

VERANDERINGEN IN FLORA EN VEGETATIE VAN DE  
VERLATEN LANDBOUWGRONDEN IN HET CRM-RESERVAAT  
BARONIE CRANENDONCK NA VIJF JAAR BEGRAZING  
DOOR IJSLANDSE PONY'S (1972-1977)

J.A.J. van de Laar & P.A. Slim

RIN-rapport 79/13

Rijksinstituut voor Natuurbeheer  
Leersum

1979

109249

## VOORWOORD

In het kader van het RIN-project 'De effecten van de beheersmethode begrazing op de vegetatie' wordt in het CRM-reservaat <sup>de</sup>Baronie Cranendonck <sup>de</sup>nagegaan in hoeverre een grasbeheer geschikt is om in heideontginningsgebieden oorspronkelijke kwaliteiten van het open landschap te herstellen.

Het onderhavige rapport is een verslag van veranderingen die zich in flora en vegetatie van voormalige landbouwpercelen hebben voorgedaan. Het laat zien dat mede door integrale begrazing van <sup>de</sup>heide/<sup>de</sup>stuifzandresten en landbouwgronden de laatste geleidelijk naar heischrale begroeiingen tenderen.

Mede onder invloed van andere maatregelen in het gebied kan de oude situatie van geleidelijke overgangen van hooggelegen, voedselarme zandgronden naar een laaggelegen, matig eutroof beekdal in belangrijke mate terugkeren. Verschraling van de hoge zandgronden is daartoe de eerste aanzet.

De <sup>de</sup>Baronie Cranendonck <sup>de</sup> vormt een duidelijk voorbeeld van de wijze waarop herstel van waardevolle situaties voor natuur en landschap mogelijk is.

De directie



IJslandse pony's op verlaten landbouwgrond in het CRM-reservaat Baronie Cranendonck.

INHOUD

1	<u>Inleiding</u>	4
2	<u>Materiaal en methoden</u>	9
2.1	Vegetatiekartering van de voormalige landbouwgronden	9
2.1.1	Vorbereiding van de kartering	9
2.1.2	Opstelling van de legenda	10
2.1.3	Uitwerking van de veldgegevens	10
2.1.4	Vergelijking van de vegetatiekaarten uit 1972 en 1977	11
2.1.5	Verspreidingskaartjes	11
2.2	Inventarisaties van de flora op de voormalige landbouwgronden	12
2.2.1	Voormalige landbouwgronden	12
2.2.2	Inventarisaties	12
2.3	Vergelijkende studie naar de ontwikkeling van de vegetatie in permanente kwadraten, gelegen in voor pony's wel en niet toegankelijke terreingedeelten (exclosures)	13
2.3.1	Ligging van de exclosures	13
2.3.2	Ontstaansgeschiedenis van de permanente kwadraten	13
2.3.3	Vegetatieopnamen in de permanente kwadraten	14
2.3.4	Uitwerking van de vegetatieopnamen	16
2.4	Betekenis van bemesting en grondbewerking door pony's, konijnen respectievelijk mestkevers en mollen voor de ontwikkeling van de vegetatie	16
3	<u>Resultaten</u>	18
3.1	Vegetatiekartering van de voormalige landbouwgronden	18
3.1.1	Vergelijking van de vegetatiekaarten	18
3.1.2	Verspreidingskaartjes	20
3.2	Inventarisaties van de flora op de voormalige landbouwgronden	21
3.2.1	Aantal soorten hogere planten	21
3.2.2	Voorbeeld van de successie op een voormalige akker	23
3.2.3	Algemeen beeld van de successie	26
3.2.4	Soortenlijst van de op de geïnteriseerde percelen gevonden hogere planten	28
3.3	Vergelijkende studie naar de ontwikkeling van de vegetatie in permanente kwadraten, gelegen in voor pony's wel en niet toegankelijke terreingedeelten	28

3.3.1	Aantal soorten, bedekking en hoogte van de hogere planten	28
3.3.2	Voorbeelden van de successie in enkele permanente kwadraten	31
3.3.3	Overzicht van de successie in de permanente kwadraten	31
3.3.4	Differentie- en veranderingsquotiënt	35
3.4	Betekenis van bemesting en grondbewerking door pony's, konijnen respectievelijk mestkevers en mollen voor de ontwikkeling van de vegetatie	35
3.4.1	Pony's	37
3.4.2	Konijnen	37
3.4.3	Mestkevers	38
3.4.4	Mollen	38
4	<u>Discussie</u>	42
5	<u>Samenvatting</u>	47
	Dankwoord	49
	Literatuur	50
	Bijlage 1a Vegetatiekaart	los bijgevoegd
	Bijlage 1b Legenda	los bijgevoegd
	Bijlage 2a t/m g Verspreidingskaartjes	52
	Bijlage 3 Soortenlijst van in de periode 1973 t/m 1977 op de geïnventariseerde percelen verlaten landbouwgrond gevonden soorten hogere planten	59
	Bijlage 4 Foto a t/m r	62

## 1 INLEIDING

Even ten westen van het Brabantse dorp Soerendonk (gemeente Maarheeze) ligt het CRM-reservaat Baronie Cranendonck. Het reservaat is circa 600 ha groot en sluit aan bij de boswachterij 't Leenderbos in het noorden en bij de Beverbeekse Heide in België. Het geheel wordt gekenmerkt door een afwisseling van bossen, heidevelden, landbouwgronden, een aantal vennen en moerassen en enkele beken, en is daarbij nagenoeg vrij van bebouwing.

In de loop van deze eeuw is het aandeel heide in het gebied sterk teruggelopen als gevolg van bebossing (vrijwel uitsluitend naaldhout) en ontginningen ten behoeve van de landbouw. Met behulp van veel kunstmest en later ook grote hoeveelheden drijfmest uit de bio-industrie konden de hogere voedselarme zandgronden omgevormd worden tot redelijk produktieve graan- en hakvruchtakkers. Ten behoeve van een betere afwatering van het gebied werd de Rioolbeek of Achterste Loop gegraven. Toestroming van voedselrijk water van de hooggelegen akkers en van huishoudelijk en industrieel afvalwater via deze loop veroorzaakte geleidelijk een sterke eutrofiëring van het moeraswater in het Turfwater. De aan matig voedselrijke omstandigheden gebonden vegetaties verdwenen hierdoor bijna geheel (Heijink 1976). Door het beheer in het hele gebied te richten op een verschraling van de landbouwontginningen op de hogere zandgronden zou men de oude situatie van geleidelijke overgangen van hooggelegen, voedselarme zandgronden naar het laaggelegen, matig eutroof beekdal weer kunnen herstellen.

Toen in 1972 een einde kwam aan het agrarisch gebruik van een aantal gronden op een der koppen in het gebied, is daar een begrazingsbeheer met behulp van IJslandse pony's ingesteld om dit doel te bereiken. Het totaal bijna 100 ha grote begraasde gebied (figuur 1) bestaat echter slechts voor een derde deel uit voormalige landbouwgronden; een ander derde gedeelte wordt ingenomen door in  $\pm$  1930 geplant naaldbos (voornamelijk *Pinus sylvestris*), terwijl een even groot deel wordt gevormd door restanten heide en stuifzand. Het oostelijk gedeelte hiervan was evenwel tot 1971 in gebruik als vuilstortterrein van de gemeente Maarheeze en is daarna met zand dichtgeschoven.

Door niet alleen de voormalige landbouwgronden, maar ook bos en heide in het begrazingsbeheer te betrekken, wordt gepoogd nog een tweede doel te bereiken: het vervangen van de rechte cultureel-landbouwmatige lijnen door vloeiende, meer natuurlijke lijnen en het transformeren van scherpe grenzen tot geleidelijk verlopende overgangen. Op deze wijze vindt een integratie plaats van de voormalige akkers in het omliggende bos- en heide/stuifzandgebied.



Figuur 1. Ligging van het begrazingsobject (detail van de topografische kaart 1: 50.000, Valkenswaard, 57 Oost, 1973).

Het begraasde gebied kan zo landschappelijk gezien weer één geheel worden (Oosterveld 1975).

De overgang van het sterk dynamische milieu van de jarenlang steeds weer bemeste en geploegde akkers naar een situatie met een geringe mate van milieuoornrust dient geleidelijk te verlopen. Indien de landbouwgronden na de laatste oogst aan hun lot zouden zijn overgelaten (plotseling volledig wegvallen van de dynamiek) zou er snel een ruigtevegetatie zijn ontstaan; na verloop van lange tijd zou vermoedelijk een monotoon eiken-berkenbos het resultaat zijn. Méér perspectief is te verwachten, wanneer het verschuivingsproces vertraagd kan worden, bijvoorbeeld door extensieve begrazing (Van Leeuwen 1970, 1973, 1977; Oosterveld 1975). Bij extensieve begrazing is de veebezetting zodanig, dat de jaarlijkse produktie van de vegetatie juist of gedeeltelijk (zoals op Cranendonck) wordt afgegeten. Daar na 1972 uiteraard geen bemesting op de akkers is toegepast, is de produktie sindsdien voortdurend afgenomen, het snelst in de eerste jaren. Parallel daaraan is het aantal pony's ook verminderd: van 24 stuks in het najaar van 1972 tot 11 in het najaar van 1977. Waar intensief agrarisch gebruik de natuurlijke verschillen in bodemgesteldheid, reliëf en vochtigheid doet verdwijnen (Westhoff e.a. 1972), worden deze ten gevolge van een extensief graasbeheer juist geaccentueerd. Onder invloed van het gedrag der IJslanse pony's op Cranendonck worden sommige terreingedeelten intensief beïnvloed door betreding, vraat en bemesting, andere delen nauwelijks of niet (De Ruiter 1975). Een herverdeling van voedingsstoffen vindt plaats. Er is sprake van een ruimtelijk veranderlijke milieufactor die leidt tot variatie in het milieu, hetgeen moet resulteren in vegetatiegradiënten (Londo 1976).

Over circa 10 jaar zal er vermoedelijk een evenwichtige situatie zijn ontstaan, bij een permanente aanwezigheid van 6-7 pony's (Oosterveld 1976). Dan is naar verwachting op grote delen van de voormalige landbouwgronden een heideschraal grasland tot ontwikkeling gekomen; de verdwenen scherpe grenzen en de hier en daar ontstane ruigteplekken zullen doen vergeten, dat eertijds maïs-, rogge- en aardappelakkers het landschappelijk beeld bepaalden.

De pony's zijn niet de enige biotische factor van belang voor de ontwikkeling van de vegetatie. Ook de grote aantallen konijnen beïnvloeden deze ontwikkeling. Uit onderzoek naar de rol van konijnen blijkt dat ze bij hun voedselkeuze selectief te werk gaan. Zowel wat soortensamenstelling als wat gedeelte van de plant betreft, verschilt hun dieet van dat van de pony's; ook de 'graasdruk' van de konijnen varieert van plaats tot plaats, mede in samenhang met de mogelijkheden tot dekking die het terrein biedt (Immink 1977). Tevens zijn de door de konijnen uitgevoerde grondbewerkingen (het graven naar plantewortels en het graven van holen) van invloed op de ontwikkeling. Daarom worden deze activiteiten jaarlijks in kaart gebracht.



Ook worden elk jaar de activiteiten van mollen en de concentraties mestkevers en regenwormen gekarteerd; door hun bezigheden leveren zij elk hun bijdrage aan de veranderingen. In dit verslag zal de invloed van deze biotische factoren kort besproken worden.

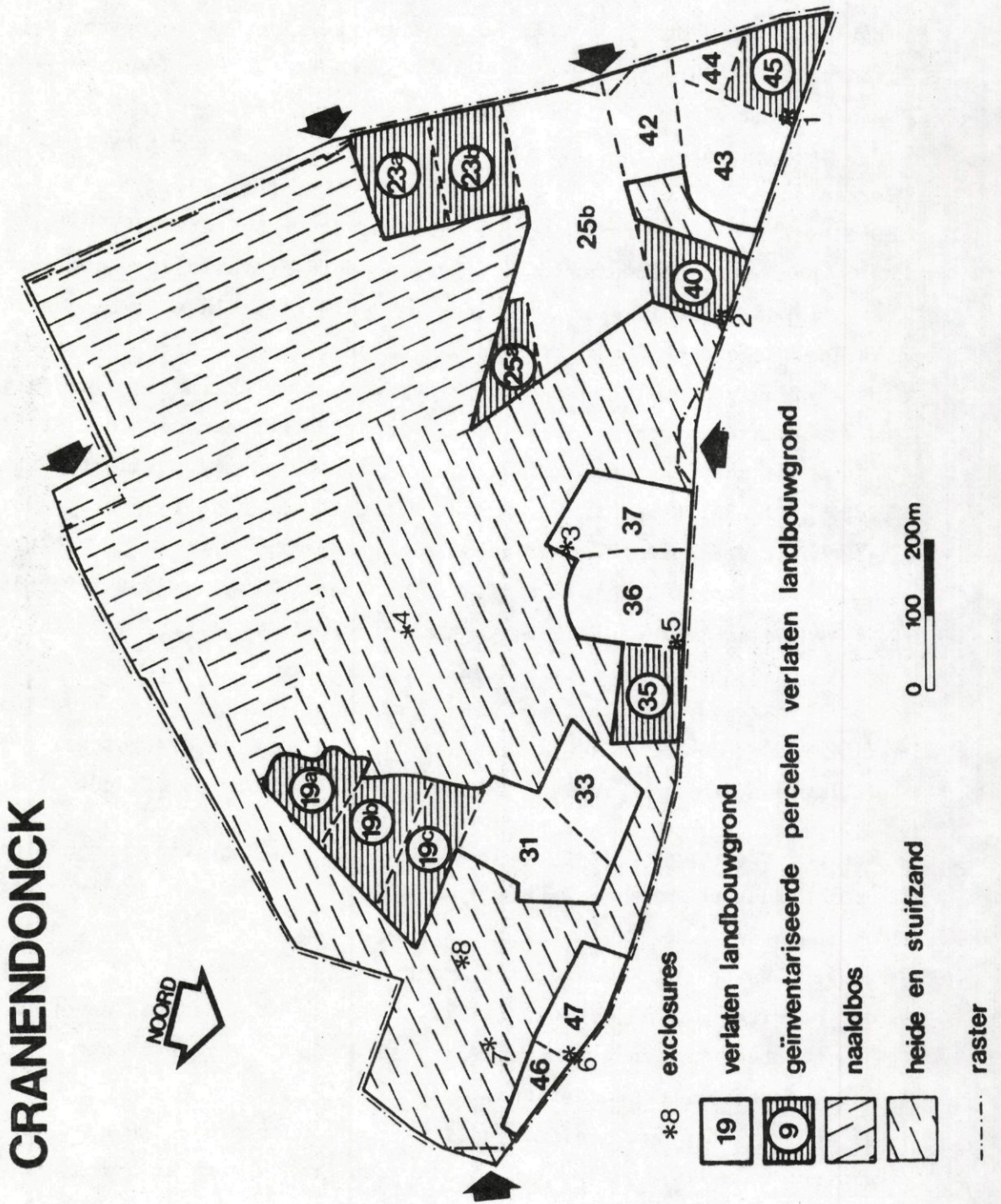
Waar nu de voormalige landbouwgronden liggen, zijn vroeger uit de matig tot zeer fijne dekzanden (naast een geringe oppervlakte haarpodzolgronden) voornamelijk veldpodzolgronden en gooreerdgronden ontstaan (Heijink 1975). Aan de hand van in 1973 t/m 1976 genomen bodemonsters (n = 100) zijn gemiddelden berekend over alle betrokken percelen voor de pH-KCl (4,7) en de gehalten organische stof (3,2%), N-totaal (0,09%), P-totaal (0,10%) en K (6 mg/100 g). Deels zijn deze cijfers reeds gepubliceerd (De Ruiter 1975; Heijink 1976).

Het hoofdonderwerp van dit verslag wordt gevormd door een overzicht van de veranderingen in flora en vegetatie, die zich sinds 1972 mede onder invloed van het beheer hebben voltrokken. Elementen in de bespreking vormen:

- de in september 1977 uitgevoerde vegetatiekartering van de voormalige landbouwgronden. De situatie wordt vergeleken met de in 1972 vervaardigde vegetatiekaart (De Jong & Leys 1972). Van de veranderingen, die sinds 1972 zijn opgetreden in het heide/stuifzandgebied werd reeds eerder verslag uitgebracht (Boode & Nienhuis 1976);
- de jaarlijkse inventarisaties van een aantal percelen (figuur 2) waaruit onder meer een schema voor de successie wordt afgeleid;
- de jaarlijkse opnamen van een aantal permanente kwadraten (p.q.'s). Ook hieruit wordt een schema voor de successie afgeleid. Een vergelijking wordt gemaakt met de ontwikkeling in p.q.'s, die gelegen zijn in voor pony's afgesloten terreingedeelten (exclosures; figuur 2).

Het onderzoek wordt verricht door de Werkgroep Begrazing van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer en wel binnen het RIN-project 033 (B5.10): De effecten van de beheersmethode begrazing op de vegetatie. Enkele in dit verslag beschreven onderdelen behoren evenwel tot andere projecten:

- de activiteiten van mollen, mestkevers en regenwormen vallen onder project 094: De effecten van een extensief graasbeheer op de vegetatieontwikkeling via de bodem en bodembewonende fauna.
- de activiteiten van konijnen vallen deels onder project 094, deels onder project 091: De wisselwerking tussen een graasbeheer en de natuurlijke herbivoren.



Figuur 2. Het begrazingsobject Baronie Cranendonck.

## 2 MATERIAAL EN METHODEN

### 2.1 Vegetatiekartering van de voormalige landbouwgronden

Het veldwerk voor het maken van de vegetatiekaart van de voormalige landbouwgronden werd uitgevoerd in september 1977. Als basis diende een luchtfoto, gevlogen op 23 mei 1977 (KLM-Aerocarto). Door de foto-afdeling van het RIN werd van de contactafdruk (schaal 1 : 10.000; nr. 7193) een vergroting gemaakt tot de vereiste karteerschaal (1 : 2500).

#### 2.1.1 Voorbereiding van de kartering

De luchtfoto's werden eerst op het instituut bestudeerd, onder andere met behulp van een stereoscoop. Op basis van zwart-witnuances en structuurverschillen werd gepoogd reeds zoveel mogelijk eenheden af te grenzen op een glasheldere Varidraft-tekenfilm die over de luchtfoto was aangebracht. Deze bureau-interpretatie bleek echter bij controle in het veld niet bruikbaar. Als mogelijke verklaring hiervoor kan onder meer worden aangevoerd dat kort afgegrasde en niet door pony's respectievelijk konijnen beïnvloede terreingedeelten een verschillende zwart-witnuance op de luchtfoto te zien geven, ook al is de vegetatie op beide plaatsen identiek wat soortensamenstelling betreft. Omdat er geen tijd was alle onderscheiden vegetatietypen met behulp van vegetatieopnamen te beschrijven, moest een andere karteringsmethode worden toegepast. Alvorens aan de eigenlijke vegetatiekartering te beginnen vond een gerichte terreinverkenning plaats. Tijdens deze oriënterende fase bleek duidelijk dat de situatie zoals weergegeven op de vegetatiekaart van 1972 (De Jong & Leys) inmiddels nogal ingrijpend veranderd was. Indertijd kwamen slechts weinig vegetatietypen voor; zij besloegen echter grote delen van de akkers, zodat deze een tamelijk homogene aanblik boden. Vijf jaar later was de inwendige variatie per akker veel groter geworden. Om deze ontwikkeling niet alleen in 1977, maar ook in de toekomst zo goed mogelijk te kunnen duiden, werd in overleg met H.N. Leys gekozen voor een indeling in vegetatietypen op basis van soortensamenstelling (een beschrijving op basis van een synsystematische indeling was nog niet mogelijk). Er werd vastgesteld welke soorten qua voorkomen en bedekking een belangrijke rol speelden. Van deze soorten werd een lijstje gemaakt dat als uitgangspunt diende bij het opstellen van de legenda (2.1.2). Als criterium bij het vaststellen van de grens tussen twee vegetatietypen werd vooral gelet op het al of niet voorkomen van een of meer van die aspectbepalende soorten.

### 2.1.2 Opstelling van de legenda

Een voorlopige legenda-indeling kwam tot stand door van elke onderscheiden vegetatie-eenheid de belangrijke soorten in de code op te nemen met de eerste letter(s) van hun wetenschappelijke naam. Elk kaartvlak werd dus getypeerd door een combinatie van enkele letters. In overeenstemming met hun belangrijkheid werden dominante of codominante soorten met een hoofdletter aangegeven. Kleine letters werden gebruikt voor soorten, die weliswaar aspectbepalend, maar niet (co)dominant waren. Overige kenmerkende soorten (of soorten die belangrijk geacht werden om het gekarteerde vlak te karakteriseren) werden met een kleine letter tussen haakjes vermeld.

Bij de veldkartering werd ervoor gezorgd dat de kaartvlakjes niet kleiner werden dan  $\pm \frac{1}{4} \text{ cm}^2$ , opdat de vegetatiekaart niet onleesbaar zou worden door te grote detaillering (zie ook: Leys 1978). In voorkomende gevallen werden verwante vegetatie-eenheden samengevoegd; er ontstond dan tevens een nieuwe legenda-eenheid.

### 2.1.3 Uitwerking van de veldgegevens

De gegevens van de aldus tot stand gekomen veldkaartjes werden overgenomen op een transparant. Zo kon gecontroleerd worden of grenzen wel goed aansloten en of alle kaartvlakken een code bevatten. Het verder uitwerken omvatte het samenvoegen van de veldkaartjes tot de definitieve vegetatiekaart en de vereenvoudiging van de voorlopige legenda-eenheden. Als gevolg van problemen met de schaal van de luchtfoto moesten eerst van elke akker afzonderlijk de veldkaartjes worden vergroot met het Liesegang vergrotingsapparaat om ze daarna langs fotografische weg te verkleinen tot de juiste schaal. Als gevolg van het niet onthoeken van de luchtfoto plantte de afwijking zich in alle richtingen geleidelijk voort zodat op deze manier akkerkaartjes ontstonden die slechts gedeeltelijk de juiste schaal hadden. Er restte niets anders dan te trachten die afwijking per perceel, voor alle kaartvlakjes, ongeveer even groot te houden. Daartoe werden bij het overnemen van de vegetatiegrenzen op een radex-rood dochtercalque (met de topografische ondergrond op juiste schaal) de veldkaartjes steeds iets verschoven.

Ondanks het feit dat vrijwel alle vegetatietypen geleidelijk in elkaar overgingen, zijn de grenzen steeds met ononderbroken lijnen weergegeven. Van een zevental zeer opvallende soorten is het verspreidingsgebied met stipellijnen aangegeven (zie bijlage 1a + 1b, onder 'toevoegingen').

Om in de veelheid van vegetatietypen enige ordening te brengen moest de voorlopige legenda-indeling vereenvoudigd worden. Op basis van het al dan niet voorkomen van enkele op de akkers algemeen voorkomende grassen (*Agrostis* spp. en *Elytrigia repens*<sup>1)</sup>) werden de legenda-eenheden herverdeeld in negen hoofdgroepen. Zo ontstond een min of meer logische reeks van enerzijds begroeiingen van relatief droog, voedselarm milieu (*Agrostis canina*-vegetaties) naar vegetaties gebonden aan vochtiger, voedselrijkere groeiplaatsen (*Elytrigia repens*-vegetaties). Daar de meeste hoofdgroepen nog erg omvangrijk waren (30-43 verschillende typen) is de overzichtelijkheid verder bevorderd door elke hoofdgroep onder te verdelen al naar het voorkomen van het bladmos *Ceratodon purpureus* en van de akkeronkruiden *Apera spica-venti* en *Rumex acetosella*. Om verdere verschillen tussen vegetatietypen aan te geven werd gebruik gemaakt van cijfers. De aldus ontstane legenda-eenheden werden tegelijk met de vegetatiegrenzen op de dochtercalque aangebracht (bijlage 1a). De dochtercalque benevens een overeenkomstig de verdeling in hoofdgroepen ingekleurde lichtdruk zijn aanwezig op het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum (nr. Bo 1676 en 1677).

#### 2.1.4 Vergelijking van de vegetatiekaarten uit 1972 en 1977

De veranderingen in de vegetatie die sinds 1972 op de akkers hebben plaatsgevonden, werden in detail geanalyseerd. Hiertoe werd een transparant met een ruitjesnet van 1 x 1 cm achtereenvolgens op de vegetatiekaarten van 1972 respectievelijk 1977 gelegd. Van alle correlatiepunten (kruispunten van het ruitjesnet) werd het bijbehorende vegetatietype in beide jaren genoteerd. De frequentie van alle mogelijke combinaties werd vastgesteld, in procenten uitgedrukt en in een kruistabel samengevat (zie ook: Leys 1978).

#### 2.1.5 Verspreidingskaartjes

Aan de hand van de vegetatiekaart werd van acht soorten een verspreidingskaartje gemaakt; niet elke groeiplaats van de betrokken soort is dus in kaart gebracht. Het betreft *Scleranthus annuus*, *Erodium cicutarium*, *Apera spica-venti*, *Rumex acetosella*, *Mentha arvensis*, *Sagina procumbens*, *Veronica arvensis* en *Corynephorus canescens*.

1) Nomenclatuur van taxa (behoudens enkele uitzonderingen) volgens Heukels & Van Ooststroom (1970) en Landwehr (1978).

## 2.2 Inventarisaties van de flora op de voormalige landbouwgronden

### 2.2.1 Voormalige landbouwgronden

Binnen het afgerasterde, door pony's begraasde gebied liggen in totaal negentien percelen verlaten landbouwgrond (figuur 2). Hiervan worden negen percelen ieder jaar geïnteriseerd. Ze zijn op figuur 2 gearceerd aangegeven. Hun gezamenlijke oppervlakte bedraagt 12,3 ha. Een overzicht van deze percelen met hun oppervlakte en staat waarin ze werden achtergelaten wordt in tabel 1 gegeven.

*oogst =*  
*omv.*  
*verl.*  
*landbouwgronden*

Tabel 1. De toestand van de geïnteriseerde percelen in 1972

Perceel	opp. in ha	in 1972 achtergelaten als
19a	1,1	roggeakker; vroegtijdig door konijnen geconsumeerd
19b	1,5	roggeakker; na de oogst gestoppeld
19c	1,6	roggeakker; na de oogst gestoppeld
23a	1,6	graanakker; na de oogst gestoppeld <sup>1)</sup>
23b	1,6	graanakker; op de stoppel blijven liggen
25a	0,9	graanakker; vroegtijdig door konijnen geconsumeerd
35	1,2	graanakker; op de stoppel blijven liggen
40	1,4	maïsakker; op de stoppel blijven liggen
45	1,4	kunstweide

### 2.2.2 Inventarisaties

De te inventariseren percelen zijn telkens opgenomen met de, iets aangepaste (tabel 2), schaal van Tansley (1965: 278). Bij de inventarisaties bleek dat de tweede helft van mei te vroeg was om de percelen te kunnen inventariseren. Sommige belangrijke soorten zoals *Apera spica-venti* waren nog niet optimaal ontwikkeld. Ook werd een aantal soorten over het hoofd gezien. Daarom zijn de percelen verlaten landbouwgrond in het vervolg eind juni geïnteriseerd.

1) In tegenstelling tot De Ruiters (1975: 25).

Tabel 2. Schaal naar Tansley (1965).

---

Symbool	betekenis	opmerkingen
d	dominant	
cd	codominant	
va	very abundant	
a	abundant	
f	frequent	
o	occasional	10 - 20 exemplaren
r	rare	1 - 5 exemplaren
vr	very rare	1 exemplaar
l	local	als toevoeging

---

2.3 Vergelijkende studie naar de ontwikkeling van de vegetatie in permanente kwadraten, gelegen in voor pony's wel en niet toegankelijke terreingedeelten (exclosures)

2.3.1 Ligging van de exclosures

Toen in 1972 een raster van prikkeldraad rondom het te begrazen terrein werd aangelegd, werd dit op een aantal plaatsen (zie de pijlen op figuur 2) iets naar binnen gezet zodat er vergelijkbare terreingedeelten onbegrasd zouden blijven. Langs dit raster, maar ook midden in het begraste gebied, werden in totaal acht met prikkeldraad omheinde exclosures gemaakt, respectievelijk 10 x 10 of 20 x 40 m groot. De exclosures 1 t/m 3, 5 en 6 liggen op verlaten landbouwgronden; 7 en 8 op het dichtgeschoven vuilstortterrein en 4 ligt in het heide/stuifzandgebied (figuur 2). In het kader van dit rapport zullen wij ons beperken tot de exclosures op de verlaten landbouwgronden. Om praktische en beheerstechnische redenen (en het beheer prevaleert hier!) zijn zowel aantal als oppervlakte van de exclosures beperkt en liggen deze bijna allemaal aan de rand van het terrein.

2.3.2 Ontstaansgeschiedenis van de permanente kwadraten

Teneinde de veranderingen in de vegetatie in detail te kunnen bestuderen werd in 1973 binnen (bi of bi1) en buiten (bu) een aantal exclosures (in een zelfde vegetatietype) een permanent kwadraat aangelegd. In 1974 gebeurde dit eveneens bij exclosure 7. Verder zijn toen de exclosures 3 en 5 voor de helft met gaas (maaswijdte 27 mm) afgezet zodat daar noch door pony's, noch door konijnen

gegraasd kon worden. Daarbinnen werden nog de p.q.'s 3 bi2 en 5 bi2 aangelegd. De onderzoeksgegevens die op deze in 1974 aangelegde p.q.'s betrekking hebben, zijn niet in dit rapport verwerkt. Een overzicht van het een en ander, alsmede van de staat waarin de p.q.'s en de betrokken percelen in 1972 zijn achtergelaten, wordt gegeven in tabel 3.

Tabel 3. De ontstaansgeschiedenis van de permanente kwadraten.

Excl. aangelegd in 1972	p.q. aangelegd in		perceel	in 1972 achtergelaten als
	1973	1974		
1	<u>1 bu, 1 bi</u> <sup>1)</sup>		45	kunstweide
2	<u>2 bu, 2 bi</u>		40	maïsakker; op de stoppel blijven liggen
3	<u>3 bu, 3 bi1</u>	3 bi2	37	maïsakker; op de stoppel blijven liggen
5	<u>5 bu, 5 bi1</u>	5 bi2	36	maïsakker; na de oogst, gestoppeld <sup>2)</sup>
6	<u>6 bu, 6 bi</u>		47	schrale kunstweide
7		7 bu, 7 bi	30	dichtgeschoven vuilstort- terrein

### 2.3.3 Vegetatieopnamen in de permanente kwadraten

De p.q.'s zijn in het veld met perkoens gemarkeerd, genummerd en ingemeten. De oppervlakte is  $4 \text{ m}^2$ . Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de eis dat een p.q. ten minste even groot als het minimumareaal (in klassieke zin) moet zijn. Voor vergelijkbare vegetaties in de nog in hoofdstuk 4 te noemen driehoekjes op perceel 25b en 42 werd dit minimumareaal in augustus 1976 op vier plaatsen bepaald (figuur 3). De afmetingen van de p.q.'s zijn bovendien zo gekozen (1 x 4 m) dat de vegetatie ook bij een nauwkeurig onderzoek niet betreden hoeft te worden. De vegetatieopnamen worden in juli/augustus gemaakt. Daarvoor wordt bij het schatten van de uitwendige bedekking van de vegetatie gebruik gemaakt van de, enigszins gemodificeerde, 'decimale' schaal van Doing Kraft (1954). Omdat het interval van bijvoorbeeld 5 - 10% voor 01 wel wat groot is (zeker als men ook geringe veranderingen wil registreren), werden intervallen van 5% gekozen (tabel 4). Bij de berekeningen zijn gemiddelde

1) De resultaten van de onderstreepte p.q.'s zijn in dit rapport verwerkt.

2) In tegenstelling tot De Ruiter (1975: 25).

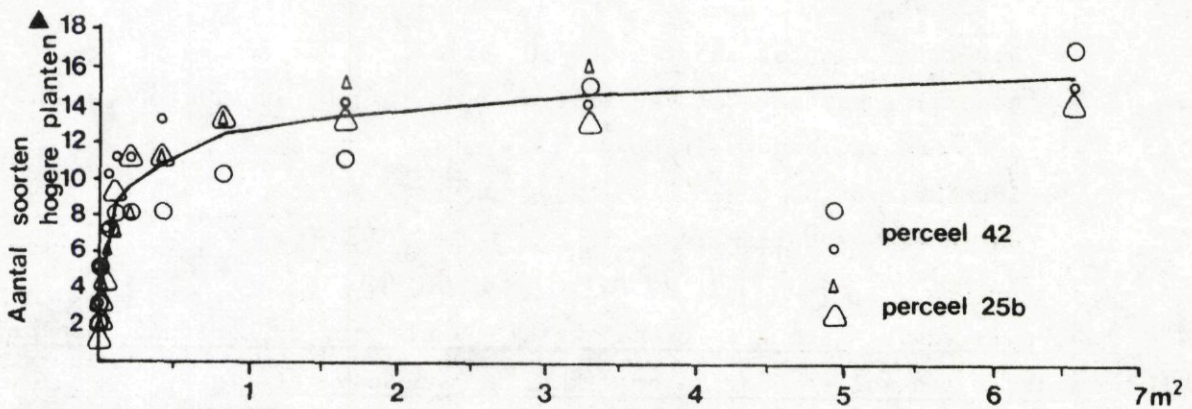


bedekkingspercentages gebruikt die ook in onderstaande tabel zijn aangegeven.

Tabel 4. 'Decimale' schaal naar Doing Kraft (1954).

Symbol	bedekking	aantal individuen	<u>gemiddeld bedekkings-%</u>
r	<5 %	1 - 3	1
p	<5 %	4 - 12	2
a	<5 %	12 - 30	3
m	<5 %	>30	4
m!	<5 %	>200	4
r, p, a, m of m! - 01	5 - 7½ %	willekeurig	5
01	7½-12½ %	willekeurig	10
01 - 02	12½-17½ %	willekeurig	15
02	17½-22½ %	willekeurig	20
enz.			
09 - 10	92½-97½ %	willekeurig	95
10	97½-100 %	willekeurig	100

De sociabiliteit is genoteerd volgens de vijfdelige schaal van Braun-Blanquet (1964: 41-42). Om praktische redenen worden, in tegenstelling tot Braun-Blanquet, de zogenaamde 'losse' 5, 4, enz. met 5, 4, enz. aangegeven. Tenslotte is de hoogte van de vegetatie en soms ook van de afzonderlijke soorten in centimeters gemeten.



Figuur 3. Minimumareaal op de voormalige graan- respectievelijk maïsakker 25b en 42.

### 2.3.4 Uitwerking van de vegetatieopnamen

Om het patroon en proces bij het uitwerken van de vegetatieopnamen te kunnen bestuderen is onder andere gebruik gemaakt van de volgende methoden: vergelijking van de duplo's onbegraasd (bi of bi1)/begraasd (bu) per enclosure waarbij enerzijds verschil, heterogeniteit of ruimtelijke variatie (ongelijkheid in de ruimte) en anderzijds verandering, dynamiek of temporele variatie (ongelijkheid in de tijd) worden gebruikt.

Voor ongelijkheid in de ruimte hanteert Londo (1971: 106) de volgende formule:

$$D_s = \frac{d_s}{a + b} \cdot 100$$

$d_s$  = het aantal niet gemeenschappelijke soorten (bij  $D_s$ -flor.) of de som van de absolute waarden der verschillen tussen de gemiddelde bedekkingspercentages der soorten (bij  $D_s$ -cov.) van twee kwadraten.

$a$  = het totaal aantal soorten (bij  $D_s$ -flor.) of de som van de gemiddelde bedekkingspercentages van alle soorten (bij  $D_s$ -cov.) van het ene kwadraat.

$b$  = idem dat van het andere kwadraat.

$D_s$  = differentiequotiënt of distantie.

Voor ongelijkheid in de tijd gebruikt Londo (1971: 108)

$$D_t = \frac{d_t}{a_1 + a_2} \cdot 100$$

$d_t$  = het aantal niet gemeenschappelijke soorten (bij  $D_t$ -flor.) of de som van de absolute waarden der verschillen tussen de gemiddelde bedekkingspercentages der soorten (bij  $D_t$ -cov.) van twee toestanden van een kwadraat.

$a_1$  = het totaal aantal soorten (bij  $D_t$ -flor.) of de som van de gemiddelde bedekkingspercentages van alle soorten (bij  $D_t$ -cov.) van de eerste toestand van een kwadraat.

$a_2$  = idem dat van de tweede toestand van een kwadraat.

$D_t$  = veranderingsquotiënt.

*100% per versceel in de tijd!*

### 2.4 Betekenis van bemesting en grondbewerking door pony's, konijnen respectievelijk mestkevers en mollen voor de ontwikkeling van de vegetatie

Een groot aantal factoren speelt een rol bij de ontwikkeling van de vegetatie op de akkers van Cranendonck. Van belang is onder andere de herverdeling van voedingsstoffen over de akkers als gevolg van begrazing enerzijds en bemesting

anderzijds door pony's en konijnen. Om een beeld te verkrijgen, hoe de bemesting door pony's in de tijd varieert, wordt periodiek per deelgebied het aantal keutels geteld. In paragraaf 3.4 wordt voor elke akker het aantal keutels per hectare in 1974 en 1976 gegeven.

Sinds januari 1975 zijn langs een aantal raaien op vaste monsterpunten (in het veld gemarkeerd door piketten) maandelijks de konijnekeutels geteld. Hieruit kon volgens de methode van Taylor de variatie in 'graasdruk' bepaald worden, uitgedrukt in het aantal konijnen per hectare (Immink 1977). Ook de mate waarin vooral konijnen, mestkevers (Typhoeus- en Aphodius-soorten) en mollen grond omwoelen of naar boven halen heeft consequenties voor de ontwikkeling van de vegetatie ter plekke. Om aan te geven hoe deze grondbewerking van plaats tot plaats en van jaar tot jaar verschilt, zijn in paragraaf 3.4 karteringen gegeven van oppervlakkige krabbelarij door konijnen (op zoek naar ondergrondse plantedelen), van mestkeveractiviteit en van molshopen en molleritten.

### 3 RESULTATEN

#### 3.1 Vegetatiekartering van de voormalige landbouwgronden

##### 3.1.1 Vergelijking van de vegetatiekaarten uit 1972 en 1977

De vegetatiekaart en bijbehorende legenda zijn als bijlage 1a en 1b in dit rapport opgenomen. Volgens de verwachting zijn in vergelijking met 1972 nogal wat veranderingen opgetreden in het vegetatiebeeld. Hoewel de wijze van karteren in beide jaren niet geheel overeenkwam, kan toch gezegd worden dat mede onder invloed van het gevoerde beheer het patroon van de vegetatie veel gevarieerder is geworden. Dit geldt niet alleen het geheel van de gekarteerde oppervlakte. Ook per akker bezien is de toename van de inwendige variatie duidelijk: in 1972 kon men op de meeste percelen slechts enkele (maximaal vijf) verschillende vegetatietypen onderscheiden; in 1977 kon de vegetatie zelfs op de kleinste van de voormalige akkers (25a) in zeven verschillende typen verdeeld worden (1972: één). Een gedetailleerd beeld van de opgetreden veranderingen kan uit tabel 5 gededistilleerd worden.

Blijkens deze tabel neemt *Elytrigia repens* in 1977 op 56% van de gekarteerde oppervlakte een dominante plaats in (vegetatietypen IV t/m VII). In de meeste gevallen moest deze positie echter gedeeld worden met andere soorten, onder andere met *Agrostis* spp. (bijlage 1b). In 1972 kwam *Elytrigia repens* op 30% van de totale oppervlakte (exclusief kunstweide) tot (co)dominantie. De drie *Agrostis*-soorten die in dat jaar nog geen rol van betekenis speelden, zijn in 1977 op 69% van de oppervlakte tenminste (mede) aspectbepalend (vegetatietypen I t/m III en V t/m VII), zodat gesproken kan worden van een forse uitbreiding. De *Agrostis canina/tenuis*-vegetaties (I), indicatief voor relatief voedselarme omstandigheden, nemen reeds 15% van de voormalige akkers in. Wanneer vegetaties met *Elytrigia repens* buiten beschouwing worden gelaten, zien we dat vegetatietypen met de in landbouwkundig opzicht 'minderwaardige' grassen *Agrostis canina/tenuis* en typen, waarin ook het 'matige' *A. stolonifera* vertegenwoordigd is, op 37% van de oppervlakte voorkomen.

Tabel 5. Vergelijking van de vegetatiekaarten uit 1972 en 1977.

Vegetatie- typen	1977		Hoofdgroepen (zie bijlage 1 <sup>b</sup> )								
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	
1972 <sup>1)</sup>	Opp. v.h. totaal (%)	5	15	5	17	24	6	1	25	1	1
kunstweide	6		8			19	74				
E/2 <sup>2)</sup>	22	3	9	4	17	46		1	19		2
Stel/1	6	13	17		20	3			47		
EL(Chr)/3	1		100								
Chen, Chr/3	3		62		38						
Chen, Stel/1	12	19	16		5	32			28		
L(Chr)/3	1				100						
G,R/2	3		100								
EL/2	6		44		4				52		
Ment, Ver/2	8		3		51		3		38		5
S/1	3		54		31			8	8		
Ver/2	1		14			29	43				14
Ment/2	3					71	21		7		
L/2	1					83	17				
SH/1	5	4	4	78	9						4
U/3	5	4			13	46		8	29		
EU/3	1				50	50					
LU/3	-					100					
R, Chen/1	5	22			39	9			30		
S+Cent/1	4				11	5	11		74		
Lol, Pt	5				30				61	4	4

1) zie vegetatiekaart De Jong & Leys (1972)

2) 1 = Arnosereto-Scleranthetum arme variant (Secalietea)

2 = Arnosereto-Scleranthetum rijke variant (Secalietea)

3 = Papaveretum-argemone à Chrysanthemo-Sperguletum (Secalietea/Chenopodietea)

*overvol zie p. 20*

vervolg 2)

- toevoegingen
- E = *Erodium cicutarium* )
- L = *Lycopsis arvensis* )
- EL = *E. cicutarium* + *L. arvensis* ) relatief 'droge' subvariant
- S = *Scleranthus annuus* )
- U = *Urtica urens* ) relatief 'stikstofrijk'
  
- Stel = *Stellaria media*
- Chr = *Chrysanthemum segetum*
- Chen = *Chenopodium album*
- G = *Geranium molle*
- R = *Rumex acetosella*
- Ment = *Mentha arvensis*
- Ver = *Veronica arvensis*
- H = *Holcus mollis*
- Cent = *Centaurea cyanus*
- Lol = *Lolium perenne*
- Pt = *Poa trivialis*

Verder blijkt dat de meest uiteenlopende vegetatietypen van 1972 een bijdrage hebben geleverd aan het ontstaan van bijvoorbeeld zowel *Agrostis canina*/tenuis-vegetaties (I) als *Elytrigia repens*-vegetaties (IV); deze hoofdgroepen zijn beide ontstaan uit 13 van de in totaal 21 in 1972 onderscheiden typen. Op grond van het bovenstaande kan het volgende geconcludeerd worden : waar in 1972 de aangetroffen vegetaties nog in de eerste plaats aangepast waren aan het landbouwkundig gebruik ter plaatse en tamelijk eenvormig, is nu een duidelijke differentiatie gaande, aangepast aan de heersende milieuomstandigheden. Op delen van het terrein is daarbij duidelijk sprake van een ontwikkeling in de richting van heideschrale graslanden. Elders biedt de vegetatie een graziger aanblik, terwijl plaatselijk de ontwikkeling naar verruiging tendeert.

Bij de voortgaande verfijning van het vegetatiepatroon zijn diverse biotische en abiotische factoren van invloed. In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk (3.4) zullen enkele besproken worden.

### 3.1.2 Verspreidingskaartjes

Van een achttal soorten zijn verspreidingskaartjes gemaakt (bijlage 2a t/m g). Enerzijds betreft het soorten die nog herinneren aan het voormalige landbouwkundig beheer (akkeronkruiden) en waarvan het interessant is te volgen of zij zich zullen handhaven. Anderzijds geeft een eventuele areaaluitbreiding van

*Corynephorus canescens* aanwijzingen over de voortgang van het verschrallingsproces. Van de groep van de akkeronkruiden blijken *Scleranthus annuus*, *Erodium cicutarium*, *Mentha arvensis* en *Veronica arvensis* plaatselijk nog steeds een belangrijke rol te spelen. Het areaal van beide laatste soorten is in vergelijking met 1972 echter met ongeveer de helft afgenomen. Zoals uit inventarisatiegegevens blijkt hebben *Erodium cicutarium* en *Scleranthus annuus* in 1973 en 1974 hun hoogtepunt gehad en zijn zij vervolgens geleidelijk afgenomen. *Sagina procumbens* komt op acht verspreid door het terrein liggende plaatsen tot (co)dominantie; deze soort kent daarmee een grotere verbreiding dan in 1972.

Een nog belangrijker rol spelen *Rumex acetosella* en (in iets mindere mate) *Apera spica-venti*. Op de meeste van de voormalige akkers zijn deze beide soorten over grote oppervlakten codominant of op zijn minst aspectbepalend.

Op enkele akkers speelt *Corynephorus canescens* plaatselijk reeds een belangrijke rol (percelen 19a, 19c, 31, 33, 37 en 47); de ontwikkeling gaat daar in de richting van de open, soortenarme pioniervegetatie van het heide/stuifzandgebied. Het betreft deels perceelranden die aan restanten van het heide/stuifzandgebied grenzen; deels (perceel 47) blijkt deze soort volgens de bodemkaart van Cranendonck voor te komen op een stuifzanddek van meer dan 120 cm (Heijink 1975).

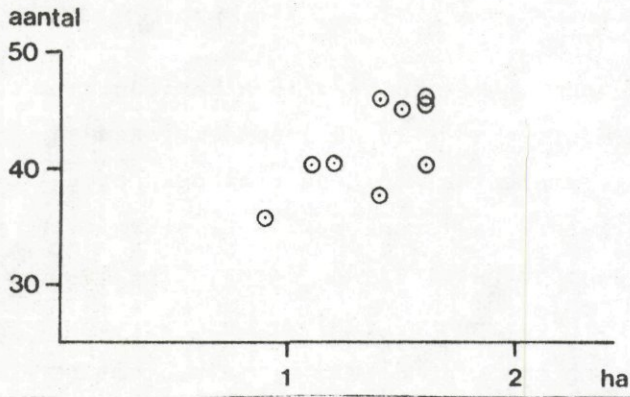
### 3.2 Inventarisaties van de flora op de voormalige landbouwgronden

#### 3.2.1 Aantal soorten hogere planten

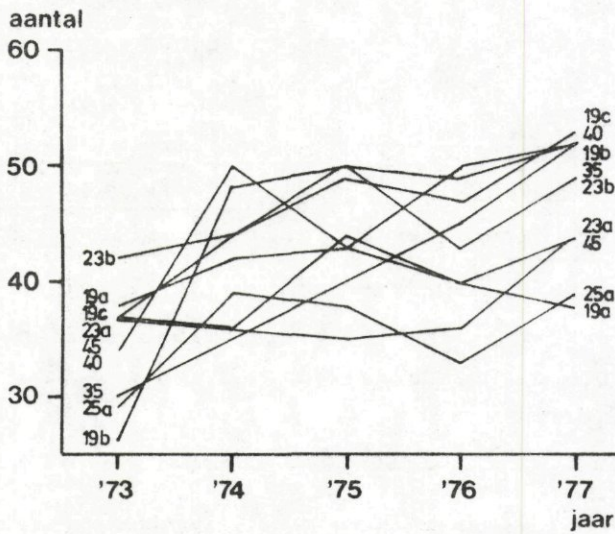
In tegenstelling tot de p.q.'s zijn de negen geïnterpreteerde percelen voormalige landbouwgrond merendeels van verschillende grootte (tabel 1). Daarom zijn met de op de percelen gevonden aantallen soorten hogere planten geen berekeningen uitgevoerd. Naarmate de oppervlakte van de geïnterpreteerde percelen groter is, neemt ook het aantal soorten toe: bij een oppervlakte van 1 ha is het soortenaantal van de akkervegetaties op Cranendonck 35-45 en bij een oppervlakte van 2 ha 40-50 (figuur 4).

Behalve het voorkomen van verschillen in het aantal soorten hogere planten tussen de percelen onderling (afhankelijk van de toestand waarin de percelen in 1972 werden achtergelaten, hun ligging, oppervlakte en vegetatietypen), blijken er in het aantal soorten per perceel van jaar tot jaar grote veranderingen op te treden. In figuur 5 is het soortenaantal per perceel in de tijd uitgezet; in figuur 6 is dat gedaan met het gecumuleerde soortenaantal.

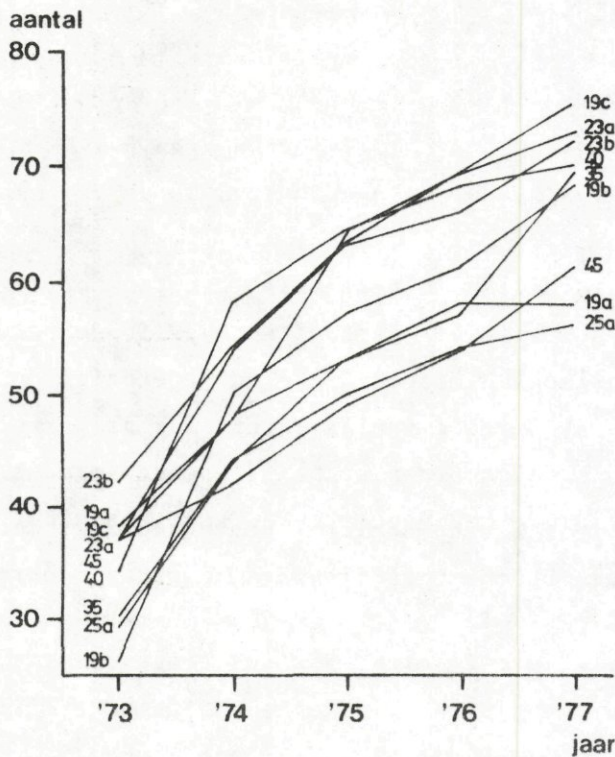
Uit figuur 5 blijkt duidelijk dat over het algemeen de voormalige landbouwpercelen soortenrijker zijn geworden: van 26-42 soorten in 1973 tot 38-53 soorten in 1977. De inwendige variatie per perceel is dus toegenomen of, als we het soortenaantal als maat voor de diversiteit hanteren, de diversiteit is



Figuur 4. Gemiddeld aantal soorten hogere planten over 1973 tot en met 1977 per geïnventariseerd perceel.



Figuur 5. Aantal soorten hogere planten per geïnventariseerd perceel.



Figuur 6. Gecumuleerd aantal soorten hogere planten per geïnventariseerd perceel.



vergroot. Ook het effect van de droge zomer in 1976 is als tijdelijke daling in het aantal soorten waar te nemen. Doordat in de loop der jaren steeds nieuwe soorten verschijnen, neemt het gecumuleerde soortenaantal per perceel ook toe. Het aantal soorten lijkt van jaar tot jaar schoksgewijs te veranderen; de veranderingen in het gecumuleerde soortenaantal lijken eerder lineair te verlopen (Dirkse 1976).

### 3.2.2 Voorbeeld van de successie op een voormalige akker

Als voorbeeld van de successie van de hogere planten op een van de negen geïnventariseerde percelen (in dit geval tot en met 1978) is akker 19c gekozen (tabel 6). Met behulp van een aangebracht kader, waarbinnen de soorten hun maximum bereiken, wordt een reeks van elkaar opvolgende soorten en/of groepen van soorten zichtbaar. Hier volgen Stellaria media, Apera spica-venti, Rumex acetosella, Poa annua, Rumex obtusifolius / Agrostis stolonifera, A. tenuis en A. canina elkaar als dominante of codominante soort (tabel 2) op. De onderstreepte soorten zijn kensoorten van respectievelijk de volgende syntaxa: Chenopodietea<sup>1)</sup>, Aperetalia (Secalietea), Artemisietea vulgaris, Plantaginetalia majoris en Koelerio-Corynephoretea. Hoewel er dus sprake is van een opeenvolging van kensoorten van de hogere syntaxonomische niveaus, is het moeilijk om in de loop van deze successie op associatieniveau syntaxa te onderscheiden. Deze reeks indiceert (naast het beëindigen van de landbouwkundige grondbewerking) een afnemende voedselrijkdom van de bodem of tenminste een verminderende beschikbaarheid van voedingsstoffen. Het optreden van Rumex obtusifolius zou verband kunnen houden met een overmatige drijfmestgift in het verleden.

Binnen de elkaar opvolgende soortengroepen (tabel 6) valt het op dat er telkens soorten zijn die na hun verschijnen direct weer verdwijnen. Ook zijn er binnen bijna elke 'jaargroep' (maar elk jaar wel steeds minder) soorten die al vanaf het begin aanwezig zijn en zich tot nu toe hebben weten te handhaven. Akkeronkruiden zoals Rumex acetosella, Viola arvensis, Erodium cicutarium, Apera spica-venti en Scleranthus annuus zijn daar een voorbeeld van. Rondom kornijneholen en dergelijke zijn bijvoorbeeld nog steeds Chenopodium album, Stellaria media, Raphanus raphanistrum en Polygonum convolvulus aanwezig. Voormalige cultuurgewassen zoals rogge en aardappel verdwenen snel. Dit geldt ook voor soorten als Centaurea cyanus en Chrysanthemum segetum. Tenslotte is het verschijnen van Genista anglica, Nardus stricta, Festuca ovina, Corynephorus canescens, Ornithopus perpusillus, Deschampsia flexuosa, Quercus robur,

1) Nomenclatuur van syntaxa volgens Westhoff & Den Held (1969).

*Aira caryophylla* op 33  
*Jasione montana* op 40 31133

Tabel 6. Voorbeeld van de successie op een voormalige akker (perceel 19c).

jaar	1973	1974	1975	1976	1977	1978
datum	17/7	20/6	19/6	24/6	23/6	20/6
opm.	opname P.A. S.			erg droog		
gecumuleerd aantal soorten	37	54	63	69	75	77
aantal soorten	37	44	49	47	53	47

Lamium amplexicaule	vr 25/10					
Polygonum persicaria	r					
Spergula arvensis	r-o					
Secale cereale	r-o(ld)					
Matricaria matricarioides	lr-o					
Sonchus arvensis	lr-o					
Centaurea cyanus	f					
Chrysanthemum segetum	r-o	vr				
Solanum tuberosum	r-o	r	vr			
10 Poa trivialis	r-o		r	r		vr
Veronica arvensis	a	a-f	f	r <sub>1</sub> )	r-o	r-o
Myosotis arvensis	va	a	f	a <sup>1)</sup>	f	o
Viola arvensis	va	a	f	f	f-a	f
<i>Stellaria media</i> <i>rubra media</i>	cd	o-f	f	f	f	r-o
Raphanus raphanistrum	f	f	o	r-o		r
Capsella bursa-pastoris	f	f	f	cd	o	vr
<b>Apera spica-venti</b>	d	d	d	cd	va	o-f
Chenopodium album	a	a	f	a	f	o
Polygonum convolvulus	f	f	f	o	f	
20 Erigeron canadensis		vr				
Galeopsis spec.		r				
Sonchus asper		o				
Polygonum aviculare	r-o	o-f	o	r		vr
Vicia sativa subsp. angustifolia	o	(o)f	o	r	r-o	o
Scleranthus annuus	f	va	a	f	a	o
<b>Rumex acetosella</b>	f(la)	cd	cd	o	a	va
Rumex crispus	r-o	o	r	o	r-o	
Trifolium repens	vr	f	f	f	(r)o	o
Papaver dubium		f	o	f	f	r
30 Geranium pusillum		f	o,lf	f	f	o
Aphanes microcarpa		a	f	r	a	f
Quercus robur		r			r	r
Urtica urens			vr			
Festuca rubra		r				
Arctium spec.		vr	r	vr		
Cerastium holosteoides subsp. triviale	r	a-f	va	a	f-a	o
Poa annua	o	va	cd	f	a	f
Trifolium dubium			r			vr
Cirsium arvense			o			vr
40 Juncus bufonius	o	f	a		a	
Ornithopus perpusillus			r		r	
Taraxacum spec.	r	o	f	f	f	o
Ranunculus repens		r-o	f	f	f	f
Erodium cicutarium subsp. cicutarium	lf	f(lcd)		a	f	f
<b>Rumex obtusifolius</b>	o	a	a	cd	a	f
<b>Agrostis stolonifera</b>	r-o	va	f	cd(ld)	a	a
Elytrigia repens		(vr)r		va	o	a
<b>Agrostis tenuis</b>		a	va	cd(ld)	a	va
Asparagus officinalis				r		
50 Genista anglica				r		
Festuca ovina		r	o	f	f	o
Nardus stricta				vr	vr	
Holcus lanatus	r	r-o	o	f	f	f
Melandrium album		vr	vr	r	r	r
Corynephorus canescens		r-o	r-o	f	f	f
Deschampsia flexuosa			vr	r	r	r
Vicia hirsuta	vr		vr	r	r	
Cirsium vulgare	r		r	r	o	r-o
Plantago major	vr		o	o	f	o
60 <b>Lycopers arvensis</b>	f	a-f	f	f	a	o
Sedum acre			vr	r	o	r
Poa pratensis				r/o	o-f	r(lo)
Cerastium semidecandrum				f	a	f
Spergularia rubra				r-o	o-f	
Arenaria serpyllifolia					r-o	
Rubus "fruticosus"					r	
Anagallis arvensis subsp. arvensis					vr	
Dactylis glomerata					vr	
Rumex acetosa					vr	
70 Hypochaeris radicata					vr	
Achillea millefolium		vr	vr		r	r
Holcus mollis		r-o	f,ld		f(ld)	a(ld)
Sagina procumbens		f	f	f-a	a(lcd)	va(lcd)
Urtica dioica			vr	vr	r-o	o
<b>Agrostis canina subsp. montana</b>			a	cd(ld)	cd(d)	d
Stellaria graminea						r
Sambucus nigra						vr

1) Myosotis spec.

Sambucus nigra en dergelijke vermeldenswaard. Is het karakter van de vegetatie in kwantitatief opzicht al erg gewijzigd, ook in kwalitatief opzicht is de vegetatie van akker 19c in 1977 erg veranderd ten opzichte van 1973. Het aantal soorten is van 37 toegenomen tot 53; in 1977 bedroeg het gecumuleerde aantal soorten 75. Dat betekent dat er zich 38 nieuwe soorten voor langere of kortere tijd op akker 19c vestigden, ongeveer evenveel als het aantal soorten van de uitgangssituatie.

Ook trad er een wijziging op in de verdeling van de tot bepaalde syntaxa te rekenen kensoorten. In 1978 was het aandeel van kensoorten van de klassen Chenopodietea en Secalietea sterk afgenomen en waren er kensoorten van andere syntaxa zoals van de klasse Koelerio-Corynephoretea verschenen (tabel 7).

Tenslotte wijzigde zich in de loop van de jaren ook het levensvormenspectrum van de vegetatie. Het percentage therofyten<sup>1)</sup> nam sterk af en dat der hemicryptofyten nam sterk toe (tabel 8). Schmidt (1975) beschrijft ook een dergelijke verschuiving op verlaten landbouwgronden. Op de andere percelen hebben zich ook andere opeenvolgingen van soorten en syntaxa voorgedaan. Het algemene beeld dat ontstaat als de successie op alle geïnventariseerde akkers met elkaar wordt vergeleken, zal in 3.2.3 nader worden besproken.

Tabel 7. Percentage tot de diverse syntaxa behorende kensoorten van het totaal aantal soorten hogere planten op akker 19c.

1973	1978	syntaxa
3		Nanocyperion flavescens
32	17	<u>Chenopodietea</u> <sup>2)</sup>
24	17	<u>Secalietea</u>
8	9	<u>Plantaginetalia majoris</u>
5	9	<u>Artemisietea vulgaris</u>
5	6	Molinio-Arrhenatheretea
	6	<u>Koelerio-Corynephoretea</u>
	2	Epilobietea angustifolii
	2	<u>Nardo-Callunetea</u>
	2	Rhamno-Prunetea
	2	<u>Quercetea robori-petraeae</u>
77%	72%	totaal

1) Indeling der levensvormen volgens de "Nouvelle Flore" (De Langhe e.a. 1973).

2) Van de onderstreepte syntaxa komen kensoorten tot (co)dominantie (pagina 23).

Tabel 8. Levensvormenspectra van de vegetatie op akker 19c.

1973	1978	levensvormen
%	%	
65	40	therofyten
30	49	hemicryptofyten
3	2	geofyten
3	4	chamaefyten
	2	phanerofyten

### 3.2.3 Algemeen beeld van de successie

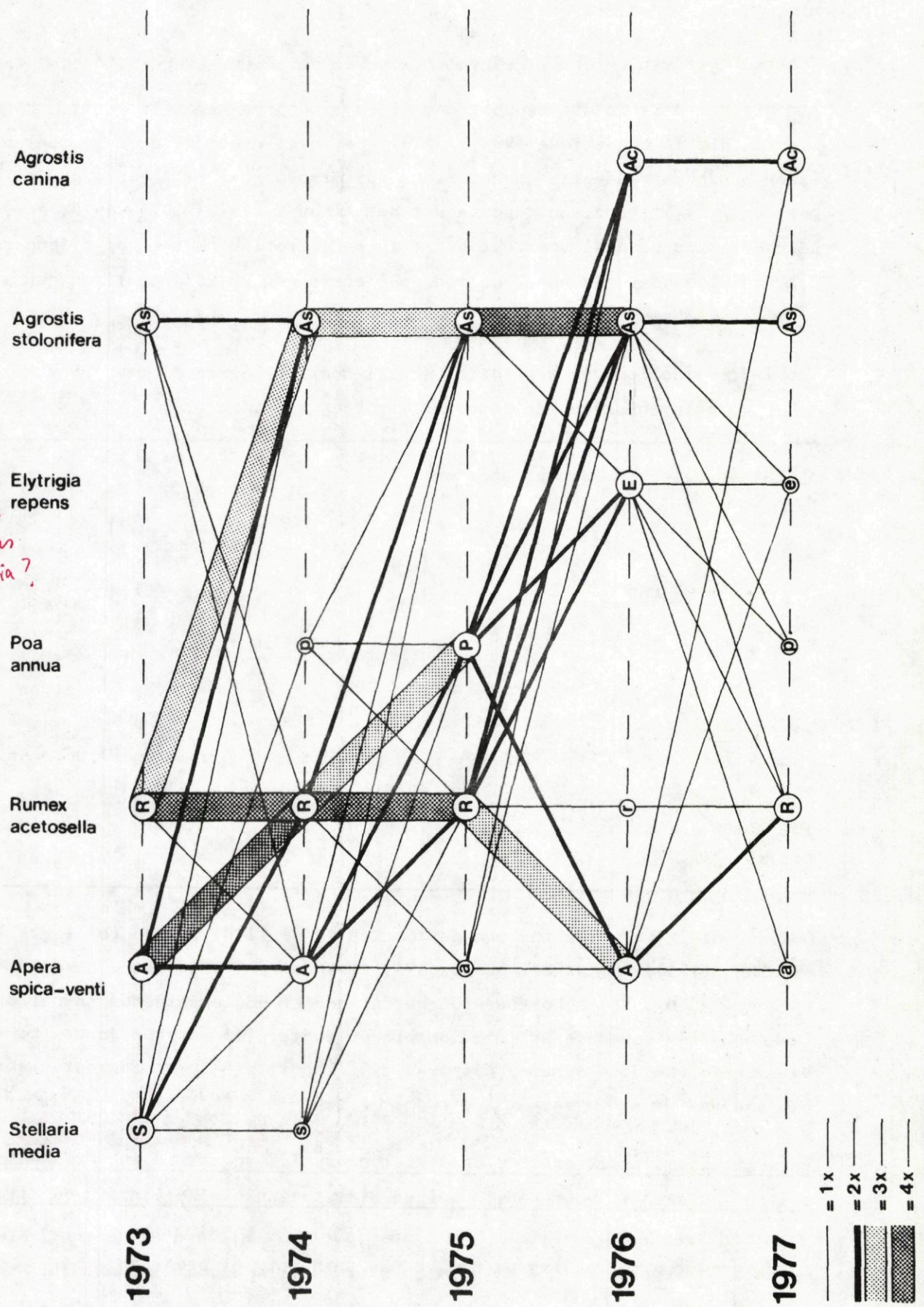
Na een gedetailleerde bespreking van de successie op een van de akkers (19c) wordt nu, op het niveau van taxa, een algemeen beeld gegeven van de mogelijke successie op alle geïnventariseerde akkers samen. Dit beeld, dat slechts globaal kan zijn, wordt door het schema van figuur 7 weergegeven.

Om het algemene beeld niet te vertroebelen zijn de gegevens van perceel 45, met zijn toch geheel andere uitgangssituatie (tabel 1), niet in figuur 7 verwerkt. Verder zijn, om het schema niet te gecompliceerd te maken, alleen de soorten gebruikt die meer dan eenmaal d of cd (tabel 2) scoorden. De 'overblijvende' soorten zijn *Stellaria media*, *Apera spica-venti*, *Rumex acetosella*, *Poa annua*, *Elytrigia repens*, *Agrostis stolonifera* en *A. canina*. Voor elke mogelijke opeenvolging van de soorten is een verbindingslijn getrokken. Naarmate er meer zelfde opeenvolgingen bestaan, zijn de lijnen dikker.

Met dit schema wordt duidelijk gemaakt dat er sprake is van een verschuiving van *Stellaria media* / *Apera spica-venti* via *Rumex acetosella* / *Poa annua* naar *Agrostis stolonifera* / *A. canina*; van syntaxa als de *Chenopodietea* en *Aperetalia* naar vegetaties die al voor een belangrijk deel gerekend moeten worden tot de klasse *Koelerio-Coryneporetea*. Niet alleen op de akkers, maar ook op de geïnventariseerde 'kunstweide' (perceel 45) is de vegetatie sterk van samenstelling veranderd. Daar zijn de qua bedekking belangrijke soorten *Phleum pratense* en *Lolium perenne* opgevolgd door *Poa pratensis*.

Tenslotte is in het schema, als een stap terug in de successie, het effect zichtbaar van de droge zomer van 1976. Soorten als *Apera spica-venti* en *Viola arvensis* namen direct toe en *Rumex acetosella* nam af. In 1977 was het omgekeerde waar te nemen. (Ook) *Scleranthus annuus* en *Poa annua* reageerden een jaar later op de droogte. Dit vertraagde effect was in 1978 weer bijna verdwenen.

Went  
spora. Ad.  
en dan was  
Elytrigia?



Figuur 7. Schema van de mogelijke successie op de geïnventarisierde akkers, afgeleid uit de akkerinventarisaties.

### 3.2.4 Soortenlijst van de op de geïnterpreteerde percelen gevonden hogere planten

Als bijlage 3 is in dit rapport een lijst opgenomen van alle soorten hogere planten die in de periode 1973 t/m 1977 op de geïnterpreteerde percelen verlaten landbouwgrond zijn gevonden. Daarbij is voor alle 128 taxa per perceel met een 3, 4, 5, enz. aangegeven dat het taxon in 1973, 1974, 1975, enz. op het betrokken perceel voor het eerst is aangetroffen. Het is opvallend dat 25% van alle ooit gevonden soorten op slechts één en 25% op alle negen percelen voorkwam (tabel 9).

Tabel 9. Verdeling van het totaal aantal soorten hogere planten over het aantal geïnterpreteerde percelen landbouwgrond.

Aantal percelen	aantal soorten
1	32
2	16
3	12
4	8
5	7
6	8
7	4
8	9
9	<u>32</u>
totaal	128

Ook de ongelijke verdeling van de soorten in de tijd valt op (bijlage 3). Sissingh (1950: 35 & tabel 3) beschrijft van de omgeving van Cranendonck vier opnamen (45 t/m 48) behorende tot het Arnosereto-Scleranthetum (Secalietea); de kensoorten van de associatie ontbreken echter (zie ook De Jong & Leys 1972). De soorten van deze opnamen uit 1943 zijn in bijlage 3 met een asterisk aangegeven.

*Daar staan ook nog enkele soorten van hem en Heijink (1977) genoemd die wij niet vonden. Ook in 1943 was er in de omgeving van Cranendonck geen rijke achterovermidvegetatie aanwezig.*

### 3.3 Vergelijkende studie naar de ontwikkeling van de vegetatie in permanente kwadranten, gelegen in voor pony's wel en niet toegankelijke terreingedeelten

#### 3.3.1 Aantal soorten, bedekking en hoogte van de hogere planten

De aanleg van de p.q.'s binnen en buiten de exclusies maakt het mogelijk de veranderingen in de vegetatie die onder invloed van de begrazing door pony's plaatsvinden, te vergelijken met de ontwikkeling van de vegetatie zonder

deze beheersvorm.

In figuur 8 zijn het gemiddelde soortenaantal en het gemiddelde gecumuleerde soortenaantal in de tijd uitgezet voor p.q.'s toegankelijk voor pony's en konijnen (bu) en alleen voor konijnen (bi). Het is nog onduidelijk of de geringe toename na 1973 van het aantal soorten doorzet, maar dat de begraasde p.q.'s een hoger (gecumuleerd) soortenaantal hebben, dat wil zeggen een grotere inwendige variatie bezitten dan hun 'onbegraasde' duplo's, is wel evident. De uitwendige variatie zal worden besproken in paragraaf 3.3.4.

Het begraasd/onbegraasd-effect (figuur 8) wordt enigszins vervaagd door de mogelijkheid die de konijnen hebben om ook de voor pony's ontoegankelijke p.q.'s (bi) te begrazen. Het duidelijkst blijkt dit als we de p.q.'s van exlosure 3 en 5 met elkaar vergelijken (tabel 10). We zien dan opmerkelijke verschillen tussen 3 bu/3 bi1 enerzijds en 5 bu/5 bi1 anderzijds. Aangezien exlosure 5 dichtbij een asfaltweg ligt, kan hier pas echt gesproken worden van een begraasde en een onbegraasde p.q.: in 5 bu wordt uitsluitend door pony's en in 5 bi1 noch door pony's, noch door konijnen gegraasd (zie ook bijlage 4, foto k t/m p). Het verschil in aantal soorten tussen begraasd en onbegraasd is hier het duidelijkst.

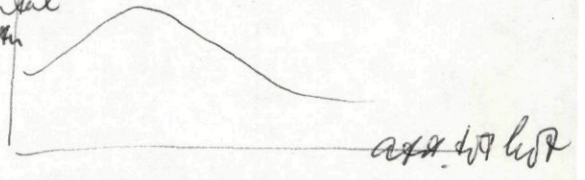
*Verder blijkt, zeker als we ook nog '78 en '79 erbij betrekken, dat een maximale begrazing het laagste aantal soorten te zien geeft. Was bij exlosure 5 p.q. 5 bu het soortentijds. Tabel 10. Aantal soorten hogere planten in de buiten en binnen exlosure 3 en 5 gelegen p.q.'s. Bij exlosure 3 is dat het doel bij p.q. 3 bi1. Deze p.q. wordt minder intensief (alleen door konijnen) begraasd.*

*Zelvaalung, H.Y. & L.F.M. Fresco (1977) komen tot dezelfde conclusie (vegetatio vol. 35, 3: 193-196, 1977). dan per 3 ben.*

Jaar	aantal soorten hogere planten			
	3 bu	3 bi1 3 bi2	5 bu	5 bi1
1973	22	22	19	15
1974	20	20	21	12
1975	22	27	20	8
1976	11	10	9	1
1977	18	21	23	7
	14 11	19 13	12 19	6

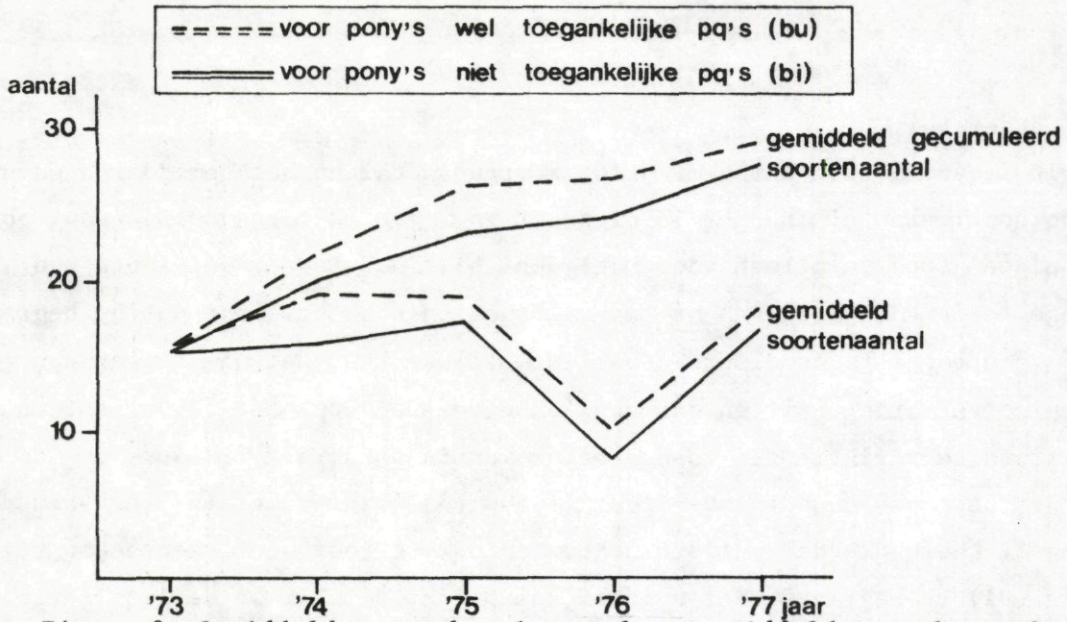
Een direct effect van de begrazing is het bevreten van de vegetatie: een gedeelte van de 'standing crop' wordt door de grazers opgenomen. In figuur 9 is dit effect op de vegetatie duidelijk te zien. Op de 'onbegraasde' duplo's staat telkens een hoger 'gewas'. Daarnaast is in figuur 10 de gemiddelde bedekking van de kruidlaag in de tijd uitgezet. Behalve dat ook hier weer (zoals eerder in de figuren 8 en 9) het '1976-effect' opvalt, is te zien dat de begraasde p.q.'s een gelijke of misschien iets hogere bedekking hebben dan de 'onbegraasde' p.q.'s.

*dia/dele. Bij Th. Melnikhi 92 aantal*

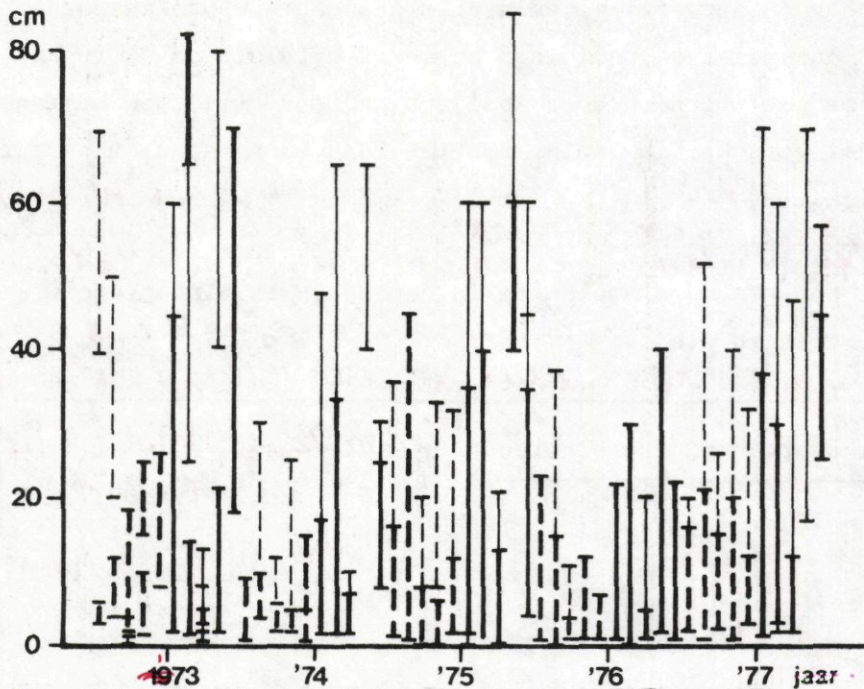


*aan de hand*

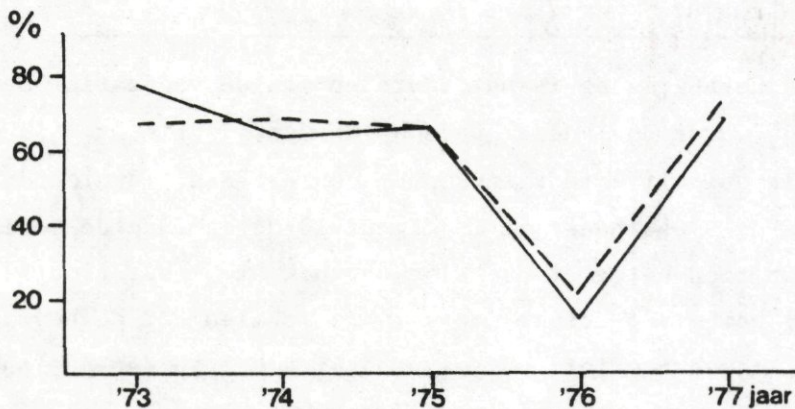
Legenda onderstaande figuren



Figuur 8. Gemiddeld gecumuleerd aantal en gemiddeld aantal van de in de p.q.'s aanwezige soorten hogere planten.



Figuur 9. Bereik van de vegetatie in cm boven het maaiveld; ieder jaar voor de p.q.'s 1, 2, 3, 5 en 6.



Figuur 10. Gemiddelde bedekking van de kruidlaag in procenten van de p.q.-oppervlakte.



### 3.3.2 Voorbeelden van de successie in enkele permanente kwadraten

Als voorbeeld van de successie in de permanente kwadraten (hier tot en met 1978) zijn de p.q.'s 2 bu (tabel 11) en 3 bu (tabel 12) gekozen. Met behulp van een aangebracht kader, waarbinnen de soorten hun maximum bereiken, wordt opnieuw een reeks van elkaar opvolgende soorten en/of groepen van soorten zichtbaar.

In tabel 11 (zie ook bijlage 4, foto i en j) volgen *Apera spica-venti*, *Rumex acetosella*, *Ceratodon purpureus*, *Poa annua*, *Spergularia rubra*, *Agrostis tenuis*, *A. canina* en *Sagina procumbens* elkaar, qua bedekking, als belangrijkste soort op. Door de droogte in 1976 komen *Rumex* en *Apera* in 1977 even terug. Een dergelijke 'opbloei' van *Rumex acetosella* na de zomer van 1976 trad ook elders op (Koning 1979).

In tabel 12 (zie ook bijlage 4, foto k t/m m) volgen *Scleranthus annuus*, *Viola arvensis*, *Poa annua*, *Ceratodon purpureus* en *Agrostis stolonifera* elkaar, ook weer qua bedekking, als belangrijkste soort op. Na 1976 zijn er optima in de bedekking van *Elytrigia repens*, *Agrostis tenuis*, *A. stolonifera* en *A. canina*. In de moslaag worden verder al aangetroffen *Cladonia spec.*, *Polytrichum piliferum* en *P. juniperinum*. Therofyten als *Juncus bufonius*, *Stellaria media*, *Aphanes microcarpa*, *Viola arvensis* en *Poa annua*, maar ook *Rumex acetosella* waren in 1976 (nagenoeg) geheel verdwenen.

### 3.3.3 Overzicht van de successie in de permanente kwadraten

Een eenvoudig overzicht van de successie in de p.q.'s wordt gegeven in figuur 11. Daar is voor elke p.q. aangegeven wanneer welke hogere planten dominant waren.

Tabel 11. Voorbeeld van de successie in een p.q. (2 bu).

jaar	1973	1974	1975	1976	1977	1978
datum	18/7	18/7	24+25/7	19/8	19/8	14/8
opm. opname P.A. S.				erg droog		
opnamenr.	S73012	S74010	S75025	S76112	S77041	S78038
Kruidlaag: bedekking-%	25	50	60	15-20	70	65
hoogte in cm	4-12 en 20-50	4-10-(30)	1-45	½-15-(37)	1-21-(52)	1½-20(25) en 25-50
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	r.1					
<i>Polygonum persicaria</i>	r.1	r.1				
<i>Spergula arvensis</i>	r.1	r.1				
<i>Stellaria media</i>	m.1 <sup>1)</sup>	m!.2	p.1		p.1	
<i>Alopecurus geniculatus</i>	r.1	r.1	r.1			
<i>Urtica urens</i>	p.1	m.1	r.1	a.1		
<i>Juncus bufonius</i>	r.1	m.1	a.1		r-p.1	
<i>Polygonum aviculare</i>	p-a.1	m.1	a.1	p.1	r.1	
<i>Apera spica-venti</i>	02.2	02-03.2	m.1	a-p.1	m-01.2	m.1
10 <i>Vicia sativa</i> <sup>2)</sup>		r.1	r.1			
<i>Viola arvensis</i>	a-m.1	m.1	m.1	r.1	a.1	a.1
<i>Chenopodium album</i>	p.1	m.1	m.1	m.1	a.1	p.1
<i>Rumex acetosella</i>	p.1	m-01.1	m-m!.1	r.1	m-01.2	m.1
<i>Veronica arvensis</i>		r.1	p.1			r.1
<i>Scleranthus annuus</i>		r.1	a.1			r.1
<i>Aphanes microcarpa</i>		a.1	m.1		p.1	a.1
<i>Poa annua</i>	p.1	m.1	01.2	r.1	a.2	m-01.2
<i>Spergularia rubra</i>		01.2	03.3	m-01.2	01.2	m.1
<i>Cerastium holosteoides</i> <sup>3)</sup>		r.1	a.1	p.1	a.1	a.1
20 <i>Taraxacum spec.</i>		r.1	p.1	p.1	p.1	p.1
<i>Festuca ovina</i>			r.1	r.2	p.2	r.2
<i>Rumex obtusifolius</i>			r.1	r.1	p.1	r.1
<i>Plantago major</i>			r.1		r-p.1	r.1
<i>Epilobium spec.</i>			r.1	r.2	p.1 <sup>4)</sup>	p.1 <sup>5)</sup>
<i>Cirsium vulgare</i>				r.1	a.1	a.1
<i>Trifolium dubium</i>					r.1	r.1
<i>Crepis capillaris</i>					r.1	r.2
<i>Sagina procumbens</i>	r.1	p.1	m.3	p-a.3	p-01.3	01.2
<i>Geranium pusillum</i>	r.1				r-p.1	p.1
30 <i>Agrostis tenuis</i>		r.1	r-01.3	p-01.3	01-02.3	02-03.3
<i>Ornithopus perpusillus</i>		r.1	a.1	a.1	p-a.1	m.1
<i>Agrostis canina</i> <sup>6)</sup>			r.2	p.3	p-01.3	01-02.3
<i>Trifolium repens</i>						r.1
<i>Holcus lanatus</i>						r.2
aantal soorten	15	22	25	18	24	25
gecumuleerd aantal soorten	15	24	29	30	32	34
Fungi		p.1	p.1	r.1		
moslaag: bedekkings-%	<1	35	20	20-25	20	2
<i>Bryum argenteum</i>		m.2	a.1	r.1		
<i>Ceratodon purpureus</i>		03-04.3 <sup>6)</sup>	02.3 <sup>6)</sup>	02.3	02.3 <sup>6)</sup>	a-m.2

1) bedekking was in mei veel hoger;  
 2) *Vicia sativa* subsp. *angustifolia*;  
 3) *Cerastium holosteoides* subsp. *triviale*;  
 4) *Epilobium* c.f. *tetragonum*;  
 5) *Epilobium obscurum*;  
 6) *Agrostis canina* subsp. *montana*  
 Bryophyta.

Tabel 12. Voorbeeld van de successie in een p.q. (3 bu).

jaar	1973	1974	1975	1976	1977	1978
datum	20/7	16/7	23/7	19/8	19/8	15/8
opm. opname P.A. S.	erg droog					
opnamenr.	S73014	S74002	S75014	S76114	S77037	S78040
Kruiddlaag: bedekking-%	80	65	70	35	90	99
hoogte in cm	2-4-18	2-6-(12)	½-8-(20)	1-4-(11)	2-15-(26)	4-27-55
Rumex obtusifolius	r.1					
Polygonum aviculare	r.1					
Lolium perenne	r.1					
Polygonum persicaria	p.1	r.1				
Stellaria media	m.1	r.1				
Scleranthus annuus	06.4	01.1	m-m!1	r.1	m.1	a.1
Spergula arvensis	r.1	r.1				
Polygonum convolvulus	r.1		r.1			
Deschampsia flexuosa	r.1	r.1	r.2			
10 Chenopodium album	r.1	r.1		r.1		
Corynephorus canescens	r.1	r.1	r.2	r.2	r.2	
Capsella bursa-pastoris	r.1	p.2				
Apera spica-venti	p.1	p-a.1	p.1			
Viola arvensis	m.2	m!-01.1	m.1		m.1	p-a.1
Poa annua	m.1	01.2	m-01.2		a-m.2	a-m.1
Rumex acetosella	p.1	a.1	a.1		r.1	
Erodium cicutarium <sup>1)</sup>	r.1	p.1	p.1	p.1		
Juncus bufonius		p.1	p.1		p.1	
Geranium pusillum			r.1			
20 Plantago major			r.1			
Vicia sativa <sup>2)</sup>			r.1			
Veronica arvensis	p.1	p.1	a.1			r.1
Taraxacum spec.		r.1	p.1	r.1	p.1	r.1
Agrostis stolonifera	01.2	02.2	02-03.3	r.1	m.2	02-03.4
Cerastium holosteoides <sup>3)</sup>	r.1	p.1	m.1		m.1	m.1
Festuca ovina			r.2	r.1	r.2	r.1
onbekende kiemplant				p.1	r.1	
Elytrigia repens	m.01.2	01.2	02.3	02.3	04.4	02.4
Agrostis tenuis	p.2	01.2	01-02.3	01.3	04-05.4	03-04.4
30 Spergularia rubra			r.1		p.1	
Aphanes microcarpa					p.1	p.1
Frangula alnus					r.1 <sup>4)</sup>	r.1
Agrostis canina <sup>5)</sup>			m.2	01.3	r.1	02.4
Sagina procumbens					a.1	m.2
aantal soorten	22	20	22	11	18	14
gecumuleerd aantal soorten	22	24	30	31	34	34
Fungi		p.1	r.1		r.1	
moslaag: bedekkings-%	4	15-20	15	15	5-10	1
Funaria hygrometrica	aanw. <sup>5)</sup>	p.2				
Ceratodon purpureus		01-02.2 <sup>6)</sup>	01-02.3	01-02.3	m-01.3 <sup>6)</sup>	p-a.1
Polytrichum piliferum				a.2	p.2	p.2
Cladonia spec.			r.1	p.1	F-a.2	p.1
Polytrichum juniperinum						p.2

1) Erodium cicutarium subsp. cicutarium;


























2) Vicia sativa subsp. angustifolia;

3) Cerastium holosteoides subsp. triviale;

4) c. f. Frangula alnus;

5) *Agrostis canina* subsp. *lyrata* aanwezig;

6) Bryophyta.

p.q.'s	dominantie van 					
	'73	'74	'75	'76	'77	
1 bu <sup>1)</sup>						Phleum pratense <sup>2)</sup>
						Lolium perenne
						Elytrigia repens
1 bi						Lolium <b>perenne</b>
						Elytrigia repens
						Poa pratensis
2 bu						Apera spica-venti
						Spergularia rubra
						Agrostis tenuis
2 bi						Apera spica-venti
						Holcus lanatus
3 bu						Scleranthus annuus
						Agrostis stolonifera
						Elytrigia repens
						Agrostis tenuis
3 bi1						Scleranthus annuus
						Agrostis stolonifera
						Elytrigia repens
5 bu						Elytrigia repens
5 bi1						Elytrigia repens
6 bu						Agrostis stolonifera
						Elytrigia repens
6 bi						Agrostis stolonifera
						Elytrigia repens

1) bu = begraasd; bi = 'onbegaasd'.

2) de periode waarin de soort dominant was, is onderstreept.

Figuur 11. Overzicht van de successie der hogere planten in de permanente kwadraten.

### 3.3.4 Differentie- en veranderingsquotiënt

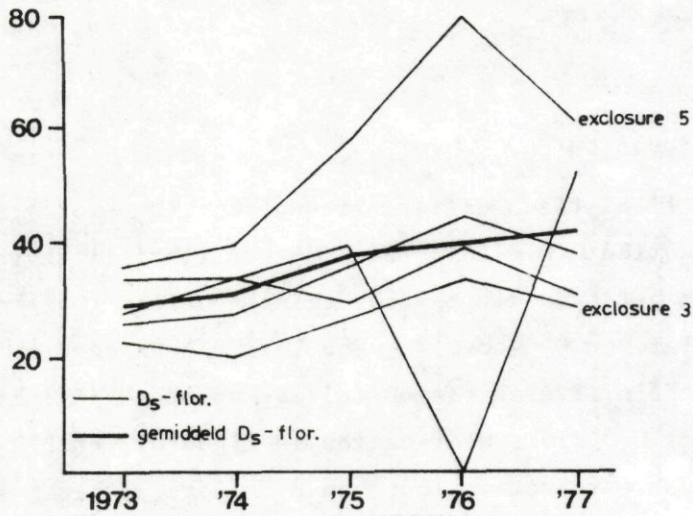
In paragraaf 2.3.4 zijn het floristisch differentiequotiënt ( $D_s$ -for.) en het bedekkings-differentiequotiënt ( $D_s$ -cov.) alsmede het floristisch veranderingsquotiënt ( $D_t$ -flor.) en het bedekkings-veranderingsquotiënt ( $D_t$ -cov.) besproken.  $D_s$ -flor. /  $D_t$ -flor. en  $D_s$ -cov. /  $D_t$ -cov. zijn gebaseerd op verschillen en veranderingen in floristische samenstelling en bedekkingsgraad. Van de uitwendige variatie is  $D_s$ -flor. weergegeven in figuur 12 en  $D_s$ -cov. in figuur 13. Figuur 14 illustreert het verloop van  $D_t$ -flor. alsmede dat van  $D_t$ -cov.

De floristische verschillen, ook wel distantie genoemd, tussen de voor pony's wel toegankelijke (begrasd = bu) en niet toegankelijke ('onbegrasd' = bi) p.q.'s zijn over het algemeen toegenomen. Het is opvallend dat er tussen de p.q.'s van de diverse exclusures grote verschillen in  $D_s$ -flor. zijn (figuur 12). De beide p.q.'s van exclusure 3 zijn het minst en de p.q.'s van exclusure 5 het meest uiteengegroeid. Zoals in paragraaf 3.3.1 is opgemerkt, werd het 'onbegrasde' p.q. 3 bi nog wel en het p.q. 5 bi vanwege zijn ligging langs de weg in het geheel niet door konijnen begrasd. Waar de tegenstelling begrasd/onbegrasd dus het grootst is, zijn de p.q.'s het meest uiteengegroeid en hebben zich door de droogte in 1976 de grootste veranderingen in  $D_s$ -flor. voorgedaan. Hoewel  $D_s$ -cov. na 1973 wel is toegenomen, is het verloop van  $D_s$ -cov. toch iets afwijkend van  $D_s$ -flor. en wat minder goed te duiden.

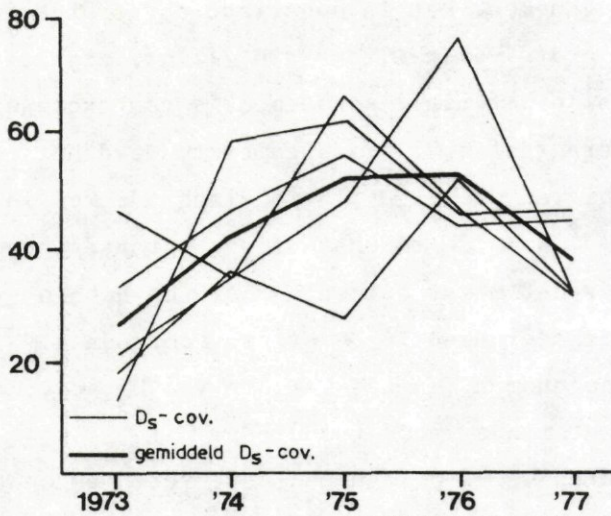
De beide veranderingsquotiënten  $D_t$ -flor. en  $D_t$ -cov. vertonen onderling globaal hetzelfde beeld (figuur 14). Zij laten zien dat de veranderingen, al weer door de droogte, van 1975 op 1976 en van 1976 op 1977 enorm zijn geweest. De verschillen hierbij tussen begrasde en 'onbegrasde' p.q.'s deden zich wel voor bij  $D_t$ -flor. en niet bij  $D_t$ -cov. Bij de begrasde p.q.'s was de verandering als gevolg van de droogte, minder groot dan bij de 'onbegrasde'.

### 3.4 Betekenis van bemesting en grondbewerking door pony's, konijnen, respectievelijk mestkevers en mollen voor de ontwikkeling van de vegetatie

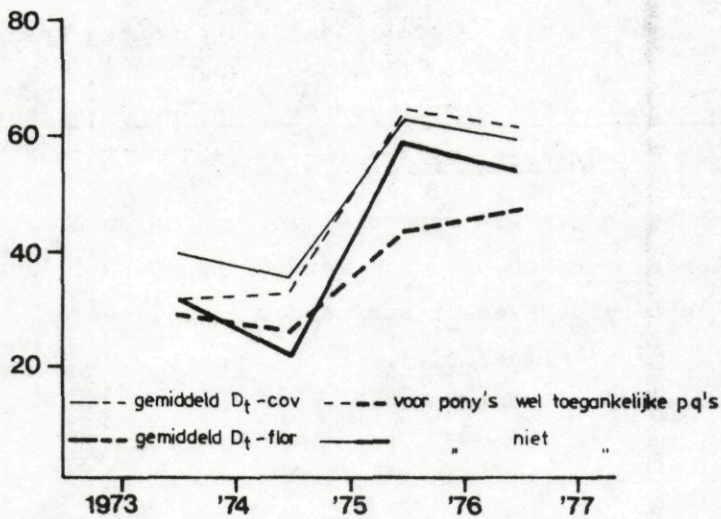
In deze paragraaf wordt een beeld gegeven van de wijze, waarop enkele van de belangrijkste zoögene factoren mede hun bijdrage leveren aan de ontwikkeling van de vegetatie. Deels zijn deze gegevens reeds eerder gepubliceerd (De Ruiters 1975; Oosterveld 1976; Immink 1977).



Figuur 12. Floristisch differentiequotiënt ( $D_s$ -flor.) per enclosure, tussen de voor pony's wel en niet toegankelijke p.q.'s.



Figuur 13. Bedekkings-differentiequotiënt ( $D_s$ -cov.) per enclosure, tussen de voor pony's wel en niet toegankelijke p.q.'s.



Figuur 14. Gemiddeld bedekkings-veranderingsquotiënt ( $D_t$ -cov.) en gemiddeld floristisch veranderingsquotiënt ( $D_t$ -flor.) van de voor pony's wel en niet toegankelijke p.q.'s.

### 3.4.1. Pony's

Figuur 15 laat zien hoe de bemesting door de pony's, uitgedrukt in het aantal keutels per hectare, varieert van perceel tot perceel. De westelijke en de oostelijke punt (juist het voormalige vuilstortterrein) van het begraasde gebied, de door de pony's drukst bezochte plaatsen, worden daarbij wat meer bemest dan het middengedeelte en de meer zuidelijke percelen. Onder meer door deze verschillen in bemesting komt een herverdeling van voedingsstoffen tot stand. Parallel aan het afnemende aantal pony's is de totale hoeveelheid gedeponeerde mest op de voormalige akkers in 1976 afgenomen.

In algemene zin heeft het bemesten door pony's vaak een verandering van de structuur van de vegetatie tot gevolg: de aldaar groeiende planten zijn doorgaans geiler. Ook anderszins spelen de pony's een rol bij de wijzigingen in structuur en samenstelling die de vegetatie in de loop der jaren ondergaat. Zo houden zij een aantal vaste routes aan om zich te verplaatsen, bijvoorbeeld van de westelijke punt van het terrein naar de drinkplaats. Als gevolg hiervan heeft zich een duidelijk net van paden ontwikkeld (zie bijlage 4, foto e, f, q en r).

### 3.4.2 Konijnen

Niet alleen voedselkeuze, graasdruk en bemesting, maar ook de door konijnen uitgevoerde grondbewerkingen zijn een belangrijke factor bij de vegetatiesuccessie. Evenals de drie eerstgenoemde aspecten van de konijneninvloed is ook de verspreiding van de holen over de percelen door de jaren heen reeds beschreven (Immink 1977).

Vergeleken met de <sup>op de percelen</sup> beginjaren van het begrazingsbeheer in Cranendonck nam het aantal holen flink toe (winter 1973/74: 5/ha en winter 1976/77: 10/ha). Bij het graven van deze holen brengen de konijnen veel voedselarm C-materiaal naar boven. Bovendien ontstaat hierdoor een gevarieerder reliëf op de voormalige landbouwpercelen.

In deze paragraaf wordt slechts de oppervlakkige graverij in twee opeenvolgende winters in beeld gebracht (figuur 16). Het blijkt dat de intensiteit waarmee de konijnen gedurende het winterseizoen naar ondergrondse plantedelen graven, zoals naar stolonen van *Elytrigia repens*, van jaar tot jaar sterk kan verschillen. Duidelijk is echter dat de konijnen verhinderen dat de successie zich overal even ongestoord kan voltrekken. Juist door de oppervlakkige grondbewerking en de mineralisatie die hiervan het gevolg is, kunnen vele akkeronkruiden zich vermoedelijk langer handhaven (zie ook bijlage 2a t/m g).

### 3.4.3 Mestkevers

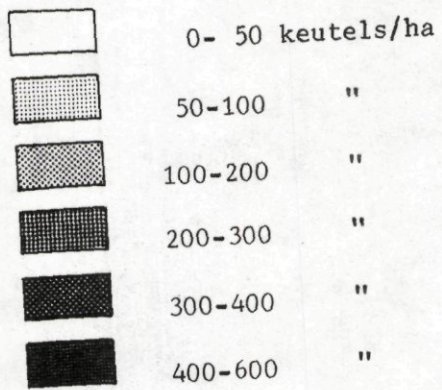
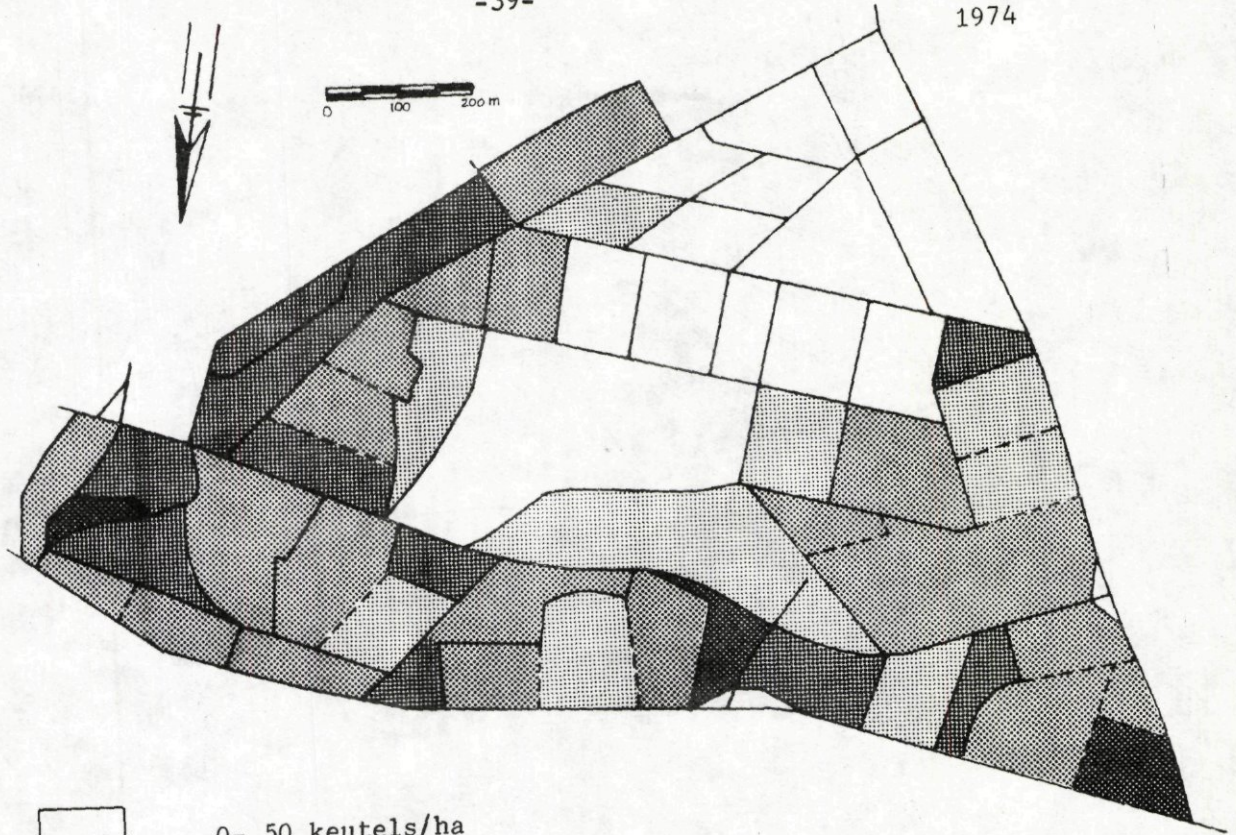
Zoals figuur 17 laat zien, is er duidelijk sprake van een aantal concentraties in de mestkeveractiviteit. Vergelijking met figuur 15 laat zien, dat de mestkevers van het geslacht *Typhoeus* hun belangrijke rol juist niet spelen op de percelen met de meeste ponymest: zij hebben een voorkeur voor konijnekeutels. Op de voormalige landbouwgronden neemt hun activiteit geleidelijk toe. Ook de mestkevers brengen daarbij voedselarm C-materiaal naar de oppervlakte. Mestkevers van het geslacht *Aphodius* daarentegen beperken zich tot het verwerken van ponymest tot een amorfe massa.

### 3.4.4 Mollen

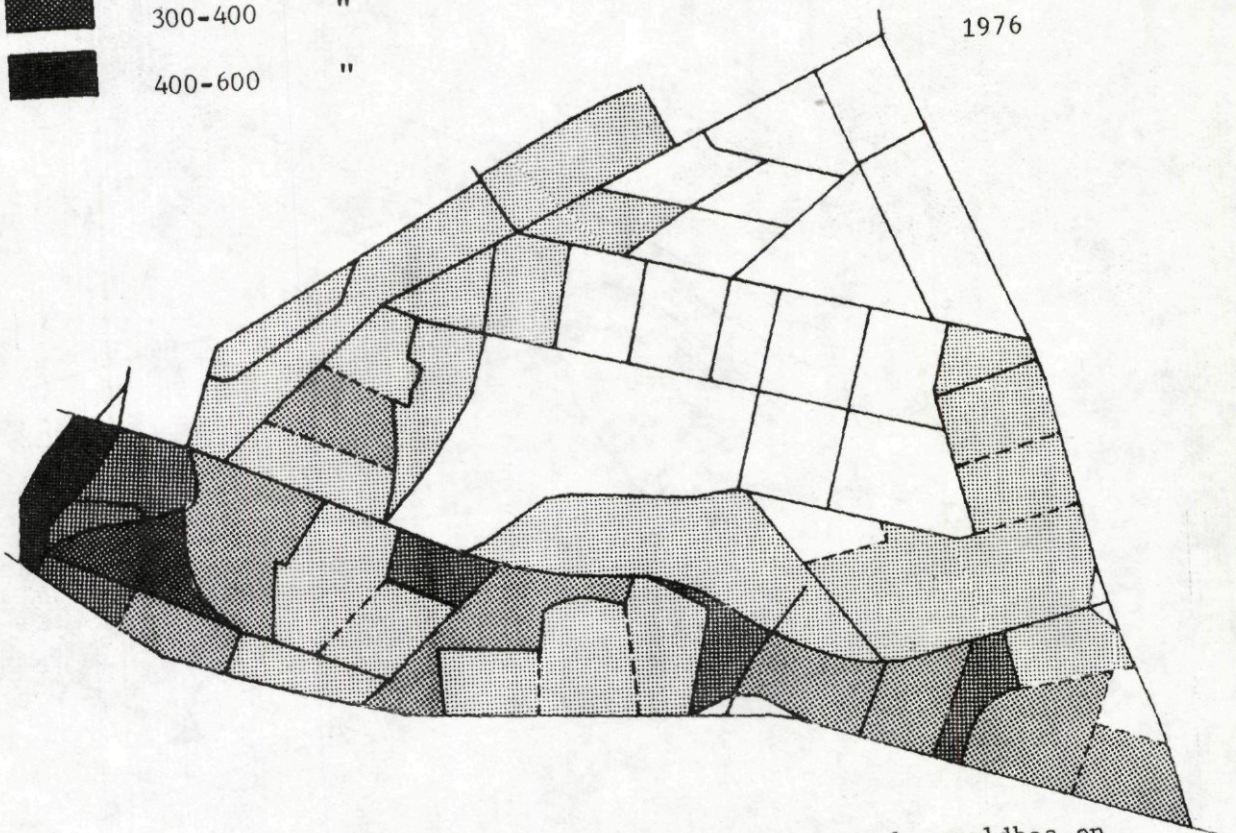
Verspreid over de voormalige landbouwgronden komen ook een aantal mollen voor. Figuur 18 toont de situering van molshopen en molleritten in het terrein in de winter 1977/78. Aan de hand van het kaartbeeld werd het aantal mollen op 12-17 geschat. In vergelijking met de graverij door konijnen (zie figuur 16) is het grondverzet door mollen betrekkelijk gering en is in samenhang met hun voedselkeuze (voornamelijk regenwormen) beperkt tot de bouwvoor (0 tot 25 cm).



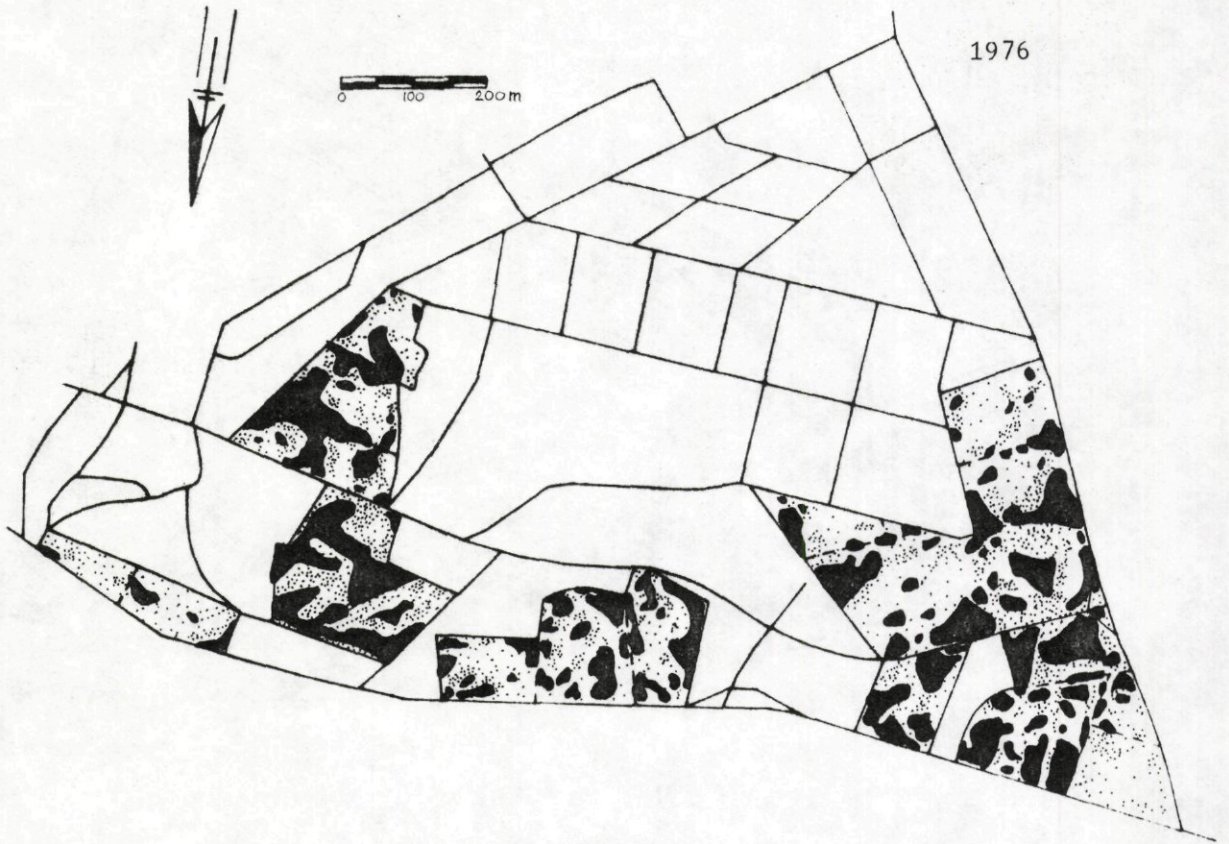
1974





1976

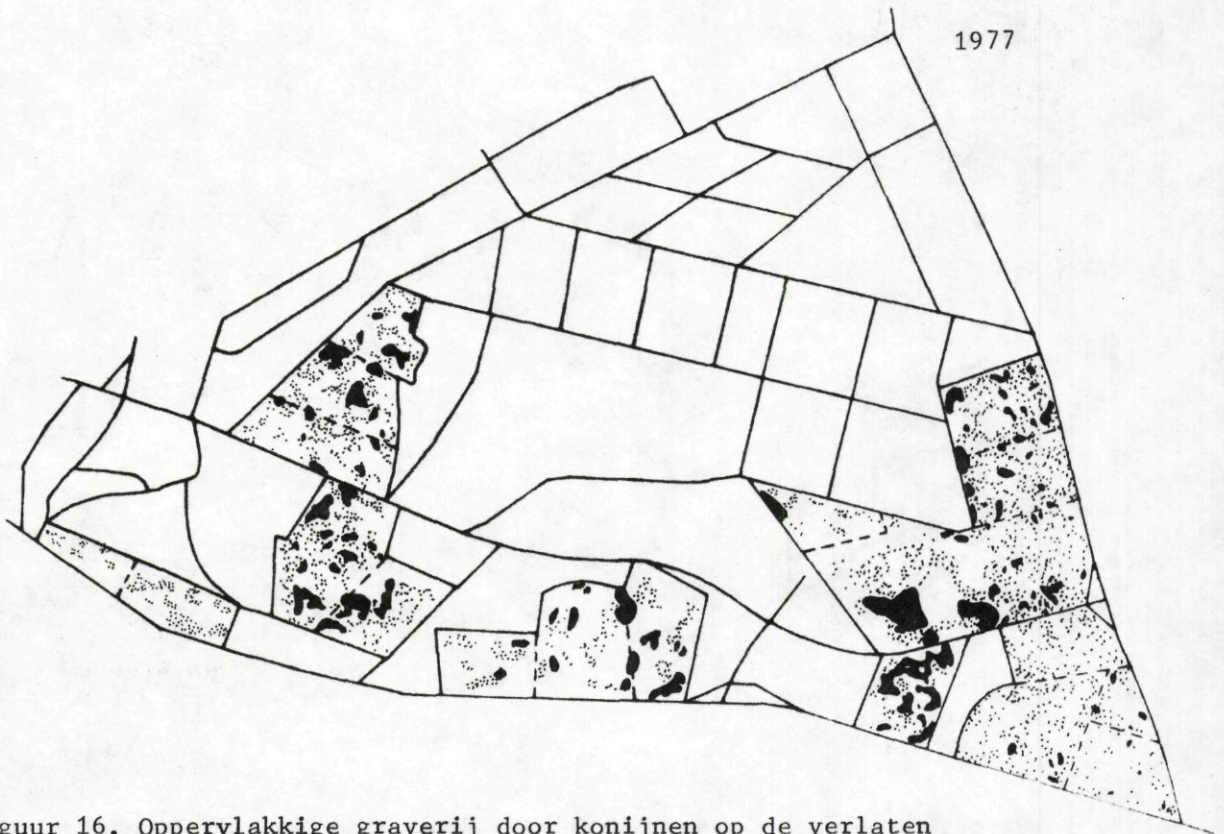


Figuur 15. Bemesting van de percelen verlaten landbouwgrond, naaldbos en heide/stuifzand door pony's; uitgedrukt in het aantal keutels per ha in 1974 en 1976.



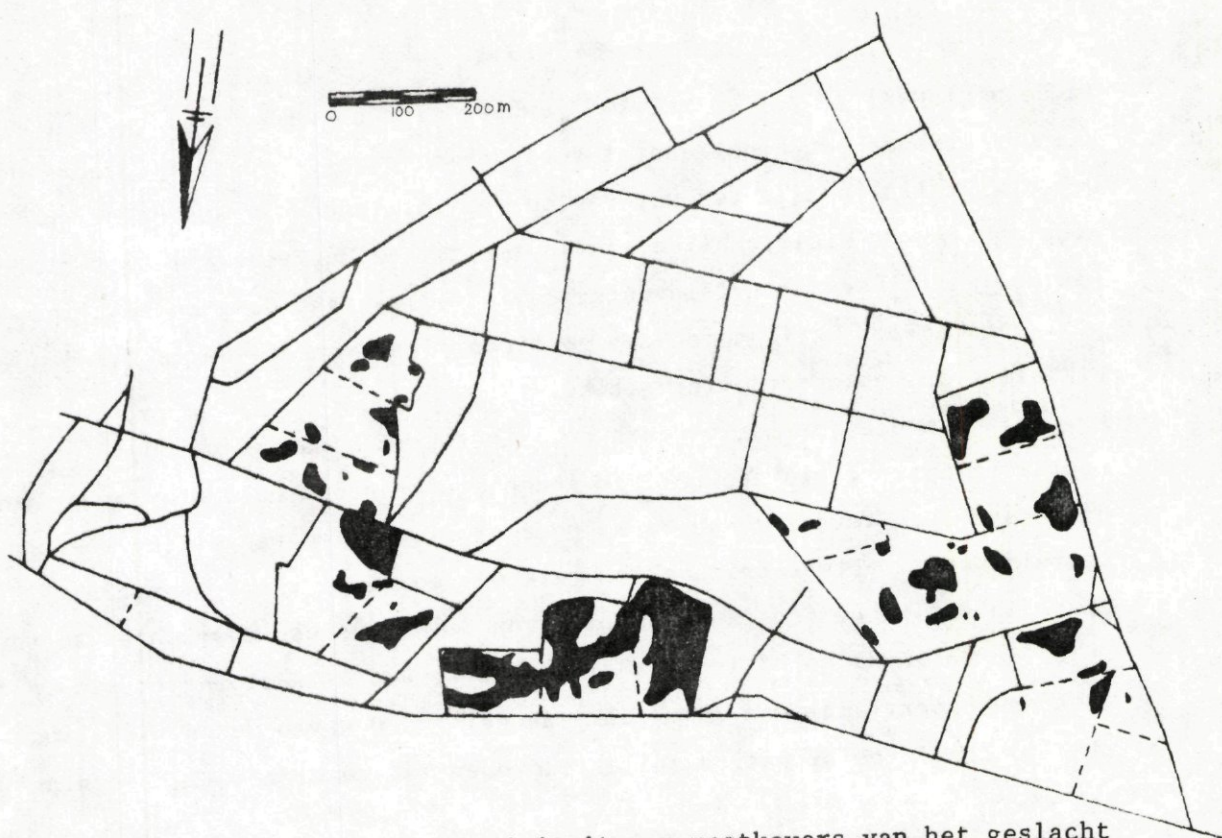
1976

-  intensief gegraaf
-  extensief gegraaf

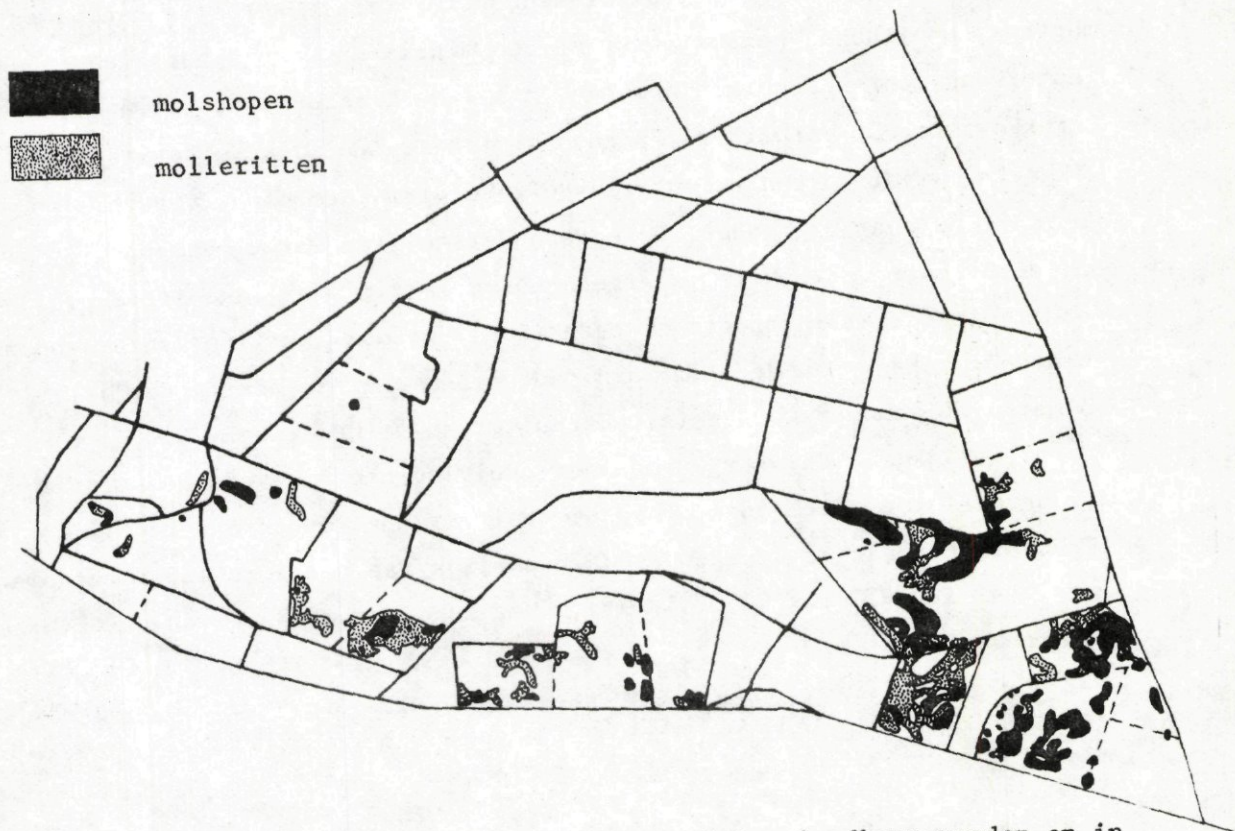


1977

Figuur 16. Oppervlakkige graverij door konijnen op de verlaten landbouwgronden in februari 1976 en 1977.



Figuur 17. Concentraties van activiteit van mestkevers van het geslacht Typhoeus op de verlaten landbouwgronden in februari 1977.



Figuur 18. Molshopen en molleritten op de verlaten landbouwgronden en in het bos- en heide/stuifzandgebied in december 1977.

#### 4/ DISCUSSIE

In de periode 1972 tot en met 1977 hebben zich op de voormalige landbouwpercelen van Cranendonck een groot aantal veranderingen in de vegetatie voorgedaan. De ontwikkelingen zijn (en worden) op verschillende niveaus op de voet gevolgd. Afdalend van de kleinschalige, periodiek herhaalde, vegetatiekarteringen (3.1) via de jaarlijkse perceelsinventarisaties (3.2) naar de grootschalige jaarlijkse p.q.-opnamen (3.3) krijgt men een goed overzicht van de voortschrijdende ontwikkeling in het onderhavige gebied.

Niet in dit verslag beschreven is het proces dat mede onder invloed van de begrazing optreedt in een in 1976 aangelegd transect op een overgang van een hoog naar laag terreingedeelte op perceel 31. Bij de westelijke toegang tot het terrein wordt op twee driehoekjes (elk met een oppervlakte van  $625 \text{ m}^2$ ) van de percelen 25b en 42 onder uitsluiting van de pony's een maaibeheer toegepast. Op de percelen 31 en 33 is in 1977 een serie van drie afplagproeven in duplo (met een oppervlakte van  $25 \text{ m}^2$  elk) aangelegd. Ook van de ontwikkelingen die zich in deze proefsituaties zullen voordoen zal te zijner tijd verslag worden gedaan.

Uit de hier gepresenteerde gegevens komt duidelijk een algemeen beeld naar voren. In de eerste plaats is er sprake van een geleidelijke verschuiving: soorten behorend tot akkeronkruidgemeenschappen uit de klasse Chenopodietea en de klasse Secalietea (Aperetalia) verdwijnen en maken geleidelijk plaats voor soorten die kenmerkend zijn voor de relatief voedselarme zandige droge graslanden uit de klasse Koelerio-Corynephoretea (zoals *Agrostis canina* subsp. *montana*, *Ornithopus perpusillus*, *Filago minima* en *Corynephorus canescens*) of kenmerkend voor heischrale graslanden uit de klasse Nardo-Callunetea (zoals *Carex ovalis*, *C. pilulifera*, *Nardus stricta* en *Calluna vulgaris*). Deze ontwikkeling wijst op een daling van de voedselrijkdom ofwel verschraling van de voormalige landbouwgronden. Deze veronderstelling wordt gesteund door het feit dat de primaire produktie is afgenomen zoals die jaarlijks in de p.q.'s gemeten wordt (uitgedrukt in hoogte en bedekking). De ontwikkeling kan echter niet gerelateerd worden aan de cijfers uit de bodemonsters die in de jaren 1973 tot en met 1976 genomen werden (zie De Ruiters 1975; Heijink 1976).

Tegelijk met de waargenomen verschuiving neemt tevens het aantal soorten per perceel toe. Deze toename in diversiteit moge onder andere blijken uit figuur 5: het aantal soorten is, afhankelijk van het perceel, toegenomen van 26-42 in 1973 tot 38-53 in 1977. Het is de resultante van drie verschijnselen:

dit Dik Th. Melnik 02



- er treden geleidelijk meer soorten op, die kenmerkend zijn voor schralere graslanden.
- een aantal soorten, kenmerkend voor bepaalde akkeronkruidgemeenschappen, zoals *Chrysanthemum segetum* en *Centaurea cyanus* zijn verdwenen.
- een aantal soorten, kenmerkend voor bepaalde akkeronkruidgemeenschappen (met name behorend tot de orde *Aperetalia*), blijft nog lang zelfs (co)-dominant of (mede) aspectbepalend, zoals *Rumex acetosella*, *Apera spica-venti* en *Papaver dubium*.

Opbreedt nog?  
 (Manuel, akkeronkruid, boom, zelf, etc.)  
 d.o.

Moeilijker dan het beschrijven van de ontwikkelingen is het verklaren ervan. De veronderstelling dat de staat waarin de diverse percelen zijn opgeleverd van doorslaggevend belang is geweest voor de vervolgens optredende veranderingen onder een begrazingsbeheer kan niet met feiten gestaafd worden. Op zeven van de negen geïnventariseerde percelen werd <sup>immers</sup> het laatst graan (voornamelijk rogge) verbouwd. ~~Bij inventarisaties op deze voormalige graanakkers zijn nooit Myosotis-soorten gevonden. De betekenis daarvan is niet duidelijk. Andere~~ in het oog lopende verschillen tussen de voormalige graanakkers enerzijds en de voormalige maïsakker respectievelijk kunstweide anderzijds doen zich ~~echter~~ niet voor.

Andere factoren spelen een belangrijker rol. Zo valt de meest uitgebreide groeiplaats van *Corynephorus canescens* (perceel 47) samen met de plaats waar zich het dikste stuifzanddek bevindt (Heijink 1975). Er bestaat ook een duidelijke relatie tussen het aantal gevonden soorten en de oppervlakte van een bepaald perceel: in verhouding tot de oppervlakte is het aantal soorten op alle percelen ongeveer even groot. Verder blijkt de ligging ten opzichte van relictten van het heide-stuifzandgebied een rol te spelen: soorten als *Jasione montana*, *Corynephorus canescens*, *Calluna vulgaris* en *Nardus stricta* zijn op enkele percelen aangetroffen in de direct aan het heide-stuifzand grenzende randen. Zeer bepalend voor de snelheid waarmee soorten uit de (hei)schrале graslanden zich op een bepaalde plaats vestigen, hangt in hoge mate af van het vroegere agrarische gebruik en van het moment waarop de percelen ontgonnen zijn. *Calluna vulgaris*, *Sieglingia decumbens*, *Genista pilosa* en *G. anglica* hebben zich het eerst gevestigd op een gedeelte van de percelen 31 en 33 dat slechts ten hoogste elf jaar als bouwland in gebruik is geweest: op topografische kaarten verkend en herzien in 1950 en 1961 nog duidelijk een pad respectievelijk heide.

Diverse fauna-elementen hebben een prominente bijdrage geleverd aan de wijzigingen in de structuur en de samenstelling van de vegetatie en aan de toename van de diversiteit. Behalve de in 3.4 besproken invloeden van pony's, konijnen, mestkevers en mollen zijn er nog andere diersoorten die door hun activiteiten, ook al zijn ze misschien minder opvallend, de ontwikkelingsgang beïnvloeden.

Te denken valt onder meer aan regenwormen (voornamelijk *Lumbricus rubellus*), die een belangrijke rol spelen bij de omzetting van organische stof op de akkers en aan mieren (vooral *Lasius niger*), die zeer plaatselijk arm C-materiaal naar boven brengen. Beider aantallen lijken de laatste jaren toegenomen te zijn. Binnen de grenzen van het begrazingsobject Cranendonck komen nog andere herbivoren voor dan konijn en pony. In de ruigere terreingedeelten worden veldmuizen aangetroffen; ook voor een aantal hazen en in mindere mate voor enkele reeën dient de vegetatie op de akkers tot voedselbron. Op enkele relatief weinig begroeide terreingedeelte komen zaad- en insektenetende bosmuizen voor. Mede gezien de lage aantallen is het moeilijk om iets te zeggen over de reikwijdte van de invloed van deze 'kleingrazers'.

Zoals in paragraaf 3.4.3 werd opgemerkt is de activiteit van mestkevers van het geslacht *Typhoeus* op de akkers toegenomen. Zij brengen daarbij konijnekeutels in de grond en arm C-materiaal naar boven. Blijkens het verspreidingskaartje (figuur 17) komen zij niet op alle percelen voor. Dat betekent niet dat daar geen konijnekeutels liggen. Vermoedelijk stellen te hoge grondwaterstanden in de winter hier de grenzen aan het verspreidingsgebied, gezien de diepte van de door de mestkevers gegraven gangen (Hurkens & Tinkelenberg 1976). Gezegd kan dus worden dat de variatie in het terrein bevorderd wordt als gevolg van het feit dat de activiteit van de mestkevers plaatsgebonden is.

Een van de oorzaken voor de toegenomen diversiteit op de voormalige landbouwpercelen ligt in het feit, dat een aantal akkeronkruiden zich deels hebben kunnen handhaven (3.1.2). Dit werd vooral gezien als een gevolg van de graverijen van konijnen en mollen (3.4). De successie wordt daardoor als het ware teruggedraaid. Eénjarige kruiden kunnen zich steeds opnieuw vestigen (Wells 1969). Molshopen raken in het eerste jaar van hun bestaan begroeid met eenjarige kruiden; pas na drie jaar is de vegetatie gelijk aan die van de omgeving (Duffey e.a. 1974). Indien we er nu van uitgaan dat als gevolg van konijnegraverijen een open vegetatie ontstaat, waarin vooral akkeronkruiden domineren, dan zijn figuur 16 en de vegetatiekaart (bijlagen 1a en 1b) op een aantal plaatsen met elkaar in tegenspraak. Op perceel 31 bijvoorbeeld komen *Agrostis canina*/tenuis-vegetaties voor op plaatsen waar tevens sprake is van intensieve graverij door konijnen. Er is hier in feite sprake van een mozaïkstructuur van de *Agrostis*-vegetaties met (in de winter vrijwel kale) plekken waar in het vegetatieseizoen *Rumex acetosella* en *Apera spica-venti* (co)dominant zijn. Ook elders is waargenomen dat onder invloed van begrazing door konijnen een mozaïk ontstaat van open plekken en ruigere begroeiing met onder andere hoge grassen (Van Leeuwen & Westhoff 1960). Opvallend is verder de toename van *Sagina procumbens*. Er konden echter geen aanwijzingen gevonden worden voor een mogelijk verband met een van de

gedragsaspecten van de konijnen (bijvoorbeeld graasdruk). Overigens bleken enkele akkeronkruiden in het jaar volgend op het extreem droge 1976 tijdelijk tot grotere bedekking te komen (3.2.3). Vermoedelijk werd deze opleving teweeggebracht door een versnelde mineralisatie.

Opvallend tenslotte is dat de veranderingen ten opzichte van 1976 in de begraasde p.q.'s, zowel ervoor als erna, minder groot waren dan in hun onbegraasde equivalenten (3.3.4). Mogelijk is de vegetatie onder begrazing beter in staat het hoofd te bieden aan het soort extreme omstandigheden zoals die zich in 1976 voordeden.

De in dit rapport beschreven ontwikkelingen dragen bij aan een toenemende betekenis van Cranendonck voor de vogels. In de winter zoeken vele kramsvogels en koperwieken hun voedsel in het terrein, 's zomers worden dikwijls vele foeragerende zwaluwen en gierzwaluwen waargenomen. Waarschijnlijk is de rust die in het terrein heerst van doorslaggevend belang voor het broeden van de wulp. Meer direct van de ontwikkelingen op de voormalige landbouwpercelen profiteren tapuit en holeduif (konijneholen!). Rust en de grote aantallen konijnen lokken de buizerd als broedvogel aan. De in een nestkast broedende steenuil jaagt onder meer op de vele mestkevers. Naast de zaadeters vinden ook de insekteneters onder de vogels broedgelegenheid en voedsel: de toegenomen afwisseling in hoogte en bedekking van de vegetatie heeft een positieve invloed op de entomofauna (Mabelis 1978). Ook de vele konijnekarkassen zijn als drager van een gevarieerde fauna aan Diptera en Coleoptera van belang (Duffey e.a. 1974).

De pony's zijn de dominante factor bij de hier beschreven ontwikkelingen in de vegetatie. De van nature aanwezige fauna speelt in op de door pony's uitgezette grote lijn. Parallel aan de afnemende produktie van de landbouwgronden wordt het aantal pony's geleidelijk verminderd. Zo kan er in het terrein onder invloed van het gedrag van de pony's een beïnvloedingsgradiënt blijven bestaan (zie inleiding). Het is echter de vraag, in hoeverre in werkelijkheid sprake is van een dergelijke gradiënt. Hoewel figuur 15 wel een zeker verschil in beïnvloeding laat zien, is een in de ruimte variërende graasdruk niet zonneklaar bewezen. In mindere mate dan wel verondersteld wordt, vindt grazen vooral in het westen, bemesten vooral in het oosten plaats. Veelal worden pony's verspreid over het hele terrein waargenomen. Dit wordt in de hand gewerkt door het veelvuldig wisselen van de dieren en door het feit dat er slechts hengsten en ruinen lopen. Het is wellicht het overwegen waard om een meer 'natuurlijk' samengestelde kudde, bestaande uit een hengst en enkele

merries, in het terrein te laten lopen. Hoewel daar bezwaarlijke kanten aanzitten (het aantal dieren is bijvoorbeeld moeilijker in de hand te houden), kan er dan in grotere mate zekerheid bestaan omtrent de constantie van het gedrag der pony's als dominante factor bij de ontwikkeling van de vegetatie in het begrazingsobject Baronie Cranendonck.



## 5. SAMENVATTING

In het kader van het RIN-project 'De effecten van de beheersmethode begrazing op de vegetatie' werd in 1972 begonnen met een onderzoek naar de effecten van begrazing door IJslandse pony's op de vegetatie van negentien verlaten landbouwpercelen in het CRM-reservaat Baronie Cranendonck bij Soerendonk (Noord-Brabant).

De voornaamste doelstelling hierbij was deze gronden te herintegreren in de omliggende bossen en heide-stuifzanden; tevens zou de oude situatie van geleidelijke overgangen van hooggelegen, voedselarme zandgronden naar het laag gelegen matig eutrofe beekdal weer hersteld kunnen worden door het beheer te richten op een verschraling van deze voormalige landbouwontginningen.

Hoofdpunt in dit rapport is een beschrijving van de veranderingen die sinds 1972 onder invloed van de begrazing in de flora en vegetatie op de voormalige landbouwgronden hebben plaatsgevonden. Deze veranderingen worden beschreven aan de hand van

- een vergelijking tussen de respectievelijk in 1972 en 1977 vervaardigde vegetatiekaarten;
- een analyse van de jaarlijks herhaalde florainventarisaties op negen voormalige landbouwpercelen;
- een analyse van de jaarlijks herhaalde vegetatieopnamen in een aantal permanente kwadraten, waarvan een deel niet door pony's begraasd kon worden.

In vergelijking met 1972 was het patroon van de vegetatie in 1977 veel gevarieerder geworden. Een tamelijk uniforme, aan het landbouwkundig gebruik aangepaste, vegetatie kenmerkte de situatie in 1972. Vijf jaar later was er een duidelijke differentiatie op gang gekomen, zowel naar structuur als naar floristische samenstelling (3.1). Ook uit de florainventarisaties (3.2) alsmede uit de p.q.-gegevens (3.3) blijkt dat de diversiteit, uitgedrukt in het aantal soorten per oppervlakte-eenheid, in de loop der jaren is toegenomen.

Opvallend daarbij is dat enerzijds nog vele akkeronkruiden zich hebben weten te handhaven (3.1.2 en 3.2.2), terwijl anderzijds op vele plaatsen duidelijk sprake is van een successie in de richting van schralere graslanden. Deze successie is door extreme droogte in 1976 tijdelijk teruggedraaid (3.2.3).

In algemene zin duiden de omschreven ontwikkelingen op een geleidelijke afname in de voedselrijkdom van de bodem of tenminste een verminderde beschikbaarheid van voedingsstoffen.

Een dominante rol bij alle veranderingen speelt de begrazing door IJslandse pony's. Uit het feit dat het aantal gevonden soorten in begraasde p.q.'s groter is dan in hun onbegraasde equivalenten valt af te leiden dat onder invloed van de begrazing de diversiteit toeneemt (3.3.1). Ook waren de veranderingen in begraasde p.q.'s als gevolg van het droge jaar 1976 minder groot (3.3.4). Een belangrijke rol spelen verder de vele konijnen, niet alleen door hun voedselkeuze, maar ook door hun graafactiviteiten (3.4.2). Andere dieren doen eveneens op specifieke wijze hun invloed gelden (3.4.3, 3.4.4 en discussie).

Onder invloed van het gevoerde beheer komt tevens de variatie in abiotische factoren beter tot uitdrukking. Gedeeltelijk kunnen de ontwikkelingen dan ook verklaard worden uit verschillen in onder andere de gesteldheid van de bodem en de ligging van het maaiveld ten opzichte van het grondwater (discussie).

DANKWOORD

Het begrazingsonderzoek in de Baronie Cranendonck vindt plaats onder leiding van P. Oosterveld. Aan hem en ook aan de voormalige en huidige beheerder van het terrein, de districtsamtenaren van het Staatsbosbeheer W. Iven en H.L. Zingstra zijn wij veel dank verschuldigd.

Verder willen wij H.N. Leys en de gewetensbezwaarden militaire dienst B.J. Hanskamp, K.J. de Ruiter, H.J. Immink en V.J.W. Mooren hartelijk danken voor hun aandeel in het onderzoek. De stimulerende samenwerking werd zeer op prijs gesteld.

De medewerkers van de afdeling Algemeen Beheer van het RIN zijn wij erkentelijk voor het type- en tekenwerk. De foto's zijn genomen door P. Oosterveld.

LITERATUUR

- Boode, J. & P. Nienhuis 1976. Een onderzoek naar de verandering in vegetatie onder invloed van begrazing door Yslandse ponies in relatie met de bodem in een gedeelte van het C.R.M.-reservaat "Baronie Cranendonck" intern rapport. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 27 p. + bijlagen.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensociologie, Grundzüge der Vegetationskunde; Dritte Auflage. Springer, Wien. 865 p.
- Dirkse, G. 1976. Uitkomsten van p.q.-onderzoek; onderzoekbespreking. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem. Ongepubliceerd.
- Doing Kraft, H. 1954. L'Analyse des carrés permanents. Acta Botanica Neerlandica 3 (3): 421-424.
- Duffey, E., M.G. Morris, J. Sheail, Lena K. Ward, D.A. Wells & T.C.E. Wells 1974. Grassland Ecology and Wildlife Management. Chapman & Hall, London. XVII + 281 p.
- Heijink, J. 1975. Een bodemkartering van een gedeelte van het C.R.M.-reservaat "Baronie Cranendonck"; intern rapport. Landbouwhogeschool/Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Wageningen/Leersum. 46 p. + bijlagen.
- Heijink, J. 1976a. Een bodemvruchtbaarheidsonderzoek op het proefterrein "Baronie Cranendonck"; intern rapport. Landbouwhogeschool/Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Wageningen/Leersum. 20 p. + bijlagen.
- Heukels, H. & S.J. van Ooststroom 1970. Flora van Nederland; 16e druk. Wolters-Noordhoff, Groningen. 909 p.
- Hurkens, H. & H. Tinkelenberg 1976. Verspreiding en morfologie van mestkevergangen in het natuurreservaat "Baronie Cranendonck"; intern rapport. Landbouwhogeschool, Wageningen. 34 p. + bijlagen.
- Immink, H.J. 1977. Voedselkeuze- en graasdrukbeplating van het wilde konijn *Oryctolagus cuniculus* L. (1758) in het CRM-reservaat 'Baronie Cranendonck'; intern rapport. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 32 p.
- Jong, T. de & H.N. Leys 1972. Vegetatiekaart Cranendonck 1972. In: Boode & Nienhuis 1976.
- Koning, M. 1979. De snelle veranderingen van de vegetatie van het Paardenkerkhof. Natura 76 (5): 131-132.
- Landwehr, J. 1978. Atlas van de Nederlandse bladmossen; 3e druk. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud. 560 p.
- Langhe, J.E. de, L. Delvosalle, J. Duvigneaud, J. Lambinon & C. van den Berghen 1974. Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Région voisines. Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Bruxelles. 821 p.
- Leeuwen, Chr. G. van 1970. Onderzoek aan structuur en dynamiek van vegetaties. In: J.C. van de Kamer (ed.), Het verstoorde evenwicht. Oosthoek, Utrecht, 125-138.
- Leeuwen, Chr. G. van 1973. Oecologie en natuurtechniek. Natuur en Landschap 27 (3): 57-67.
- Leeuwen, Chr. G. van 1977. Rangordebetrekkingen en Landschapstechniek. Landbouwkundig Tijdschrift 89 (10a): 324-328.
- Leeuwen, Chr. G. van & V. Westhoff 1960. Myxomatose en successie op Schiermonnikoog intern rapport. Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud, Bilthoven. 6 p.

Heijink J. 1976b. Een ontwerp-beheersplan van het Soerendonckse  
Soor en Zwepwater; 1975. intern rapport Landbouwhogeschool  
Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Wageningen/Leersum. 32 p. +

Rapport over het te stichten Natuurreservaat "Vlaamveld"  
(bovenloop van de Strijper Aa met omgeving) 15p. + bijl.

-51-

ook

Londo, G. geen jaartal:

- Leys, H.N. 1978. Handleiding ten behoeve van vegetatiekarteringen. Wetenschappelijke mededeling 130. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud. 52 p.
- Londo, G. 1971. Patroon en proces in duinvalleivegetaties langs een gegraven meer in de Kennemerduinen. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 279 p.
- Londo, G. 1976. Uitgangspunten en ideeën betreffende het natuurbeheer. Contactblad voor Oecologen 12 (4): 77-81.
- Mabelis, A.A. 1978. Effecten van beheersmaatregelen op de invertebratenfauna van kalkgraslanden; intern rapport. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 31 p.
- Oosterveld, P. 1975. Beheer en ontwikkeling van natuurreservaten door begrazing. Natuur en landschap 29 (6): 161-171.
- Oosterveld, P. 1976. Integratie van voormalige landbouwgronden d.m.v. een extensief grasbeheer met IJslandse Pony's in de Baronie Cranendonck. Contactblad voor Oecologen 12 (4): 99-109.
- Ruiter, K.J. de 1975. Begrazing door IJslandse pony's in de Baronie Cranendonck, interimrapport over de periode november 1971 t/m juli 1975; intern rapport. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 53 p. + bijlagen.
- Schmidt, W. 1975. Vegetationsentwicklung auf Brachland - Ergebnisse eines fünfjährigen Sukzessions-versuches. In: W. Schmidt (ed.), Sukzessionsforschung. Cramer, Vaduz, 407-434.
- Sissingh, G. 1950. Onkruid-associaties in Nederland, een sociologisch-systematische beschrijving van de klasse Rudereto-Secalinetea Br.-Bl. 1936. Staatsdrukkerij, 's-Gravenhage. 224 p. + bijlagen.
- Spedding, C.R.W. 1971. Grassland Ecology. Clarendon Press, Oxford. 221 p.
- Tansley, A.G. 1965. The British Islands and their Vegetation; fourth impression. University Press, Cambridge. 930 p.
- Wells, T.C.E. 1969. Botanical aspects of Conservation Management of Chalk Grasslands. Biological Conservation 2 (1): 36-44.
- Westhoff, V. & A.J. den Held 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen. 324 p.
- Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen & E.E. van der Voo 1970. Wilde plantenflora en vegetatie in onze natuurgebieden; deel 1. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, Amsterdam. 320 p.

Hier ook Scripta Geobotanica XV 'Leaves Botanic'

W. Schmidt, 1981.



Ungestorete und gestörte Sukzession auf  
Brachäckern

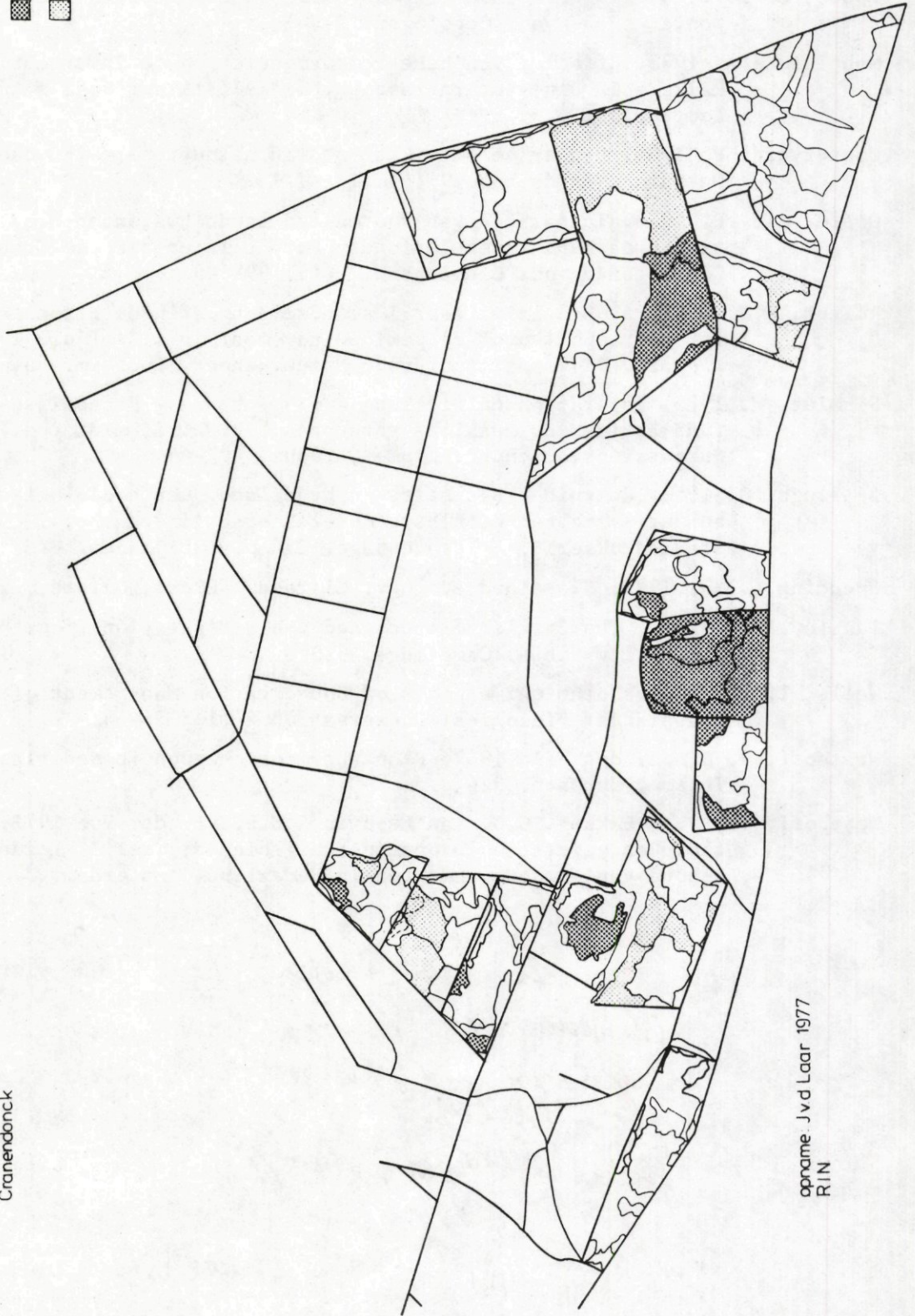
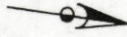
Solche, Jöttingen, 1991.

Schrieter, G., 1981. Bracheversuche in Baden-Württemberg;  
Vegetations- und Standortentwicklung auf 16 verschiedenen  
Versuchsfelder mit unterschiedlichen Behandlungen (Bekämpfung,  
Kultieren, Kontrolliertes Gehen, unge störte Sukzession)  
Beih. Veröff. Naturdenkmalamt Baden-Württemberg. 22: 1-325

Scleranthus annuus

Cranendonck

-  aspectbepland, niet (co)-dominant
-  bepland, niet aspectbepland

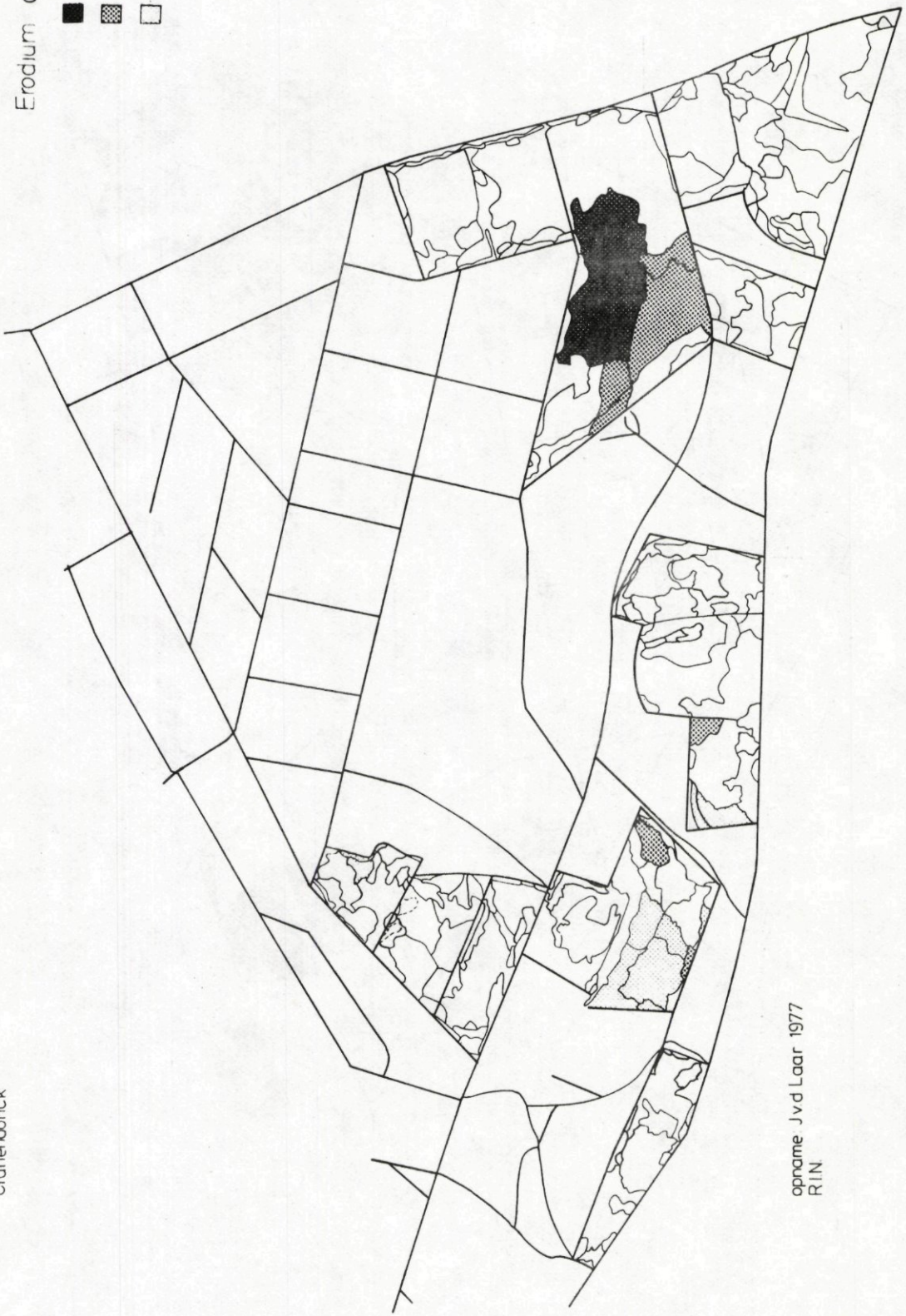


opname Jvd Laar 1977  
RIN

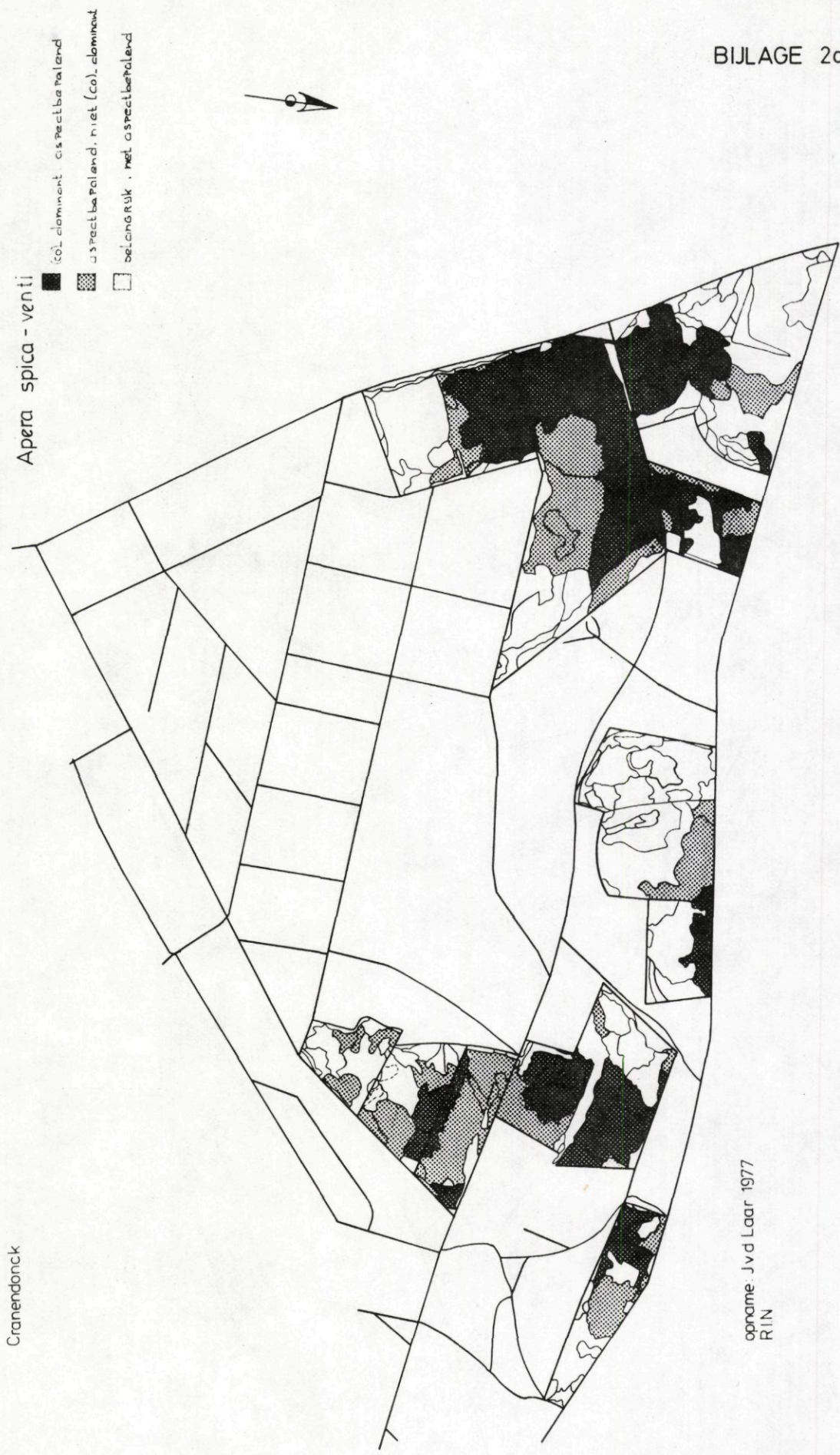
Cranendonck

*Erodium cicutarium*

- koloniale vegetatiegebied
- ▨ aspectgebied met (co)dominant
- belangrijk met aspectgebied



opname Jvd Laar 1977  
RIN

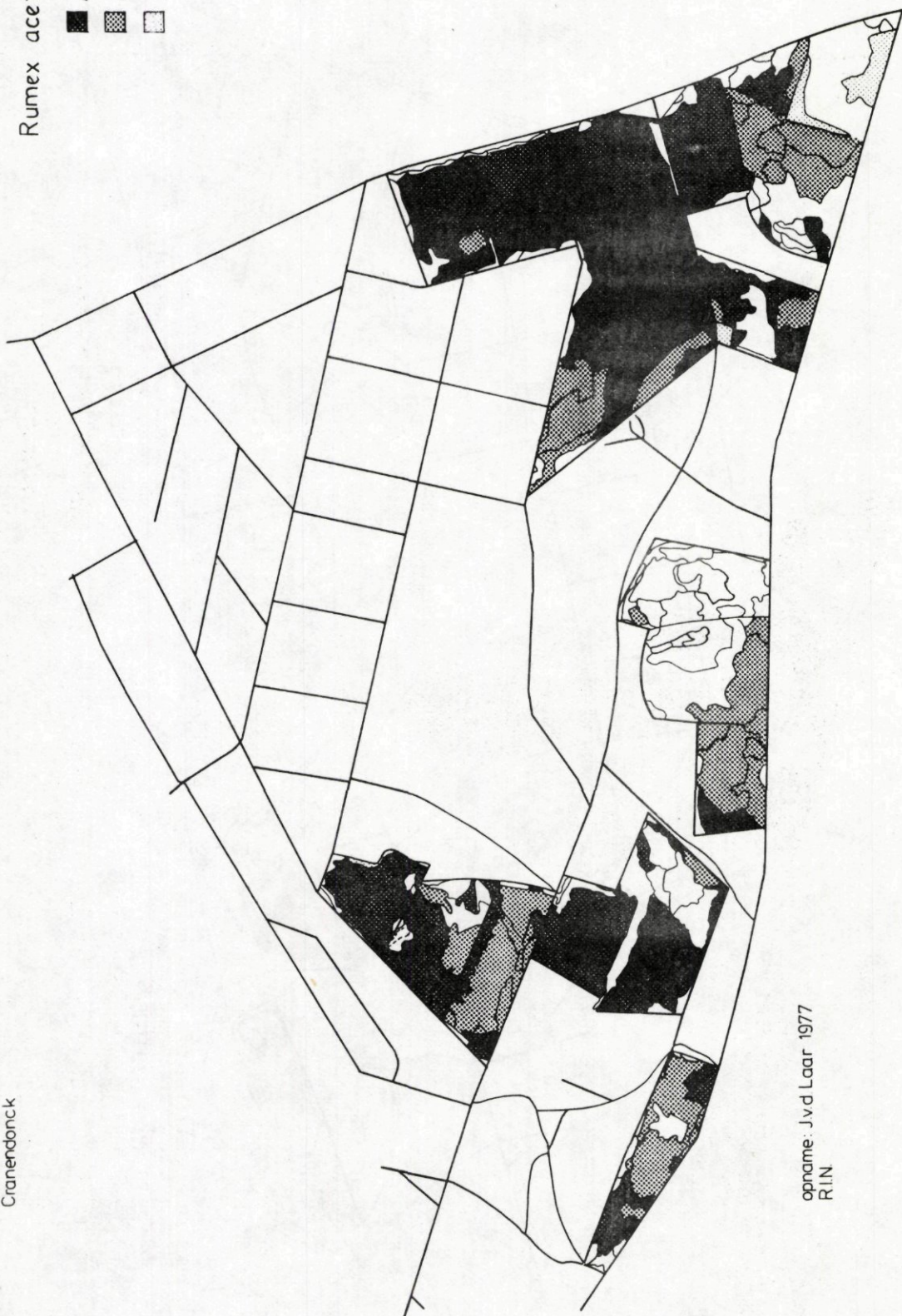
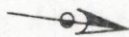




Cranendonck

Rumex acetosella

- (co) - dominant, aspect bepalend
- ▨ aspect bepalend, niet (co) - dominant
- oligomerk, niet aspect bepalend

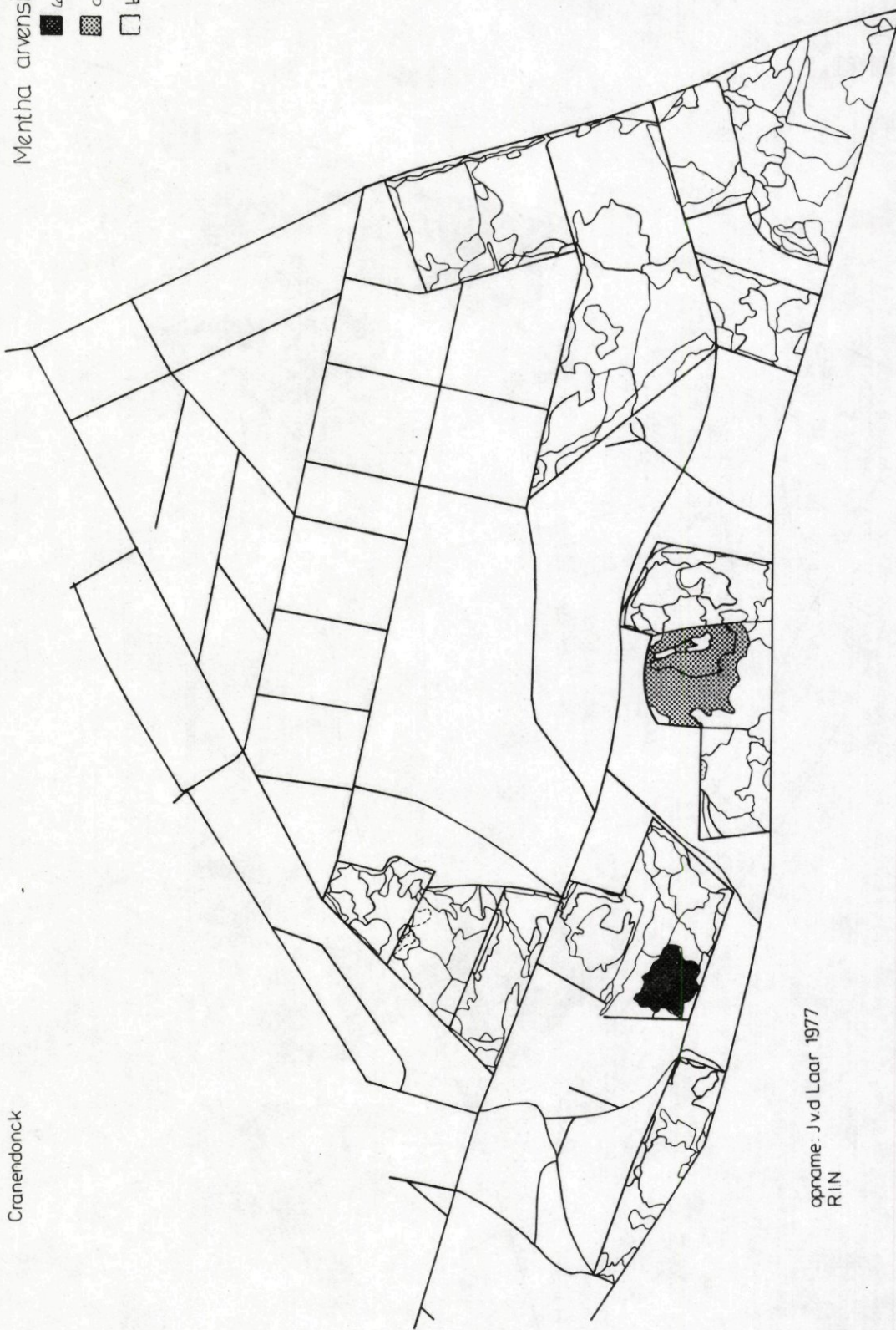
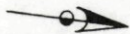


opname Jvd Laar 1977  
R.I.N

Cranendonck




Mentha arvensis

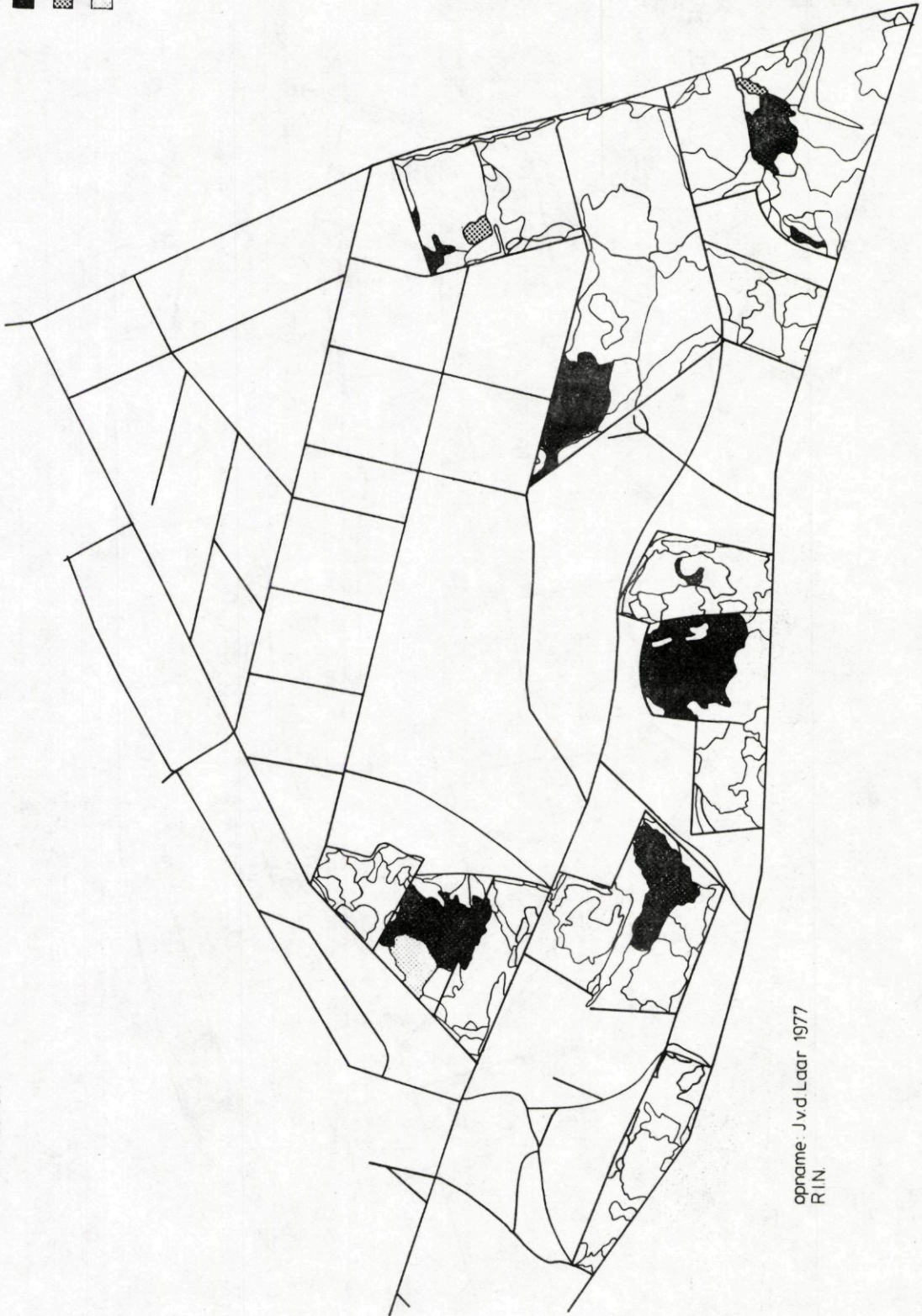
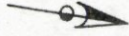
- loc. dominant, aspectbepalend
- ▨ aspectbepalend, niet loc.dominant
- belonruk met aspectbepalend



opname: Jvd Laar 1977  
R.I.N

Sagina procumbens

-  aspect niet bezet
-  aspect bezet, niet (co)-dominant
-  belangrijk, niet aspect bezet



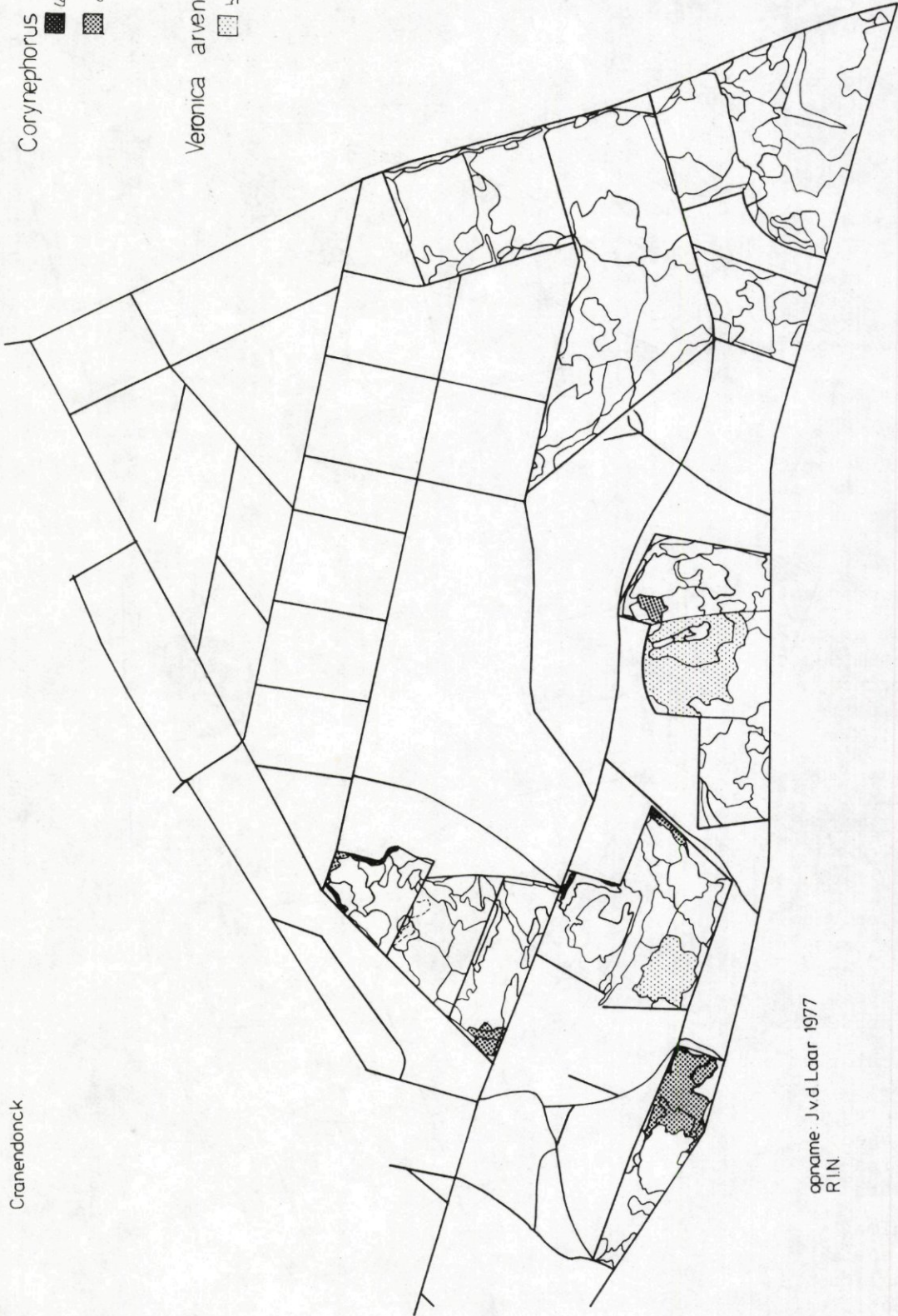
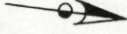
Cranendonck

opname Jvd Laar 1977  
RIN

Cranendonck

*Corynephorus canescens*  
■ (ca). dominant, aspectberaaiend  
▨ aspectberaaiend, niet (ca). dominant

*Veronica arvensis*  
▩ betamelijk, niet aspectberaaiend



opname Jvd Laar 1977  
RIN

BIJLAGE 3. Soortenlijst van in de periode 1973 t/m 1977 op de geïnventariseerde percelen verlaten landbouwgrond gevonden soorten hogere planten (hok 57-26)

Taxon	perceelnummer									
	19a	19b	19c	23a	23b	25a	35	40	45	
* <i>Achillea millefolium</i>			4 <sup>1)</sup>	3			4		3	
<i>Agrostis canina</i> subsp. <i>montana</i>	4	5	5	5	5	6	5	3	6	
* <i>A. stolonifera</i>	3	4	3	3	3	3	3	3	3	
<i>A. tenuis</i>	4	4	4	4	4	6	3	3	3	
5 <i>Aira caryophylla</i>	3				7					
<i>Alopecurus geniculatus</i>	3					4		4		
<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>		4	7	3		5				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				5	5					
* <i>Apera spica-venti</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	4	
10 <i>Aphanes microcarpa</i>	3	4	4	4	4	7	4	4	7	
<i>Arabidopsis thaliana</i>				4						
<i>Arctium spec.</i>		4	4	4	4	4	5	4	7	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>		7	7							
<i>Asparagus officinalis</i>			6							
15 <i>Avena fatua</i>				3	3					
<i>Bromus mollis</i>		6				4 <sup>2)</sup>		7	3	
* <i>Capsella bursa-pastoris</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Carex ovalis</i>					5					
<i>C. pilulifera</i>				6						
20 * <i>Centaurea cyanus</i>	3		3	3	3		3		4	
<i>Cerastium arvense</i>						6	4			
<i>C. glomeratum</i>							7			
* <i>C. holosteoides</i> subsp. <i>triviale</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>C. semidecandrum</i>	6	5	6	6	6	6	6	5	7	
25 <i>Chamaenerion angustifolium</i>				7	5			7		
* <i>Chenopodium album</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
* <i>Chrysanthemum segetum</i>			3						3	
* <i>Cirsium arvense</i>	4	4	5	4	3	4	3	3		
<i>C. palustre</i>						5		5		
30 <i>C. vulgare</i>		4	3	3	4	3	5	3	5	
<i>Corynephorus canescens</i>	3	3	4	5	7	5	3	3		
<i>Crepis biennis</i>					6				6 <sup>3)</sup>	
<i>C. capillaris</i>					7		7 <sup>4)</sup>	4	6	
<i>Dactylis glomerata</i>			7	5		4		6	3	
35 <i>Deschampsia flexuosa</i>	5	7	5	5			6	5		
<i>Digitaria sanguinalis</i>	4			6				4 <sup>5)</sup>		
<i>Echinochloa crus-galli</i>								3		
<i>Elytrigia repens</i>	3 <sup>7)</sup>	4	4	5	3 <sup>8)</sup>	3	3	3	3	
<i>Epilobium spec.</i>	5 <sup>7)</sup>				3 <sup>8)</sup>			5		
40 <i>Erigeron canadensis</i>			4	4				4	7	
<i>Erodium cicutarium</i> subsp. <i>cutarium</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Erophila verna</i>							4	5	5	
<i>Euphrasia spec.</i>							3			
<i>Festuca ovina</i>	3	5	4	5	5	5	4	4	5	
45 * <i>F. rubra</i>			5				3		3	
<i>Filago minima</i>								4		
<i>Galeopsis spec.</i>		4	4	7	7 <sup>9)</sup>					
<i>Genista anglica</i>			6							
<i>Geranium pusillum</i> <sup>10)</sup>	3	5	4	6	4	3	4	4	3	
50 <i>Gnaphalium uliginosum</i>		4								

Taxon	perceelnummer									
	19a	19b	19c	23a	23b	25a	35	40	45	
Hieracium pilosella					5			6		
H. umbellatum		4 <sup>11)</sup>			3 <sup>12)</sup>					
Holcus lanatus	4	4	3	3	3	3	4	3	3	
*H. mollis	3	3	4	3	5		4	4		
55 Hypericum humifusum					4			6		
Hypochaeris radicata	4		7	5	4		7	3	5	
Jasione montana								3		
*Juncus bufonius	3	3	3	3	3	3	7	3	5	
J. effusus	6	6		5	3			5		
60 J. tenuis				5	4				4	
Lamium amplexicaule	3		3							
Leontodon autumnalis	4									
*Linaria vulgaris				3		5	5			
Lolium perenne		7			3	3	6	3	3	
65 Lotus corniculatus				4						
Lupinus luteus		3			3					
Lycopsis arvensis	3	3	3	3	3		3		7	
Matricaria maritima subsp. inodora	3				3			4 <sup>13)</sup>		
M. matricarioides			3							
70 Melandrium album		7	4	3	3	3	3	4	4	
*Mentha arvensis				3			3			
Myosotis arvensis	3	3	3	3	3	4	4			
M. discolor				5	5		5			
M. ramosissima → ramosissima?	6									
75 Nardus stricta	6	7	6							
Ornithopus perpusillus		7	5			3	7	4	7	
Oxalis europaea				3						
Papaver dubium	3	3	4	6	6	4	7		4	
Phleum pratense				5					3	
80 Pinus sylvestris				7						
Plantago lanceolata									3	
*P. major	3	4	3	3	3	3	3	4	3	
*Poa annua	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
P. pratensis	6	6	6	4	3	4	5	4	3	
85 P. trivialis	4	5	3	5		3	5	3	5	
*Polygonum aviculare	3	3	3	3	3	3	3	3	6	
*P. convolvulus	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
*P. hydropiper				5						
*P. lapathifolium				3				3		
90 P. persicaria	5 <sup>14)</sup>	3	3	3	3	3	3	3	3	
Potentilla spec.							7			
Quercus robur		7	4				5			
*Ranunculus repens	3	5	4	4	4	3	3	4	3	
Raphanus raphanistrum	3	4	3	5	3				3	
95 Rorippa islandica		4								
Rubus "fruticosus"			7		5		5	4		
Rumex acetosa			7						3	
*R. acetosella	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
R. crispus	4	4	3		4	4	7			
100 R. obtusifolius	3	4	3	4	3	3	3	3	3	

Taxon	perceelnummer								
	19a	19b	19c	23a	23b	25a	35	40	45
*Sagina procumbens	5	4	4	3	3	4	5	5	5
*Scleranthus annuus	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Scrophularia nodosa				5					
Secale cereale	3	3	3	3	3				
105 Sedum acre			5						
Senecio sylvaticus								3	
*S. vulgaris						4			
Solanum dulcamaria								6	
S. nigrum						4			
110 S. tuberosum	3	4	3		3			4	3
*Sonchus arvensis		4	3	3	3			4	
S. asper		3	4		5 <sup>15)</sup>		7		5 <sup>16)</sup>
Spergula arvensis	3	3	3	4	3		3	3	3
Spergularia rubra	5	4	6	7	7	7	7	4	
115 Stellaria graminea							7		
*S. media <i>subsp. media</i>	3	3	3	3	3	3	4	3	3
Taraxacum spec.	3	4	3	3	3	4	5	4	3
Teesdalia nudicaulis						3			
Trifolium dubium		4	5			4	4		
120 T. repens	4	3	3	3	3	4	3	4	3
*Tussilago farfara						3			
Urtica dioica		5	5		4		3	4	3
U. urens		6	5		3		4	3	
*Veronica arvensis	3	3	3	3	4	3	4	3	3
125 V. serpyllifolia		4							
*Vicia hirsuta	3		3				3	3	7
*V. sativa subsp. angustifolia	3	3	3	3	3	5	4	4	3
*Viola arvensis	3	3	3	3	3	3	3	3	3
gecummeerd soortenaantal	58	68	75	73	72	56	69	71	61

1) 4, 3 enz. = op het betreffende perceel voor het eerst gevonden in 1974, 1973, enz.

2) Bromus spec.;

3) Crepis c.f. biennis;

4) Crepis spec.;

5) Digitalia spec.;

6) soms Elytrigia repens var. aristatum;

7) Epilobium obscurum of tetragonum;

8) Epilobium c.f. obscurum;

9) Galeopsis c.f. tetrahit;

10) in tegenstelling tot De Jong & Leys (1972) en Heijink (1976);

11) c.f. Hieracium spec.;

12) c.f. Hieracium umbellatum;

13) Matricaria spec.;

14) Polygonum spec.;

15) + 16) Sonchus spec.;

\* = Sissingh (1950: tabel 3).

Sissingh (1950: tabel 3) vermeldt verder nog:  
 Chrysanthemum leucanthemum en  
 Vicia tetrasperma.  
 Heijink (1976) vermeldt nog:  
 Arctium lappa (19b)  
 Digitalia ischaemum (19b) en  
 Epilobium parviflorum (25a).



Foto a. Voormalige aardappelakker (perceel 31) in 1973.



Foto b. Hetzelfde perceel in 1978. *Cirsium arvense* (voorgegrond) en *Agrostis canina* (hoger gelegen achtergrond) bepalen het aspect.





Foto c. Voormalige maïsakkers (perceel 36 en 37) in 1973.  
Op de grens van beide percelen treden *Cirsium arvense* en *Potentilla anserina* op de voorgrond.

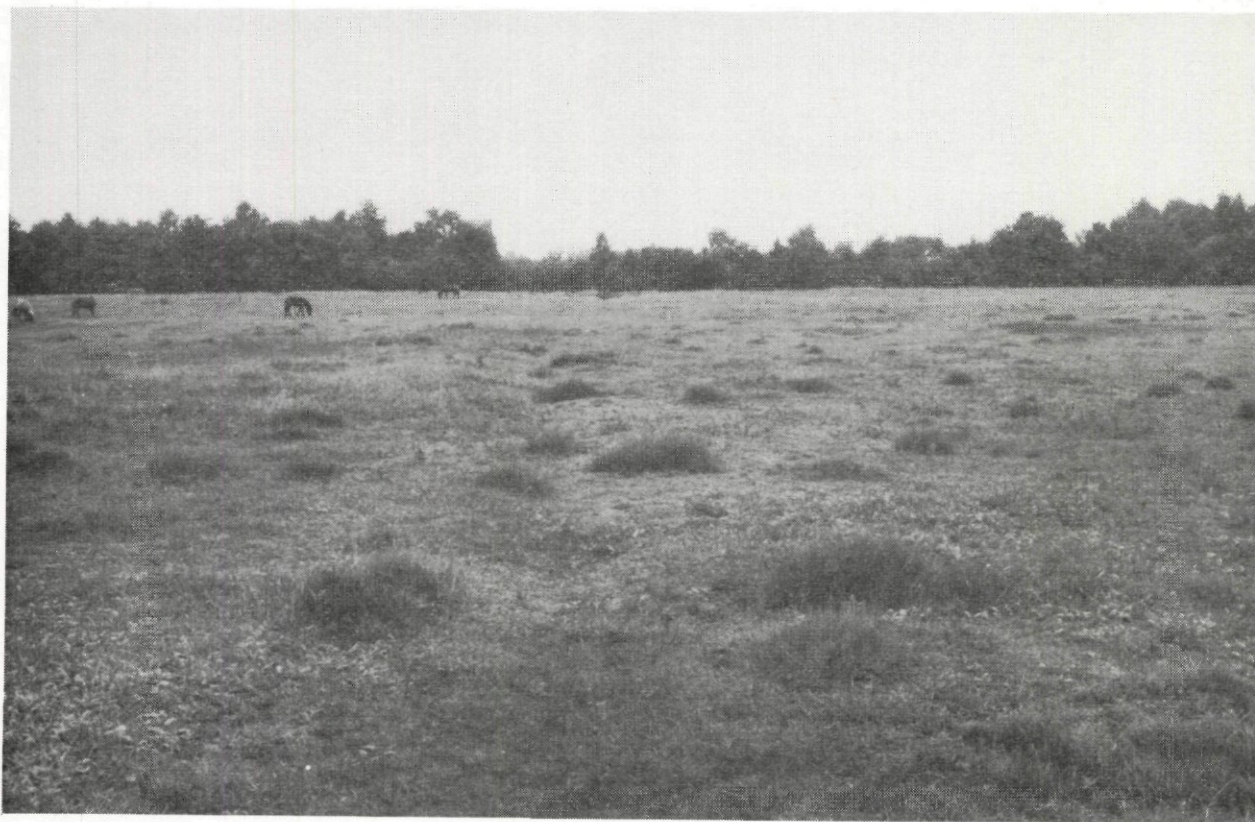


Foto d. Dezelfde percelen in 1978. *Cirsium arvense* is praktisch verdwenen. *Agrostis*-pollen zijn mede-aspect-bepalend geworden.

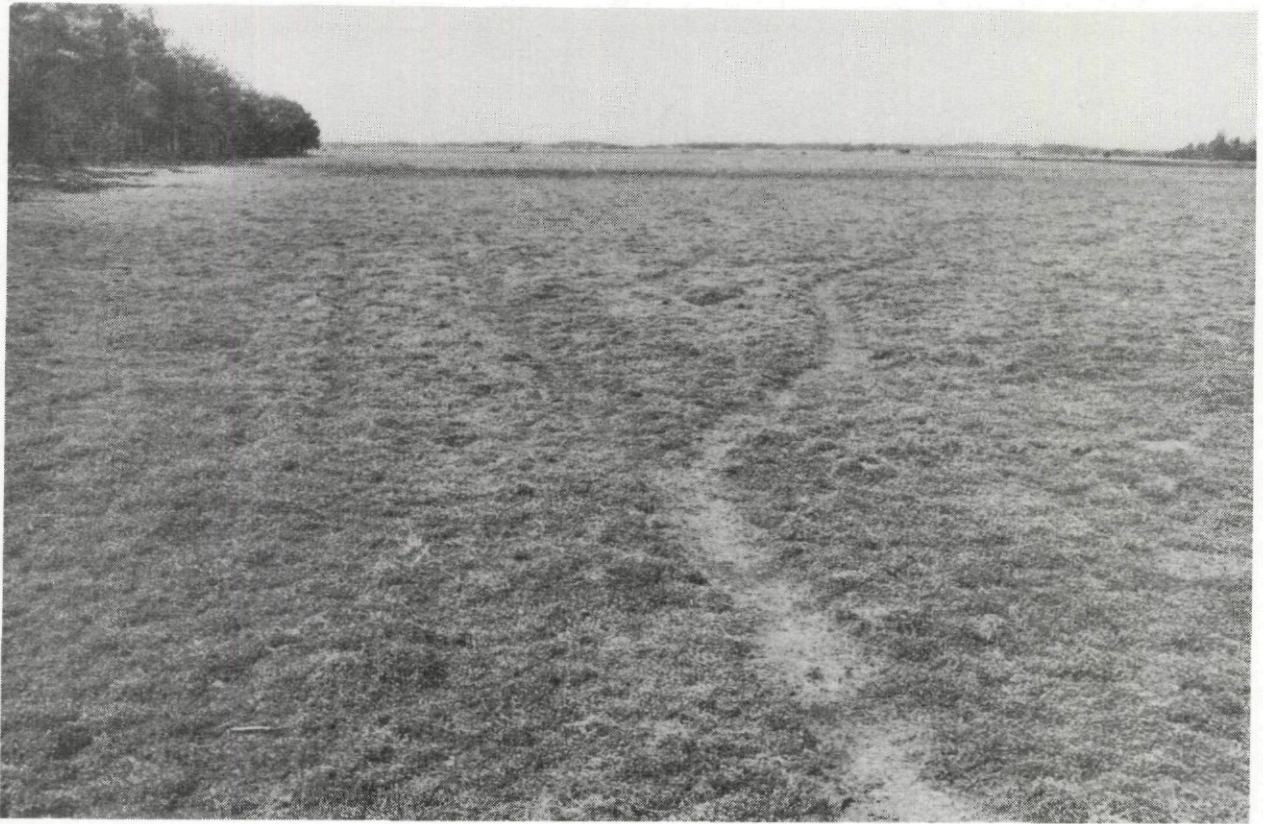


Foto e. Perceel 25a in 1973. *Stellaria media* is dominant. Door het bezoek van de pony's aan de drinkplaats is hier reeds een aantal paden ontstaan.



Foto f. Perceel 25a in 1978. *Rumex acetosella* en *Agrostis*-soorten zijn nu aspectbepalend. Dezelfde paden zijn nog aanwezig. Op de paden is *Poa annua* dominant.



Foto g. Voormalige kunstweide (perceel 47) in 1973.



Foto h. Perceel 47 in 1978. *Agrostis canina* is dominant. Op de voorgrond komt reeds *Corynephorus canescens* voor.

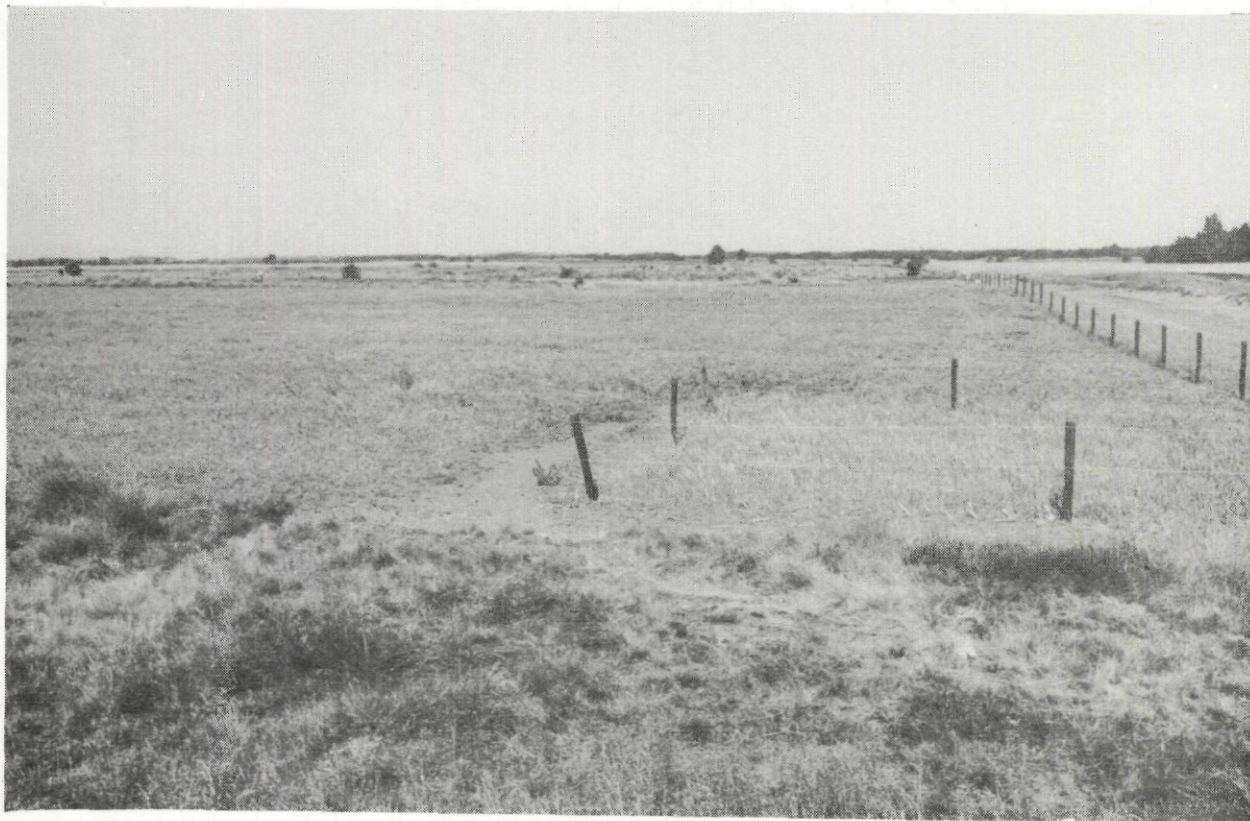


Foto i. Exclosure 2 in 1973. *Rumex acetosella* is op de voormalige akker dominant. Zie ook tabel 11.



Foto j. Dezelfde exclosure in 1978. Het hoger gelegen deel van deze voormalige maïsakker (perceel 40) is nu onder andere begroeid met *Agrostis canina* en *Corynephorus canescens*.

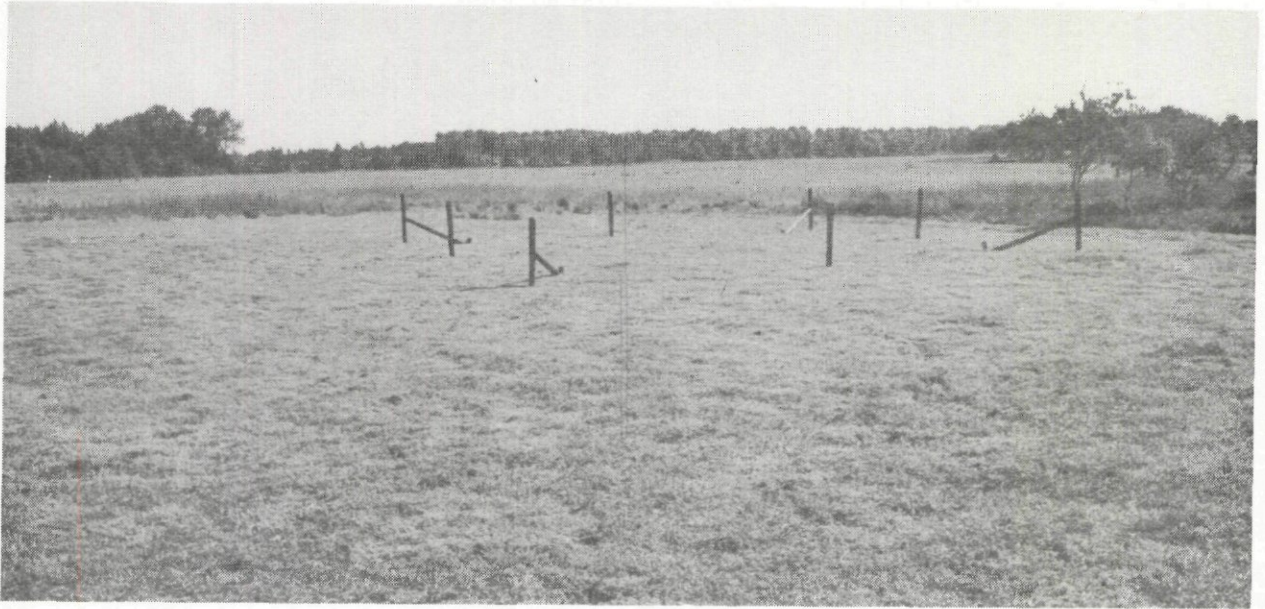


Foto k. Enclosure 3 in 1973. *Scleranthus annuus* is dominant. Zie de toelichting op pagina 70 en ook tabel 12.



Foto l. Dezelfde enclosure in 1976.



Foto m. Dezelfde enclosure in 1978. Nu domineren *Agrostis*-soorten en *Elytrigia repens*.



Foto n. Enclosure 5 in 1973. Zie de toelichting op pagina 70.



Foto o. Dezelfde enclosure in 1976.



Foto p. Dezelfde enclosure in 1978.



Foto q. Vergelijkend beheersonderzoek op perceel 42 in 1973. Rechts vindt het graasbeheer plaats; links wordt gemaaid en afgevoerd. Duidelijk zichtbaar is hier als randeffect het ontstaan van een pad langs het raster.



Foto r. Dezelfde situatie in 1978. De monotone Apera-vegetatie heeft plaatsgemaakt voor een meer gevarieerde vegetatie met structuurverschillen.

Toelichting bij de foto's k t/m p

Bij beschouwing van enclosure 3 en 5 in de tijd vallen aanzienlijke structuurverschillen in de vegetatie op. Eén jaar na de aanleg is de structuur binnen en buiten de enclosures nog nagenoeg gelijk (foto k en n). In 1974 werd een gedeelte van de enclosures afgezet met gaas, zodat één gedeelte voortaan noch door pony's noch door konijnen begraasd kon worden. Bij enclosure 3 is het effect daarvan duidelijk (foto l). In het ook voor konijnen ontoegankelijke gedeelte van de enclosure is de vegetatie hoog opgeschoten. In het andere gedeelte vallen in een overigens kaal afgevreten vegetatiedek de forse *Agrostis*-pollen op, die buiten de enclosure niet te zien zijn. Kennelijk houden de konijnen met hun selectievere voedselkeuze (wat betreft soort en plantedeel) de *Agrostis*-pollen niet meer kort, nu zij het voorbereidend werk van de pony's moeten missen. Ook in 1978 is een dergelijk verschil binnen enclosure 3 waar te nemen. Als gevolg van de afgenomen graasdruk van de pony's is nu echter ook buiten de enclosure de vegetatiestructuur sterk veranderd (foto m).

Bij enclosure 5 is in 1976 de vegetatie binnen het gehele omrasterde gedeelte hoger dan erbuiten. Van een verschil tussen de twee enclosure-gedeelten is hier geen sprake; kennelijk is de verstorende invloed van de belendende asfaltweg zo groot dat de konijnen hier niet grazen (foto o en p).