

Record number
245884

Toelichting op de vegetatiekaart (1981) van het nationale park de Hoge Veluwe

M. Post



RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER
Arnhem, Leersum en Texel

TOELICHTING OP DE VEGETATIEKAART (1981) VAN HET
NATIONALE PARK DE HOGE VELUWE

M.Post

RIN-rapport 87/25

Rijksinstituut voor Natuurbeheer

Arnhem

1987

Dit rapport is uitgegeven door het Rijksinstituut voor Natuurbeheer
in samenwerking met de vereniging 'Vrienden van de Hoge Veluwe'
onder redactie van W.H. Diemont en H. Siepel.

VOORWOORD

Dit verslag, dat als toelichting gezien moet worden op de bijbehorende vegetatiekaart, is het resultaat van een studie naar de opbouw en samenstelling van de heide, de stuifzanden en zijdelings van het vliegdennenbestand in het Nationaal Park "De Hoge Veluwe". De studie maakt deel uit van het project "Vegetatiekartering Nationaal Park De Hoge Veluwe", verricht in opdracht van de vereniging "De vrienden van de Hoge Veluwe". Het doel van dit project is het vervaardigen van een vegetatiekaart (1:10000) ten behoeve van toekomstige beheersplanning, die tevens kan dienen als uitgangssituatie voor toekomstig successieonderzoek.

Aan het project hebben de volgende instanties deelgenomen: Hogere Bosbouw en Cultuurtechnische School (Velp), Vakgroep Vegetatiekunde en Botanische Oecologie* (R.U. Utrecht), Internationaal Instituut voor Luchtkartering en Aardwetenschappen (ITC, Enschede), Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN, Arnhem) en de stichting "Het Nationaal park de Hoge Veluwe".

Ik wil hierbij "De Vrienden van de Hoge Veluwe" bedanken voor het feit dat ze me de mogelijkheid hebben geboden deze kartering uit te voeren. Verder wil ik Prof. Ies Zonneveld, Dr. Hein van Gils (beiden ITC), ir. Herbert Diemont (RIN) en dr. Jacques de Smidt (R.U. Utrecht) bedanken voor hun opbouwende kritiek en hulp bij het tot stand komen van dit rapport en de bijbehorende kaart, alsook de stichting "Het Nationaal Park de Hoge Veluwe" voor haar medewerking.

Maarten Post

Utrecht, oktober 1983

* sinds 1 januari 1983: Vakgroep Botanische Oecologie

INHOUD

1	INLEIDING	3
2	METHODE	4
2.1	Foto-interpretatie	
2.2	Veldwerk	
2.3	Het opstellen van de legenda	
2.4	Geomorfologische informatie	5
3	VEGETATIETIPOLOGIE	7
3.1	Inleiding	
3.2	Beschrijving van de vegetatietypen	
4	DE LEGENDA-EENHEDEN	20
4.1	Algemeen	
4.2	Beschrijving van de eenheden	22
4.3	Relatie tussen de vegetatie en de geomorfologische opbouw	29
5	DISCUSSIE	32
5.1	Methode	
5.2	Vliegdommenbestand	35
5.3	Vegetatieontwikkeling	
6	AANBEVELINGEN	39
7	SAMENVATTING	40
8	LITERATUURLIJST	41
BIJLAGEN		
1	Kleuren-voorschrift vegetatiekaart	44
2	Basis-gegevens en 'tussen produkten'	46
3	Soortenlijst	47

1 INLEIDING

Niet altijd is voldoende ingezien dat de halfnatuurlijke vegetaties van de Hoge Veluwe aan verandering onderhevig zijn. Het feit dat men hier te maken had met over het algemeen zeer voedselarme en droge gronden deed ten onrechte veronderstellen dat er een vrij constante toestand zou heersen. Uit studies van het RIN, o.a. met behulp van luchtfoto's, is bijvoorbeeld gebleken dat sinds 1935 het grove dennenbos zich ten koste van de heide met 300 à 400 ha heeft uitgebreid. Verder is er na de Tweede Wereldoorlog een toenemende vergrassing van de heide op getreden (mondelinge mededeling Ir. W.H. Diemont, RIN).

Het constateren van deze veranderingen is de directe aanleiding geweest om deze vegetatiekartering te laten uitvoeren. Daarnaast speelde een belangrijke rol dat "De Hoge Veluwe" alleen over gedetailleerde en groot-schalige kaarten beschikte van het cultuurbossenbestand. Van het open gebied en het vliegdennenbestand waren alleen onnauwkeurige en kleinschalige of sterk verouderde kaarten (V.d. Werf 1969) beschikbaar, ongeschikt om als basis te dienen voor een goede beheersplanning.

Het doel van de kartering was niet alleen het vastleggen van de huidige situatie ten behoeve van het beheer, maar ook om als referentie te dienen voor toekomstige karteringen. Het is dan mogelijk door vergelijking gedetailleerde informatie te verkrijgen over de toe/afname van de vergrassing van de heide en het vliegdennenbestand.

Bij het in kaart brengen van de vegetatie (en geomorfologie) is intensief gebruik gemaakt van infrarood luchtfoto's in kleur, speciaal voor dit doel gemaakt door het Internationaal Instituut voor Luchtkartering en Aardwetenschappen (ITC) te Enschede.

Door het RIN zijn op een aantal plaatsen in het Nationaal Park kwadraten gemarkeerd ten tijde van het nemen van de foto's. In deze kwadraten zijn een aantal milieufactoren gemeten. In dit rapport wordt hierop niet verder ingegaan. Door deze metingen te herhalen wordt het misschien mogelijk te zijner tijd conclusies te trekken over de oorzaken van geconstateerde veranderingen.

2 METHODE

2.1 Foto-interpretatie

De basis voor de interpretatie vormde een luchtfoto-bedekking van kleur-infrarood dia positieven, grootte 23 x 23 cm, schaal 1:10.000, gemaakt door het ITC op 8 juli 1981.

De interpretatie geschiedde aan de hand van fotokenmerken (stereo-hoogte, vorm, grootte, patroon, situatie en kleur), met het landschap als leidraad (Zonneveld & Van Gils 1980). Dit leidde tot een voorlopige interpretatiekaart met een voorlopige legenda gebaseerd op de vegetatiestructuur. De combinatie van deze legenda met de veldgegevens leidde tot een nieuwe (eind-)legenda gebaseerd op vegetatiestructuur en de floristische samenstelling. Voor de uiteindelijke kaart is op basis van de veldgegevens nog een gedeeltelijke herinterpretatie uitgevoerd.

2.2 Veldwerk

Het vegetatiekundig veldwerk werd verricht gedurende de zomer en het najaar van 1981 door een drietal studenten van de vakgroep Vegetatiekunde en Botanische Oecologie van de R.U. Utrecht (Van der Hagen & Van Rijssel 1983; Mennega 1983) en een groep studenten van de Hogere Bosbouw en Cultuurtechnische School te Velp (Van Breemen e.a. 1981).

Er is onderscheid gemaakt in open gebieden (minder dan 10% kroonbedekking), open bossen (10-60% kroonbedekking) en gesloten bossen (60-100% kroonbedekking) (vergelijk Eiten 1968). In het open gebied werden ongeveer 300 vegetatie-opnamen gemaakt. Wat de bossen betreft kan vermeld worden dat het veldwerk zich vooral concentreerde op het spontane vliegdennebestand van het Nationaal Park. Voor verdere specificatie aangaande het vegetatiekundig veldwerk wordt verwezen naar de bovengenoemde studentenrapporten.

2.3 Het opstellen van de legenda

Informatie over het opstellen van de vegetatietypologie wordt gegeven in 3.1. Onder 4 worden de legenda-eenheden beschreven. Voor wat betreft de bossen kan daarbij het volgende worden opgemerkt.

In de legenda is verschil gemaakt tussen spontane bossen en cultuurbossen. De criteria welke gebruikt zijn voor cultuurbossen zijn: vorm (percelen), ouderdom (éénzelfde, geen variatie in stereohoogte), ontsluiting, en het al of niet ontstaan zijn door menselijk ingrijpen

(planten, zaaien). Informatie voor de eerste drie criteria kon afgeleid worden van de luchtfoto's, informatie voor het laatste van de beheerskaarten (uit 1972, schaal 1:25.000) en uit opstandsleggers (1972) van het Nationaal Park "De Hoge Veluwe". Indien de opstand was ontstaan door natuurlijke bezaaiing en niet was ontsloten dan is deze tot de spontane bossen gerekend. Spaartelgenbossen zijn tot de cultuurbossen gerekend, kapvlakten in het algemeen ook. Uitzonderingen betroffen die kapvlakten waarop volgens de beheersplannen geen nieuw bos geplant zal worden. Deze zijn tot het open gebied gerekend.

Voor de bossen is tijdens de interpretatie niet gelet op de ondergroei. Jonge opslag van naald- en loofhout is wel gekarteerd, zowel in het open gebied als in de open bossen. Deze is met een symbolenraster op de kaart aangegeven.

Fotokenmerken voor de eenheid Hoge Vliegdennenbossen zijn: een bepaalde stereohoogte, een vaak iets open karakter, de vaak wat grotere kronen en een (kleur-infrarood opnamen) duidelijk rood getinte ondergrond. Als criterium geldt verder de ouderdom, die nagezocht kon worden in de opstandleggers van het Nationaal Park. Bossen ouder dan 60 jaar zijn onderscheiden van bossen jonger dan 60 jaar.

Jonge aanplant is ook tot de cultuurbossen gerekend, hoewel soms nog duidelijk de oorspronkelijke vegetatie te herkennen is. Dit om de kaart niet op korte termijn een verouderde situatie te laten weergeven.

Tot welke (vegetatiekundige) legenda-eenheid een bepaald kaartvlak behoort kan worden afgelezen aan de hand van de kleur- en cijfercode. Een lijst met basisgegevens en 'tussenproducten' gebruikt bij de vervaardiging van kaart en rapport is als bijlage 2 opgenomen. Inzage van deze gegevens is mogelijk in overleg met het RIN te Arnhem.

2.4 Geomorfologische informatie

Uitgangspunt van de geomorfologische interpretatie vormen verschillende publikaties welke slechts gedeelten van het Nationaal Park behandelden (Edelman & Maarleveld 1951; Koster 1978) of een kleinschalige kartering betroffen (ten Houte de Lange 1977; Maarleveld & Pape 1960). Op grond van deze artikelen is een legenda opgesteld (tabel 1), waarna de interpretatie gestart is voor de reeds grootschalig (1:10.000) beschreven gedeelten van het park. Daarna zijn de gedeelten geïnterpreteerd die alleen kleinschalig beschreven waren.

Er zijn geen nadere veldwaarnemingen gedaan.

Voor de beschrijving van de geomorfologie en de verklaring van de gebruikte terminologie wordt dan ook verwezen naar bovengenoemde publikaties.*

De geomorfologische karakterisering van de inhoud van een kaartvlak wordt weergegeven door middel van een lettercode, geplaatst achter de cijfercode voor de vegetatie.

Tabel 1. Legenda voor de geomorfologische karakterisering.

STUWWALLEN

Ho Hellend
Hr Hellend en reliëfrijk
Hd Dekzandrug op stuwwal

SPOELVLAKTEN (SANDR)

So Zwak hellend of vlak
Sr Reliëfrijk (op- of uitgestoven)
Sd Dekzandrug op spoelvlakte

RELIEFRIJKE STUIFZAND-DUINCOMPLEXEN

Dz Gefsoleerde heuvel (stuifzand op dekzand)
Dr Stuifzand-duincomplex
Dv Gefsoleerde heuvel in stuifvlakte
Ds Actief stuifzandcomplex
Dd Gefsoleerde stuifzandrug (zeer hoog)

RELIEFARME STUIFZAND-DUINCOMPLEXEN

Vo (Uitgestoven) vlakte met plaatselijk opgestoven stuifzandheuvels
Vz Reliëfarm stuifzand of reliëfarme stuifzandvlakte

RELIEFARME DEKZANDGEBIEDEN

Zo Vlak dekzand
Zz Zwak golvend dekzand
Zg Golvend dekzand

* de volgende geomorfologische kaarten van het Nationaal Park De Hoge Veluwe zijn recentelijk vervaardigd: van der Goes 1981; 1:25.000 en van Renterghem 1983; 1:10.000.

3 VEGETATIETIPOLOGIE

3.1 Inleiding

De in de zomer van 1981 gemaakte vegetatieopnamen in het open gebied zijn met de hand volgens de methode van Braun-Blanquet verwerkt in twee tabellen: één voor stuifzandvegetaties, één voor de heide en de schrale graslanden. Voor de originele gegevens wordt verwezen naar Mennega (1983) en van der Hagen & van Rijssel (1983). Bijlage 3 geeft een overzicht van alle in de opnamen aangetroffen plantesoorten.

Voor deze rapportage zijn beide tabellen grondig met elkaar vergeleken en in elkaar gepast om één classificatie van het gehele bemonsterde gebied op te stellen. Het resultaat is weergegeven in tabel 2. Deze tabel is een vereenvoudigde vegetatietabel naar Zonneveld & van Gils (1980), waarin de rijen (ecologische) soortengroepen vertegenwoordigen en de kolommen de vegetatietypen. De soortengroepen in de tabel zijn zoveel mogelijk gerangschikt naar oplopend gemiddeld vochtgetal volgens Ellenberg (1974). De vegetatietypen worden beschreven aan de hand van de differentiërende soorten.

De hoogte van de verschillende lagen waaruit de vegetatie is opgebouwd, de bedekking van de totale vegetatie en per laag, het gemiddeld aantal soorten en het aantal opnamen waarop het vegetatietype is gebaseerd zijn aangegeven in de kop van tabel 2.

In de onderstaande beschrijving wordt indien mogelijk de standplaats beschreven en wordt aangegeven binnen welke taxa van de in Nederland gangbare klassificaties de hier beschreven vegetatietypen vallen (o.a. de Smidt 1977 en Westhoff & Den Held 1969).

In enkele gevallen wordt ingegaan op successiereeksen van een aantal beschreven vegetatietypen.

Bij de beschrijving zijn de wetenschappelijke namen voor de soorten gebruikt. De Nederlandse namen zijn aangegeven in Bijlage 3.

3.2 Beschrijving van de vegetatietypen

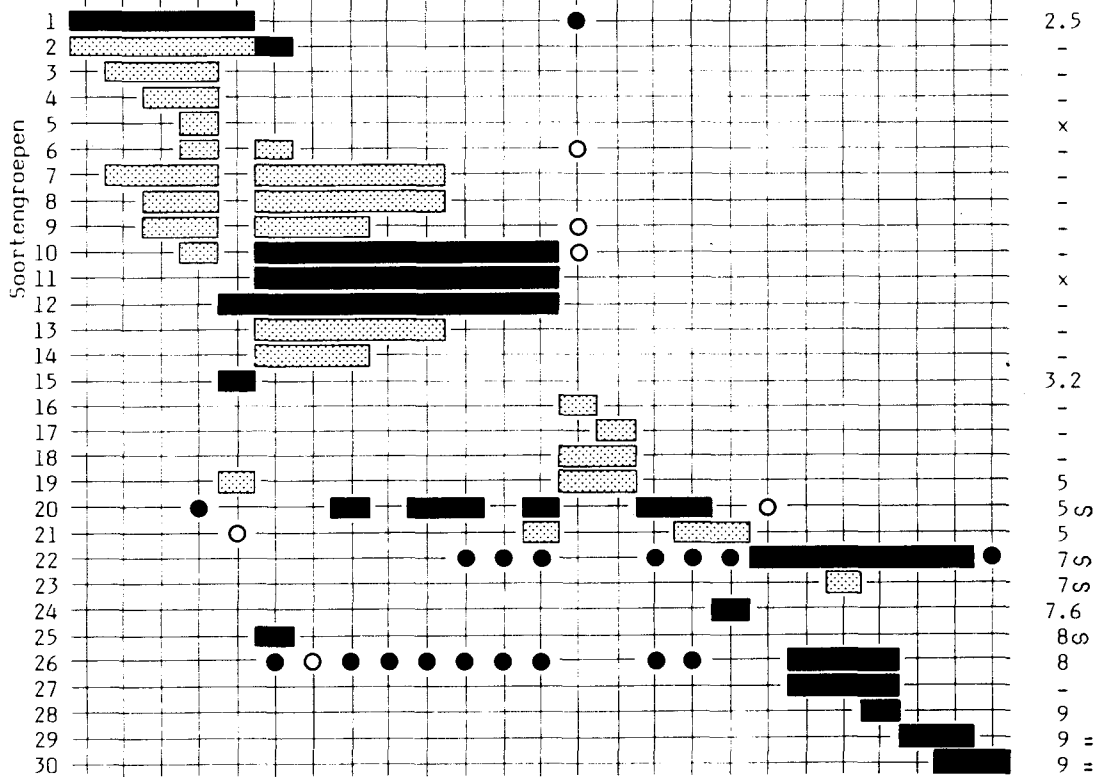
1) Corynephorus-wieren type (CW)

Differentiërende soorten van de typen CW, CC, CD en F t.o.v. de overige typen: Corynephorus canescens, wieren, Polytrichum piliferum en Spergula morosoni.

Differentiërende soort van de (sub)typen CW, CC, CD, F en Cl t.o.v. de

Tabel 2. Het voorkomen van de ecologische soortengroepen in en daarmee bepalen van de vegetatietypen: een samenvattende tabel.

Vegetatie- typen	CW	CC	CC	CD	F	C	C	C	C	C	C	C	C	H	H	D	DG	GJ	M	E	E	E	R	RS	S
Vegetatie- subtypen		1	2			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2					1	2	3			
Gemiddelde bedekking (%)																									
totaal	47	69	89	96	78	69	88	74	88	73	53	71	81	89	85	44	63	91	74	90	80	89	38	49	78
struiklaag	-	-	-	-	-	58	58	51	69	33	18	40	12	-	-	4	-	-	1	62	31	60	-	1	2
kruidlaag	22	17	23	45	64	7	1	15	10	32	35	23	70	75	81	40	63	91	74	26	49	29	33	40	47
moslaag	25	60	81	80	31	42	49	29	37	23	14	19	16	54	45	5	5	9	2	16	19	28	13	18	38
Gemiddelde hoogte (cm)																									
struiklaag	-	-	-	-	-	32	39	30	40	16	20	24	13	-	-	8	-	-	1	21	20	24	-	5	2
kruidlaag	29	27	32	51	44	19	9	25	18	20	20	22	26	18	19	18	23	64	59	38	52	39	29	35	39
Gemiddeld soorten aan- tal	6	11	15	20	16	22	20	22	17	17	11	10	14	28	28	7	10	13	3	6	11	10	7	7	6
Opname aantal	21	14	28	10	7	5	4	5	12	7	25	26	18	6	4	8	13	4	19	9	4	7	7	4	16



- 50% of meer van de soortengroep is aanwezig, minimaal 1 soort met hoge bedekkingswaarden (2 m en hoger)
- ▨ 50% of meer van de soortengroep is aanwezig, met lage abundantie/bedekkingswaarden (2 m en lager)
- soorten kunnen voorkomen, minimaal 1 soort met hoge bedekkingswaarden (2 m en hoger)
- soorten kunnen voorkomen, met lage abundantie/bedekkingswaarden (2 m en lager)
- * x → indifferent
- → geen gegevens bekend
- ∞ → indicatief voor een wisselende waterstand
- = → indicatief voor (tijdelijke) inundatie

De (ecologische) soortengroepen

1. *Corynephorus canescens*, *wieren*, *Polytrichum* en *Spergula morosonii*.
2. *Cladonia coccifera*.
3. *Lecidia granulosa*, *Cladonia zopfii*, *Cornicularia aculeata/muricata*.
4. *Cladonia verticillata*.
5. *Pinus sylvestris*.
6. *Cladonia pityrea*.
7. *Cladonia bacillaris*.
8. *Cladonia portentosa*, *Cladonia floerkeana*.
9. *Cladonia glauca*, *Cladonia gracilis*, *Cladonia uncialis*.
10. *Campylopus fragilis*, *Campylopus flexuosus*, *Cladonia chlorophaea*.
11. *Calluna vulgaris*.
12. *Hypnum cupressiforme*, *Dicranum scoparium*.
13. *Cephaloziella spec.*, *Cladonia squamosa*.
14. *Cladonia crispata*, *Cladonia arbuscula*.
15. *Erodium cicutarium*, *Ornithopus perpusillus*, *Plantage lanceolata*,
Hypericum perforatum. *Teesdalia nudicaulis*, *Filago minima*.
16. *Trifolium dubium*, *Cerastium semidecandrum*, *Peltigera spuria* en *Polytrichum juniperinum*.
17. *Trifolium repens*, *Pleurozium schreberi*, *Prunella vulgaris*, *Vicia sativa*, *Achillea millefolium*, *Veronica serpyllifolia*, *Myosotis arvensis*, *Pseudoscleropodium purum*.
18. *Taraxacum spec.*, *Hieracium pilosella*, *Poa pratensis*, *Cirsium vulgare*,
Veronica officinalis, *Cerastium fontanum*, *Viola canina*, *Leontodon spec.*
19. *Hypochaeris radicata*.
20. *Deschampsia flexuosa*, *Carex pilulifera*.
21. *Galium saxatile*, *Potentilla erecta*, *Sieglingia decumbens*.
22. *Molinia caerulea*.
23. *Gentiana pneumonanthe*, *Carex panicea*.
24. *Juncus effusus*, *Holcus lanatus*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Anthoxantum odoratum*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus subuliflorus*.
25. *Juncus squarrosus*.
26. *Erica tetralix*.
27. *Scirpus caespitosus*, *Sphagnum tenellum*.
28. *Narthecium ossifragum*, *Leucobryum glaucum*, *Odontoschisma sphagni*,
Drosera rotundifolia.
29. *Rhynchospora fusca*, *Rhynchospora alba*, *Drosera intermedia*.
30. *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum auriculatum*, *Eriophorum angustifolium*,
Juncus bulbosus.

SYNTAXONOMIE

KLASSE	VERBOND	ASSOCIATIE	SUBASSOCIATIE	VEGETATIE (SUB) TYPE	CODE
Molinia-Arrhenatheretea				Hieracium	H
Koelerio-Corynephoretea				Corynephorus-Wieren*	CW
			typicum	Corynephorus-Cladonia***	CD
			Cladonietosum	Cladonia-Deschampsia***	CD
				Festuca-Ornithopus*	F
			Thero-Airion		
			Ornithopodo-Corynephorum		
Nardo-Callunetea				Deschampsia*	D
			Violion-caninae	Gallium-Juncus effusus*	GJ
			Genisto-Callunion	Calluna-Juncus squarrosus**	C1
				Cladonietosum uncialis	C2
				Cladonietosum bacillaris	C4
				typicum	C7
			Sieglingietosum	Calluna**	C8
				Calluna-Deschampsia-Callium**	C3
				Calluna-Cladonia arbuscula-	C5
				Deschampsia**	C6
				Calluna-Deschampsia**	
Oxycocco-Sphagnetes				Erica*	E
			Ericion tetralicis	Rhynchospora*	R
			Lycopodio-Rhynchosporum		
			albo-fuscae		
Littorelletea				Rhynchospora-Sphagnum*	RS
			Littorellionuniflorae	Sphagnum*	S

* naar: Westhoff & Den Held, 1969

** naar: De Smidt, 1977

*** naar: Tüxen, 1937

overige (sub)typen: Cladonia coccifera.

Het type wordt verder gekenmerkt door het ontbreken van eigen differentiërende soorten.

Het Corynephorus-Wieren (CW) type wordt gedomineerd door Corynephorus canescens en verschillende wieren, waaronder o.a. Hormidium flaccidum en Zygogonium ericetorum. De vegetatie heeft een open karakter en wordt aangetroffen in stuifzandgebieden waar het zand nog onder invloed van de wind kan verplaatsen.

Syntaxonomie: Spergulo-Corynephorum typicum (Westhoff & Den Held 1969).

2) Corynephorus-Cladonia type (CC)

Differentiërende soorten van de typen CC, CW, CD en F t.o.v. de overige typen: Corynephorus canescens, wieren, Polytrichum piliferum en Spergula morosonii.

Differentiërende soort van de (sub)typen CC, CW, CD, F en C1 t.o.v. de overige (sub)typen: Cladonia coccifera.

Differentiërende soorten van de typen CC en CD t.o.v. de overige typen: Lecidia granulosa, Cladonia zopfii en Cornicularia muricata/aculeata.

Differentiërende soort van de (sub)typen CC, CD, C1 t/m C5 t.o.v. de overige (sub)typen: Cladonia bacillaris.

Constante begeleider: Festuca ovina.

Polytrichum piliferum is meestal de dominante soort.

Syntaxonomie: Spergulo-Corynephorum Cladonietosum (Tüxen 1937).

Binnen dit vegetatietype zijn twee subtypen onderscheiden: het Cladonia zopfii subtype (CC1) en het Cladonia verticillata subtype (CC2). Het Cladonia zopfii subtype heeft geen eigen differentiërende soorten. De differentiërende soorten van subtype CC2 t.o.v. CC1 zijn Cladonia verticillata, Cladonia portentosa, Cladonia floerkeana, Cladonia gracilis, Cladonia glauca en Cladonia uncialis.

Beide subtypen worden aangetroffen in het stuifzandgebied. Op standplaatsen waar het Cladonia zopfii subtype wordt gevonden treedt nog wel enig zandtransport op, op standplaatsen van het Cladonia verticillata subtype niet meer.

De drie tot nu toe genoemde vegetatie(sub)typen kunnen opgevat worden als een successiereeks. Corynephorus canescens en wieren vestigen zich

het eerst op het kale zand (type CW). Carex arenaria is, i.t.t. andere bronnen (o.a. Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979), niet altijd aanwezig in de opnamen behorend tot de typen CW en CC.

Polytrichum piliferum doet vervolgens zijn intrede en wordt dan vaak dominant (subtype CC1). Nadat het stuivende zand tot rust is gekomen vestigen zich diverse soorten korstmossen (subtype CC2). P. piliferum blijft in veel gevallen de dominante soort.

De soortenrijkdom neemt binnen deze successiereeks duidelijk toe: gemiddeld 6, 11 en 15 soorten per opname in de (sub)typen CW, CC1 en CC2. De dynamiek neemt af, de diversiteit toe. Hoe de successie verder gaat is nog niet helemaal opgehelderd. Een van de veronderstellingen is dat stuifzanden zich via gesloten grasvegetaties en heide tot bossen ontwikkelen (Fanta 1981). De Smidt & Mennega (1982) geven echter aan dat zich na vastlegging van stuifzand eerst Pinus sylvestris vestigt. De dennen deponeren met de afvallende naalden voedingsstoffen op de bodem, waarna bij het wegvallen van de boomlaag zich Calluna vulgaris kan vestigen. Deze wordt vaak voorafgegaan door een korstmosrijke grasvegetatie, waarin Deschampsia flexuosa dominant is: het Cladonia-Deschampsia vegetatietype.

3) Cladonia-Deschampsia type (CD)

Differentiërende soorten van de typen CD, CC, CW en F t.o.v. de overige typen: Corynephorus canescens, wieren, Polytrichum piliferum en Spergula morosonii.

Differentiërende soort van de (sub)typen CD, CC, CW, F en C1 t.o.v. de overige (sub)typen: Cladonia coccifera.

Differentiërende soorten van de typen CD en CC t.o.v. de overige typen: Lecidia granulosa, Cladonia zopfii, Cornicularia aculeata/muricata.

Differentiërende soort van de (sub)typen CD, CC en C1 t/m C5 t.o.v. de overige (sub)typen: Cladonia bacillaris.

Differentiërende soorten van de (sub)typen CD, CC2 en C1 t/m C5 t.o.v. de overige (sub)typen: Cladonia portentosa en Cladonia floerkeana.

Differentiërende soorten van de (sub)typen CD, CC2 en C1 t/m C3 t.o.v. de overige (sub)typen: Cladonia glauca, Cladonia gracilis en Cladonia uncialis.

Differentiërende soorten van de typen CD en C t.o.v. de overige typen: Campylopus fragilis, Campylopus flexuosa en Cladonia chlorophaea.

Differentiërende soort van de (sub)typen CD en C1 t.o.v. de overige (sub)typen: Cladonia pityrea.

Differentiërende soort van de (sub)typen CD en CC2 t.o.v. de overige (sub)typen: Cladonia verticillata.

Differentiërende soort van CD t.o.v. alle overige typen: Pinus sylvestris (kiemplanten).

Constance begeleiders: Festuca ovina en Agrostis canina.

Syntaxonomie: Spergulo-Corynephoretum Cladonietosum (Tüxen 1937).

Deschampsia flexuosa en Festuca ovina zijn vaak dominant. Dit vegetatietype lijkt sterk op het Cladonia verticillata subtype van het Corynephorus-Cladonia type, maar verschilt hiervan door een groter aantal soorten en een veel hogere bedekking van de kruidlaag. Het Cladonia-Deschampsia type wordt meestal gevonden op standplaatsen waar de bodem t.g.v. een open bomenbestand verrijkt is met organische stof. Na het kappen van de bomen ontwikkelt zich vaak het bovenbeschreven vegetatietype. Het type bestrijkt dan alleen de vroegere kroonprojectie van de bomen, omdat alleen daar aanvoer van nutriënten heeft plaatsgevonden door naaldval.

4) Festuca-Ornithopus type (F)

Differentiërende soorten van de typen F, CW, CC en CD t.o.v. de overige typen: Corynephorus canescens, wieren, Polytrichum piliferum en Spergula morosonii.

Differentiërende soort van de (sub)typen F, CW, CC, CD en Cl t.o.v. de overige typen: Cladonia coccifera.

Differentiërende soorten van de typen F en C t.o.v. de overige typen: Hypnum cupressiforme en Dicranum scoparium.

Differentiërende soorten van type F t.o.v. de overige typen: Ornithopus perpusillus, Erodium cicutarium, Plantago lanceolata, Hypericum perforatum, Teesdalia nudicaulis, Filago minima.

Differentiërende soort van de typen F en H t.o.v. de overige typen: Hypochaeris radicata.

Constance begeleiders: Festuca ovina, Agrostis canina, Pohlia nutans, Rumex acetosella en Cladonia gracilis.

Syntaxonomie: Ornithopodo-Corynephoretum (Westhoff & Den Held 1969).

Alle tot nu toe beschreven vegetatietypen behoren tot de stuifzand-vegetaties: veelal ijle laagblijvende grazige begroeiingstypen met enkele kleine eenjarige kruiden en met veel korstmossen.

De Calluna vegetaties met veel mossen en korstmossen en weinig kruiden (de subtypen C1 t/m C5) zijn nauw verwant aan deze stuifzandvegetaties.

5) Calluna type (C)

Differentiërende soort van type C t.o.v. de overige typen: Calluna vulgaris.

Differentiërende soorten van de typen C en CD t.o.v. de overige typen: Campylopus fragilis, Campylopus flexuosa en Cladonia chlorophaea.

Differentiërende soorten van de typen C en F t.o.v. de overige typen: Hypnum cupressiforme, Dicranum scoparium.

Syntaxonomie: Genisto Anglicae-Callunetum (De Smidt 1977).

Het Calluna type kan in drie delen worden opgesplitst:

1 Subtypen met veel korstmossen (C1 t/m C5):

Differentiërende soorten van de subtypen C1 t/m C5 t.o.v. alle overige (sub)typen: Cephaloziella spec. en Cladonia squamosa.

Differentiërende soorten van de subtypen C1 t/m C5 t.o.v. de overige Calluna subtypen: Cladonia bacillaris, Cladonia portentosa, Cladonia floerkeana.

Het betreft vegetaties met een hoge totale bedekking (75-90%) en een hoge bedekking van de moslaag (25-55%). De struiklaag domineert.

2 Subtypen met veel kruiden (C6 en C8)

Iets meer open vegetatietypen (bedekking tot 50-80%), waarin de kruidlaag overheerst.

3 Subtype met zeer weinig andere soorten (C7)

Dit vegetatie(sub)type heeft alleen de differentiërende soorten, zoals die onder Calluna type genoemd worden.

Van de Calluna subtypen wordt alleen beschreven hoe ze zich t.o.v. elkaar differentiëren binnen het Calluna type.

Een aantal van deze differentiërende soorten differentiëren de Calluna subtypen niet strikt t.o.v. alle overige onderscheiden vegetatie(sub)typen. Voor een overzicht hiervan wordt verwezen naar de beschrijving van de andere vegetatie(sub)typen en tabel 3.

5a) Calluna-Juncus squarrosus subtype (C1)

Differentiërende soort van subtype C1 t.o.v. de overige Calluna subtypen:

Juncus squarrosus, Cladonia pityrea en Cladonia coccifera.

Juncus squarrosus is tevens differentiërend t.o.v. alle (sub)typen in de vegetatietabel.

Differentiërende soorten van de subtypen C1 t/m C3 t.o.v. de overige Calluna subtypen: Cladonia crispata, Cladonia arbuscula, Cladonia glauca, Cladonia gracilis en Cladonia uncialis.

Syntaxonomie: Genisto Anglicaë-Callunetum Cladonietosum uncialis (De Smidt 1977).

5b) Calluna-Cladonia arbuscula subtype (C2)

Differentiërende soorten van de subtypen C1 t/m C3 t.o.v. de overige Calluna subtypen: zie onder subtype C1. Dit subtype heeft geen eigen differentiërende soorten en lijkt wat betreft soortensamenstelling sterk op subtype C1.

In subtype C2 ontbreken echter: Juncus squarrosus, Cladonia pityrea en Cladonia coccifera.

Syntaxonomie: Genisto Anglicaë-Callunetum Cladonietosum uncialis (De Smidt 1977).

5c) Calluna-Cladonia arbuscula-Deschampsia subtype (C3)

Differentiërende soorten van de subtypen C1 t/m C3 t.o.v. de overige Calluna subtypen: zie onder subtype C1.

Differentiërende soorten van subtype C3 t.o.v. subtype C1 en C2:

Deschampsia flexuosa en Carex pilulifera.

Syntaxonomie: Genisto Anglicaë-Callunetum (De Smidt 1977).

5d) Calluna-Cladonia squamosa subtype (C4)

Dit subtype heeft geen eigen differentiërende soorten. Het wordt t.o.v. de subtypen C1, C2 en C3 gekenmerkt door het ontbreken van vijf Cladonia-soorten: Cladonia glauca, Cladonia gracilis, Cladonia uncialis, Cladonia crispata en Cladonia arbuscula.

Voor de verdere beschrijving wordt verwezen naar de beschrijving van de Calluna subtypen met veel korstmossen.

Syntaxonomie: Genisto Anglicaë-Callunetum Cladonietosum uncialis/Cladonietosum bacillaris (De Smidt 1977).

5e) Calluna-Cladonia squamosa-Deschampsia subtype (C5)

Dit subtype lijkt qua soortensamenstelling sterk op het voorgaande (C4).

Differentiërende soorten van subtype C5 t.o.v. C4: Deschampsia flexuosa

en Carex pilulifera.

Syntaxonomie: Genisto Anglicae-Callunetum (De Smidt 1977).

5f) Calluna-Deschampsia subtype (C6)

Dit subtype heeft naast de differentiërende soorten genoemd bij de beschrijving van het Calluna type nog twee andere differentiërende soorten: Deschampsia flexuosa en Carex pilulifera.

Deze soorten differentiëren de (sub)typen C3, C5, C6, C7, CG en G t.o.v. alle overige (sub)typen.

Constance begeleider: Festuca ovina.

Syntaxonomie: Genisto Anglicae-Callunetum (De Smidt 1977).

5g) Calluna subtype (C7)

Dit subtype bezit alleen de differentiërende soorten die het gehele Calluna type differentiëren t.o.v. de overige typen.

Syntaxonomie: Genisto Anglicae-Callunetum typicum (De Smidt 1977).

5h) Calluna-Deschampsia-Galium subtype (C8)

Dit subtype lijkt sterk op het Calluna-Deschampsia subtype (C6).

Differentiërende soorten van subtype C8 t.o.v. C6: Galium saxatile, Potentilla erecta en Sieglingia decumbens.

Constance begeleider: Festuca ovina.

Syntaxonomie: Genisto Anglicae-Callunetum Sieglingietosum (De Smidt 1977).

Binnen alle subtypen van het Calluna type kan een Erica variant worden onderscheiden welke zich structureel onderscheidt van het betreffende subtype waar de variant op basis van de totale soortensamenstelling toe gerekend dient te worden. Erica tetralix is in deze gevallen dominant in de struiklaag. Deze varianten zijn een tijdelijk successiestadium na brand of aantasting van een Callunavegetatie door de heidekever (Gimingham 1972; Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979) of een vochtige variant van de droge heide (Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979). De varianten zijn op basis van hun afwijkende structuur in een aparte legenda-eenheid ondergebracht: Erica-Calluna vegetaties (13).

6) Galium-Juncus effusus type (GJ)

Differentiërende soorten van type GJ t.o.v. de overige typen: Juncus

effusus, Holcus lanatus, Hydrocotyle vulgaris, Juncus acutiflorus, Juncus subulifloris en Anthoxantum odoratum.

Differentiërende soorten van (sub)typen GJ, DG en C8 t.o.v. de overige (sub)typen: Galium saxatile, Potentilla erecta en Sieglingia decumbens.

Constante begeleiders: Molinia caerulea en Agrostis tenuis.

Syntaxonomie: Violion caninae met invloeden van de Molinia-Arrhenatheretea (Westhoff & Den Held 1969).

7) Deschampsia-Galium type (DG)

Differentiërende soorten van (sub)typen DG, GJ en C8 t.o.v. de overige (sub)typen: Galium saxatile, Potentilla erecta en Sieglingia decumbens.

Differentiërende soorten van de (sub)typen DG, D, C3, C5, C6 en C8 t.o.v. de overige (sub)typen: Deschampsia flexuosa en Carex pilulifera.

Het type heeft geen eigen differentiërende soorten.

Constante begeleider: Festuca ovina.

Syntaxonomie: Nardo-Callunetea (Westhoff & Den Held 1969).

8) Deschampsia type (D)

Differentiërende soorten van de (sub)typen D, DG, C3, C5, C6 en C8 t.o.v. de overige (sub)typen: Deschampsia flexuosa en Carex pilulifera.

Het type wordt gekenmerkt door het ontbreken van de differentiërende soorten van de andere (sub)typen waarvoor Deschampsia flexuosa en Carex pilulifera differentiërend zijn.

Deschampsia flexuosa is meestal dominant.

Constante begeleider: Calluna vulgaris (+).

Syntaxonomie: Nardo-Callunetea (Westhoff & Den Held 1969).

9) Molinia type (M)

Differentiërende soort van de typen M, E, R en RS t.o.v. de overige typen: Molinia caerulea.

Molinia caerulea bedekt over het algemeen meer dan 50% van het bodemoppervlak. Naast deze soort komen nauwelijks andere soorten voor.

Het Deschampsia- en Molinia type zijn de vegetatietypen die zich ontwikkelen als de heide "vergrast". Op deze vergrassing van de heide die de laatste decennia sterk is toegenomen zal in de discussie nog nader worden ingegaan. Vergrassing door Deschampsia treedt vnl. op droge terreinen op, door Molinia zowel op droge als op natte terreinen.

10) Erica type (E)

Differentiërende soorten van type E t.o.v. de overige typen: Erica tetralix, Scirpus cespitosus en Sphagnum tenellum.

Differentiërende soort van de typen E, M, RS en R t.o.v. de overige typen: Molinia caerulea.

Erica tetralix is in dit type dominant.

Syntaxonomie: Ericetum tetralicis (Westhoff & Den Held 1969).

Binnen het Erica type (E) worden een drietal subtypen onderscheiden:

10a) Erica subtype (E1)

Dit subtype bezit naast de differentiërende soorten van het type geen andere differentiërende soorten. Het wordt aangetroffen op iets drogere standplaatsen dan de beide volgende subtypen.

10b) Erica-Gentiana subtype (E2)

Differentiërende soorten van dit subtype t.o.v. de overige (sub)typen: Gentiana pneumonanthe en Carex panicea.

10c) Erica-Narthecium subtype (E3)

Differentiërende soorten van subtype E3 t.o.v. de overige (sub)typen: Narthecium ossifragum, Leucobryum glaucum, Odontoschisma sphagni en Drosera rotundifolia.

11) Rhynspora type (R)

Differentiërende soorten van type R t.o.v. de overige typen: Rhynchospora fusca, Rhynchospora alba en Drosera intermedia.

Differentiërende soort van de typen R, RS, E en M t.o.v. de overige typen: Molinia caerulea.

Rhynchospora alba en Molinia caerulea zijn de dominante taxa.

Syntaxonomie: Lycopodio-Rhynchosporetum albo-fuscae (Westhoff & Den Held 1969).

12) Rhynchospora-Sphagnum type (RS)

Dit type kan beschouwd worden als een overgang van het Rhynchospora-(R) naar het Sphagnum type (S).

Differentiërende soorten van de typen RS en R t.o.v. de overige typen: Rhynchospora alba, Rhynchospora fusca en Drosera intermedia.

Differentiërende soorten van de typen RS en S t.o.v. de overige typen: Sphagnum cuspidatum, Sphagnum auriculatum, Eriophorum angustifolium en Juncus bulbosus.

Differentiërende soort van de typen RS, R, M en E t.o.v. de overige typen: Molinia caerulea.

13) Sphagnum type (S)

Differentiërende soorten van type S en RS t.o.v. de overige typen: Sphagnum auriculatum, Sphagnum cuspidatum, Eriophorum angustifolium en Juncus bolbosus.

Syntaxonomie: *Littorellion uniflorae* (Westhoff & Den Held 1969).

De *Galium-Juncus effusus*-, *Erica*-, *Rhynchospora*-, *Rhynchospora-Sphagnum*- en *Sphagnum* typen worden uitsluitend aangetroffen op het Deelense Veld. Hier bevindt zich namelijk een ondergestoven podzolprofiel met een voor water ondoorlaatbaar ijzerlaagje (B2ir). In combinatie met het reliëf op het Deelense Veld resulteert dit in een aantal verschillende milieutypen. Op de hoogste en dus droogste delen komen het *Calluna* type voor. Op iets lagere delen domineert over het algemeen het *Molinia* type afgewisseld door het *Galium-Juncus effusus* type. In kleine depressies ontstaan door stagnatie van regenwater natte tot zeer natte milieutypen waar het *Erica* type goed kan gedijen. In de laagst gelegen delen van het landschap hebben zich door stagnatie van regenwater en zijdelingse toevoer van regenwater van hogere delen van het landschap vennen gevormd. In deze vennen wordt het *Sphagnum* type aangetroffen. Op de oevers het *Rhynchospora-Sphagnum*- en *Rhynchospora* type. Het *Rhynchospora* type komt verder nog voor op open plekken binnen het *Erica* type die ontstaan zijn door menselijke of dierlijke invloeden. Steeds is de bodem min of meer dichtgeslagen (Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979). Iets hoger op de venoevers wordt ook het *Erica* type aangetroffen.

14) Hieracium type (H)

Differentiërende soorten van het *Hieracium* type t.o.v. de overige typen: Hieracium pilosella, Taraxacum psec., Poa pratensis, Cirsium vulgare, Veronica officinalis, Cerastium fontanum ssp. holosteoides, Viola canina, Hypochaeris radicata en Leontodon taraxacoides.

Constante begeleiders: Festuca ovina, Hypnum cupressiforme, Luzula campestris en Agrostis tenuis.

Syntaxonomie: Koelerio-Coryneporetea/Molinia-Arrhenatheretea
(Westhoff & Den Held 1969).

Binnen het Hieracium type kunnen twee subtypen onderscheiden worden:

14a) Peltigera subtype (H1)

Differentiërende soorten van subtype H1 t.o.v. subtype H2: Cladonia chlorophaea, Peltigera spuria, Cladonia gracilis, Cladonia pityrea, Trifolium dubium, Cerastium semidecandrum, Polytrichum juniperum en Polytrichum piliferum.

14b) Trifolium subtype (H2)

Differentiërende soorten van subtype H2 t.o.v. subtype H1: Trifolium repens, Pleurozium schreberi, Prunella vulgaris, Vicia sativa, Achillea millefolium, Veronica serpyllifolia, Myosotis arvensis en Pseudoscleropodium purum.

4 DE LEGENDA-EENHEDEN

4.1 Algemeen

De legenda-eenheden op de kaart beschrijven meestal mozaïken van vegetatie(sub)typen, en zijn gerubriceerd in de volgende hoofdgroepen:

- A Mos-korstmos/open grasvegetaties (eenheden 1-7)
- B Gesloten Bochtige smele-vegetaties (eenheid 8)
- C Gesloten Pijpestrootje-vegetaties (eenheid 9)
- D Dwergstruik-vegetaties (eenheden 10-13)
- E Dwergstruik-/gesloten Pijpestrootje-vegetaties (eenheid 14)
- F Vochtige tot natte Dophei/Pijpestrootje-vegetaties (eenheid 15)
- G Mos- en kruidenvegetaties in en rond vennen (eenheid 16)
- H Tijdelijk open dwergstruik-/Bochtige smele-/Pijpestrootje-vegetaties (eenheden 17-20)
- I Spontane open en gesloten bossen en struwelen (eenheden 21-29)
- J Anthropogene vegetaties (eenheden 30-31)
- K Wateren (eenheid 32)

De legenda-eenheden zijn genoemd naar de belangrijkste samenstellende vegetatietypen. Per eenheid worden de samenstellende vegetatietypen genoemd met achter de naam van het type het bijbehorende symbool. Tevens

is het oppervlakte aandeel aangegeven (%) van het vegetatietype, of combinaties van typen, binnen de legenda-eenheid. Het oppervlakte-aandeel is verkregen door schattingen op luchtfoto's en in het veld te combineren met de informatie in tabel 3. De beschrijving per eenheid eindigt met een korte indruk van de structuur en de dominante taxa.

Achter de naam van de legenda-eenheden 1 t/m 20 wordt tussen haakjes de door de eenheid ingenomen oppervlakte in hectaren vermeld.

Tabel 3. Kruistabel van de vegetatietypen en de legenda-eenheden.

Per legenda-eenheid is aangegeven welk percentage opnamen tot een bepaald vegetatietype behoort. Door afrondingen kunnen de totalen enigszins van 100 afwijken.

- . Voor afkortingen vegetatietypen zie Hoofdstuk 3.
- . Voor betekenis van de codes van de legenda-eenheden wordt verwezen naar de beschrijving ervan in dit hoofdstuk.

Legenda-eenheden	Vegetatietypen																				Totaal		
	CW	CC1	CC2	CD	D	C5	DG	C6	C7	C8	C4	C2	C3	M	E3	E2	E1	R	GJ	RS	S		
6	100	1	2			5		6	7	8	4	2	3		3	2	1					2	
1	86	14																				7	
11	33	33	33																			3	
7	42	17	42																			12	
2	50	33	17																			6	
5	4	20	52	12			4						8									25	
3			25	42		8																12	
10	17	8	33	33					33													3	
8					16	3	32	19	16	13												31	
13						14		14	43		14		14									7	
14									40		40			20								5	
12						3		3	15	18	27	21	6	3								33	
9							8	8	13	5	5	3		32	3	5	13					38	
15															6	13	9	25	19	6	6	16	32
16																				22	78		9
17					33	17	17	33															6
18					22	11		44	22														9
19									50	50													2
20							20	60						20									5

4.2 Beschrijving van de eenheden

A. MOS-KORSTMOS/OPEN GRASVEGETATIES

1 Kaal zand met Corynephorus-vegetaties (51 ha)

Kaal zand (k) + Corynephorus-wieren type (CW) + Calluna type (C).

(k 60%; CW 30%; C 10%).

Het betreft hier kaal stuivend zand en lage open Corynephorus canescens-vegetaties. In deze vegetaties bedekt de kruidlaag ongeveer evenveel als de moslaag. Dominant zijn Corynephorus canescens en verschillende wieren. Plaatselijk is Calluna vulgaris dominant, veelal vergezeld van een groot aantal mossen en korstmossen.

2 Corynephorus-Cladonia-vegetaties (69 ha)

Corynephorus-wieren type (CW) + Corynephorus-Cladonia type (CC) + Calluna type (C).

(CW 40%; CC 40%; C 20%).

Een min of meer gesloten lage mos-korstmosvegetatie (tot 30 cm hoog), waarin de mossen en korstmossen ongeveer driemaal zoveel bedekken als de kruidlaag. Dominant zijn verschillende Cladonia-soorten en Polytrichum piliferum. Plaatselijk is Calluna vulgaris dominant.

3 Cladonia-Deschampsia-vegetaties (164 ha)

Corynephorus-wieren type (CW) + Corynephorus-Cladonia type (CC) + Cladonia-Deschampsia type (CD) + Calluna type (C).

(CW, CC 50%; CD 40%; C 10%).

Het gaat hier om korstmosvegetaties met een wat graziger uiterlijk. Mossen en korstmossen bedekken ongeveer tweemaal zoveel als de kruiden (80 tegen 45%). Het graziger uiterlijk wordt veroorzaakt door Deschampsia flexuosa (dominant in type CD) of Festuca ovina (dominant in typen CW en CC). Plaatselijk is Calluna vulgaris dominant.

N.B. De legenda-eenheden 4, 5, 6 en 7 zijn op te vatten als mozaïken van de bovengenoemde legenda-eenheden.

4 Kaal zand met Corynephorus-vegetaties en Corynephorus-Cladonia-vegetaties (28 ha)

Kaal zand (k) + Corynephorus-wieren type (CW) + Corynephorus-Cladonia

type (CC).

(k, CW 45%; CW, CC 45%; C 10%).

5 Corynephorus-Cladonia-vegetaties en Cladonia-Deschampsia vegetaties
(358 ha)

Kaal zand (k) + Corynephorus-wieren type (CW) + Corynephorus-Cladonia type (CC) + Cladonia-Deschampsia type (CD) + Calluna type (C).

(k, CW 10%; CW, CC 60%; CD 20%; C 10%).

6 Kaal zand met Corynephorus-vegetaties en Cladonia-Deschampsia-vegetaties (77 ha)

Kaal zand (k) + Corynephorus-wieren type (CW) + Corynephorus-Cladonia type (CC) + Cladonia-Deschampsia type (CD) + Calluna type (C).

(k, CW 40%; CW, CC 20%; CD 20%; C 20%).

7 Kaal zand met Corynephorus-vegetaties en Corynephorus-Cladonia- en Cladonia-Deschampsia-vegetaties (173 ha)

Kaal zand (k) + Corynephorus-wieren type (CW) + Corynephorus-Cladonia type (CC) + Calluna type (C) + Cladonia-Deschampsia (CD).

(k, CW 50%; CW, CC 30%; CD 10%; C 10%).

Langs wegen binnen de boven beschreven legenda-eenheden komt soms een vegetatie voor die aanzienlijk rijker aan kruiden en armer aan korstmossen is dan de bovengenoemde vegetatietypen: het Festuca-Ornithopus type.

B. GESLOTEN BOCHTIGE SMELE-VEGETATIES

8 Deschampsia-Galium-Calluna vegetaties (190 ha)

Deschampsia type (D) + Deschampsia-Galium type (DG) + Calluna type (C).
(D, GD 60-80%; C 20-40%).

Een gesloten, grasrijke vegetatie waarin veelal Deschampsia flexuosa dominant is. In enkele gevallen is Festuca ovina dominant. Binnen het Calluna type zijn vooral de subtypen zonder veel mossen/korstmossen sterk vertegenwoordigd en overheerst in het algemeen de kruidlaag.

Binnen deze legenda-eenheid valt ook een niet genoemd vegetatietype: Het Hieracium-type. Dit vegetatietype beperkt zich tot enkele zeer kleine plekken op het Braamsveld en de Deelense straal. Vermoedelijk kunnen deze in verband gebracht worden met een duits "dummy" dorp tijdens de Tweede

Wereldoorlog: Deze plekken waren toen in gebruik als aardappelakkertjes (mond. med. Hr. Boers). Het betreft een gesloten kruidenrijke grasvegetatie met een voor een dergelijke omgeving hoog gemiddeld aantal soorten per opname: 28.

C. GESLOTEN PIJPESTROOTJE VEGETATIES

9 Molinia vegetaties (487 ha)

Molinia type (M) + Calluna type (C) + Erica type (E) + Deschampsia-Galium type (GD).

(M 80%; C, E, GD 20%).

Een gesloten, middelhoge grasvegetatie. Molinia caerulea is dominant. De gemiddelde mosbedekking in deze vegetaties is laag (16%) en de vegetaties zijn extreem soortenarm (3-10 soorten per opname).

D. DWERGSTRUIKVEGETATIES

10 Calluna-Corynephorus-Cladonia-vegetaties (57 ha)

Calluna type (C) + Corynephorus-wieren type (CW) + kaal zand (k) + Corynephorus-Cladonia type (CC).

(C 60%; CW 10%; k 15%; CC 15%).

Over het algemeen een gevarieerde eenheid: een mozaïk van dwergstruik vegetaties en mos/korstmos/open grasvegetaties. Het mozaïk is een combinatie van de legenda-eenheden 12, 1 en 2.

11 Calluna-Cladonia-Deschampsia-vegetaties (67 ha)

Calluna type (C) + Corynephorus type (CW) + Corynephorus-Cladonia type (CC) + Cladonia-Deschampsia type (CD).

(C 60%; CW, CC 30%; CD 10%).

Ook hier weer een mozaïk van een dwergstruikvegetatie en mos/korstmos/open grasvegetaties. De laatste zijn wat graziger dan dezelfde componenten van legenda-eenheid 10. Het mozaïk is een combinatie van legenda-eenheden 12, 2 en 3.

Binnen legenda-eenheden 10 en 11 zijn slechts 6 opnamen gemaakt en waarmee de beschrijving maar ten dele is onderbouwd. Deze berust daarnaast ook op extrapolatie en gelijkenis met andere delen van het geïnventariseerde gebied.

12 Calluna vegetaties (157 ha)

Calluna type (C) + Molinia type (M) + Deschampsia type (D) + Erica type (E).

(C 80%; M, D, E 20%).

Een gesloten dwergstruikvegetatie. Binnen het Calluna type komen zowel soortenrijke/korstmossenrijke subtypen als ook meer kruidenrijke doch soortenarme subtypen voor, waarin Calluna vulgaris echter steeds dominant is. Met name bij de vegetaties rijk aan korstmossen hebben we te maken met een hoge struiklaag (40 cm) die een bedekking heeft van 60-70%, terwijl de kruidlaag over het algemeen minder dan 19% bedekt.

13 Erica-Calluna vegetaties (32 ha)

Calluna type (C) + Molinia type (M) + Deschampsia type (D) + Erica type (E).

(C 80%; M, D, E 20%).

Typologisch gezien lijkt deze legenda-eenheid sterk op de vorige. Erica tetralix is hier echter steeds dominant in de struiklaag. Deze vegetatie moet gezien worden als een tijdelijk successiestadium na een brand of aantasting van een Calluna-vegetatie door de heidekever of zware vorst (Gimingham 1972; Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979) of als een vochtige variant binnen de droge heide (Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979). In het laatste geval heeft de dophei een blijvend hoge bedekking.

E. DWERGSTRUIK/GESLOTEN PIJPESTROOTJE-VEGETATIES

14 Calluna-Molinia-vegetaties (19 ha)

Calluna type (C) + Molinia type (M).

(C 50%; M 50%).

Deze vegetatie is een mozaïk van de vegetatietypen zoals die voorkomen in de legenda-eenheden 9 en 12 en betreffen vnl. het Calluna- en Molinia type.

F. VOCHTIGE-NATTE DOPHEI/PIJPESTROOTJE VEGETATIES

15 Erica-Molinia-vegetaties (69 ha)

Erica type (E) + Molinia type (M) + Galium-Juncus effusus type (GJ) + Rhynchospora type (R) + Rhynchospora-Sphagnum type (RS) + Sphagnum type (S).

(E 50%; M35%; GJ, R, RS, S 15%).

Binnen deze legenda-eenheid vallen voornamelijk dwergstruikvegetaties waarin Erica tetralix dominant is (E) en grasvegetaties waarin Molinia caerulea dominant is (M). Plaatselijk komen lage, open vegetaties voor behorend tot het Rhynchospora- en het Rhynchospora-Sphagnum type (R, RS). De andere vegetatietypen zijn gesloten en hoger. Dit tengevolge van het voorkomen van o.a. Molinia caerulea, Eriophorum angustifolium en enkele Juncus-soorten.

G. MOS EN KRUIDEN VEGETATIES IN EN ROND VENNEN

16 Sphagnum-Rhynchospora-vegetaties (3 ha)

Sphagnum type (S) + Rhynchospora-Sphagnum type (RS).

(S 80%; RS 20%).

Een soortenarme vegetatie rijk aan mossen en kruiden. De struiklaag ontbreekt. De gesloten veenmos vegetaties komen in de vennen voor en worden gedomineerd door Sphagnum-soorten en Eriophorum angustifolium. Op de venoeveren komt de meer open Rhynchospora-Sphagnum vegetatie voor. Sphagnum-soorten zijn ook hier vaak dominant.

H. TIJDELIJK OPEN DWERGSTRUIK-/BOCHTIGE SMELE-/PIJPESTROOTJE VEGETATIES

Deze legenda-eenheden worden gekenmerkt door een zeer open vegetatiedek, veroorzaakt door menselijk ingrijpen (branden, maaien en plaggen) of door het afsterven van een zeer goed ontwikkeld Calluna-dek (veelal door aantasting door de heidekever). Plaatselijk heeft zich alweer een min of meer gesloten vegetatiedek ontwikkeld.

17 Recent gebrande vegetaties (39 ha)

Strooisel en as + Calluna type (C) + Deschampsia type (D) + Deschampsia-Galium type (DG).

(strooisel en as 80%; C, D, DG 20%).

Als Erica tetralix over grote oppervlakten dominant zou worden gaat deze legenda-eenheid over in de Erica-Calluna vegetatie (legenda-eenheid 13), wat beschouwd kan worden als een pioniersfase na brand.

18 Recent gemaaide vegetaties (54 ha)

Strooisel + Calluna type (C) + Deschampsia type (D) + Deschampsia-Galium

type (DG).

(strooisel 80%; C, DG, D 20%).

19 Recent geplagde terreinen (18 ha)

Minerale bodem (Mb).

(Mb 100%).

Op de afgeplagde terreinen worden kiemplanten aangetroffen van diverse soorten uit het heide-ecosysteem.

20 Recent door heidehaantje aangetaste Calluna vegetaties (73 ha)

Calluna type (C) + Deschampsia-Galium type (DG) + Molinia type (M).

(C 90%; M, DG 10%).

De eenheid omvat zeer open vegetaties, meestal ontstaan door het afsterven (geheel of gedeeltelijk) van een goed ontwikkeld Calluna-dek.

Het betreft hier in de meeste gevallen door de heidekever (Lochmaea suturalis) in 1979 en 1980 aangetaste vegetaties.

I. SPONTANE OPEN EN GESLOTEN BOSSEN EN STRUWELEN

Het accent bij deze inventarisatie ligt op het open gebied van het Nationaal Park "De Hoge Veluwe". Binnen de bossen zijn dan ook geen opnamen gemaakt. De hier beschreven indeling berust geheel op de fotointerpretatie gecorreleerd met gegevens van beheerskaarten en uit opstandsleggers (anno 1972). Wel zijn zoveel mogelijk gegevens verwerkt uit het onderzoek van Van Breemen e.a. (1981) in de vliegdennenbossen van "De Hoge Veluwe".

De indeling berust op de openheid en ouderdom van het bos en het feit of het naald-, loof-, dan wel gemengde bossen en struwelen betrof.

Voor de criteria aangaande openheid, spontaniteit en ouderdom wordt verwezen naar sectie 2.2.

De volgende eenheden zijn onderscheiden:

21 Open Jeneverbesstruweel

Deze eenheid komt slechts eenmaal voor: in het uiterste westen van het Park ("Jeneverbessenbos"). Het betreft een open struweel van Juniperus communis met in de ondergroei zowel heide- (soms vergrast) als stuifzandvegetaties.

Vliegdennenbossen

Opslag

Hieronder vallen jonge open en gesloten vegetaties van Pinus sylvestris met nogal uiteenlopende hoogten. De minimale hoogte bedraagt 70 cm (zie sectie 5.2). Als maximale stamdiameter (op borsthoogte) geldt 7 cm (van Breemen e.a. 1981).

22 Open middelhoog vliegdennenbos

Deze bossen hebben een kroonbedekking van 10-60%. De ouderdom bedraagt niet meer dan 60 jaar. Globale vergelijking van de interpretatie met andere gegevens leert dat dit een tot ruwweg 15 meter hoog bos is (van Breemen e.a. 1981: Diameterklassenkaart, Bijlage II-4 Hoogte-diameter grafiek).

23 Open hoog vliegdennenbos

De kroonbedekking bedraagt ook hier 10-60%. De hoogte is over het algemeen meer dan 15 meter en de ouderdom is altijd meer dan 60 jaar.

24 Gesloten middelhoog vliegdennenbos

25 Gesloten hoog vliegdennenbos

De kroonbedekking varieert in de eenheden 24 en 25 van 60 tot 100%. Voor de hoogte en de ouderdom geldt hetzelfde als voor de eenheden 22 en 23. Daar de nadruk van deze kartering lag op het open gebied en op de spontane vliegdennenbossen wordt verder volstaan met het noemen van de overige onderscheiden eenheden. De bij de indeling gehanteerde criteria zijn reeds eerder genoemd (sectie 2.2).

26 Open loofbossen

27 Gesloten loofbossen

28 Open naald-loofbossen

29 Gesloten naald-loofbossen

5. ANTROPOGENE VEGETATIES

Het betreft hier duidelijk door de mens beïnvloede vegetaties, waaronder zowel bossen als weilanden en akkers vallen.

30 Antropogeen bos

Een aantal vanuit biologisch oogpunt interessante bostypen, o.a. eikenbossen welke vroeger als hakhout in gebruik waren, vallen binnen deze eenheid vanwege het gebruikte criterium (zie sectie 2.2).

31 Wildakkers (graslanden), maïsakkers en graslanden

Onder wildakkers worden hier grasvegetaties bedoeld met een nog vrij divers karakter, terwijl met graslanden gerefereerd wordt naar vermoedelijk soortenarme grasvegetaties in gebruik als weide voor rundvee.

K. WATEREN

32 Vijvers en poelen

Hieronder worden wateren samengevat die sterk door de mens beïnvloed dan wel aangelegd zijn: de vijvers van St. Hubertus, Deelense Was en een tweetal "vijvers" in bosgebieden (vermoedelijk met een functie als drinkplaats voor het wild).

4.3 Relatie tussen de vegetatie en geomorfologische opbouw

Er is zowel een vegetatiekundige- als een geomorfologische interpretatie van de beschikbare luchtfoto's uitgevoerd (Hoofdstuk 2). Dit opent de mogelijkheid na te gaan welke relatie er bestaat tussen de vegetatie en de geomorfologie.

Om van deze relatie een indruk te krijgen is voor het open gebied per legenda-eenheid planimetrisch het oppervlakte aandeel (%) bepaald, ingenomen door de verschillende geomorfologische eenheden. De oppervlakten van kaartvlakten niet tot het open gebied behorend, zijn naderhand uitgewerkt door het RIN.

De aldus verkregen gegevens zijn in een matrix bijeengebracht. Door het omwisselen van rijen en kolommen zijn de gegevens zo goed mogelijk met de hand geclusterd, waarbij sterk door mens en dier beïnvloede vegetaties buiten beschouwing zijn gelaten. (Legenda-eenheden 17, 18, 19 en 20). Het resultaat is weergegeven in tabel 4. Uit deze tabel komen de

volgende (globale) relaties tussen vegetatie en geomorfologie naar voren:

- . Kaal zand met *Corynephorus* vegetaties (legenda-eenheid 1) of combinaties van deze legenda-eenheid met *Corynephorus-Cladonia* vegetaties (legenda-eenheid 4) of *Corynephorus-Cladonia*- en *Cladonia-Deschampsia* vegetaties (legenda-eenheid 7) worden voornamelijk aangetroffen op actieve stuifzand-duin complexen (Ds).
- . *Corynephorus-Cladonia* vegetaties, *Cladonia-Deschampsia* vegetaties (legenda-eenheden 2, 3 en 5), *Calluna-Corynephorus-Cladonia* vegetaties (legenda-eenheid 10) en *Calluna-Cladonia-Deschampsia* vegetaties (legenda-eenheid 11) worden voornamelijk aangetroffen op stuifzand-duincomplexen (Dr) en (uitgestoven) vlakten met plaatselijk opgestoven stuifzandheuvelds (Vo).
- . Legenda-eenheid 6 neemt een intermediaire positie in en wordt zowel gevonden op actieve stuifzand-duincomplexen (Ds) als op stuifzand-duincomplexen (Dr) en (uitgestoven) vlakten met plaatselijk opgestoven stuifzandheuvelds (Vo). Gezien de samenstelling van deze legenda-eenheid (kaal zand met *Corynephorus* vegetaties en *Cladonia-Deschampsia* vegetaties) wekt dit geen verwondering.
- . *Deschampsia-Galium-Calluna* vegetaties (8) en *Calluna* vegetaties (12) worden aangetroffen op reliëfarme stuwwallen (Ho), (uitgestoven) vlakten met plaatselijk opgestoven stuifzandheuvelds (Vo) en zwak hellende of vlakke spoelvlakten (So).
- . *Molinia* vegetaties (9), *Erica-Calluna* vegetaties (13) en *Calluna-Molinia* vegetaties (14) worden aangetroffen op reliëfarme stuifzand of reliëfarme stuifzandvlakten (Vz), zwak hellende of vlakke spoelvlakten (So) en zwak golvend dekzand (Zz). Het voorkomen van *Calluna-Molinia* vegetaties (14) op stuifzand-duincomplexen (Dr) kan worden verklaard door de brede milieu-amplitude van *Molinia caerulea* met betrekking tot de vochtvoorziening (Zonneveld & Bannink 1960).
- . *Erica-Molinia* vegetaties (15) en *Rhynchospora-Sphagnum* vegetaties (16) worden aangetroffen op reliëfarme stuifzand of reliëfarme stuifzandvlakten (Vz).

In bovengenoemde geomorfologische eenheid (Vz) hebben zich op grote schaal vochtige milieus ontwikkeld op een ondergestoven podzolprofiel met een oerbankje (B2ir).

Tabel 4. Relatie Vegetatie-Geomorfologie.

Per legenda-eenheid is het oppervlakte aandeel (%) bepaald ingenomen door de verschillende geomorfologische eenheden. Percentages lager dan 5 zijn verwaarloosd.

Vegetatie	Geomorfologische legenda-eenheden (zie tabel 1)														Totaal
leg.-eenh.	Dd	Dv	Dz	Ds	Dr	Vo	Ho	So	Vz	Zz	Hr	Sd	Hd	Sr	opp. (ha)
4		5		91											28
1				83	10										51
7				90		7									173
6			5	26	14	45	8								77
2					80	20									69
10					21	64									57
11				11	8	75									67
5					8	92									358
3						92	6								164
12					7	23	36	21		7					157
8						26	53	8			5				190
13								51	27	24					32
9								20	56	10					487
14			5		13			19	62						19
16						16			84						3
15									97						69

5 DISCUSSIE

5.1 Methode

De resultaten van de hier gepresenteerde kartering zouden wellicht beter geweest zijn als de gevolgde methode had kunnen worden gestroomlijnd. Door de enthousiaste medewerking vanuit de diverse kernen was de opzet niet geheel ideaal.

Een goede opzet voor een vegetatiekartering waarbij gebruik gemaakt wordt van luchtfoto's is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1. Organisatie van een vegetatiekartering (ITC-karteringsschema).

Bron: Zonneveld & Van Gils 1980.

Luchtfoto-interpretatie : foto-interpretatiekaart;
voorlopige legenda

veldwerk op basis van de luchtfoto-interpretaties

classificatie van de veldgegevens

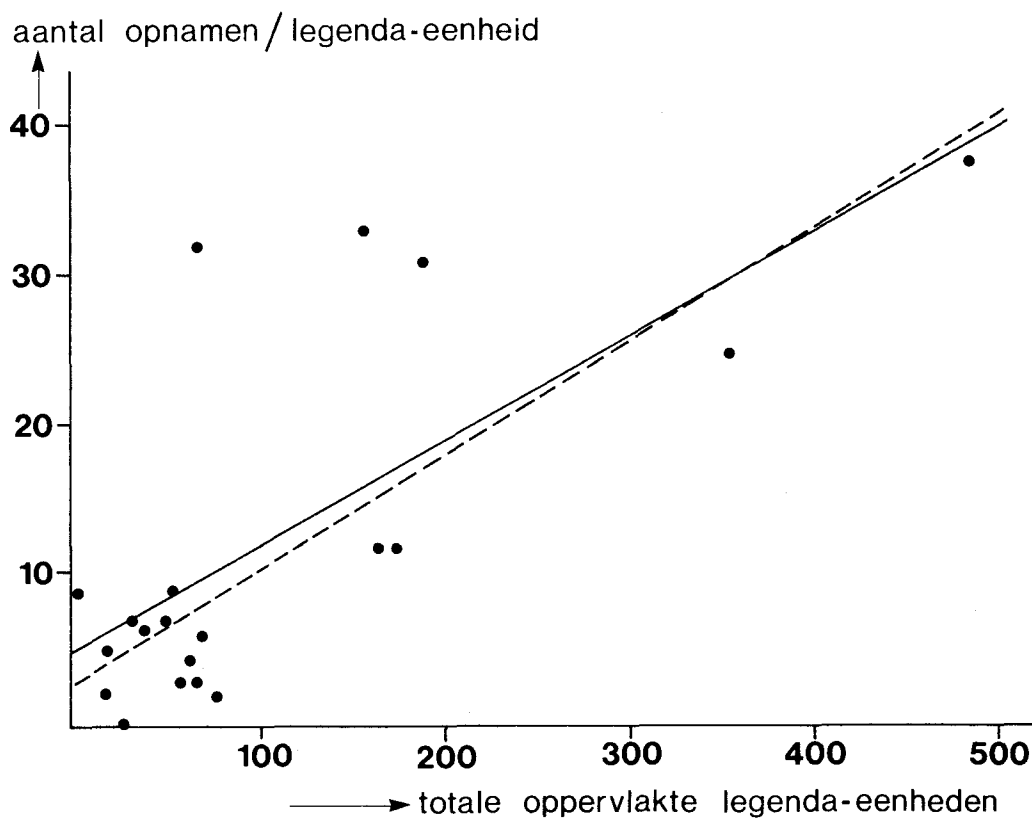
herinterpretatie opstellen uiteindelijke legenda
en layout van de kaart

Verder is het gewenst dat de interpretatie van de luchtfoto's en het veldwerk uitgevoerd worden door dezelfde persoon, onder meer in verband met de keuze waar opnamen gemaakt worden.

Het veldwerk is bij deze kartering eerder uitgevoerd dan de luchtfoto-interpretatie, als gevolg van de niet optimale organisatie. Dit leidde tot de volgende problemen:

- De opnamen zijn niet evenredig verdeeld over de onderscheiden foto-interpretatie-eenheden en dus ook niet over de daarvan afgeleide legenda-eenheden (geen 'gestratificeerde plaatsing van de opnamen', zie Zonneveld & Van Gils 1980), zoals uit tabel 2 is af te lezen.

Over het algemeen leidt dit tot een overbemonstering van de grote legenda-eenheden en een bemonstering van de kleine. Dit verschijnsel wordt met figuur 2 verder verduidelijkt. De figuur is opgesteld met behulp van gegevens uit de tabellen 3 en 4 en de kaartlegenda. De onderbemonstering van de kleine legenda-eenheden wordt hier enigszins vertroebeld, doordat het deels eenheden betreft met een hoog percentage zeldzame vegetatietypen (15 en 16 met het Erica type (E), het Rhynchospora type (R), het Rhynchospora-Sphagnum type (RS) en het



Figuur 2. Verband tussen de oppervlakte ingenomen door de verschillende legenda-eenheden en de binnen deze eenheden gemaakte opnamen. Lokatiekeuze van de opnamen alleen gebaseerd op veldkennis, zonder het gebruik van luchtfoto's, dus géén stratificatie vooraf.

Alle Legenda-eenheden van het open gebied (20):

$$\text{————— } Y^* = A + Bx, A = 4.4, B = 0.072, r = 0.73$$

Legenda-eenheden met zeldzame vegetatietypen niet meegerekend (15, 16):

$$\text{----- } Y^* = A + Bx, A = 2.7, B = 0.076, r = 0.83$$

15 = Erica-Molinia vegetaties

16 = Sphagnum-Rhynchospora vegetaties

* in beide gevallen betreft het een significante correlatie ($P < 0.01$).

Sphagnum type (S)). Het voorkomen en de ligging van deze vegetatietypen is reeds tevoren bekend, zodat in deze legenda-eenheden voldoende opnamen zijn gemaakt.

- niet alle opnamen konden worden gebruikt bij de concretisering van de abstracte foto-interpretatie-eenheden. Verschillende opnamen waren namelijk op de grens tussen twee interpretatie-eenheden gesitueerd. Dit bleek onder andere het geval te zijn bij alle opnamen die tot het Calluna-Juncus squarrosus subtype (C1) behoren. Deze opnamen zijn dan ook bij de bovengenoemde concretisering buiten beschouwing gelaten.

Een ander gevolg van de niet optimale organisatie was het opstellen van twee afzonderlijke vegetatietabellen: één voor de stuifzandvegetaties en één voor de heiden en schrale graslanden. Deze twee tabellen moesten in een later stadium tot één tabel worden samengevoegd. Dit kostte nogal wat extra tijd.

Verder was er door de keuze van de classificatie-criteria geen aparte Ericavariant binnen de droge heide onderscheiden. Deze variant is echter wel degelijk in het veld aanwezig en ook als zodanig gekarteerd (legenda-eenheid 13). Bij nadere beschouwing van de heide-tabel bleken in het opnamemateriaal opnamen voor te komen binnen het Genisto-Callunetum welke een zeer hoge Erica bedekking te zien gaven. De classificatie is dan ook op dit punt aangepast.

Bij het in kaart brengen van vegetatie en landschap heeft men - op welke schaal dan ook - te maken met een kleinst karteerbaar (=op de kaart weer te geven) oppervlak. De minimaal weer te geven oppervlakte van een kaartvlak is ongeveer 0.25 cm^2 bij een min of meer vierkant vlak; bij een langgerekt vlak is de minimale breedte ongeveer 2 mm. Indien de eenheden te klein zijn dan kunnen deze als complex met een andere eenheid weergegeven worden of worden genegeerd in het kaartbeeld en slechts beschreven in het bijbehorende rapport. Ook hier zijn een aantal vegetatietypen onderscheiden welke niet op de kaart zijn weergegeven. Het betreft wegbermen (Festuca-Ornithopus type, F) en zeer kleine arealen grasland (Hieracium type, H) met een duidelijke antropogene invloed (zie sectie 4.1).

5.2 Vliegdennenbestand

Opslag

Er bestaat een minimaal benodigd hoogteverschil (h-min) om met behulp van stereo-luchtfotografie een verschil in hoogte tussen twee objecten te kunnen waarnemen. Steiner (1961) geeft hiervoor de volgende empirische formule: $h\text{-min} = 5.82 \times 10^{-3} \times c / 178 \times N$ (cm)

N = schaalnummer

c = brandpuntsafstand van de gebruikte lens

Invulling van de parameters van het gebruikte materiaal (N= 10.000, c= 210 mm) levert: h-min = 70 cm.

Dit houdt in dat opslag kleiner dan 70 cm moeilijk detecteerbaar is, zeker als er geen kleurverschillen optreden ten opzichte van de omgeving.

Dit kan van invloed zijn geweest op de gekarteerde frequentie van loofhoutopslag. Door van Breemen e.a. (1981) wordt geconstateerd dat deze opslag ten gevolge van een hoge wilddruk nauwelijks hoger wordt dan 100 cm.

Tevens houdt dit in dat de eenheid vliegdennenopslag zoals weergegeven op de vegetatiekaart slechts overeenkomt met twee van de drie door van Breemen e.a. (1981) onderscheiden categorieën (50-150 cm; hoger dan 150 cm tot een maximale diameter van 7 cm - borsthoogte).

Dit verklaart een deel van de discrepanties welke men waarneemt bij vergelijking van de vliegdennenopslag aangegeven in het kader van deze vegetatiekartering en de opslag dichtheden zoals weergegeven door van Breemen c.s. na veldonderzoek (zo komt in het gebied van de Deelense Start veel opslag voor lager dan 50 cm). Daarnaast speelt een rol dat indien men te maken heeft met een goed gesloten bos er geen uitspraak gedaan kan worden over het al of niet aanwezig zijn van opslag door middel van luchtfoto-interpretatie. In de meer open gebieden stemmen de karteringen redelijk met elkaar overeen.

5.3 Vegetatieontwikkeling

Om een indruk te krijgen van de veranderingen in het vegetatiedek is de vegetatiekaart vergeleken met de vegetatiekaart van Van der Werf (1969) en met de wandelkaart van De Hoge Veluwe uit 1979. Deze laatste kaart geeft een sterk verouderde situatie weer, daar alleen gekapte bossen van deze kaart verwijderd werden, terwijl spontaan opgeslagen bos niet werd ingetekend (mond. med. Ir. B. Boers, Nationaal Park "De Hoge Veluwe").

Vliegdennenbossen

Uit de vergelijking komt naar voren dat de vliegdennenbossen sterk in oppervlakte zijn toegenomen: ongeveer 450 ha. Het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Arnhem komt in een vergelijkende studie tot een toename van ongeveer 400 ha sinds 1935 (mond. med. Ir. W.H. Diemont).

De toename vond voornamelijk plaats in de volgende gebieden:

- het zuidelijk deel van 't Rieselo
- ten zuiden van de Boveneindse weg
- het Pampelse Zand
- het Middenzand

In veel van deze gebieden werd door Van der Werf reeds jonge opslag van de Pinus sylvestris geconstateerd.

Loofbossen

Plaatselijk is ook het loofbos in omvang toegenomen, vooral in de volgende gebieden:

- Deelense Start
- Heidebloem
- Westervlier
- Jan Aaltensland

In totaal betreft het hier ongeveer 100 ha.

Op basis van de nu beschikbare gegevens is een herinterpretatie gemaakt van de grenzen van bossen en open terreinen. Dit resulteerde in een kaart waarop de verspreiding van bossen, al dan niet vergraste heiden en stuifzanden + andere woeste gronden is weergegeven (situatie 1981, schaal 1:25.000). Deze kaart heeft als uitgangspunt gedient voor de nieuwe uitgave van de wandelkaart van het Nationaal Park "De Hoge Veluwe" (Hoge Veluwe/ANWB 1982).

Vergrassing

Voor de Hoge Veluwe als geheel zijn er aanwijzingen (Diemont e.a. 1982) dat de vergrassing van de heide sinds het begin van deze eeuw sterk is toegenomen. Ook uit een vergelijkende luchtfotostudie vanaf 1938 (Diemont e.a. 1982) blijkt dat op een aantal plaatsen, die niet verder zijn gespecificeerd, sprake is van een toenemende vergrassing.

Op een aantal plaatsen in het Nationaal Park treedt met name een sterke toename op van de zeer soortenarme Pijpestrootje vegetatie (*Molinia caerulea*, M). Tabel 5 geeft een overzicht. De totale oppervlakte

ingenomen door deze vegetatie bedraagt nu ca. 490 ha.

De toename van de *Molinia*-vegetatie lijkt in gebieden met een grondwatertrap VII sterk gebonden te zijn aan het voorkomen van haarpodzolen. Dit blijkt uit een vergelijking van beide vegetatiekaarten met een standplaats-bodemtypenkaart van Van der Werf (1969). Dit geldt voor het zuidelijk- en oostelijk deel van het Oud-Reemsterveld, het gebied ten oosten van de Kemperbergerweg en voor het Zwarte Veld en de Eikelkamp.

Tabel 5. Vergrassing door *Molinia caerulea*.

Gebied	Vegetatietype v.d. Werf (1969)	Vegetatietype Post (1981)
Zuidelijk deel Oud-Reemsterveld	<i>Calluna vulgaris</i> - <i>Erica tetralix</i>	<i>Molinia caerulea</i> (M)
Oostelijk deel Oud-Reemsterveld	<i>Calluna vulgaris</i> - <i>Erica tetralix</i>	<i>Molinia caerulea</i> (M)
Ten oosten van de Kemperbergerweg	<i>Deschampsia flexuosa</i> - <i>Sieglingia decumbens</i>	<i>Molinia caerulea</i> (M)
Gebied tussen Deelense Zand en Pampelse Zand	<i>Deschampsia flexuosa</i> - <i>Sieglingia decumbens</i>	<i>Molinia caerulea</i> (M)
Zwarte Veld	<i>Calluna vulgaris</i> - <i>Erica tetralix</i>	<i>Molinia caerulea</i> (M)
Eikelkamp	<i>Deschampsia flexuosa</i> - <i>Sieglingia decumbens</i>	<i>Molinia caerulea</i> (M)

Stagnatie van water op de B2h (evt. in combinatie met B2ir) zou - zeker in vochtige jaren - vestiging van *Molinia* mogelijk maken. Na vestiging kan de grassoort zich dan vrij gemakkelijk handhaven. Voor een verdere discussie aangaande het vochtgehalte van haarpodzolen wordt verwezen naar Bruggink & Post (1980).

Interessant is dat *Molinia* op dit moment de rand van het verspreidingsgebied van de haarpodzolen op vele plaatsen zeer dicht genaderd is. Het verdient aanbeveling deze ontwikkeling in de toekomst goed te volgen. Zonneveld & Bannink (1960) constateren op de Kalmhoutse heide een relatie tussen een sterke *Molinia* dominantie en het voorkomen van ondergestoven oude podzolprofielen, voorzover het stuifzanddek niet dikker is dan 70-100 cm. Dit ook als de invloed van het grondwater niet meer aanwezig is. De dominantie van *Molinia* wordt verklaard door het vermogen van de

plant om overstuiving goed te verdragen (beter dan *Calluna* en *Erica*). Stagnatie van water op het oude profiel speelt ook volgens deze auteurs vermoedelijk een begunstigende rol. De Moliniavelden op het Deelense veld komen inderdaad voor op een ondergestoven podzolprofiel, in dit geval onder invloed van een (schijn) grondwaterspiegel.

De in de laatste decennia opgetreden vergrassing van de in tabel 5 genoemde gebieden is hoogst waarschijnlijk aan andere oorzaken te wijten (zie onder). In deze gebieden (alle zonder grondwater invloed) heeft recent geen overstuiving van heidevegetaties plaatsgevonden.

Er is om diverse redenen geen ontwikkeling geschetst van de vergrassing van de heide door *Deschampsia flexuosa*. Tijdgebrek en het ontbreken van codes in de kaart van Van der Werf waren hiervan de belangrijkste oorzaken. Een dergelijke vergelijking vergt tevens, in tegenstelling tot die bij de vergrassing door *Molinia*, een vergelijking van de gebruikte typologieën.

Hoe een dergelijke vergrassing in zijn werk zou kunnen gaan toont een vergelijkende studie uitgevoerd voor de Lemelerberg (van Heusden 1982). *Deschampsia* klimt vanuit het westen de stuwwal op en volgt hierbij het eerst de dalletjes en verlagingen in het terrein. Na het overschrijden van het hoogste punt geschiedt de afdaling ook het eerst via de lagere punten. De vestiging gaat hier vermoedelijk langs de generatieve weg, waarna vergroting van de invloed langs vegetatieve weg plaatsvindt. De door Stoutjesdijk (1959) beschreven cyclus van *Calluna-Deschampsia* gaat hier niet op. Deze was beschreven voor vergelijkbare gronden op de Veluwe en gebaseerd op de aanname dat heidevegetaties in evenwicht verkeren. Het areaal door *Deschampsia* vergraste heide op de Hoge Veluwe bedraagt nu ca. 190 ha.

Recente studies aan de Rijks Universiteit Utrecht tonen aan dat de vergrassing van de heide waarschijnlijk ook afhankelijk is van het nutriënten aanbod. Een verhoogd nutriënten aanbod (verminderde afvoer door veranderd of verminderd beheer, aanvoer via luchtverontreiniging, verhoogd aanbod door massale sterfte van struikheide na een heidekeverplaag of na vorstschade) kan dominantie van pijpestrootje en bochtige smeie bevorderen, daar deze grassoorten een potentieel hogere relatieve groeisnelheid hebben dan struikheide (G.W. Heil, Symposium Heidebeheer in Nederland, 10 november 1982).

Door de sterk toegenomen vergrassing zijn gebieden met zeer goed ontwikkelde *Calluna* vegetaties schaars geworden in het Park. Ze zijn nog

slechts te vinden op delen van het Oud-Reemsterveld, bij de ingang Hoenderloo en in het gebied ten zuiden van de bovineindse weg (in totaal ca. 290 ha).

6 AANBEVELINGEN

- 1) Bij eventueel herhaalde vegetatiekarteringen in de toekomst dient het instrument luchtfoto-interpretatie beter gebruikt te worden dan nu het geval geweest is. De organisatie dient dan te verlopen volgens het in sectie 5.1 gegeven karteringsschema.
- 2) Met behulp van het beschikbare fotomateriaal kunnen interessante gedeelten van het terrein in verder detail gekarteerd worden. Hiervoor komen onder andere in aanmerking:
 - Het Otterlose Zand. Het betreft hier actieve stuifzanden en de daarbij behorende successie-stadia naar korstmossteppe, heide en bos. Deze landschapsvorm wordt nog slechts sporadisch gevonden in het west-europese laagland (Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979).
 - De Deelense was en omgeving. Hier bevindt zich een aantal natte heide- en veenmosvegetaties welke ook sterk in hun bestaan bedreigd worden in West-Europa. In het park worden ze niet door ontwatering of naburige landbouwpraktijken in hun bestaan bedreigd.
- 3) De eenheid antropogeen bos (30) kan verder uitgesplitst worden met behulp van bijvoorbeeld de bosclassificatie van Bannink, Leys & Zonneveld (1973).
- 4) De ontwikkeling van de *Molinia*-velden verdient extra aandacht in verband met de veronderstelde relatie tussen het voorkomen ervan en bepaalde bodemtypen (haarpodzolen). Door vergelijking van de typologieën van de vegetatiekaarten van Van der Werf (1969) en de hier gepresenteerde vegetatiekaart en vervolgens vergelijking van de beide kaartbeelden kan een indruk gekregen worden van de ontwikkeling van de vergrassing door *Deschampsia flexuosa*.
- 5) Het fotomateriaal kan gebruikt worden om een indruk te krijgen van de tijd gedurende welke oude beheersmaatregelen nog zichtbaar zijn (zo blijkt slagmaaien zonder afvoer van materiaal na 6-7 jaar nog steeds zichtbaar te zijn op luchtfoto's).
- 6) Aanbevelingswaardig is ook een verdere inventarisatie van de bermvegetaties langs wegen en fietspaden in het park. Hieraan is tot nu toe

slechts fragmentarisch aandacht besteed (Sluimers & Stronkhorst 1977; Meijer 1980; Mennega 1983). In de bermvegetaties zijn binnen de grenzen van het park verschillende (zeer) zeldzame plantesoorten aangetroffen, waaronder kleine schorseneer (Scorzonera humilis), addertong (Ophioglossum vulgatum) en maanvaren (Botrychium lunaria).

- 7) Door het ontbreken van gedetailleerde bodemkaarten (1:10.000) was het nauwelijks mogelijk relaties te leggen tussen bodem en vegetatie. Aan een bodemkaart van het Oud-Reemsterveld wordt gewerkt (H.T.J. v.d. Wetering, Afdeling Bodemkunde, R.U. Utrecht). Het verdient aanbeveling om een dergelijke kartering ook voor de andere delen van het Park uit te voeren. Toekomstige veranderingen in het vegetatiepatroon kunnen dan gekoppeld worden aan bodemgegevens en zo bijdragen aan een beter inzicht in landschaps-ecologische relaties.

7 SAMENVATTING

Het voor u liggende rapport beschrijft een vegetatiekartering van het Nationaal Park "De Hoge Veluwe", met behulp van luchtfoto-interpretatie.

De nadruk bij de kartering lag op het open gebied (stuifzanden, natte- en droge heiden, schrale graslanden) en de spontane bossen.

Interpretatie van de luchtfoto's geschiedde op basis van diverse foto-kenmerken, waarbij ook de ligging in het landschap een belangrijke rol speelde. De interpretatie-eenheden zijn met behulp van veldwaarnemingen vertaald in legenda-eenheden gebaseerd op de structuur van de vegetatie en de floristische samenstelling.

Generalisatie van de 1:10.000 kaart naar een kaart met een schaal 1:25.000 leverde een goede basis voor een nieuwe uitgave van de wandelkaart "Hoge Veluwe" (Hoge Veluwe/ANWB 1982).

De tijdens de classificatie onderscheiden differentiërende soorten en soortengroepen zijn gerangschikt naar oplopend gemiddeld vochtgetal volgens Ellenberg (1974).

Bij de beschrijving van de legenda-eenheden is ook aandacht besteed aan de verdeling van de legenda-eenheden over de verschillende geomorfologische eenheden.

De resultaten van de kartering zijn vergeleken met een eerder gemaakte kartering (v.d. Werf 1969) en met de vorige uitgave van de wandelkaart "Hoge Veluwe". Uit deze vergelijking kwam naar voren:

- De spontane vliegdennebossen zijn sterk in oppervlakte toegenomen (450 ha) sinds het eind der zestiger jaren. Plaatselijk is ook het spontane loofbos in omvang toegenomen (100 ha).
- Er is sprake van een toenemende vergrassing van de heide door zowel Pijpestrootje (*Molinia caerulea*) als bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*). Het areaal door *Molinia* resp. *Deschampsia* vergraste heide bedraagt op dit moment ca. 490 resp. 190 ha. De vergrassing door *Molinia* lijkt gebonden te zijn aan bepaalde bodemtypen (haarpodzolen).
- Ten gevolge van de toenemende vergrassing zijn goed ontwikkelde struikheidevegetaties (*Calluna vulgaris*) schaars geworden in het park. De oppervlakte ingenomen door deze vegetaties bedraagt nu ca. 290 ha.

Tenslotte worden aanbevelingen gedaan voor een betere organisatie van eventueel herhaalde karteringen en verder onderzoek met behulp van het ter beschikking staande fotomateriaal.

8 LITERATUUR

- Bannink, J.F., H.N. Leys & T.S. Zonneveld 1973. Vegetatie, groeiplaats en boniteit in de Nederlandse Naaldboutbossen. Bodemkundige studies II, meded. STIBOKA, Wageningen, 183 pp.
- Breemen, G. van et al. 1981. Vliegdenne; Een onderzoek naar vliegdenne in het "Nationaal Park De Hoge Veluwe". HBCS, Velp. 59 pp. + bijlagen.
- Bruggink, M. & M. Post 1980. Bodem en Vegetatie op het Oud-Reemsterveld, Nationaal Park "De Hoge Veluwe". Doctoraal verslag, Afdeling Bodemkunde, R.U. Utrecht. 63 pp.
- Diemont, W.H., F.G. Blanckenborg & H. Kampf 1982. Blij op de hei? Innovaties in het heidebeheer. Intern rapport over de Werkgroep Verwerking en Afzet van heideplaggen, RIN Arnhem. 135 pp.
- Edelman, C.G. en G.C. Maarleveld 1951. De asymmetrische dalen van de Veluwe. Boor en Spade IV (1), STIBOKA, Wageningen. p. 165-168.
- Eiten, G. 1968. Vegetation forms. A classification of vegetation based on structure, growth form of the components, and vegetative periodicity. Biol. Inst. Bot. 4, Sao Paulo, Brasil. 33 pp.
- Ellenberg, H. 1974. Zeigerwerte der Gefäßspflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanika, Volume 9. 122 pp.
- Fanta, J. 1981. Forest succession on sandy soils. Wageningen, 1981.
- Gimingham, C.H. 1972. Ecology of Heathlands. Chapman and Hall, London.

266 pp.

- Goes, R.A. van der 1981. Geomorfologische kaart van de Hoge Veluwe, 1:25.000, Kaart + toelichting. Vakgroep Bodemkunde en Geologie, L.H. Wageningen.
- Hagen, M.J.E.M. van der & P.N.M.C. van Rijssel 1983. De heide en voedselarme graslanden van "De Hoge Veluwe". Doctoraal verslag, Vakgroep Botanische Oecologie, R.U. Utrecht. 50 pp.
- Heusden, W.R.M. van 1982. De Lemelerberg: vegetatieveranderingen gedurende de laatste honderd jaar. Vakgroep Vegetatiekunde, plantenecologie en onkruidkunde, LH Wageningen. 86 pp.
- Houte de Lange, S.M. ten 1977. Rapport van het Veluwe onderzoek. PUDOC, Wageningen.
- Koster, E.A. 1978. De stuifzanden van de Veluwe; een fysisch-geografische studie. Proefschrift, Amsterdam.
- Maarleveld, G.C. & J.C. Pape 1960. Geologie en bodemkunde van het Nationaal Park "De Hoge Veluwe". Uitg. De Studiekring voor de Veluwe.
- Mennega, A.A. 1983. Typologie van stuifzandvegetaties in het "Nationaal Park De Hoge Veluwe". Doctoraal verslag, Vakgroep Botanische Oecologie, R.U. Utrecht. 18 pp.
- Meijer, J. 1979. Heidekeverproject; het onderzoek in 1979; achtergrond, opzet en enkele resultaten. Stagerapport, Vakgroep Botanische Oecologie, R.U. Utrecht.
- Renterghem, O. van 1983. Geomorfogenetische kaart van de Hoge Veluwe (1:10.000). Vakgroep Fys. Geografie, R.U. Utrecht.
- Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979. Natuurbeheer in Nederland; Levensgemeenschappen. PUDOC, Wageningen. 392 pp.
- Sluimers, D.J. & R.J. Stronkhorst 1977. Patroonstudie op de heide van Oud-Reemst. Doctoraal verslag. Vakgroep Vegetatiekunde, R.U. Utrecht.
- Smidt, J.T. de 1977. Heathland vegetation in the Netherlands. *Phytocoenologia* 4(3), Stuttgart-Lehre. pp. 258-316.
- Smidt, J.T. de & A.A. Mennega 1982. Stuifzandvegetaties van de Hoge Veluwe. *De Schouw*, jaargang 29 no. 2. pp. 38-42.
- Steiner, D. 1961. Die Jahreszeit als Faktor bei der Landnutzungsinterpretation auf panchromatischer Luftbildern. *Landeskundliche Luftbildauswertung im Mitteleuropäischen Raum*, Heft no. 5, Schriftenfolge des Instituts für Landeskunde in der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung. Bad-Godesberg.
- Stoutjesdijk, Ph. 1959. Heaths and inland dunes of the Veluwe. *Wentia* 2.

p. 1-96.

Tüxen, R. 1937. Die Pflanzengesellschaften Nordwest-deutschlands. Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem. Niedersachsen 3. pp. 117-137.

Werf, S. v.d. 1969. Vegetatie- en standplaats-bodemtypenkaart van het "Nationaal Park De Hoge Veluwe".

Westhoff, V. & A.J. den Held 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.

Zonneveld, I.S. & J.F. Bannink 1960. Studies van bodem en vegetatie op het Nederlandse deel van de Kalmhoutse heide. STIBOKA, Wageningen. 115 pp.

Zonneveld, I.S. & H. v. Gils 1980. Vegetation and rangeland survey. Lecture-notes, ITC-Enschede. 41 pp.

BIJLAGE 1

KLEUREN-VOORSCHRIFT VEGETATIEKAART

Er zijn een drietal verschillende merken kleurpotlood gebruikt:

- Prismalo I 999 (P)
- Faber Castell 2145 (F)
- Staedler A 134 (S)

Door verschillende druk uit te oefenen bij het kleuren kunnen per kleur een drietal verschillende intensiteiten gecreëerd worden. Deze intensiteiten worden hier aangeduid met hard (H), middelhart (M) en zacht (Z).

Per legenda-eenheid wordt het nummer van het betreffende potlood en de benodigde druk weergegeven.

<u>Legenda-eenheid</u>	<u>Potlood</u>	<u>Druk</u>	<u>H</u>	<u>M</u>	<u>Z</u>
1	P 240		x		
2	S 76			x	
3	P 035				x
4	P 010				x
5	P 059				x
6	P 031		x		
7	P 010		x		
8	F 27				x
9	F 27		x		
10	P 051				x
11	P 051		x		
12	P 100			x	
13	P 081		x		
14	P 090		x		
15	P 120		x		
16	P 159		x		
17	P 131			x	
18	P 111				x
19	P 131				x
20	P 111			x	
21	P 211		x		
22	P 249				x
23	P 229				x
24	P 249		x		
25	P 229		x		
26	P 230				x
27	P 230		x		
28	P 220				x
29	P 220		x		
30	P 180		x		
31	P 070		x		
32	P 140		x		

Globaal gezien zijn de volgende kleurgroepen voor de verschillende eenheden gebruikt:

eenheden	1 t/m 7:	geel-bruine kleuren
eenheden	8, 9 en 31:	rode kleuren
eenheden	10 t/m 14, 17 t/m 20:	paarse kleuren
eenheden	15:	paarsblauw
eenheden	16 en 32:	blauwe kleuren
eenheden	21 t/m 30:	groene kleuren

Kleine ongecodeerde eenheden binnen eenheid 30.. moeten met P 140 (hard drukken) worden ingekleurd, de overige niet gecodeerde eenheden (Deelense veld) met P 149 (hard drukken).

BIJLAGE 2: BASISGEGEVENS EN 'TUSSEN PRODUCENTEN'

1. Opnamegegevens: Zie Mennega 1983 en Hagen, M.J.E.M. & P.N.M.C van Rijssel 1983.
2. Opnamelocaties: op 1:10.000 topografische kaarten, deels op uitver-grootte luchtfoto's.
3. Foto-interpretatiekaart 1:10.000
4. Verkleining op film van de foto-interpretatiekaart (1:25.000).
5. Gegeneraliseerde foto-interpretatiekaart t.b.v. 1:25.000 wandelkaart "Hoge Veluwe" (ANWB/Hoge Veluwe 1982).
Legenda: Bos, al dan niet vergraste heide, stuifzand en andere woeste grond, water.
6. Topografische basis: gemonteerde filmcalque schaal 1:10.000 samen-gesteld uit de topografische kaartbladen 33 CN, 33 CZ en 40 AN tussen de coördinaten $x = 181.000/189.000$, $y = 449.000/460.000$ (1975).
7. Oppervlakte-gegevens van de afzonderlijke kaartvlakken (legenda-een-heden 1 t/m 20).
8. Calque met de infrastructuur van het Park (1:10.000).
9. Set luchtfoto's: False Colour diapositief, 1:10.000, d.d. 08-07-1981.
10. Interpretatie-overlays.

BIJLAGE 3: SOORTENLIJST

	<u>Wetenschappelijke naam</u>	<u>Nederlandse naam</u>
A	<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad
	<i>Agrostis canina</i>	Kruipend struisgras
	<i>Agrostis tenuis</i>	Gewoon struisgras
	<i>Anthoxantum odoratum</i>	Reukgras
B	<i>Betula pendula</i>	Ruwe berk
C	<i>Calluna vulgaris</i>	Struikheide
	<i>Campylopus flexuosus</i>	
	<i>Campylopus fragilis</i>	
	<i>Campylopus introflexus</i>	
	<i>Carex arenaria</i>	Zandzegge
	<i>Carex panicea</i>	Blauwe zegge
	<i>Carex pilulifera</i>	Pilzegge
	<i>Cephaloziella spec.</i>	
	<i>Cerastium fontanum ssp. holosteoides</i>	Gewone hoornbloem
	<i>Cerastium semidecandrum</i>	Zand hoornbloem
	<i>Ceratodon purpureus</i>	
	<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel
	<i>Cladonia arbuscula</i>	
	<i>Cladonia bacillaris</i>	
	<i>Cladonia chlorophaea</i>	
	<i>Cladonia coccifera</i>	
	<i>Cladonia crispata</i>	
	<i>Cladonia floerkeana</i>	
	<i>Cladonia foliacea var. foliacea</i>	
	<i>Cladonia glauca</i>	
	<i>Cladonia gracilis</i>	
	<i>Cladonia incrassata</i>	
	<i>Cladonia macilenta</i>	
	<i>Cladonia pityrea</i>	
	<i>Cladonia portentosa</i>	
	<i>Cladonia squamosa</i>	
	<i>Cladonia strepsilis</i>	
	<i>Cladonia subulata</i>	
	<i>Cladonia uncialis</i>	
	<i>Cladonia verticillata</i>	
	<i>Cladonia zopfii</i>	
	<i>Cornicularia aculeata</i>	
	<i>Cornicularia muricata</i>	
	<i>Corynephorus canescens</i>	Buntgras
D	<i>Deschampsia flexuosa</i>	Bochtige smele
	<i>Dicranum scoparium</i>	
	<i>Dicranum spurium</i>	
	<i>Drepanocladus fluitans</i>	
	<i>Drosera intermedia</i>	Kleine zonnedauw
	<i>Drosera rotundifolia</i>	Ronde zonnedauw
	<i>Dryopteris carthusiana</i>	Smalle stekelvaren
E	<i>Eleocharis multicaulis</i>	Veelstengelige waterbies
	<i>Eleocharis palustris</i>	Gewone waterbies

	<i>Erica tetralix</i>	Dopheide
	<i>Eriophorum angustifolium</i>	Veenpluis
	<i>Erodium cicutarium</i> ssp. <i>dunense</i>	Duinreigersbek
	<i>Erophila verna</i>	Vroegeling
F	<i>Festuca ovina</i>	Schapegras
	<i>Filago minima</i>	Dwergviltkruid
G	<i>Galium saxatile</i>	Liggend walstro
	<i>Genista anglica</i>	Stekelbrem
	<i>Genista pilosa</i>	Kruipbrem
	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	Klokjes gentiaan
	<i>Geranium molle</i>	Zachte ooievaarsbek
	<i>Gymnocolea inflata</i>	
H	<i>Hieracium pilosella</i>	Muizeoor
	<i>Holcus lanatus</i>	Echte witbol
	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Waternavel
	<i>Hypericum perforatum</i>	St.-Janskruid
	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>ericetorum</i>	
	<i>Hypochaeris radicata</i>	Gewoon biggekruid
J	<i>Jasione montana</i>	Zandblauwtje
	<i>Juncus acutiflorus</i>	Veldrus
	<i>Juncus bulbosus</i>	Knolrus
	<i>Juncus effusus</i>	Pitrus
	<i>Juncus squarrosus</i>	Trekrus
	<i>Juncus subuliflorus</i>	Biezeknoppen
L	<i>Lecidia granulosa</i>	
	<i>Lecidia uliginosa</i>	
	<i>Leontodon hispidus</i>	Ruige leeuwetand
	<i>Leontodon spec.</i>	Leeuwetand
	<i>Leucobryum glaucum</i>	
	<i>Lophocolea bidentata</i>	
	<i>Lophocolea heterophylla</i>	
	<i>Lophozia ventricosa</i>	
	<i>Luzula campestris</i>	Gewone veldbies
M	<i>Marasmius androsaceus</i>	
	<i>Molinia caerulea</i>	Pijpestrootje
	<i>Myosotis arvensis</i>	Middelst vergeet-mij-nietje
N	<i>Nardus stricta</i>	Borstelgras
	<i>Narthecium ossifragum</i>	Beenbreek
O	<i>Odontoschisma sphagni</i>	
	<i>Ornithopus perpusillus</i>	Vogelpootje
P	<i>Peltigera polydactyla</i>	
	<i>Peltigera spuria</i>	
	<i>Pinus sylvestris</i>	Grove den
	<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree
	<i>Pleurozium schreberi</i>	
	<i>Poa pratensis</i>	Veldbeemdgras
	<i>Pohlia nutans</i>	
	<i>Polytrichum commune</i>	

	Polytrichum juniperum	
	Polytrichum piliferum	
	Potentilla erecta	Tormentil
	Prunella vulgaris	Gewone brunel
	Pseudoscleropodium purum	
	Ptilidium ciliare	
Q	Quercus robur	Zomereik
R	Rhynchospora alba	Witte snavelbies
	Rhynchospora fusca	Bruine snavelbies
	Rumex acetosella	Schapezuring
S	Salix spec.	Wilg
	Scirpus cespitosus	Veenbies
	Sieglingia decumbens	Tandjesgras
	Spergula morisonii	Heidespurrie
	Sphagnum compactum	
	Sphagnum cuspidatum	
	Sphagnum papillosum	
	Sphagnum tenellum	
	Stereocaulon condensatum	
T	Taraxacum spec.	Paardebloem
	Teesdalia nudicaulis	Klein tasjeskruid
	Trifolium dubium	Kleine klaver
	Trifolium repens	Witte klaver
V	Vaccinium myrtillus	Blauwe bosbes
	Veronica officinalis	Mannetjes ereprijs
	Veronica sperpyllifolia	Tijm-ereprijs
	Vicia sativa	Smalbladige
	Viola canina	Hondsviooltje
W	Wieren (o.a. Hordium flaccidum)	

De volgende RIN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op giro 516 06 48 van het RIN te Leersum onder vermelding van het rapportnummer. Uw giro-overschrijving geldt als bestelformulier. Toezending geschiedt franco.

- 85/21 A.W.M.Mol, De literatuur over Nederlandse aquatische macrofauna tot 1983. 176 p. f 22,-
- 85/22 W.J.Wolff, Het effect van natuur- en milieubescherpende maatregelen op de levensgemeenschappen van de Waddenzee. 18 p. f 3,40
- 86/4 A.W.M.Mol, Overzicht van de hydrobiologische literatuur in Noord-Brabant. 356 p. f 43,-
- 86/5 J.G.de Molenaar, Een literatuurstudie naar vogelsterfte door het opnemen van hagelkorrels. 16 p. f 4,-
- 86/6 H.M. Beije, Onderzoek de effecten van militaire oefeningen op bodem, vegetatie en fauna. Rapport 16. Samenvattend rapport. 94 p. f 10,-
- 86/7 M.Nooren, Inventarisatie van de houtwallen in het nationale park de Hoge Veluwe. 49 p. f 8,-
- 86/8 M.Nooren, Over het verleden van de Hoge Veluwe. 89 p. f 13,50
- 86/9 K.Stoker, De verspreiding van rode bosmieren op de Hoge Veluwe. 110 p. f 15,60
- 86/11 H.N.Leys, Oecologische en vegetatiekundige aspecten van de holwortel (*Corydalis bulbosa*). 132 p. f 19,-
- 86/13 M.Platteeuw, Effecten van geluidhinder door militaire activiteiten op gedrag en ecologie van wadvogels. 50 p. f 7,50
- 86/14 N.Dankers, Onderzoek naar de rol van de mossel en de mosselcultuur in de Waddenzee. 36 p. f 6,-
- 86/16 G.Hanekamp & H.M.Beije, Natuurwetenschappelijke aspecten van het machinaal plaggen van heide. 36 p. f 6,-
- 86/17 G.Visser, Verstoringen en reacties van overtuigende vogels op de Noordvaarder (Terschelling) in samenhang met de omgeving. 221 p. f 27,50
- 86/18 C.J.Smit, Oriënterend onderzoek naar veranderingen in gedrag en aantallen van wadvogels onder invloed van schietoefeningen. 44 p. f 7,-
- 86/19 B.van Noorden, Dynamiek en dichtheid van bosvogels in geïsoleerde loofbosfragmenten. 58 p. f 8,50
- 86/21 G.P.Gonggrijp, Gea-objecten van Limburg. 287 p. f 34,-
- 87/1 W.O.van der Knaap & H.F.van Dobben, Veranderingen in de epifytenflora van Rijnmond sinds 1972. 36 p. f 6,-
- 87/3 F.J.J.Niewold, De korhoenders van onze heideterreinen: verleden, heden en toekomst. 32 p. f 5,-
- 87/4 H.Koop, Het RIN-bosecologisch informatiesysteem; achtergronden en methoden. 47 p. f 7,50
- 87/5 K.Kersting, Zuurstofhuishouding van twee poldersloten in de polder Demmerik. 63 p. f 11,-
- 87/6 G.F.Willemsen, Bijzondere plantesoorten in het nationale park de Hoge Veluwe; voorkomen en veranderingen. 92 p. f 13,50
- 87/7 M.J.Nooren, Het verleden van de houtwallen in het nationale park de Hoge Veluwe. 23 p. f 5,-
- 87/8 G.Groot Bruinderink, D.Kloeg & J.Wolkers, Het beheer van de wilde zwijnen in het Meinweggebied (Limburg). 100 p. f 14,50
- 87/9 K.S.Dijkema, Selection of salt-marsh sites for the European network of biogenetic reserves. 30 p. f 5,50
- 87/10 P.Doelman, M.Fredrix & H.Schmiermann, Microbiologische afbraakprocessen als saneringsmethode van met bestrijdingsmiddelen verontreinigde gronden. 225 p. f 27,50
- 87/11 G.J.Baaijens, Effecten van ontwateringswerken in de ruilverkaveling Ruinerwold-Koekange. 64 p. f 9,-

- Ruinerwold-Koekange. 64 p. f 9,-
- 87/13 J.A.Weinreich & J.H.Oude Voshaar, Populatieontwikkeling van overwinterende vleermuizen in de mergelgroeven van Zuid-Limburg (1943-1987). 55 p. f 8,-
- 87/14 N.Dankers, K.S.Dijkema, G.Londo, P.A.Slim, De ecologische effecten van bodemdaling op Ameland. 90 p. f 13,50
- 87/15 F.Fahner & J.Wiertz, Handleiding bij het WAFLO-model. 100 p. f 14,50
- 87/16 J.Wiertz, Modelvorming in de projecten van WAFLO en SWNBL. 33 p. f 6,-
- 87/17 W.H.Diemont & J.T.de Smidt, Heathland management in The Netherlands. 110 p. f 15,50
- 87/18 Effecten van de kokkelvisserij in de Waddenzee. 20 p. f 3,75
- 87/19 H.van Dam, Monitoring of chemistry, macrophytes, and diatoms in acidifying moorland pools. 113 p. f 16,-
- 87/20 R.Torenbeek, P.F.M.Verdonshot & L.W.G.Higler, Biologische gevolgen van vergroting van waterinlaat in de provincie Drenthe. 178 p. f 23,-
- 87/21 J.E.Winkelman & L.M.J.van den Bergh, Voorkomen van eenden, ganzen en zwanen nabij Urk (NOP) in januari-april 1987. 52 p. f 7,50
- 87/22 B.van Dessel, Te verwachten ecologische effecten van pekellozing in het Eems-Dollardgebied. 71 p. f 10,-
- 87/23 W.D.Denneman & R.Torenbeek, Nitraatimmissie en Nederlandse ecosystemen: een globale risico-analyse. 164 p. f 21,-
- 87/24 M.Buil, Begrazing van heidevegetaties door edelhert en moeflon; een literatuurstudie. 31 p. f 5,60
- 87/25 M.Post, Toelichting op de vegetatiekaart (1981) van het nationale park de Hoge Veluwe. 49 p. f 7,50
- 87/26 H.A.T.M.van Wezel, Heidefauna in het nationale park de Hoge Veluwe. 56 p. f 8,-
- 87/28 G.M.Dirkse, De natuur van het Nederlandse bos. 217 p. f 27,50
- 87/29 H.Siepel, C.F. van de Bund, W.K.R.E. van Wingerden, F.A. Bink, W.Bongers, A.A. Mabelis, G.J. Roelofsen, J. Meijer, M.H. den Boer
Beheer van graslanden in relatie tot de ongewervelde fauna: ontwikkeling van een monitorsysteem. 127 p. f 17,95