

CENTRUM VOOR AGROBIOLOGISCH ONDERZOEK
WAGENINGEN

DOORZAAIEN ALS MIDDEL OM EEN SOORTENRIJKER
GRASLAND TE KRIJGEN

H.J. Altena
CABO-verslag nr. 49

November 1983

210531

| <u>INHOUD</u> | <u>BLZ.</u> |
|--|-------------|
| Inleiding | 5 |
| De opzet en de resultaten van de afzonderlijke proeven | 6 |
| Conclusies | 14 |
| Literatuur | 15 |
| Figuren | 16 |
| Tabellen | 19 |

INLEIDING

Bij het onderzoek met betrekking tot graslandbeheer wordt nagegaan of een floristische verrijking van het grasland kan worden bereikt door middel van het beheer. Verschillende maai frequenties en -tijdstippen worden daartoe vergeleken. Op de reeds jaren bestaande proefvelden zijn er echter nauwelijks of geen nieuwe soorten bijgekomen. Gezien het produktieniveau van de proefpercelen en de fosfaat- en kalitoestand van de grond zou men mogen veronderstellen dat de omstandigheden gunstig genoeg zijn voor het vestigen van soorten die onder deze voorwaarden in het verleden ook in dit type grasland voorkwamen. Zowel produktieniveau als bodemvruchtbaarheid komen goed overeen met graslanden die wel soortenrijker zijn. (Oomes, Korevaar en Altena 1980, Altena 1981 en 1982). De opgedane ervaringen leiden tot de overtuiging dat het ontbreken van een voldoende zaadvoorraad in de bodem een belangrijke beperkende factor is voor de vestiging van nieuwe soorten.

De aanwezige zaadvoorraad in de bovenste 5 cm van de bodem bestaat nagenoeg uitsluitend uit zaad van soorten die al in de directe omgeving voorkomen. Aan de hand van bodemonsters is dit nagegaan (Geerts 1977, van Zeist 1978 en Ham 1980). Blijkbaar komt er niet veel zaad via wind en andere transportmechanismen (vogels dieren) naar deze proefvelden.

Om na te gaan of het beoogde veranderingsproces van een soortenarm naar een soortenrijk grasland sneller kan verlopen zijn een aantal doorzaai proeven opgezet. Ervaringen in het verleden leerden dat kieming en/of vestiging in een gesloten zode voor doorgezaaide soorten erg moeilijk is. Daarom zijn de proeven zodanig opgezet dat naast informatie over de invloed van de diverse maaitijdstippen op de kieming en vestiging van de doorgezaaide soorten ook informatie wordt verkregen over de invloed van open ruimte in de zode.

In dit verslag worden de 4 afzonderlijke doorzaai proeven besproken. Het zaad voor de proeven is door ons zelf verzameld. De kiemkracht is bepaald bij kamertemperatuur. Bij het doorzaaien is het aantal zaden per soort berekend aan de hand van deze kiemkracht.

De resultaten van het doorzaaien zijn vastgesteld door op diverse tijdstippen op de verschillende objecten het aantal exemplaren van de doorgezaaide soorten te tellen. Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen exemplaren die nog als kiemplanten voorkwamen en exemplaren die al duidelijk in de vestigingsfase verkeerden.

Als tabel 4 is een lijst opgenomen waarop de in dit verslag genoemde plantesoorten zowel met hun wetenschappelijke naam als met hun Nederlandse naam staan vermeld.

DE OPZET EN DE RESULTATEN VAN DE AFZONDERLIJKE PROEVEN.

Proef 1. De proef is aangelegd op een perceel zandgrond gelegen op de Born-Zuid in Wageningen. Het betreft een perceel waar al ruim 10 jaar een verschrallend beheer wordt uitgevoerd door middel van maaien en afvoeren van het grasgewas. Door jaarlijks twee sneden te oogsten (juni/juli en september) zonder bemesting te geven is de produktie gedaald van ca. 8 ton droge stof in 1972 tot 4,5-5 ton droge stof in 1982. Het PAL-cijfer (maat voor de beschikbaarheid van fosfaat) is over deze periode gedaald van 60 naar 35 en het kali-gehalte van 20 naar 6-7 in de laag 0-5 cm.

Met deze doorzaaiproef wordt nagegaan wat de invloed is van het verschil in grootte van de open ruimte in de zode op de kieming en vestiging van de doorgezaaide soorten bij verschillende tijdstippen van maaien (knippen) van het grasgewas. In een gesloten zode, voornamelijk bestaande uit *Agrostis stolonifera* - tennis en *Festuca rubra*, zijn sleufjes van 10 cm, 5 cm en 2 cm breedte uitgesneden (tot ca. 10 cm diepte). Hieruit is de zode verwijderd en vervolgens weer met zand van overeenkomstige samenstelling tot maaiveldhoogte opgevuld. De zo verkregen strookjes hebben een lengte van 1 m en liggen in oost-west richting. In de gemaakte open strookjes en in een strookje van 5 cm breedte in de oorspronkelijke nog gesloten grasmat is op 2 april 1981 een mengsel van de volgende soorten en aantallen kiemkrachtige zaden per m² doorgezaaid.

| | |
|-----------------------------------|--------------|
| <i>Centaurea pratensis</i> | - 1900 zaden |
| <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | - 2080 " |
| <i>Hypochaeris radicata</i> | - 1870 " |
| <i>Plantago lanceolata</i> | - 1330 " |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> | - 1940 " |

Deze soorten zijn gekozen omdat ze een goede kiemkracht hadden en van nature ook goed in het aanwezige milieu passen.

De proef omvat 4 maaitijden namelijk half mei maaien, half juni maaien, half juli maaien en maaien bij een lengte van 10-15 cm. Het object half mei maaien wordt opnieuw gemaaid als de hergroei een lengte van 10-15 cm heeft bereikt. In de herfst (eind september) worden alle objecten nogmaals gemaaid. Per maaitijd liggen de beschreven strookjes in drievoud.

In figuur 1 staan de resultaten van proef 1 weergegeven. Tussen de soorten blijkt nogal wat verschil te bestaan. *Hypochaeris radicata* kiemde vrij snel in behoorlijke aantallen maar de aantallen kiemplanten nemen ook snel weer af. *Plantago lanceolata* daarentegen begon vrij traag maar zette daarna wel goed door.

Doorzaaien in een gesloten zode was veel minder succesvol dan doorzaaien in open plekken. Bij een zwaar gewas (juli-sned) had doorzaaien in een gesloten zode helemaal geen effect.

De grootte van de open ruimte in de zode was maar van weinig invloed op het succes van doorzaaien. Alleen bij een zware snede als de juli-sned lijkt de grootte van de open ruimte van invloed te zijn. Bij die snede was het resultaat bij een grotere plek beter dan bij een kleine.

De invloed van het maaitijdstip op het resultaat van doorzaaien is duidelijk. Een lichte snede (mei-sned) gaf een aanmerkelijk beter resultaat dan een zwaar gewas dat pas in juli werd gemaaid.

In de tijd gezien gingen er nogal wat kiemplanten overstuur. Bij maaien in mei bleef van de aanvankelijke voorsprong niet zo veel over doordat hier relatief gezien ook veel planten verdwenen, behalve van *Plantago lanceolata*. Het bleek dat van deze soort in het 2e jaar na doorzaaien nog een belangrijke kieming van het ingebrachte zaad optrad.

Bij *Hypochaeris radicata* en *Chrysanthemum leucanthemum* trad in de winter een grotere sterfte op dan bij *Plantago lanceolata* en *Centaurea pratensis*. De objecten die niet in mei worden gemaaid hebben het voordeel dat niet alle zaad ineens kiemt en er dus zaden overblijven. In deze objecten kwam een toenemend aantal planten tussen de waarnemingstijdstippen dan ook vaker voor (behalve bij *Plantago lanceolata*).

Proef 2. Deze proef ligt op een perceel komkleigrasland dat behoort bij proefboerderij "De Ossekampen". Het betreft een perceel grasland dat sinds 1977 niet meer is bemest maar wel jaarlijks twee keer is gemaaid waarna het gewas werd afgevoerd. De droge-stofproduktie is teruggelopen van ca 11 ton in 1977 naar 4,5 - 5 ton in 1982. In de bodemlaag van 0-5 cm daalde het PAL-cijfer in deze periode van 20 naar 15 en liep het K-gehalte terug van 26 naar 20. Deze proef is opgezet om door middel van doorzaaien van een aantal soorten informatie te krijgen over het verschil in kiemings- en vestigingsresultaten tussen een gesloten zode en open gedeelten in die zode bij verschillende maaieregimes.

Het doorzaaien heeft bij deze proef op twee tijdstippen plaats gehad en wel op 6 september 1979 en op 22 februari 1980 zodat ook de invloed van het tijdstip van doorzaaien op de kieming en vestiging kan worden nagegaan. In het najaar van 1979 is alleen doorgezaaid in een gesloten zode. In het voorjaar van 1980 is zowel doorgezaaid in een gesloten zode als in 10 cm brede sleufjes die met een gootjesboor in de zode waren aangebracht. De sleufjes lagen zowel in noord-zuid richting als in oost-west richting. De gootjes zijn niet weer met losse grond opgevuld waardoor ze iets lager lagen dan het aangrenzende maaiveld. De belangrijkste soorten die samen de zode vormen zijn *Lolium perenne*, *Agrostis*

stolonifera, *Poa trivialis* en *Holcus lanatus*.

De proef omvat 36 veldjes van 6 m² waarover 9 maaieregimes in gelote volgorde zijn verdeeld. Zo worden 4 series van 9 maaieregimes verkregen. Hiervan zijn 3 series doorgezaaid en 1 serie niet om na te kunnen gaan wat er aan soorten zou komen als niet werd doorgezaaid (0-object).

Bij het doorzaaien is zaad gebruikt van soorten die van nature hier ook verwacht mogen worden. De volgende 15 soorten waarvan er enkele al elders in het perceel voorkwamen, zijn doorgezaaid. Achter elke soort is vermeld hoeveel kiemkrachtige zaden er per m² zijn uitgezaaid.

| | | | |
|-----------------------------------|---|-----|-------|
| <i>Centaurea pratensis</i> | - | 68 | zaden |
| <i>Prunella vulgaris</i> | - | 117 | " |
| <i>Plantago lanceolata</i> | - | 48 | " |
| <i>Achillea millefolium</i> | - | 225 | " |
| <i>Achillea ptarmica</i> | - | 77 | " |
| <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | - | 176 | " |
| <i>Galium verum</i> | - | 197 | " |
| <i>Trifolium pratense</i> | - | 6 | " |
| <i>Heracleum sphondylium</i> | - | 2 | " |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | - | 2 | " |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> | - | 40 | " |
| <i>Hordeum secalinum</i> | - | 61 | " |
| <i>Trisetum flavescens</i> | - | 509 | " |
| <i>Arrhenatherum elatius</i> | - | 44 | " |
| <i>Cynosurus cristatus</i> | - | 520 | " |

Van *Trifolium pratense*, *Heracleum sphondylium* en *Pimpinella saxifraga* zijn waarschijnlijk wel een groter aantal kiemkrachtige zaden per m² gegeven dan hier vermeld. Van deze soorten lukte het nauwelijks om bij kamertemperatuur de kiemrust te doorbreken. Dat de hoeveelheden gebruikt zaad zo sterk verschillen komt doordat er niet van alle soorten evenveel zaad beschikbaar was.

Bij de keuze van de verschillende maaieregimes hebben een aantal overwegingen een rol gespeeld. De achtergrondgedachte is dat we op verschillende tijden in het groeiseizoen verschillende gewashoogtes willen aanbieden. Een hoger gewas kan de kieming remmen en remt ook de groei van de kiemplant waardoor vestiging wordt tegengegaan. De beschutting tegen uitdrogen is daarentegen in een hoger gewas weer groter dan in een laag gewas. Wat de grootte van de kiemplanten betreft kan men aannemen dat grotere kiemplanten beter tegen maaien bestand zijn dan kleine. Zeer jonge kiemplanten kunnen evenwel lang stilstaan in hun groei en betere tijden afwachten.

De 9 gekozen maairegimes zijn in het volgende overzicht weergegeven. Met een x is het tijdstip van maaien aangeduid.

| maairegime | half mei | begin juni | eind juli | eind augustus | eind september |
|------------|----------|------------|-----------|---------------|----------------|
| 1 | x | | x | | x |
| 2 | x | | x | | x |
| 3 | x | | | x | x |
| 4 | x | | x | | x |
| 5 | | | x | | x |
| 6 | | | x | | x |
| 7 | | x | x | | x |
| 8 | | x | | | x |
| 9 | | x | | x | x |

Met maairegime 1 zorgen we voor een constant laag gewas waardoor een lange periode voor kieming geschikt lijkt te zijn. Vestiging van soorten wordt door een droge augustus mogelijk verhinderd of heeft pas in september, oktober of het volgend voorjaar plaats.

Met maairegime 2 verwachten we kieming mogelijk te maken in het voorjaar en het begin van de zomer. De vraag is of de kiemplanten in de zomer verdrogen of voldoende beschutting vinden in de hergroei om zich te vestigen.

Met maairegime 3 denken we kieming in het voorjaar mogelijk te maken. Het hergroeide gewas kan gedurende de hele zomer beschutting geven maar mogelijk ook verstikkend werken en zo de vestiging van de kiemplanten tegengaan.

Met maairegime 4 denken we kieming in het voorjaar mogelijk te maken en voldoende beschutting te bieden voor het krijgen van sterke kiemplanten die mogelijk deze beschutting na de juli-snedes kunnen missen en de dan komende droogteperiode kunnen overleven en tot vestiging komen.

Met de maairegimes 5 en 6 willen we het effect van een normale en late hoofsneede bekijken waarbij we wel kieming verwachten maar weinig vestiging door droogte en/of verstikking onder een te zwaar gewas.

Met de maairegimes 7, 8 en 9 brengen we een variant aan op 1, 2 en 3. Door in het voorjaar later met de eerste keer maaien te starten krijgen we wat oudere, wellicht wat beter ontwikkelde kiemplanten die volgende sneden mogelijk wat beter overleven.

Vanwege de omvang van de proef is alleen het eindresultaat op 10 september 1981 vastgesteld.

In figuur 2 worden van 7 doorgezaaide soorten uit proef 2 de resultaten gegeven. Dit zijn de soorten die (bij kamertemperatuur) allemaal vrij snel en

in flinke hoeveelheid kiemden. De soorten *Trifolium pratense*, *Heracleum sphondylium* en *Pimpinella saxifraga* zijn vanwege een sterk afwijkend kiemgedrag niet in deze figuur opgenomen, ze staan wel vermeld in tabel 2. De doorgezaaide grassen zijn niet in de tellingen betrokken omdat dit in de praktijk erg moeilijk uitvoerbaar en zeer tijdrovend was. Wel kan opgemerkt worden dat doorzaaien met *Cynosurus cristatus* erg succesvol bleek.

Uit figuur 2 blijkt dat in een normaal gesloten zode doorzaaien in het najaar duidelijk betere resultaten gaf dan doorzaaien in het voorjaar. Door de trage groei in het najaar is er mogelijk lang genoeg voldoende licht en ruimte in de zode voor een redelijk vestigingssucces. In het voorjaar wordt het gewas spoedig te zwaar en te dicht waardoor een tekort aan ruimte en licht ontstaat. Dit wordt ook bevestigd door het grote verschil in resultaat tussen de open gedeelten en de gesloten zode bij doorzaaien in het voorjaar; in de open plekker was het succes van doorzaaien aanmerkelijk groter.

Verder blijkt uit figuur 2 dat de keuze van de maaitijdstippen het succes van doorzaaien in belangrijke mate beïnvloedt. Maaitijden met groter intervallen (3 en 8) of een late eerste snede (6) waardoor een zwaar gewas ontstaat waren nadelig voor het succes van doorzaaien. Regelmatig maaien bleek het meest succesvol (1, 2, 4 en 7). Zie tabel 1.

Tabel 1. Overzicht van de gemiddelde droge-stofopbrengst in 1980 en 1981 uitgedrukt in ton/ha op diverse maaitijdstippen.

| maairegime | half mei | begin juni | eind juni | eind juli | half augustus | eind september |
|------------|----------|------------|-----------|-----------|---------------|----------------|
| 1 | 1,0 | | 1,7 | 0,6 | | 0,9 |
| 2 | 0,8 | | 1,6 | | | 1,6 |
| 3 | 0,8 | | | | 3,3 | 0,5 |
| 4 | 0,8 | | | 2,7 | | 0,8 |
| 5 | | | 3,3 | | | 1,7 |
| 6 | | | | 4,2 | | 1,0 |
| 7 | | 2,0 | | 1,3 | | 0,9 |
| 8 | | 2,0 | | | | 2,2 |
| 9 | | 2,1 | | | 2,3 | 0,4 |

Opvallend is het grote aantal exemplaren van *Plantago lanceolata* dat overnagenoeg de hele linie voorkomt.

In de niet doorgezaaide blokken (0-objecten) van deze proef kwamen, behalve enkele verspreide exemplaren van *Chrysanthemum leucanthemum* die ook elders in het perceel voorkwamen, geen exemplaren van de doorgezaaide soorten voor. Er mag daarom van uitgegaan worden dat de getelde aantallen inderdaad van doorzaai afkomstig zijn en dat de bovengrond geen kiemkrachtige zaden van deze soorten (meer) bevatte.

Proef 3. Deze doorzaaiproef is aangelegd op hetzelfde perceel grasland als proef 2 en opgezet met dezelfde 9 maaieregimes als bij proef 2. Deze liggen in 3-voud. Er is hier gewerkt met kleine veldjes van 1 m^2 waarbinnen alleen een opengemaakte sleuf van 2 m lengte en 10 cm breedte in de vorm van een vierkant is doorgezaaid. Voor het doorzaaien zijn de sleufjes met losse grond weer tot maaiveldhoogte opgevuld. Deze eenvoudige opzet maakte het mogelijk het verloop van de kieming en vestiging regelmatig te vervolgen. Bij het doorzaaien zijn dezelfde 5 soorten gebruikt als bij proef 1. Het aantal uitgezaaide zaden per m^2 open ruimte was als volgt:

| | | | |
|-----------------------------------|---|------|-------|
| <i>Centaurea pratensis</i> | - | 1140 | zaden |
| <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | - | 1250 | " |
| <i>Hypochaeris radicata</i> | - | 1125 | " |
| <i>Plantago lanceolata</i> | - | 805 | " |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> | - | 1155 | " |

Het doorzaaien vond plaats op 3 april 1981.

In figuur 3 staan de resultaten van proef 3 weergegeven. Ze zijn in grote lijn een bevestiging van de resultaten uit de vorige proef maar de verschillen zijn minder groot. Ook hier blijkt dat lange intervallen tussen de maaitijden nadelig waren voor een goed resultaat van doorzaaien (maaieregimes 6 en in iets mindere mate 8). Vooral in de eerste helft van het groeiseizoen was dit het geval (6).

Ook hier is het opvallend hoe succesvol de doorzaai met *Plantago lanceolata* verloopt.

Proef 4. Op een bestaand proefperceel in het komgrondenreservaat bij Waardenburg worden al sinds 1971 een groot aantal verschillende maaieregimes bestudeerd door op veldjes van 100 m^2 de produktie en de vegetatie bij diverse maaitijden te vervolgen. De droge-stofproduktie van het perceel bedroeg in 1971 bij tweemaal maaien en afvoeren (juni/juli en september) ongeveer 8 ton droge stof/ha (zonder bemesting). Op de objecten waar een NPK-gift van 50-20-20 kg/ha wordt gegeven

ligt de produktie per jaar nu nog op 7-8 ton droge stof/ha. Op de onbemeste objecten is de droge-stofproduktie teruggelopen tot 4,5-5 ton droge stof/ha in 1982.

In de periode 1971-1982 is op de onbemeste objecten het PAL-cijfer gedaald van 14 naar 7 en het K-gehalte van 19 naar 16.

De doorzaaioproef is uitgevoerd bij 12 maairegimes, elk in duplo gelegen. Op elk van de 24 veldjes is 1 m² uitgezet. Binnen deze m² is in een strook van 10 cm breedte, liggend in de richting noord-zuid, de zode met glyfosaat vernietigd. Bij deze behandeling wordt wel de vegetatie gedood maar blijft de bodem volledig intact. Met het doorzaaien is twee weken gewacht om mogelijke effecten van de behandeling met glyfosaat op de kieming uit te sluiten. Vervolgens is elk uitgezette m² ingezaaid met een mengsel van de volgende soorten en aantallen kiemkrachtige zaden

| | | | |
|-----------------------------------|---|-----|-------|
| <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | - | 220 | zaden |
| <i>Centaurea pratensis</i> | - | 224 | " |
| <i>Trifolium pratense</i> | - | 95 | " |
| <i>Crepis biennis</i> | - | 270 | " |
| <i>Rhinanthus serotinus</i> | - | 300 | " |

Van de 300 zaden van *Rhinanthus serotinus* is niet te zeggen in hoeverre dit kiemkrachtige zaden waren daar het niet gelukt is de kiemrust van deze soort te doorbreken. Bij het samenstellen van tabel 3 is aangenomen dat 2/3 deel van het zaad van deze soort kiemkrachtig was. Het percentage kiemkrachtige zaden van *Trifolium pratense* zal vermoedelijk hoger zijn omdat deze soort bij kamertemperatuur ook niet volledig tot kieming komt.

De doorgezaaide soorten kwamen niet in de uitgezette plekken voor, soms zijn wel één of enkele exemplaren van één of meerdere soorten binnen een strook van 1 m rond de doorgezaaide plek aangetroffen.

De proef is aangelegd in augustus 1981. De maairegimes waarbij het doorzaaien is uitgevoerd waren de volgende:

- A - Maaien en afvoeren in mei en september.
- B - Maaien en afvoeren in juni en september.
- C - Maaien en afvoeren in juli en september.
- D - Maaien en afvoeren in mei, juli en september.
- E - Maaien en afvoeren in augustus.
- F - Maaien en afvoeren in juni en september bij een voorjaarsbemesting aan NPK van 50-20-20 kg/ha.
- G - Maaien en afvoeren in juni en september bij een voorjaarsbemesting van 50 kg N/ha.

H - Maaien en afvoeren in juni en september met een bemesting van 50 kg N/ha voor de september-snede.

I - Mulchen in mei, maaien en afvoeren in augustus en mulchen in september.

De resultaten van proef 4 staan in tabel 3 vermeld. Hier is voor de presentatie in tabelvorm gekozen omdat de gegevens zich wat moeilijker in een figuur laten uitdrukken dan bij de overige proeven.

Het succes van doorzaaien was bij *Chrysanthemum leucanthemum*, *Centaurea pratensis* en *Trifolium pratense* op de open gedeelten duidelijk groter dan in de gesloten zode. Bij de andere soorten was hierin nauwelijks of geen verschil.

Vergelijken we het succes van doorzaaien van de verschillende soorten dan zien we dat *Crepis biennis* het slechtste resultaat gaf. *Chrysanthemum leucanthemum*, *Centaurea pratensis* en *Trifolium pratense* gaven een behoorlijk resultaat te zien bij veel verschillende beheersvormen. *Rhinanthus serotinus* deed het erg goed bij maaien en afvoeren in juli en september. Aantallen van >100 komen voor doordat de kiemkracht van het ingebrachte zaad aanmerkelijk groter was dan door ons werd aangenomen; ook moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat tijdens het onder water komen in de winter zaad van elders is aangevoerd.

Een vergelijking van de resultaten van het doorzaaien bij de diverse beheersvormen laat zien dat maaien en afvoeren in augustus, al of niet voorafgegaan door mulchen in mei, het slechtste resultaat gaf (E en I). Alleen *Rhinanthus serotinus* deed het bij dit beheer nog redelijk. Ook bij de bemeste objecten was het resultaat niet best (F, G en H). *Trifolium pratense* sloeg hier nog wel aardig aan. Maaien en afvoeren in mei en september en in mei, juli en september (A en D) gaven het beste resultaat. Ook maaien en afvoeren in juli en september (C) was behoorlijk succesvol, vooral *Rhinanthus serotinus* deed het hier erg goed. Dat bij deze beheersvorm de resultaten zo goed waren is vreemd omdat hier toch sprake is van een zware snede die bij andere proeven, maar ook bij andere objecten van deze proef een nadelige invloed op de resultaten van het doorzaaien te zien gaf. Maaien en afvoeren in juni en september (B) gaf redelijke resultaten.

In veel gevallen blijkt er een toename te zijn tussen mei en september 1982. Dit wijst erop dat van alle soorten (behalve *Rhinanthus serotinus*) kiemkrachtig zaad achtergebleven is na de kieming in najaar en winter 1981 en voorjaar 1982. Tussen de najaarstelling 1982 en de voorjaarstelling in 1983 kunnen grote verschillen voorkomen. In het winterseizoen blijken veel (kiem)planten af te sterven. Dit is tot op zekere hoogte een normaal verschijnsel maar hier mogelijk versterkt doordat het proefperceel in het voorjaar langdurig erg nat is geweest.

CONCLUSIES

Doorzaaien als middel om nieuwe soorten aan een bestaande graslandvegetatie toe te voegen is onder bepaalde omstandigheden succesvol. Er dienen wel grote hoeveelheden zaad te worden gebruikt omdat uiteindelijk maar een zeer gering percentage van het gebruikte zaad tot een werkelijk gevestigde plant leidt; *Plantago lanceolata* is hierop een uitzondering, mogelijk doordat deze soort over een grote periode kiemt. Hoe lang gevestigde planten zich ook werkelijk handhaven is in het kader van dit onderzoek niet nagegaan.

Doorzaaien in het najaar (september) leverde betere resultaten op dan doorzaaien in het voorjaar waarschijnlijk omdat er in het najaar langer voldoende licht en ruimte in de zode aanwezig is en de kans op verdroging van de jonge kiemplanten geringer is. Vooral van *Plantago lanceolata* bleken de zaden niet allertegelijk te kiemen, maar over een periode van twee jaar. Bij doorzaai in het voorjaar op zandgrond kiemden *Hypochaeris radicata*, *Chrysanthemum leucanthemum* en *Centaurea pratensis* in één periode; deze soorten hebben daarna weinig kans meer. Opvallend is echter dat op de komklei ook na een voorjaarsinzaai (proef 3) de omstandigheden voor kieming van deze soorten zo ongunstig waren dat een deel van het zaad, ongekiemd achterbleef en pas in de tweede zomer na het doorzaaien kiemde. In het algemeen valt te verwachten dat najaarsinzaai meer gevestigde planten zal opleveren (proef 2) door de opbouw van een voorraad kiemkrachtige zaden in de bodem die tot kieming kunnen komen als de omstandigheden daarvoor gunstig zijn en de reeds vermelde gunstiger gewasstructuur tijdens de eerste groei van de kiemplanten.

Doorzaaien in een zode met open plekken gaf doorgaans een beter resultaat dan doorzaai in een gesloten zode. De grootte van de open plekken was maar van ondergeschikt belang.

De keuze van de maaitijdstippen beïnvloedt in belangrijke mate het succes van het doorzaaien.

Het maaien van lichte sneden geeft de grootste kans op het slagen van de doorzaai.

Er moet rekening mee gehouden worden dat het maaieregime waarbij de doorzaai van een soort het beste resultaat geeft nog niet hetzelfde maaieregime hoeft te zijn waarbij de soort zich op de lange duur ook optimaal handhaaft. Het is zeer wel denkbaar dat een soort tot optimale kieming en vestiging komt bij bijvoorbeeld enkele keren maaien aan het begin van het groeiseizoen maar zich op de lange duur veel beter handhaaft bij maaien op een ander tijdstip, bijvoorbeeld half juli als de vorming van rijp zaad heeft plaatsgehad.

Het gunstigste mairegime kan van soort tot soort belangrijk verschillen.

Om het succes van doorzaaien te vergroten is het wellicht wenselijk de doorzaai een aantal jaren achtereen te herhalen om zo de mogelijke nadelige invloeden van ongunstige weersomstandigheden op kritieke momenten te ondervangen en de opbouw van een zaadvoorraad in de grond te vergemakkelijken.

LITERATUUR

- Geerts, A. 1977. De invloed van verschillende maaitijdstippen op de generatieve verspreiding van plantesoorten in een grasland. Verslag voor doctoraalstudie LH. Intern verslag CABO, Wageningen.
- Zeist, C. van 1978. De invloed van het maaitijdstip op de vegetatieve en generatieve vermeerdering van graslandplanten en op de samenstelling van de vegetatie. Verslag voor doctoraalstudie LH. Intern verslag CABO, Wageningen.
- Ham, M. 1980. Enkele methoden voor het bepalen van de zaadflora van grondmonsters van proeven in de Tielerwaard en op de Ossekampen. Verslag voor doctoraalstudie LH. Intern verslag CABO, Wageningen.
- Oomes, M.J.M., H. Korevaar en H.J. Altena, 1980. Produktie en botanische samenstelling van extensief gebruikt grasland. CABO-verslag nr. 30, Wageningen, 29 pp.
- Altena, H.J., 1981. Vegetatie en produktie van enkele komkleigraslanden in de jaren 1977-1979 en een aantal beheersadviezen in het kader van natuurbeheer. CABO-verslag nr. 34, Wageningen, 19 pp.
- Altena, H.J., 1982. Welke vegetatie mogen we verwachten bij een extensief graslandgebruik in beheersgebieden. CABO-verslag nr. 43, Wageningen, 22 pp.

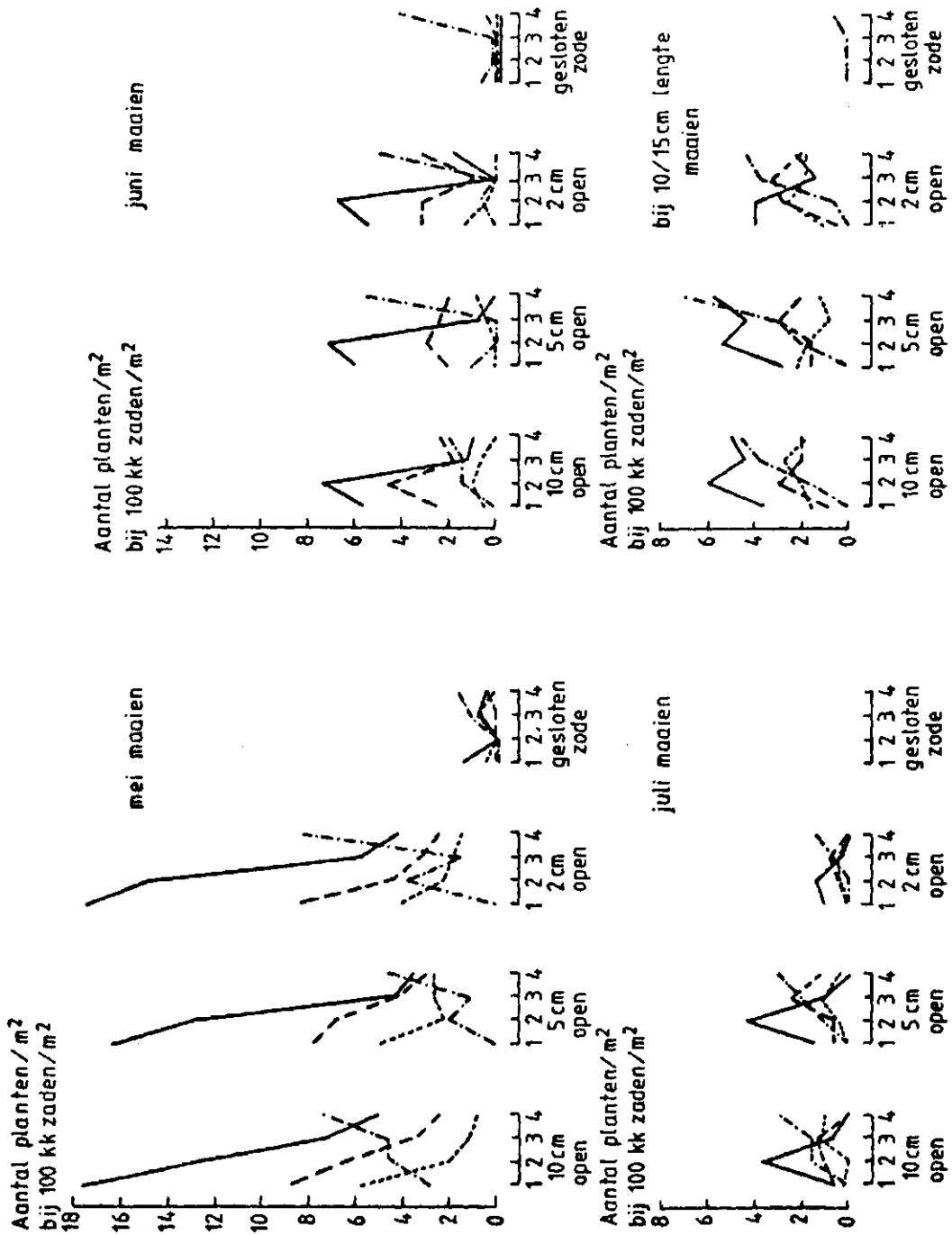


Fig. 1. Proef 1. Aantal planten per soort omgerekend naar 100 kiemkrachtige zaden per m². De variabelen zijn het maaitijdstip en de grootte van de open ruimte in de zode,

- Hypochaeris radicata
- - - Chrysanthemum leucanthemum
- Centaurea pratensis
- · - · Plantago lanceolata

- 1 = telling juli '81
- 2 = " september '81
- 3 = " mei '82
- 4 = " september '82

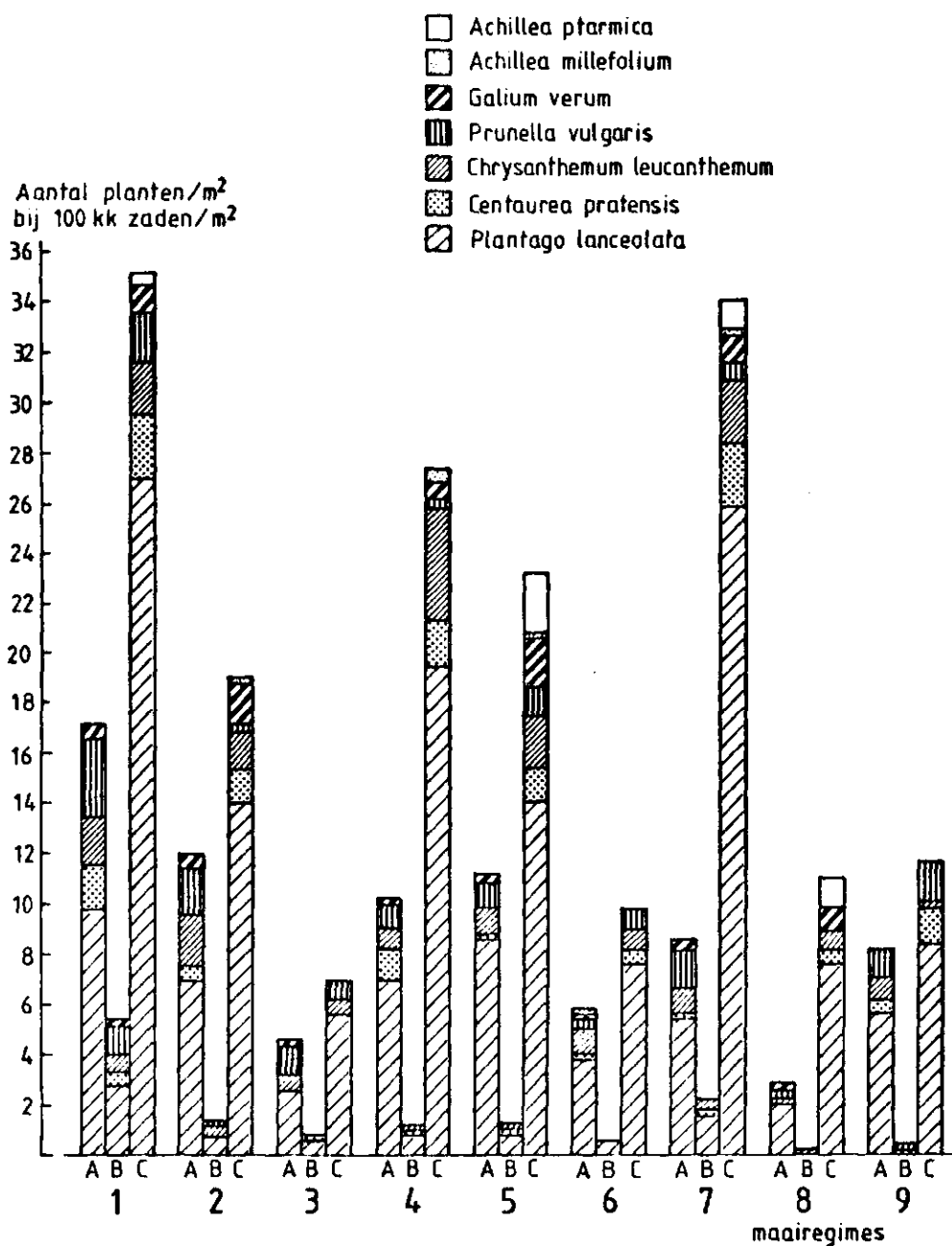


Fig. 2. Proef 2. Aantal planten in september 1981 per soort omgerekend naar 100 kiemkrachtige zaden per m² bij 9 maairegimes (zie tekst).

A - inzaai najaar 1979 in gesloten zode

B - inzaai voorjaar 1980 in gesloten zode

C - inzaai voorjaar 1980 in open ruimte

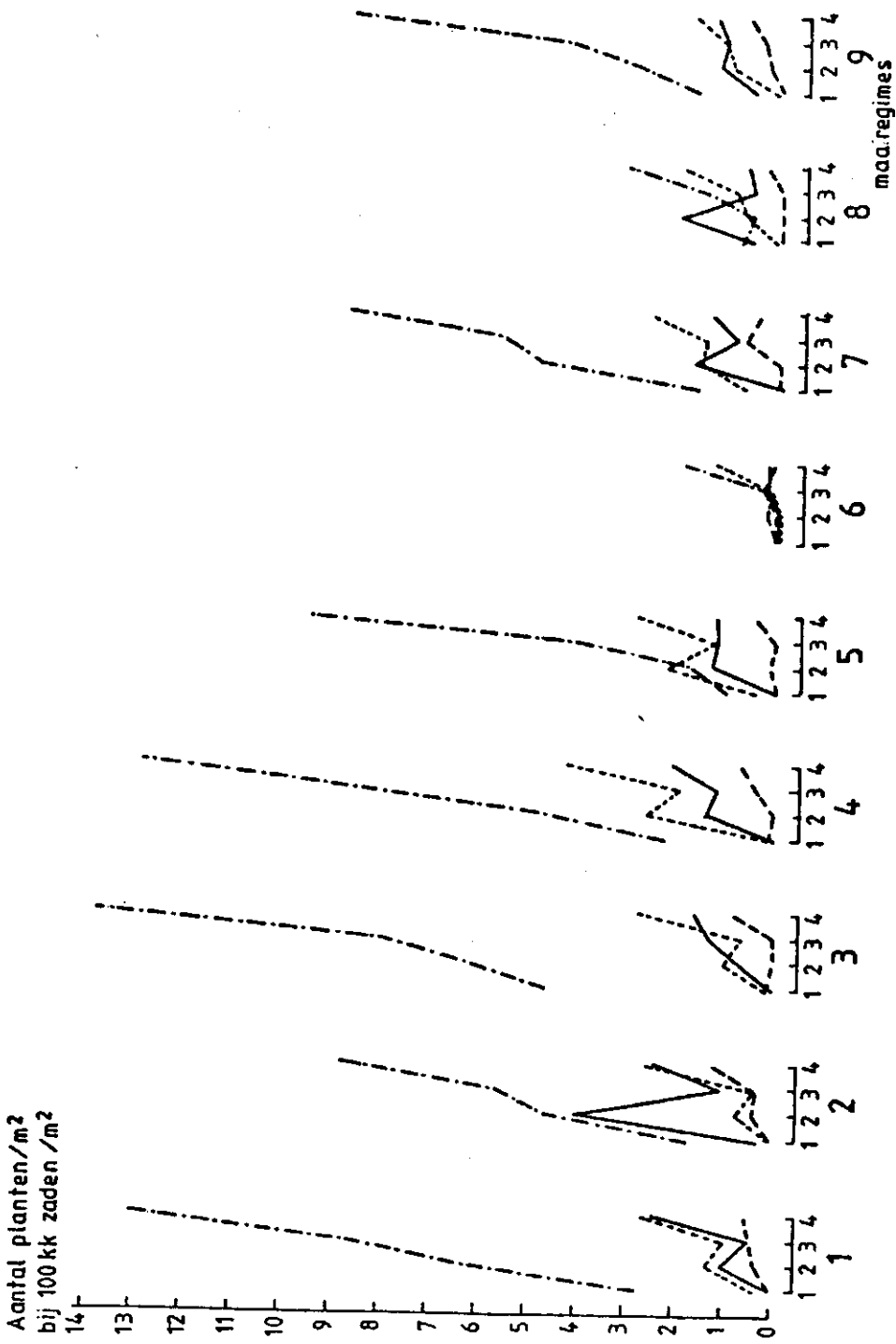


Fig. 3. Proef 3. Aantal planten per soort omgerekend naar 100 kiemkrachtige zaden per m² open ruimte in de zode bij 9 maairegimes (zie tekst).

- *Hypochaeris radicata* 1 = telling juli '81
- - - *Chrysanthemum leucanthemum* 2 = telling september '81
- *Centaurea pratensis* 3 = telling mei '82

| Maaieregimes | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | 9 | | | | |
|-----------------------------------|------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|-----|-----|---|---|
| | A | B | C | A | B | C | A | B | C | A | B | C | A | B | C | A | B | C | A | B | C | A | B | C | A | B | C | | |
| <i>Centaurea pratensis</i> | 1,8 | 0,6 | 2,6 | 0,6 | - | 1,3 | - | 0,1 | - | 1,2 | 0,1 | 1,9 | 0,1 | 0,1 | 1,3 | 0,1 | - | 0,6 | 0,1 | 2,6 | - | - | 0,6 | 0,1 | 1,3 | - | - | - | |
| <i>Prunella vulgaris</i> | 3,1 | 1,1 | 1,9 | 1,7 | 0,1 | 0,3 | 1,2 | - | 0,8 | 0,9 | - | 0,3 | 0,9 | - | 1,1 | 0,3 | - | 0,8 | 0,3 | - | - | - | 1,2 | 0,1 | 1,5 | - | - | - | |
| <i>Plantago lanceolata</i> | 9,8 | 2,7 | 26,9 | 6,9 | 0,8 | 14,0 | 2,5 | 0,6 | 5,6 | 6,9 | 0,8 | 19,4 | 8,5 | 0,8 | 14,0 | 3,8 | 0,6 | 7,5 | 5,4 | 1,5 | 25,8 | 1,9 | - | 7,5 | 5,6 | - | 8,3 | - | |
| <i>Trifolium pratense</i> | 6,7 | 5,0 | 15,0 | 6,7 | - | 15,0 | - | - | - | 3,3 | 1,7 | 15,0 | 3,3 | 5,0 | 15,0 | - | - | - | - | 13,3 | 6,7 | 15,0 | - | 1,7 | 6,7 | 1,7 | 1,7 | - | - |
| <i>Achillea ptarmica</i> | - | - | 0,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2,3 | - | - | - | - | - | - | 1,2 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | 1,8 | 0,5 | 2,0 | 1,9 | 0,3 | 1,3 | 0,5 | - | 0,5 | 0,7 | 0,2 | 4,3 | 0,9 | 0,2 | 2,0 | 1,0 | - | 0,7 | 1,0 | 0,3 | 2,3 | 0,2 | 0,1 | 0,7 | 0,8 | - | 0,2 | - | - |
| <i>Achillea millefolium</i> | - | - | - | - | - | 0,2 | - | - | - | - | - | 0,5 | - | - | 0,2 | 0,1 | - | - | - | - | - | 0,2 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Galium verum</i> | 0,6 | 0,1 | 0,9 | 0,6 | - | 1,6 | 0,1 | - | - | 0,2 | - | 0,5 | 0,3 | - | 2,0 | 0,1 | - | - | 0,3 | - | 0,9 | 0,2 | - | 0,7 | - | - | - | - | - |
| <i>Heracleum sphondylium</i> | 60,0 | - | - | 40,0 | - | - | 5,0 | - | - | 30,0 | - | - | 55,0 | - | - | 55,0 | - | - | 60,0 | - | - | 35,0 | - | 20,0 | - | - | - | - | - |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | 85,0 | 5,0 | 45,0 | 45,0 | 5,0 | - | 5,0 | - | - | 5,0 | - | - | 20,0 | - | 20,0 | 50,0 | - | 20,0 | 80,0 | - | - | 10,0 | - | 30,0 | 15,0 | - | - | - | - |

* afgerond op 0,1 maar in werkelijkheid minder dan 0,05.

Tabel 2. Proef 2. Aantal planten in september 1981 per soort omgerekend naar 100 kiemkrachtige zaden per m² bij 9 maaieregimes (zie tekst).

A - inzaai najaar 1979 in gesloten zode

B - inzaai voorjaar 1980 in gesloten zode

C - inzaai voorjaar 1980 in open ruimte

Tabel 3. Proef 4. Aantal planten per soort omgerekend naar 100 kiemkrachtige zaden per m² gesloten zode en naar open ruimte in de zode bij verschillende maairegimes (zie tekst).

- 1 = telling mei 1982
- 2 = telling september 1982
- 3 = telling mei 1983

| maai regime | Chrysanthemum leucanthemum | | | | | | Centaurea pratensis | | | | | | Trifolium pratense | | | | | | Crepis biennis | | | | | | Rhinanthus serotinus | | | | | | |
|-------------|----------------------------|-----|-------------|------|---------------|------|---------------------|------|---------------|------|-------------|------|--------------------|------|-------------|------|---------------|------|----------------|-----|---------------|-----|-------------|------|----------------------|------|-----|-------|------|-----|-------|
| | gesloten zode | | open ruimte | | gesloten zode | | open ruimte | | gesloten zode | | open ruimte | | gesloten zode | | open ruimte | | gesloten zode | | open ruimte | | gesloten zode | | open ruimte | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | |
| A | 1,1 | 4,5 | 2,3 | 13,6 | 4,5 | 7,8 | 10,0 | 8,9 | 15,6 | 13,4 | 11,2 | 21,1 | 39,5 | 47,4 | 52,6 | 36,8 | - | - | 1,0 | 2,0 | 8,2 | 2,0 | 51,3 | - | 6,3 | 57,5 | - | 5,0 | | | |
| B | - | 1,1 | - | 6,8 | 11,4 | 2,3 | - | 8,9 | 3,3 | 24,6 | 17,9 | 22,3 | - | 42,1 | 13,2 | 15,8 | 63,2 | - | - | 4,1 | 1,0 | 4,1 | 12,2 | 2,0 | 21,3 | - | 1,3 | 25,0 | - | 5,0 | |
| B | - | 1,1 | 1,1 | 11,4 | 15,9 | 20,5 | - | 4,5 | 3,3 | 17,9 | 13,4 | 8,9 | - | 23,7 | 13,2 | 42,1 | 84,2 | 26,3 | - | - | 3,1 | 2,0 | 10,2 | 18,4 | 2,0 | 22,5 | - | - | 47,5 | - | 10,0 |
| B | - | 4,5 | 3,4 | 2,3 | 9,1 | - | 1,1 | 11,2 | 5,6 | 4,5 | 15,6 | 6,7 | - | 28,9 | 7,9 | 35,8 | 52,6 | 31,6 | - | - | 7,1 | - | 2,0 | 12,2 | - | 26,3 | - | 10,0 | 17,5 | - | 5,0 |
| C | - | 1,1 | - | - | 4,5 | 4,5 | - | 11,2 | 5,6 | 4,5 | 11,2 | 4,5 | 10,5 | 10,5 | 21,1 | 26,3 | 26,3 | 15,8 | - | - | 7,1 | 1,0 | 2,0 | 10,2 | 2,0 | 62,5 | - | 100,0 | 31,0 | - | 100,0 |
| C | - | 4,5 | 2,3 | 11,4 | 18,2 | 9,1 | 3,3 | 14,5 | 8,9 | 2,2 | 15,6 | 4,5 | 7,9 | 52,6 | 34,2 | 15,8 | 47,4 | 42,1 | - | - | 3,1 | - | 2,0 | 4,1 | - | 47,5 | - | 26,3 | 35,0 | - | 65,0 |
| D | - | 2,3 | 1,1 | - | 13,6 | 6,8 | 1,1 | 27,9 | 13,4 | 11,2 | 35,7 | 20,1 | 5,3 | 63,2 | 31,6 | 42,1 | 105,3 | 52,6 | - | - | 1,0 | 5,1 | 1,0 | - | 40,0 | - | 3,8 | 27,5 | - | - | |
| E | - | - | - | - | - | - | 2,2 | 4,5 | 12,3 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,6 | - | - | - | 5,3 | 10,5 | - | - | 2,0 | 1,0 | - | - | - | 37,5 | - | 17,1 | 42,5 | - | 21,3 |
| F | - | - | - | 2,3 | 4,5 | - | - | - | 1,1 | 4,5 | 13,4 | 2,2 | - | 2,6 | - | 21,1 | 26,3 | 15,8 | - | - | - | - | 4,1 | 8,1 | - | 30,0 | - | 2,5 | 12,5 | - | 2,5 |
| G | - | - | - | 18,2 | 13,6 | 4,5 | - | 12,3 | 1,1 | 22,3 | 15,6 | 2,2 | 7,9 | 28,9 | 2,6 | 57,9 | 73,7 | 10,5 | - | - | 7,1 | - | 2,0 | 8,2 | - | 36,3 | - | 1,3 | 10,0 | - | 5,0 |
| H | - | - | - | - | 13,6 | 9,1 | - | 4,5 | 2,2 | 22,3 | 22,3 | 11,2 | 2,6 | 10,5 | 2,6 | 26,3 | 73,7 | 5,3 | - | - | 4,1 | - | - | 14,3 | - | 8,8 | - | 3,8 | 7,5 | - | 2,5 |
| I | - | 2,3 | 1,1 | 2,3 | - | - | 3,3 | 11,2 | 7,8 | 2,2 | 6,7 | 4,5 | 2,6 | 34,2 | 26,3 | 5,3 | 21,1 | 5,3 | - | - | - | - | - | 4,1 | - | 28,8 | - | 55,0 | 35,0 | - | 2,5 |

Tabel 4

Lijst van in het verslag vermelde soorten.

| <u>Wetenschappelijke naam</u> | | <u>Nederlandse naam</u> |
|-------------------------------|---|-------------------------|
| Achillea millefolium | - | Gewoon duizendblad |
| Achillea ptarmica | - | Wilde bertram |
| Agrostis stolonifera | - | Fioringras |
| Agrostis tenuis | - | Gewoon struisgras |
| Anthoxanthum odoratum | - | Reukgras |
| Arrhenatherum elatius | - | Frans raaigras |
| Centaurea pratensis | - | Gewoon knoopkruid |
| Chrysanthemum leucanthemum | - | Margriet |
| Cynosurus cristatus | - | Kamgras |
| Festuca rubra | - | Rood zwenkgras |
| Galium verum | - | Echt walstro |
| Heracleum sphondylium | - | Bereklauw |
| Holcus lanatus | - | Echte witbol |
| Hordeum secalinum | - | Veldgerst |
| Hypochaeris radicata | - | Gewoon biggekruid |
| Lolium perenne | - | Engels raaigras |
| Pimpinella saxifraga | - | Kleine bevernel |
| Plantago lanceolata | - | Smalle weegbree |
| Poa trivialis | - | Ruw beemdgras |
| Prunella vulgaris | - | Gewone brunel |
| Rhinanthus serotinus | - | Grote ratelaar |
| Trifolium pratense | - | Rode klaver |