



ALTERRA

Bosreservaat Bekendelle

Bosstructuur en vegetatie bij de aanwijzing tot bosreservaat

A.P.P.M. Clerkx, M.E. Sanders & H.G.J.M. Koop



Alterra-rapport 135, ISSN 1566-7197

Bosreservaat Bekendelle

Bosreservaat Bekendelle

Bosstructuur en vegetatie bij de aanwijzing tot bosreservaat

A.P.P.M. Clerkx

M.E. Sanders

H.G.J.M. Koop

Alterra-rapport 135

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2000

REFERAAT

Clerkx, A.P.P.M., M.E. Sanders & H.G.J.M. Koop, 2000. *Bosreservaat Bekendelle. Bosstructuur en vegetatie bij de aanwijzing tot bosreservaat*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 135. 44 blz.; 16 fig.; 4 tab.; 4 ref.

Bosreservaat Bekendelle ligt in een oude, gedeeltelijk verlande oude beekarm van de Boven Slinge. Bij de eerste inventarisatie zijn vier bosgemeenschappen aangetroffen. Het Vogelkers-Essenbos met dominantie van gewone es in de boomlaag, beslaat het grootste oppervlak. Op de laagste delen met permanente grondwaterinvloed komt het Gewoon Elzenbroekbos voor. Op de overgangen naar de hogergelegen delen komt het Eiken-Haagbeukenbos voor met bosanemoon en wilde kardinaalsmuts in de ondergroei. De allerhoogste delen bestaan uit het Wintereiken-Beukenbos met dalkruid, adelaarsvaren en beuk. Het bos kenmerkt zich door een voorjaarsaspect met speenkruid, slanke sleutelbloem, bosanemoon en dotterbloem. Daarnaast komt bosgeelster voor.

Trefwoorden: bosreservaten, Bekendelle, bosstructuur, vegetatie, luchtfoto, Vogelkers-Essenbos, Gewoon-Elzenbroekbos, Eiken-Haagbeukenbos

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 37,20 over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 135. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2000 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Doelstelling	9
1.2 Rapportage	9
2 Algemene informatie van bosreservaat Bekendelle	11
2.1 Selectiecriteria voor aanwijzing tot reservaat	11
2.1.1 Primaire selectiecriteria	11
2.1.2 Afspraken	11
2.2 Gebiedsbeschrijving	11
2.3 Boshistorie	12
2.4 Overig onderzoek	15
3 Bosstructuur in het bosreservaat	17
3.1 Kronendakstructuur-kartering met behulp van luchtfoto's	17
3.2 Bosstructuur in de kernvlakte	19
4 Vegetatie	25
4.1 Vegetatie in het bosreservaat	25
4.2 Vegetatie in het transect	26
5 Conclusies	31
Literatuur	33
Bijlagen	
1 Voorkomende boom- en struikvormende soorten met dbh van 5 cm of meer in de kernvlakte	35
2 Verspreiding van de belangrijkste boomsoorten in de kernvlakte	37
3 Zijaanzicht van het transect in Bekendelle in 1980 (Bron: Henk Koop)	41
4 Bedekking van enkele soorten in het vegetatietransect in 1981, 1985, 1988, 1991 en 1996	43

Samenvatting

Het bosreservaat Bekendelle ligt ten zuiden van Winterswijk (GLD) en meet circa 3,5 ha. Het is een floristisch karakteristiek beekbegeleidend Vogelkers-Essenbos. Het bosreservaat maakt deel uit van een groter, gelijknamig bosgebied dat doorkruist wordt door de Boven Slinge. Het bosreservaat zelf ligt geheel ten zuiden van de beek. Het noordelijke bosgebied is in particulier bezit, het bosreservaat en het aangrenzende grasland zijn in eigendom van Natuurmonumenten. Het reservaat wordt gevormd door een brede dalstrook, waarin diverse oude meanderarmen voorkomen. De bodem bestaat uit voedselrijke beekafzettingen, waarin veen, klei, zand en verspoeld leem op korte afstand van elkaar voorkomen. Hierin hebben zich beekerdgronden gevormd. Op de kadastrale kaart van 1832 staan de twee afgesloten meanderarmen die nu door de kernvlakte lopen, nog als hoofdloop op de kaart. De kaart van 1844 laat al wel de twee nieuwe doorsteken zien die nu deel uitmaken van de hoofdloop. Hierdoor is een deel van het hoger gelegen plateau ten zuiden van de hoofdloop komen te liggen en maakt nu deel uit van het bosreservaat. In 1832 bestond het gebied ten noorden van de beek uit heidevelden. Ten zuiden van de beek bestond het deel dat nu het overige deel van het bosreservaat beslaat, uit hakhout. Het bosgebied is sinds 1984 niet meer beheerd. Wel zijn sindsdien zieke iepen verwijderd. Door de geringe omvang van het bosreservaat, wordt de bosstructuur van het gebied alleen in de kernvlakte bestudeerd.

Op de luchtfoto zijn de gaten in het kronendak gekarteerd. Over het algemeen zijn het kleine gaten met een oppervlak kleiner dan 100 m². Het totale gatoppervlak bedraagt 5% van het hele bosreservaat. Daarmee is het kronendak erg gesloten. Het bos bestaat uit 19 boom- en struikvormende soorten. Gewone es, zwarte els en zomereik zijn de meest voorkomende soorten. In de boomlaag treedt voornamelijk sterfte onder de elzen op. Maar ook in de verjonging is sterfte onder els groter dan onder de andere soorten. Ook de pionierssoorten wilg en populier sterven zonder zich te verjongen. De verjonging bestaat voornamelijk uit gewone es. Gewone es zal in de toekomst het bos meer gaan domineren. Zwarte els handhaaft zich op de natste delen.

In het bosreservaat komen vier PNV's voor. Het eigenlijke bosreservaat met zijn oude meanderarmen ligt in een beekdal dat zich in het hoger gelegen plateau heeft ingesneden. De vegetatie van het plateau behoort tot een Wintereiken-Beukenbos (PNV 9) en gaat over in een Eiken-Haagbeukenbos (PNV 17). Door de geringe oppervlakte van het reservaat raken de randen van de kernvlakte dit hoger gelegen deel. Verder naar beneden gaand komt het Vogelkers-Essenbos (PNV 23) voor op delen die regelmatig overstromd raken. Het Gewoon Elzenbroekbos (PNV 29) komt voor op de meest lage en natte stukken langs de oude beeklopen. Hier ontbreken de soorten die nog wel in het Eiken-Haagbeukenbos voorkomen, zoals gewoon nagelkruid, slanke sleutelbloem, bosandoorn, wilde kardinaalsmuts en ruwe smele. In de boomlaag domineert zwarte els. Daarnaast komt ook gewone es voor.

Het Eiken-Haagbeukenbos in Bekendelle, wordt gekenmerkt door beuk en zomereik in de boomlaag. In de ondergroei zijn bosanemoon en wilde kardinaalsmuts typerend. Het Vogelkers-Essenbos kent meer vochtindicerende soorten zoals gele lis, dotterbloem en watermunt. In de boomlaag domineert gewone es. De vegetatie van het bosreservaat kenmerkt zich door een voorjaarsaspect met speenkruid, dotterbloem en wat bosanemoon. In de loop van het vegetatieseizoen wanneer het grondwater zakt, neemt de bedekking van grote brandnetel sterk toe. De oude meanderarmen die bij de eerste vegetatieopname in 1981 geheel open waren, zijn gedurende de onderzochte periode gedeeltelijk gaan verlanden. Binnen de grenzen van het bosreservaat komt de zeldzame bosgeelster voor.

1 Inleiding

1.1 Doelstelling

In 1978 is door de Minister van Landbouw en Visserij besloten tot de instelling van bosreservaten. Bosreservaten zijn geselecteerde bosgebieden waarin geen ander beheer plaatsvindt dan het weren van storende invloeden van buitenaf. De bosreservaten zijn ingesteld om onderzoek te doen naar natuurlijke processen die zich in een bos afspelen, wanneer er geen beheersingrepen meer plaatsvinden. Er is een specifiek onderzoeksprogramma opgesteld: het programma Bosreservaten. In Nederland zijn in het kader van het Programma Bosreservaten 60 bosreservaten aangewezen. Het netwerk van bosreservaten vormt een representatieve weergave van het gehele Nederlandse bosareaal en de daarbinnen onderscheiden groeiplaatsen en bostypen. Naast de monitoring van de relatief jonge reservaten in eigen land, omvat het programma tevens de monitoring van enkele oudere referentiebossen in Europa. Doelstelling en achtergronden van het bosreservatenprogramma zijn beschreven in Broekmeyer & Hilgen (1991) en Broekmeyer (1995).

1.2 Rapportage

Dit rapport geeft een algemene karakteristiek van het bosreservaat Bekendelle en beschrijft de bosstructuur en vegetatie bij de eerste inventarisatie na de aanwijzing tot bosreservaat. In hoofdstuk 2 wordt een algemene karakteristiek van het reservaat gegeven. Hoofdstuk 3 beschrijft de bosstructuur op basis van de luchtfoto en opnamen in de kernvlakte. Hoofdstuk 4 behandelt de bodemvegetatie. Hoofdstuk 5 geeft de conclusies en de onderzoeksvragen voor de toekomst. Tabel 1 geeft de tijdstippen waarop de verschillende inventarisaties zijn uitgevoerd.

Tabel 1. Overzicht van de uitgevoerde inventarisaties

Inventarisatie	Jaar van opname
Vegetatie 98 kernvlakte-p.q.'s	1999
Transect	1981, 1985, 1988, 1991, 1996
Luchtfoto	1999
Bosstructuur kernvlakte	1998

2 Algemene informatie van bosreservaat Bekendelle

2.1 Selectiecriteria voor aanwijzing tot reservaat

2.1.1 Primaire selectiecriteria

Bij de selectie van bosreservaten wordt een drietal primaire selectiecriteria gehanteerd (Broekmeyer & Hilgen 1991). Deze criteria betreffen de bosgemeenschap, de groeiplaats en de ontstaansgeschiedenis. Het bos in Bekendelle is het meest karakteristieke voorbeeld en tevens grootst aaneengesloten beekbegeleidend Vogelkers-Essenbos in Oost-Nederland (PNV 23, Van der Werf 1991). Overgangen naar het Eiken-Haagbeukenbos en het Wintereiken-Beukenbos, maar ook naar een Gewoon Elzenbroekbos worden er aangetroffen. Het Bekendelle is grotendeels al in het begin van de negentiende eeuw spontaan bebost geraakt.

2.1.2 Afspraken

Bij de aanwijzing tot bosreservaat is met de eigenaar Natuurmonumenten een aantal afspraken gemaakt:

- Natuurmonumenten houdt het pad langs de beek begaanbaar. Het Waterschap of Natuurmonumenten (op last van het Waterschap) verwijdert dode bomen die in de beek vallen. Het dode hout blijft wel achter in het bosreservaat.
- Het beheer zal niet zelf zorg dragen voor eventuele ontheffingen inzake bacterievuur en iepenziekte binnen het bosreservaat. Eventuele ontheffingen dienen door de onderzoekscoördinator Bosreservaten te worden aangevraagd.
- Tegen het verlanden van de oude beekarmen zullen geen maatregelen worden uitgevoerd.

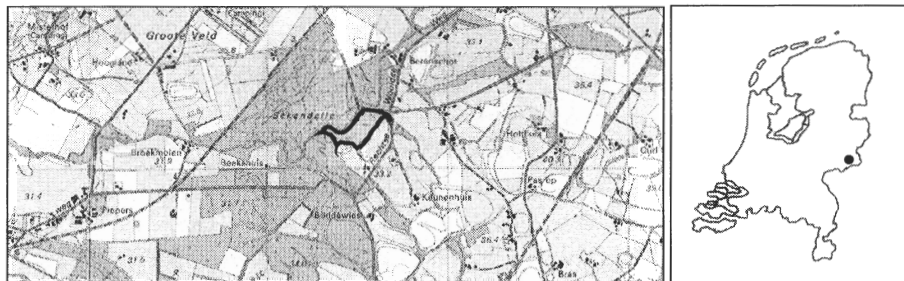
2.2 Gebiedsbeschrijving

Het bosreservaat Bekendelle ligt ten zuidwesten van Winterswijk (Gld.) (fig. 1). Het maakt deel uit van een gelijknamig, groter gebied. De eigendom van dit geheel is erg versnipperd. Het bosreservaat is in eigendom van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, het overige deel is in particulier bezit bij verschillende eigenaren. De beek de 'Boven Slinge' doorkruist het gebied. Het noordelijke, in particuliere bezit zijnde deel, is hoger gelegen. De oever aan deze kant is hoog en steil. De zuidelijke oever vormt een brede dalstrook, waarin diverse oude meanderarmen van de Boven Slinge voorkomen. Dit deel vormt het bosreservaat. Hier komt nog een hogergelegen plateau voor, dat door afdamming van een oude meanderarm ten zuiden van de beek is komen te liggen en nu binnen de grenzen van het bosreservaat ligt. Langs de noordgrens van het bosreservaat loopt een half verharde weg. De westgrens wordt gevormd door de Boven Slinge, waarlangs aan

beide zijden een bospad loopt. Ten oosten en deels in het zuiden grenst het bosreservaat aan een weiland. Dit weiland, inclusief bijbehorende boerderij, is in eigendom van Natuurmonumenten, dat het heeft verpacht. In het gebied en met name langs de oevers van de beek, is de recreatiedruk groot.

De bodem in het laaggelegen beekdal bestaat uit voedselrijke beekafzettingen, waarin veen, klei, zand en verspoeld leem op korte afstand van elkaar voorkomen. Hierin hebben zich beekerdgronden in leemarm en zwak lemig zand ontwikkeld. Hierover komt een kleidek van 15-25 cm voor.

Omdat het bosreservaat zo klein van omvang is, zijn er geen vaste steekproefcirkelpunten geselecteerd. Dit is in tegenstelling tot de standaardwerkwijze van het bosreservatenprogramma. Wel is een kernvlakte van 70 bij 140 m (0,98 ha) uitgezet ten behoeve van monitoring aan vegetatie en bosstructuur. De meest centrale strook van 100 bij 10 m komt overeen met het al aanwezige transect van Koop die daar vanaf 1981 met de monitoring is begonnen. De ligging van de kernvlakte in het bosreservaat is gegeven in figuur 2.



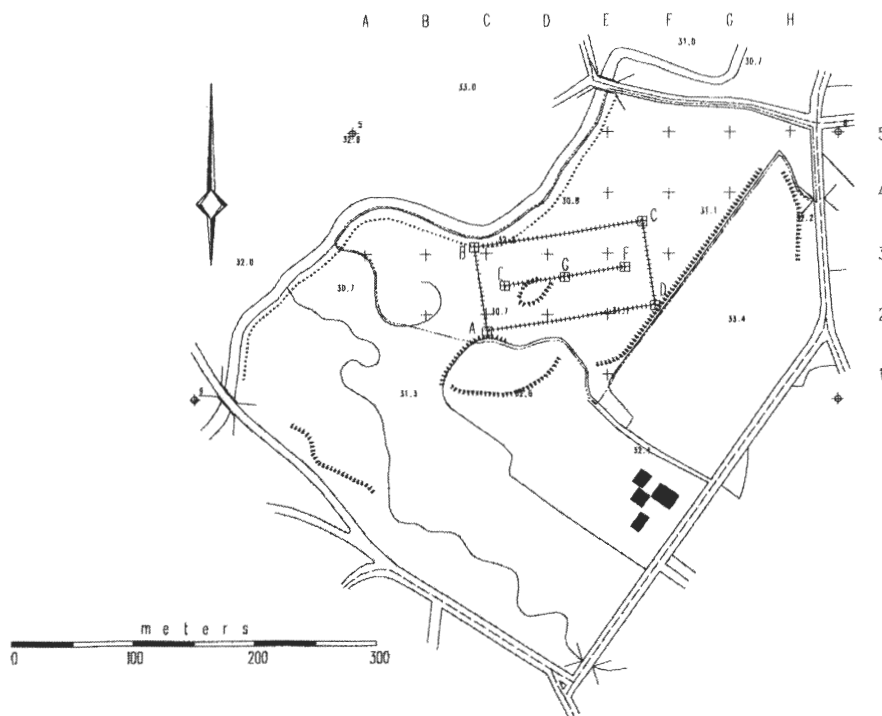
Figuur 1 Ligging van bosreservaat Bekendelle nabij Winterswijk (GLD.). Kaartblad 41E; x-coördinaat 245.500; y-coördinaat 440.000

2.3 Boshistorie

Op de kadastrale kaart van 1832 staan de afgesloten meanderarmen die nu door de kernvlakte lopen, nog als hoofdloop op de kaart. Het huidige bosreservaat is dan al gedeeltelijk bebost. Dit zijn de lagergelegen delen. De kaart van 1844 laat al wel de twee nieuwe doorsteken in de beek zien die nu deel uitmaken van de hoofdloop. Hierdoor is een deel van het hogergelegen deel dat oorspronkelijk ten noorden van de beek lag, nu ten zuiden van de hoofdloop komen te liggen. In 1832 bestond het gebied boven de beek uit heidevelden. Ten zuiden van de beek bestond het deel dat nu het overige deel van het bosreservaat beslaat, uit hakhout. Het noordoostelijke puntje was met dennen beplant. Langs de zuidgrens, vanaf de meanderarm tot aan het bouwland stond een singel van dennen. Tussen 1832 en 1844 zijn delen van het heideveld ten noorden van het bosreservaat ingeplant (Fig. 3).

In het beheersplan van 1984 is het nietsdoen beheer vastgelegd, al zijn enkele zieke iepen verwijderd. Niet alle aanwezige iepen zijn door de iepenziekte aangetast. Er zijn nog steeds enkele exemplaren in het reservaat aanwezig.

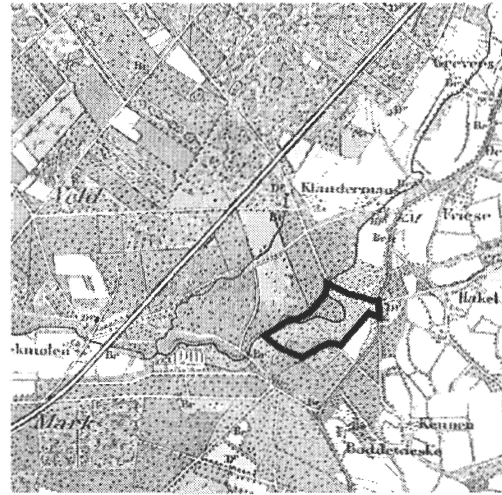
Het bosreservaat meet 3,5 ha en omvat de afdelingen 1 a en b. Afdeling 1a (0,13 ha) betreft het hogergelegen plateau dat omgegeven wordt door de meest noordelijk gelegen meanderarm en bestaat uit een voormalig heideveld dat omstreeks 1900 is ingeplant met eik, beuk en Amerikaanse eik. Afdeling 1b omvat het oorspronkelijke hakhoutgedeelte, inclusief de door afdamming afgesneden zuidelijke meanderarm. Ook dit deel is omstreeks 1900 doorgeplant. De eerste boomlaag bestaat uit zomereik, gewone es en enkele populieren; de tweede boomlaag bestaat uit ruwe iep, zwarte els, haagbeuk. Afdeling 1b is 3,38 ha groot. Ten zuiden en oosten van het bosreservaat komen bouwlanden voor. Het overige omringende gebied bestaat uit bos.



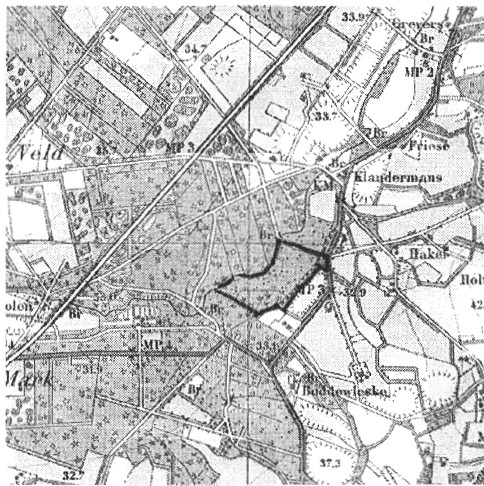
Figuur 2 Ligging van de kernvlakte in bosreservaat Bekendelle



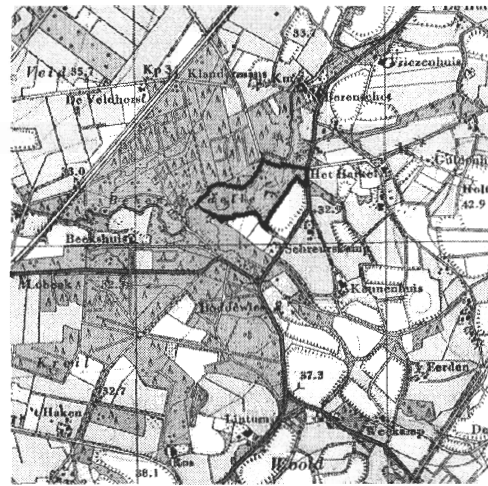
± 1844 nettekening Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden



Uitgave 1896



Uitgave 1929



Uitgave 1955

Figuur 3 Enkele kaartfragmenten van de topografische kaarten op schaal 1 : 25 000 uit 1844 (nettekening), 1896, 1929 en 1955. Bron: Topografische Dienst, Emmen

2.4 Overig onderzoek

Binnen de grenzen van het bosreservaat wordt buiten het onderzoeksprogramma om ook onderzoek verricht naar de bosgeelster. In aanloop naar de officiële aanwijzing van Bekendelle tot bosreservaat is vanaf begin jaren 80 onderzoek verricht naar ontwikkelingen in bosstructuur en vegetatie in een transect (Koop). Dit transect is opgegaan in de kernvlakte.

De Vogelwerkgroep Zuidoost-Achterhoek inventariseert in Bekendelle. De beekbegeleidende bossen van Bekendelle zijn erg rijk aan vogels. Er komen appelvink, boomklever, bosuil, kleine bonte specht en wiewaal voor. Daar waar veel dood hout voorkomt, broedt de middelste bonte specht. In de structuurrijke delen komt de gekraagde roodstaart voor. Naast de vogelstand worden de boommarters gevolgd.



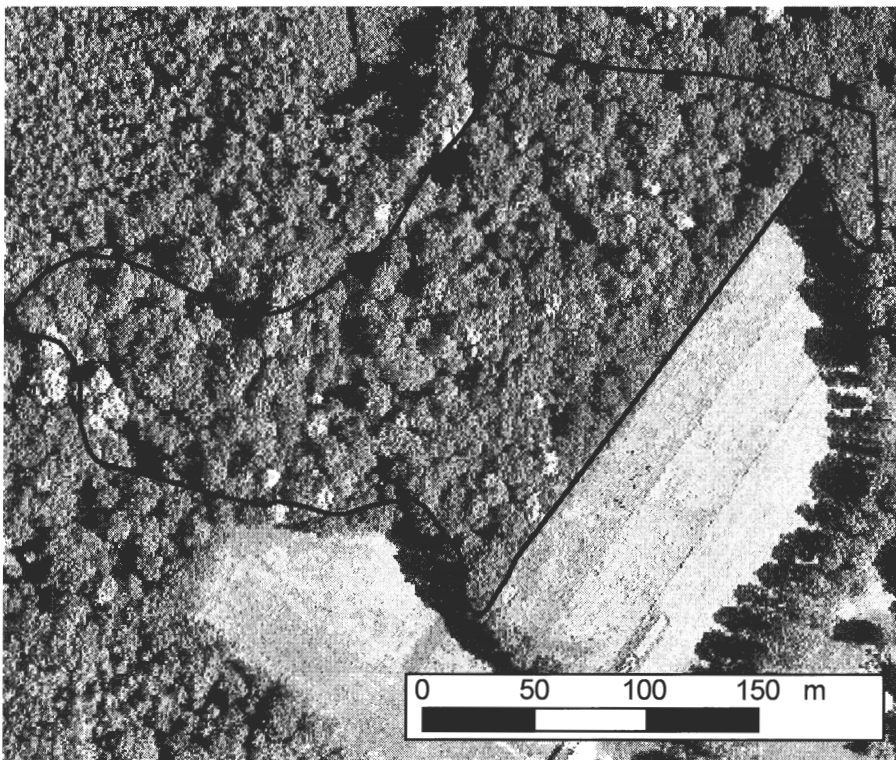
Figuur 4 Het bos van bosreservaat Bekendelle, vanaf het hogergelegen deel naar het lagergelegen Vogelkers-Essen- en het Gewoon Elzenbroekbos. (Foto: Fotodienst DLO)

3 Bosstructuur in het bosreservaat

Vanwege de geringe omvang van het reservaat zijn geen steekproefcirkels uitgezet. De bosstructuur in het reservaat wordt beschreven aan de hand van de gegevens in de kernvlakte, aangevuld met informatie van de luchtfoto.

3.1 Kronendakstructuur-kartering met behulp van luchtfoto's

Voor het Bekendelle zijn false colour luchtfoto's (fig. 5) van 1999 gebruikt om informatie over de kronendakstructuur en gaten in het kronendak te verkrijgen. Een uitgebreide beschrijving van de gevolgde methodiek wordt gegeven in Sanders (2000).



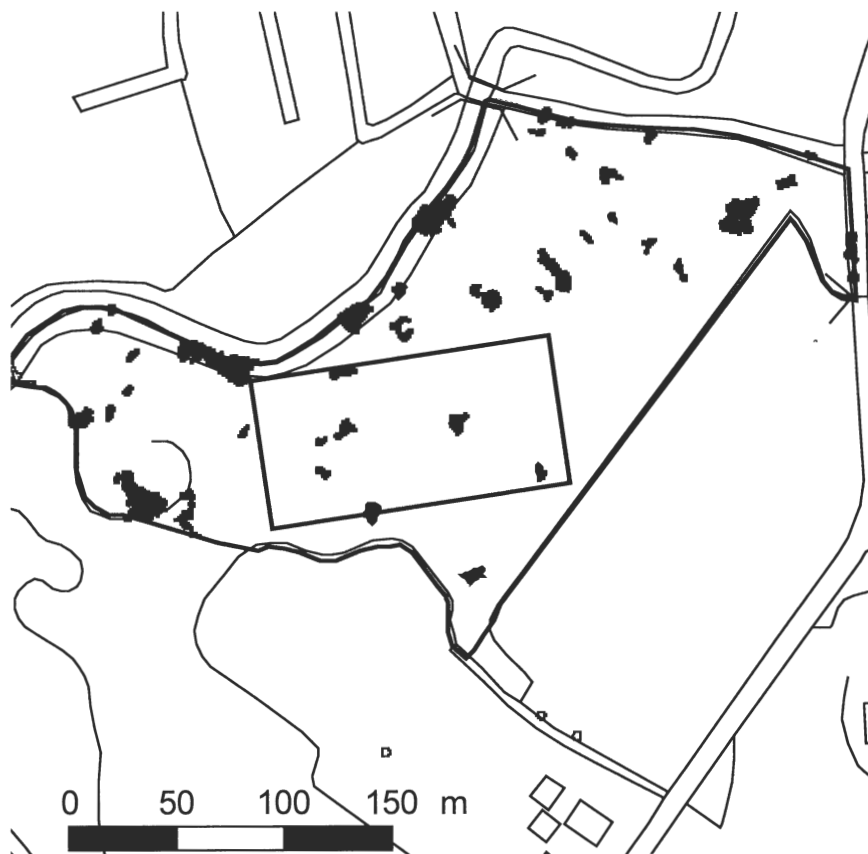
Figuur 5 False-colour luchtfoto uit 1999 van bosreservaat Bekendelle. Aangegeven rechthoek is de kernvlakte

'Kleine' gaten worden beschaduwd door omringende bomen en hebben een donkere (zwarte) kleur op de foto (fig. 5). De gaten in het kronendak in 1999 staan afgebeeld in figuur 6. In tabel 2 staat de gat-grootteverdeling weergegeven. Het totale gat-oppervlak is 2213 m² en dat is 5,0 % van het reservaat.

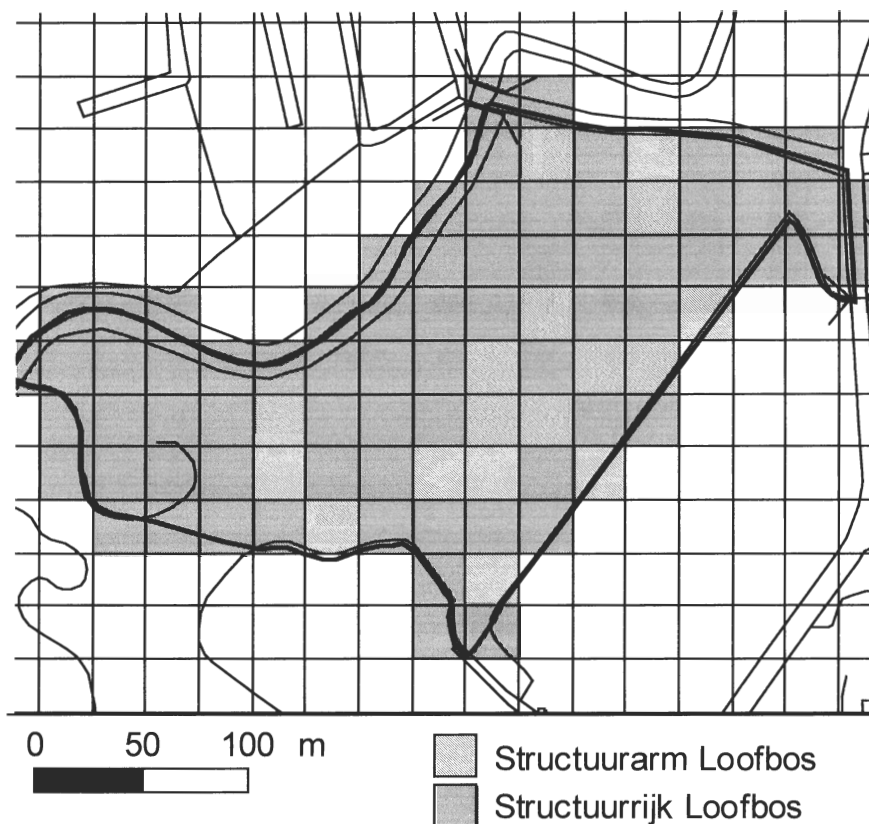
Tabel 2 Grootteverdeling van gaten in het kronendak in 1999 binnen het reservaat

Grootte in m ²	Aantal gaten in 1999
10 – 25	23
25 – 100	16
>100	5

De kronendakstructuur beschrijft de variatie in boomhoogte, boombichtheid, bostype en kroonvormen. Deze ruimtelijke variatie in de kronendakstructuur is op basis van een gridkartering (25 x 25 m) in kaart gebracht (figuur 7). Het kronendak is door grote variatie in boomsoort en kroonvorm over het algemeen structuurrijk. Een aantal grids vertoont deze variatie niet en is door één grote kroon of juist veel kleine kronen als structuurarm geclassificeerd.



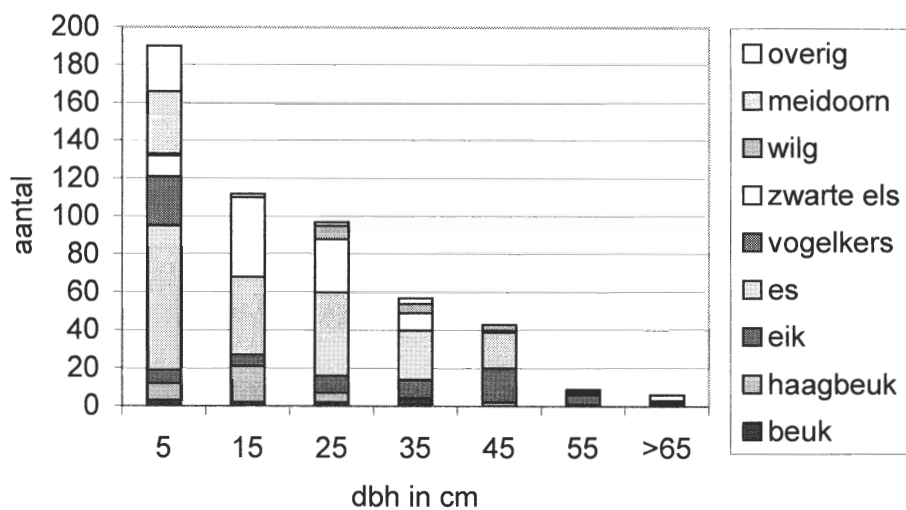
Figuur 6 Gaten in het kronendak van bosreservaat Bekendelle



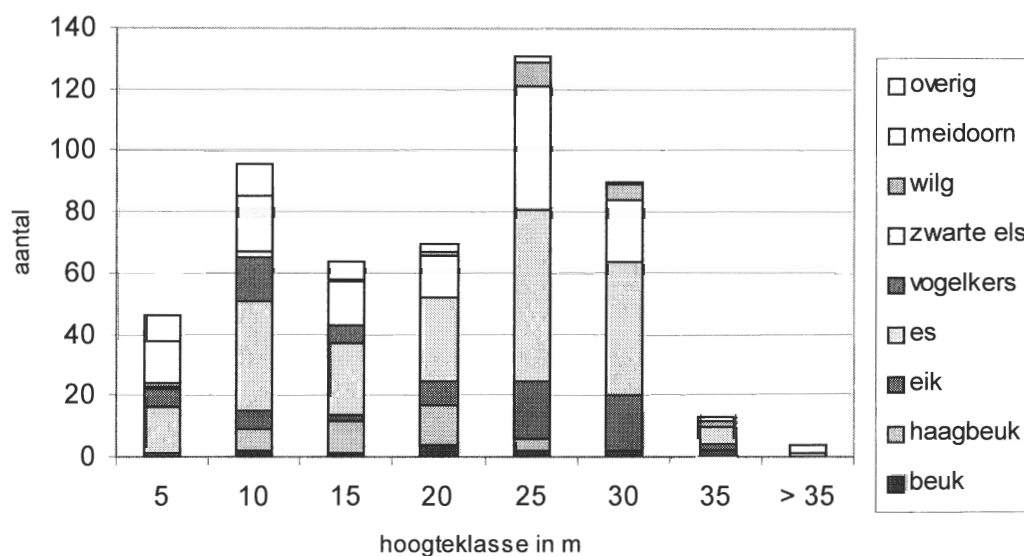
Figuur 7 Ruimtelijke variatie in de kronendakstructuur van bosreservaat Bekendelle

3.2 Bosstructuur in de kernvlakte

Het bos in Bekendelle is met 19 boom- en struikvormende soorten erg soortenrijk (bijlage 1). In figuren 8 en 9 zijn de dbh en hoogte van de meest voorkomende soorten in een histogram uitgezet. Gewone es (*Fraxinus excelsior*), zwarte els (*Alnus glutinosa*) en zomereik (*Quercus robur*) vormen de boomlaag; de dikste en hoogste bomen zijn een viertal populieren. De struiklaag in de kernvlakte van 0,98 ha bestaat uit 140 exemplaren die lager zijn dan 10 m (fig. 8).



Figuur 8 Hoogteverdeling van de meest voorkomende boomsoorten in de kernvlakte in Bekendelle



Figuur 9 Dbb-verdeling van de meest voorkomende soorten in de kernvlakte in Bekendelle

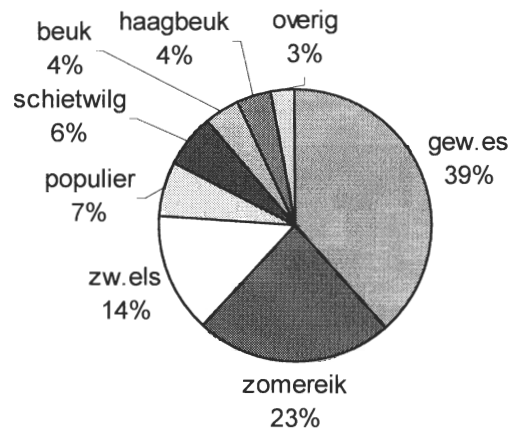
Bijlage 2 geeft de verspreidingskaartjes van de belangrijkste boom- en struiksoorten. Gewone es is redelijk verspreid over de kernvlakte en ontbreekt alleen op de hoogste delen binnen het Eiken-Haagbeukenbos en Wintereiken-Beukenbos. Hier komen beuk (*Fagus sylvatica*) en de meeste zomereiken voor. Meidoorn (*Crataegus monogyna*), haagbeuk (*Carpinus betulus*) en vogelkers (*Prunus padus*) komen elk in clusters voor. Meidoorn staat voornamelijk in de zuidwestpunt, vogelkers in de noordrand en haagbeuk komt voornamelijk voor op het hoger gelegen deel in de zuidoosthoek. Zwarte els en schietwilg (*Salix alba*) komen op de laagste en natste delen voor binnen het Gewoon Elzenbroekbos.

De dbh-verdeling (fig. 9) toont een natuurlijke leeftijdsopbouw van het bos: meest jonge bomen en betrekkelijk weinig dikke bomen die de boomlaag vormen. Gewone es is de dominante boomsoort en is in alle diameterklassen vertegenwoordigd. De meeste essen komen in de onderste klasse voor, es is daarmee de best verjongende soort binnen de kernvlakte. Zomereik komt eveneens in alle klassen voor, maar heeft de meeste exemplaren tussen de 35 en 55 cm. Ook zwarte els is in alle klassen vertegenwoordigd en vormt derhalve samen met gewone es (en in mindere mate zomereik) de meest constante soort in het bos. In de verjonging (dbh kleiner dan 5 cm) komt vooral vogelkers voor. Van de boomvormende soorten verjongt gewone es het best. De aangetroffen exemplaren zijn vaak groter dan 200 cm, terwijl de verjonging van zwarte els allen kleiner dan 200 cm zijn (tabel 3).

Tabel 3 Aantallen in de verjonging (dbh < 5 cm en hoogte > 50 cm) in twee hoogteklassen in de kernvlakte in Bekendelle

	< 200 cm	> 200 cm
Gewone es	16	52
Zwarte els	34	
Beuk		3
Haagbeuk		2
Gewone esdoorn		1
Vogelkers	115	169
Wilde kardinaalsmuts	23	40
Tweestijllige meidoorn	20	72
Eenstijllige meidoorn	8	31
Hazelaar	8	34
Gewone vlier	12	16
Hulst		5
Sleedoorn		2
Grauwe wilg		2
Lijsterbes	1	5

Het totale grondvlak in de kernvlakte bedraagt 32,2 m²/ha, waarvan 12,6 m² uit gewone es en 7,4 m² uit zomereik bestaat (fig. 10). Opvallend zijn de hoge aandelen van beuk en populier die maar met enkele exemplaren voorkomen.

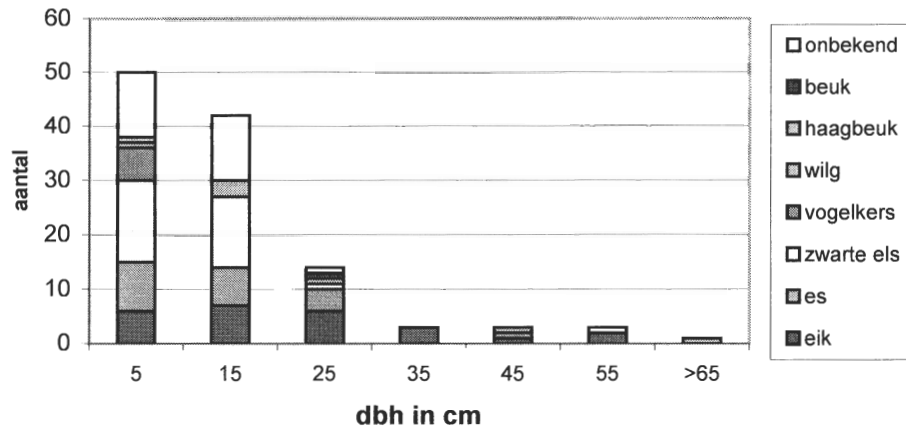


Figuur 10 Grondvlakverdeling (in m²/ha) in de kernvlakte van Bekendelle

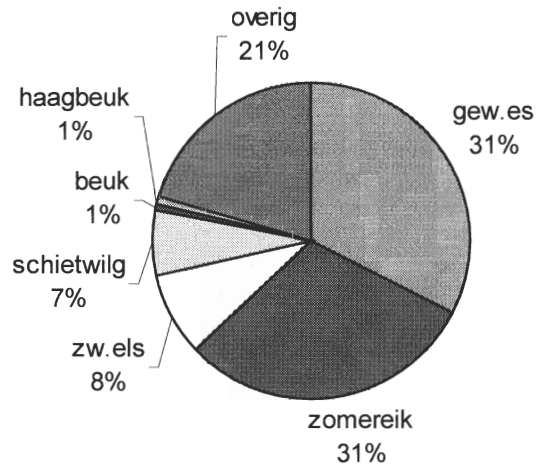
De diameterverdeling van de dode bomen vertoont in grote lijnen dezelfde opbouw als de levende bomen, al blijft het aantal dode stammen in de middenklassen iets achterwege (fig. 11). Het aantal dode bomen in de kernvlakte bedraagt 114, waarvan er 38 staand en 76 liggend zijn. Van de staande dode stammen zijn 8 bomen boven de 2 m afgebroken en hebben nog een bijbehorend liggend stuk. In tegenstelling tot het levende deel, vormt zwarte els met 29 stammen het hoofdaandeel in het dode hout. Gewone es en zomereik leveren elk 20%. Van 26 bomen was het door een gevorderde vertering niet meer mogelijk de boomsoort te herkennen. In volumes uitgedrukt is het dode hout van gewone es en zomereik met resp. 18,7 en 17,6 m³/ha veruit dominant boven zwarte els (4,9 m³/ha). Het aantal essen en eiken dat dood is gegaan, is dan wel lager dan het aantal dode elzen, maar ze zijn gemiddeld wel dikker. Het totale dood-houtvolume bedraagt 57,8 m³/ha. De verdeling is gegeven in figuur 12.

Het aantal dode elzen in de lagere dbh-klassen is hoog in vergelijking met het aantal dode essen. Gezien de verhouding els-es in de lagere dbh-klassen van de levende bomen kan worden gesteld dat in de toekomst het aantal zwarte elzen verder zal gaan afnemen. Gewone es zal het bos meer en meer gaan domineren.

dode bomen



Figuur 11 Diameterverdeling van de dode stammen in de kernvlakte van Bekendelle



Figuur 12 Verdeling van het dood-boutvolume in de kernvlakte van Bekendelle (totaal = 57,8 m³/ha)



*Figuur 13 Bos in het centrale deel van de kernvlakte in Bekendelle met een oude afgesloten meanderarm.
(Fotodienst DLO)*

4 Vegetatie

4.1 Vegetatie in het bosreservaat

Door de geringe omvang van het bosreservaat, is ook de vegetatie-opname beperkt tot de kernvlakte. Het bosreservaat Bekendelle bestaat uit een Vogelkers-Essenbos (PNV 23, Van der Werf 1991) met overgangen naar het Eiken-Haagbeukenbos (PNV 17) en Wintereiken-Beukenbos (PNV 9) op de hoogste delen. In de laagste delen komt het Gewoon Elzenbroekbos (PNV 29) voor. Het hogergelegen plateau heeft een vegetatie dat tot een Wintereiken-Beukenbos behoort en overgaat in een Eiken-Haagbeukenbos. De randen van de kernvlakte liggen op dit plateau. Hier zijn beuk, hulst (*Ilex aquifolium*), dalkruid (*Maianthemum bifolium*), adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) en lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) aangetroffen.

Het Eiken-Haagbeukenbos in Bekendelle, wordt gekenmerkt door bosanemoon (*Anemone nemorosa*) en wilde kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*).

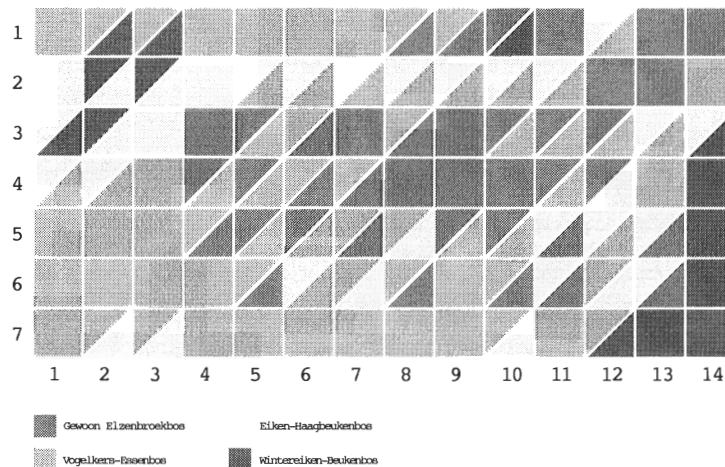
Het Vogelkers-Essenbos is het meest karakteristieke bosgemeenschap van Bekendelle en komt voor op de delen die bij hoge waterstanden onderlopen. Hier komen vochtindicerende soorten zoals gele lis (*Iris pseudacorus*), dotterbloem (*Caltha palustris*), watermunt (*Mentha aquatica*) voor. De vegetatie kenmerkt zich door een voorjaarsaspect met speenkruid, dotterbloem, slanke sleutelbloem en wat bosanemoon. Op de plaatsen die slechts bij hoge waterstanden worden overstroomd, komt een grote hoeveelheid soorten voor. Zevenblad (*Aegopodium podagraria*), heksenkruid (*Circaea lutetiana*), moerasspirea (*Filipendula ulmaria*), hondsdraf (*Glechoma hederacea*), gewoon nagelkruid (*Geum urbanum*), groot springzaad (*Impatiens noli-tangere*), penningkruid (*Lysimachia nummularia*), zwarte bes (*Ribes nigrum*), bitterzoet (*Solanum dulcamara*) en grote brandnetel (*Urtica dioica*) worden in wisselende bedekkingen aangetroffen. In de loop van het vegetaties seizoen wanneer het grondwater zakt, neemt de bedekking van grote brandnetel sterk toe.

Ook tot het Vogelkers-Essenbos behorend is de zeldzame bosgeelster (*Gagea lutea*) die binnen de grenzen van het bosreservaat voorkomt.

In de meest lage en natte stukken langs de oude beeklopen komt het Elzenbroekbos voor (PNV 29). Hier ontbreken de soorten die in het Eiken-Haagbeukenbos voorkomen, zoals gewoon nagelkruid (*Geum urbanum*), slanke sleutelbloem (*Primula elatior*), bosandoorn (*Stachys sylvatica*), wilde kardinaalsmuts en ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*).

In de laagste plekken komen gele lis, rietgras (*Phalaris arundinacea*), dotterbloem, mannagras (*Glyceria fluitans*), moeras-vergeet-mij-nietje (*Myosotis palustris*), grauwe wilg (*Salix cinerea*) en kroos (*Lemna minor*) voor. IJle zegge (*Carex remota*) en oeverzegge (*C. riparia*) en soms elzenzegge (*C. elongata*) zijn geregeld in deze natte plaatsen aangetroffen.

Op basis van de 98 vegetatie-opnamen van 10 x 10 m is voor elk blok bepaald welke bosgemeenschappen er voorkomen (fig. 14). Het Gewoon Elzenbroekbos komt centraal in de kernvlakte voor, vaak gecombineerd met het Vogelkers-Essenbos. Het Eiken-Haagbeukenbos komt voor op de overgangen naar het Wintereiken-Beukenbos. Dat er sprake is van een bonte mozaïek met snelle overgangen van droger delen naar natte delen, blijkt uit het voorkomen van meerdere bosgemeenschappen binnen de grenzen van een 10 x 10 m-blok.



Figuur 14 Bosgemeenschappen in de kernvlakte van Bekendelle op basis van de 98 10 x 10 m-blokken

4.2 Vegetatie in het transect

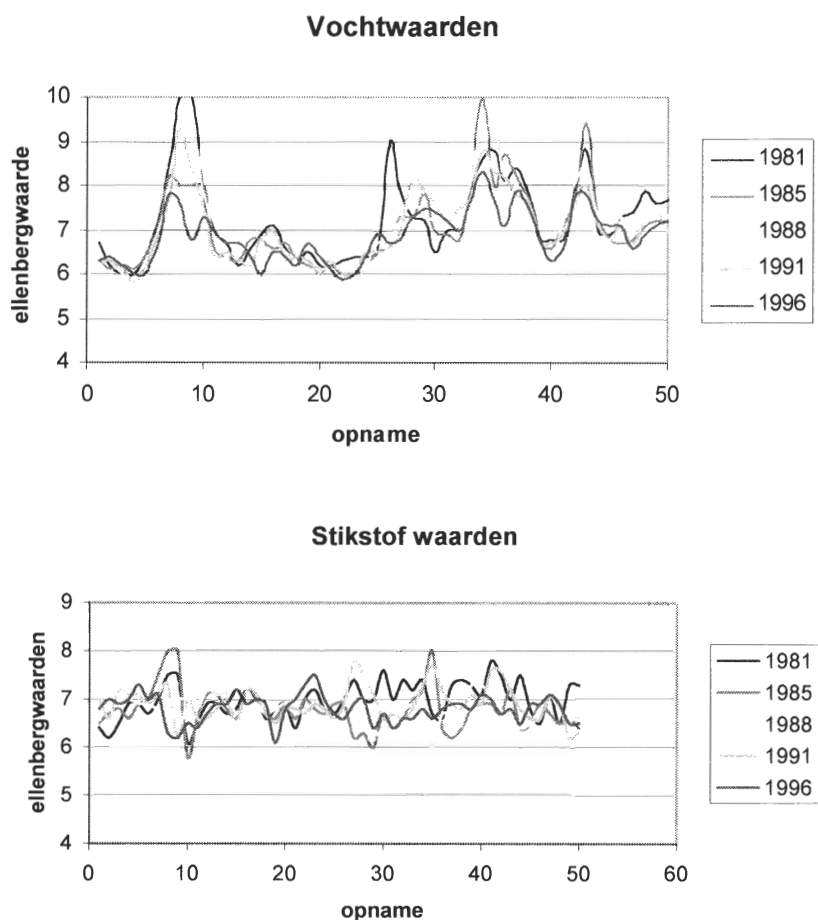
Het 2 x 100 m-transect dat centraal in de kernvlakte ligt, is vijf keer opgenomen. Het beschrijft een gradiënt van een Eiken-Haagbeukenbos, via een Vogelkers-Essenbos naar een Gewoon Elzenbroekbos. Het transect wordt op enkele plaatsen doorkruist door de oude, afgesloten meanderarm van de Boven Slinge.

Op basis van de zijaanzicht van het bos uit 1980 (bijlage 3) zijn ‘natte’ en ‘droge’ plekken in het transect gedefinieerd. Tussen opname 7 en 10, 33 en 37 en 41 en 43 werd open water aangetroffen. De opnamen 8 en 9 in 1981 en opname 34 in 1985 bestonden geheel uit open water. De aan- of afwezigheid van planten in deze opnamen varieert in de verschillende opnamejaren en wordt bepaald door de mate van overstroming in het voorjaar. De overige opnamen binnen de natte plekken liggen op natte plaatsen of oevers van de oude beekloop. Deze opnamen bestaan uit mannagrass, rietgrass, penningkruid, gele lis, oeverzegge en bitterzoet. In 1996 is het aantal soorten in de opnamen 8 en 9 toegenomen, al is de bedekking met 10 tot 20 % nog vrij gering. De opnamen binnen de natte plekken hebben een waarden voor vochtigheid op basis van Ellenberg-getallen gekregen. Er blijkt sprake te zijn van verlanding binnen deze natte plekken (fig. 15 en 16). De afname van de

vochtwaarden worden veroorzaakt door het verdwijnen van de echte natte soorten zoals sterrekroos. Voor de droge plekken veranderen de vochtwaarden niet significant in de tijd. Er is ook geen sprake van verruiging binnen de onderzochte periode van 15 jaar (fig. 15).

Het aantal soorten in het transect fluctueert sterk over de verschillende opnamejaren. Soorten kunnen tijdens een of twee tussenliggende opnamen verdwenen zijn en worden daarna wel weer aangetroffen (tabel 4). Deze fluctuatie wordt mogelijk veroorzaakt door de inundatieduur. Het aantal soorten is in de achtereenvolgende opnamen resp. 47, 63, 59, 54 en 53. De aantallen grassen, mossen en houtachtigen blijven ongeveer gelijk.

Grote brandnetel domineert in bedekking (tot 90%) en komt in alle opnamen voor met uitzondering van de natte plekken (bijlage 4). Andere belangrijke soorten in het transect, zoals speenkruid en dotterbloem blijven op dezelfde plaatsen staan en variëren alleen in bedekking. Groot springzaad en bitterzoet in mindere mate hebben zich uitgebreid. Gele lis neemt iets af.



Figuur 15 Verloop in vochtwaarden (boven) en stikstofwaarden (beneden) in het vegetatietransect volgens Ellenbergwaarden

Tabel 4 Vegetatietabel van het transect in 1981, 1985, 1988, 1991 en 1996. Van de soorten is het percentage opnamen binnen het transect waarin de soort voorkomt weergegeven met de gemiddelde bedekking (Schaal: 1= <1%; 2=1-2%; 3=2-3%; 4=3-6%; 5=6-12%; 6=12-25%; 7=25-50%; 8=50-75%; 9= >75%)

Jaar van opname	1981	1985	1988	1991	1996	
Aantal opnamen	48	49	50	50	50	
Alnus glutinosa -s1	.	.	4 (5)	2 (6)	.	Zwarte els -s1
Fraxinus excelsior -s1	.	.	8 (2)	4 (4)	2 (1)	Gewone es -s1
Ribes rubrum -s1	.	.	.	4 (2)	.	Aalbes -s1
Salix cinerea -s1	.	.	.	2 (2)	.	Grauwe wilg -s1
Acer platanoides	.	.	2 (1)	.	2 (1)	Noorse esdoorn
Adoxa moschatellina	.	8 (2)	2 (1)	16 (2)	6 (1)	Muskuskruid
Aegopodium podagraria	40 (2)	29 (3)	18 (2)	26 (2)	34 (4)	Zevenblad
Alisma species	.	.	.	.	6 (2)	Waterweegbree
Anemone nemorosa	8 (4)	10 (5)	8 (4)	8 (5)	8 (5)	Bosanemoon
Angelica sylvestris	6 (1)	12 (2)	16 (2)	16 (2)	8 (1)	Gewone engelwortel
Athyrium filix-femina	13 (2)	14 (2)	14 (2)	4 (1)	16 (1)	Wijfjesvaren
Callitriche species	.	16 (2)	26 (2)	.	.	Sterrekroos
Caltha palustris s.l.	40 (2)	43 (3)	42 (3)	46 (3)	44 (2)	Dotterbloem
Cardamine pratensis	35 (2)	69 (2)	68 (2)	8 (1)	44 (1)	Pinksterbloem
Carex acuta	.	2 (1)	.	.	.	Scherpe zegge
Carex elongata	6 (2)	4 (2)	4 (2)	.	6 (1)	Elzenzegge
Carex remota	2 (2)	14 (2)	12 (2)	6 (2)	6 (1)	IJle zegge
Carex riparia	2 (1)	.	2 (3)	.	10 (1)	Oeverzegge
Chaerophyllum temulum	.	.	2 (1)	2 (6)	.	Dolle kervel
Circaea lutetiana	2 (2)	12 (2)	16 (2)	.	18 (1)	Groot heksenkruid
Deschampsia cespitosa	8 (3)	4 (3)	2 (3)	4 (3)	2 (1)	Ruwe smele
Dryopteris carthusiana	.	2 (1)	.	.	.	Smalle stekelvaren
Equisetum hyemale s.s.	.	.	.	2 (1)	.	Schaafstro
Euonymus europaeus	4 (2)	4 (2)	4 (2)	4 (2)	4 (1)	Wilde kardinaalsmuts
Festuca gigantea	.	4 (2)	4 (2)	.	.	Reuzenzwenkgras
Filipendula ulmaria	50 (2)	65 (2)	60 (2)	62 (3)	72 (2)	Moerasspirea
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	6 (1)	Gewone es
Galeobdolon luteum	27 (2)	31 (4)	30 (4)	32 (3)	20 (1)	Gele dovenetel
Galeopsis tetrahit	.	6 (2)	.	2 (1)	2 (1)	Gewone hennepnetel
Galium aparine	58 (3)	43 (2)	40 (2)	44 (2)	24 (1)	Kleefkruid
Galium palustre	19 (2)	25 (2)	30 (2)	26 (2)	38 (1)	Moeraswalstro
Geranium robertianum	.	4 (2)	.	.	.	Robertskruid
Geum urbanum	8 (2)	14 (2)	12 (2)	10 (2)	16 (1)	Geel nagelkruid
Glechoma hederacea	29 (2)	45 (3)	58 (2)	62 (2)	46 (1)	Hondsdrif
Glyceria fluitans	15 (3)	8 (2)	10 (2)	50 (3)	34 (3)	Mannagras
Hedera helix	8 (2)	8 (2)	22 (2)	36 (2)	28 (1)	Klimop
Humulus lupulus	2 (2)	.	2 (2)	.	.	Hop
Impatiens noli-tangere	25 (2)	61 (3)	56 (3)	36 (2)	78 (3)	Groot springzaad
Impatiens parviflora	.	6 (2)	8 (2)	2 (6)	12 (1)	Klein springzaad
Iris pseudacorus	40 (3)	29 (2)	28 (3)	34 (4)	34 (3)	Gele lis
Lapsana communis	.	.	2 (1)	.	.	Akkerkool
Lemna minor	4 (2)	37 (2)	26 (1)	2 (1)	.	Klein kroos
Lycopus europaeus	.	6 (2)	.	2 (3)	4 (1)	Wolfspoot
Lysimachia nummularia	52 (2)	67 (3)	70 (3)	60 (2)	64 (2)	Penningkruid
Lysimachia thyrsoiflora	.	.	.	24 (3)	.	Moeraswederik
Lysimachia vulgaris	.	14 (2)	20 (2)	6 (1)	20 (1)	Grote wederik
Lythrum salicaria	.	2 (2)	2 (3)	.	.	Grote kattestaart
Mentha aquatica	.	4 (2)	6 (1)	.	.	Watermunt
Mnium hornum	.	10 (2)	.	2 (2)	.	Gewoon sterremos
Moehringia trinervia	.	2 (2)	.	.	.	Drienerfmuur
Myosotis palustris	.	31 (2)	46 (2)	10 (2)	26 (1)	Moerasvergeet-mij-nietje
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	4 (1)	Watertorkruid
Phalaris arundinacea	71 (2)	39 (2)	40 (2)	14 (2)	32 (2)	Rietgras
Poa trivialis	21 (3)	47 (3)	48 (4)	20 (2)	46 (4)	Ruw beemdgras
Primula elatior	13 (2)	20 (2)	14 (2)	22 (2)	10 (1)	Slanke sleutelbloem
Ranunculus auricomus	.	.	.	2 (2)	.	Gulden boterbloem
Ranunculus ficaria	60 (5)	74 (5)	72 (5)	70 (6)	70 (6)	Speenkruid
Ranunculus repens	13 (2)	45 (3)	48 (3)	46 (2)	30 (1)	Kruipende boterbloem
Ranunculus sceleratus	.	.	.	.	6 (1)	Blaartrekkende boterbloem
Ribes rubrum	6 (3)	4 (3)	4 (5)	6 (5)	6 (4)	Aalbes
Rorippa amphibia	.	.	.	2 (3)	.	Gele waterkers

Rubus caesius	2 (2)	.	2 (2)	2 (1)	.	Dauwbraam
Rumex obtusifolius	.	.	.	10 (2)	2 (1)	Ridderzuring
Rumex sanguineus	.	14 (2)	14 (2)	.	8 (1)	Bloedzuring
Salix cinerea	.	2 (1)	2 (2)	.	.	Grauwe wilg
Scutellaria galericulata	.	2 (2)	.	.	.	Blauw glidkruid
Silene dioica	.	6 (2)	2 (1)	.	.	Dagkoekoeksbloem
Sium latifolium	6 (2)	16 (2)	10 (1)	16 (2)	12 (1)	Grote watereppe
Solanum dulcamara	35 (2)	65 (2)	68 (3)	66 (4)	56 (2)	Bitterzoet
Stachys sylvatica	.	6 (2)	4 (2)	2 (2)	18 (1)	Bosandoorn
Symphytum officinale	4 (2)	6 (1)	.	.	2 (1)	Gewone smeewortel
Taraxacum species	.	.	.	.	2 (1)	Paardebloem
Urtica dioica	71 (3)	80 (5)	76 (6)	84 (5)	90 (5)	Grote brandnetel
Valeriana officinalis	2 (2)	6 (2)	4 (2)	4 (2)	6 (2)	Echte valeriaan
Veronica hederifolia	2 (2)	2 (2)	.	.	.	Klimopereprijs
Viburnum opulus	.	.	2 (2)	4 (2)	.	Gelderse roos
Viola reichenbachiana	2 (2)	.	4 (2)	.	.	Donkersporig bosviooltje
Acer campestre -ml	2 (1)	.	.	.	.	Spaanse aak
Alnus glutinosa -ml	4 (2)	.	.	.	.	Zwarte els -ml
Carpinus betulus -ml	.	4 (2)	.	.	.	Haagbeuk -ml
Fraxinus excelsior -ml	.	14 (2)	82 (2)	2 (6)	86 (1)	Gewone es -ml
Amblystegium riparium	.	.	40 (2)	.	.	Beek-pluisdraadmos
Brachythecium rutabulum	6 (2)	29 (2)	50 (2)	72 (2)	72 (1)	Gewoon dikkopmos
Calliergonella cuspidata	.	37 (2)	.	.	.	Gewoon puntmos
Eurhynchium praelongum	42 (2)	.	34 (2)	38 (2)	84 (1)	Fijn snavelmos
Eurhynchium speciosum	.	45 (2)	.	.	.	Moeras-snavelmos
Eurhynchium striatum	8 (2)	14 (2)	.	.	.	Geplooid snavelmos
Lophocolea bidentata	.	.	.	2 (2)	.	Gewoon kantmos
Plagiomnium affine	.	35 (2)	22 (3)	6 (2)	30 (2)	Rondbladig boogsterremos
Plagiomnium undulatum	2 (2)	.	.	.	.	Gerimpeld boogsterremos
Plagiothecium species	10 (2)	.	.	.	.	Platmos
Pohlia nutans	6 (2)	.	.	.	.	Gewoon peermos



Figuur 16 Verlanding van de oude meanderarm in de kernvlakte van bosreservaat Bekendelle. De foto boven uit 1986 toont een open water. In 1996 is deze volgelopen met mannagras. Op de oever heeft uitbreiding van oeverzegge en plaatsgevonden

5 Conclusies

Het bos in Bekendelle wordt gevormd door een gradiënt van hoger gelegen en dus droge randen naar lage plekken met een permanente grondwater invloed. De hoogste delen van het bos bestaan uit beuk met zomereik. Hier komen in de ondergroei adelaarsvaren, dalkruid en hulst voor. Haagbeuken komen voor op de flanken van de hoogstgelegen delen op de overgang naar de nog net droog blijvende delen van het bos van het Eiken-Haagbeukenbos. Bosanemoon en wilde kardinaalsmuts kenmerken hier de ondergroei, terwijl vochtindicatoren ontbreken.

In de overgangen van het Stellario-Carpinetum naar het Alnion komt het Pruno-Fraxinetum (Vogelkers-Essenbos) voor. Dit is het meest kenmerkende bostype voor Bekendelle. Hier is gewone es samen met zwarte els de boom- en struiklaag gaan domineren. Gezien de grotere sterfte van zwarte els ten opzichte van gewone es, zal in de toekomst het bos gedomineerd gaan worden door gewone es. De pionierssoorten populier en schietwilg zullen uit het bosbeeld gaan verdwijnen.

In het vegetatietransect dat vijf keer is opgenomen, is de verspreiding van vochtindicatoren en voorjaarssoorten constant gebleven. In de oude beeklopen is een aanzet tot verlanding geconstateerd door de afname van echte waterplanten. Er blijkt geen sprake te zijn van verruiging binnen het vegetatietransect.

Literatuur

Broekmeyer, M.E.A. 1995. Bosreservaten in Nederland. IBN-DLO rapport 133. Wageningen.

Broekmeyer, M.E.A. & P. Hilgen. 1991. Basisrapport Bosreservaten. Utrecht/Wageningen IKC/NBLF/IBN-DLO rapport nr 1991-03.

Sanders, M.E. 2000. Kronendakmonitoring. Toepassing van luchtfoto's in het bosreservatenprogramma. Alterra-rapport 170. Wageningen.

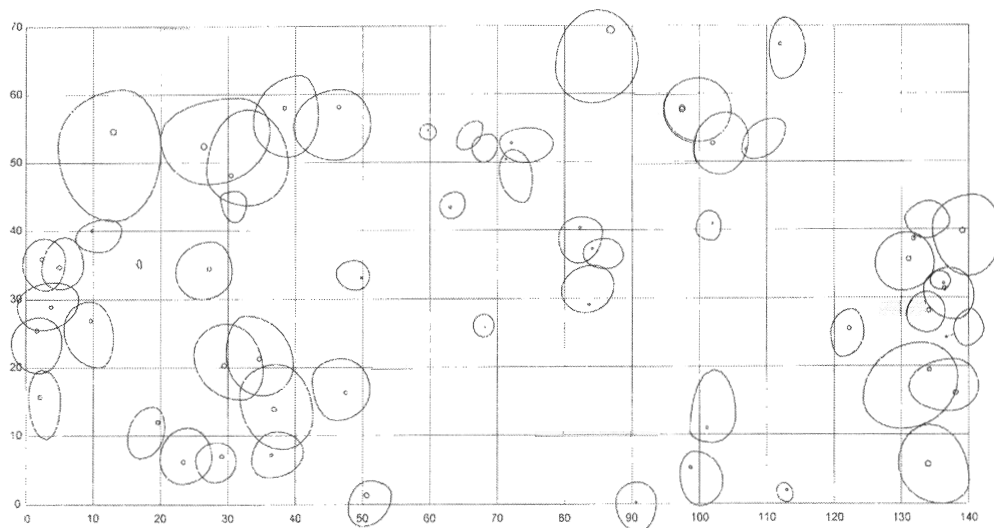
Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, 1992. Winterswijk Oost. Beheersplan 1992. 's Graveland.

Werf, S. van der. 1991. Natuurbeheer in Nederland. Deel 5; Bosgemeenschappen. Pudoc Wageningen

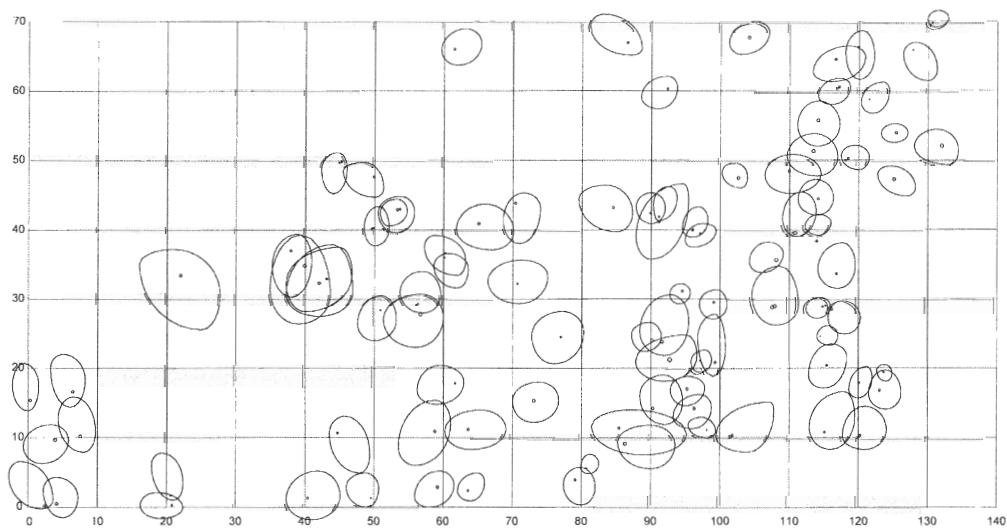
Bijlage 1 Voorkomende boom- en struikvormende soorten met dbh van 5 cm of meer in de kernvlakte

Soort	Aantal
Fraxinus excelsior	208
Alnus glutinosa	91
Quercus robur	59
Carpinus betulus	35
Crataegus monogyna	33
Prunus padus	26
Salix alba	17
Fagus sylvatica	13
Euonymus europaeus	6
Prunus avium	6
Corylus avellana	5
Populus	4
Ulmus glabra	3
Sorbus aucuparia	2
Sambucus nigra	1
Prunus spinosa	1
Ilex aquifolium	1
Taxus baccata	1
Crataegus laevigata	1

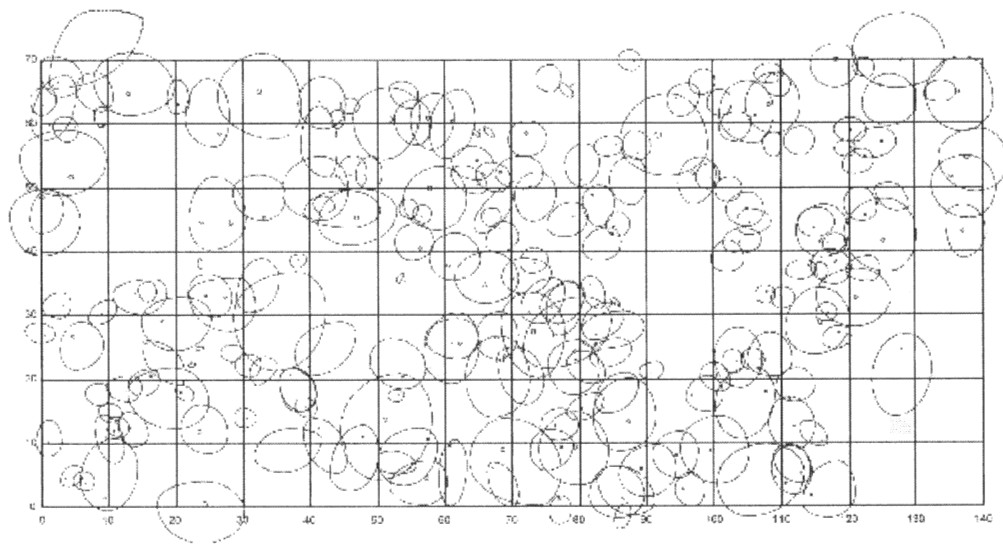
Bijlage 2 Verspreiding van de belangrijkste boomsoorten in de kernvlakte



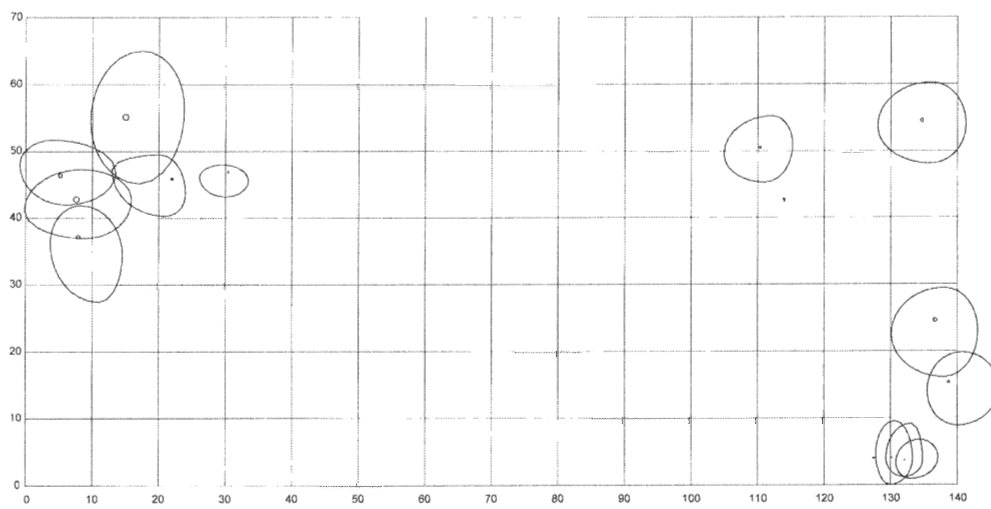
Gewone es



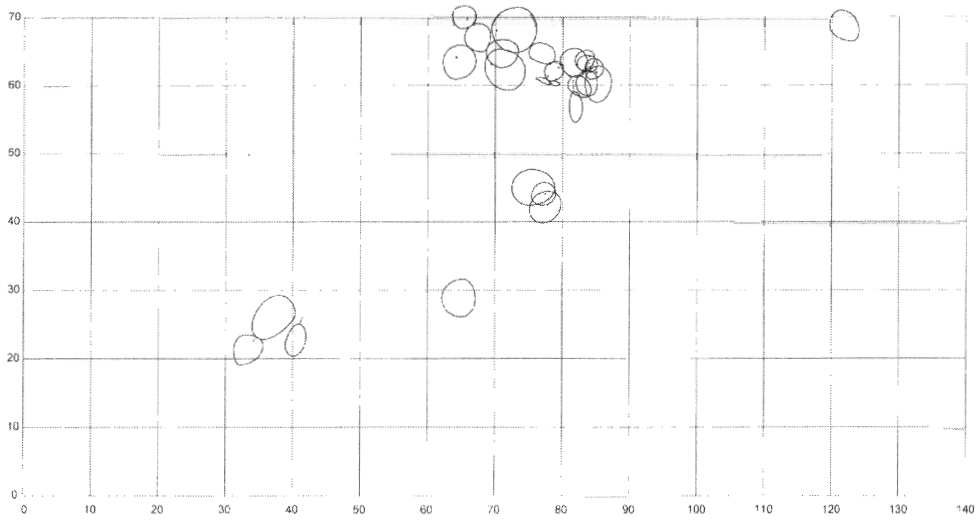
Zwarte els



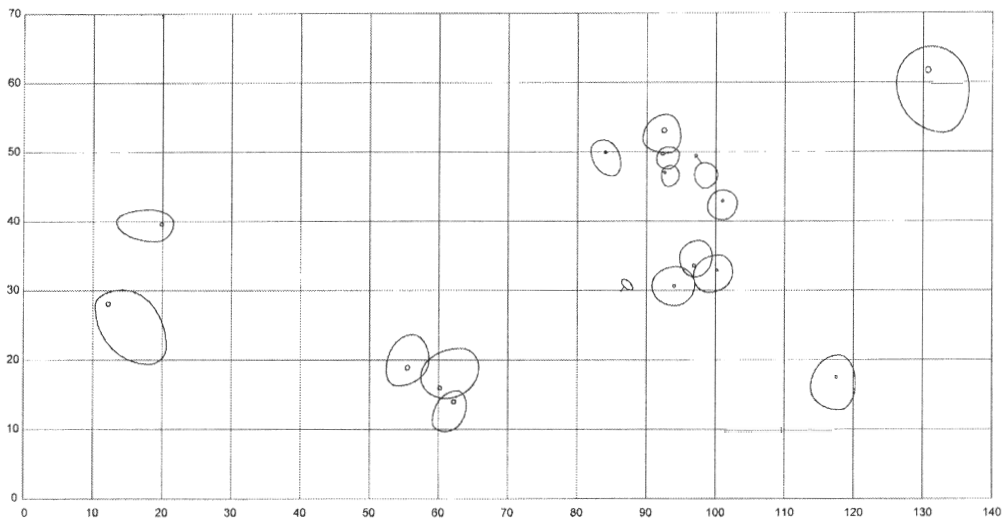
Zomereik



Beuk

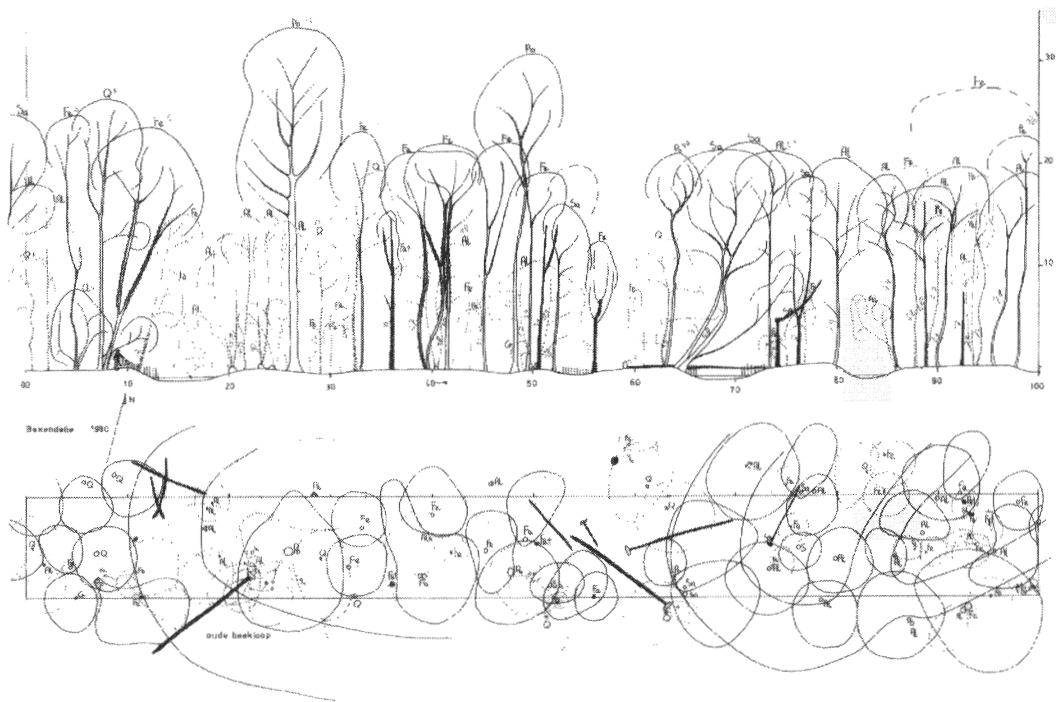


Schietwilg

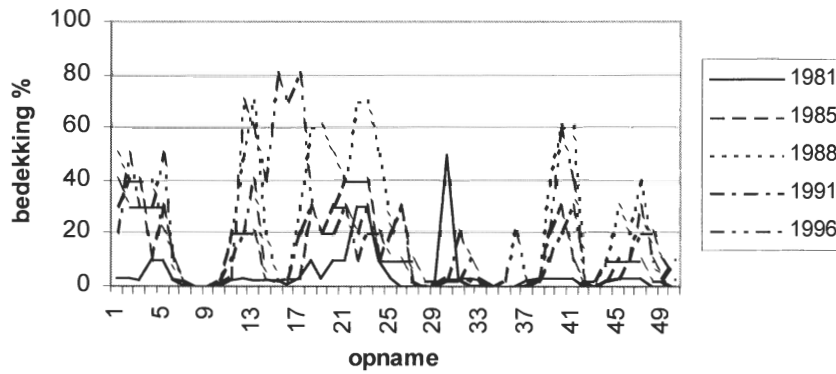


Vogelkers

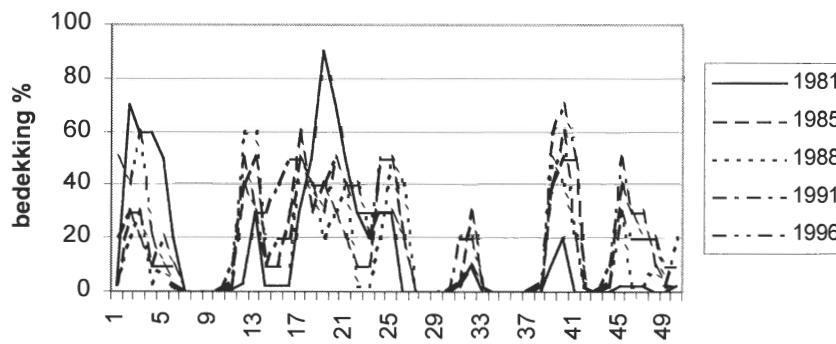
Bijlage 3 Zijaanzicht van het transect in Bekendelle in 1980 (Bron: Henk Koop)



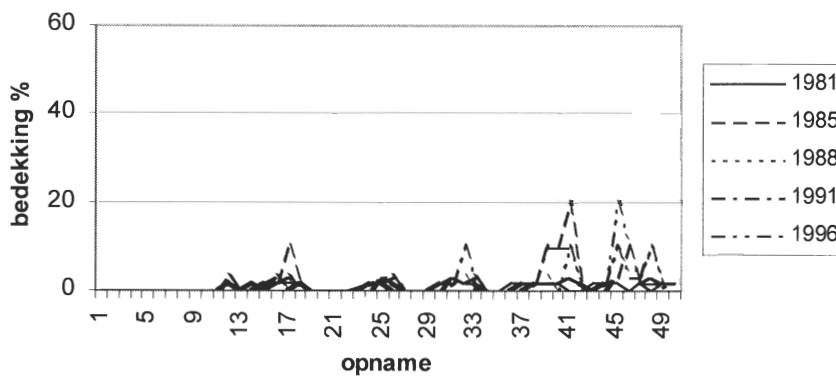
Bijlage 4 Bedekking van enkele soorten in het vegetatietransect in 1981, 1985, 1988, 1991 en 1996



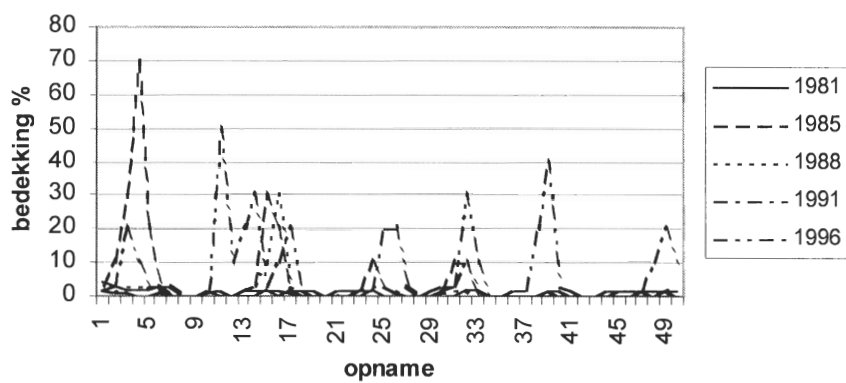
Ranunculus ficaria



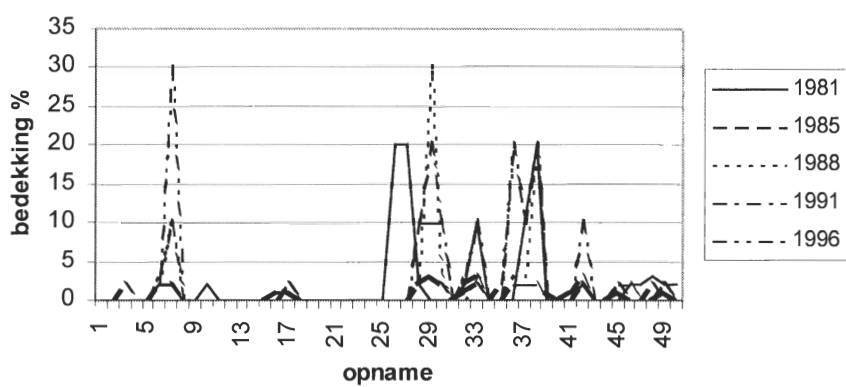
Carex pauciflora



Impatiens noli-tangere



Iris pseudacorus



Solanum dulcamara

