan van Pelo en Splendor ( $P < 0.01$ ). De opbrengst van Pelo was in drie van de vier waarnemingen significant hoger dan van Splendor (bijlage 3). Bij frequent maaien nam in 1983 de drogestofopbrengst van alle rassen tot de hoogste N-gift toe (fig. 1). Bij de lage maaifrequentie daarentegen hadden drie van de vier rassen de hoogste drogestofopbrengst bij de op één na hoogste N-bemesting. Hier had alleen Selectie I de hoogste opbrengst bij de hoogste N-gift.

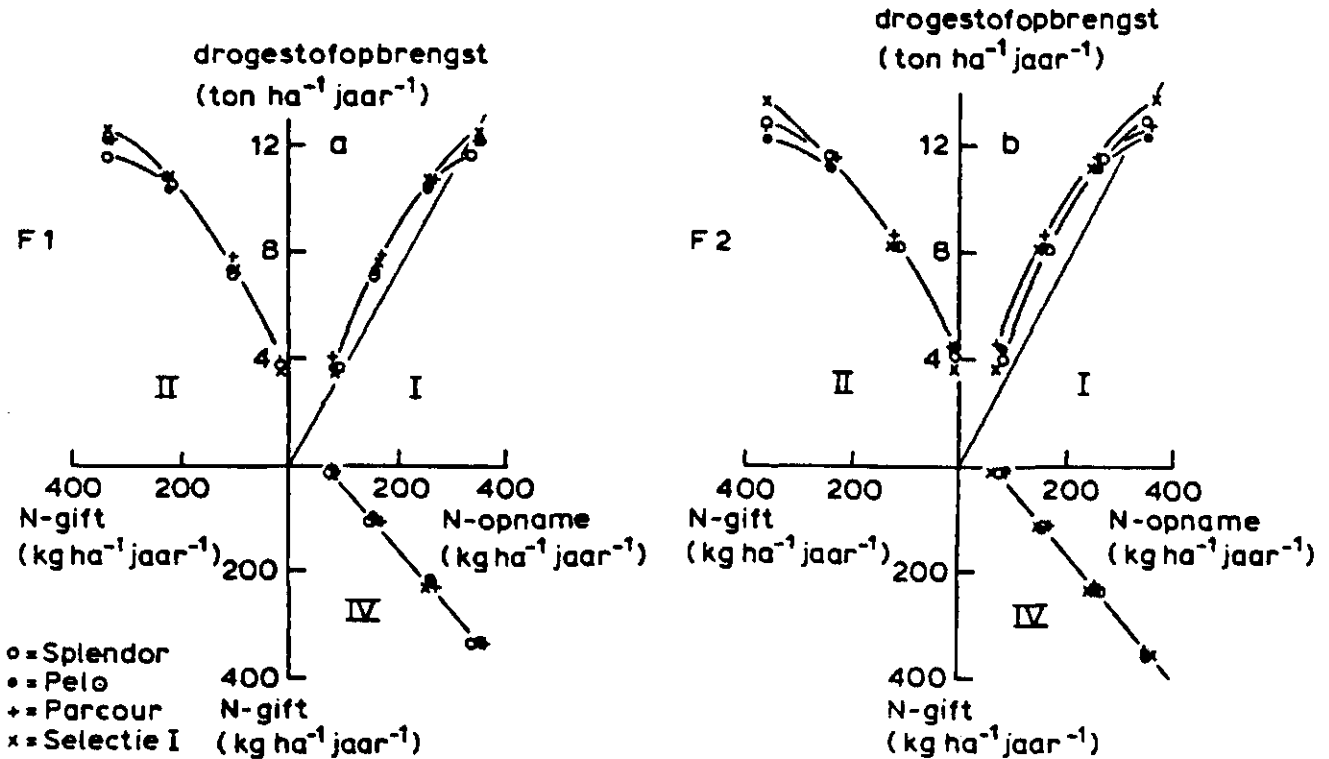
De opbrengstverschillen tussen de rassen waren vooral bij de twee hoogste N-niveaus groot (fig. 1, 1983). De opbrengsten van Selectie I en Splendor bedroegen bij N3 en lage maaifrequentie respectievelijk 20 en 14,5 ton drogestof per ha per jaar. De verschillen waren bij frequent maaien bijna even groot als bij minder frequent maaien.

In het derde proefjaar (1984) was de reactie van de rassen op de N-bemestingsniveaus en maaifrequenties globaal gelijk aan die van het voorgaande jaar (fig. 1). Evenals in 1983 bleef op de objecten N0 de opbrengst van Selectie I en nu ook van Parcour iets achter bij die van Splendor en Pelo; echter ook nu niet significant. Van de objecten met N1 waren alleen bij frequent maaien Selectie I en Parcour significant hoger in opbrengst dan Splendor (bijlage 4). Bij de hoogste twee N-giften hadden Selectie I en Parcour echter in alle gevallen een hogere opbrengst en waren de verschillen tussen Pelo en Splendor bij frequent maaien eveneens significant (bijlage 4).

### 3.2. Stikstofbemesting, stikstofopnamen en drogestofopbrengsten per jaar

Het effect van bemesting met N op de jaaropbrengsten aan drogestof van de vier rassen wordt in het volgende geanalyseerd met behulp van de zogenaamde driekwadranten-grafieken (Figuur 2, 3 en 4). Hierin wordt het effect van de N-gift op de drogestofopbrengst (kwadrant II) gesplitst in het effect van de N-gift op de N-opname in het geoogste gras (kwadrant IV) en in het effect van de N-opname op de drogestofopbrengst (kwadrant I). Hierdoor kan worden afgeleid of het in kwadrant II waargenomen verschil in drogestofopbrengst tot stand komt door verhoging van de N-opname door het gewas of door verhoging van de drogestofopbrengst bij een bepaalde N-opname.

Uit Figuur 2 blijkt dat in het jaar van inzaai (1982) de verschillen in drogestofopbrengst tussen de rassen bij de hoogste N-gift (kwadranten II) tot stand kwamen door een hogere drogestofproductie per hoeveelheid opgenomen N (kwadranten I). De N-opname was bij de hoogste N-gift gelijk aan de toegediende hoeveelheid N. Bij N1 en N2 was de N-opname hoger dan de N-gift. Dit werd veroorzaakt door de N-levering uit de bodem. Deze was bij het N0-object ongeveer 80 kg per ha per jaar.



Figuur 2. De invloed van de N-gift op de N-opname en drogestofopbrengst van 4 Engels-raai-grasrassen in het jaar na inzaai (1982). F1 voor frequent (4 sneden) en F2 voor minder frequent maaien (3 sneden).

In het tweede proefjaar waren er geen duidelijke rasverschillen in N-opname bij N0. De N-opname van Selectie I en Parcour was bij N1 en frequent maaien significant hoger dan van Splendor. Dit was niet zo bij de lage maaifrequentie (kwadranten IV van Figuur 3). Bij N2 en N3 hadden Parcour, Selectie I en in 3 van de 4 gevallen ook Pelo een significant hogere N-opname dan Splendor. De N-opname van Pelo lag tussen die van Parcour en Selectie I en die van Splendor in.

Uit de kwadranten I van Figuur 3 blijkt dat er grote rasverschillen waren in de relatie tussen N-opname en drogestofopbrengst. De persistente rassen produceerden vooral bij hoge N-opnamen meer drogestof.



### 3.3. Stikstofbemesting, stikstofopnamen en drogestofopbrengsten per snede

In dit verslag zal niet worden ingegaan op de verschillen tussen de rassen in alle afzonderlijke sneden gedurende de drie proefjaren. Deze gegevens zijn opgenomen in de bijlagen 2, 3 en 4.

De reactie van de rassen in de opeenvolgende sneden was in het tweede en derde proefjaar in grote lijnen gelijk. Daarom is een keuze uit deze jaren gemaakt en wel voor het derde proefjaar (1984). Evenals bij de jaaropbrengsten zijn de resultaten weergegeven in driekwadranten-grafieken. Figuur 5 geeft de resultaten weer van de 6 sneden bij frequent maaien en Figuur 6 van de 4 sneden bij minder frequent maaien.

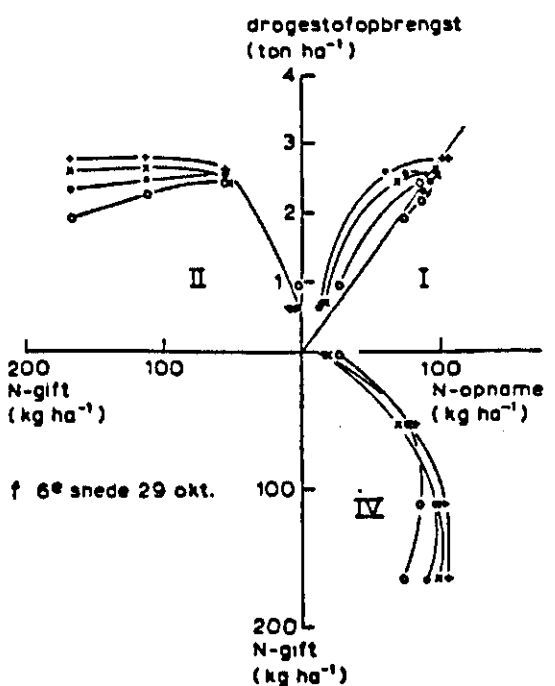
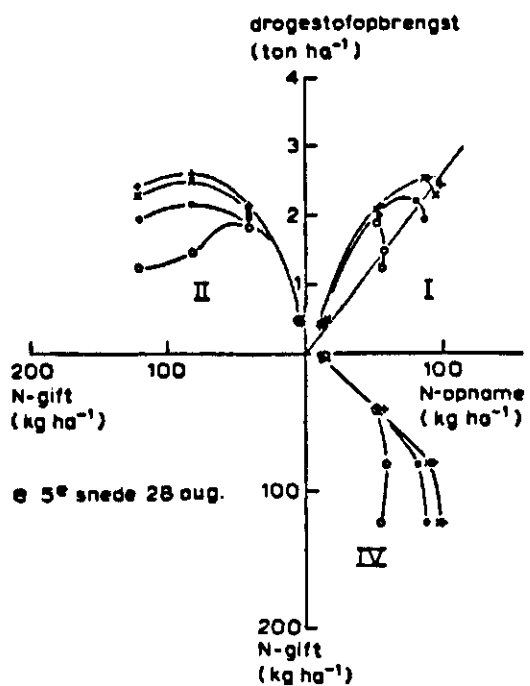
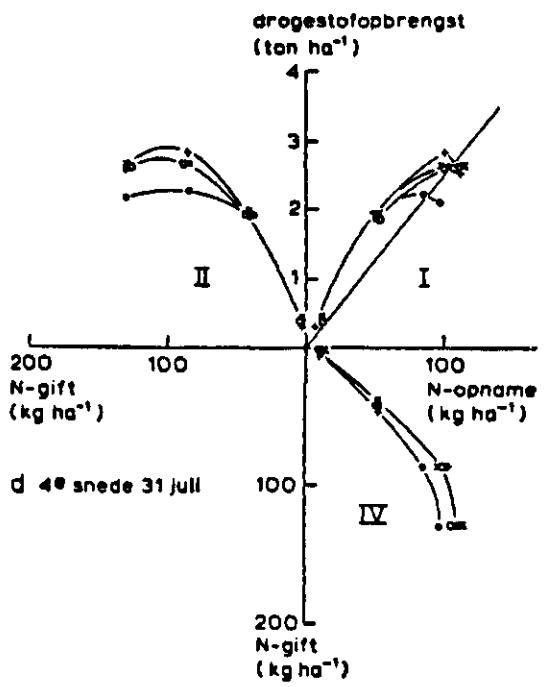
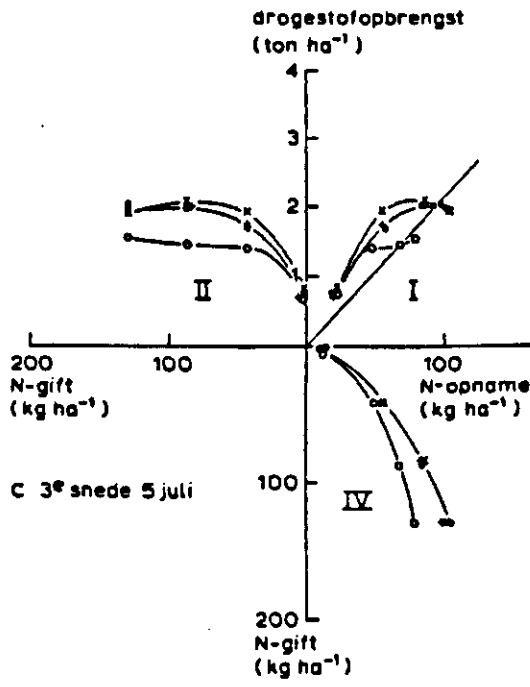
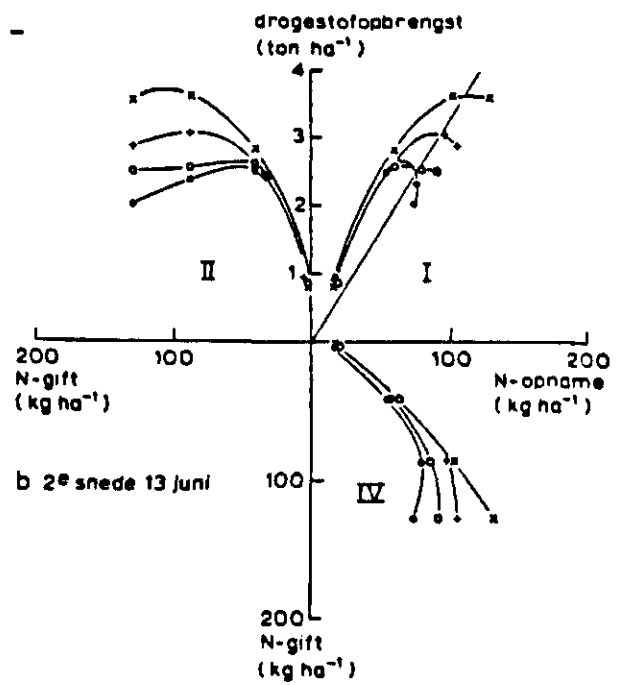
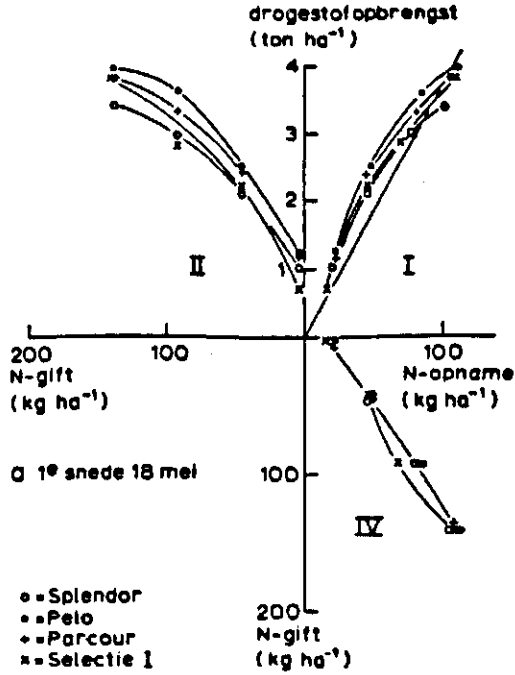
In de eerste snede bleef de drogestofopbrengst van Selectie I bij N0, N1 en N2 in de meeste gevallen achter bij de andere rassen (kwadranten II van fig. 5a en 6a). Alleen met de hoogste N-gift verschilde de Selectie niet significant van Pelo en Parcour (bijlage 4). De opbrengst van Splendor was bij de lagere N-niveaus in vergelijking met de andere rassen goed, bij de hoogste N-gift echter bleef dit ras achter (kwadranten II van fig. 5a en 6a). In deze snede nam de drogestofopbrengst van alle rassen duidelijk toe tot de hoogste N-gift met uitzondering van Splendor waarvan de opbrengst bij de lage maaifrequentie tussen N2 en N3 nauwelijks toenam.

In de eerste snede was bij de lage maaifrequentie de N-opname van Pelo en Splendor bij N0 en N1 iets hoger dan die van Selectie I en Parcour (kwadrant IV van fig. 6a, bijlage 4). Ook bij N2 bleef in deze snede de N-opname van Selectie I iets achter bij die van de andere rassen; dit was niet het geval bij de hoogste N-gift.

Evenals bij de jaaropbrengsten kwamen de verschillen in drogestofopbrengst tussen de rassen vooral tot stand door een hogere produktie per hoeveelheid opgenomen N (kwadranten I van fig. 5a en 6a).

Bij frequent maaien was het opbrengstniveau van de eerste snede vrij hoog (3-4 ton drogestof per ha); bij minder frequent maaien was het zeer hoog (6-7 ton drogestof per ha) (kwadranten II van fig. 5a en 6a). Dit veroorzaakte in beide gevallen grote rasverschillen in reactie op gegeven N in de tweede snede.

Figuur 5. De invloed van de N-gift op de N-opname en drogestofopbrengst per sneden van 4 Engels-raaigrasrassen in het derde jaar na inzaai (1984) bij frequent maaien.



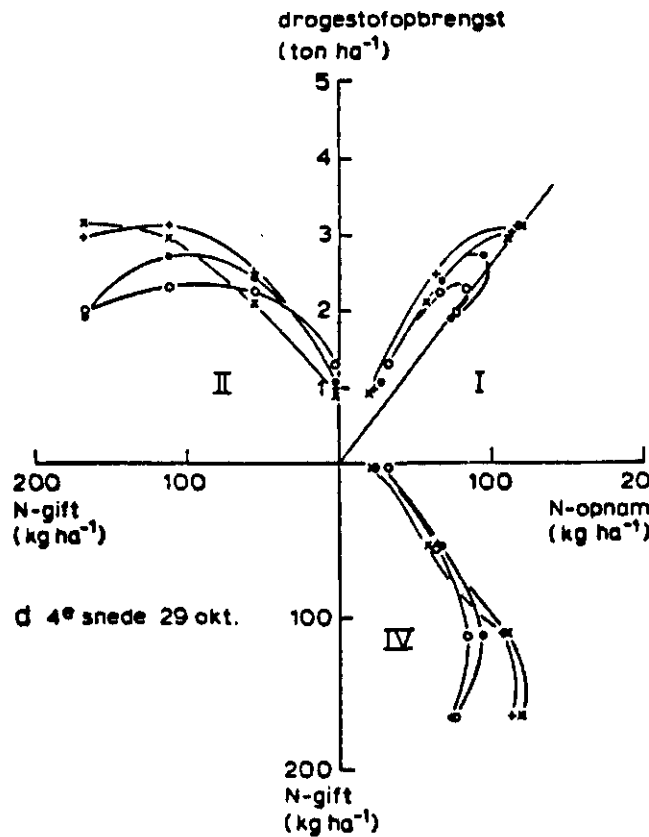
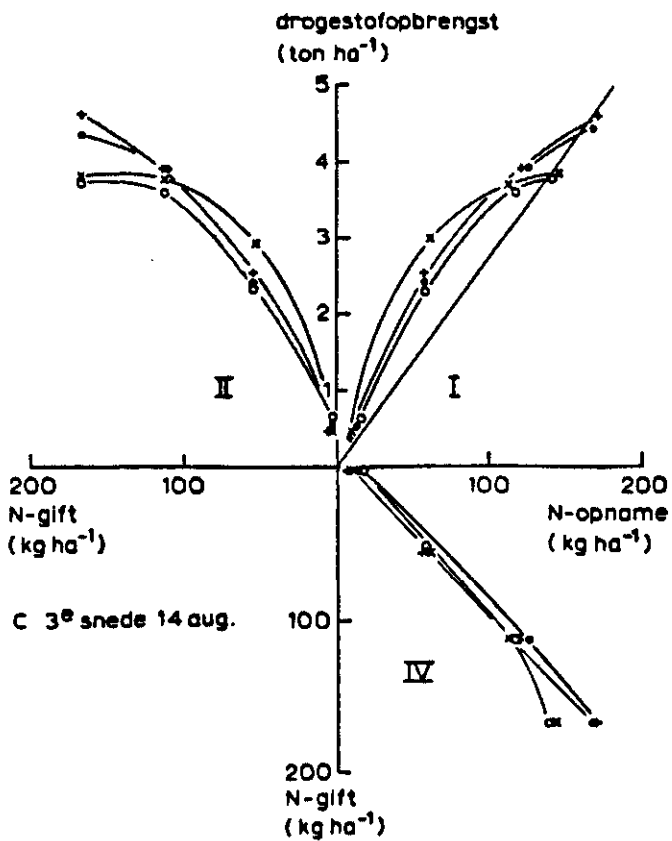
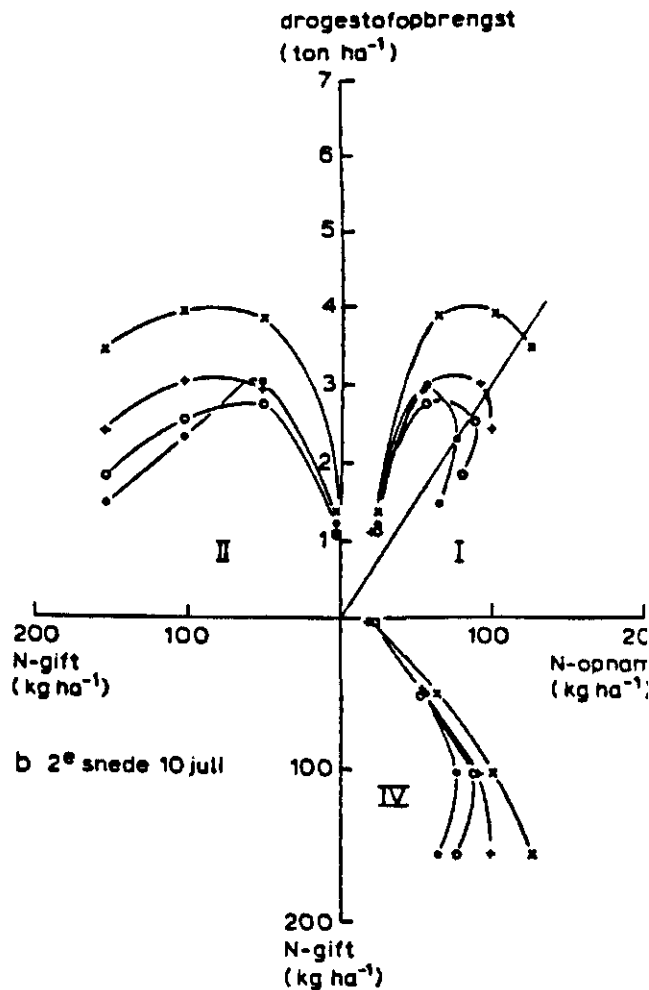
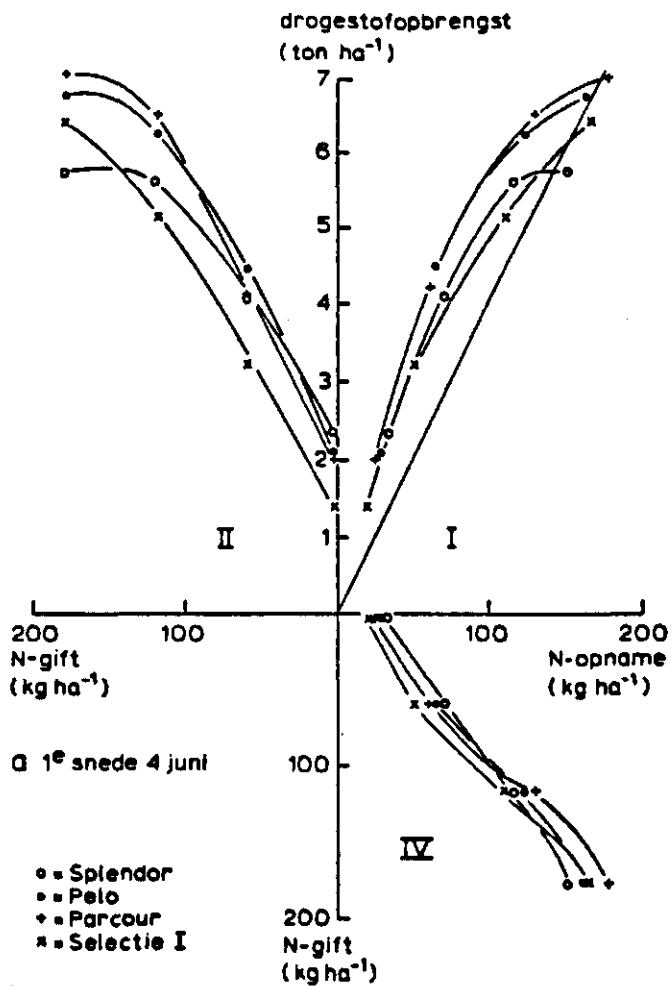
Alleen Selectie I kwam bij de hoge N-giften bij beide maaifrequenties tot een redelijk opbrengstniveau (kwadranten II van fig. 5b en 6b). Pelo en Splendor bereikten in deze snede de hoogste opbrengst al bij N1; bij de hogere N-giften was de drogestofopbrengst lager. Bij frequent maaien steeg de opbrengst van Selectie I en Parcour nog tussen N1 en N2; bij de lage maaifrequentie was dit niet of nauwelijks het geval.

In de tweede snede waren er bij N0 en N1 geen significante verschillen in N-opname tussen de rassen, bij N2 en N3 echter was de N-opname van Selectie I en Parcour hoger dan van Pelo en Splendor (kwadranten IV van fig. 5b en 6b, bijlage 4). De N-opname van Selectie I nam in deze snede nog duidelijk toe tot de hoogste N-gift, die van Parcour steeg nog iets tussen N2 en N3. Daarentegen was vooral bij de lage maaifrequentie de N-opname door Splendor en Pelo bij N3 lager dan bij N2.

Uit de kwadranten I van Figuur 5b en 6b blijkt dat in de tweede snede vooral bij Splendor en Pelo bij toenemende N-gift de N-opname weinig of niet meer steeg en de drogestofopbrengst duidelijk daalde. Zo was bij N3 de N-opname ongeveer gelijk aan die bij N2, doch de drogestofopbrengst aanmerkelijk lager. Het verschil in drogestofopbrengst tussen Selectie I en de andere rassen kwam ook in de tweede snede vooral tot stand door de hogere produktie per hoeveelheid opgenomen N.

Bij de derde snede waren de verschillen in drogestofopbrengst tussen de rassen minder groot. Splendor bleef echter bij frequent maaien duidelijk achter bij de andere rassen (kwadrant II van fig. 5c). Opgemerkt moet worden dat het maaitijdstip van de derde snede bij de beide maaifrequenties ver uit elkaar lag: 5 juli en 14 augustus. De drogestofopbrengst van deze snede bestond niet alleen uit Engels raaigras. Na de eerste snede was vooral bij Splendor en Pelo een open zode ontstaan. De kwaliteit van de zode werd zes dagen na de eerste snede beoordeeld waarbij vooral gelet werd op de zodedichtheid. Kort voor het maaien van de derde snede werd het gewas (zode) opnieuw beoordeeld waarbij gelet werd op het aandeel ongewenste plantesoorten. Naarmate dit hoger was, werd het waarderingscijfer voor de zodekwaliteit van het ras lager. De ongewenste soorten in het gewas waren hoofdzakelijk muur, straatgras, herderstasje en paardebloem. De cijfers van de twee hiervoor genoemde waarnemingen kwamen sterk met elkaar overeen. Daarom is in tabel 1 alleen de waarneming bij de derde snede weergegeven.

Figuur 6. De invloed van de N-gift op de N-opname en drogestofopbrengst per snede van 4 Engels-raaigrasrassen in het derde jaar na inzaai (1984) bij de lage maaifrequentie.



Met toenemende zwaarte van de N-bemesting werden de waarderingscijfers voor de zode van Splendor en Pelo lager; dit was niet zo voor Selectie I en Parcour. Voor deze laatste rassen was de waardering bij N2 zelfs wat hoger dan bij N1. De botanische samenstelling is helaas niet bepaald zodat meer exacte gegevens omtrent het aandeel van de rassen in de totale opbrengst ontbreken.

Tabel 1. Waarderingscijfers voor de zodekwaliteit van de rassen kort voor het maaien van de derde snede: F1 op 5 juli, F2 op 14 augustus 1984. Het cijfer 10 geeft aan dat het gewas vrijwel geheel uit Engels raaigras bestond; bij een 4 was het aandeel andere soorten sterk toegenomen ten koste van Engels raaigras.

Ras	Frequent maaien (F1)				Minder frequent maaien (F2)			
	N0	N1	N2	N3	N0	N1	N2	N3
Splendor	9	6	4	4	9	7	7	4
Pelo	9	7	6	5	9	8	7	5
Parcour	9	9	9	8	9	8	9	8
Selectie I	9	9	10	9	9	8	10	9

Medio juli was, zowel in 1983 als in 1984, het aandeel van de ongewenste plantesoorten in de totale opbrengst groter dan in de periode daarvoor en daarna, zodat bij frequent en minder frequent maaien respectievelijk de derde en vierde en de tweede en derde snede het meest beïnvloed zijn. De drogestofopbrengsten in de latere sneden geven daarom de verhouding tussen de vier rassen beter weer dan de opbrengsten van de derde snede. Het voorgaande betekent tevens dat de verschillen in drogestofopbrengst tussen de rassen in het tweede en derde jaar in werkelijkheid groter waren dan de figuren 1, 3 en 4 en de bijlagen 3 en 4 aangeven. Dit geldt vooral bij de twee hoogste N-giften.

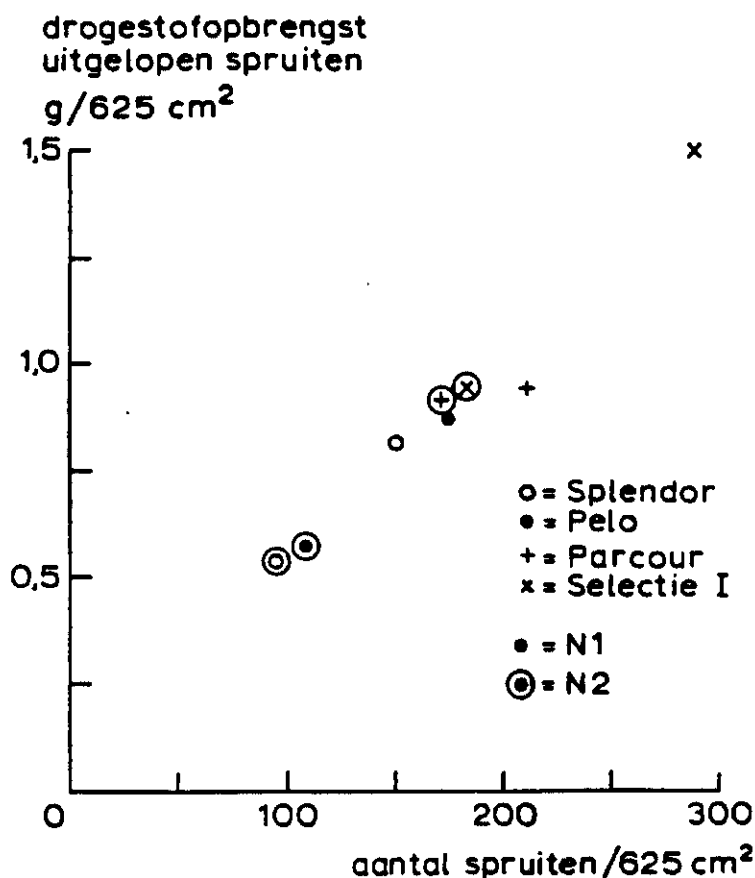
De kleinere verschillen tussen de rassen in 1984 dan in 1983 zijn zeer waarschijnlijk het gevolg van het grotere aandeel onkruiden bij Splendor en Pelo in het derde jaar. Na de eerste snede in 1983 ontstond voor het eerst een open zode en moesten de onkruiden zich nog vestigen. Daarom was de bijdrage van onkruiden in 1983 aanvankelijk gering.

In de latere sneden vertoonde het verband tussen N-gift en de N-opname veel overeenkomst met dat in de tweede snede (kwadranten IV van de figuren 5 en 6). Evenals de drogestofopbrengsten kan vooral bij Splendor en Pelo de N-opname verhoogd zijn door de ongewenste plantesoorten die in de zode voorkwamen.

### 3.4. Hergroei in het donker

In juni 1984 werden direct na het maaien van de eerste snede van de lage maaifrequentie (F2) bij N1 en N2 en na het maaien van de tweede snede van de hoge maaifrequentie (F1) zwarte plastic emmers over de zode van de rassen geplaatst. Dit gebeurde nadat de N voor de volgende snede was toegediend. In juli werd dit herhaald na de tweede snede van F2 en de derde snede van F1. Na zes dagen werd het in het donker "gegroeide" gras geoogst.

Het aantal in het donker op de stoppels gevormde bladeren en spruiten kon goed worden waargenomen. De gemiddelde resultaten van de 4 in 3-voud uitgevoerde waarnemingen (2 maaifrequenties en 2 sneden) zijn per ras en N-niveau weergegeven in Figuur 7. De verschillen tussen de maaifrequenties waren gering en zijn daarom niet afzonderlijk weergegeven. Duidelijk is in Figuur 7 het verband tussen het aantal uitgelopen spruiten en de drogestofopbrengst daarvan: verschillen in hergroei in het donker waren volledig te verklaren door het aantal uitgelopen spruiten; het gemiddeld spruitgewicht was in alle objecten ongeveer gelijk. Dit werd ook door Ennik (1972) gevonden voor een normaal in het licht gegroeid grasgewas.



Figuur 7. Verband tussen het aantal uitgelopen spruiten en bladeren en hun gewicht aan drogestof boven de stoppels na 6 dagen hergroei in het donker. Elk punt is het gemiddelde van 4 waarnemingen (2 maaifrequenties en 2 sneden) die elk in 3 herhalingen zijn verricht.

De hergroei van Selectie I en Parcour was bij beide N-bemestingsniveaus beter dan van Splendor en Pelo. Bij alle rassen was het aantal uitgelopen spruiten en de daarin aanwezige hoeveelheid drogestof bij N1 hoger dan bij N2. Selectie I en Parcour hadden bij N2 echter meer spruiten en drogestof gevormd dan Splendor en Pelo bij N1.

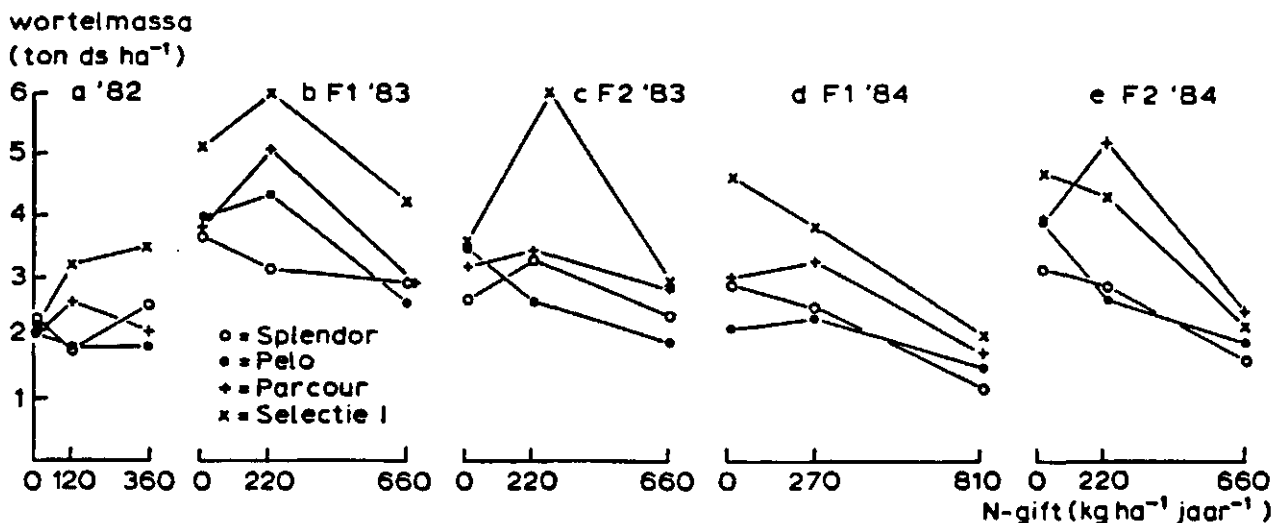
De hergroei bij N2, omgerekend naar drogestofopbrengst per ha, bedroeg voor Splendor, Pelo, Parcour en Selectie I respectievelijk 86, 93, 146 en 152 kg in zes dagen.

Binnen één N-bemestingsniveau was het N-gehalte in de hergroei van de vier rassen ongeveer gelijk. Gemiddeld bij N1 en N2 was het respectievelijk 51 en 59 g per kg drogestof. Het is niet bekend of dit verschil is ontstaan door de bemesting op de voorgaande snede of door de bemesting direct na maaien, of door beide bemestingen.

Selectie I en Parcour hadden na zes dagen hergroei in het donker meer drogestof gevormd en daarin dus ook meer N dan Splendor en Pelo.

### 3.5. Wortelmasa

Selectie I had in november van het jaar van inzaai bij N1 en N3 reeds een grotere wortelmasa dan de drie andere rassen (fig. 8a). De twee maai-frequenties zijn op dat moment niet afzonderlijk bemonsterd. Dat is wel gedaan in de twee volgende jaren. De wortelmasa van Selectie I en Parcour was in 1983 en 1984 in het algemeen duidelijk groter dan van Pelo en Splendor (fig. 8b, c, d en e).



Figuur 8. Wortelmasa van de 4 Engels-raaigrasrassen in relatie tot het N-bemestingsniveau gedurende de 3 proefjaren: a voor de maai-frequenties F1 en F2 in november 1982, b en c voor respectievelijk F1 en F2 in november 1983 en d en e voor F1 en F2 in november 1984.

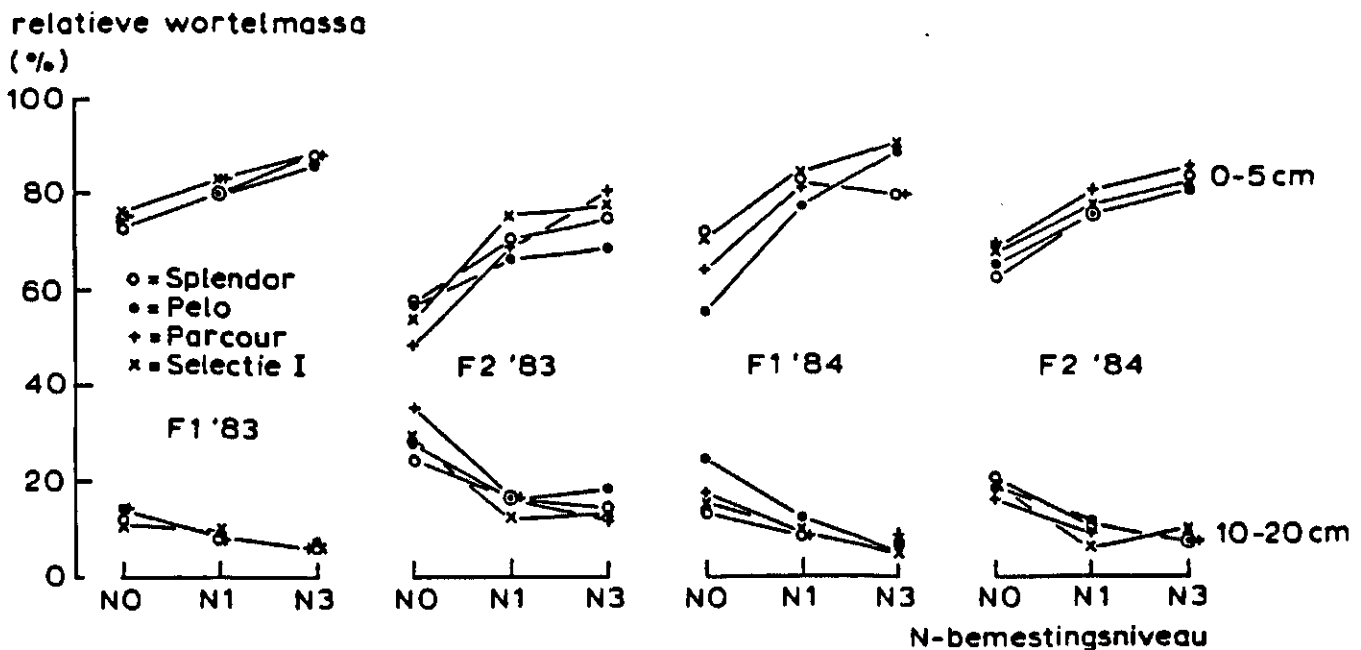
In november van het tweede jaar was de wortelmasa van de meeste rassen het grootst bij N1; bij N3 was deze kleiner dan zonder N-bemesting. Op de objecten N2 zijn geen wortelmasa's bepaald, daardoor is niet precies aan te geven bij welk N-niveau de grootste wortelmasa was gevormd.

In november van het derde jaar was de wortelmasa bij drie van de vier rassen het grootst bij N0, met stijgende N-giften was er een geleidelijke afname.

De verschillen in wortelmasa tussen de rassen waren het kleinst bij de hoogste N-gift en het grootst bij N1.

In Figuur 9 is voor de objecten N0, N1 en N3 weergegeven welk percentage van de totale wortelmasa in de lagen 0-5 en 10-20 cm aanwezig was. In de laag 5-10 cm was de wortelmasa ongeveer gelijk aan die van de laag 10-20 cm. Daarom is die van de laag 5-10 cm niet afzonderlijk weergegeven. Het voorgaande houdt in dat in de laag 5-10 cm per cm<sup>3</sup> grond globaal tweemaal zoveel wortels voorkwamen als in de laag 10-20 cm.

Uit Figuur 9 blijkt dat de procentuele verdeling van de wortels van de vier rassen over de bemonsterde lagen ongeveer gelijk was. Dat betekent dus dat van bijv. Selectie I de wortelmasa in een bepaalde laag, door het verschil in werkelijke wortelmasa, aanmerkelijk groter was dan van Splendor.



Figuur 9. Procentuele verdeling van de wortelmasa van de 4 rassen over de bemonsterde lagen bij N0, N1 en N3. Het percentage in de laag 5-10 cm was ongeveer gelijk aan dat in de laag 10-20 cm.



Naarmate de N-bemesting hoger was, werd een groter gedeelte van de wortels in de laag van 0-5 cm gevonden. Hierbij was de toename tussen N0 en N1 groter dan tussen N1 en N3. Hierdoor werd in deze laag de afname van de absolute wortelmassa bij de hoogste N-bemesting (fig. 8) gedeeltelijk gecompenseerd. De grond was bij hoge N-bemesting dus vooral in de lagen beneden 5 cm minder intensief doorworteld. Bij een lage N-voorziening was de grond relatief en absoluut beter doorworteld, ook in de diepere lagen.

Bij frequent maaien was, vooral in 1983, het percentage wortels in de laag 0-5 cm hoger dan bij minder frequent maaien. Bij minder frequent maaien was de beworteling in de diepere lagen dus wat intensiever.

#### 4. DISCUSSIE

##### 4.1. Drogestofopbrengsten

Met een andere doelstelling dan die van de hier beschreven proef werden in de jaren 1977 en 1978 Splendor, Pelo, Selectie I en Selectie X (een andere persistente SVP-selectie) bij een bemesting met 600 kg N per ha per jaar met elkaar vergeleken. Deze proef werd bij Lelystad uitgevoerd op een N-arme zware zavelgrond waarop nog nooit gras had gestaan (Ennik, 1979; Ennik et al., 1980). De verschillen tussen de rassen in drogestofopbrengst en aandeel ongewenste plantesoorten in de zode kwamen sterk overeen met de verschillen in de in dit verslag beschreven proef.

In het jaar van inzaai was in beide proeven het verschil tussen de rassen betrekkelijk gering. In het eerste proefjaar op klei (1977) was de produktie van Splendor iets hoger dan van de andere rassen; in de proef op zandgrond was in het eerste jaar bij de hoogste N-bemesting Selectie I iets produktiever dan de andere rassen.

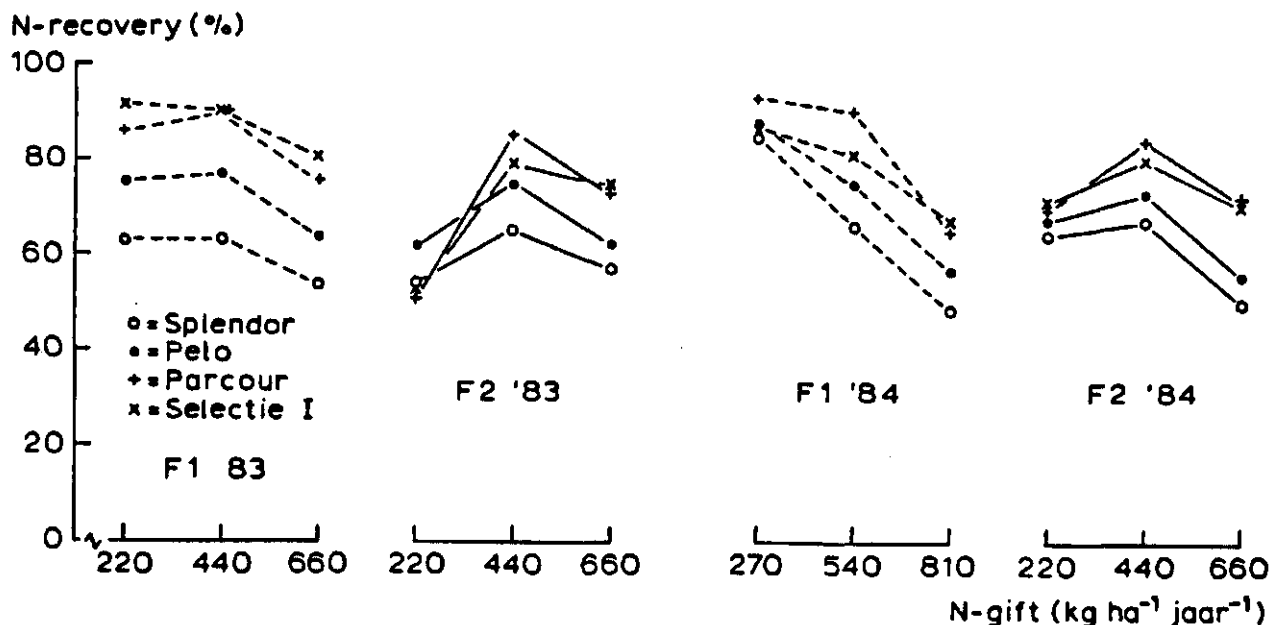
In het tweede jaar waren in beide proeven in de eerste snede de verschillen in drogestofopbrengst tussen de rassen nog niet groot. In beide proeven was er bij de hoge N-giften na de eerste snede grote schade aan de zode van Splendor en Pelo. Dit kwam duidelijk in de jaaropbrengsten tot uiting. In 1978 bedroegen de opbrengsten van Splendor, Pelo, Selectie I en Selectie X respectievelijk 11,1; 13,3; 16,3 en 15,8 ton drogestof per ha. In 1983 waren bij frequent maaien en hoge N-bemesting de opbrengsten van Splendor, Pelo, Parcour en Selectie I respectievelijk 13,7; 15,0; 17,4 en 18,8 ton per ha. Het aandeel Engels raaigras in de totale drogestofopbrengst bedroeg in 1978 voor Splendor, Pelo, Selectie I en Selectie X respectievelijk 59, 74, 99 en 97% (Ennik, 1979). Dit komt goed overeen met de in tabel 1 gegeven verschillen in zodekwaliteit in de hier beschreven proef.

Uit dit onderzoek blijkt dat proeven over persistentie en/of concurrentie langer dan één groeiseizoen moeten worden voortgezet.

##### 4.2. Stikstofbenutting

Uit de figuren 1, 3 en 4 is af te leiden dat in het tweede en derde produktiejaar de persistente rassen de gegeven N beter benutten dan de minder persistente rassen. Dit komt duidelijk tot uiting in de berekende N-recoveries (Figuur 10) en N-efficiënties (Figuur 11). De N-recovery wordt als volgt berekend:

$$\text{N-recovery (in \%)} = \frac{\text{N-opbrengst bemest} - \text{N-opbrengst onbemest}}{\text{N-gift}} \times 100$$



Figuur 10. Stikstof-recovery (in % van de N-gift) in het geoogste gras door de rassen bij beide maai-frequenties en de 3 bemestingsniveaus in 1983 en 1984.

Bij de lage maai-frequentie (F2) was de N-recovery bij N1 echter aanzienlijk lager dan bij N2. In 1983 was voor alle rassen de recovery bij N1 zelfs lager dan bij N3. In de literatuur wordt wel vaker melding gemaakt van relatief lage N-recoveries bij de laagste N-gift (Terman en Brown, 1968), maar de verschillen zijn dan meestal kleiner dan in Figuur 10. Als verklaring van de geringere N-recovery bij kleine N-giften wordt wel aangevoerd dat bij kleine N-giften een groter deel van de gegeven N in stoppels en wortels wordt vastgelegd of door het bodemleven wordt geïmmobiliseerd dan bij grotere giften. De grote wortelmassa bij N1 (Figuur 8) zou hiermee in overeenstemming kunnen zijn, maar die werd bij beide maai-frequenties gevonden, terwijl de relatief lage N-recoveries bij N1 alleen maar bij de lage maai-frequentie voorkwamen. Het is niet duidelijk hoe de maai-frequentie de recovery van N1 beïnvloedt.

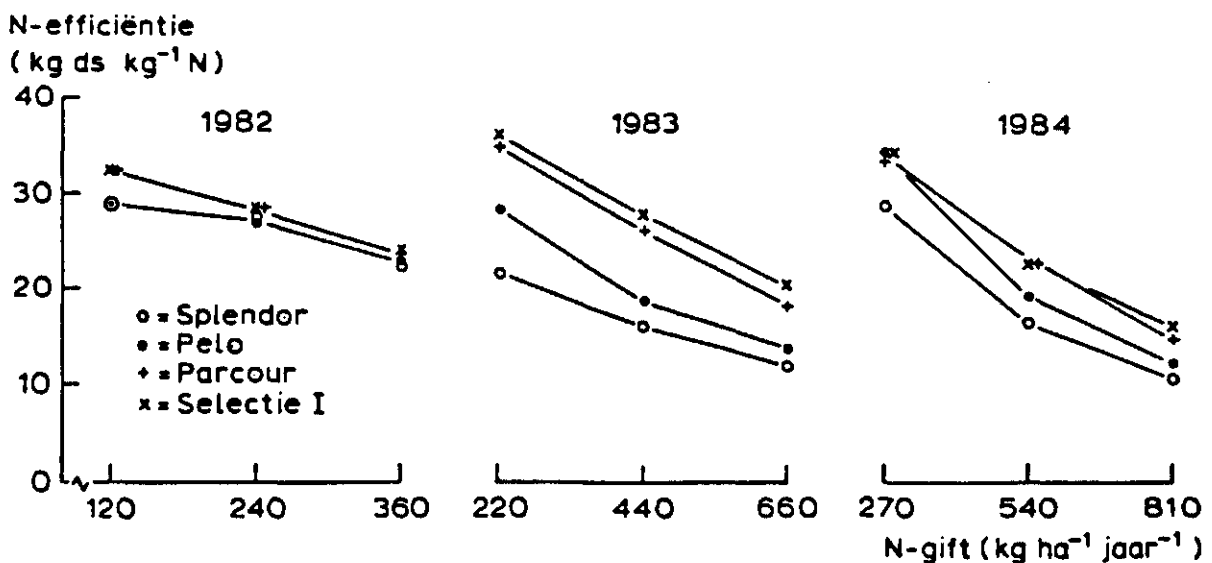
De N-recovery van Selectie I en Parcour was vooral bij N2 en N3 aanmerkelijk beter dan van Pelo en Splendor. De eerstgenoemde rassen laten dus aanmerkelijk minder N in de bodem achter: bij N3 was het verschil in N-opname tussen Selectie I en Pelo bijna 100 kg per ha per jaar en tussen Selectie I en Splendor meer dan 100 kg per ha per jaar (Bijlagen 3 en 4).

De N-efficiëntie is de meeropbrengst aan drogestof per kg gegeven N. Deze wordt op de volgende wijze berekend:

$$\text{N-efficiëntie} = \frac{\text{ds-opbrengst bemest} - \text{ds-opbrengst onbemest}}{\text{N-gift}}$$

In Figuur 11 is alleen de N-efficiëntie bij frequent maaien (F1) gegeven. Bij F2 was het beeld globaal hetzelfde, doch de waarden waren in het algemeen iets hoger dan bij F1. In het eerste proefjaar waren de N-efficiënties van de rassen evenals de drogestofopbrengsten ongeveer gelijk (fig. 11). In het tweede jaar hadden Selectie I en Parcour bij alle N-giften een duidelijk hogere N-efficiëntie, Splendor had in dat jaar de laagste N-efficiëntie en Pelo nam een tussenpositie in. Duidelijk is dat met toenemende N-giften de N-efficiëntie afneemt.

In 1984 waren de rasverschillen wat kleiner dan in 1983, mogelijk als gevolg van de grotere bijdrage van onkruiden aan de drogestofopbrengst van de niet-persistente rassen.



Figuur 11. Stikstof-efficiëntie (meeropbrengst aan drogestof per gegeven kg N) van de rassen bij frequent maaien (F1) en 3 N-niveaus in 1982 (jaar van inzaai), 1983 en 1984.

In kwadrant II van Figuur 3a kan worden bepaald dat bij een N-gift van 400 kg per ha per jaar de drogestofopbrengsten van Splendor, Pelo, Parcour en Selectie I respectievelijk 12,4; 14,3; 16,6 en 16,8 ton per ha per jaar waren. In kwadrant I van dezelfde Figuur kan worden vastgesteld dat de bijbehorende N-opnamen respectievelijk ongeveer 360, 430, 470 en 470 kg per ha per jaar waren. Het gemiddelde N-gehalte in de drogestof van de rassen was dus respectievelijk 2,90; 3,01; 2,83 en 2,80%. Deze waarden verschillen vrij weinig. Uit de ligging van de gemeten punten ten opzichte van de oorsprong in de kwadranten I van de Figuren 3 en 4 kan worden geconcludeerd dat bij een bepaalde N-gift de rasverschillen in gemiddeld N-gehalte meestal betrekkelijk klein waren. Dit komt doordat de hogere drogestofopbrengst van de persistente rassen vooral bij N2 en N3 samengaat met een hogere N-opname.

Uit de Figuren 3 en 4 blijkt dat Selectie I en Parcour aanzienlijk minder N nodig hadden voor het bereiken van een bepaalde drogestofopbrengst dan Pelo en Splendor. Bij de N-gift aan Pelo van 400 kg per ha was in 1983 bij frequent maaien per jaar de drogestofopbrengst 14,3 ton per ha (kwadrant II van fig. 3a). Uit Figuur 3a valt af te leiden dat Selectie I en Parcour deze drogestofopbrengst bereikten bij een N-gift van ongeveer 250 kg per ha. Voor de produktie van 14,3 ton drogestof hadden Selectie I en Parcour dus 150 kg N per ha per jaar minder nodig dan Pelo. Bij dit opbrengstniveau zijn de gemiddelde N-gehalten in de drogestof van de persistente rassen wel aanzienlijk lager dan dat van Pelo, namelijk respectievelijk 2,4 en 3,1%.

Als de in deze proef gevonden rasverschillen in produktiviteit zich ook in de praktijk voordoen, zou dat belangrijke consequenties voor de N-verliezen uit grasland hebben.

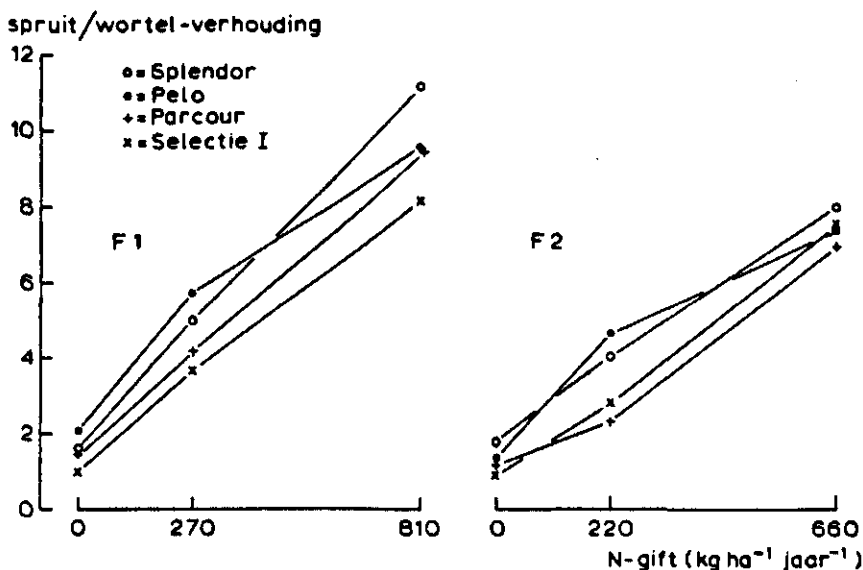
#### 4.3. Wortelmassa

Verschillen in wortelmassa tussen rassen blijken ten dele al in het jaar van inzaai te ontstaan. In deze veldproef had aan het einde van het eerste jaar Selectie I een duidelijk grotere wortelmassa dan de drie andere rassen (fig. 8a). De verschillen tussen de rassen werden in het volgende jaar groter waarbij moet worden opgemerkt dat de waarneming pas aan het einde van het seizoen plaatsvond en er dus niet is vastgesteld wanneer de uiteindelijke verschillen tot stand kwamen.

Wenz (1984) onderzocht de mogelijkheid de wortelontwikkeling van Engels raaigras als selectie criterium te gebruiken en kwam tot de conclusie dat elf weken na zaaien geen verschillen in wortelmassa tussen diverse rassen waarneembaar waren. Op grond van literatuurstudies concludeerde hij dat pas op een later tijdstip verschillen verwacht mogen worden.

In vroeger eigen onderzoek waren er aan het einde van het eerste seizoen (7 maanden na het begin van de proef) flinke verschillen in wortelmasa ontstaan tussen diverse klonen van Engels raaigras. Die verschillen ontwikkelden zich geleidelijk gedurende het seizoen (Baan Hofman en Ennik, 1980). Blanken (1983) vond met enkele van deze klonen eveneens verschillen in wortelmasa aan het einde van het eerste seizoen. Deze potproeven werden uitgevoerd met geplante spruiten. Dit impliceert wellicht een "ouder gewas" dan na inzaaien waardoor misschien verschillen in wortelmasa eerder ontstaan.

Brouwer (1962) en Ennik (1966) stelden vast dat bij een bepaald N-bemestingsniveau en bij ongestoorde groei er een vaste spruit/wortel-verhouding bestaat en dat na ontbladeren van het gras de wortelmasa pas weer toeneemt als de spruit/wortel-verhouding van voor het ontbladeren is hersteld. Wordt de oorspronkelijke verhouding niet (meer) bereikt dan zal de wortelmasa afnemen. Figuur 12 toont aan dat er binnen één bemestingsniveau verschillen in de spruit/wortelverhouding tussen de rassen zijn. Selectie I en Parcour blijken een lagere verhouding te hebben wat betekent dat hun grotere wortelmasa niet (alleen) door de "grotere" spruit wordt veroorzaakt. Dit blijkt ook duidelijk uit de gelijke of soms zelfs iets lagere spruitopbrengst van Selectie I bij N0 en de dan toch lagere spruit/wortelverhouding. De grotere wortelmasa wordt genetisch bepaald, dit werd ook geconcludeerd voor de meest concurrentiekrachtige kloon 39 die bij onderlinge vergelijking van Engels raaigrasklonen de grootste wortelmasa had (Baan Hofman en Ennik, 1980).



Figuur 12. Spruit/wortel-verhouding van 4 Engels-raaigrasrassen bij de bemestingsniveaus N0, N1 en N3 in 1984. Het spruitgewicht is de totale drogestofopbrengst in dat jaar en de wortelmasa is gemeten aan het einde van het groeiseizoen in hetzelfde jaar.

De grootste wortelmasse werd bij de hier uitgevoerde waarnemingen gevonden bij ongeveer 200 kg N per ha per jaar (fig. 8; N1). Dirven en Wind (1982) vonden in een potproef bij toenemende N-bemesting een toenemende wortelmasse tot een maximum en bij verdere verhoging van de N-gift een afname van de wortelmasse. Ennik et al. (1980) vonden dit ook in veldproeven. Dit maximum lag bij een bemesting van ongeveer 200 kg N per ha per jaar en komt dus overeen met het in deze proef gevonden maximum. De verschillen in spruit/wortel-verhouding tussen de rassen waren bij dit N1 object eveneens het grootst (fig. 12).

#### 4.4. Hergroei na maaien

De verschillen in drogestofopbrengst tussen de onderzochte rassen lijken vooral het gevolg te zijn van verschillen in hergroei na maaien. In deze proef werd waargenomen dat bij hoge N-giften vooral van de minder persistente rassen na maaien veel stoppels niet uitliepen. Soms ook stierven de uitgelopen blaadjes in de periode tot ongeveer zes dagen na maaien alsnog af. Van stoppels die helemaal niet meer uitlopen na maaien is waarschijnlijk het groeipunt verwijderd en is het gehalte aan mobiliseerbare reservestoffen waarschijnlijk te laag om uitlopen van zijknoppen mogelijk te maken (Behaeghe, 1986). Stoppels waarvan de nieuwe blaadjes alsnog afsterven hebben blijkbaar niet genoeg reserves om de periode tussen ontbladeren en het moment waarop zoveel blad gevormd is dat voldoende fotosynthese plaatsvindt te overbruggen.

Kleinendorst (mondelingen mededeling) vond bij Engels-raaigrasklonen een kritisch reservegehalte. Als het gehalte daaronder daalde, gingen de stoppels dood. Zowel het reservegehalte op het moment van ontbladeren als de hoeveelheid licht na ontbladeren bleken van belang voor de hergroei. Het alsnog afsterven van nieuw blad ging samen met het naderen of bereiken van het kritische gehalte.

Uit de in deze proef verrichtte waarnemingen is niet vast te stellen of de rasverschillen in hergroei na maaien het gevolg zijn van verschillen in het aantal actieve groeipunten na maaien of in verschillen in mobiliseerbare reserves in stoppels en wortels. In toekomstig onderzoek zal hier meer aandacht aan besteed worden.

Een snellere, betere hergroei zal leiden tot een snellere N-opname. Er is dan minder tijd voor het verloren gaan van de gegeven N. Dit zou de gemiddelde iets hogere N-recovery door Selectie I en Parcour bij N1 kunnen verklaren (Fig. 10).

Bij een betere en snellere hergroei zal het gewas eerder gesloten zijn waardoor ongewenste plantesoorten minder de kans hebben zich in de zode te vestigen en te ontwikkelen. In een gelijktijdig op hetzelfde perceel uitgevoerde veldproef werd de concurrentie tussen Selectie I, Selectie X, Splendor, Pelo en kweek bestudeerd. Ook hierin werden grote verschillen tussen de rassen waargenomen (Baan Hofman, 1988).

De Rassenlijst voor Landbouwgewassen 1988 geeft als waardering voor persistentie uiterste cijfers van 7,0 en 8,5. Gezien de resultaten van deze en eerdere proeven (Ennik, 1979) zijn deze verschillen in waardering betrekkelijk gering. Het waren weliswaar maaiproeven met soms vrij hoge tot hoge snede-opbrengsten maar juist onder deze omstandigheden tredt gebrek aan persistentie op (Morrison and Reeks, 1978; Ennik et al., 1980; Sibma en Alberda, 1980; Prins, 1983). Hierbij kan worden opgemerkt dat in de hier beschreven proef de verschillen in persistentie tussen de rassen in dezelfde mate optraden bij frequent maaien als bij minder frequent maaien. Dus ook bij minder hoge drogestofopbrengsten per snede waren grote persistentie verschillen tussen de rassen aanwezig.

Hoewel de verschillen niet significant waren, waren de drogestof- en N-opbrengsten van de persistente Selectie I en ook van Parcour bij het object NO gemiddeld iets lager dan van Splendor en Pelo. Bij dit lage N-niveau wordt door persistente typen waarschijnlijk meer in niet oogstbare delen (stoppels en wortels) geïnvesteerd. Dit zal ook zo zijn bij hogere N-niveaus. Hier werd het "verlies" in niet oogstbare delen van het gewas bij Selectie I en Parcour echter meer dan volledig gecompenseerd door de betere persistentie. Minder persistente typen investeren minder "in de diepte" maar hun hergroei is zodanig dat de grasproduktie toch achterblijft bij die van persistente rassen.



## 5. LITERATUUR

- Alberda, Th. & L. Sibma, 1982. The influence of length of growing period, nitrogen fertilization and shading on tillering of perennial ryegrass (Lolium perenne L.). Netherlands Journal of agricultural Science 30: 127-135.
- Anonymus, 1981, 1982, 1986, 1987, 1988. Beschrijvende Rassenlijst voor Landbougewassen. RIVRO, Wageningen.
- Baan Hofman, T., 1988. Invloed van persistentie van Engels raaigras op de uitbreiding van kweek in grasland. CABO-verslag nr. 92, CABO, Wageningen (verschijnt oktober 1988).
- Baan Hofman, T. & G.C. Ennik, 1980. Investigation into plant characters affecting the competitive ability of perennial ryegrass (Lolium perenne L.). Netherlands Journal of agricultural Science 28: 97-109.
- Baan Hofman, T. & G.C. Ennik, 1982. The effect of root mass of perennial ryegrass (Lolium perenne L.) on the competitive ability with respect to couchgrass (Elytrigia repens (L.) Desv.). Netherlands Journal of agricultural Science 30: 275-283.
- Behaage, T.J., 1986. Nitrogen supply and the persistence of grasses. In H.G. van der Meer, J.C. Ryden and G.C. Ennik (Eds.). Nitrogen Fluxes in Intensive Grassland systems. Developments in Plant and Soil Sciences, Volume 23, pp. 39-45. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague.
- Blanken, P., 1983. Boven- en ondergrondse produktie van 2 klonen van Engels raaigras (Lolium perenne L.) en echte witbol (Holcus lanatus Sibth.) bij toenemende bemesting. Proefverslag Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde, Wageningen.
- Brouwer, R., 1962. Nutritive influences on the distribution of dry matter in the plant. Netherlands Journal of agricultural Science 10: 399-408.
- Dirven, J.G.P. & K. Wind, 1982. De invloed van bemesting op de beworteling van verschillende grassoorten en -rassen. Mededeling no. 61 Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde.
- Dijk, G.E. van, 1981. Spaced plants in swards as a testing procedure in grass breeding. Proc. 14th int. Grassl. Congress: 130-132.
- Ennik, G.C., 1966. Influence of clipping and soil fumigation on shoot and root production of perennial ryegrass and white clover. Jaarboek Instituut Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbougewassen. 1966: 11-18.
- Ennik, G.C., 1972. Dry matter yield response of pasture grass to application of Nemafos (thionazin). Netherlands Journal of agricultural Science 20: 81-96.

- Ennik, G.C., 1979. Persistentie van nieuwe selecties van Engels raaigras. Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw, Gebundelde Verslagen No. 20.
- Ennik, G.C., M. Gillet & L. Sibma, 1980. Effect of high nitrogen supply on sward deterioration and root mass. In W.H. Prins and G.H. Arnold (Eds.). The role of nitrogen in intensive grassland production. Proceedings International Symposium of the European Grassland Federation (Wageningen). Pudoc, Wageningen, pp. 67-76.
- Haggar, R.J. & A. Passman, 1978. Some consequences of controlling Poa annua in newly sown ryegrass leys. Proceeding 1978 British Crop Protection Conference-Weeds, pp. 301-308.
- Morrison, J. & J. Reeks, 1978. National grassland manuring trials. Reports British Grassland Society. Working party on Sward Deterioration: 17.
- Prins, W.H., 1983. Limits to nitrogen fertilizer on grassland. Doctoral thesis, Wageningen.
- Sibma, L. & Th. Alberda, 1980. The effect of cutting frequency and nitrogen fertilizer rates on dry matter production, nitrogen uptake and herbage nitrate content. Netherlands Journal of agricultural Science 28: 243-251.
- Termon, G.L. & M.A. Brown, 1968. Crop recovery of applied fertilizer nitrogen. Plant and Soil. XXIX, no. 1 pp. 48-65.
- Wells, G.J. & R.J. Haggar, 1984. The ingress of Poa Annua into perennial ryegrass swards. Grass and Forage Sci. 39: 297-303.
- Wenz, M., 1984. Wurzelentwicklung als Selectionskriterium bei Lolium perenne L.? Z. Pflanzenzüchtg. 92: 71-79.

Bijlage 1. Bemesting in kg per ha in de jaren 1982, 1983 en 1984 per maalfrequentie (F1 = frequent, F2 = minder frequent maaien) en N-bemestingsniveau (N1, N2, N3). Voor N zijn de giften per snede en per jaar gegeven; voor P en K alleen het jaartotaal.

Jaar	Maalfre- quentie	N												P			K																				
		1 <sup>e</sup> snede			2 <sup>e</sup> snede			3 <sup>e</sup> snede			4 <sup>e</sup> snede			5 <sup>e</sup> snede			6 <sup>e</sup> snede			totaal			totaal														
		N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3			
1982	F1	30	60	90	30	60	90	30	60	90	30	60	90	42	84	126	42	84	126	42	84	126	42	84	126	42	84	126	120	240	360	48	96	144	116	232	348
	F2	42	84	126	42	84	126	36	72	108																			120	240	360	48	96	144	116	232	348
1983	F1	50	100	150	42	84	126	42	84	126	42	84	126	42	84	126	42	84	126	niet bemest	niet bemest	niet bemest	218	436	654	118	140	166	398	473	540						
	F2	60	120	180	52	104	156	56	112	168	52	104	156	niet bemest	niet bemest	niet bemest	220	440	660				220	440	660	122	153	184	415	506	573						
1984	F1	48	96	144	43	86	129	43	86	129	43	86	129	41	82	123	56	112	168	274	548	822	166	236	310	548	747	913									
	F2	59	118	177	52	104	156	56	112	168	56	112	168				223	446	669	162	227	293	523	714	913												

Bijlage 2. Drogestofopbrengsten en N-opnamen van het gewas per snede en totaal voor alle objecten in 1982. Tevens is aangegeven wanneer en in welke mate de verschillen tussen de rassen significant waren. Als voorbeeld voor de wijze van weergeven:  $3>4>12=$  ras 3 is significant groter dan 4, 1 en 2; 4 is dus kleiner dan 3 maar groter dan 1 en 2, terwijl 1 en 2 niet betrouwbaar van elkaar verschillen.

N- bem.	snede datum	F1												F2												
		drogestof (kg ha <sup>-1</sup> )						N-totaal (kg ha <sup>-1</sup> )						drogestof (kg ha <sup>-1</sup> )						N-totaal (kg ha <sup>-1</sup> )						
		Pelo Spld.		Sel.I		Parc.		Pelo Spld.		Sel.I		Parc.		Pelo Spld.		Sel.I		Parc.		Pelo Spld.		Sel.I		Parc.		
		1	2	3	4	P<0.05	1	2	3	4	P<0.05	1	2	3	4	P<0.05	1	2	3	4	P<0.05	1	2	3	4	P<0.05
0	1	30-6	1254	1089	1264	1381	18	19	20	21	12-7	2096	1774	1574	2096	41>3	22	21	19	23						
	2	23-7	443	451	367	477	9	9	8	10	30-8	749	733	635	751		17	16	14	17						
	3	30-8	528	514	480	568	13	12	13	14	26-10	1586	1541	1429	1553		39	40	35	39						
	4	26-10	1556	1568	1651	1464	42	40	42	38																
	tot.	1982	3781	3622	3762	3890	83	81	82	82		4431	4049	3639	4400		78	77	69	78						
1	1		2435	2163	2454	2413	49	46	52	47		3913	3746	4031	4175		54	58	59	62						
	2		1719	1769	1794	1716	33	35	35	34		1914	2051	1815	2046		42	41	39	43						
	3		1216	1368	1258	1504	31	33	32	37		2397	2423	2272	2430		59	55	52	56						
	4		1888	1808	2140	2136	48	44	48	53	4>2															
	tot.	1982	7258	7107	7645	7768	161	158	167	170		8224	8220	8119	8651		155	155	150	162						
2	1		2841	2770	2743	2895	68	71	61	75		4825	4671	4705	5299	4>132	92	98	85	102	4>2>3					
	2		2750	2738	2744	2792	63	62	60	64		3115	3365	3168	3029	2>4	80	81	75	74						
	3		1894	2059	1968	2046	54	56	54	52		3135	3563	3401	3351	2>1	84	89	87	86						
	4		2716	2724	3134	2997	73	70	80	78	34>2															
	tot.	1982	10201	10291	10588	10730	259	258	254	274		11075	11599	11274	11679		256	269	247	262	2>3					
3	1		3223	3038	3116	3188	92	90	92	89		5454	5487	5603	5436		127	126	131	134						
	2		3212	3277	3324	3224	87	87	87	88		3421	3750	3993	3573	3>241,2>1	109	105	113	107						
	3		2614	2354	2319	2544	85	72	71	77	1>4>23	3458	3712	4088	3835	3>21,4>1	112	116	121	118						
	4		3044	2973	3674	3330	91	88	99	96	3>12,4>2															
	tot.	1982	12093	11643	12433	12286	355	336	349	351	1>2	12334	12949	13685	12844	3>241	349	347	365	359						

\* = tevens P<0.01

Bijlage 3. Drogestofopbrengsten en N-opnamen van het grasgewas per snede en totaal voor alle objecten in 1983. Tevens is aangegeven wanneer en in welke mate de verschillen tussen de rassen significant waren. Als voorbeeld voor de wijze van weergeven: 3>4>12 = ras 3 is significant groter dan 4, 1 en 2; 4 is dus kleiner dan 3 maar groter dan 1 en 2, terwijl 1 en 2 niet betrouwbaar van elkaar verschillen.

N-snede bem.	oogst- datum	F1												F2												
		drogestof (kg ha <sup>-1</sup> )						N-totaal (kg ha <sup>-1</sup> )						drogestof (kg ha <sup>-1</sup> )						N-totaal (kg ha <sup>-1</sup> )						
		Pelo		Sel.I		Parc.		Pelo		Sel.I		Parc.		Pelo		Sel.I		Parc.		Pelo		Sel.I		Parc.		
		1	2	3	4	P<0.05	1	2	3	4	P<0.05	1	2	3	4	P<0.05	1	2	3	4	P<0.05	1	2	3	4	P<0.05
0	1	11-5	1514	1413	1214	1584	23	22	20	27	19-5	1696	1786	1235	1869	25	26	20	27							
	2	9-6	1203	1145	1034	1094	18	18	16	17	27-6	1172	1002	1266	1131	16	16	20	16							
	3	4-7	518	388	379	411	11	9	7	8	11-8	724	829	925	928	17	21	21	21							
	4	11-8	775	555	677	702	21	17	18	18	26-9	1226	1233	1225	1270	32	36	32	33							
	5	26-9	1288	1430	1386	1288	35	42	36	33	1-11	569	736	664	606	17	22	19	18							
	6	1-11	677	834	793	640	20	22	22	18																
	tot.	1983	5975	5765	5483	5719	131	132	121	124		5387	5585	5315	5804	108	121	111	115							
1	1		2835	2517	2614	3059	4>32	47	54	58		3807	3540	2714	3584	142>3*	59	47	56							
	2		2731	2454	2961	2776	341>2*	48	46	53		3499	2733	4537	3708	3>4,341>2*	47	42	57	46	3>2					
	3		1764	1313	2417	2176	3>4>1>2	39	32	48	45	34>1>2	2664	2148	2957	2794	52	50	51	51						
	4		1372	947	1605	1621	431>2	44	33	48	47		2205	2171	2199	2236	63	67	57	59						
	5		2651	2328	2657	2881	4>2*	86	78	84	80		724	741	606	573	20	22	16	16						
	6		835	982	1157	850	25	31	31	26																
	tot.	1983	12188	10541	13411	13363	34>1>2	295	270	321	311	34>2	12899	11333	13013	12895	314>2	244	228	228						
2	1		3921	3339	3556	3902	14>2*	95	83	90	98	413>2	4945	4710	4615	5318	4>3	109	107	120						
	2		2804	2924	3849	2902	3>241*	75	75	98	77	3>412*	3930	3613	5041	4291	3>412*	73	71	92	81	3>12*				
	3		2179	1820	3132	3196	43>1>2*	74	63	83	89	4>3>1>2	3867	2543	4807	4727	34>1>2*	102	78	111	112	431>2*				
	4		1425	1276	2138	2288	43>12*	56	48	75	80	43>12*	3148	2767	3376	3484	431>2*	114	105	115	140	4>312*				
	5		2973	2260	3579	3583	43>1>2*	119	90	126	128	431>2*	1133	1278	1236	1208	36	45	36	37	2>413					
	6		1205	1201	1296	1273	45	45	39	42																
	tot.	1983	14507	12820	17550	17144	34>1>2*	467	406	515	517	43>1>2*	17023	14911	19075	19028	34>1>2*	436	406	459	490	4>31>2				
3	1		3562	3934	3989	3986	103	118	118	116	324>1*	4672	4983	5056	5488	4>1	124	142	143	159	432>1					
	2		2660	2704	3794	2961	3>4>21	89	94	119	105	3>4>21*	3295	3164	5394	4445	3>4>12*	118	112	147	135	34>12*				
	3		2417	2049	3319	3411	43>1>2*	96	83	115	123	4>3>1>2*	3210	2855	4865	3906	3>4>12	104	97	132	122	3>12,4>2				
	4		1942	1392	2185	2201	431>2*	76	53	85	88	431>2*	2859	2028	3087	3300	43>1>2*	118	86	125	135	4>1,431>2				
	5		3275	2081	3887	3804	34>1>2*	135	84	146	149	431>2*	1229	1521	1607	1368	48	59	58	53	23>1					
	6		1198	1578	1662	1041	32>14*	46	52	58	40	3>1,32>4														
	tot.	1983	15054	13738	18836	17407	3>4>1>2*549	486	643	623	623	34>1>2*	15265	14551	20018	18507	3>4>12*	514	495	604	603	43>12*				

\* = tevens P<0.01

Bijlage 4. Drogestofopbrengsten en N-opnamen van het grasgewas per snede en totaal voor alle objecten in 1984. Tevens is aangegeven wanneer en in welke mate de verschillen tussen de rassen significant waren. Als voorbeeld voor de wijze van weergeven: 3>4>12 = ras 3 is significant groter dan 4, 1 en 2; 4 is dus kleiner dan 3 maar groter dan 1 en 2, terwijl 1 en 2 niet betrouwbaar van elkaar verschillen.

1 en 2; 4 is dus kleiner dan 3 maar groter dan 1 en 2, terwijl 1 en 2 niet betrouwbaar van elkaar verschillen.

N-bem.	sneede	oogst-datum	F1												F2											
			drogestof (kg ha <sup>-1</sup> )				N-totaal (kg ha <sup>-1</sup> )				drogestof (kg ha <sup>-1</sup> )				N-totaal (kg ha <sup>-1</sup> )											
			Pelo	Spld.	Sel.I	Parc.	Pelo	Spld.	Sel.I	Parc.	Pelo	Spld.	Sel.I	Parc.	Pelo	Spld.	Sel.I	Parc.								
			1	2	3	4	P<0.05	1	2	3	4	P<0.05	1	2	3	4	Pelo	Spld.	Sel.I	Parc.	Pelo	Spld.	Sel.I	Parc.		
0	1	18-5	1235	1010	704	1168	14>3	21	19	14	21	4-6	2098	2368	1386	2008	2>3	29	34	21	26	29	34	21	26	
	2	13-6	944	852	791	905		17	16	14	16	10-7	1226	1139	1371	1113		25	23	23	20	25	23	23	20	
	3	5-7	720	669	811	703		19	20	21	19	14-8	535	651	484	468		13	16	11	11	13	16	11	11	
	4	31-7	320	343	442	293		9	10	12	8	29-10	1059	1302	906	989		26	32	21	23	26	32	21	23	
	5	28-8	410	449	490	420		11	13	14	12															
	6	29-10	672	974	675	674		18	26	18	17															
	tot.	1984	4300	4297	3912	4164		94	104	93	92		4918	5460	4147	4577		93	105	75	80	93	105	75	80	
1	1		2498	2092	2195	2376		48	44	45	47		4473	4121	3230	4213	142>3*	63	69	51	60	63	69	51	60	
	2		2467	2607	2812	2532		54	61	60	56		3010	2765	3863	2914		56	55	63	53	56	55	63	53	
	3		1701	1400	1927	1730	3>4>1>2	54	48	56	55	34>1>2	2418	2330	2955	2535	3>4>12*	57	59	62	58	57	59	62	58	
	4		1845	1837	1914	1931		51	52	52	51		2398	2238	2060	2466		68	66	58	66	68	66	58	66	
	5		1976	1844	2041	2136	4>2	52	51	50	56															
	6		2547	2432	2444	2600		75	80	69	81															
	tot.	1984	13034	12211	13332	13305	34>2	335	336	332	346		12300	11454	12109	12129		244	248	234	237	244	248	234	237	
2	1		3620	2942	2808	3325	14>23	85	77	67	81	142>3	6255	5635	5151	6497	41>23	122	117	110	130	122	117	110	130	
	2		2329	2560	3609	3048	3>4>21*	76	82	103	97	34>21*	2311	2552	3898	3001	3>21	75	88	100	90	75	88	100	90	
	3		1988	1452	2059	2015	34>1>2*	84	68	87	86	34>1>2*	3938	3613	3707	3934		126	117	113	119	126	117	113	119	
	4		2201	2626	2644	2813	432>1	84	99	97	100		2703	2262	2915	3117	431>2	94	83	110	116	94	83	110	116	
	5		2185	1461	2495	2523	43>1>2*	81	58	86	89	431>2*														
	6		2480	2246	2630	2768	43>2	94	84	98	102	4>2														
	tot.	1984	14803	13285	16246	16493	43>1>2*	504	467	537	555	43>1>2	15208	14062	15671	16550	43>2	417	404	433	455	417	404	433	455	
3	1		3957	3390	3842	3795	134>2	112	101	108	107		6787	5721	6375	7077	413>2	161	150	165	177	161	150	165	177	
	2		2012	2505	3558	2854	3>4>2>1*	75	91	127	106	3>4>2>1*	1459	1849	3458	2410	3>4>21*	64	78	124	99	64	78	124	99	
	3		2007	1553	1916	1993	143>2*	102	76	101	99	134>2*	4364	3729	3821	4631	41>32*	168	140	145	171	168	140	145	171	
	4		2153	2601	2661	2523	324>1	96	108	114	112		1889	1975	3118	2982	34>21*	74	74	118	113	74	74	118	113	
	5		1921	1245	2278	2415	43>1>2*	84	54	96	98	43>1>2*														
	6		2312	1903	2566	2760	43>1>2	91	73	97	107	431>2*														
	tot.	1984	14364	13198	16821	16341	34>1>2*	559	503	644	628	34>1>2*	14500	13276	16782	17100	43>12*	466	442	552	561	466	442	552	561	

\* = tevens P<0.01