BOSSTRUCTUUR EN SOORTENSAMENSTELLING VAN HET RODEBOS

Monitoring van bosstaatsnatuurreservaten in Vlaanderen

H.Koop, M. Leten, P. Boddez, T. Tielens, M.Hermy.

IN-rapport A92/71a

RIN-rapport 92/27

Instituut voor Natuurbehoud

B-3500 Hasselt

DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek

NL-6700 AA Wageningen

1992

569975

INHOUD

VOORWOORD	5
1 INLEIDING	7
2 METHODE VAN ONDERZOEK	9
2.1 Algemeen, de schaalniveaus	9
2.2 Vegetatiesamenstelling en bosstructuur in de kernvlakte schaal 1:200	10
2.3 Transect en vegetatieopnamen	10
2.4 Opslag van gegevens	10
2.5 Verwerking van gegevens	12
2.6 Secundaire maten	12
3 ALGEMENE BESCHRIJVING VAN HET BOS	14
3.1 Ligging, topografische en hydrografie	14
3.2 Eigendomsstructuur en ontsluiting	14
3.3 Klimaat	14
3.4 Geologie, hydrologie en bodems	15
3.5 Historiek	15
3.6 Flora en Fauna	16
3.7 Proefvlakken	16
4 KERNVLAK	18
4.1 Onderzoeksdoel	18
4.2 Localisatie	18
4.3 Fysisch milieu en historiek	18
4.4 Vegetatie (zie bijlagen 1 en 2)	19
4.5 Potentieel Natuurlijke Vegetatie	19
4.6 Patroon van de boomsoorten	20
4.7 Bosontwikkeling	22
4.8 Onderzoeksvragen	25
4.9 Beheersvoorstellen	26

5 TRANSECT RODEBOS 27
5.1 Onderzoeksdoel 27
5.2 Localisatie 27
5.3 Fysisch milieu en historiek 27
5.4 Vegetatie 27
5.5 Potentieel Natuurlijke Vegetatie 28
5.6 Soortpatronen 29
5.7 Bosontwikkeling 32
5.8 Onderzoeksvragen 33
5.9 Beheersvoorstellen 33

LITERATUUR 34

Bijlagen 35

VOORWOORD

Het voor u liggende rapport is het resultaat van een gezamenlijk onderzoeksproject van het Vlaamse Instituut voor Natuurbehoud (IN) en het Nederlandse Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN door fusie met het Instituut voor Bosbouw en Groenbeheer IBG nu het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek IBN). Het betreft een inventarisatie van enkele bosstaatsnatuurreservaten in Vlaanderen, die 1 februari 1989 bij Ministerieel besluit werden ingesteld. In drie van deze reservaten, te weten het Walenbos (Brabant, Tielt-Winge), het Rodebos (Brabant, Huldenberg) en het Hannecartbos (West-Vlaanderen, Koksyde) werd in 1991 als start van een monitoringprogramma de bosstructuur en de soortensamenstelling beschreven volgens de op het RIN ontwikkelde SILVI-STAR methode. In dit rapport wordt het Rodebos beschreven.

Aan het project werkten mee Mark Leten (IN), Pans Boddez (RIN), Ton Tielens (RIN) en René Olthof (IBN). Voor het IN was Martin Hermy projectleider en voor het RIN was dat Henk Koop.

1 INLEIDING

Om de natuurlijke ontwikkelingen van een bosstructuur te volgen is een lange adem nodig. Dit onderzoek heeft als doel: Zicht te krijgen op de ongestoorde spontane ontwikkeling van diverse bossen in verschillende uitgangssituaties. Het onderzoek zal derhalve een lange looptijd hebben.

De Silvi-Star programmatuur hanteert een gestandaardiseerde, geautomatiseerde opslag, verwerking en presentatie van data, die geschikt is voor het vergelijken van verschillende momentopnames van de bosstructuur. In dit rapport wordt de eerste momentopname beschreven wat impliciet met zich meebrengt dat er nog nauwelijks conclusies met betrekking tot spontane ontwikkelingen van de betreffende bossen getrokken kunnen worden.

Het rapport is als volgt opgebouwd. De gevolgde methodiek wordt in hoofdstuk 2 uiteengezet, waarbij tevens de werking het programma "Silvi-Star" geschetst wordt zonder op de technische details in te gaan, zie hiervoor Koop (1989).

In hoofdstuk 3 wordt een globaal kader gegeven waarbinnen het reservaat zich bevindt, waarbij ligging, eigendomsstructuur, klimaat, geologie, historie en bosvegetatie aan de orde zullen komen. In de laatste paragraaf wordt de ligging van de proefvlakken binnen het reservaat beschreven met een toelichting op de plaatskeuze.

In de volgende hoofdstukken worden de proefvlakken afzonderlijk beschreven. Allereerst wordt een vegetatiebeschrijving gegeven waaruit een zonering van het proefvlak volgt. Hierna wordt de bosstructuur beschreven aan de hand van soortpatronen. In de paragraaf bosontwikkeling wordt een prognose gegeven van de spontane ontwikkeling van het bos. Hierbij moet duidelijk in het achterhoofd gehouden worden dat dit het begin van het onderzoek is en dat de inzichten waarop de prognose gefundeerd is juist doel van dit onderzoek zijn. Hierna volgt een paragraaf met onderzoeksvragen en als laatste worden er een aantal beheersadviezen gegeven.

2 METHODE VAN ONDERZOEK

De beschrijving van de methodologie is genomen uit (Koop 1987 en Koop 1989).

2.1 Algemeen, de schaalniveaus

De methode voldoet aan een aantal eisen:

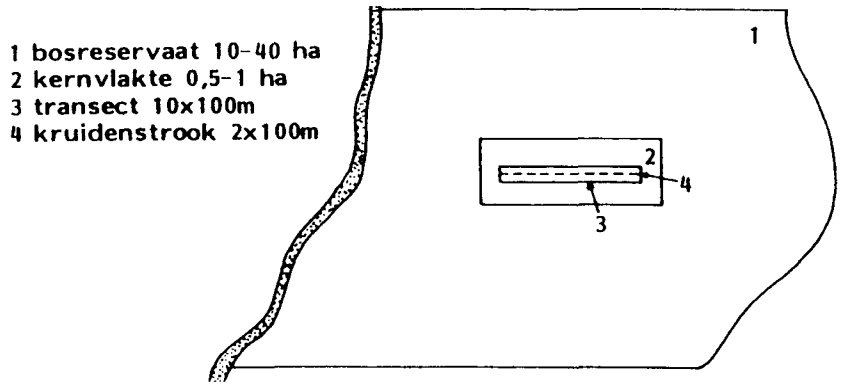
1. De methode bezit voldoende gevoeligheid om veranderingen in de bosvegetatie op verschillend schaalniveau te kunnen volgen maar ook om verschillen in de ruimte binnen een bos en tussen bossen te kwantificeren.

2. De gegevens zijn op een standaardmanier verzameld en in geautomatiseerde gegevensbestanden opgeslagen om snel vergelijkingen in tijd en ruimte te kunnen maken.

3. De verzamelde gegevens bieden de mogelijkheid voor wetenschappelijke modelvorming van het bos waarmee de structuurwerkingen van bomen op elkaar en op struiken en kruiden kunnen worden gesimuleerd.

4. De verzamelde gegevens zijn vertaalbaar naar maten en bosbeelden die herkenbaar zijn voor de praktijk van het bosbeheer.

Door toetsingen van het model aan verschillende situaties in tijd en ruimte kunnen uiteindelijk per bostype voorspellingen worden gedaan over de ontwikkeling van de bosstructuur en floristische samenstelling bij een 'niets doen-beheer' en bij bepaalde beheersingrepen. De ontwikkelingen in een bos spelen zich op een zeer uiteenlopend schaalniveau af. Uitgaande van de individuele boom, het schaalniveau van de minimale beheersingreep en de natuurlijke uitval van een boom dient de struik- en kruidlaag meer in detail te worden bestudeerd. Anderzijds moet het patroon van kroonsluiting over een grotere oppervlakte, minder gedetailleerd worden gevolgd. De afmetingen van de proefvlakken en het detail van de waarnemingen zijn op de drie bovengenoemde schaalniveaus afgestemd (zie figuur 1).



Figuur 1. Schaalniveaus waarop de bosstructuur en soortensamenstelling volgens het SILVI-STAR systeem word vastgelegd.

2.2 Vegetatiesamenstelling en bosstructuur in de kernvlakte schaal 1:200

De bosstructuur

Over een gebied van 70 bij 140 meter worden van alle bomen de stamvoet en hun kroonprojectie gekarteerd. Ook boomlijken en terreinoneffenheden zoals ontwortelingen en kluiten worden ingemeten. De relatieve terreinhoogtes worden opgenomen in een ruitennet van 10 bij 10 meter. Alle bomen worden genummerd en per boom worden de diameter op borsthoogte, de hoogte van de top, de grootste breedte en de onderkant van de kroon en de eerste levende vertakking van de stam gemeten. De soort en de bedekking van de kroon binnen zijn eigen projectie (inwendige kroonprojectie) worden bepaald. Van bomen met op borsthoogte twee of meer stammen van vijf cm of dikker, worden de diameters en de tophoogte opgenomen van alle stammen. Voor het overige (vitaliteit, kroon, overige hoogtes) worden de stammen als één boom beschouwd met een vorkhoogte van 0 cm. Van iedere boom wordt genoteerd of het een groeiende, heersende of aftakelende boom betreft. De vitaliteit wordt in een driedelige code beoordeeld en een eventuele schade wordt naar aard en intensiteit eveneens gecodeerd volgens een internationale IUFRO-code. Om de vijf jaar moeten stambreuken en ontwortelingen van bomen bijgeschetst worden. Bij bomen die twee of meer stammen hebben op borsthoogte wordt de eerste stam die men tegenkomt in het transect als hoofdstam genomen waarvan alle gegevens opgenomen worden. De andere stammen krijgen een volgnummer, waarbij alleen de boomsoort, de diameter en de tophoogte genoteerd wordt.

De vegetatiekartering vindt plaats aan de hand van de ingemeten stamvoeten der bomen. Indien mogelijk worden de dominantietypen van een soort onderscheiden. In de kruidvegetatie die zich op dit schaalniveau moeilijk in karteerbare typen laat indelen, worden enkele soorten gekarteerd en in een grid van 2x2 m. Bij voorkeur worden hiervoor zeldzame of dynamiekgevoelige soorten gekozen en soorten waarvan het vermoeden bestaat dat hun bedekking toeneemt of afneemt. Een herhaling van de karteringen van de vegetatie en de bosstructuur zal afhankelijk van de dynamiek na ongeveer tien jaar moeten plaatsvinden.

2.3 Transect en vegetatieopnamen

De bosstructuur

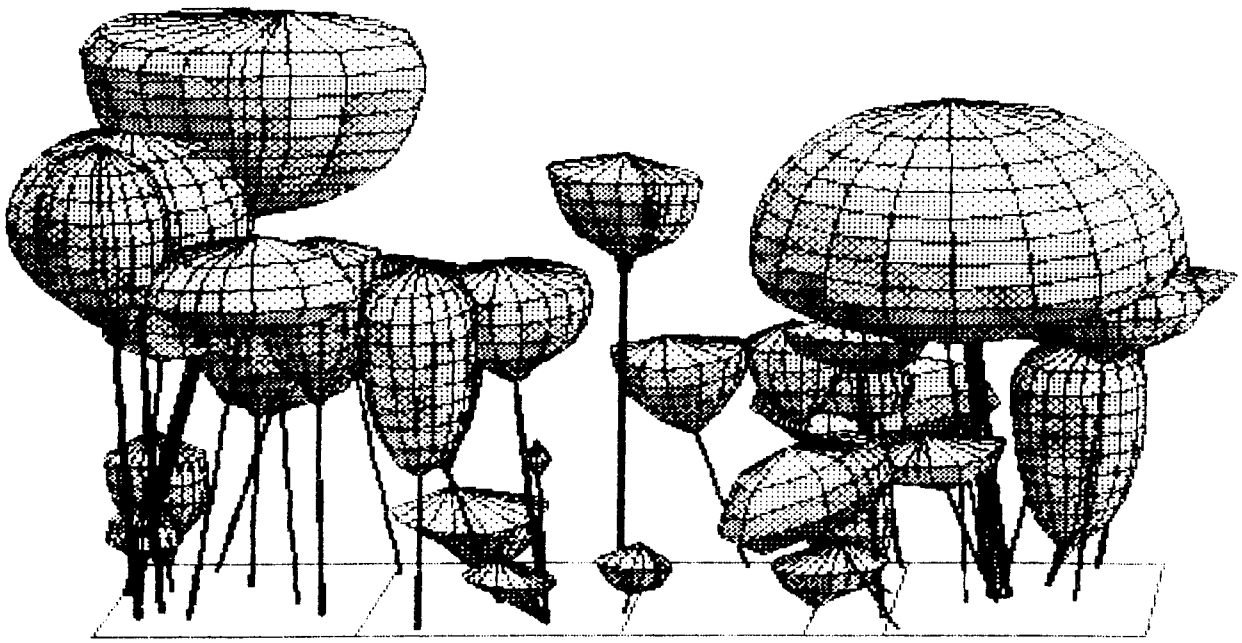
In een transect van 100 bij 10 m worden dezelfde gegevens opgenomen als in een kernvlakte.

De vegetatiekartering vindt plaats door op de middellijn van het transect om de 10 m een permanent vegetatiekwadraat van 2x2 m te leggen. Met de tiendelige van Londo worden deze opnamen om de twee tot drie jaar herhaald.

2.4 Opslag van gegevens

De kaarten van de vegetatie en de bosstructuur van de kernvlakte en de transecten op schaal 1:200 worden in digitale vorm in een computer opgeslagen. Dat maakt oppervlaktebepalingen, patroonanalyses en correlaties van kaarten onderling mogelijk.

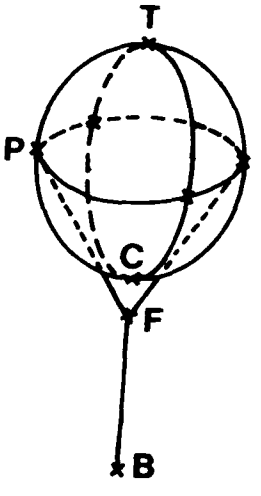
Uit de kartering van stamvoeten en kroonprojecties wordt de plaats van de stamvoet en de vier extreme punten van de kroonprojectie in de x- en de y-richting via een digitaliseerbord in de computer opgeslagen. Ook de overige kenmerken van de afzonderlijke bomen worden in digitale vorm opgeslagen. De bedekkingen van de soorten uit de 10 permanente kwadraten in het transect worden eveneens digitaal opgeslagen.



Figuur 2. Gesimuleerd driedimensionaal beeld van een bos van 10 x 40 m.

2.5 Verwerking van gegevens

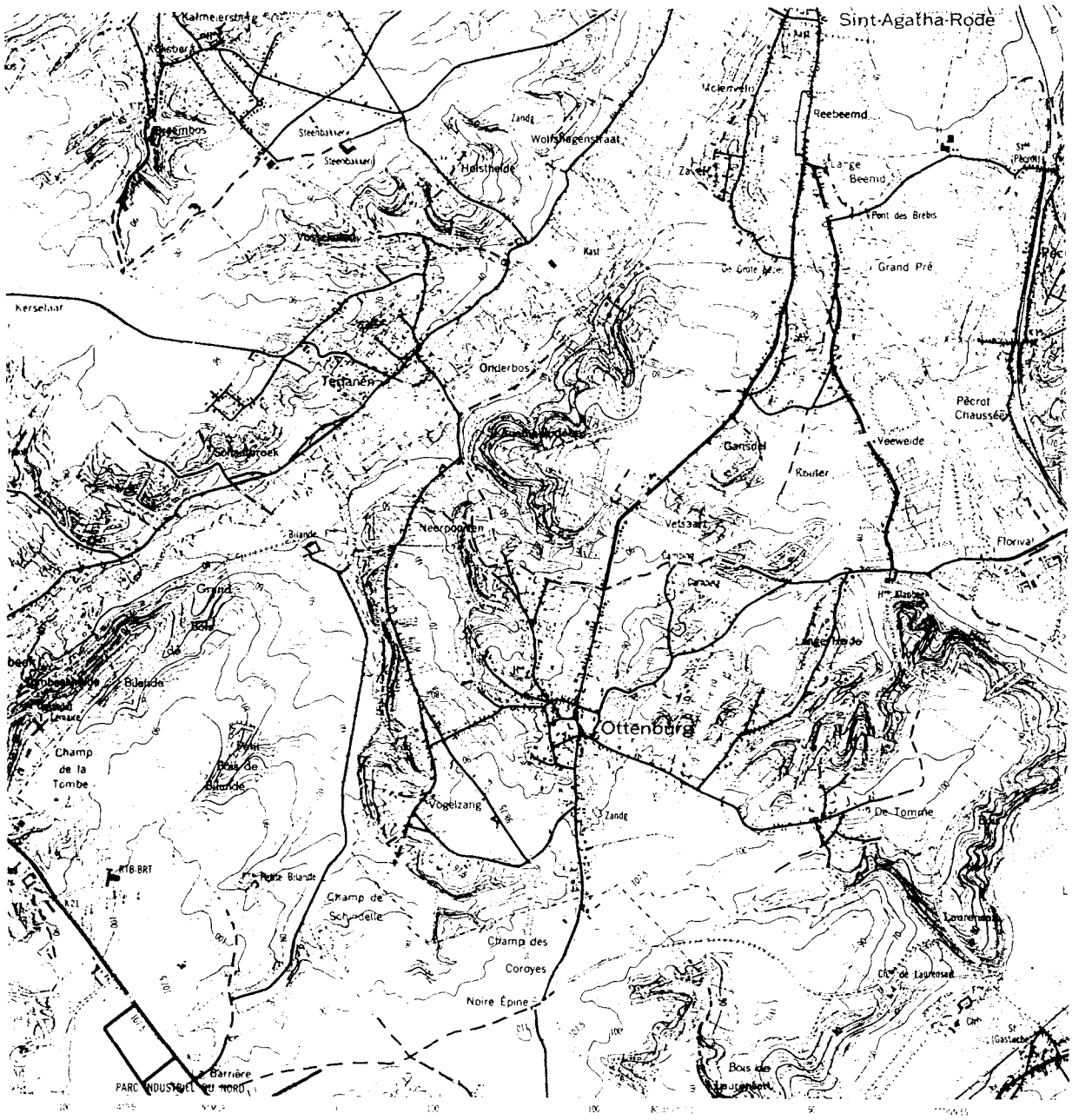
Met de acht punten van de boom die in een driedimensionaal coördinatenstelsel in de computer zijn opgeslagen, is het mogelijk een geschematiseerde boomvorm te construeren, waarmee modelmatige benadering van de bosstructuur mogelijk is (figuur 2). De kroonprojectie wordt benaderd door de periferiepunten (P) op het grondvlak (geprojecteerde meest extreme punten van de kroon in respectievelijk de x- en y-richting) door kwart ellipsen, met elkaar te verbinden. De stamvoet wordt met een rechte lijn verbonden met de laagste vertakking (F) (figuur 3). De periferiepunten worden door een rechte lijn met F verbonden. Zij geven de begrenzing aan van de ruimte waarin zich zware takken bevinden. Ieder van de periferiepunten wordt door een kwart ellips verbonden met respectievelijk de top (T) en met de onderkant van de kroon (C). De exponent is kwadratisch. Uitgaande van de acht verbindingsellipsen van de periferiepunten naar de top en de kroonbasis worden de snijpunten daarvan met een willekeurig horizontaal vlak in dat vlak verbonden met kwart ellipsen. De boomvorm van het model sluit redelijk aan bij de gangbare vormen van inlandse loof- en naaldbomen.



Figuur 3. *Acht coördinaten van het volume waarin de boom zich bevindt worden in het veld gemeten.*

2.6 Secundaire maten

Met het model is het mogelijk geprojecteerde kroonoppervlakken te berekenen, maar ook reële gebogen kroonoppervlakken die zich boven de periferiepunten bevinden. Dit deel van de boom is het belangrijkste voor de assimilatie, omdat zich daar het meeste loof bevindt. Frequentiediagrammen van stamdiameter, vitaliteit en grondvlak zijn uitgesplitst. Voor de meest voorkomende soorten zijn regressies tussen boomhoogte-stamdiameter uitgesplitst. Van alle transecten en alle stroken van de kernvlakten zijn kroonprojectiekaarten gemaakt, zowel een totaaloverzicht als ook onderverdeeld naar soort. Tevens zijn van de transecten en de stroken van de kernvlakken zijaanzichten getekend waarbij de reliëfverschillen verdisconteerd zijn.



Figuur 4. Topografische kaart NGI 1:25.000 (32:5-6) met de positie van het Rodebos en omgeving aangeduid als St-Agatha-Rodebos.

3 ALGEMENE BESCHRIJVING VAN HET BOS

3.1 Ligging, topografie en hydrografie

Het (St.-Agatha-) Rodebos is een 90 ha groot boscomplex in de sterk geaccidenteerde Brabantse Zandleemstreek. Het ligt op het grondgebied van de gemeente Huldenberg (deelgemeente St.-Agatha-Rode; prov. Brabant, België) op een 14-tal km Z van Leuven, 20 km O van Brussel en 6 km N van Waver (Wavre)(fig. 4; topografische kaart NGI 1/25.000: 32:5-6; 4°37' OL en 50°46' NB; IFBL-coörd.: E5.42 en E5.52). Het oostelijke en centrale deel van het bos bevinden zich op het plateau van Waver (60-109 m T.A.W., in het bos tot 87,5 m); de rest bedekt de hellingen naar de vallei van de Laan en enige zijbeekjes toe. Tenslotte liggen er nog een paar percelen in de Laanvallei zelf (32 m T.A.W.). De dalhellingen zijn hier matig steil met, tenminste in het onderzochte N-deel van het bos, dikwijls een steilrand op ong. 60 m T.A.W., waaronder zich de bron- en kwelmilieu's bevinden. De hellingen zijn overwegend ZW of NW geëxposeerd, de flanken van een diepe zijvallei in het N-deel van het bos zijn NO en ZW gericht. De Laan is een kleine, niet geregulariseerde zijrivier van de Dijle; de waterkwaliteit is "matig" (VMZ 1989). De afwatering naar de Laan toe gebeurt door enkele zuivere kleine beekjes die in het bos zelf ontspringen. De valleikom watert af op de Laan via de gegraven Lanebroekbeek.

3.2 Eigendomsstructuur en ontsluiting

Afgezien van een deel van de Laanvallei is vrijwel het gehele aaneengesloten boscomplex eigendom van de Vlaamse Gemeenschap. Het werd in 1978 van één eigenaar gekocht door de toenmalige overheid en beheerd als Staatsbos. Begin 1989 kreeg het de bestemming "Staatsnatuurreservaat met bossen". De verantwoordelijkheid voor het beheer berust bij de provinciale ambtenaar van de Dienst Natuurontwikkeling (Vlaamse Gemeenschap, AMINAL), hierin bijgestaan door de Houtvesterij Leuven (Dienst Waters en Bossen, AMINAL, Vlaamse Gemeenschap) voor uitvoering van beheer en bewaking en een wetenschappelijke adviescommissie. Een ontwerp van beheersplan werd ter advies voorgelegd aan de adviescommissie (ANON. 1990); in de onderzochte percelen werden nog geen beheerswerken uitgevoerd. Het reservaat wordt doorsneden door enige onverharde openbare wegen en voetpaden, waarvan 1 (Onderbosstraat) ook vrij toegankelijk is voor gemotoriseerd verkeer, en een aantal exploitatiewegen, die geleidelijk zullen worden afgeschaft of omgevormd tot wandelpaden. Ook door het kernvlak loopt een oude, momenteel ongebruikte en nauwelijks te herkennen exploitatieweg; een tweede ligt net buiten het kernvlak aan de Z-rand. De jacht wordt niet verpacht.

3.3 Klimaat (naar: Sneyers & Vandiepenbeeck 1985, Dupriez & Sneyers 1982)

Temperatuur (meetstation Ottignies)

gemiddelde maxima: jaar 14,3°C / juli 22,7°C / januari 5,4°C; gemiddelde minima: jaar 5,0°C / juli 11,9°C / januari -0,8°C.

Neerslag (meetstation Waver)

jaar 764 mm / juli 75 mm / februari/maart 51 mm.

3.4 Geologie, hydrologie en bodems

De ondergrond van het plateau van Waver en de dalhellingen wordt gevormd door Brusseliaanafzettingen (Tertiair, Eoceen): kwarts- en glauconiethoudend zand en zandsteen, afgewisseld met kalkhoudende zand- of zandsteenlagen, soms ijzerhoudend. Op het plateau in het Rodebos zijn deze zanden kalkarm of ontkalkt, in de ondergrond komen mogelijk ook kalkhoudende zand(-steen)lagen voor. Deze Brusseliaanafzettingen rusten op zanden met grijs-groene kleilenzen of -banken uit het Ieperiaan (Tertiair, Eoceen) dat alleszins de basis vormt waarop het recente alluvium van de Laanvallei werd afgezet. Over de vrijwel volledige helling is, tussen 50 en 60 m, een kwel- en bronniveau aanwezig. Het is niet uit de beschikbare gegevens af te leiden boven welk type halfdoorlatende laag in het Brusseliaan deze kwelzone zich bevindt. Bovenop het Brusseliaan- (en eventueel Ieperiaan-) substraat werd gedurende de laatste ijstijd (Pleistoceen, Würm) een pakket niveo-eolische leem (löss) afgezet dat achteraf gedeeltelijk is weggeërodeerd zodat het Tertiare substraat op het plateau en de bovenrand van de hellingen aan of dichtbij de oppervlakte komt. De erosieproducten uit het Holoceen werden als recent alluvium afgezet in de vallei van de Laan of als colluvium aan de voet van de hellingen en in de zijdalletjes.

De bodems op het plateau en de bovenrand van de hellingen worden beschreven als een "complex van lemige zandgronden en zandgronden" waaronder bodems worden verstaan met een meer of minder duidelijke humus of/en ijzer B horizont die sterk worden beïnvloed door het zandige, in meer of mindere mate gepodsoliseerde moedermateriaal. De hellingen worden meestal gekarteerd als een zwak of matig gleyige leembodem met textuur B horizont (o.a. kenmerkend voor hellingen met tijdelijke bronniveau's die slechts actief zijn tijdens de vochtige perioden), soms ook als leemgronden met een gevlekte textuur B horizont. Een onderscheid tussen de eigenlijke kwelzone en de lager gelegen helling werd niet gekarteerd. Andere delen staan dan weer te boek als "complex van leem- en zandleemgronden" met substraat (Brusseliaan-zand) op wisselende diepte. De bodem van de zijvalleitjes zelf werd gekarteerd als een zwak of matig gleyige colluviale zandleembodem. Ook deze zones lijken te grof en weinig adequaat beschreven op de bodemkaart; in de realiteit is er een kleinschalige afwisseling van (zeer) natte kwelzones en greppels afgewisseld met droge(re) opduikingen. Van de kwelzones is er, alleszins binnen de proefvlakken, geen enkele volledig ongestoord: steeds is er een (soms vaag) patroon van gegraven greppels aanwezig, meestal loodrecht, soms schuin op de helling. De bronbeekjes zelf vertonen geen aanwijsbare sporen van menselijke beïnvloeding.

3.5 Historiek

Het niet-alluviale deel van het St.-Agatha-Rodebos wordt reeds in 1440 onder deze naam en op deze plaats vermeld als een complex van bos en heide. Vergelijking van kaartmateriaal laat vermoeden dat het grootste deel van de helling sinds minstens 200 jaar en misschien sinds de Middeleeuwen onafgebroken met loofbos is bedekt geweest. De vroegere bestandsvorm en samenstelling van deze hellingbossen zijn echter onbekend. Eind vorige eeuw werd een vrij klein deel van dit hellingbos blijkbaar tijdelijk omgezet in naaldhoutaanplantingen (Larix? Picea abies?). Op het plateau was het bos waarschijnlijk reeds sinds de Middeleeuwen plaatselijk of tijdelijk gedegra-

deerd tot heide of open bos met heide-elementen waarvan ook nu nog relicten aanwezig zijn. Vanaf de 2e helft van de 19e eeuw werden delen hiervan met naaldhout *(Pinus sylvestris* en *P. nigra)* ingeplant. Zowel op het plateau boven het kernvlak als op de benedenhelling aan weerszijden van de Onderbosstraat werd in de 19e eeuw een strook bos tot akkerland ontgonnen en vanaf de 2e Wereldoorlog weer bebost (deels met naaldhout). De komgronden in de Laanvallei vormden vermoedelijk reeds vanaf de Middeleeuwen een open beemdlandschap dat pas na de 2e Wereldoorlog werd verlaten en spontaan beboste of werd ingeplant met diverse soorten. De oeverwallen hebben een complexere bebossingsgeschiedenis met afwisselende ontginning en(her-) bebossing.

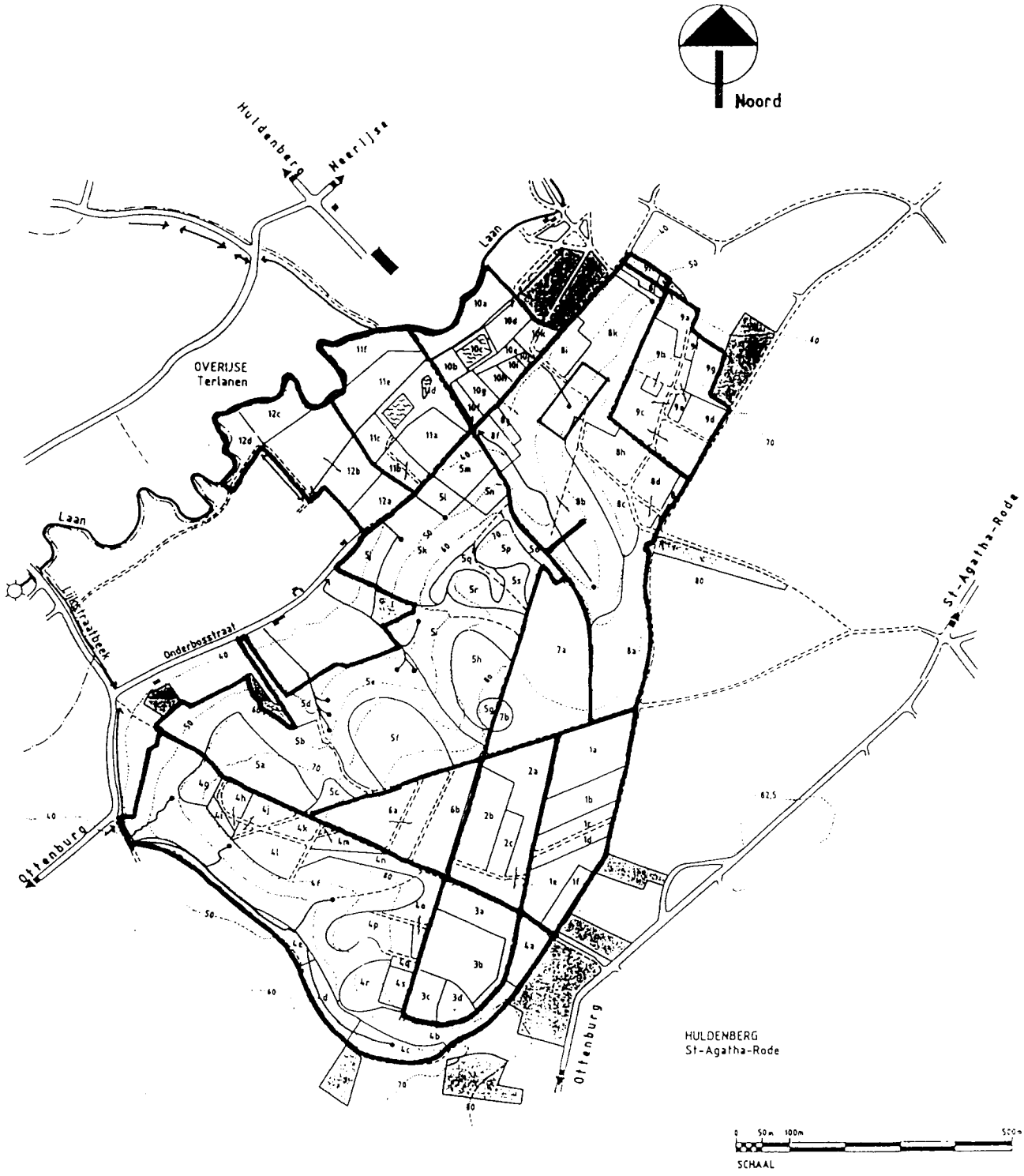
3.6 Flora en Fauna

Het Rodebos ligt centraal in het Brabants district (De Langhe *et al.* 1988; Nl.: Zuidlimburgs + Subcentreuroop district), in een zone waar het atlantisch karakter van het westelijk deel van dit district (*Hyacinthoides non-scripta, Tamus communis, Gagea spathacea,* ...) niet meer of nog nauwelijks aanwezig is. De acidofiele component is hier echter relatief belangrijker dan in de meeste andere delen van het Brabants district.

Een groot deel van de bosvegetatie van het Rodebos is op zich vrij soortenarm maar de totale variatie in het bos is groot. Vooral de kwel- en bronmilieus en hun omgeving worden gekenmerkt door een zeer opmerkelijke flora met, al naar de plaats, zure elementen (*Carex echinata, Juncus bulbosus, Osmunda regalis, Equisetum sylvaticum,* ...) of meer basifiele soorten (*Carex pendula, Equisetum telmateia, Chrysosplenium alternifolium en oppositifolium, Allium ursinum, Lysimachia nemorum, Mercurialis perennis, Neottia nidus-avis, Sanicula europaea,* ...). De mosflora van deze kwelzones en van vochtige steile noordhellingen (*Trichocolea tomentella, Hookeria lucens, Bazzania trilobata, Cephalozia lunulifolia,* ...) is uniek in Vlaanderen, ook enige zeldzame epifieten zijn aanwezig (*Radula complanata,* ...). De verlaten hooilanden herbergen o.a. soorten als *Stachys officinalis, Succisa pratensis, Potentilla erecta, Scirpus sylvaticus en Polygonum bistorta*. Een paar opmerkelijke broedvogels zijn: Appelvink, Fluiter, Zwarte specht, Houtsnip , ... De Das had tot relatief recent een burcht in het bos; reeën zijn vrij talrijk. Ook de vroedmeesterpad heeft hier één van haar zeldzame paaiplaatsen in Vlaanderen.

3.7 Proefvlakken

In het Rodebos werden twee proefvlakken uitgezet: één kernvlak en één transect (zie fig. 5).



Figuur 5. Kaart van het Rodebos met localisatie van het kernvlak en het transect.

4 KERNVLAK

4.1 Onderzoeksdoel

Studie van structuur en dynamiek van een spontaan ontwikkelend, matig zuur hellingbos met kwelzones uit de Leemstreek.

4.2 Localisatie

Het kernvlak bevindt zich in het N-deel van het bos, op de helling naar de Laan toe (behandelingseenheden 8b en 8k). Het is NO-ZW gericht en loopt in de lengterichting (140 m) min of meer parallel aan de hoogtelijnen. In de breedte (70 m) is er een maximaal hoogteverschil van 20 m (zie hoogtelijnenkaart). De hoogteverschillen op zowel x- als y-as veroorzaakten soms vrij aanzienlijke meetfouten bij het uitzetten van de contouren van het proefvlak. Er werd uiteindelijk voor gekozen om de afstanden zo exact mogelijk uit te zetten, ten koste van de rechte hoeken. Het wordt gemarkeerd door 4 betonnen palen op de hoekpunten + 3 betonnen palen op de middellijn van de opnamestrook (20, 70 en 120 m).

Het kernvlak bevat niet de mooiste voorbeelden van zure kwelzones of hellingbossen uit het reservaat maar de oppervlaktevereisten voor een kernvlak en de nabijheid van landbouwontginningen lager op de helling maakten een localisatie elders in het bos niet mogelijk. Bij het uitzetten van het proefvlak werden bestanden van exoten zoveel mogelijk vermeden (een *Larix*-aanplant lager op de helling, verspreide (*Larix* en een *Pinus nigra*-aanplant op het plateau).

4.3 Fysisch milieu en historiek

De strook langs de ZO-rand van het kernvlak wordt deels gevormd door een ca. 5 m hoge steilrand waaronder zich een kwelzone bevindt. De steilrand en het stukje plateau erboven behoren volgens de bodemkaart tot het complex van zand- en zandleembodems, de lager gelegen zone uit een zwak tot matig gleyige leembodem met textuur B horizont. Het grootste deel van het, vermoedelijk overal zure, kwelwater loopt langs de helling naar beneden of verdwijnt weer in de bodem lager op de helling. In de kwelzones zijn overal sporen van een gegraven drainagesysteem zichtbaar. Centraal in het proefvlak ontbreekt deze kwelzone en wordt het kwelwater direct opgevangen door een V-vormig valleitje met een semipermanent beekje. In de geleidelijk aflopende helling beneden de kwelzone loopt een 0,5 m hoog steilrandje over vrijwel de ganse lengte van het kernvlak. Mogelijk maakte de zone beneden deze steilrand deel uit van de 19e eeuwse akkerontginningen langs de Onderbosstraat. Een oude, nauwelijks herkenbare dreef dwars op de helling markeert de scheiding tussen de 2 behandelingseenheden (8b en 8k). De noordelijke b.e. 8k draagt sinds minstens 200 jaar ononderbroken loofbos dat op de top. kaart van 1952 staat ingetekend als "hakhout, schaarhout of jong bestand". Ook nu nog heeft dit bos een duidelijk verschillende samenstelling (nauwelijks *Fagus*) en structuur dan de zuidelijke b.e. 8b. Deze laatste staat op de top. kaarten uit het begin van de eeuw ingetekend als naaldbos (*Larix?* of *Picea?*) maar op deze van 1952 reeds als opgaand loofbos. Momenteel is de structuur in de struiklaag van deze b.e. relatief opener dan deze van b.e. 8k, met lokaal vrij

zware beuken. Een zware ontwortelde beuk werd spijtig genoeg voor de aanwijzing als Staatsnatuurreservaat verwijderd.

Het kernvlak is ten dele omgeven door vergelijkbaar bos, ten dele door een *Pinus nigra*-aanplant uit 1960 (b.e. 8c) en een gemengd oud *Fagus/Larix*-bestand (bovenrand b.e. 8k) op het plateau, en een stukje oud *Larix*-bestand (benedenrand b.e. 8k) en een minder dan 10 jaar oud bestand van *Prunus avium* (b.e. 8i) lager op de helling.

4.4 Vegetatie (zie bijlagen 1 en 2)

De bomen in het kernvlak zijn op zijn minst ten dele aangeplant. De belangrijkste inheemse boom- en struiksoorten zijn *Fagus sylvatica, Quercus robur, Q. petraea* (weinig), *Betula* specs., *Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Corylus avellana, Ilex aquifolium, Mespilus germanica en Frangula alnus.* In het proefvlak zijn nog enkele exoten aanwezig (enige ex. *Quercus palustris* langs de oude dreef, *Quercus rubra, Larix leptolepis en Alnus incana/A.* x hybrida in de kwelzone). Van enkele ex. *Ulmus cf. glabra* is onduidelijk of zij oorspronkelijk werden aangeplant. De spontane opslag (juvenielen + kiemplanten) bestond in 1991 hoofdzakelijk uit *Fraxinus excelsior* (in vrijwel alle opnames aanwezig) en, veel schaarser, *Fagus sylvatica, Quercus robur, Corylus avellana, Frangula alnus, Ilex aquifolium en Betula pubescens.* De ondergroei is in het gehele kernvlak zeer ijl en soortenarm. In de drogere delen (plateau, steilrand en delen van de helling) is lokaal wat *Pteridium aquilinum, Rubus "fruticosus", Convallaria majalis, Maianthemum bifolium, Dryopteris* specs. en *Carex pilulifera* aanwezig; laag op de helling ook wat *Lamium galeobdolon.* De zones met afstromend water worden gekenmerkt door o.a. *Circaea lutetiana* en *Ajuga reptans.* De kwelzone zelf draagt een zeer schaarse kruidlaag met o.a. *Carex echinata, Juncus bulbosus* (beide op een open plek), *Athyrium filix-femina,* e.a. maar ook een enkele *Primula elatior.* De moslaag is beter ontwikkeld (Mnium hornum, *Pellia epiphylla, Sphagnum palustre, ...).* Deze kwelzone is op de boomvoetenkaart duidelijk herkenbaar door de samenstelling *(Betula, Alnus)* en de dichtheid van het bestand. De strook met vegetatie-opnames situeert zich grotendeels net onder deze kwelzone.

4.5 Potentieel Natuurlijke Vegetatie (naar van der Werf 1991)

De pnv van de bovenrand van het kernvlak is net als de actuele vegetatie ongetwijfeld een *Fago-Quercetum typicum,* de goed gedraineerde delen van de helling een iets rijkere vorm van deze gemeenschap *(Fago-Quercetum convallarietosum)* of een arme vorm van het *Milio-Fagetum.* De pnv van de tijdelijk natte afstroomzones op de helling is moeilijker te bepalen ?*(Milio-Fagetum athyrietosum* of *Stellario-Carpinetum)* en ook de kwelzone zelf is op grond van de Nederlandse pnv-typologie niet duidelijk te plaatsen (fragmentair *Carici laevigatae-Alnetum trichocoleëtosum).*

Globaal genomen is een toename van *Fagus* in de boomlaag te verwachten al geven het geaccidenteerd terrein en de randwerking van de kwelzone hier allicht meer kansen aan de beide *Quercus*-soorten, *Fraxinus* enz. In de kwelzone zelf kan, voorzover niet (tijdelijk) overschaduwd door *Fagus,* de ouder wordende boomlaag sterker openvallen en op zijn minst tijdelijk meer kruidengroei toelaten.

4.6 Patroon van de boomsoorten

Het kernvlak is op basis van natuurlijke groeiplaatsen onder te verdelen in twee typen.

Op de eerste plaats de twee kwelzones. Het gaat om ellipsvormige open onbegroeide plekken waar het water daadwerkelijk uittreedt. Deze plekken zijn ongeveer tien bij dertig meter, met lager op de helling min of meer half cirkelvormig plekken die zeer nat zijn en dicht begroeid zijn met *Alnus glutinosa, A.incana,* en *Betula pubescens.* De boomhoogte die hier bereikt wordt ligt rond de 18 - 20 meter. Door de kwel ontstaat een zodanig slappe drassige bodem dat grote bomen omvallen.

Op de tweede plaats zijn er de plekken die niet direct benvloed worden door het kwelwater. Hier heeft zich door een hoog opgaand bos ontwikkeld (tot 33 m tophoogte). Door uiteenlopend beheer in het verleden zijn er in het kernvlak zones ontstaan met verschillende soortensamenstelling en bosstructuur.

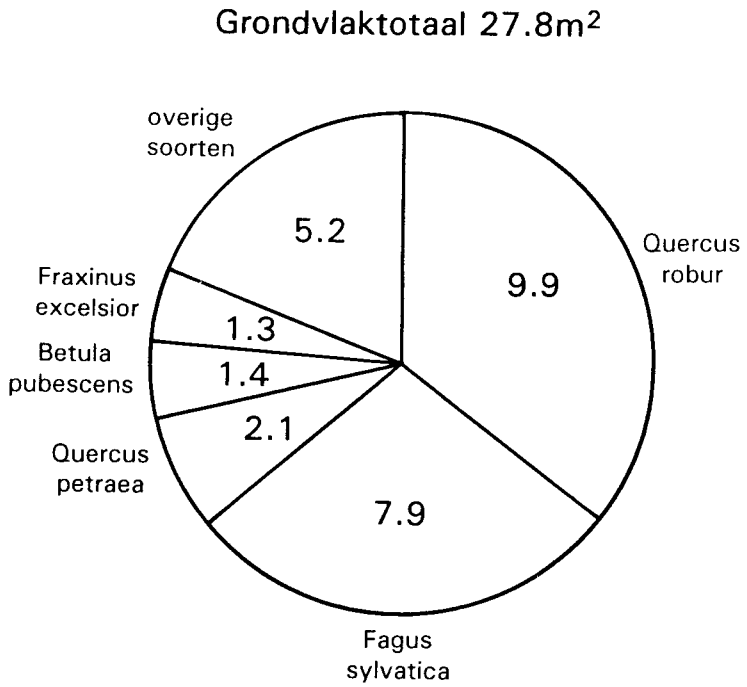
De zone aan de noordkant is relatief lang als hakhout beheerd. De bomen zijn voortgekomen uit dat hakhout aangevuld met natuurlijke opslag. De meest kenmerkende soorten zijn *Quercus robur, Betula pendula* en *Sorbus aucuparia.* Er komen slechts enkele exemplaren van *Fagus sylvatica* voor. Uit de diameters van *Quercus robur* (tot 47 cm) blijkt dat het lang geleden is dat het gebied als hakhout is geëxploiteerd, of dat *Quercus robur* als overstaanders gespaard bleven bij de exploitatie.

Het middengedeelte wordt gekenmerkt door twee brede droge dalen. Onder aan de helling is het hakhout reeds lang geleden (50 jaar) doorgeplant met *Fagus sylvatica* terwijl er in de dalen zelf weinig menselijke invloed is geweest (beheersplan Rodebos en Laanbos 1991). Dit beheer heeft geleid tot een hoog opgaand bos waar *Fagus sylvatica* domineert en waarbij alleen nog *Corylus avellana, Carpinus betulus* en een enkele *Ulmus glabra* en *Ilex aquifolium* onder *Fagus sylvatica* voorkomen. Alle andere soorten zijn door lichtgebrek verdwenen en komen alleen voor op de voor *Fagus sylvatica* minder geschikte groeiplaatsen. Zo staan vooral op de overgangen naar de kwelzones verspreid exemplaren van *Quercus* en *Fraxinus excelsior.*

Op de overgang tussen het noordelijk deel en de middendeel zijn de resten terug te vinden van een laan van *Quercus palustris.* Het zuidelijk deel is doorgeplant met *Quercus robur.* De *Quercus robur* is hier een tijdlang de hoofdboomsoort geweest maar begint nu door onderlinge concurrentie en door concurrentie met *Fagus sylvatica* in groeikracht achteruit te gaan. Uit het grote aantal stobben van *Quercus robur* blijkt dat men bij de exploitatie *Fagus sylvatica* heeft bevoordeeld.

Tabel 1. Grondvlakverdeling per soort voor het totale kernvlak.

Soort	Grondvlak (m^2)	percentage
Quercus robur	9.9	35.6
Fagus sylvatica	7.9	28.4
Quercus petraea	2.1	7.6
Betula pubescens	1.4	5.0
Fraxinus excelsior	1.3	4.7
Alnus glutinosa	0.9	3.2
Quercus spec	0.8	2.9
Corylus avellana	0.7	2.5
Populus	0.5	1.8
Alnus incana	0.4	1.4
Betula pendula	0.4	1.4
Overige soorten	1.5	5.5
Totaal	27.8	100



Figuur 6. Grondvlakverdeling over de boomsoorten.

De heersende bomen staan regelmatig verspreid over het kernvlak. Dit is meestal *Fagus sylvatica,* soms *Quercus robur* of *Fraxinus excelsior.*

Over het hele gebied komt veel *Corylus avellana* voor, maar de dichtheden onder zware exemplaren van *Fagus sylvatica* en of groepen van *Fagus sylvatica* zijn lager dan in de rest van het kernvlak. Dit geldt eveneens voor de kwelzones.

Betula pendula groeit op de plaatsen waar het kronendak van de heersende *Quercus robur, Fraxinus excelsior,* en *Fagus sylvatica* gaten vertoont. Zodra *Fagus sylvatica, Quercus robur* of *Fraxinus excelsior* rondom *Betula pendula* in sluiting komt gaat de vitaliteit van deze soort achteruit en sterft tenslotte (vaak op stam) af. Rond de kwelzones vormt *Betula pendula* vaak een sterk asymmetrische kroon naar de open plekken toe, waardoor hij vaak buigt (overigens zonder te breken).

In het perceel ten oosten van het kernvlak is *Larix leptolepis* aangeplant. Het perceel wordt in de noord-oost hoek van het kernvlak nog net aangesneden. De *Larix* die in het kernvlak staat is echter zodanig door *Fagus sylvatica* ingesloten dat ze een zeer kleine hoge kroon hebben.

Over de gehele lengte van het vegetatietransect komen kiemplanten voor van es, met daarnaast verspreid ook verjonging van *Quercus robur.*

4.7 Bosontwikkeling

Alle aanwezige boomsoorten zullen naar verwachting bij een verder gaande bosontwikkeling in het kernvlak voor blijven komen waarbij hun abundantie wel plaatselijk zal veranderen.

In de drogere delen van het gebied zal op grond van referentiebeelden van de PNV (Wintereiken-Beukenbos) de invloed van *Fagus sylvatica* groter worden. Dit zal ten koste gaan van de meer lichtminnende boomsoorten. Het aandeel *Quercus robur* zal hierdoor teruglopen evenals dat van *Betula, Fraxinus excelsior, Larix* en waarschijnlijk zelfs *Corylus avellana.* De kiemplantenverdeling geeft echter met verjonging van *Fraxinus excelsior* en *Quercus robur* een ander beeld. Wat van deze verjonging terecht komt hangt onder meer af van de schaduwdruk en wildvraat.

De boomlaag in de kwelzone zal naar verwachting minder veranderen. De boomsoortensamenstelling komt redelijk overeen met de potentieel natuurlijke vegetatie met die kanttekening dat het aandeel *Fraxinus excelsior* nog kan toenemen waarschijnlijk ten koste van *Alnus incana.* In deze zeer natte situatie zullen de bomen geen grote hoogte bereiken omdat ze, bij gebrek aan een goede verankering, voortijdig om zullen vallen.

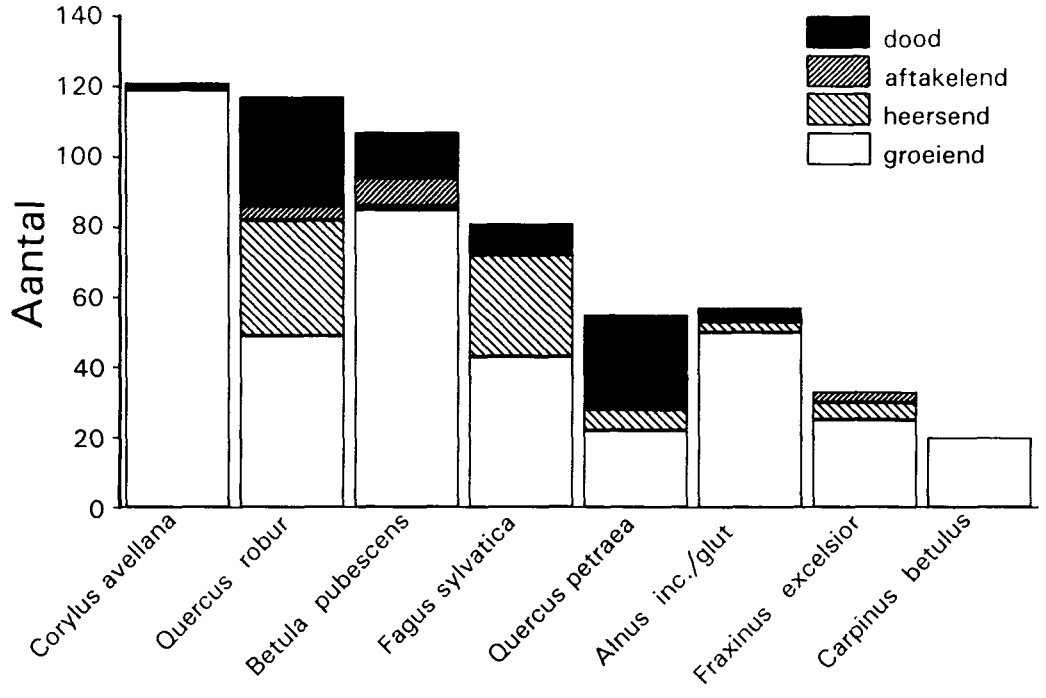
In het overige deel van het bos is de antropogene invloed nog duidelijk merkbaar en zal deze nog geruime tijd de bosontwikkeling beïnvloeden. Met name de leeftijdsopbouw en de soortenverspreiding hebben een onnatuurlijk karakter. De spontane bosontwikkeling zal leiden in de richting van een *Fago-Quercetum* met een overgang naar een *Fago-Quercetum molinietosum* op de nattere plekken. Hierdoor zal het aandeel *Quercus robur* en *Betula pendula* teruglopen.

Fagus sylvatica zal zich verder uitbreiden terwijl ook de *Ilex aquifolium* en de *Ulmus* waarschijnlijk meer kansen zullen krijgen.

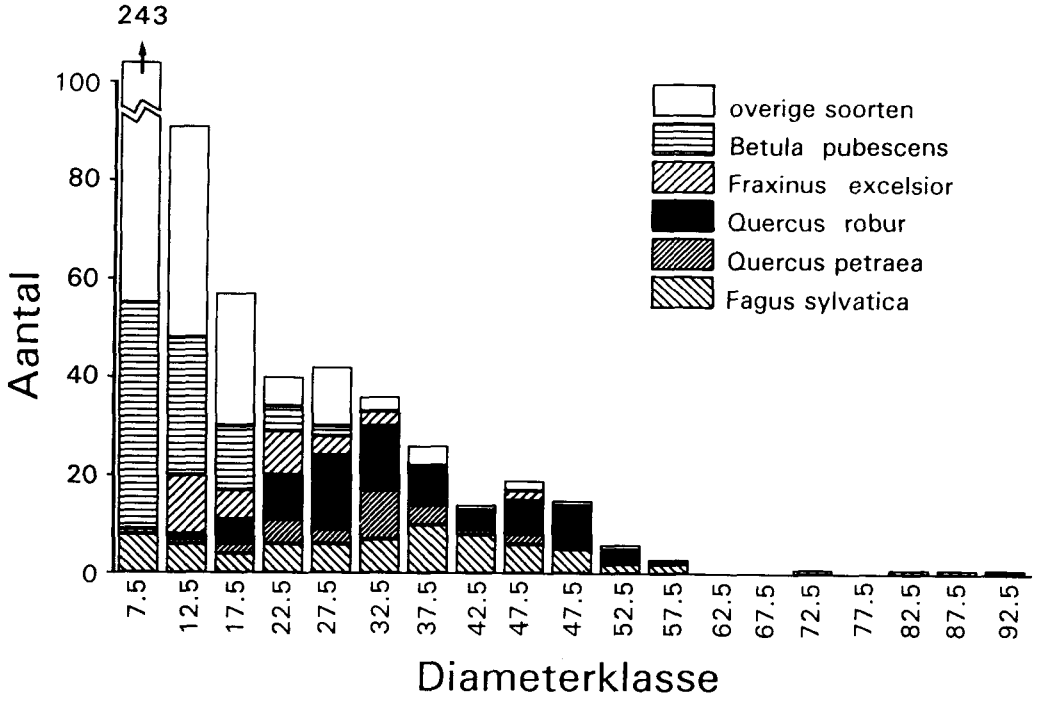
Op die plekken die niet optimaal zijn voor *Fagus sylvatica*, bestaat een kans dat *Quercus robur* zich zal uitbreiden. De concurrentiepositie van *Quercus* wordt hier sterker geacht als die van de overige soorten.

Tabel 2. Aantal individuen per soort verdeeld over groeiklassen.

Soort	Totaal	Groei	Heers	Aftak	Dood
Corylus avellana	121	119	0	0	1
Quercus robur	117	49	33	4	31
Betula pubescens	107	85	1	8	13
Fagus sylvatica	81	43	29	0	9
Quercus petraea	55	22	6	0	27
Alnus glutinosa	44	39	1	1	3
Sorbus aucuparia	35	30	0	5	0
Fraxinus excelsior	33	25	5	3	0
Carpinus betulus	20	20	0	0	0
Alnus incana	13	11	2	0	0
Betula pendula	27	19	2	0	6
Acer pseudoplata	3	3	0	0	0
Acer platanoides	4	2	1	0	1
Ulmus glabra	2	2	0	0	0
Prunus avium	1	1	0	0	0
Frangula alnus	8	8	0	0	0
Ilex aquifolium	4	4	0	0	0
Larix leptolepis	5	4	0	0	1
Quercus rubra	6	5	1	0	0
Populus	6	1	2	1	2
Mespilus germanica	1	1	0	0	0
Salix cinerea	3	3	0	0	0
Salix caprea	1	1	0	0	0
Salix spec	3	1	0	1	1
Quercus spec	8	4	4	0	
Ulmus spec	7	7	0	0	0
Betula spec	2	0	0	0	2



Figuur 7. Aantal individuen per soort verdeeld over groeiklassen.



Figuur 8. Diameterfrequentiediagram voor de kernvlakte.

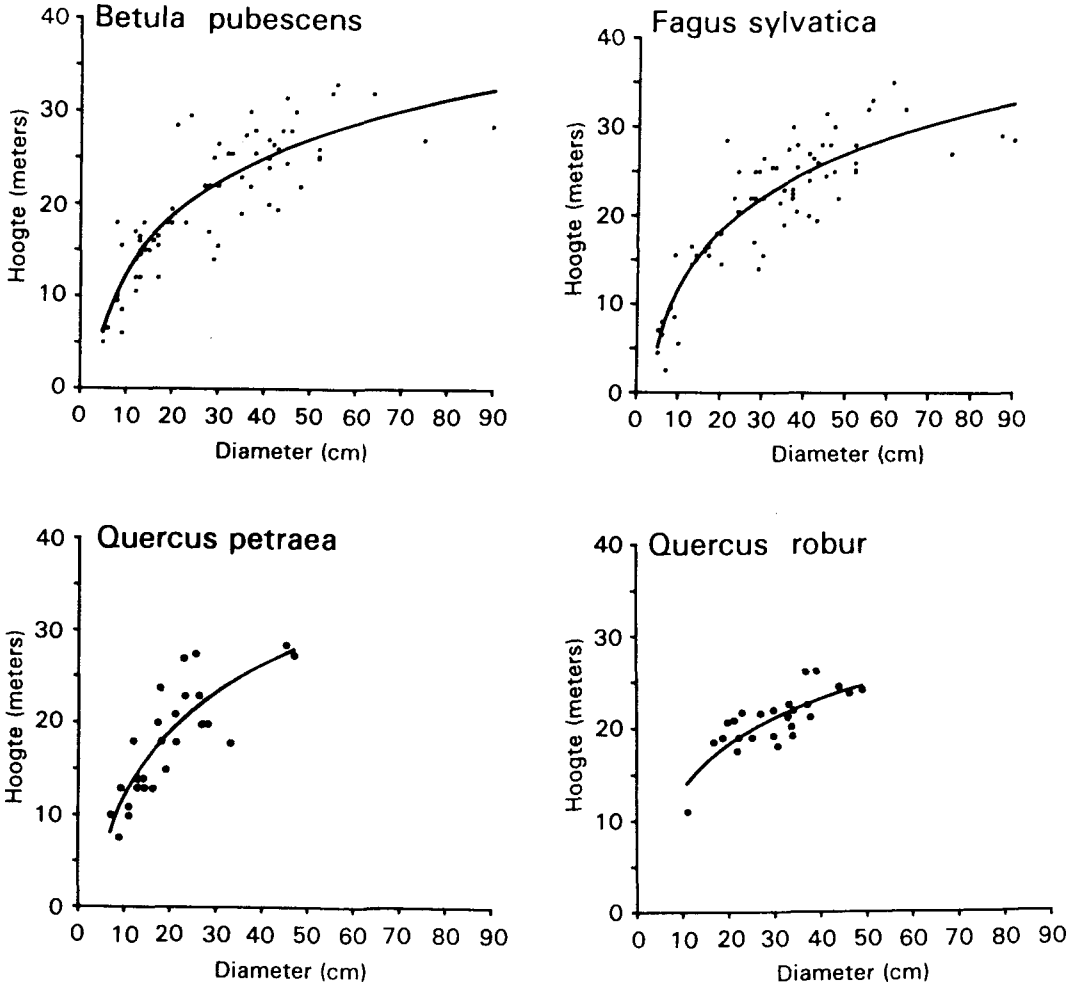
4.8 Onderzoeksvragen

Hoe zal *Fagus sylvatica* zich gaan gedragen in de gradiënt van een droog Wintereiken-Beukenbos/vochtig Wintereiken-Beukenbos naar een kwelzone zonder *Fagus sylvatica*. Zal de hypothese dat er in deze gradiënt bij het terugtreden van *Fagus sylvatica* de overige boomsoorten zoals *Quercus robur* en *Betula* en uiteindelijk *Carpinus betulus, Ulmus, Fraxinus excelsior* en *Alnus* een grotere rol gaan spelen?

Zijn de gradiënten lang genoeg om niet overschaduwd te worden door bijvoorbeeld zeer grote kronen van *Fagus sylvatica* in het belendende Wintereiken-Beukenbos?

Op welke manier zullen de verschillende boomsoorten reageren op het steeds geslotener worden van de structuur? Zal de *Ulmus glabra* en *Ilex aquifolium* zich uit kunnen breiden? Welke plaats zal de *Carpinus betulus* hierbij in gaan nemen?

De dichtheid van reeën is hoog. In hoeverre is de hoge wilddruk beperkend voor natuurlijke verjonging?



Figuur 9. Hoogte-diametercurve voor vier boomsoorten van de kernvlakte.

4.9 Beheersvoorstellen

Zoals in het beheersplan van het Rodebos beschreven wordt is het aan te bevelen in de oudere bossen een zeer terughoudend omvormingsbeheer te voeren. Weliswaar zullen de onevenwichtige leeftijdsverdeling en het antropogeen ingebrachte patroon van soortenspreiding langer zichtbaar blijven, maar daar staat tegenover dat de spontane ontwikkeling waar die nu reeds is blijft bestaan. Sterk ingrijpen zou een te grote verstoring teweegbrengen.

Het ontwerp van Beheersplan voorziet voor behandelingseenheid 8b "lokale en/of marginale behandelingsingrepen" met het doel te komen tot een "spontaan evoluerend loofbos". Dit betreft vnl. verwijdering van eventueel aanwezige exoten en is nauwelijks van toepassing op het kernvlak. Voor b.e. 8k wordt een omvormingsbeheer vooropgesteld, in het concrete geval "het versneld doorbreken van de homogeniteit en van de gelijkvormigheid in de horizontale en verticale bestandsstructuur". Voorgesteld wordt hier deze ingrepen om onderzoeksredenen te beperken tot het ringen van eventuele exoten zonder verwijdering van het hout. Het eventueel verwijderen van *Alnus incana/A. x hybrida* in de kwelzone heeft waarschijnlijk minder zin. Een beheersmaatregel die overwogen kan worden is het ringen (eventueel kappen) van exoten, met name *Quercus rubra* en eventueel ook *Q. palustris*.

Overigens bestaat er een vrij fijnkorrelig patroon van kleine percelen met verschillende bosstructuur die een redelijk goede uitgangssituatie vormen voor een verdere spontane ontwikkeling. Ook de diameterfrequentieverdeling is vrij gunstig, veel dunne bomen en weinig grote diameters.

Als externe beheersmaatregel moet vooral gewaakt worden over de kwaliteit en kwantiteit van het kwelwater.

5 TRANSECT RODEBOS

5.1 Onderzoeksdoel

Studie van de structuur en dynamiek van een spontaan ontwikkelend elzenbronbos.

5.2 Localisatie

Het transect werd uitgezet in behandelingseenheid 8b in het noordelijke deel van het bos, in een vrij diep ingesneden valleitje (oriëntatie NW-ZO), enige tientallen meter stroomopwaarts van de oude, ongebruikte dreef met *Picea abies*.

Het transect ligt in het best ontwikkelde "rijke" bronbos van het reservaat en in een zone met reeds zeer gevarieerde bosstructuur, aanwezigheid van dood hout, e.d. De vorm en oppervlakte van het valleitje maakten de afbakening van een kernvlak op deze plaats niet mogelijk; vanwege de kwetsbaarheid van de vegetatie lijkt dit overigens niet wenselijk. Het werd afgebakend met drie betonnen palen op de middellijn (0, 50, 100 m).

5.3 Fysisch milieu en historiek

Het transect situeert zich tussen de hoogtelijnen van 50 en 60 m, de maximale hoogteverschillen binnen het transect bedragen ong. 9 m. Centraal in het valleitje en door het transect loopt een, ongeveer 1 m diep ingesneden bronbeekje met steile oevers. Het valleitje wordt aan beide zijden begrensd door een droge steilrand die niet in het transect werd opgenomen. Onder deze steilranden strekt zich telkens een brede kwelzone uit die via (tenminste deels gegraven) greppels en brede zones met oppervlakkig afstromend water, afwatert op het beekje. Tussen de kwelzone, de afwateringszones en het beekje bevinden zich drogere opduikingen. Op de zuidelijke helling werd, op de overgang steilrand-kwelzone en op ong. 2 m van de bovenrand van het transect, een onverharde exploitatieweg aangelegd die ook toegankelijk is voor wandelaars. Het transect is omgeven door vergelijkbaar bos stroomop- en stroomafwaarts langs het beekje (stroomafwaarts loopt wel een oude, opgehoogde dreef met *Picea abies*-aanplant), door een strook gemengd loofhout op de droge steilrand en een *Pinus nigra*-bestand uit 1960 op het NO-plateau (b.e. 8c), en door een ca. 70 jaar oude *Picea*/loofhout-aanplant op de steilrand van het ZW-plateau (b.e. 5o).

De zone waarin het transect is gelegen is sinds minstens 200 jaar onafgebroken loofbos en het bestand van b.e. 8b wordt beschouwd als ouder dan 50 jaar. De kwelzone werd vroeger waarschijnlijk beheerd als hakhout, eventueel met overstaanders op drogere plekken (laatste kapping onbekend).

5.4 Vegetatie

De vegetatie van het transect werd, door omstandigheden, niet opgenomen in 1991. Voor een degelijker beschrijving van de actuele vegetatie wordt verwezen naar een aanvullende nota die zal verschijnen in de loop van 1992. Grofweg kan de vegetatie van de kwelzone en een deel van de afvloeizones beschreven worden als een drassige bronbosvegetatie met *Cardamine praten-*

sis (cf. subsp. *picra*), *Lysimachia nemorum*, *Primula elatior*, *Ajuga reptans*, *Mercurialis perennis*, ... en op een lichtrijke plek ook o.a. *Carex paniculata*. *Carex pendula* en *Equisetum telmateia* zijn zeer zeldzaam in het bovendeel van het valleitje en in het transect maar algemeen lager op de helling. Een echte bron of bronvegetatie met b.v. *Chrysosplenium*-soorten is niet aanwezig in het transect en overigens zeldzaam in het valleitje (sterk gelokaliseerd aan de voet van de steilrand). Vooral in de lagere delen van de afvloeizone is lokaal *Allium ursinum dominant*. De drogere zones naar de beek toe zijn soortenarmer (deels ook onder *Fagus*) en worden gekenmerkt door soorten als *Oxalis acetosella* en *Luzula pilosa*. Een vermoedelijk nog onvolledige lijst van Hogere Planten is te vinden in bijlage 1.

5.5 Potentieel Natuurlijke Vegetatie (naar van der Werf 1991)

De pnv van de kwelzone valt waarschijnlijk grotendeels samen met de actuele vegetatie (in de boomlaag zouden nog enige verschuivingen kunnen optreden). Gezien de grote variatie in fysisch milieu betreft het vermoedelijk een mozaiek van bosgemeenschappen met alle doordringingen en schaalproblemen van dien. Gedacht kan worden aan: een niet zeer typisch *Carici remotae-Fraxinetum typicum* (eigenlijke kwelzone), een nat *Stellario-Carpinetum* (natte afvloeizone), een *Melico-Fagetum allietosum* (vochtige afvloeizone) en een *Fago-Quercetum convallarietosum/Milio-Fagetum* (drogere opduikingen langs het beekje).

Tabel 3. Grondvlakverdeling per soort voor het totale transect uitgedrukt in m^2 per ha.

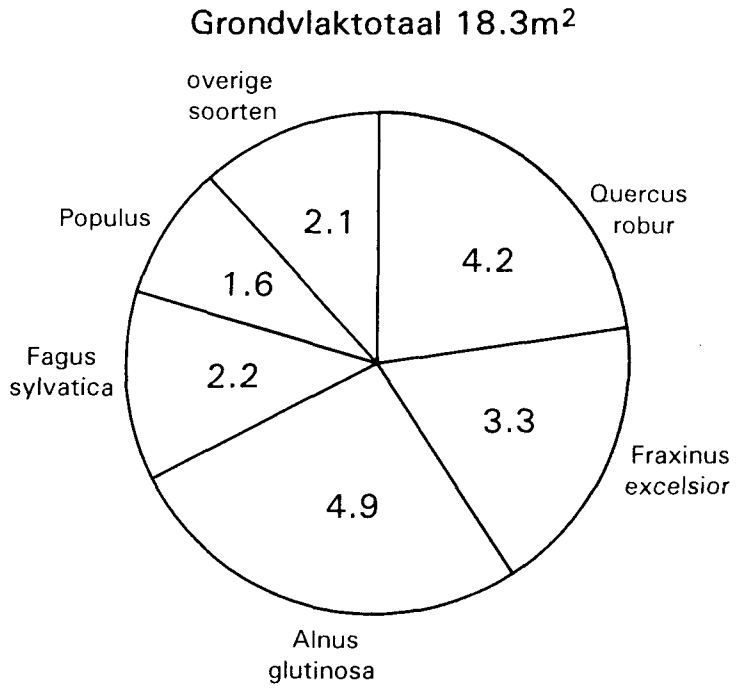
soort	grondvlak (m^2)	percentage
Quercus robur	4.2	23.0
Fraxinus excelsior	3.3	18.0
Alnus glutinosa	2.7	14.7
Fagus sylvatica	2.2	12.1
Alnus incana	2.2	12.0
Populus	1.6	8.7
Acer pseudoplatanus	0.7	4.0
Sambucus nigra	0.6	3.1
Prunus avium	0.2	1.1
Corylus avellana	0.3	1.6
Overige soorten	0.3	1.7
Totaal	18.3	100

5.6 Soortpatronen

Op grond van hun groeipotentieel zijn de bomen als volgt in te delen. 62 bomen van alle boomsoorten zijn groeiend (78 %) , 11 bomen, vooral *Fraxinus excelsior* en *Alnus incana,* zijn aftakelend (22 %). Vijf bomen (8 %) zijn heersend, dit zijn twee *Fagus sylvatica,* twee *Quercus robur* en één *Populus.*

De diameterverdeling laat duidelijk twee pieken zien. De eerste piek wordt gevormd door *Quercus robur, Fagus sylvatica* en *Populus* die in de hoge diameterklassen zitten (tot 60-65 cm). De tweede piek bestaat uit de overige soorten die niet dikker zijn dan 25-30 cm.

In het voorgaande hoofdstuk werd beschreven dat men aan de hand van de vegetatiekartering in het transect twee vegetatietypen kan onderscheiden. Ook in de boomlaag is deze differentiatie terug te vinden.



Figuur 9. Grondvlakverdeling over de boomsoorten.

Bovenaan de noord- en zuidhelling ontstaan onder invloed van het uittredende kwelwater natte kalkarme situaties, waar de vochtminnende boomsoorten het beeld bepalen. Op de noordhelling zijn dit *Fraxinus excelsior* en *Alnus glutinosa,* op de zuidhelling *Fraxinus excelsior* en *Corylus avellana.* Door de hoge vochtigheid van de bodem is er slechts een ondiepe beworteling mogelijk waardoor veel bomen omvallen en scheefzakken. Bij alle soorten komen veel meerstammen voor wat erop duidt dat ze in het verleden afgezet zijn. De zwarte els en de es vormen hoge bomen (resp.tot 18 en 19 m tophoogte) terwijl Corylus in de onderetage voorkomt (tot 10 m tophoogte). De reden waarom *Alnus glutinosa* vrijwel alleen op de noordhelling en *Corylus avellana* alleen op de zuidhelling voorkomt is onduidelijk.

Op de relatief vlakke, goed ontwaterde valleibodem bepalen *Fagus sylvatica, Alnus incana* en *Sambucus nigra* het beeld. De beuk bereikt hier een hoogte tot 27 m, terwijl *Alnus incana* tot 16 m reikt. Overigens ontstaan langs de centraal gelegen sloot en ook langs de kleinere drainagestroompjes van de kwelzones, over geringe oppervlakte nattere plekken die qua soortensamenstelling sterk overeenkomen met de kwelvegetatie. In het dal ontstaat een specifiek patroon van bronnen-kwelzones en relatief goed ontwaterde delen. Omdat het transect gekozen is op een plaats waar veel water afgevoerd wordt van de brongebieden naar de afvoersloot beslaan de vochtminnende vegetatietypen het grootste deel van het transect terwijl de goed ontwaterde groeiplaatsen ondervertegenwoordigd zijn. Hierdoor staat in het transect maar één *Fagus sylvatica* terwijl de soort stroomop- en afwaarts frequenter voorkomt.

Quercus robur komt verspreid voor in het transect en mijdt alleen de zeer natte kwelzones. De maximale boomhoogte bedraagt 25 m. Zowel *Quercus robur* als *Fagus sylvatica* hebben een lage kroonaanzet. Dit wijst erop dat ze als overstaanders in een lichtrijke omgeving zijn opgegroeid, bijvoorbeeld een middenbos/ hakhoutbeheer. Ook de grote diameters van deze twee soorten in verhouding tot de overige soorten wijzen op een hakhoutbeheer met overstaanders. Uit de opstandslegger van het bos blijkt echter dat er geen beheersingrepen in dit perceel hebben plaatsgevonden.

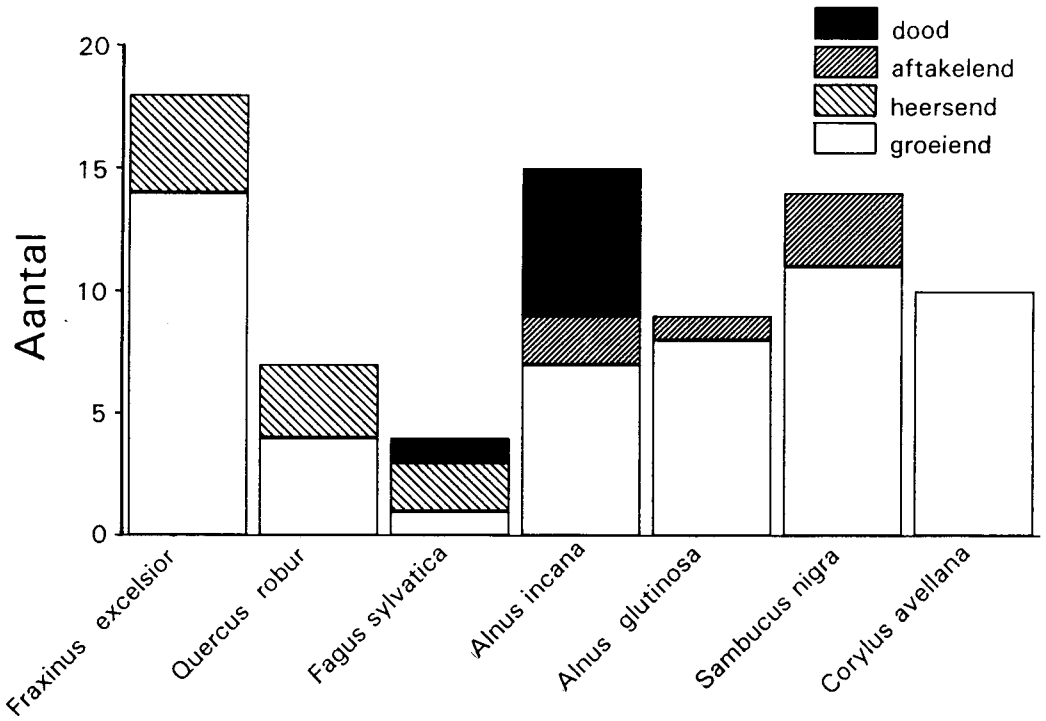
Het is mogelijk dat de exploitatie als hakhout zonder toestemming heeft plaatsgevonden en niet is opgenomen in de opstandslegger. Het is evenwel ook mogelijk dat dit bostype van nature een structuur heeft van overstaanders in een matrix van jong bos. De hoge mate van dynamiek door het voortdurend vroegtijdig scheefzakken en omvallen van bomen kan er toe hebben geleid dat enkele beuken op de best gedraineerde plaatsen, en enkele eiken die zich zelfs in een natte bodem relatief goed verankeren een lage kroonaanzet behouden, omdat het hun omringende bos van nature steeds wordt teruggezet.

Sambucus nigra bevindt zich in de onderetage en vult door zijn flexibele kroonvorm de openvallende gaten snel op, waarbij hij nooit hoger dan 10 meter wordt. De soort mijdt de echte kwelplekken.

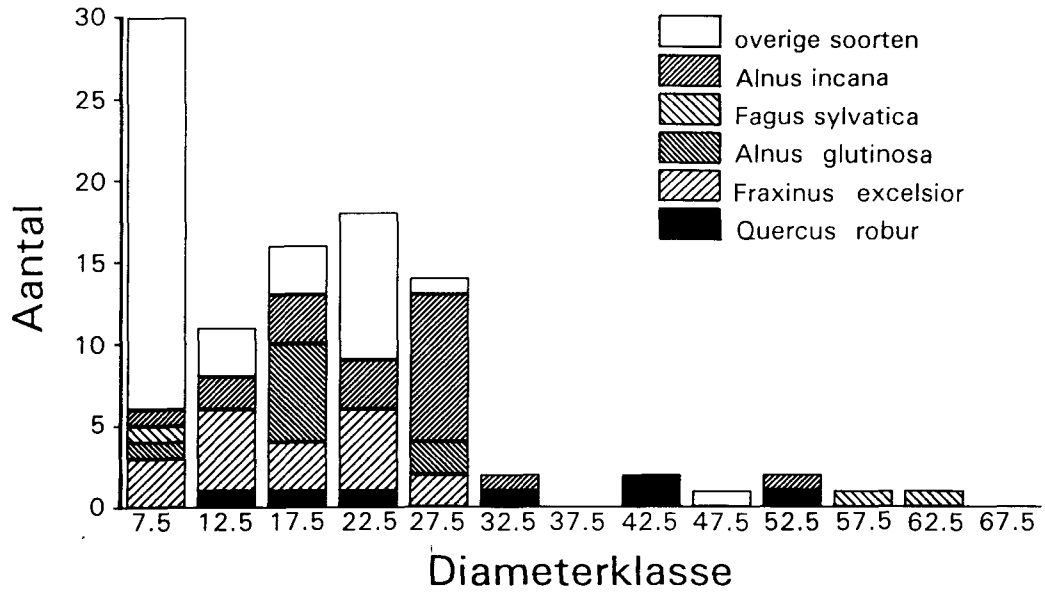
Uit het feit dat de huidige begroeiing floristisch zo sterk overeenkomt met de potentieel natuurlijke vegetatie en de diameterspreiding groot is blijkt de hoge natuurlijkheidsgraad van dit bosdeel. Alleen de aanplant van *Alnus incana* en *Populus* doen hieraan afbreuk.

Tabel 4: Aantal individuen per soort verdeeld over groeiklassen.

Soort	Totaal	Groeiend	Heersend	Aftakelen	Dood
Fraxinus excelsior	18	14	4	0	0
Quercus robur	7	4	3	0	0
Fagus sylvatica	4	1	2	0	1
Alnus incana	15	7	0	2	6
Alnus glutinosa	9	8	0	1	0
Sambucus nigra	14	11	0	3	0
Corylus avellana	10	10	0	0	0
Betula pubescens	8	2	0	0	5
Acer pseudoplatanus	2	2	0	0	0
Prunuavium	1	0	0	1	0
Populus	2	1	1	0	0
Salix cinerea	3	3	0	0	0
onbekend	13	0	0	0	13



Figuur 10. Aantal individuen per soort verdeeld over groeiklassen.



Figuur 11. Diameterfrequentiediagram voor het transect.

5.7 Bosontwikkeling

Bij het achterwege blijven van onderhoud aan de zijgreppels zullen deze op den duur volraken met blad en ander boomafval. Ontwortelde bomen kunnen het stroompje tijdelijk (decennia lang) afdammen. Ook kunnen ontwortelingskluiten op de nu nog hoge delen onder water komen te staan. De drainage zal minder worden en de waterafvoer zal over een bredere strook plaatsvinden. Er kunnen verschuivingen verwacht worden in de boomsoortensamenstelling. Dit zal vooral in de relatieve aantallen individuen van verschillende soorten tot uitdrukking komen. *Fagus sylvatica* en in mindere mate ook *Sambucus nigra* zullen hierbij een deel van hun potentiële groeiplaats verliezen ten gunste van *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* en *Corylus avellana*. Het natuurlijk reliëf is echter groot genoeg dat er drogere groeiplaatsen zullen blijven bestaan, zij het in geringere oppervlakten.

Het is nog onduidelijk op welke wijze *Populus*, *Alnus incana* en misschien *Picea abies* aan het verjongingsproces deelnemen en daardoor misschien een plaats in de bosstructuur verwerven.

Geleidelijk zal de hoeveelheid dood hout, die nu nog klein is, toenemen. Enerzijds zal dit gebeuren omdat er een aantal bomen omwaait (vooral in de kwelzones), anderzijds omdat een aantal bomen door hun leeftijd of door windbreuk of ziekte aftakelen.

5.8 Onderzoeksvragen

In welke mate zullen de hellingen en de valleibodem natter worden door het "verstopt" raken van de gegraven zijgreppels? Welke rol zal dood hout van grotere afmetingen spelen bij de retentie van kwelwater?

Zullen zich op den duur weer natuurlijke afvoergeulen vormen of ontstaat er een moerassituatie waarbij kwelwater via de zode afgevoerd wordt en meer stagneert?

Welke plaats zullen de soorten in een steeds natter wordende situatie innemen, waar blijft de beuk? De beuken op de hogere flanken van het dal zullen met hun kronen in de toekomst ook de vegetatie van de valleibodem bedekken. Zal dit leiden tot een afname van de bodemvegetatie en het verdwijnen van de lichteisende boomsoorten op de valleibodem?

Treedt er mogelijk veenvorming op en zal dit leiden tot een ander bostype?

Zal het systeem zich weer volledig kunnen herstellen van de verstoring die is opgetreden door het draineren van de vallei, of hebben zich processen voorgedaan die de ontwikkeling irriversibel maken?

Is er op deze groeiplaats een ontwikkeling mogelijk van een bostype wat door de natuurlijke dynamiek sterk het karakter vertoont van een "hakhout met overstaanders"-cultuur zoals dat in de paragraaf soortpatronen beschreven is?

5.9 Beheersvoorstellen

Het ontwerp van Beheersplan voorziet voor behandelingseenheid 8b "lokale en/of marginale behandelingsingrepen" met het doel te komen tot een "spontaan evoluerend loofbos".

De natuurlijke processen die hier reeds plaatsvinden zijn zo waardevol dat een inleidend beheer niet meer nodig wordt geacht en een voortzetting van het niets-doen beheer de voorkeur verdient.

Het verlagen van de recreatiedruk door omleiding of sluiting van het wandelpad langs het transect zou wenselijk zijn ten behoeve van de hervestiging van de Das en ter bescherming van de Boomvalk. De afweging over deze beheersmaatregel moet echter plaatsvinden in een groter geheel wanneer het beheer van het gehele bos ter sprake komt.

Het is van wezenlijk belang zorg te besteden voor een schone bron, die op zijn beurt weer afhankelijk is van een schoon invanggebied. Voorkomen moet worden dat door zware bemesting uitspoeling van meststoffen optreedt of dat door grondbewerkingsmethoden de infiltratiecapaciteit van de bodem van het invanggebied terugloopt.

Literatuur

Anon., 1990. Beheersplan Staatsnatuurreservaat 'Rodebos en Laanvallei'. Ministerie van de Vlaamse gemeenschap, Dienst Natuurbehoud. Intern rapport, 33 + 16 pp.

Baeyens, L. & R. Dudal, 1959. Bodemkaart van België - Verklarende tekst bij het kaartblad Duisburg 103W. Comité voor het opnemen van de bodemkaart en de vegetatiekaart van België. 60 pp. + 1 kaart.

De Langhe, J.E., L. Delvosalle, J. Duvigneaud, J. Lambinon & C. van den Berghen, 1988. Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten). Nationale Plantentuin van België, Meise. Tweede druk, CV + 972 pp.

Dupriez, G.L. & R. Sneyers, 1982. Les normales du réseau pluviométrique belge. Kon. Met. Inst. v. België. Publicaties serie A nr. 101.

Koop, H., 1987. Het RIN-bosecologisch informatiesysteem; achtergronden en methoden. Raport Rijksinstituut voor Natuurbeheer 87/4 Leersum.

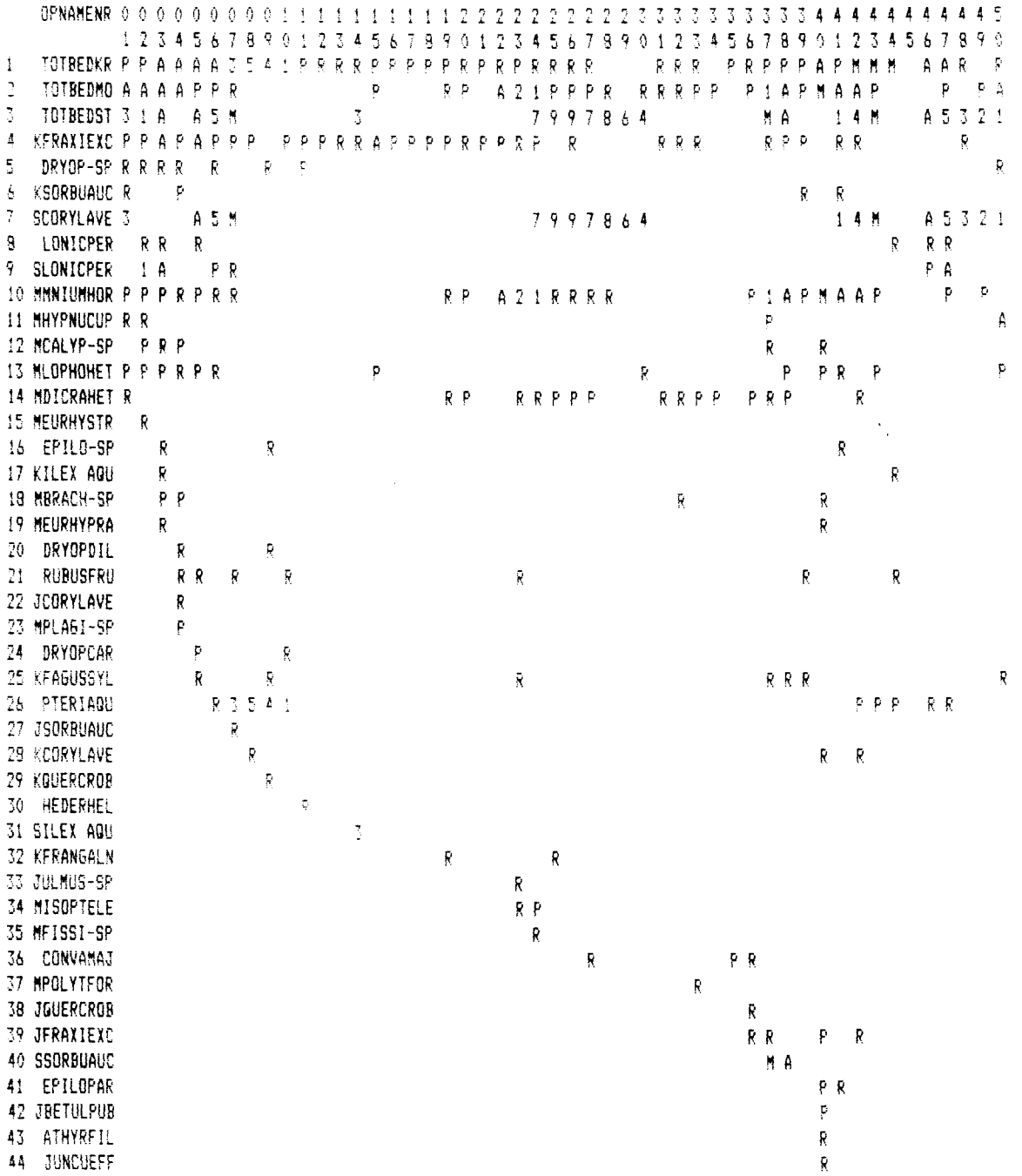
Koop, H., 1989. Forest dynamics, SILVI-STAR: a comprehensive monitoring system, Springer Berlin Heidelberg New York.

Sneyers, R. & M. van Diepenbeeck, 1985. Les normales du réseau thermométrique belge. Kon. Met. Inst. v. België. Publicaties serie A nr. 106.

van der Werf, S., 1991. Bosgemeenschappen. Natuurbeheer in Nederland 5. Pudoc, Wageningen. 375 pp.

Vlaamse Maatschappij voor Waterzuivering (VMZ), 1989. Jaarverslag 1989.

Bijlage 1. Opnametabel kruidlaagtransect kernvlak.



Bijlage 2. Lijst van Hogere Planten van het kernvlak.

COORD .....

auct. .....

dic .....

Acer *c,m,pl,p.* Aceras Ach.*m,p.* Acon.*n,v.* Acor. Act. Adon.*ac,an,f.* Adoxa Aego. Aeth. *c(a,cm,cs)* Agri.*c,r.* Agrop. *cam,can,j,p,r.* Agroste. Agrostis *ca,co,g,st,t.* All. Alr.*c,p.* Aj.*ch,g,p,f.* Alch.*ac,f,glab,glau,gr,m,ve,x.* Alis.*g,l,p.* Allia. Allium *o,sch,sco,sph,u,v.* Alo.*f,f.* Alop.*ac,b,g,m,p,r.* Alth.*h,o.* Aly.*a,s.* Amar.*al,b,d,h,li,pat,r.* Amb.*c,e.* Amel.*l,o.* Ammo. Anaca. Anag.*a(a,c),t.* Anch.*o.* Androm. Andros.*m.* Anem.*h,n,p,r,s.* Ang.*a,s.* Anten. Anthem.*a,c,n,t.* Anther.*l,r.* Antho.*o,p.* Anthr.*ca,sy.* Anthyl. Antir.*m,o.* Apera *i,s.* Aph.*a,m.* Api.*g,i,n,r.* Aq. Arabid. Arabis *g,h,p.* Arct.*l,m,ne,no,p,t.* Are.*s(l,m,s).* Arl. Armer.*a,m(h,m).* Armor. Arni. Arno. Arrh. Art.*ab,al,c,m,ve,vu.* Arum *i(i,n)m.* Asa. Aspar. Asperul.*a,c,g,o.* Aspl.*ad,al,r,sco,scp,t,v.* Aster *ame,lae,lan,li,n-a,n-b,s,tra, tri,ve.* Astrag.*g.* Atyr. Atri.*g,has,lac,li,p.* Atro. Av.*f,pr,pu.* Azo.*f.*

Balde.*ra,re.* Ballo. Barb.*i,s,ve,vu.* Bel. Berb. Bert. Beta*(m).* Betu *pe,ph.* Bid.*ce,co,f,r,t.* Bis. Bla.*p.* Bo. Bora. Bot-a *i.* Bot-m.*l.* Brach.*p,s.* Bras.*n,o.* Bri.*me,mi.* Bro.*ar,co,d,e,f,g,i,l, ma,mo,rac,ram,sec,scr,st,te,th.* Bryo. Bud. Bunias o. Bunium Buph. Bupl.*f,g,l,r,t.* But. Bux.

Cak. Calama.*a,c,e,p.* Calen.*a.* Calep. Calla Calli.*b,co,h,o,pl,st,t.* Callu. Calt. Caly.*sc,so.* Camp.*ce,g,l,pa,pe,rap-des,rap-us,ro,t.* Can. Caps.*b,r.* Cardamine *a,f,h,i,p(pa,pr)* Cardaminop.*a(u,b)h.* Card. Cardu.*a,c,n,t.* Carex *acuta,acuti,al,ap,ar,bi,bo,br,car,curt,dn, dem,dep,dia,dig,dio,dist,n,disti,divu,e,h,elo,er,ext,flac,flav,hi,hoe,hos,hud,hum,lae,las, lee,lepi,lim,mai,mo,ni,or,ot,ov,pai,pall,panice,panicu,pau,pe,pilo,pla,pr,ps,puli,rei,rem, ri,ro,sc,se,sp,str,sy,to,tr,u,ve,vulp.* Carl. Carp. Carum *c,v.* Cas. Catab. Catap *m,r,t.* Cau.*l,p.* Cent-ea *ca,cy,sct.](an,deb,dec,p,m,nc,ni,p,se)m,sc,st.* Cent-ium *e,l,p.* Centr. Centu. Ceph.*d,l,r.* Ceras.*ar,b,di,g,p,s,v.* Cerat.*d,s.* Cet. Chaer.*b,t.* Chamaec *su.* Chamaesp.*sa.* Cheir. Chel. Chen.*al,am,bon,ch,f,gl,fy,mur,o,po,ru,st,u,vu.* Chon. Chrysa. *c,l,p,s.* Chryso.*a,o.* Cicen. Cicerb.*m.* Cich. Cicu. Circ.*i.* Cirs.*ac,ar,d,c,h,o,p,r,t,v.* Clad. Clay. Cle.*v-ba,v-la.* Coch.*d,o,p.* Coel. Colch. Coll. Colu. Com. Coni. Cono. Conv. Convo.*a.* Coris. Corn.*a,m,sa,se.* Coroni.*c,mi,var.* Corono.*d,s.* Corr. Coryd. *ca,cl,l,o,s.* Coryl. Coryn. Cotin. Coto.*i.* Cram. Cras.*t.* Crat.*ca,l,m,p.* Cre.*b,c,f,n,pa,pr, pu,se,ta,te.* Crit. Crypto.*c.* Cucub. Curr.*d,r.* Cusc *ep,eu,g,l.* Cynod. Cynog *g,o.* Cynos. Cype.*fl,fu.* Cypr. Cyst. Cyt.*d.*

Dactylis *g,p.* Dactylo.*i,mac(a,e,ma,me)maj,p.* Dam. Daph.*l,m.* Dat. Dau*(c,g.)* Delia Delph.*a,c.* Dent.*b,p.* Desch.*c,f,s.* Descu. Dia.*a,cart,cary,d,g,s.* Digital.*g,l,p.* Digitar. *i,s.* Diph.*a,c,i,t,z.* Dipl.*m,t.* Dips.*p,s.* Do.*pa,pl.* Draba *a,m.* Dros.*i,r.* Dryopt.*ca,cr,d, f,h,ps,ta.*

Echinoch. Echinops *c,s.* Echium Ela.*a,he,hy,t.* Eleo.*a,m,p,q,s,u.* Elod.*c,n.* Elym.*a.* Emp. End.*n.* Epil.*ade,adn,an,co,h,lam,lan,m,o,pal,pat,r.* Epip.*a,h,le,mi,miu,pa,pu.* Equ.*a,f,h, pa,s,t,v.* Erag.*po.* Erica *c,t.* Erig.*a,c.* Erio.*an,g,l,v.* Erod.*c,g.* Eroph*(p,s,v)* Eru.*g.* Eryn.*c,m.* Erys.*ch,o.* Euo.*e,l.* Eupa. Eupho.*am,br,cy,d,es(e,t)ex,h,l,pal,par,pe,pl,seg, ser.* Euphr.*coe,mic,nem,ro(mo)sal,str.*

Fag. Falc. Fest.*al,ar(u)ci(t) gi,her,het-ys,het-a,ju,le,ni,ov,pal,pol,pr,ru(a,j,l,m,p,r)ten,tr.* Fila.*a,ga,l,m,n,p,v.* Fili.*u,v.* Foe. Frag.*m,ve,vi.* Fran. Frax. Fri. Fumana Fumar.*c,d, mu,o(o,w)p,v*

Gag.*l,p,sp,v.* Gail. Gala. Galega Galeop.*a,b,l,se,sp,t.* Galin.*c,p.* Galium *ap,b,c,m(el,er) pal(e)pu,sa,sp,sy,tr,u,v.* Gaud. Genis.*a,g,pi,t.* Gent-na *cr,l,p.* Gent-la *a,ca,ci,g.* Ger. *c,d,e,l,ma,mo,n,pa,ph,pr,pus,py,rob,rot,sa,sy.* Geum *r,u.* Glauc. Glaux Gle. Glo. Gly. *d,f,m,pl.* Gna.*l,s,u.* Goo. Grat. Guiz. Gymna.*c,o.* Gyps.*m.*

Hal.*pe,po.* Hamm. Hed. Helianthe.*a,n(n,o).* Helianthus *t.* Helich. Hell.*f,v.* Heme.*fu,l.* Hera *(a,sp,st).* Herm. Hern.*g,h.* Hesp. Hier.*ani,aura,ba,bi,cne,lach,lact,lae,ma,mu, pa,pel,p-la,p-des,prae,sab,u,z.* Hima. Hippoc. Hippoph. Hippu. Hirsch. Holc.*l,m.* Holo. Hon. Hordel. Hordeum *ma,mu,s.* Horn. Hot. Hum. Hup. Hydroch. Hydroco. Hym. Hyo.*n.* Hyper.*an,des,dub,cl,hirc,hirs,lu,mac,mo,pe,pu,t.* Hypo.*g,m,r.* Hyss.

Ib.*a.* Ilex Ille. Imp.*c,g,n,p.* In.*b,c,h,s.* Iris *f,ps.* Isa. Iso.*l,s.*

Jasl. Jug. Junc.*ac,an,ar,buf(am)bul(ko) ca,com,e,fi,ge,i,mar,mu,sq,subn,subu,tena,tenu.* Juni.

Kn.*a,s.* Koe.*a,m,p.*

Lab.*an.* Lac.*p,sal,se,v.* Lago. Lam.*al,am,g(g,fl)h,m,p.* Laps.*c,i.* Las-ium *l.* Lathr.*c,s.* Lathy. *a,h,l,mo(m,t)nig,nis,pal,pr,s,t,v.* Lee. Leg.*h,s.* Lem.*g,m,t.* Leont.*a,hi(g)hy,t.* Leonu Lepi.*c,de,g,l,r,s,v.* Lept.*c.* Leuco.*a,v.* Lig.*o,v.* Limod. Limon.*v.* Limos. Linar.*a,cy,el, min,re,spu,su,v.* Linum *b,c,l,t.* Lip. Lis.*o.* Lith.*a,o,p.* Litt. Lobe.*d,u.* Lobu. Lol.*m,p,t.* Lon.*c,f,x.* Lot *c(t)u.* Lud. Lun.*a,r.* Lupi.*l,p.* Luro. Luz.*ca,fo,lu,m(c,m,p)l,sy.* Lych.*f,v.* Lyci. Lycopo-ium *an,cl.* Lycopo-la *i.* Lycops. Lycopus Lysim.*nc,nu,pu,th, vu.* Lyt.*h,f.*

Maho. Mal. Malus *s(m,s).* Malva *a,m,n,pu,s.* Marr. Matr.*c,mar(i,m) mat.* Matt. Med.*ar, f,lu,mi,p,s,v.* Melamp.*a,c,p.* Meland.*a,d,n.* Melica *c,n,u.* Melil.*alb,alt,i,o.* Melis. Melit. Mentha *aq,ar(ar,au,pa)g,l,pi,pu,sm,sp(g,s)su,ver,vil (a,v)* Meny. Merc.*a,p.* Mesp. Meum Mib. Mil. Mim.*g,m.* Min.*h,v.* Moehr. Moen. Mol. Mono *(h-gea,h-ys).* Mont. *f(a,f,va)ve.* Musc.*c,r.* Myc. Myosotis *a,CAE/SC(l-ra,l-xa,ne,sc,se,si)d,r,st,sy.* Myosoton Myosu. Myrica Myrio.*a,s,v.* Myrr.

Naj.*ma,mi.* Narc. Nardurus Nardus Nart. Nas.*m,o.* Neo. Nepe. Nes. Nica. Nig.*a.* Nu. *l,p.* Ny-ea.*a(a,r)* Ny-des *p.*

Od.*l,v(s,v)* Oena.*a,cr,fi,fl,l,pe,pi,s.* Oeno.*b,e,p.* Onob. Onon.*n,pu,r,sp.* Onop. Ophi.*v.* Ophr *ap,f,i,s.* Orch *c,lax,mas,mi,mo,pa,pu,si,u.* Oreo.*l.* Orig. Orl. Ornithog.*p,u(d,u).* Ornithop *p.* Orob.*alb,am,ca,gr,h,l,mi,pi,pu,ram,rap,t.* Ort.*s.* Os. Oxa.*a,c,e.*

Pap.*a,d(c,d,l)h,r.* Para.*i,s.* Parie.*j,o.* Paris Parn. Part.*i.* Past*(s,u).* Ped.*p,s.* Pent. Pep. Peta.*a,f,h.* Petror. Petros.*s.* Peu.*ca,cc,g,or,os,pal.* Phac. Phal.*a,c.* Pheg.*p.* Phl.*ar,bc, ph,pr.* Phr. Phys.*a,f.* Phyteu.*n,o,s,t.* Phyto.*am.* Picr.*c,h.* Pilu. Pimp.*m(b)s.* Ping. Plan. *co,ind,l,maj(i,m)mar,me.* Platant.*b(g)c.* Poa *a,b,ch,co,n,pa,pr(a,p,s)v.* Pod. Polem. Polyga.*a,ca,co,s,v.* Polygona.*m,o,v.* Polygonu.*am,av(ae,av)bi,co,cu,du,h,l(b,l,m,p) min,mit,pe,po,sa.* Polypod *(p,v)* Polypog. Polyst.*a,lon,s.* Pop.*t.* Pota.*ac,al,b,col,com, cr,d,fr,g,l,na,no,o,pec,per,po,pr,pu,t.* Poten.*ang,ans,arg,c,l,mo,n,rec,rep,rup,st,su,ta.* Pre. Pri.*ve,vu.* Prune.*g,l,v.* Prunus *av,ce,f,i,m,pa,se,sp,v.* Pseud.*a.* Pter. Puc.*c,d,f, ma,ru.* Puli.*d,v.* Pulm.*l,mol,mon,ob,of.* Pyro.*c,me,mi,r.* Pyrus *c,p,s.*

Querc. *A,M,pe,pu,py,ro.*

Rad. Ran.*ac(a,f)aq,ar,au,ba,bu,ci,fi,fla,flu,h,li,n,ol,pel,pen,pl,pol,r,sa,sc,trich,trip.* Raph.*r.* Res.*a,l-ea,l-la,ph.* Rham. Rhin.*al,an(a,g)mi(m,s)* Rhod.*p.* Rhynchosinapis Rhynchosp. *a,f.* Rib.*al,n,r,uv.* Rob. Ror.*am,an,au,i,s.* Rosa *ag,ar,*CAN*(a,cae,can,co,n,o,sq,su)duma, el,mic,pim,rub,rug,to,vi.* Rubia Rubus *cae,can,*DIS*,id,sax,spr.*SUB. Rudb.*l,se.* Rumex *ac-sa,ac-la(ac,an,t) acu,co,cr,he,hy,mar,o(o,t)pal,pat,pu,sa,sc,th.* Rup.*c,m.* Rusc.

Sagina *a(a,e)m,n,p.* Sagit. Salic.*p,r,s.* Salix *ac,al,au,ca,ci,e,f(ru)m,pe,pu,rei,rep(an,ar,g, r)ru,sm,t,v.* Sals.*k(r)* Salvia *n,pr,verb,vert.* Samb.*c,n,r.* Samo. Sang.*mi,of.* Sani.Sap. Sar. Sat.*a,c(a,c,g)v.* Sax.*g,h,s,t.* Scab.*c,p.* Scan. Scheu. Schoe.*n.* Scil.*b.* Scir.*am. ce(c,g)f,h,la,ma,pl,se,sy,ta,tr.* Scler.*a(po)pe.* Scorz.*h.* Scro.*a,n,u(n)* Scu.*a,co,g,m.* Sed.*ac,al,ce,d,fo,re,rub,se,sp,te(f,t).* Selin. Semp.*t.* Sen.*a,co,err,eru,fl,fu,i,j,n,palud,sp, sq,sy,ve,vi,vu.* Ser. Sese.*a,l,m.* Sesl. Set.*g,ve,vi.* Sh. Sieg. Silaum Sile.*ar,co,dich,g, nu,ot,v(m,v).* Sily. Sin.*al,ar.* Siso. Sisy.*al,au,ch,l,of.* Sium *e,l.* Sola.*d,n,tr.* Soli.*c,g,v.* Son.*ar,as,o,p.* Sorb.*ar,au,d,l,t.* Sparg.*an,em,er(e,n,m)m.* Spart.*m,t.* Spergula *a,m,p.* Spergularia *ma,me,r.* Spiraea *d,s,t,v.* Spiran.*ae,s.* Spiro. Stach.*al,an,ar,g,o,p,r,s.* Staph. Stel.*al,gr,h,m,neg,nem(g,n)pall,palu.* Sten.*a,s.* Stipa *p.* Stra. Suae.*m,v.* Sub. Suc. Sympho.*r.* Symphy.*a(u)o.* Syringa.

Tam. Tan. Tax. Tees. Tetragono. Teu.*b,ch,m,scordi,scro.* Tha.*t,m.* Thel.*pal.* Thes.*h,p.* Thl.*ar,c(cae,cal)* m,p. Thyme. Thymus *dr,pr,pu,s,v.* Til.*c,p,v.* Tord.*m.* Tori.*ar,j,n.* Trago.*du,p(m,o,p)* Trapa Trien. Trif.*ale,alp,ar,au,c,du,fr,hy,i,me,mi,mo,o,pr,rep,res, rub,sc,st,sub.* Trigl.*m,p.* Trin. Tris. Tube.*g.* Tuli. Tus. Typh.*a,gl,la.*

Ulex *c,m.* Ulm.*cam(car,ho,pl,st)gl,lae.* Urt.*di,u.* Utri.*au,i,mi,o,v.*

Vacca. Vacci.*my,o,u,v.* Val-na *d,r,st.* Val-lla *ca,co,d,e,l,r.* Valli. Verba.*b,d,l(a)n,phl,pu, t-us* Verbe. Vero.*ac,ag,an-lis,ar,b,cat,ch,fi,h(h,l)l,m,of,op,pere,pers,po,prae,pro,sc,se, sp,te,tr,v.* Vib *l,o.* Vic.*cr,hi,la,lu,pe,sa(n,s)se,ten,tet(g)vi(va,vi).* Vinca *ma,mi.* Vincet. Vio.*ar,cal,can,cu,h,k,mi,o,pa,re,ri,ru,t.* Viscum Vul.*a,b,my.*

Wahl. Wolf. **Xant.***r,sp,st.* **Zan.** Zost.*ma,n.*

Bijlage 3. Opmerkingen bij de opnames en kartering

De mossen werden enkel in het veld gedetermineerd.

Quercus robur en *Quercus petraea* werden op de boomvoetenkaart niet onderscheiden.

Alnus x hybrida is aanwezig in de kwelzone en misschien niet consequent onderscheiden op de boomvoetenkaart.

Omdat het technisch niet mogelijk was een gecombineerde bedekkings/abundantie-schaal te gebruiken voor de weinig bedekkende soorten werd een enigszins gecompliceerde techniek aangewend. In de mos- en struiklaag werd met bedekkingen gewerkt: R = zeer weinig, P = ca. 0,25-1%, A = 1-3%, M = 3-5%. In de kruidlaag werd, voornamelijk om een beter beeld van de hoeveelheid kiem- en juveniele planten te krijgen, gewerkt met aantallen exemplaren of spruiten: R = 1-2 ex., P = 3-20 ex., A = 21-100 ex., M = >100 ex.

De moslaag van de opnames is enkel gebaseerd op velddeterminaties. Zij omvat alle mossen van de bodem, van dood hout dat de grond raakt en van stamvoeten tot ca. 10 cm boven het maaiveld.

Beschrijving voor het terugvinden van de proefvlakken.

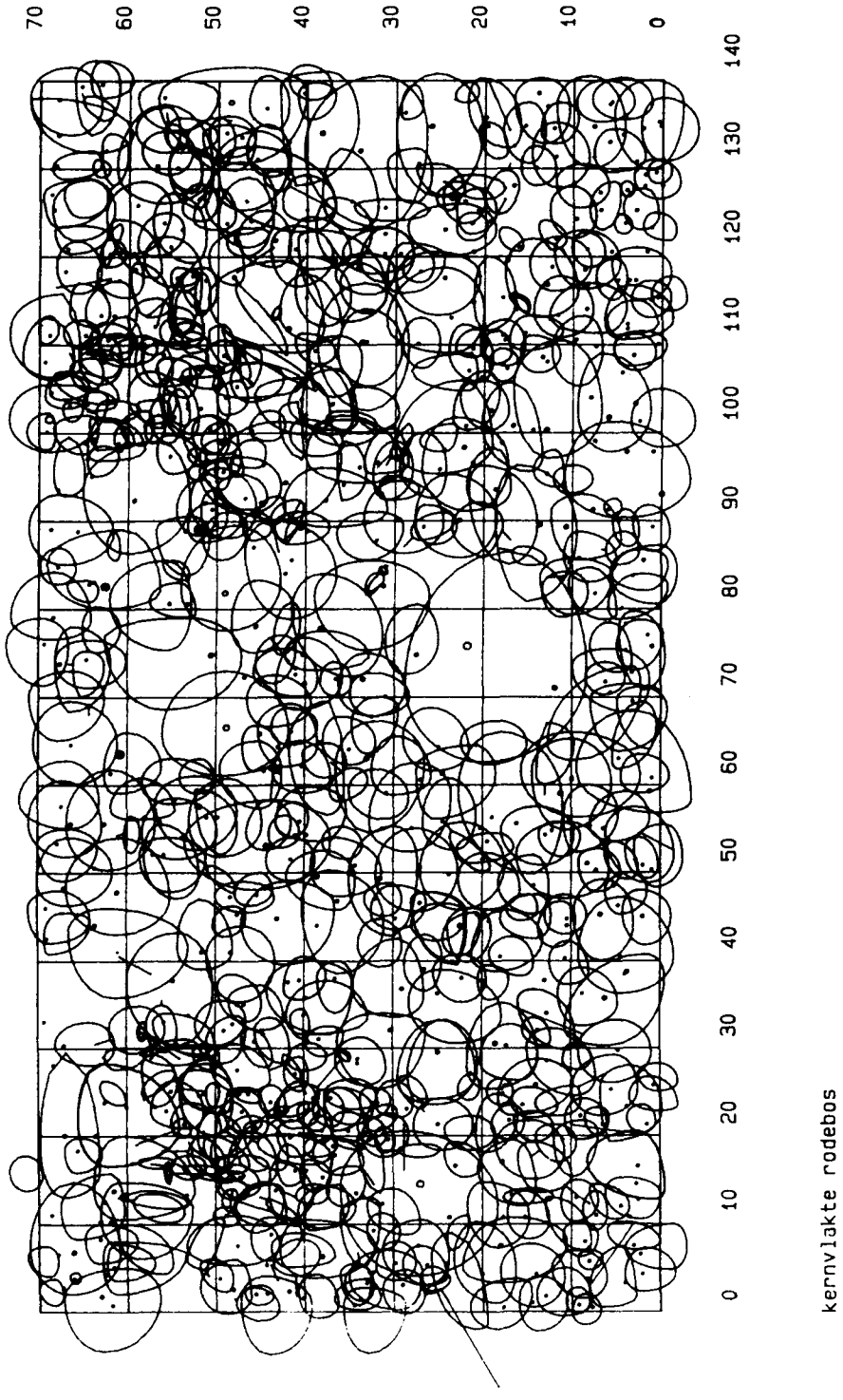
Kernvlakte Rodebos:

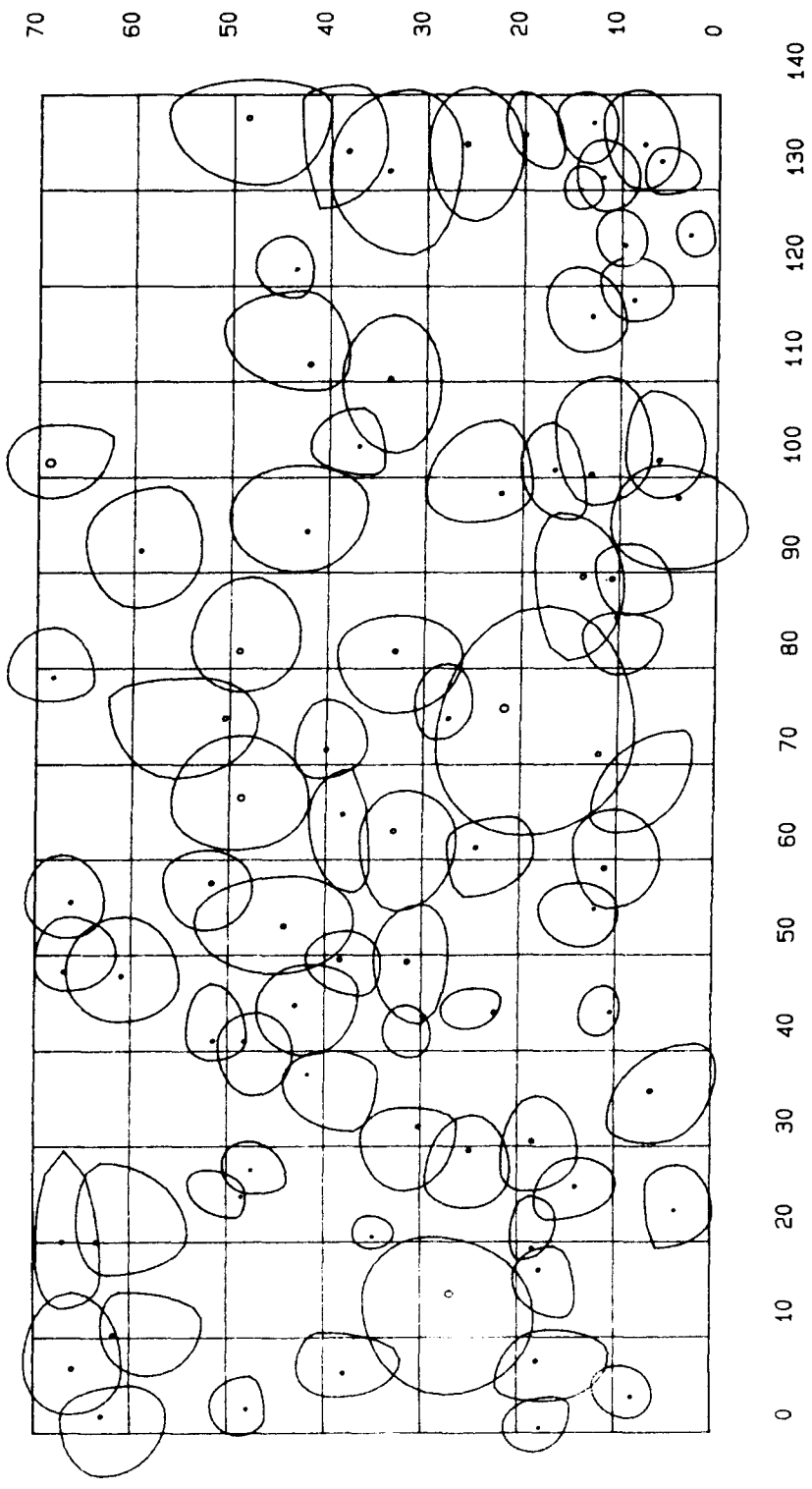
De onderbosstraat volgen totdat men 50 meter voorbij de kruising met het voetpad naar Huldenberg is. Het einde van de eerste strook bevindt zich nu ongeveer 50 meter naar links.

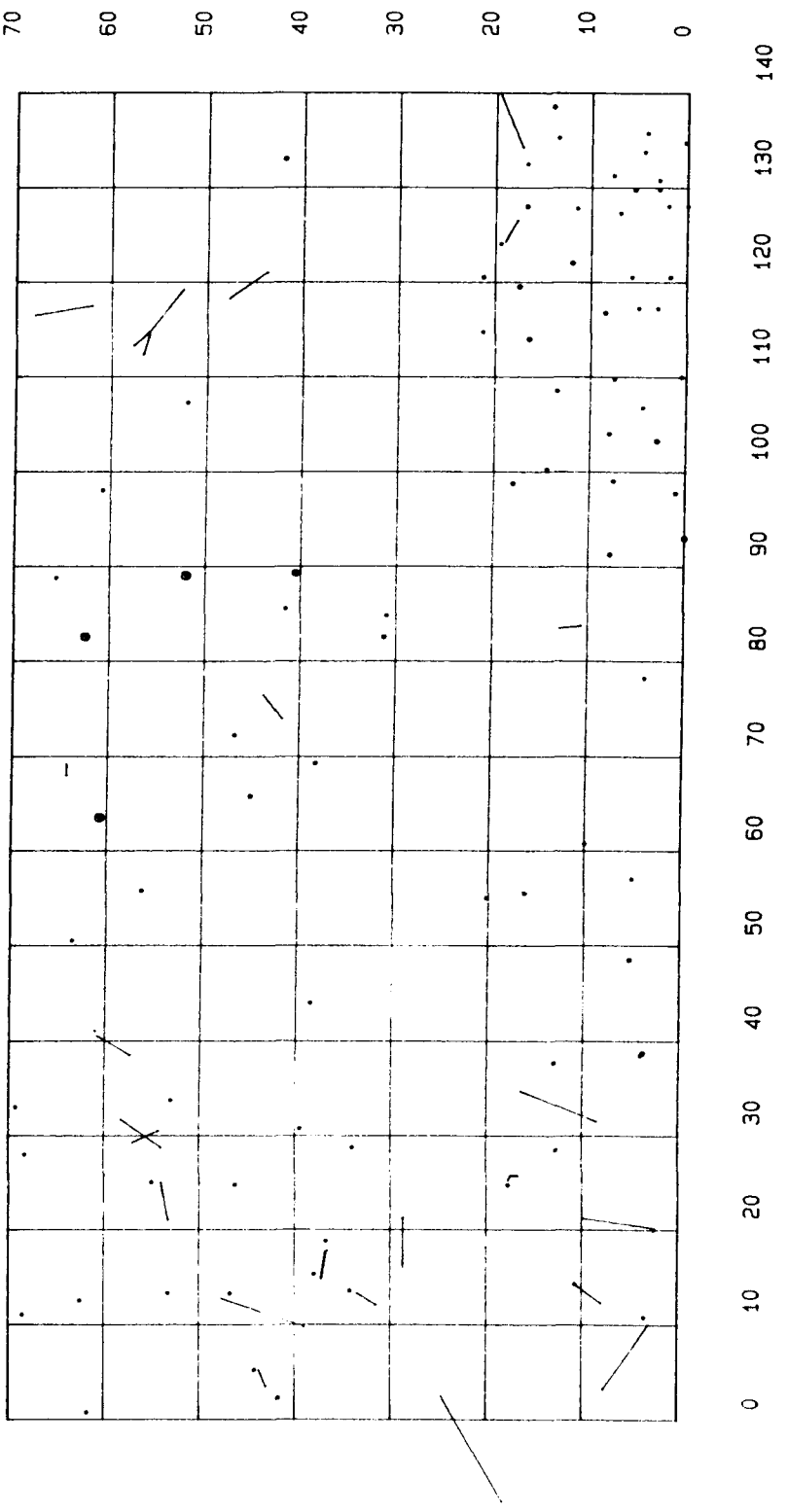
Transect Rodebos:

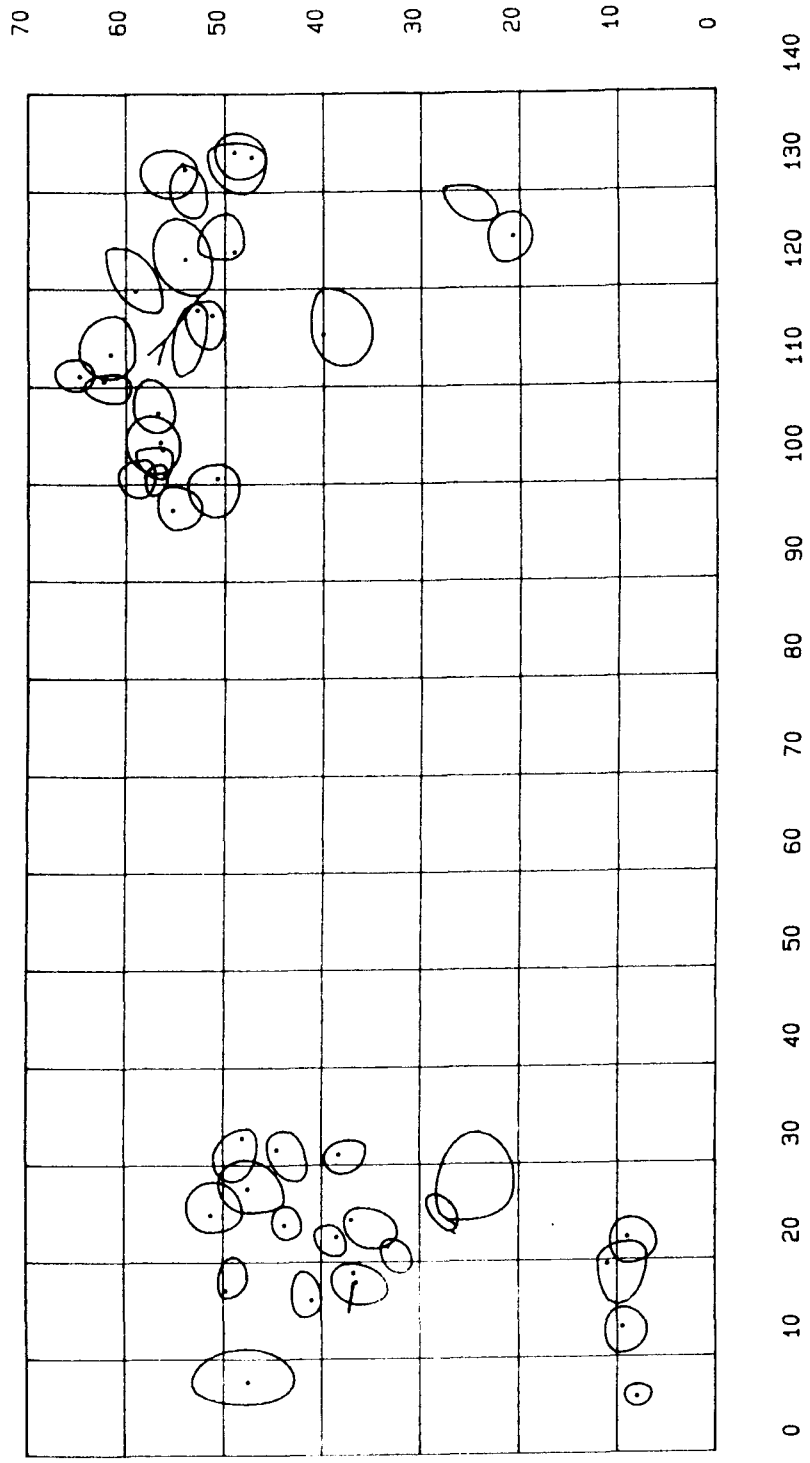
De onderbosstraat volgen en bij het voetpad wat van Huldenberg afkomt rechts afslaan. Na krap 250 meter liggen er drie ijzeren objecten in de berm, hierna nog 46 meter verder gaan. Het einde van het transect ligt nu 5 meter links naar beneden in een kwelzone.

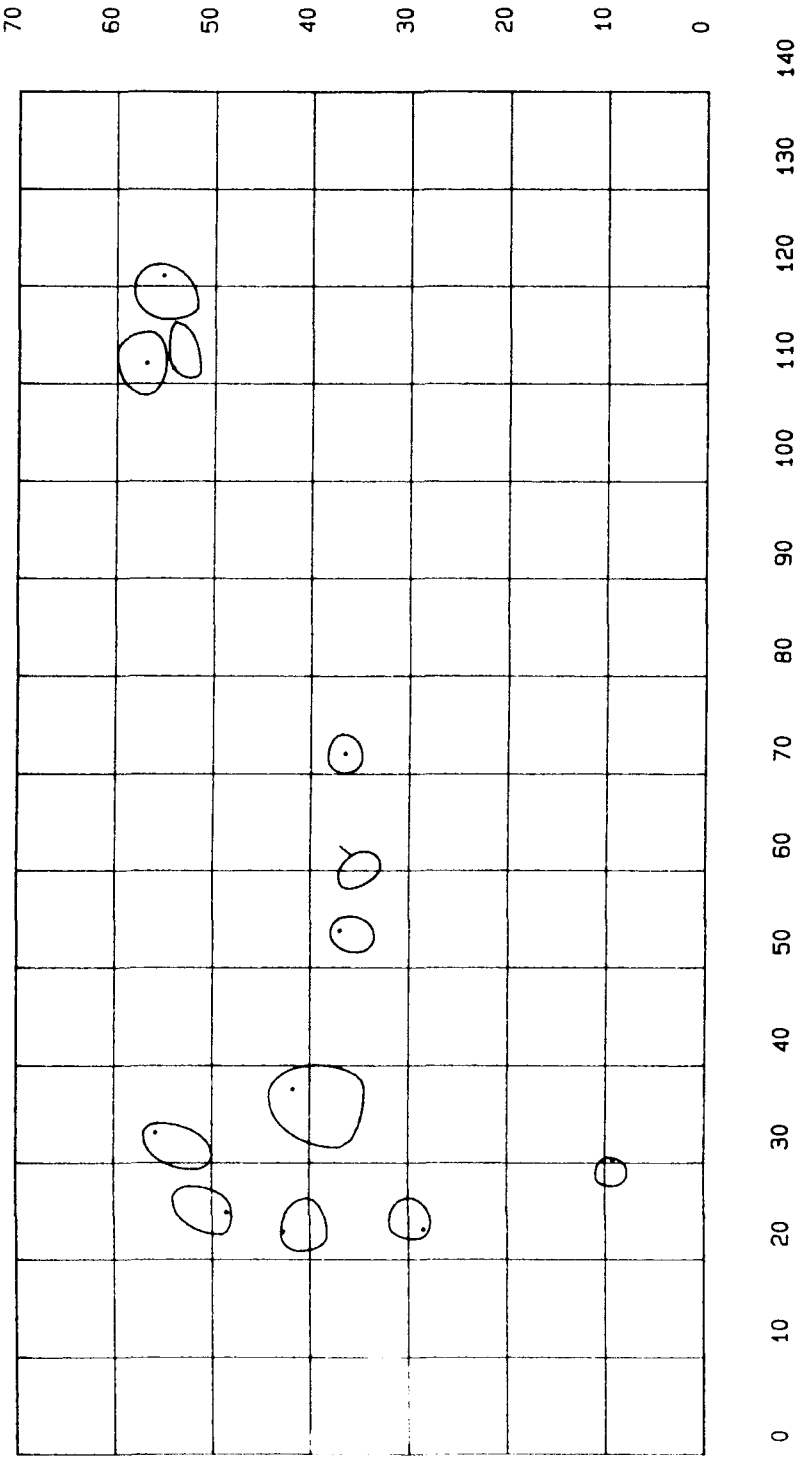
Bijlage 4. Plattegronden van de kernvlakte met respectievelijk a) alle bomen b) heersende bomen c) dode bomen d en verder) per boomsoort.

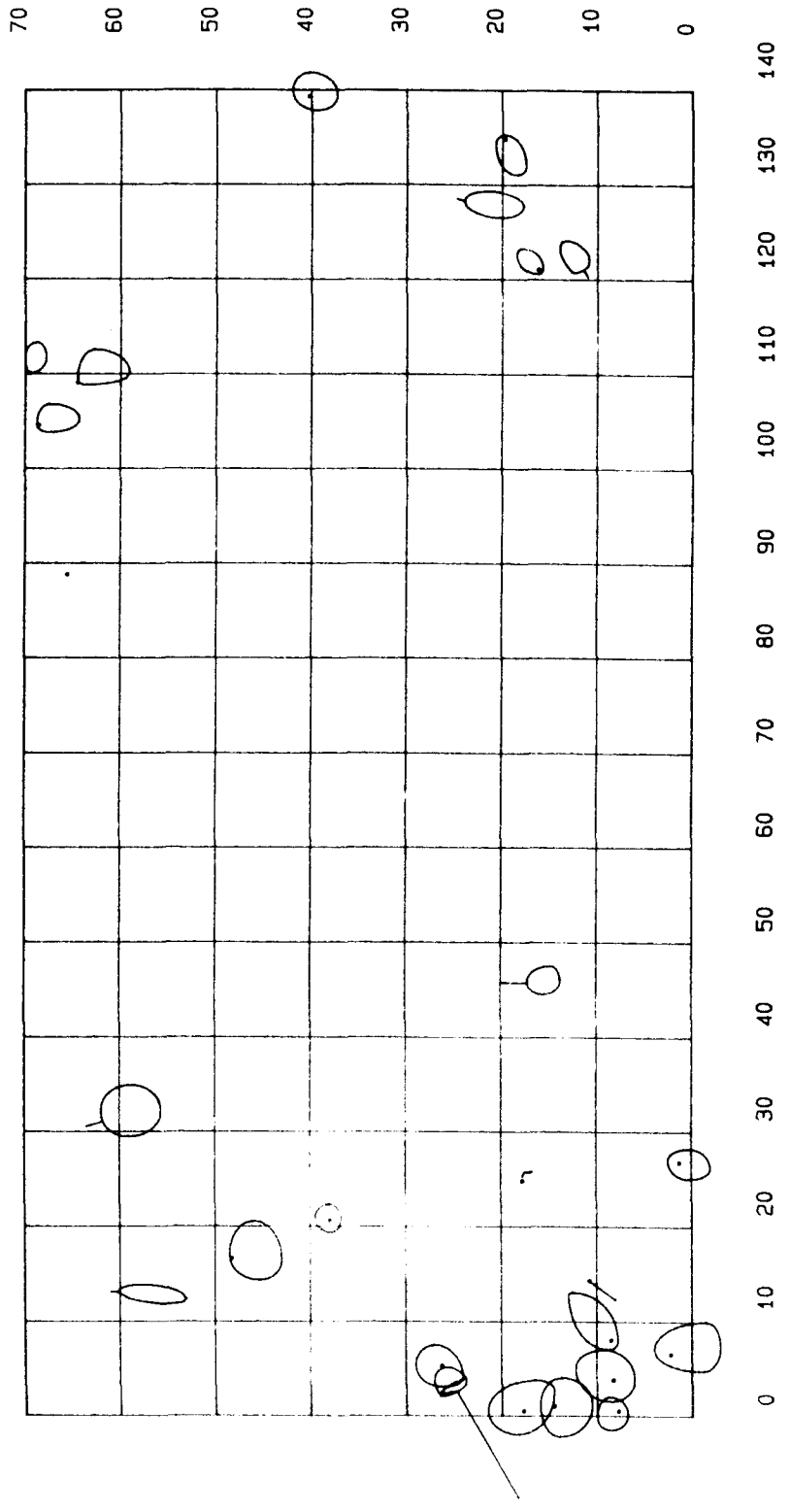



70
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
kernvlakte rodebos heersende bomen

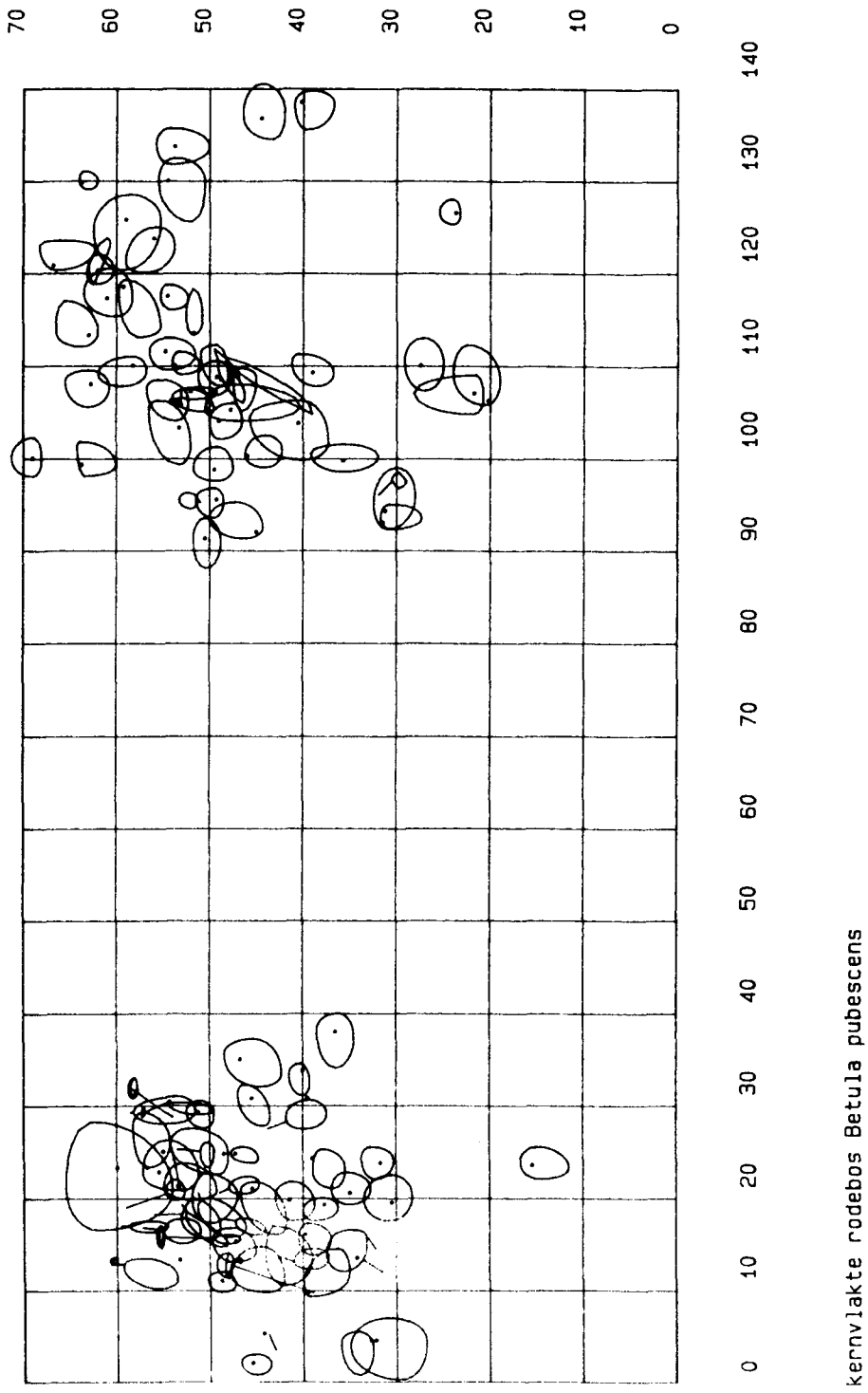

70
60
50
40
30
20
10
0
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
kernvlakte Rodebos dode bomen

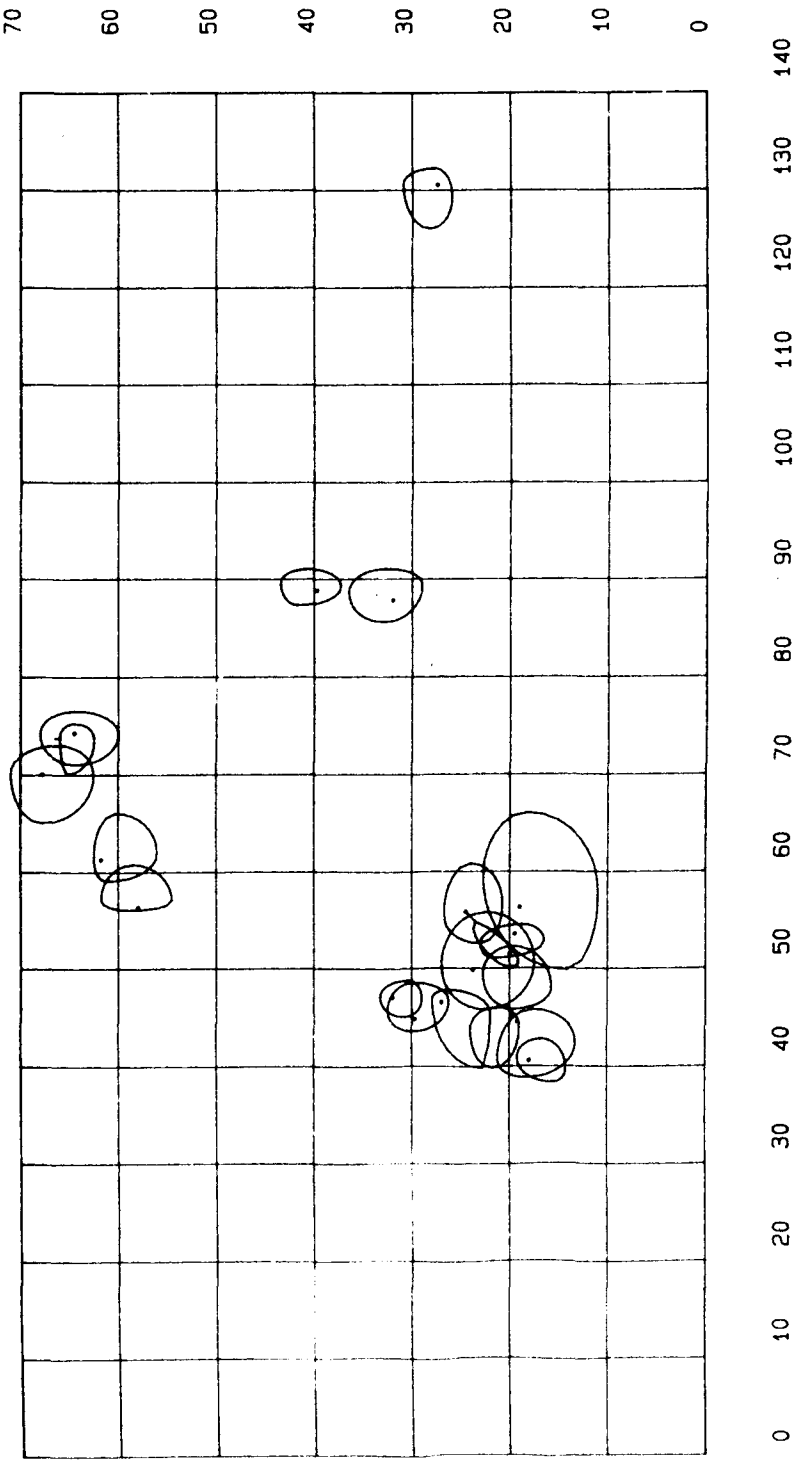

70
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
kernvlakte rodebos Alnus glutinosa


70
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
kernvlakte rodebos Alnus incana

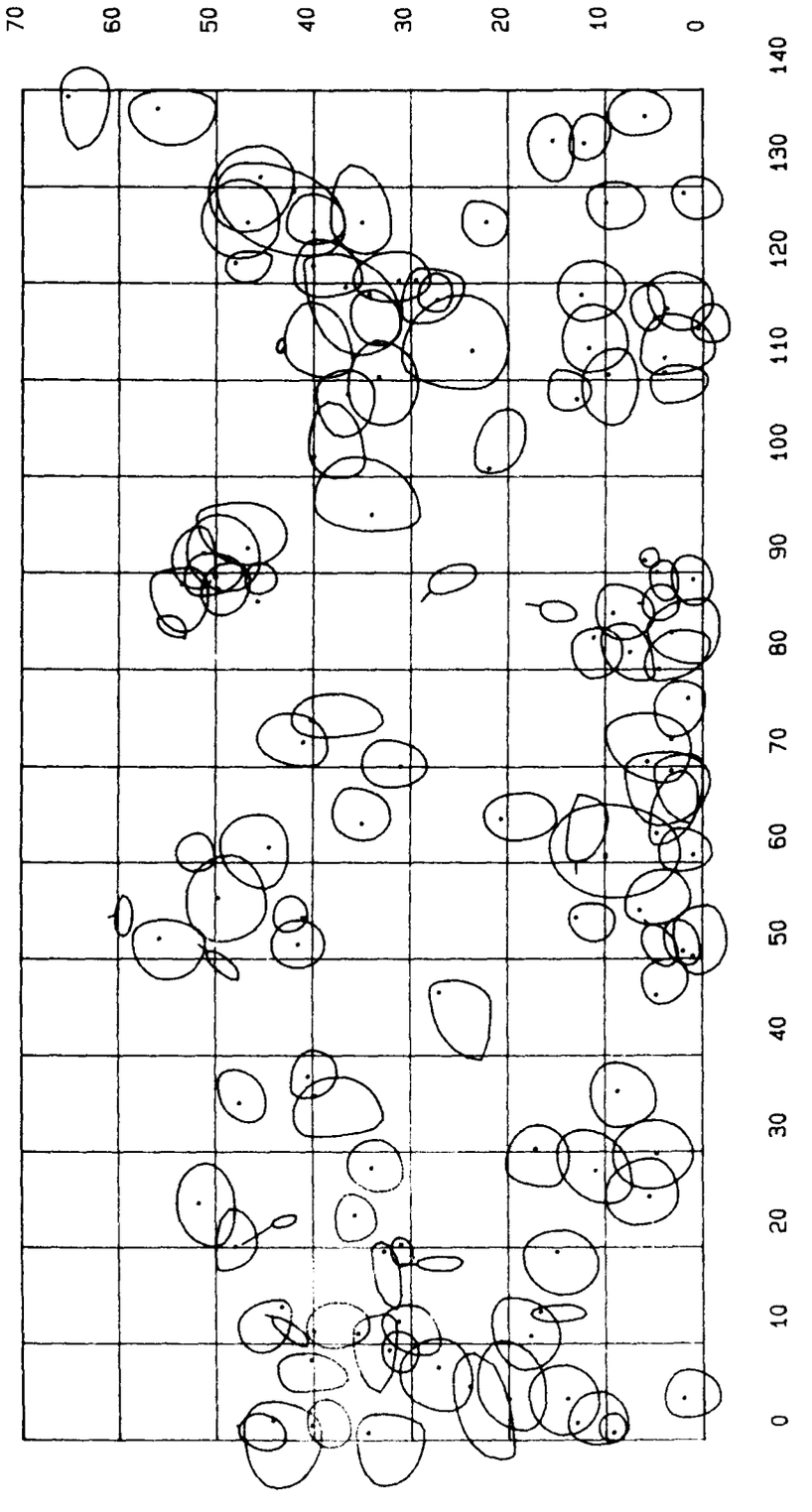


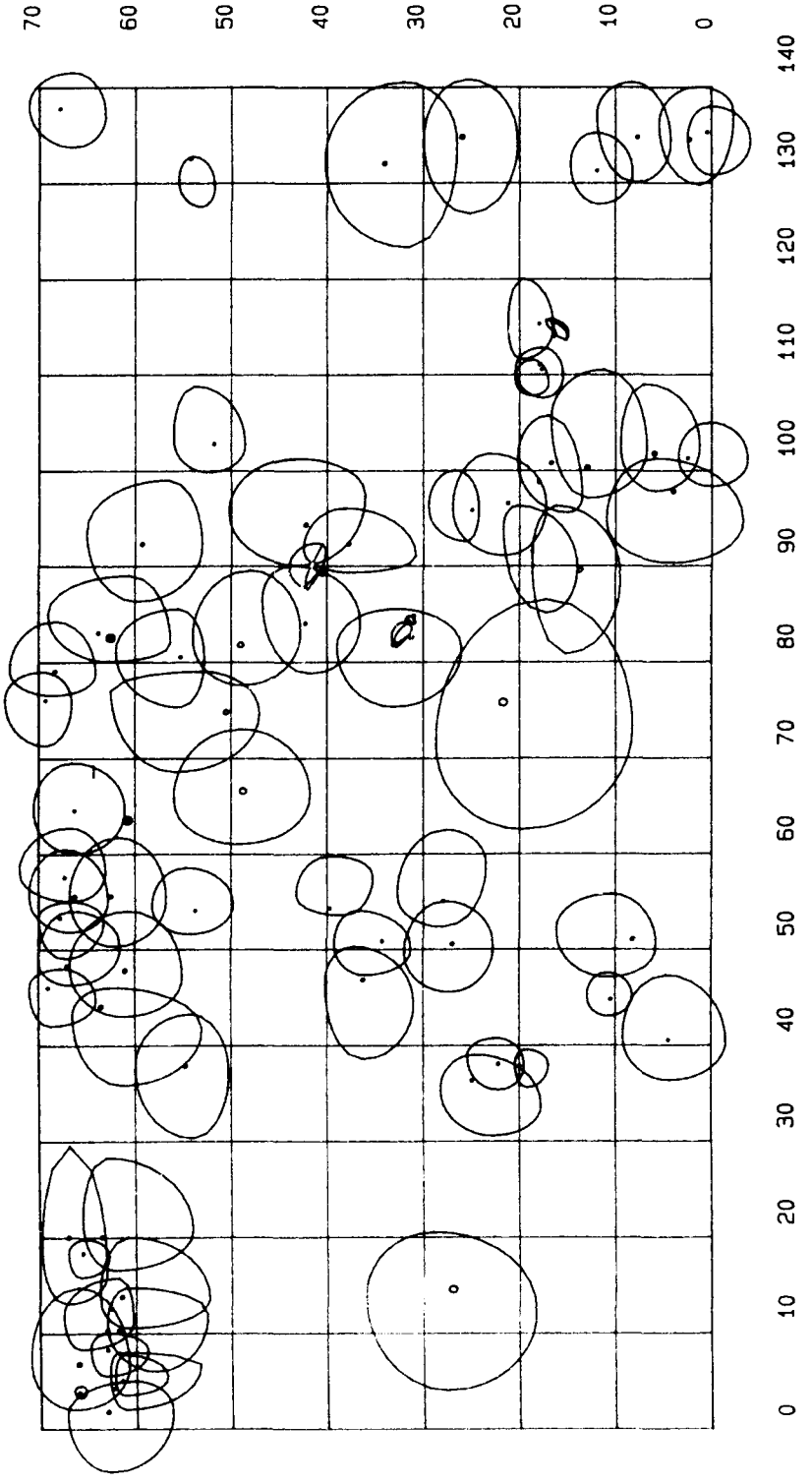
kernvlakte rodebos Betula pendula

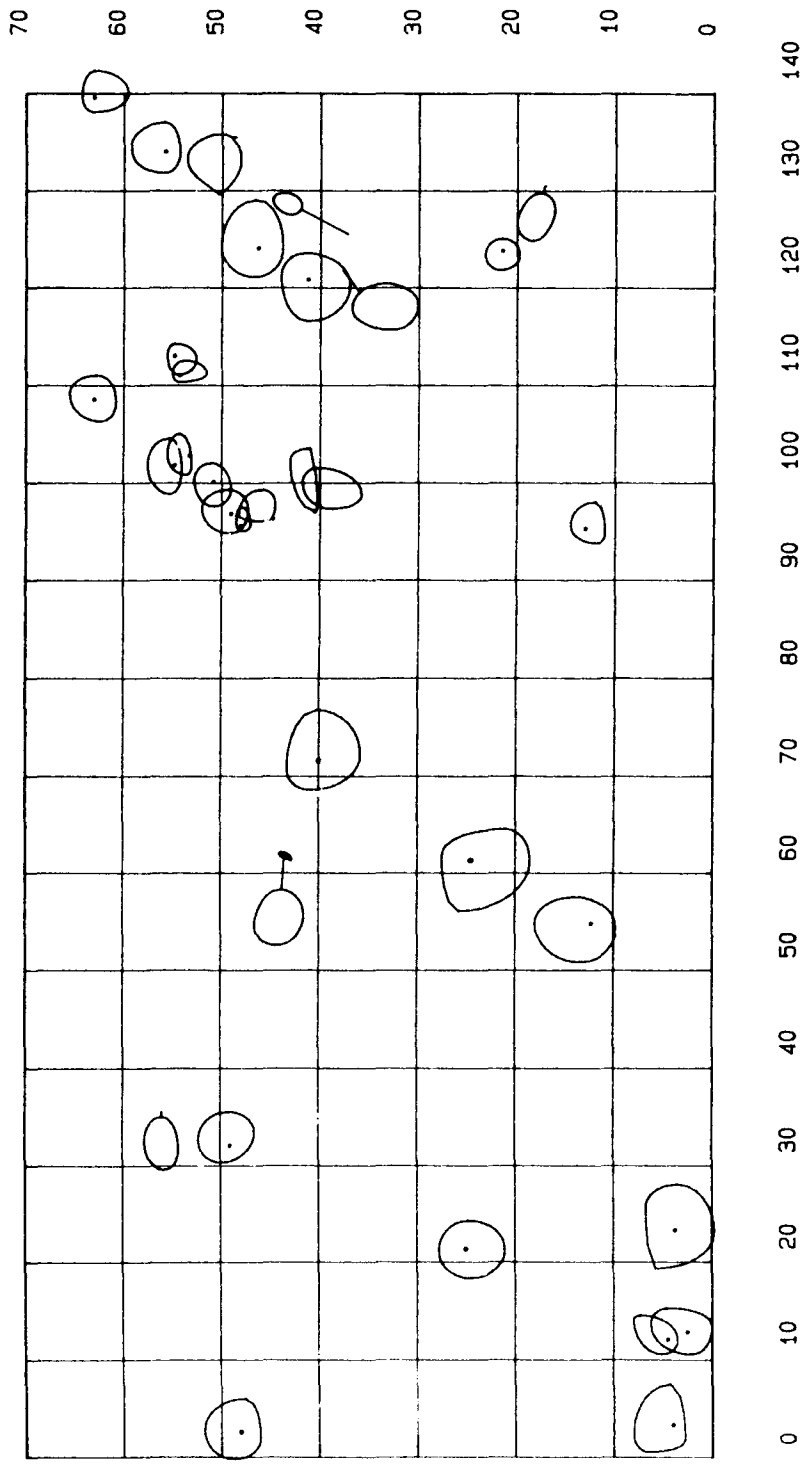

70
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
kernvlakte rodebos Betula pubescens



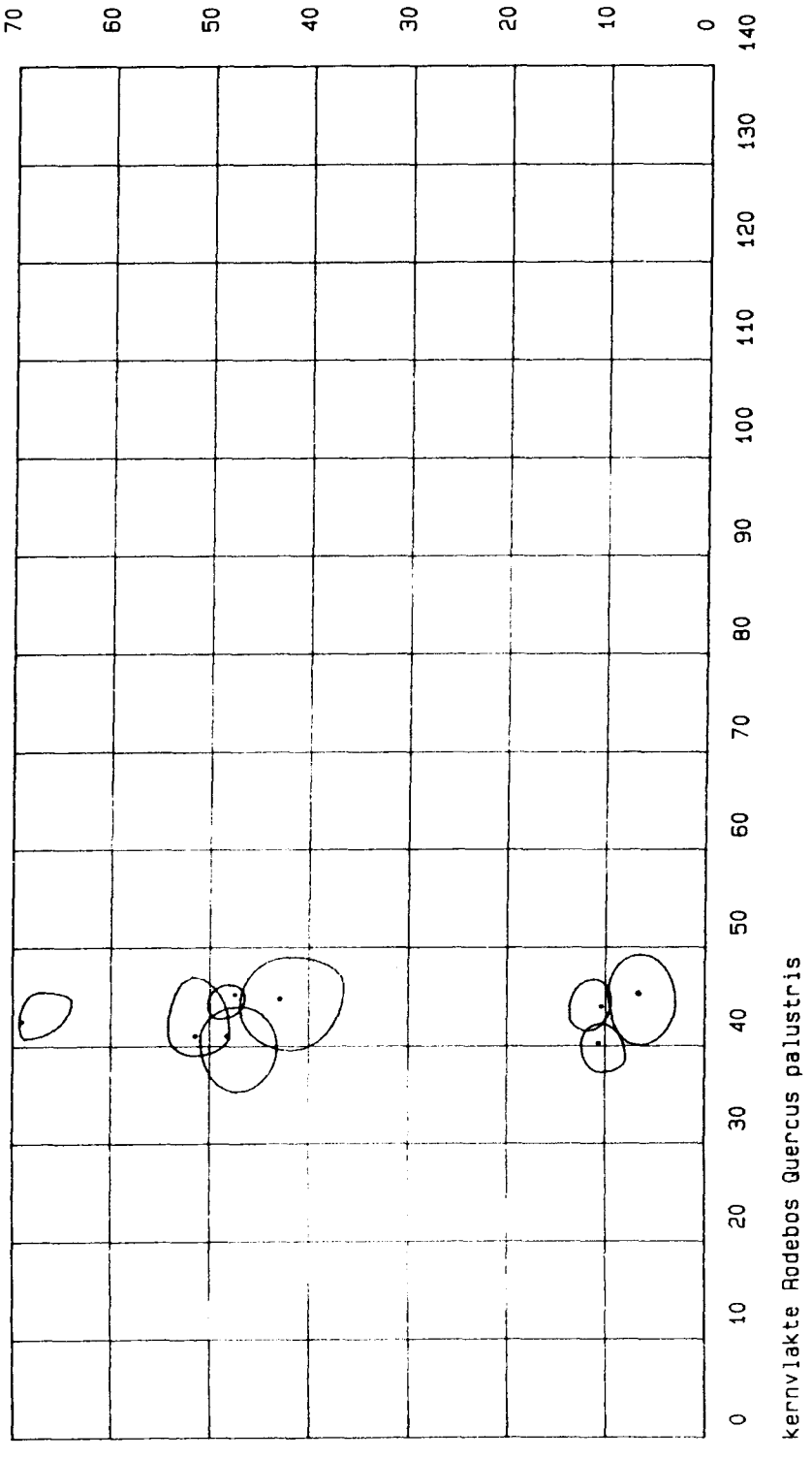
kernvlakte rodebos Carpinus betulus

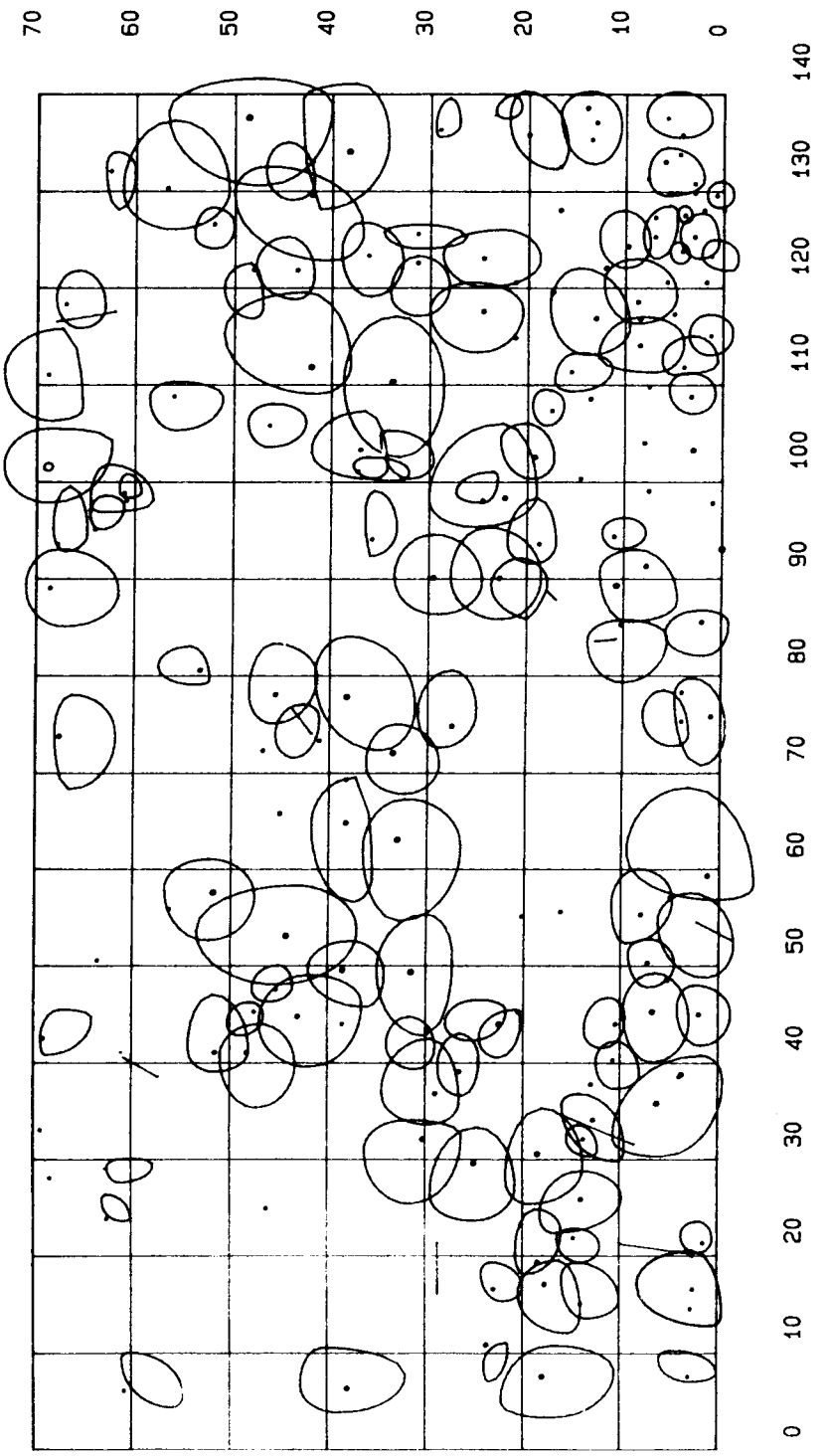

70
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
kernvlakte rodebos Corylus avellana

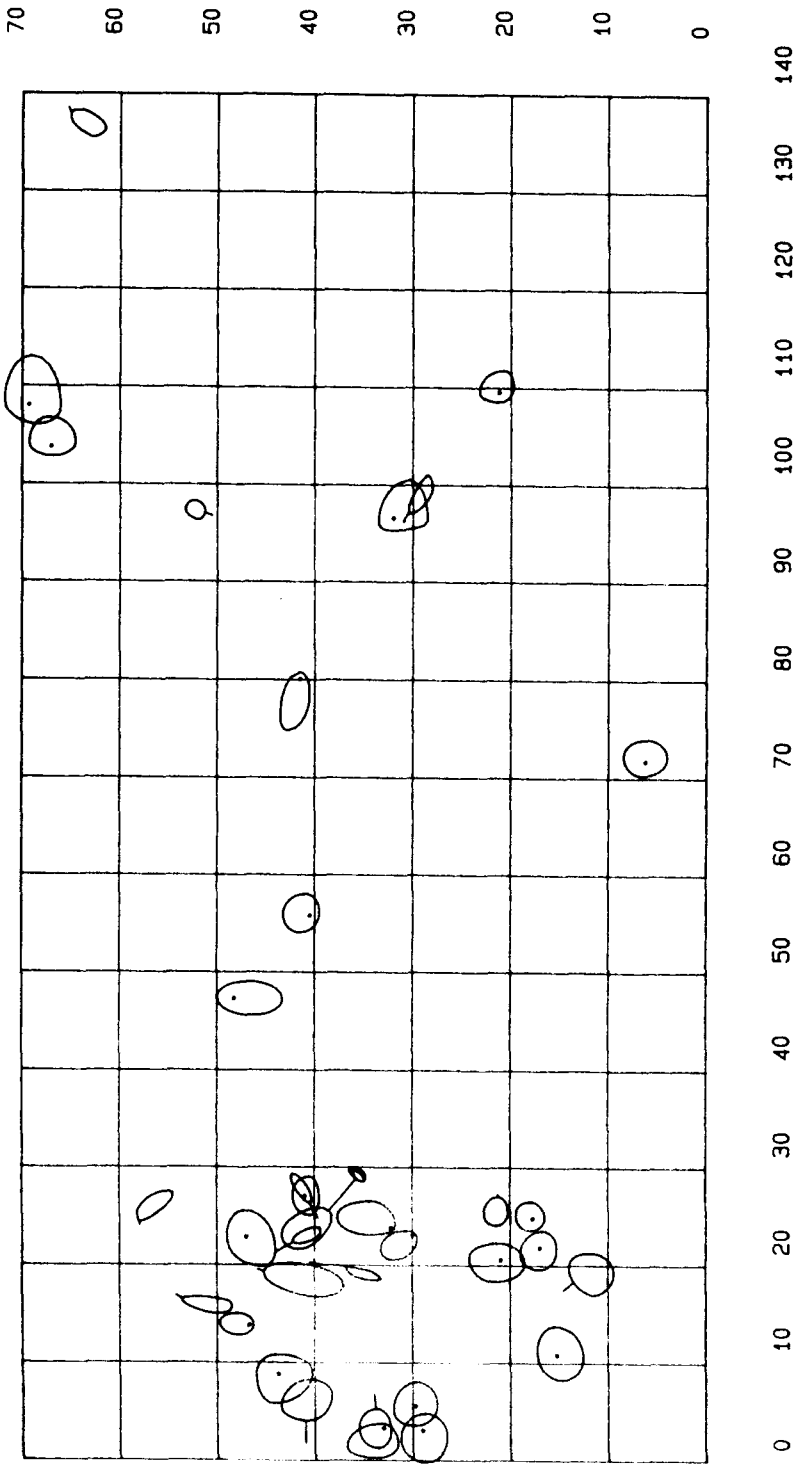

70
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
kernvlakte rodebos Fagus sylvatica



kernvlakte rodebos Fraxinus excelsior

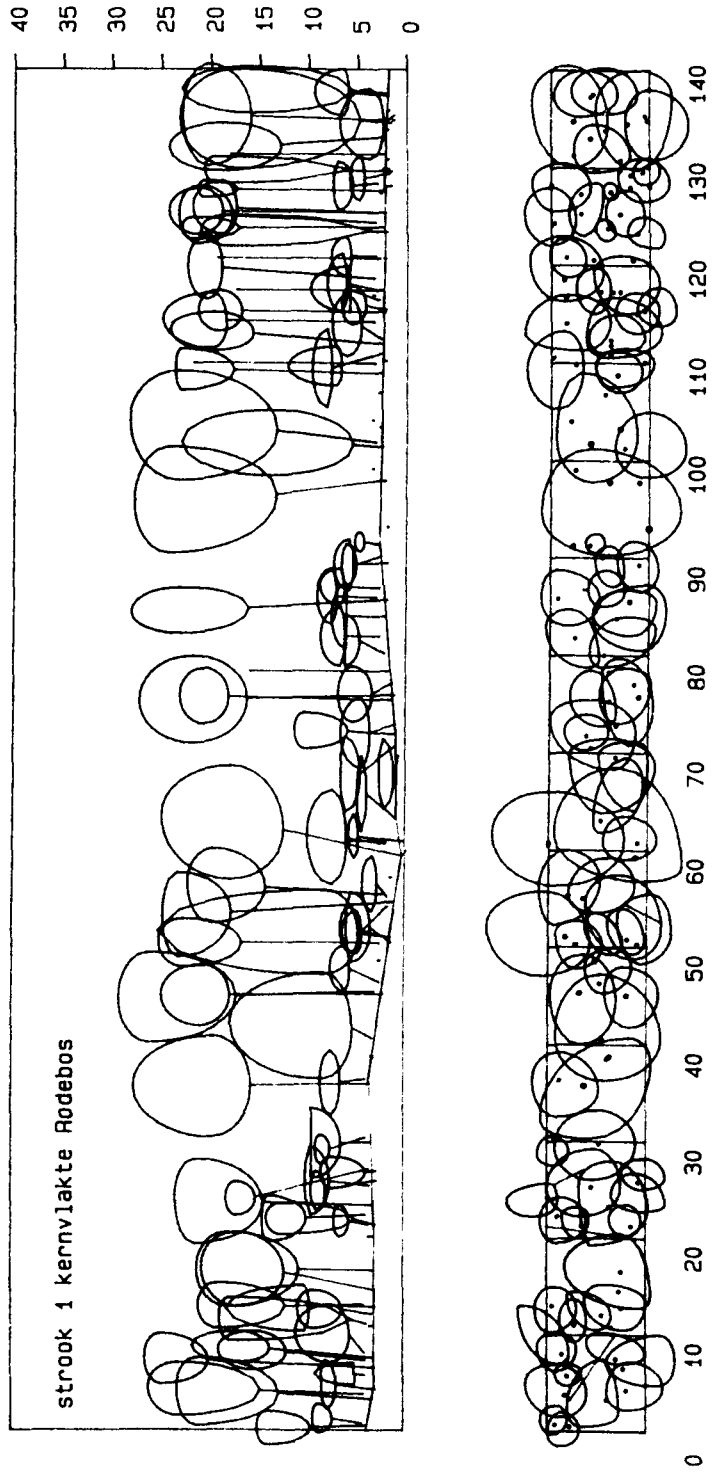

70
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
Kernvlakte Rodebos Quercus palustris

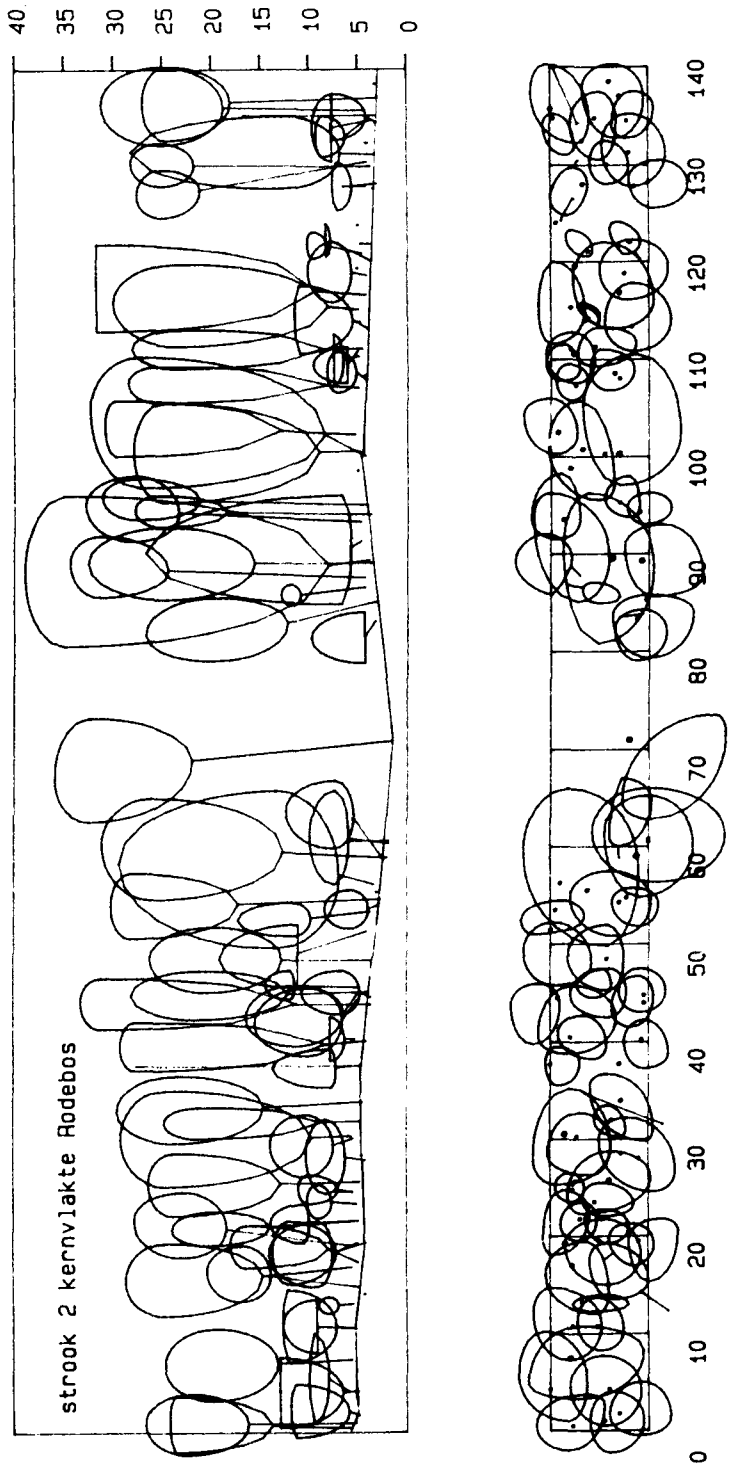

70
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
Kernvlakte rodebos Quercus robur + Q.petraea

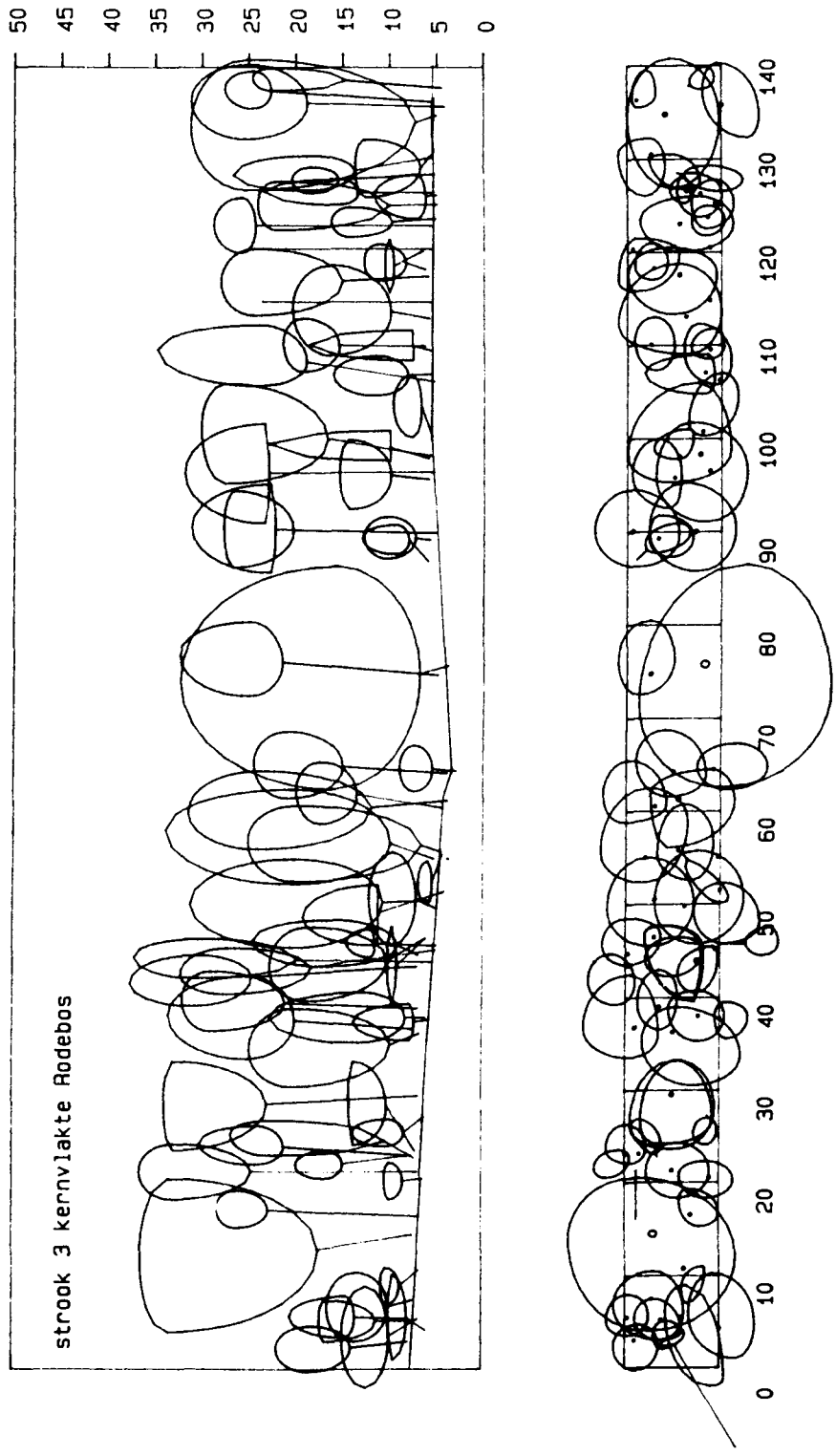


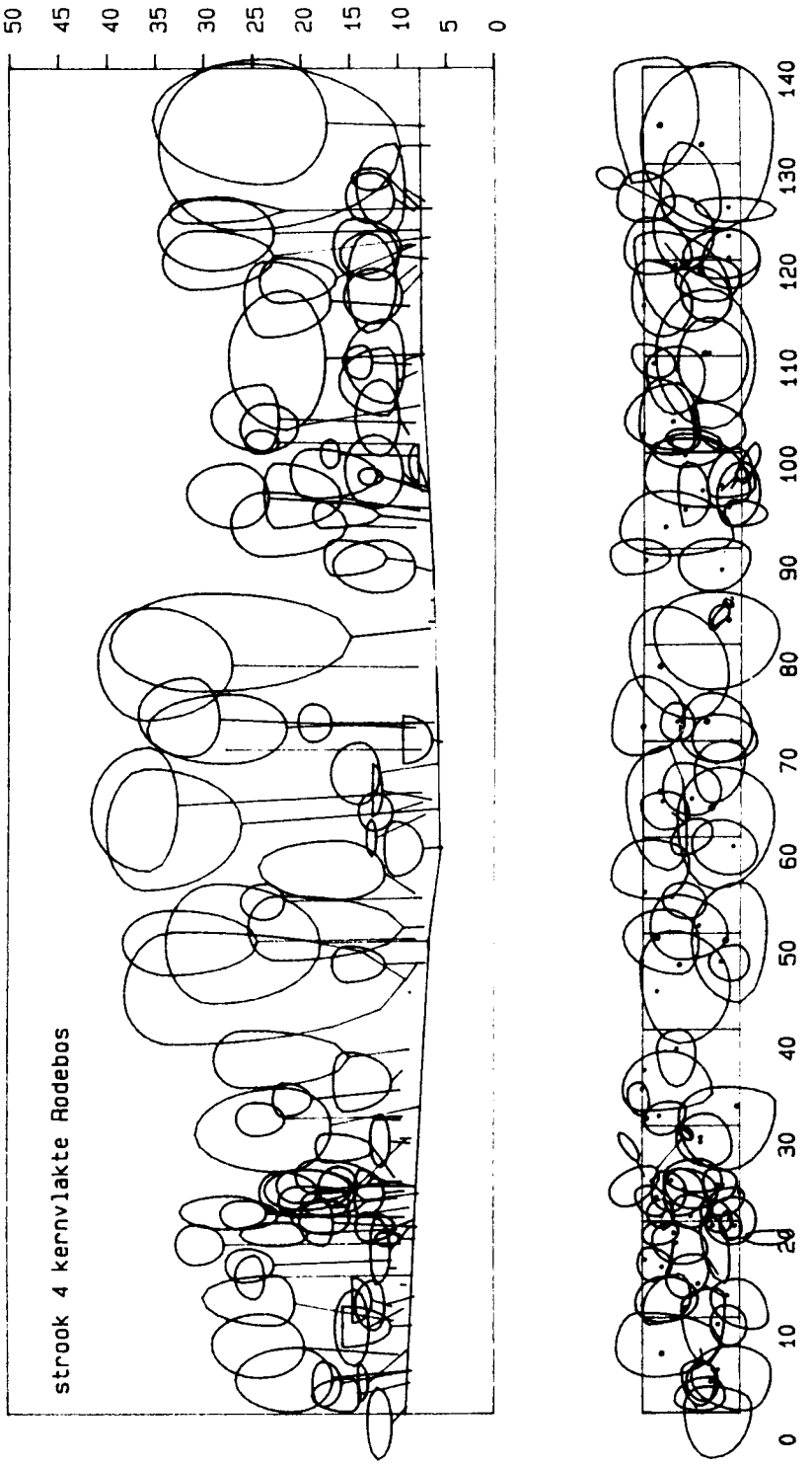
kennvlakte rodebos Sorbus aucuparia

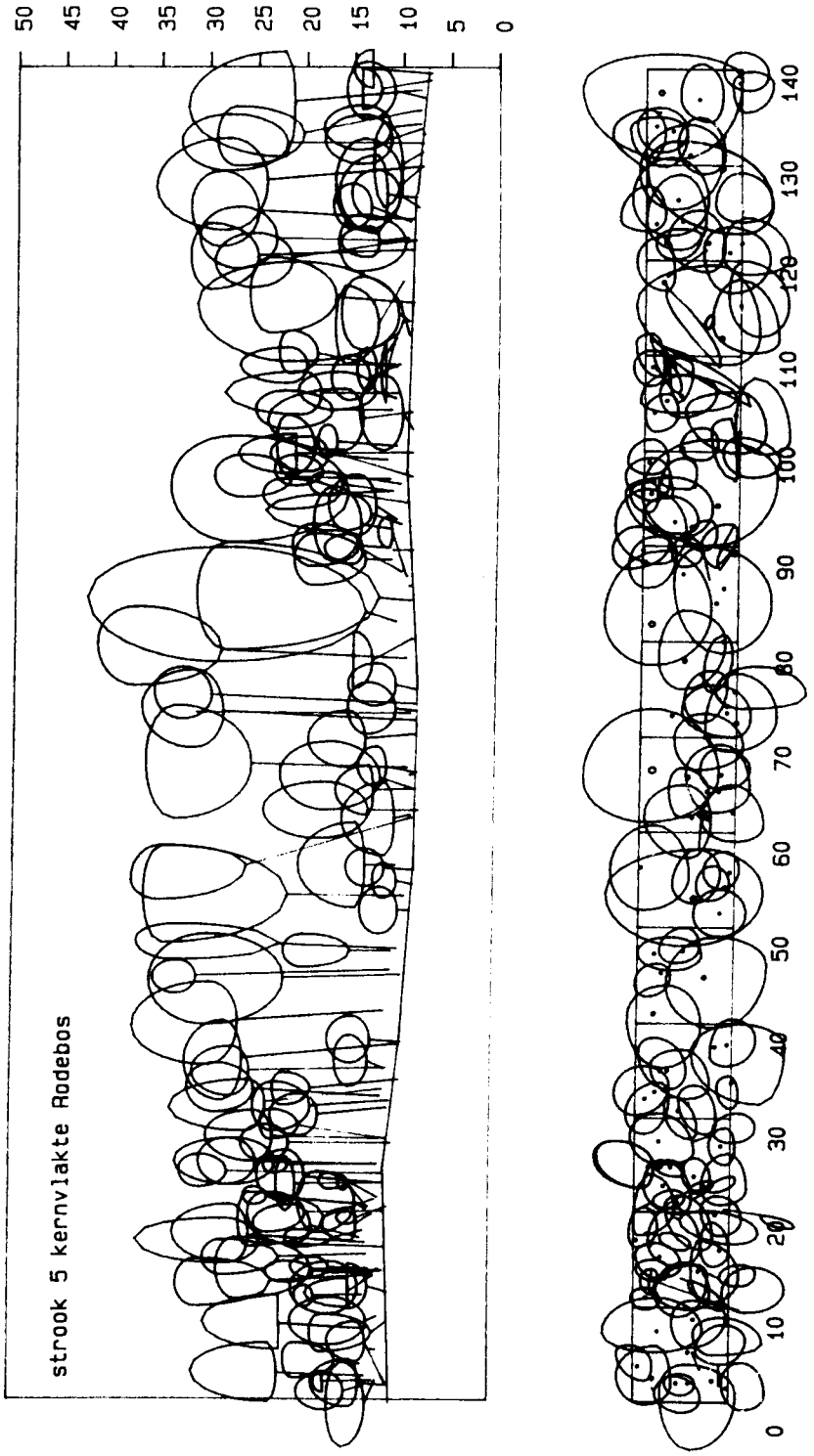
Bijlage 5. Zijaanzichten per strook van 10 meter breed van de kernvlakte.

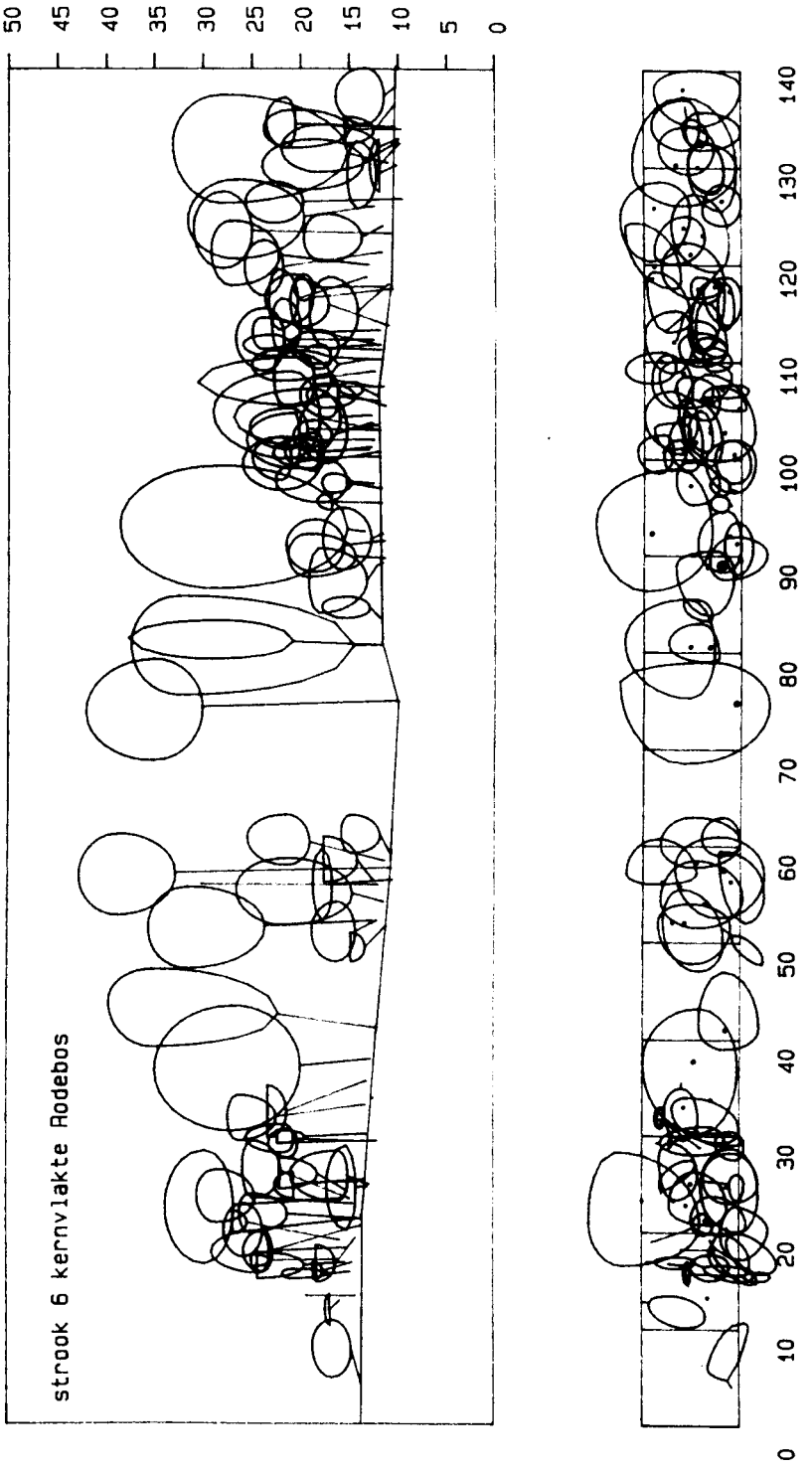


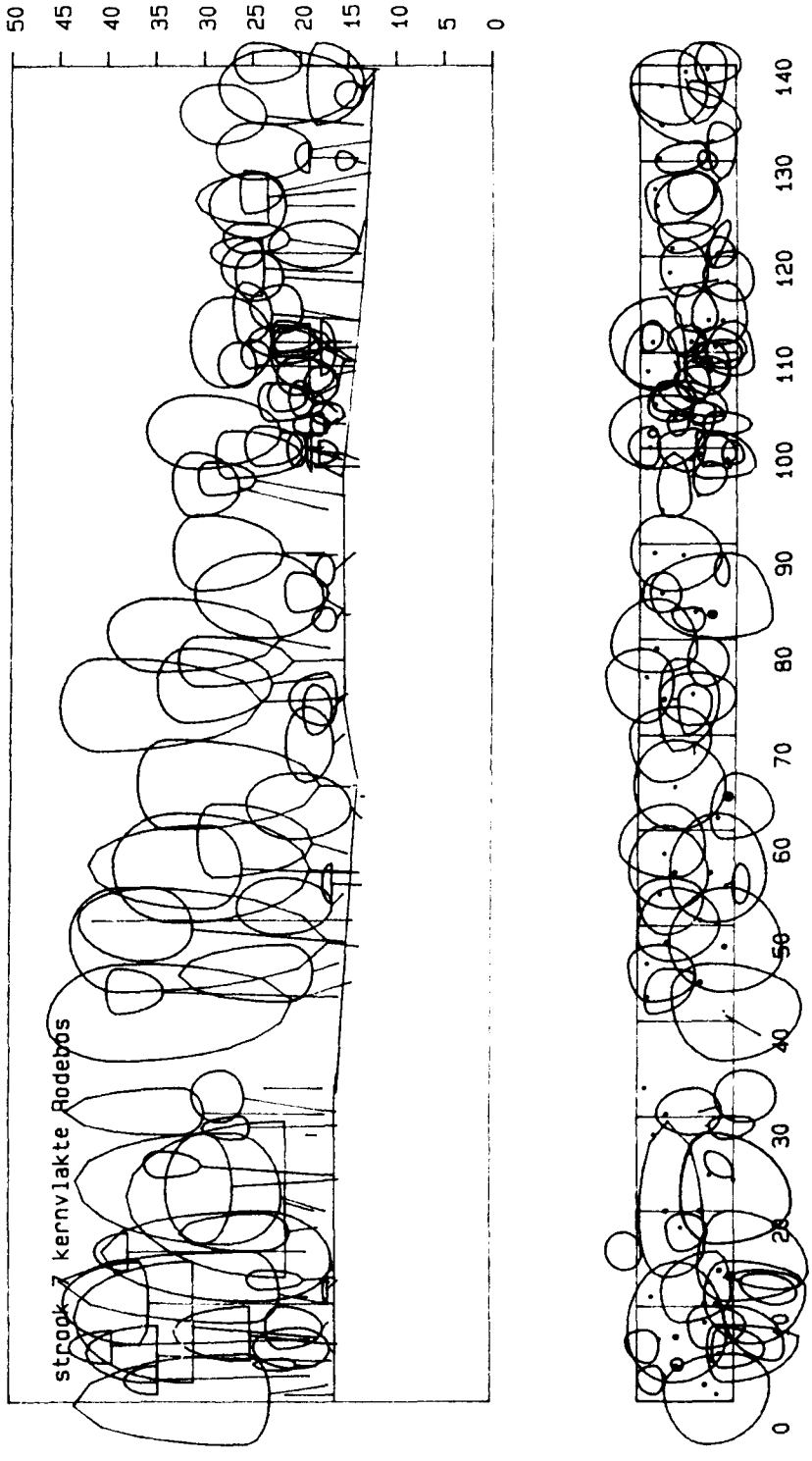

strook 2 kernvlakte Rodebos
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140


strook 3 kennvlakte Rodebos
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140

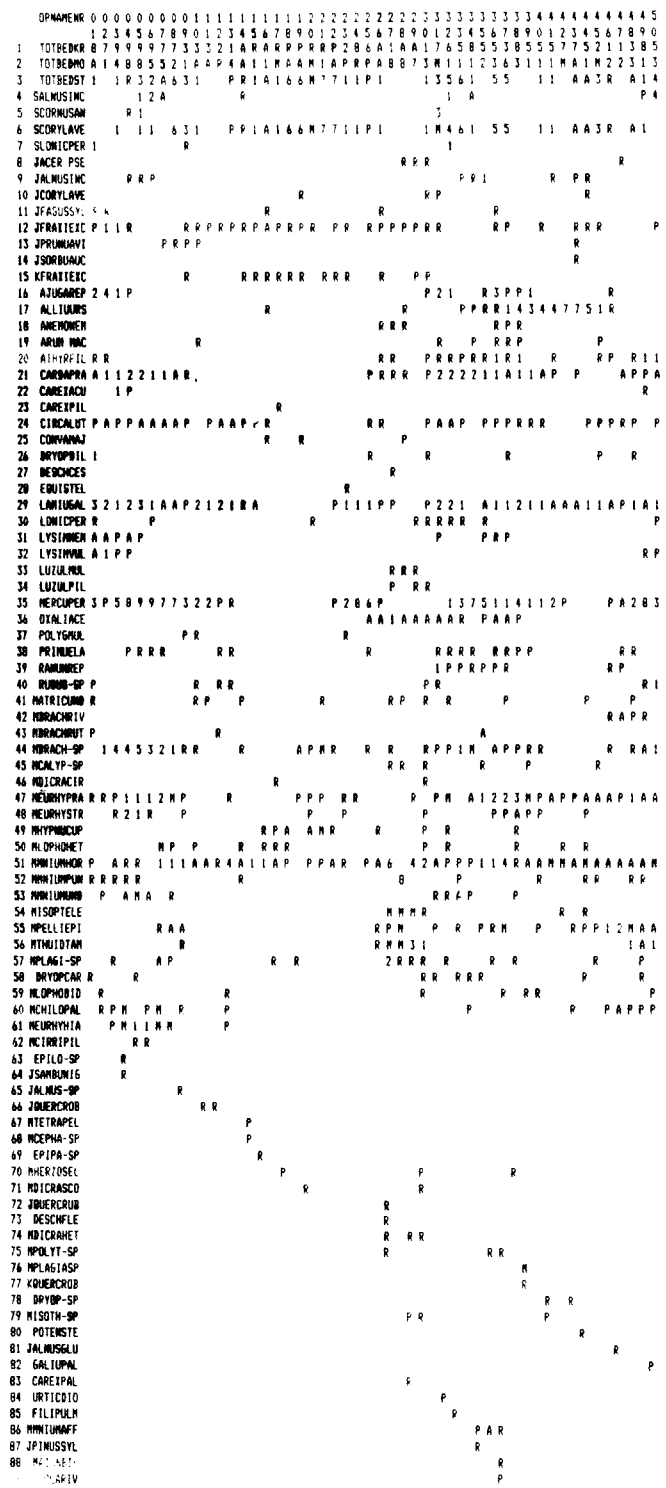

strook 4 kernvlakte Rodebos
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140


strook 5 kernvlakte Rodebos
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140

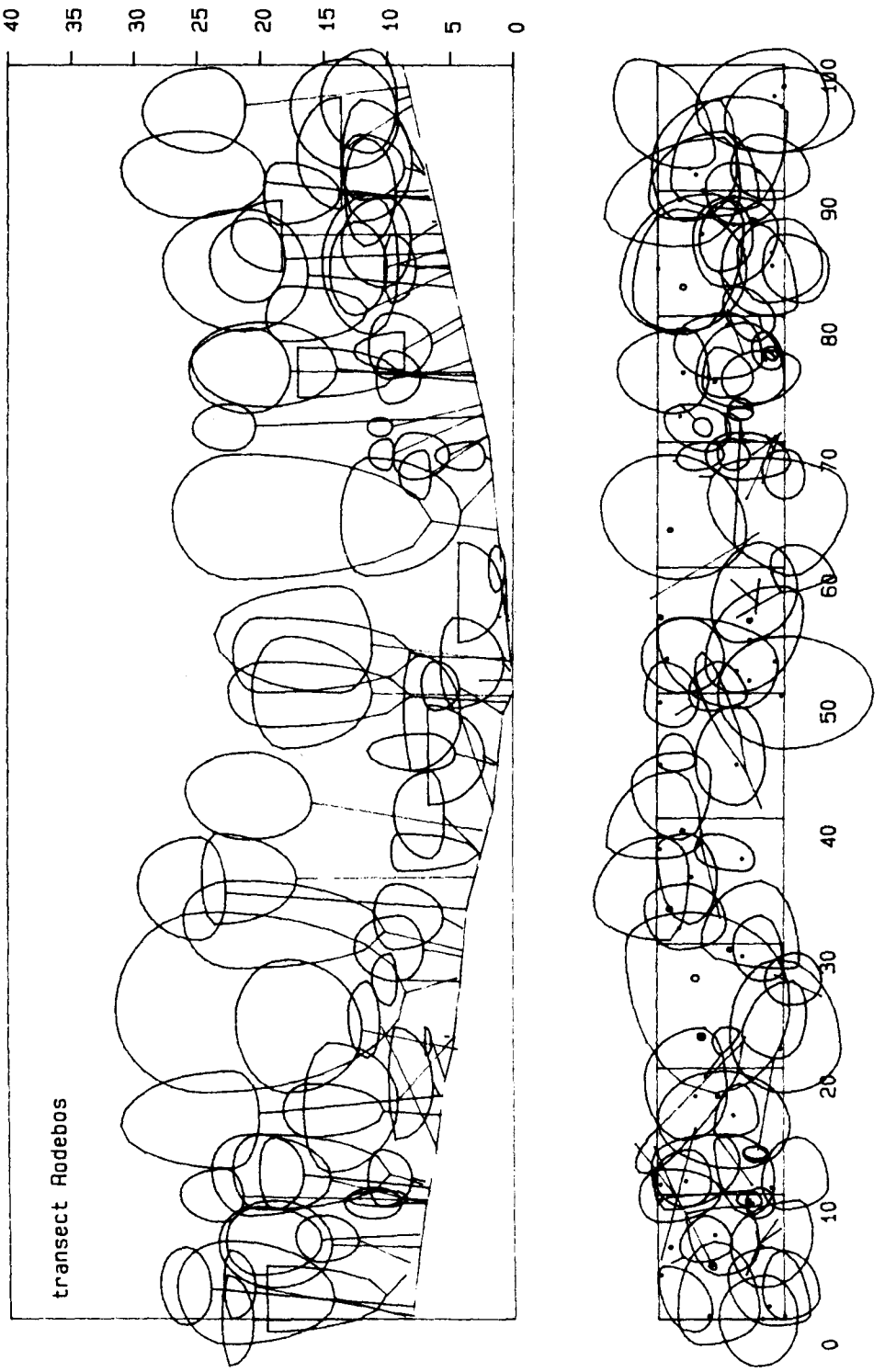

strook 6 kernvlakte Rodebos
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140


50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
strook 7 kernvlakte Rodebos
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140

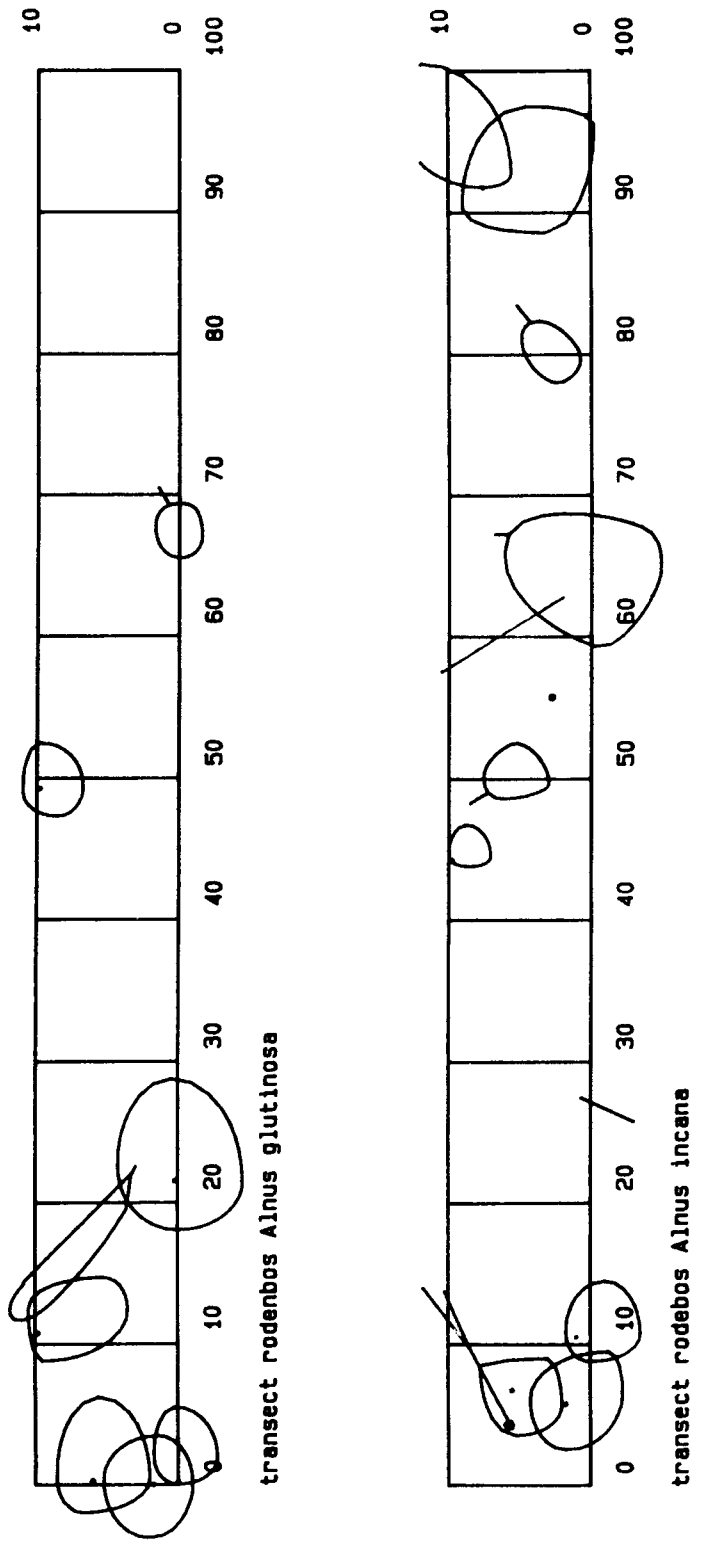
Bijlage 6. Opnametabel kruidlaag van het transect.

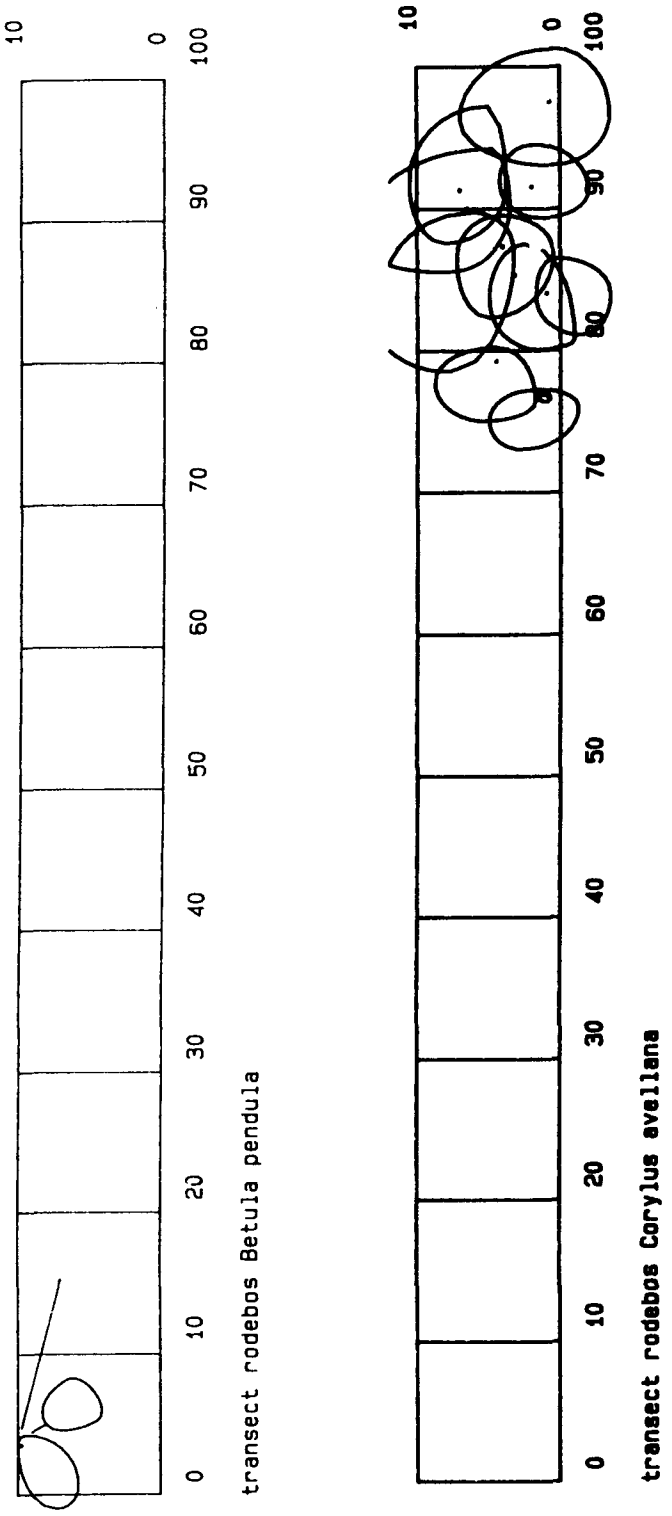


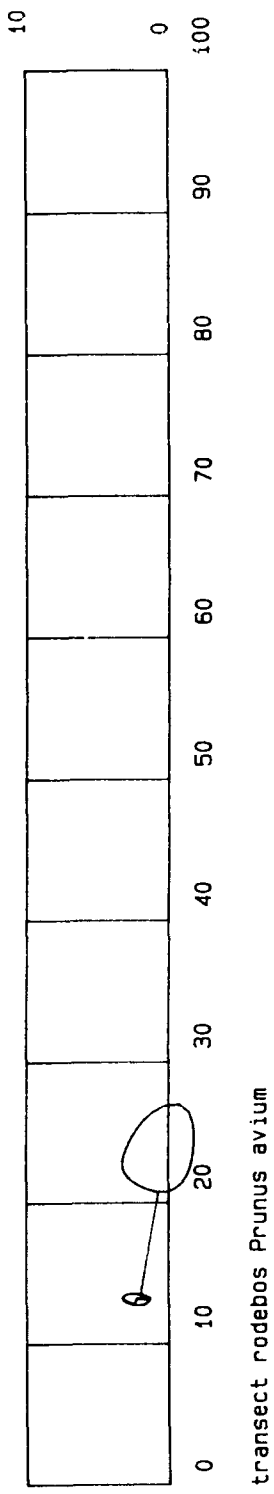
Bijlage 7. Zijaanzicht met plattegrond van alle boomsoorten van het transect.

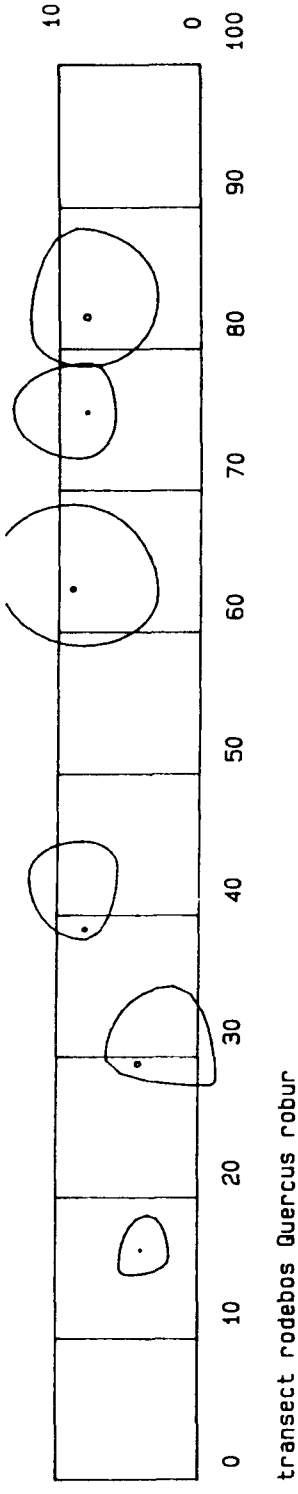


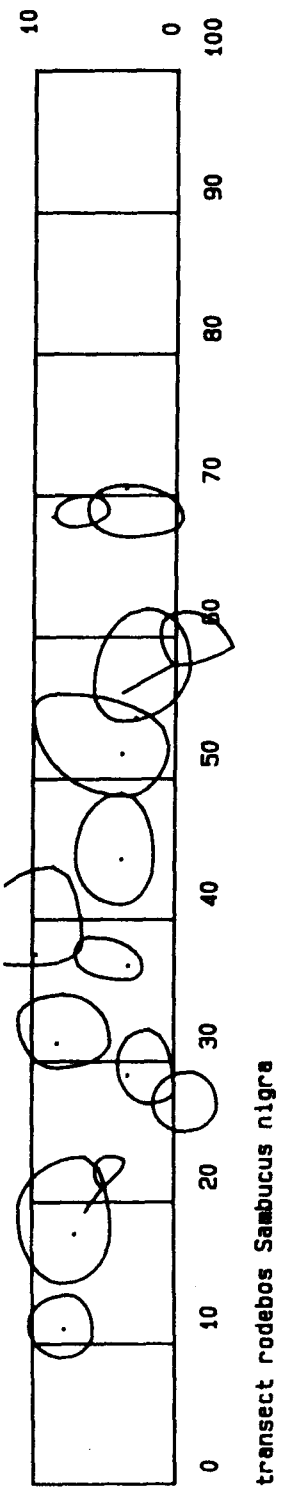
Bijlage 8. Plattegronden van het transect per boomsoort.

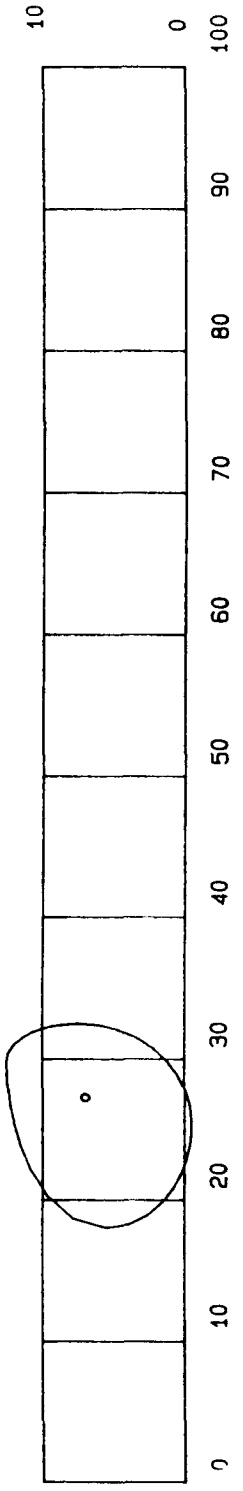


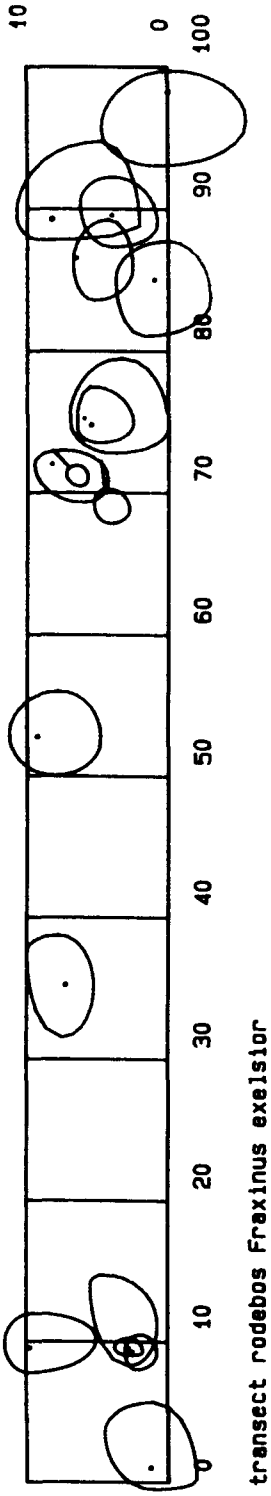

10
0
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
transect rodebos Betula pendula
10
0
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
transect rodebos Corylus avellana


10
0
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
transect rodebos Prunus avium


10
0
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
transect rodebos Quercus robur


10
0
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
transect rodebos Sambucus nigra


10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
transect rodebos Fagus sylvatica


10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
transect rodebos Fraxinus excelsior

RIN-rapporten en IBN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op postbanknummer 94 85 40 van het DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) te Wageningen onder vermelding van het rapportnummer. Uw girobetaling geldt als bestelformulier; toezending geschiedt franco.

Gebruik **geen verzamelgiro** omdat het **adres** van de besteller niet op onze bijschrijving komt zodat het bestelde niet kan worden toegezonden.

To order RIN and IBN reports advance payment should be made by giro transfer of the price indicated in Dutch guilders to postal account 94 85 40 of the

DLO Institute for Forestry and Nature Research, P.O.Box 23, 6700 AA Wageningen, The Netherlands. Please note that your payment is considered as an order form and should mention only the report number(s) desired. Reports are sent free of charge.

88/30 P.F.M. Verdonschot & R. Torenbeek, Lettercodering van de Nederlandse aquatische macrofauna voor mathematische verwerking. 75 p. f 10,-

88/31 P.F.M. Verdonschot, G. Schmidt, P.H.J. van Leeuwen & J.A. Schot, Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen. 109 p. f 16,-

88/35 A.J. de Bakker & H.F. van Dobben, Effecten van ammoniakemissie op epifytische korstmossen; een correlatief onderzoek in de Peel. 48 p. f 7,50

88/38 P. Opdam & H. van den Bijtel, Vogelgemeenschappen van het landgoed Noordhout. 65 p. f 9,-

88/39 P. Doelman, H. Loonen & A. Vos, Ecotoxicologisch onderzoek in met Endosulfan verontreinigde grond: toxiciteit en sanering. 34 p. f 6,-

88/40 G.P. Gonggrijp, Voorstel voor de afwerking van de groeve Belvédère als archeologisch-geologisch element. 13 p. f 3,-

88/41 J.L. Mulder (red.), De vos in het Noordhollands Duinreservaat. Deel 1: Organisatie en samenvatting. 32 p.

88/42 J.L. Mulder, idem. Deel 2: Het voedsel van de vos. 78 p.

88/43 J.L. Mulder, idem Deel 3: De vossenpopulatie. 129 p.

88/44 J.L. Mulder, idem. Deel 4: De fazantenpopulatie. 59 p.

88/45 J.L. Mulder & A.H.Swaan, idem. Deel 5: De wulpenpopulatie. 76 p.

De rapporten 41-45 worden niet los verkocht maar als serie van vijf voor f 25.

88/46 J.E. Winkelman, Methodologische aspecten vogelonderzoek SEP-proefwindcentrale Oosterbierum (Fr.). Deel 1. 145 p. f 19,50

88/48 J.J. Smit, Het Eemland en de polder Arkemheen rond het begin van de twintigste eeuw. 64 p. f 9,-

88/49 G.W. Gerritsen, M. den Boer & F.J.J. Niewold, Voedselecologie van de vos in Nederland. 96 p. f 14,50

88/50 G.P. Gonggrijp, Permanente geologische ontsluitingen in de taluds van Rijksweg A1 bij Oldenzaal. 18 p. f 4,50

88/52 H. Sierdsema, Broedvogels en landschapsstructuur in een houtwallandschap bij Steenwijk. 112 p. f 16,-

88/54 H.W. de Nie & A.E. Jansen, De achteruitgang van de oevervegetatie van het Tjeukemeer tussen Oosterzee (Buren) en Echten. 18 p. f 4,50

88/56 P.A.J. Frigge & C.M. van Kessel, Adder en zandhagedis op de Hoge Veluwe: biotopen en beheer. 16 p. f 3,50

88/62 K. Romeyn, Estuariene nematoden en organische verontreiniging in de Dollard. 23 p. f 5,-

88/63 S.E. van Wieren & J.J. Borgesius, Evaluatie van bosbegrazingsobjecten in Nederland. 133 p. f 18,50

88/66 K.S. Dijkema et al., Effecten van rijzendammen op opslibbing en omvang van de vegetatie-zones in de Friese en Groninger landaanwinningswerken. Rapport in samenwerking met RWS Directie Groningen en RIJP Lelystad. 130 p. f 19,-

88/67 G. Schmidt & J.C.M. van Haren, Achtergronden van een steekmuggenplaag; steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 2. 162 p. f 21,-

88/68 R. Noordhuis, Maatregelen ter voorkoming en beperking van schade door zilvermeeuwen. 48 p. f 7,50

89/3 F. Maaskamp, H. Siepel & W.K.R.E. van Wingerden, Een monitoring experiment met ongewervelde dieren in graslanden op zandgrond. 44 p. f 13,50

89/5 R.J. Bijlsma, Remote sensing voor classificatie van de vegetatie en schatting van de biomassa op ganzenpleisterplaatsen in het waddengebied. 62 p. f 8,50

89/7 R. Ketner-Oostra, Lichenen en mossen in de duinen van Terschelling. 157 p. f 21,-

89/8 A.L.J. Wijnhoven, Effecten van aanleg, beheer en gebruik van golfbanen en mogelijkheden voor natuurtechnische milieubouw. 19 p. f 4,50

89/13 K. Lankester, Effecten van habitatversnippering voor de das (Meles meles); een modelbenadering. 101 p. f 15,-

89/14 A.J. de Bakker, Monitoring van epifytische korstmossen in 1988. 53 p. f 8,-

89/15 J.E. Winkelman, Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. 169 p. f 22,-

89/16 J.J.M. Berdowski et al., Effecten van rookgas op wilde planten. 108 p. f 16,-

89/17 E.C. Gleichman-Verheijen & W. Ma, Consequenties van verontreiniging van de (water)bodem voor natuurwaarden in de Biesbosch. 91 p. f 14,-

89/18 A. Farjon & J. Wiertz, Milieu- en vegetatieveranderingen in het schraalland van Koolmansdijk (gemeente Lichtenvoorde); 1952-1988. 134 p. f 18,50

89/19 P.G.A. ten Den, Achtergronden en oorzaken van de recente aantalsontwikkeling van de fazant in Nederland. 168 p. f 22,-

90/1 R.J. Bijlsma, Het RIN-bosecologisch informatiesysteem SILVI-STAR; documentatie van FOREYE-programmatuur en subprogramma's. 96 p. f 14,50

90/2 J.E. Winkelman, Vogelslachtoffers in de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) tijdens bouwfase en half-operationele situaties (1986-1989). 74 p. f 10,-

90/5 G.M. Dirkse & P.A. Slim, Naar een methode voor het monitoren van vegetatieontwikkeling in het waddengebied. 40 p. f 6,50

90/6 J.C.M. van Haren & P.F.M. Verdonschot, Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 3. 61 p. f 8,50

90/8 H. Siepel et al., Effecten van verschillen in mestsoort en waterstand op vegetatie en fauna in klei-op-veen graslanden in de Alblasserwaard. 50 p. f 7,50

90/9 J.E. Winkelman, Verstoring van vogels door de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) tijdens bouwfase en half-operationele situaties (1984-1989). 157 p. f 21,-

90/10 P.J.H. Reijnders, I.M. Traut & E.H. Ries, Verkennend onderzoek naar de mogelijkheden voor het terugzetten van gerevalideerde zeehonden, Phoca vitulina, in de Oosterschelde. 36 p. f 6,-

90/11 M. Elbers & P. Doelman, Studie naar de mogelijke effecten op flora en fauna als gevolg van de inrichting van de Noordpunt Oost-Abtspolder als definitieve opslagplaats voor verontreinigde grond. 128 p. f 18,-

90/12 K. Kramer & P. Spaak, **meadowsim**, een evaluatie-instrument voor de kwaliteit van graslandgebieden voor weidevogels. 51 p. f 7,50

90/13 P.A. Slim & L.J. van Os, Effecten van natuurbeheer op de vegetatie in het veenweidegebied van de Donksche Laagten (Alblasserwaard). 45 p. f 7,-

90/14 F. Fennema, Effects of exposure to atmospheric SO_2, NH_3 and $(NH_4)_2SO_4$ on survival and extinction of Arnica montana and Viola canina. 60 p. f 8,50

90/16 J. Wiertz, Ontstaanswijze, grondwater en bijzondere plantesoorten van enkele duinvalleien op Oost-Ameland. 49 p. f 7,50

90/17 J.E. Winkelman, Nachtelijke aanvaringskansen voor vogels in de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.). 209 p. f 26,50

90/18 N.J.M. Gremmen & R.J.B. Zwanikken, De haalbaarheid van een kennissysteem voor heidebeheer. 49 p. f 7,50

90/19 N. Dankers, K.S. Dijkema, P.J.H. Reijnders & C.J. Smit, De Waddenzee in de toekomst - waarom en hoe te bereiken? 137 p. f 18,50

90/21 W.J. Wolff, Verslag van de workshop op 2 oktober 1990 te Wageningen gewijd aan het Rapport van de Werkgroep II van het Intergovernmental Panel on Climate Change. 63 p. f 9,-

91/2 W.A. Teunissen, De uitstralingseffecten van geluidsproduktie van de militaire 25 mm schietbaan in de Marnewaard op plaatskeuze en gedrag van watervogels in het Lauwersmeergebied binnendijks. 101 p. f 15,-

91/3 G.J.M. Wintermans, De uitstralingseffecten van militaire geluidsproduktie in de Marnewaard op het gedrag en de ecologie van wadvogels. 60 p. f 8,50

91/6 J. Wiertz, De dassenpopulatie in Nederland 1960-1990. 76 p. f 10,-

91/8 H. van Dobben, Monitoring van epifytische korstmossen in 1989. 62 p. f 8,50

91/10 K.S. Dijkema et al., Natuurtechnisch beheer van kwelderwerken in de Friese en Groninger Waddenzee: greppelonderhoud en overig grondwerk. 156 p. f 20,50

91/12 A.J. Verkaik, Verspreidings- en verplaatsingspatronen van muskusratten Ondatra zibethicus in Flevoland. 79 p. f 13,-

1991-1 N. Dankers et al., The Wadden Sea in the future - why and how to reach?RIN contributions to research on management of natural resources. 108 p. f16.-

IBN-rapport 91/1 M.J.S.M. Reijnen & R.P.B. Foppen, Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheid van broedvogels.Hoofdrapport 110 p. f 16,-

IBN-rapport 91/2 **i d e m** Opzet en methoden 44 p. f 7,-

92/1 P.F.M. Verdonschot, J. Runhaar, W.F. van der Hoek, C.F.M. de Bok & B.P.M. Specken, Aanzet tot een ecologische indeling van oppervlaktewateren in Nederland. 174 p. f 23,50

92/2 J.E. Winkelman, De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum(Fr.)op vogels 1. Aanvaringsslachtoffers

92/3 J.E. Winkelman, idem; 2. Nachtelijke aanvaringskansen

92/4 J.E. Winkelman, idem;3, Aanvlieggedrag overdag

92/5 J.E. Winkelman, idem;4. Verstoring

Rapport 92/2-5 wordt niet los verkocht maar als serie van vier voor f 77,50

92/6 J.E. Winkelman, Methodologische aspecten vogelonderzoek Sep-proefwindcentrale Oosterbierum (Fr.), deel 2 (1988-1991) 123 p. f 18,50

92/7 J. Wiertz, Schatting van ontbrekende vocht- en stikstofindicatiegetallen van Ellenberg (1979). 32 p. f 6,-

92/8 H.N. Siebel, Omvorming naar een meer natuurlijk bos in het Spanderswoud. 118 p. f 17,-

92/9 A.A. Mabelis & M.C. van Velden, Bosjes in het cultuurlandschap als ecologische eilanden voor ongewervelden; de rol van oppervlakte en isolatie. 68 p. f 12,00

92/10 C.J.M. Philippart, K.S. Dijkema & N. Dankers, De huidige verspreiding en de mogelijke toekomst van het litoraal zeegras in de Nederlandse Waddenzee. 28 p. f 5,50

92/15 N. Dankers & J. de Vlas, Multifunctioneel beheer in de Waddenzee; integratie van natuurbeheer en schelpdiervisserij. 18 p. f 4,50

92/16 H.J.P. Vercruijsse, Schouwse zilvermeeuwen nader bekeken: resultaten van het kleurringonderzoek in 1991. 155 p. f 20,50

92/17 A. Brenninkmeijer & E.W.M. Stienen, Ecologisch profiel van de grote stern (Sterna sandvicensis). 107 p. f 15,50

92/18 E.W.M. Stienen & A. Brenninkmeijer, Ecologisch profiel van de visdief (Sterna hirundo). 128 p. f 18,-

92/21 H.F.van Dobben, G.M. Dirkse, C.J.F. ter Braak & C.O. Tamm, Effects of acidification, liming and fertilization on the undergrowth of a pine forest stand in central Sweden. 26 p.f 6,00

92/22 H.F.van Dobben & M.J.M.R. Vocks, Effect van bekalking en bemesting met fosfor, magnesium en kalium op de ondergroei van eiken- en dennenopstanden op arme grond. 24 p. f 6,00

92/23 H.F. van Dobben & W. Wamelink, Effects of atmospheric chemistry and bark chemistry on epiphytic lichen vegetation in The Netherlands. 34 p. f 7,-

92/25 H. Buesink, A.J. Beintema & L.M.J. van den Bergh, Een kwart eeuw watervogeltellingen. 82 p. f 14,00

92/26 M.A.J.M. Verstegen, H. Siepel, A.H.P. Stumpel & H.A.H. Wijnhoven, Heide en heidefauna: indicaties voor het beheer 112 p. f 16,00

92/27 H. Koop, M. Leten, P. Boddez, T. Tielens & M. Hermy, Bosstructuur en soortensamenstelling van het Rodebos. 65 p. f 10,00

92/28 H. Koop, M. Leten, P. Boddez, T. Tielens & M. Hermy, Bosstructuur en soortensamenstelling van het Walenbos. 100 p. f 16,50

92/29 H. Koop, M. Leten, P. Boddez, T. Tielens & M. Hermy, Bosstructuur en soortensamenstelling van het Hannecartbos. 30 p. f 6,50

92/30 R. van Halewijn, L.W.G. Higler & A.L. Spaans, Ecologisch onderzoek Bubali-plas, Aruba .139 p. f 20,00

92/33 H. Siepel, Bosgebonden fauna: een faunistische aanvulling op Bosgemeenschappen . 68 p. f12,00

92/36 H.F. van Dobben Natuurwaarden in relatie tot milieufactoren in het studiegebied Ramspol. 45 p. f 7,50