Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek

Bosstructuur en soortensamenstelling van het Hannecartbos; monitoring van bosstaatsnatuurreservaten in Vlaanderen

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

Archief
Bos Res

ibn-dlo

Instituut voor Natuurbehoud
Kiewitdreef 5
B-3500 Hasselt

Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek
Postbus 23
NL-6700 AA Wageningen

BOSSTRUCTUUR EN SOORTENSAMENSTELLING VAN HET HANNECARTBOS

Monitoring van bosstaatsnatuurreservaten in Vlaanderen

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

IN-rapport A92/71c

RIN-rapport 92/29

Instituut voor Natuurbehoud

B-3500 Hasselt

Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek

NL-6700 AA Wageningen

1992

558 639

INHOUD

VOORWOORD	3
1. INLEIDING	5
2. METHODE VAN ONDERZOEK	6
2.1 Algemeen, de schaalniveaus	6
2..2 Vegetatiesamenstelling en bosstructuur in de kernvlakte schaal 1:200	7
2.3 Transecten vegetatieopnamen	7
2.4 Opslag van gegevens	7
2.5 Verwerking van gegevens	9
2.6 Secundaire maten	9
3.ALGEMENE BESCHRIJVING VAN HET BOS	11
3.1 Ligging, topografie en hydrografie	11
3.2 Eigendomsstructuur en ontsluiting	11
3.3 Klimaat	12
3.4 Geologie, hydologie en bodems	12
3.5 Historiek	13
3.6 Flora en fauna	13
3.7 Bosvegetatie	14
3.8 Proefvlakken	16
4. TRANSECT	18
4.1 Onderzoeksdoel	18
4.2 Localisatie	18
4.3 Vegetatie	18
4.4 Potentieel natuurlijke vegetatie	18
4.5 Patroon van de boomsoorten	19
4.6 Bosontwikkeling	22
4.7 Onderzoeksvragen	23
LITERATUUR	24
BIJLAGE	25

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 Hannecartbos 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:

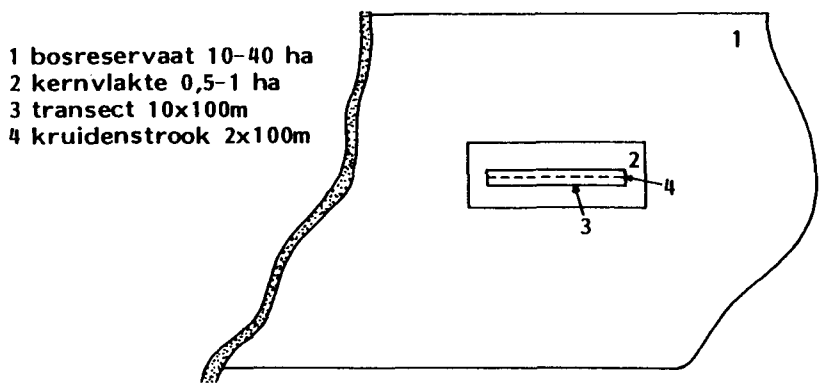
1. De methode bezit voldoende gevoeligheid om veranderingen in de bosvegetatie op verschillend schaalniveau te kunnen volgen maar ook om verschillen in de ruimte binnen een bos en tussen bossen te kwantificeren.

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 worden 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

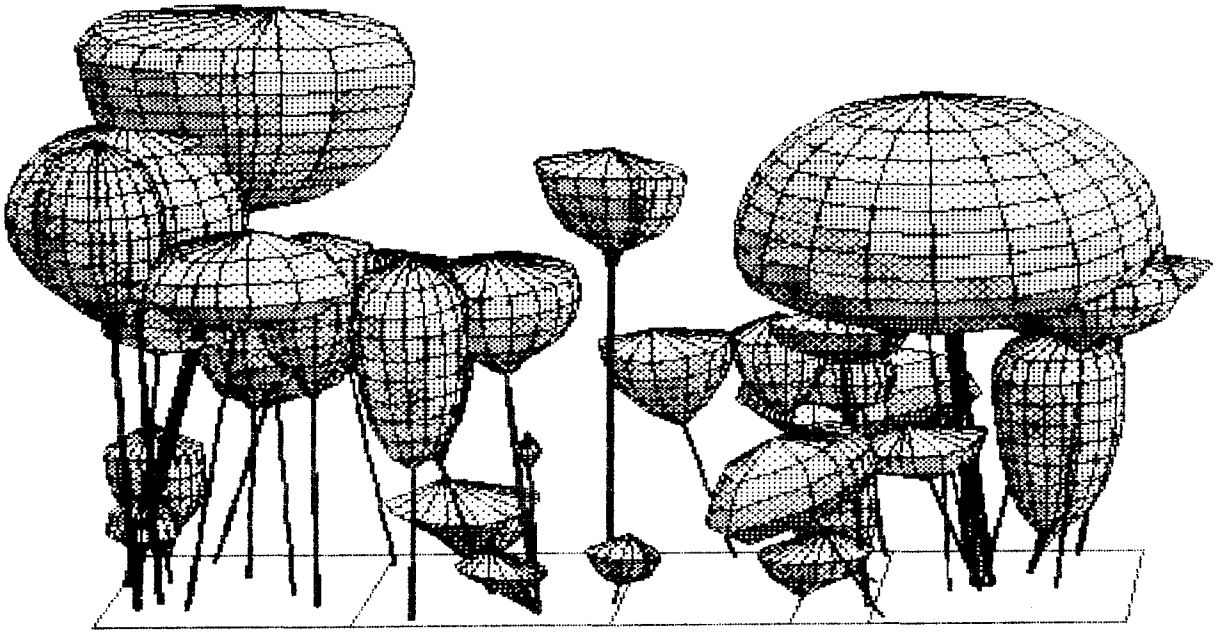
De bosstructuur

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 tiendeligeschaal 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.

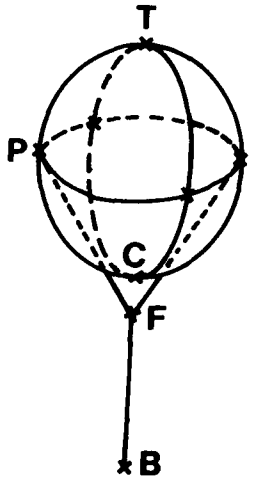
Uit de kartering van stamvoeten en kroonprojecties wordt de plaats van de stamvoet en de vier extreme punten van de kroonprojectie in de x- en de y-richting via een digitaliseerbord in de computer opgeslagen. Ook de overige kenmerken van de afzonderlijke bomen worden in digitale vorm opgeslagen. De bedekkingen 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 (11/7-8) met de positie van het Hannecartbos en omgeving.

3 ALGEMENE BESCHRIJVING VAN HET BOS

3.1 Ligging, topografie en hydrografie

Het Hannecartbos ligt aan de Belgische Westkust te Koksijde (deelgemeente Oost-Duinkerke; prov. West-Vlaanderen, België), een 4-tal km W van Nieuwpoort (fig. 4; top. kaart NGI 1/25.000: 11/7-8; 2°42' OL en 51°08' NB; IFBL-coörd.: C0.48). De oppervlakte van het gebied bedraagt 32 ha, waarvan momenteel ongeveer 80% bestaat uit bos. Het ligt in het duingebied op 1 à 1,5 km van het hoog-strand. Het wordt ten N begrensd door een niet-uitgebaat waterwingebied (een ong. 150 m brede strook bos en vochtig grasland, overgaand in gefixeerde en stuivende duinen); ten O door de Zeelaan en een zone met campings e.d.; ten Z door de Polderstraat en een binnenduingebied (deels bemest grasland, deels onbemest maar onbeheerd binnenduingrasland, deels bos) en ten W door het Loze Vissertjespad en de relatief recente villaverkaveling Mariapark. Het bosgedeelte van het Hannecartbos is vrijwel vlak en de hoogteligging schommelt tussen ong. 5 m T.A.W in de laagste en iets meer dan 6 m T.A.W. in de hoogste delen. De oppervlakkige afwatering gebeurt via de zgn. "Beek zonder naam" die centraal door het bos loopt van W naar O. Momenteel "ontspringt" deze enige "natuurlijke" duinbeek van België in het Mariapark en watert zij af op de IJzer. Zij wordt/werd enigszins vervuild door het afvalwater van deze villaverkaveling, een euvel dat nu door de aanleg van een bezinkbekken enigszins is opgelost. In het bos zelf liggen nog een aantal sloten en greppels die momenteel nauwelijks functioneel zijn.

3.2 Eigendomsstructuur en ontsluiting

Het oorspronkelijke private eigendom Hannecart werd in 1981 door de Belgische Staat aangekocht. Het noordelijke deel (bos en duin) kwam in handen van de I.W.V.A. (Intercommunale Watermaatschappij van Veurne-Ambacht) met als bestemming waterwingebied, het zuidelijke deel werd overgedragen aan de Administratie voor Ruimtelijke Ordening en Leefmilieu (Vlaamse Gemeenschap) en in 1989 aangeduid als "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 West-Vlaanderen (Dienst Waters en Bossen, AMINAL, Vlaamse Gemeenschap) voor uitvoering van beheer en bewaking en een wetenschappelijke adviescommissie. Een ontwerp van beheersplan werd aan de commissie voorgelegd ANON. 1990; concrete interne beheersmaatregelen werden nog niet uitgevoerd.

Het reservaat wordt doorsneden door een net van dreven waarvan de meeste sinds 1983 volledig zijn dichtgegroeid. Momenteel wordt gewerkt aan een beperkte infrastructuur van exploitatiewegen. Het reservaat is (meer dan efficiënt) omrasterd en niet vrij toegankelijk voor het publiek. Er wordt sinds ca. 1983 niet meer gejaagd.

3.3 Klimaat (naar: DUPRIEZ & SNEYERS (1982), SNEYERS & VANDIEPENBEECK (1985))

Temperatuur (meetstation Koksijde)

gemiddelde maxima: jaar 13,2 °C / augustus 20,8°C / januari 5,6°C; gemiddelde minima: jaar 5,6°C / juli 11,9°C / januari 0,2°C.

Neerslag (meetstation Koksijde)

gemiddelde: jaar 687 mm / oktober 74 mm / februari 42 mm.

3.4 Geologie, hydrologie en bodems

De ondergrond van het Hannecartbos bestaat tot -20 m uit Kwartaire (vnl. Holocene) mariene afzettingen die rusten op een 120 m dik kleipakket uit het Ieperiaan (Tertiair, Eoceen). Het Holoceen wordt gevormd door, van beneden naar boven: middelmatig tot grof zand, een kleilens op -16 m, fijne zandige sedimenten (-16 tot -15 m) en heterogene sedimenten afgezet tijdens de diverse Duinkerkiaanse transgressies. Het bosgedeelte van het Hannecartbos ligt in een trechtervormige depressie (breder wordend naar het O) tussen twee duingordels. De zuidelijke duingordel (oriëntatie vnl. O-W) dateert vermoedelijk uit de Karolingische periode (oudste fase van de "Jonge Duinen"; 8e tot 11e eeuw), volledig en sinds lang gefixeerd ("vroongronden") en licht ontkalkt. De noordelijke duingordel (oriëntatie ZW-NO) is veel jonger (Late Middeleeuwen, ontstaan na de aanleg van de zgn. Groenendijk in het mondingsgebied van de Ijzer, op het einde van de 13e eeuw), over grote opp. nog actief stuivend en zeer kalkrijk. De depressie tussen beide duingordels, zandig in het W (Hannecart), kleiig naar de IJzer toe (Lenspolder) kreeg, na de Duinkerken III transgressie en de aanleg van de Groendendijk, haar huidige vorm door het dichtslibben/verzanden van een getijdegeul die van de Ijzermonding richting Veurne liep. De huidige duinbeek is mogelijk een relict van deze getijdegeul.

De bodems (moormann 1951) van het bos werden ten dele (o.a. in het transect) gekarteerd als slibhoudend zand, op variërende diepte (doorgaans meer dan 60 cm) rustend op grof, zeer kalkrijk strandzand; de bovengrond is sterk humeus en veelal ontkalkt. Daarnaast werden ook delen van het bos gekarteerd als geëgaliseerde middelmatig vochtige tot vochtige duingrond, eventueel met sterk humeuze tot licht venige bovenlaag. Op enige honderden meters ten N van het bos bevindt zich een groot stuivend loopduincomplex. Na storm werd transport van significante hoeveelheden kalkrijk zand waargenomen tot centraal in het bos.

De grondwaterstand in het Hannecartbos is van nature hoog tot zeer hoog: in mei 1983 stonden nog delen van het bos onder water. Vermoedelijk zijn de fluctuaties van het freatisch vlak hier, vanwege de kwel uit de omliggende duinen, ook geringer dan elders in het duingebied. Door diverse ingrepen (opruimen van drempels in de Beek Zonder Naam: sterke ontwatering; plaatsing van een stuw: abrupte stijging van het water en overstromingen; vernielen van de stuw: abrupte waterstandsdaling) en klimatologische omstandigheden (droge jaren 1989-1991) is de hydrologie sindsdien echter ingrijpend gewijzigd (verdroging). De toekomstige situatie, afhankelijk van beheersingrepen (herplaatsen van stuwen), neerslag en een eventuele ingebruikname van het

waterwinningsstation, is moeilijk te voorspellen. Momenteel leidt de vermoedelijke verdroging wel al duidelijk tot een versterkte mineralisatie van de humeuze/venige toplaag van de bodems (zie ook: Vegetatie).

3.5 Historiek

Over het grondgebruik in de periode tussen het ontstaan van het gebied (vanaf einde 13e eeuw) en het eind van de 18e eeuw is niets bekend. Op de Ferrariskaart (1771-1775) staat het gebied grotendeels ingetekend als "moerassige weide" met een kleine akkerlandenclave bij het voormalige Kartuizerklooster "Rood Huys" (op de terreinen van het huidige boerderijtje aan de Polderstraat). De kaart van Vandermaelen (1845) tekent vrijwel het gehele huidige bos in als akkerland maar deze kaart lijkt op het vlak van grondgebruik niet steeds even betrouwbaar. In elk geval bestond bij het begin van de 20e eeuw ongeveer de helft van het terrein uit grasland (o.a. transect), de rest uit akkerland of duin (ZW-hoek). Een vegetatie-beschrijving uit die periode (MAGNEL 1913) beschrijft de graslanden (hooilanden?) als zompig tot vochtig, doorsneden door sloten en met een afwijkende flora t.o.v. de omgeving (zie Vegetatie). Langs dreven en op akkerwalletjes was mogelijk reeds *Populus* x *canadensis* aangeplant. Vanaf 1930 werd het gebied ten behoeve van de jacht bebost met *Alnus glutinosa* en *A. incana*. Kappingen werden zelden uitgevoerd, tenzij voor de brandhoutvoorziening van de werkman van de familie Hannecart. In een deel van het transect werden wel sporen van vrij recente kappingen waargenomen. Het perceel waarin het transect ligt werd tussen 1935 en 1945 ingeplant met *Alnus incana*.

3.6 Flora en Fauna

Het Hannecartbos ligt in het duingedeelte van het Maritiem district (De Langhe et al. 1988). De flora van de Belgische duinen is vergelijkbaar met die van het Nederlandse Duindistrict maar mist een aantal zgn. rheno-dunale soorten. Het atlantische karakter is echter iets meer uitgesproken en vooral de duinen van de Westkust worden gekenmerkt door een rijkere kalkgraslandflora.

Wat hogere planten betreft is het bosgedeelte van het Hannecartbos zelf zeer banaal. Naast de oorspronkelijk aangeplante *Alnus glutinosa* (generatieve verjonging enkel op dreven en graslandrelicten), *Alnus incana* (enkel vegetatieve verjonging) en *Populus* x *canadensis*, is de vooral in het noordelijke gedeelte van het bos explosief uitbreidende *Acer pseudoplatanus* de enige boomsoort van betekenis. *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior* en *Salix "viminalis"* komen voor met enkele exemplaren en *Ulmus campestris* met enkele klonen (aan de rand). De struiklaag is al even arm met enkele ex. van *Sorbus aucuparia*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Salix cinerea*, *Rosa canina*. De kruidlaag bestaat, op enige relicten van de vroegere graslandflora na (o.a. *Primula veris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Valeriana dioica*, ...), uit nitrofiele elementen (*Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, *Geum urbanum*, *Claytonia perfoliata*, *Ribes rubrum*, ... en plaatselijk *Melandrium dioicum*, *Anthriscus sylvestris*, *Veronica hederifolia* subsp. *lucorum*, *Ranunculus ficaria*, ...) en lokaal een aantal vochtsoorten (*Iris pseudacorus*, *Symphytum officinale*, ...). Ook varens (*Dryopteris dilatata*, *D. filix-mas*, *Athyrium filix-femina*) en *Rubus* specs. komen vrij veel voor.

De huidige vochtige grasland- en slootvegetaties (met o.a. *Juncus subnodulosus, Ophioglossum vulgatum, Molinia caerulea, Dactylorhiza majalis, Primula veris, Berula erecta*, ...) zijn een flauwe afspiegeling van de vroegere situatie (naast de vermelde soorten ook b.v. *Eriophorum angustifolium, Menyanthes trifoliata, Ranunculus lingua, Parnassia palustris, Gentianella amarella, Anagallis tenella* en vele andere. Een hoekje van het reservaat bevat nog een deel van de zuidelijke, vroeg-middeleeuwse duinengordel met duingraslanden en mosvegetaties met als bijzondere soorten o.a. *Helianhemum nummularium, Asperula cynanchica, Cirsium acaule, Brachypodium pinnatum, Juncus obtusiflorus, J. acutiflorus, Molinia caerulea, Hylocomium splendens, Rhytidiadelphus triquetrus, Tortella flavovirens*, ... Hier is er ook enige opslag van *Quercus robur* en *Prunus serotina*.

Het bos is echter vooral zeer rijk aan zeldzame en bijzondere epifytische mossen (*Cololejeunia minutissima, Frullania dilatata, Radula complanata, Metzgeria furcata, Cryphaea heteromalla, Platygyrium repens, Ulota crispa, Ulota phyllantha*, ...), lichenen (*Cetraria pinastri, Hyperphyscia adglutinata, Hypogymnia tubulosa, Lecania fuscella, Ophegrapha atra, O. cinerea, O. rufescens, O. varia, Parmelia caperata, P. perlata, P. revoluta, Phlyctis argena, Physcia stellaris, Platismatia glauca, Usnea filipendula, U. subfloridana*, ...) en zwammen.

Het bos herbergt een kleine kolonie Blauwe reigers, verder broedt er o.a. Kleine bonte specht. Reeën komen niet voor in de Belgische duinen; konijnen zijn er uiteraard wel en hun graasdruk is, alleszins in de open delen van het reservaat, zeer groot en duidelijk toegenomen sinds het wegvallen van de jacht in 1983.

3.7 Bosvegetatie

De Jonge Duinen (ontstaan sinds de Karolingische tijd), d.i. 90% van het Belgische duingebied, hebben voor zover bekend nooit een spontaan bos gedragen. Ook de aangrenzende landschappen (Oude Duinen, polders en, wat de Westkust betreft, zelfs de verder afgelegen zandleemstreek) zijn vanouds bosloos of zeer bosarm. Omdat de bossen van de Belgische duinstreek tot op heden nog nauwelijks werden bestudeerd en niet in de geijkte Belgische overzichten worden behandeld, wordt er hier iets meer aandacht aan besteed.

De oudste bekende aanplantingen aan de Westkust dateren uit de 19e eeuw, die aan de Oostkust zijn gemiddeld iets ouder (vanaf ca. 1750). Ook de smalle stroken schermbos tussen de hoge stuivende duinen en de polder kunnen hooguit enige eeuwen oud zijn. De meeste bossen of bosjes werden aangelegd in valleien of op lage duinen, niet zelden op voormalige akkers, en veelal als hakhout- of middelhoutbos beheerd. Slechts in enkele gevallen werden loofbossen van bij de aanvang als hooghoutbos aangelegd (b.v. het om urbanistische redenen gecreëerde Calmeynbos te De Panne). In vrijwel alle gevallen speelt aanplant of subspontane opslag van "exoten" (*Populus* x *canadensis, P. alba, P. canescens, Acer pseudoplatanus, A. platanoides, A. negundo, Alnus incana, Ailanthus altissima*, ...) een belangrijke rol, maar ook de aanwezigheid van inheemse soorten (*Quercus robur, Fraxinus excelsior, Alnus glutinosa, Ulmus minor, Fagus sylvatica*) gaat waarschijnlijk steeds terug op oorspronkelijk aangeplante individuen. Slechts de pioniers *Betula pendula* en

misschien *Populus tremula* en *Salix alba* waren mogelijk van nature aanwezig in het zeer dynamische duinlandschap van de Westkust van enige eeuwen gleden. De oudere aanplanten (Blinkaartbos, Knokke; Kerkepannebosje, Koksijde; delen Calmeynbos, De Panne; binnenduinrand-bosstrook, De Panne) ontwikkelden zich tot een bostype dat gebruikelijk als *Violo odoratae-Ulmetum* wordt aangeduid (herrier 1990). *Ulmus minor* is meestal wel aanwezig maar speelt meestal slechts een ondergeschikte rol. Naast de universel nitrofielen (*Glechoma hederacea, Alliaria petiolata, Urtica dioica*, ...) en *Ranunculus ficaria, Ornithogalum umbellatum, Viola odorata, Veronica hederifolia* ssp. *lucorum*, e.d., worden zij gekenmerkt door een aantal, misschien van origine ingebrachte, soorten als *Mercurialis perennis* (Knokke) of *Parietaria officinalis, Colchicum autumnale* en de atlantische soorten *Hyacinthoides non-scripta, Pentaglottis sempervirens* en *Arum italicum* (Westkust). In een parkbos is een enkele keer *Galanthus nivalis* te vinden, aan de binnenduinrand van de Westhoek klimt zelfs *Vitis vinifera* tot in een boomkruin. Jongere en/of dynamischer bossen (minder humeus, droger) worden gekenmerkt door een zeer arme, nitrofiele flora waarin vooral *Claytonia perfoliata* opvalt. Aan de Oostkust maar tot op heden nauwelijks aan de Westkust, ontwikkelen sommige oudere naaldhoutaanplanten, zomereiken- en berkenbosjes zich in de richting van het *Convallario-Quercetum dunense* (*Convallaria majalis, Teucrium scorodonia, Lonicera periclymenum, Dryopteris dilatata, Corydalis claviculata, Pteridium aquilinum, Polypodium vulgare, Deschampsia flexuosa*, ...). Vochtige tot natte elzenaanplanten zijn zeldzaam (zie Hannecartbos zelf).

De spontane bosvorming in het onontgonnen, dikwijls nog ten dele actief stuivend duingebied komt vooral op gang vanuit de binnenduinrand (b.v. De Westhoek, De Panne). Dit fenomeen is van recente datum en lijkt niet helemaal overeen te komen met de uit Nederland beschreven situatie (cf. *Crataego-Betuletum*). Enerzijds is er weliswaar ook de ontwikkeling van vrij instabiele struweelbossen (echter vrijwel zonder *Betula* maar met *Populus tremula* en *P. canescens* in de boomlaag), anderzijds is er lokaal ook veel opslag van *Quercus robur, Fraxinus, Acer pseudoplatanus* en een enkele keer zelfs *Ulmus* in zowel oudere als jongere struwelen en zowel halfopen als vrij gesloten landschappen. *Clematis vitalba* is soms opvallend aanwezig in deze verbossende duinlandschappen. Spontane bosvorming in vochtige, jonge duinvallei-en gebeurt meestal via *Salix alba.*

Het is duidelijk dat zowel in de aangeplante als - nog meer uitgesproken - in de spontaan ontstane bossen van de Belgische kust de bereikbaarheid voor diasporen doorslaggevend is en dit zowel voor wat betreft de kruidlaag als voor de struik-en boomlaag. De samenstelling van deze bossen is dan ook hoegenaamd niet verzadigd of stabiel (cf. de recente invasies van *Pentaglottis sempervirens* en *Clematis vitalba* in het Westhoek-gebied) en uitspraken over classificatie of ontwikkeling horen voor een stuk thuis in de sector 'koffiedik kijken'. Hoewel momenteel structureel en ten dele ook floristisch nog vrij sterk verschillend, lijkt er in elk geval geen reden om de cultuurlijke en de meer spontane bossen van het niet te natte en niet ontkalkte Belgische duin anders dan als ontwikkelingsfasen van eenzelfde pnv-type te beschouwen. Zonder op enige wijze te willen vooruitlopen op verder onderzoek naar de samenstelling en ontwikkeling van deze bossen wordt er daarom gemakshalve verder naar verwezen als '*Violo odoratae-Ulmetum*'.

De Bosvegetatie van het Hannecartbos is beschreven door De R et al. (1983) en is nog zeer jong en weinig specifiek. De boomlaag (*Alnus glutinosa* en *Alnus incana*, al dan niet gemengd, ook *Populus* x *canadensis*) is vrijwel volledig aangeplant en maximaal 60 jaar oud. Vrijwel het gehele bos, op recent gekoloniseerde dreven en verlaten graslandjes na, verkeert in een vervalfase; de gemiddelde bedekking van de boomlaag is 57% (D in A. 1990), lokaal, vooral centraal in het bos in *Alnus glutinosa* bestanden, nog veel minder; de hoeveelheid dode bomen of bomen met sterk verminderde vitaliteit is zeer groot. Afgezien van de vegetatieve verjonging van *Alnus incana*, is er in regel zeer weinig verjonging van de aangeplante soorten in het bos zelf. Wel is er, soms massale opslag van *Alnus glutinosa* op de sinds 1983 verwaarloosde dreven en op enkele verlaten graslandpercelen en, vooral in de noordhelft van het bos, lokaal soms massale opslag van *Acer pseudoplatanus*. Deze laatste soort was in 1983 nog zeldzaam.

De kruid- en struiklaag wordt bijna overal gedomineerd door nitrofiele elementen (*Urtica dioica, Galium aparine, Poa trivialis, Glechoma hederacea, Solanum dulcamara, Sambucus nigra, Ribes rubrum, Rubus caesius, Moehringia trinervia*, ...) en *Rubus* 'sectie *Rubus*' div. specs. In 1983 werden een drietal subtypes onderscheiden. De samenstelling van de kruidlaag is grotendeels onafhankelijk van de aangeplante boomlaag. De extremen kunnen als volgt worden onderscheiden:

(1) een nat type met *Iris pseudacorus, Lychnis flos-cuculi, Cirsium palustre, Cardamine pratensis, Mentha aquatica, Calystegia sepium, Filipendula ulmaria*, ... en pioniers van drooggevallen plekken als *Samolus valerandi, Juncus articulatus, Veronica catenata, Juncus subnodulosus*, ...;

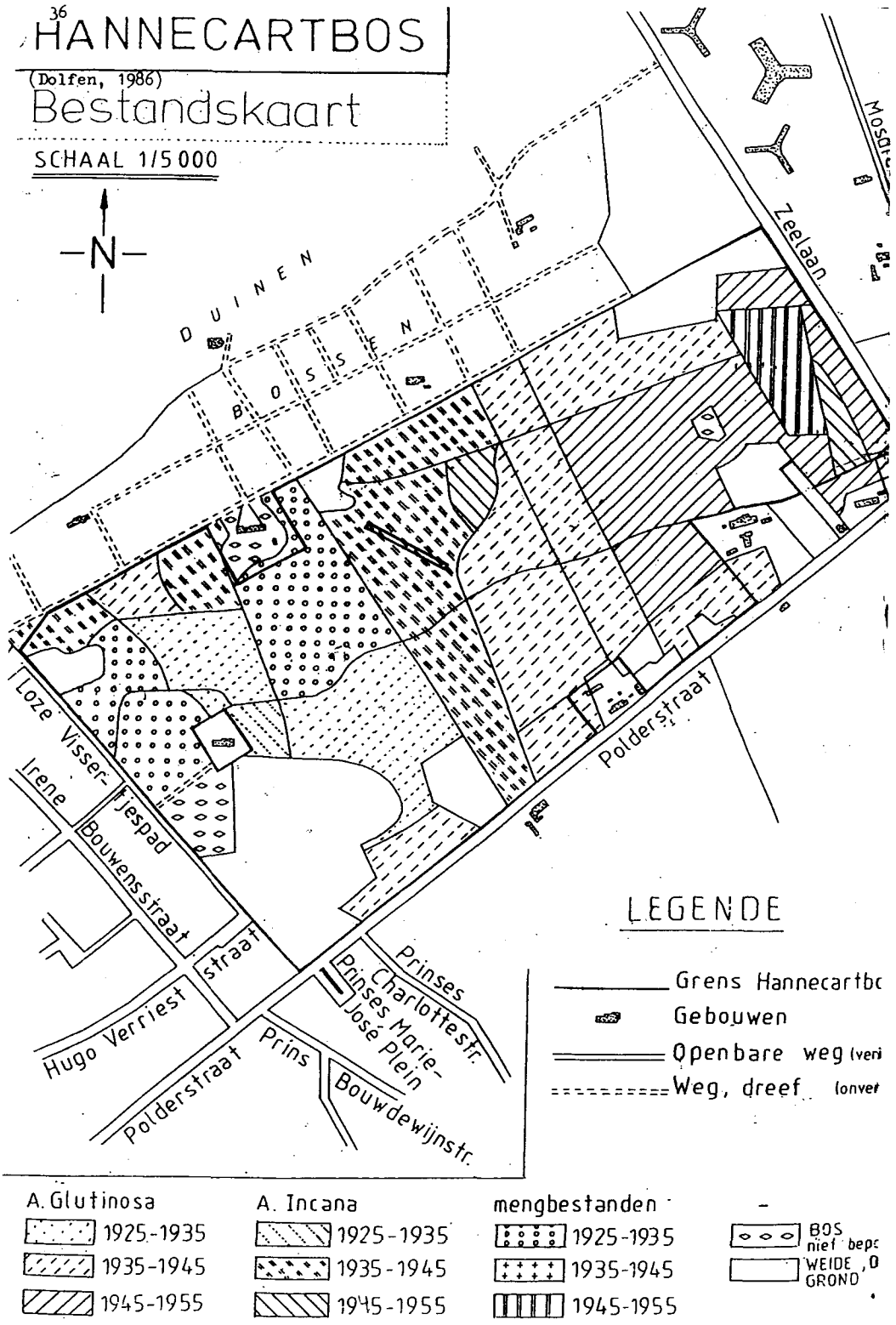
(2) een droog type, vooral op voormalige akkers en veelal met een boomlaag waarin ook *Populus* x *canadensis* aanwezig is, gekenmerkt door *Claytonia perfoliata, Anthriscus caucalis, Stellaria pallida, Cerastium vulgatum, Calamagrostis epigeios*, ..., soms met *Cynoglossum officinale* of *Bryonia dioica*; in dit vrij open type lijkt *Acer pseudoplatanus* zich het eerst te hebben gevestigd;

(3) een type met *Anthriscus sylvestris, Melandrium dioicum, Geum urbanum, Alliaria petiolata, Veronica hederifolia* subsp. *lucorum, Stachys sylvaticus, Heracleum sphondylium*, ... op voormalige akkers in het ZO van het bos.

Sinds 1983 lijkt de situatie iets gewijzigd. Type (1) komt onder de beschreven, extreme, vorm met pioniers van drooggevallen bodem niet meer voor en hygrofiele soorten zijn meestal nog slechts als relict aanwezig. Vooral in dit type is het bos veel 'ruiger' geworden met sterkere dominantie van de nitrofielen en een sterke uitbreiding van *Rubus* 'sectie *Rubus*'. Het lijkt niet onmogelijk dat het bos hier lokaal en tijdelijk volledig zal degraderen tot een nitrofiel bramen/vlier-struweel. De soorten van type (3), in 1983 nog vrij sterk gelokaliseerd, lijken zich uit te breiden in de rest van het bos.

3.8 Proefvlakken

In het Hannecartbos werd een transect uitgezet (zie fig. 5)



Figuur 5. Kaart van het Hannecartbos met localisatie van het transect.

4 TRANSECT

4.1 Onderzoeksdoel

Als belangrijkste onderzoeksdoelen in het Hannecartbos werden de bosontwikkeling bij een invasie van *Acer pseudoplatanus* en de eventuele verschillen hierin langs een vochtgradiënt, vooropgesteld.

4.2 Localisatie

Het transect ligt in het centrale deel van het bos, tussen de Beek zonder naam en het IWVA-terrein (fig. 2), op voormalig grasland dat rond 1935 werd beplant met *Alnus incana*. Omwille van het onderzoeksdoel werd geopteerd voor de keuze van een transect binnen een homogeen bestand. Vanwege de ongelukkige valrichting van de meeste bomen - de overheersende windrichting en de vochtgradiënt staan haaks op elkaar - was het echter onmogelijk om een goed transect uit te zetten waarbinnen én reeds een ontwikkeling richting esdoornbos op gang kwam én een droog-nat gradiënt aanwezig was. Het transect werd uiteindelijk zo gekozen dat het 2 voormalige percelen overspant: van 0-ca. 50 m een iets droger perceel met sterk aftakelende *Alnus incana* en lokaal uitbundige opslag van *Acer pseudoplatanus*, en van ca.50-100 m een iets vochtiger perceel met een vitaler en dichter bestand van *Alnus incana* (met sporen van relatief recente kap) en voorlopig weinig *Acer pseudoplatanus*. Het werd gemarkeerd met 3 betonnen paaltjes (met roodgeschilderde kop) op de middellijn (op 0, 50 en 100 m).

4.3 Vegetatie (zie bijlagen 1 en 2)

De diversiteit in kruid- en struiklaag in het transect wordt bepaald door lokale dominantie-effecten van enkele soorten binnen 1 type (*Acer pseudoplatanus, Urtica dioica, Ribes rubrum, Rubus* 'sectie *Rubus*' en *Glechoma hederacea*). De vegetatie valt best te interpreteren als een drogere of verdroogde variant van vegetatietype (1).

4.4 Potentieel Natuurlijke Vegetatie (naar Van der Werf 1991)

De pnv van de natste standplaatsen is vermoedelijk een *Alnion*-gemeenschap of een nitrofiel *Lysimachio-Quercetum*. Zeker in de huidige, min of meer ontwaterde, situatie moet echter op de voormalige venige of humeuze graslanden waarschijnlijk eerder gedacht worden aan een gestoord *Convallario-Quercetum dunense*. De drogere en/of langer beakkerde zones kunnen evolueren naar het eerder vermelde "*Violo odoratae-Ulmetum*" of naar een *Fraxino-Ulmetum* indien de bodem voldoende slibhoudend en minder kalkrijk zou zijn. Door het volledig ontbreken van oude, zelfs kunstmatige bossen in de Belgische duinstreek, de problemen van bereikbaarheid voor diasporen van potentieel belangrijke soorten uit zowel de boom-, struik- als kruidlaag en door de onvoorspelbare ontwikkelingen in de waterhuishouding (en hiermee verbon-

den mineralisatie, ontkalking, ...), valt momenteel echter nog zeer weinig met enige zekerheid te zeggen over de pnv van de diverse standplaatsen van het Hannecartbos. In elk geval valt te verwachten dat *Acer pseudoplatanus* op middellange termijn in vrijwel het gehele bos de aangeplante elzen en populieren zal vervangen als dominante boom. Voor het transect kan dit neerkomen op een ontwikkeling in de richting van het gestoorde *Convallario-Quercetum aceretosum*.

4.5Patroon van de boomsoorten

Het transect is in twee naast elkaar liggende percelen gelegd die gescheiden zijn door een waterafvoer. Waar het transect de waterscheiding snijdt loopt het echter precies over een dam zodat de waterscheiding op kaart niet meer is terug te vinden. De tweedeling is gebaseerd op het gebruik van het bos in het verleden en tevens op grond van de waterhuishouding, het zuidelijk deel is vochtiger dan het noordelijk deel, wat duidelijk blijkt uit de vegetatietypen.

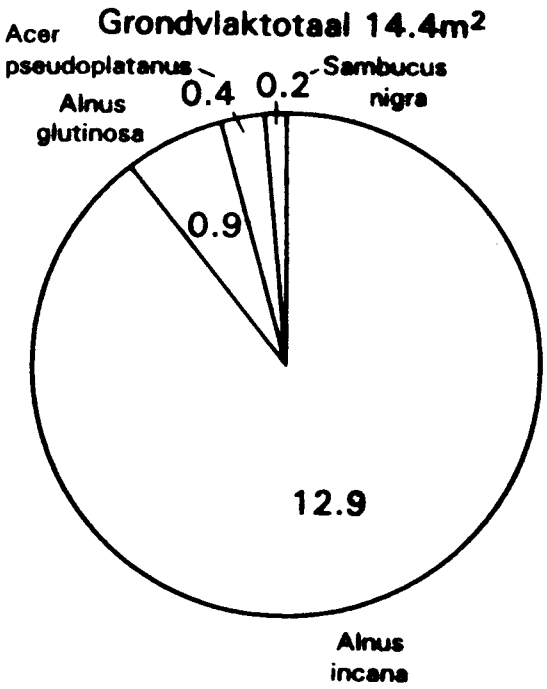
In het noordelijk deel is gedurende een langere tijd, meer dan 20-30 jaar niet gekapt wat heeft geresulteerd in zware/oude bomen die nu aan het aftakelen zijn. Deels sterven ze op stam af een ander deel zakt om. De omvallende bomen leiden plaatselijk tot een vegetatieve vermeerdering, wat lijnvormige (bij een stam) of cirkelvormige (bij een kroon) verjongingspatronen tot gevolg heeft. In het transect komen de lijnvormige verjongingspatronen drie maal voor terwijl de circelvormige twee keer zijn terug te vinden.

Het meest zuidelijke deel van het transect is zoals in het hoofdstuk "beheer in het verleden" te lezen is ongeveer 15 jaar geleden voor het laatst geëxploiteerd. De vitaliteit is in het zuidelijk deel over het algemeen beter omdat de bomen hier nog niet zo zwaar/oud zijn dat ze aftakelen. Ook het stamtal is hoger dan in het oudere noordelijke deel van het transect.

De *Alnus incana* neemt gezien de stamtallen met 69 van de 89 van de levende bomen (77%) een dominante plaats in. Het aandeel van deze soort in de houtvoorraad is nog hoger 67 van de

Tabel 1. Grondvlakverdeling per soort voor het totale transect.

SOORT	GRONDVLAK (m2)	percentage
Alnus incana	12.9	90.1
Alnus glutinosa	0.9	6.1
Acer pseudoplatanus	0.4	2.6
Sambucus nigra	0.2	1.2
totaal	14.4	100



Figuur 6. Grondvlakverdeling per soort voor het totale transect.

75 m^3, de oorzaak hiervan is dat de overige soorten relatief jong zijn met een lage hoogte en diameter.

De overige stammen zijn verdeeld over *Alnus glutinosa* (6%), *Acer pseudoplatanus* (8%) en *Sambucus nigra* (9%), waarbij de twee laatste uitsluitend op open plekken voorkomen. Alle drie de soorten hebben zich spontaan gevestigd, waarbij we geen hybridevorming bij de twee elzen gevonden hebben.

De grondwaterstand wisselde in de afgelopen tien jaar sterk en was soms zo hoog dat sommige delen van het bos tijdelijk geïnundeerd waren. Bij deze groeiomstandigheden en de recente veranderingen daarin bereiken de bomen in dit elzenbos maar een relatief geringe leeftijd. De hoeveelheid dood hout is daardoor voor een betrekkelijk jong bos (± 50 jaar) groot (15 m^3). De doodhoutvoorraad bestaat vrijwel geheel uit *Alnus incana*.

De maximum diameter van de staande bomen ligt tussen de 30 en 35 cm. Ook bij de liggende stammen geldt hetzelfde maximum. Enerzijds kan dit komen omdat de bomen pas 50 jaar oud zijn, anderzijds kan dit de maximale diameter zijn die in deze groeiplaatsen voor kan komen, zwaardere bomen vallen om.

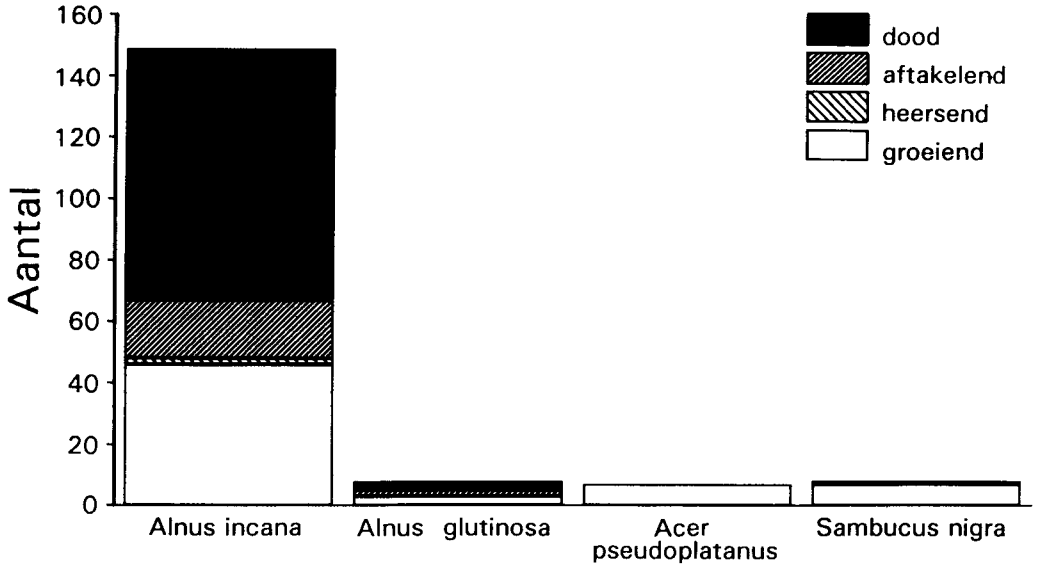
Van de 89 bomen zijn er 63 potentiële bomen, twee zijn heersend, terwijl 22 bomen aftakelend zijn, hetgeen doet vermoeden dat de huidige bosstructuur op zijn retour is. Dit beeld wordt versterkt door vitaliteitsgegevens waarbij

slechts één boom (1 %) weelderig ontwikkeld is, 50 bomen (56 %) normaal ontwikkeld en 38 kommerlijk (43 %).

De grote fluctuaties in de grondwaterstand gedurende de laatste tien jaar zullen zeker hun weerslag gevonden hebben in de huidige vitaliteitstoestand van het bos.

Tabel 2.Aantal individuen per soort van het gehele transect, verdeeld over de groeiklassen.

Soort	totaal	Groeiend	Heersend	aftakelend	dood
Alnus incana	151	46	2	19	82
Alnus glutinosa	8	3	0	2	3
Acer pseudoplatanus	7	7	0	0	0
Sambucus nigra	8	7	0	1	0

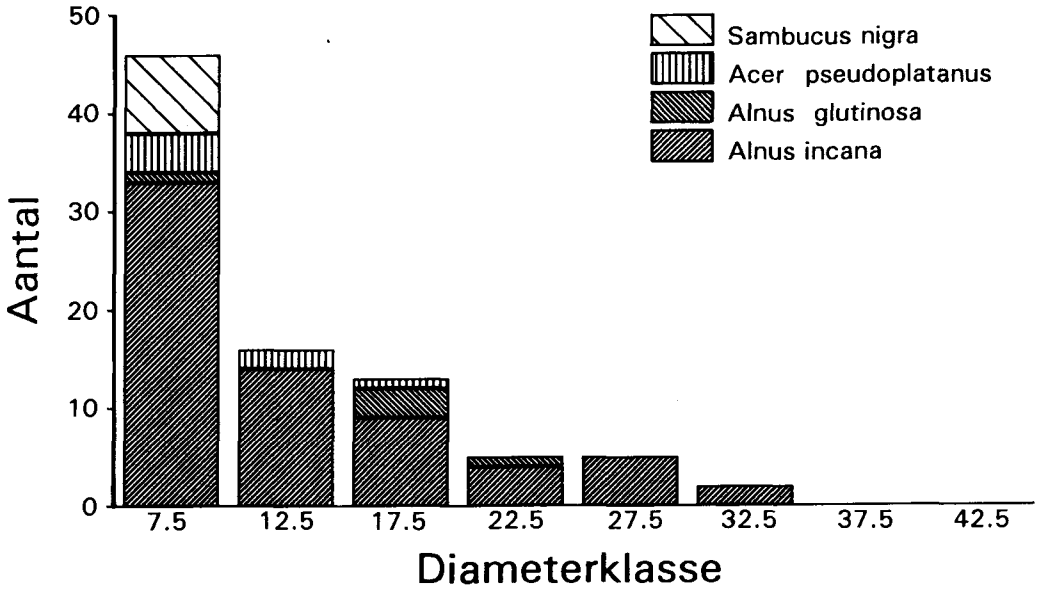


Figuur 7. Aantal individuen per soort van het gehele transect, verdeeld over de groeiklassen.

4.6 Bosontwikkeling

Het noordelijk deel van het transect is reeds aan het aftakelen. In het zuidelijk deel zal het mogelijk nog enige tijd duren voordat de vervalfase intreedt. Afhankelijk van de mate waarin de mens in zal willen grijpen in het systeem kan er tijdens of na de vervalfase een verschillende bosontwikkeling worden verwacht.

Als gekozen wordt het huidig beheer voort te zetten, dit houdt in geen beheersingrepen met uitzondering van het openhouden van een drainerende sloot in het reservaat, zal het aftakelen van de els waarschijnlijk op dezelfde wijze voortgaan. Hoe echter de vrijkomende plaatsen opgevuld zullen worden is nog onduidelijk. De eerste mogelijkheid is dat de verjonging van *Acer pseudoplatanus* zich nog meer uit zal breiden om vervolgens alle verjonging van andere soorten te verdringen.



Figuur 8. Diameterfrequentiediagram van het transect

De boomvormende begroeiing zal dan uit Acer gaan bestaan, met een zeer beperkte ondergroei.

Een tweede mogelijkheid is dat de verruiging, zoals die nu ten gevolge van een versnelde mineralisatie door de grondwaterstandverlaging reeds in de open plekken optreedt, verder zal toenemen naarmate de elzen aftakelen. Een vrijwel gesloten vegetatie van brandnetel en braam zal verjonging van boomvormende soorten tijdelijk kunnen tegen houden. Het is onduidelijk welke bosontwikkeling zich na deze boomloze ruigtestadium zal inzetten.

Bij beide mogelijkheden zullen de milieuomstandigheden voor de epifyten en freatofyten, die in dit reservaat van grote betekenis zijn, verslechteren.

Als er gestreefd wordt de waterhuishouding van ongeveer 10 jaar geleden te handhaven, die voor de epifyten en mossen zo wezenlijk was, zal men de drainerende sloot binnen het reservaat moeten afdammen. Door het regenoverschot zal zich via natuurlijke weg een hogere grondwaterstand instellen. De verwachting is dat zich plaatselijk weer zeer natte situaties voor zullen doen, waar met name *Alnus glutinosa* zich zal kunnen vestigen. In dit milieu zullen ook de omstandigheden voor de freatofyten en epifyten weer verbeteren. Bij afdammen zal in de nattere delen de verjonging van *Acer pseudoplatanus* worden tegengegaan ten voordele van *Alnus glutinosa*. Bestaande verjonging van *Acer* zal waarschijnlijk de perioden van anaërobe overstroming niet overleven. Bij het uitdrogen, mineraliseren van de strooisellaag en het ontbreken van overstromingen zal de rol van *Acer* steeds meer toenemen.

Een derde optie is een beheer te voeren waardoor zich de inheemse soorten van de potentieel natuurlijke vegetatie kunnen vestigen. Op de natte delen zal dat een ruig elzenbroekbos zijn, waarvoor geen specifieke maatregelen nodig zijn. Op de drogere delen met een dik humuspakket kan zich door middel van de aanplant van zaadbomen een essen-olmenbos ontwikkelen, daar waar het humuspakket dunner is zal dit een abelen-iepenbos worden. De verruiging en de *Acer pseudoplatanus*-verjonging zullen de vestiging van de inheemse potentieel natuurlijke soorten zeker bemoeilijken. Hierdoor zal er naast het aanplanten van zaadbomen tevens een inleidend beheer gevoerd moeten worden (maaien, begrazen, kappen).

4.7 Onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die men kan stellen zijn afhankelijk van de mate waarin de mens in zal willen grijpen, omdat dit direct gevolgen zal hebben voor de bosontwikkeling.

Zal er bij de huidige verruiging een spontane verjonging optreden en zo ja bestaat die dan uitsluitend uit *Acer pseudoplatanus*, of zullen ook andere soorten als *Alnus glutinosa* en eventueel eik een mogelijkheid krijgen?

Zal *Alnus incana* zich verder vegetatief vermeerderen of gebeurt dit te sporadisch zodat de soort uiteindelijk verdrongen zal worden?

Literatuur

ANON., 1990. Beheersplan van het Staatsnatuurreservaat 'Het Hannecartbos'. Ministerie van de Vlaamse gemeenschap, Dienst Natuurbehoud. Intern rapport, 23 + 56 pp.

DE LANGHE,J.E., L. DELVOSALLE, J. DUVIGNEAUD, J. LAMBINON & C. VANDEN 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.

DE RAEVE, F., M. LETEN & G. RAPPé, 1983. Flora en vegetatie van de duinen tussen Oostduinkerke en Nieuwpoort. Intern rapport, Nationale Plantentuin van België, Meise.

DOLFEN, R., 1989. Een bosbouwkundige studie in het Hannecartbos te Oostduinkerke. Werk Eindstudien Rijksuniversiteit Gent, Centrum voor Bosbouw.

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.

MAGNEL, L., 1913. Une association végétale curieuse. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. : 171-178.

MOORMANN, F.R., 1951. Bodemkaart van België - Verklarende tekst bij het kaartblad Oostduinkerke 35E. Comité voor het opnemen van de bodemkaart en de vegetatiekaart van België.

SNEYERS, R. & M. VANDIEPENBEECK, 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.

Bijlage 1. Opnametabel van het kruidlaagtransect.

```
    OPNAMENR 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5
             1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
1   TOTBEDKR 5 5 6 8 4 5 8 7 7 7 7 3 1 4 9 9 4 2 4 9 8 9 8 8 7 8 8 9 9 9 9 8 8 8 9 9 8 4 4 4 6 8 9 8 4 3 4 3 3 5
2   TOTBEDMO 2 1 2 3 M 2 2 4 2 3 M 1 9 6 2 5 8 8 8 2 2 6 7 4 1 6 5 3 4 2 2 1 1 2 1 1 P 3 M P A M A A 2 1 P A A A
3   TOTBEDST 7   2 2 P 6 4 2 4 4 7 9 8 2 5 5 5 7 4 3 6 7 4 1 6 5 3 4 2 2 1 1 2 1 1 P 3 M P A M A A 2 1 P A A A
4  SALNUSINC 7         2 2 3 1 2 1     1 1 1 1 3 2 3 3 A 1   1 A A   4 2 4 1 P A 1 1 M   1 A
5  JALNUSINC P   R P     P 2 P R R P       R     R       P 1 P P R   P   P P A 1 P     P R
6  JSAMBUNIG P P R   P     P       R   R P       R       R     R   R           R R 2
7  SSAMBUNIG     1 A P 5 1 A     M 1 1 P 2 1 1 1   1   2 2 5 3 P       P   1 1   A       1 M     A
8   URTICDIO 3 4 5 6 1 3 3 3 2 1 2 1 1 1 7 4 2 1 1 2 3 4 4 1 4 2 2 1 P P P P 3 3 3 6 7 3 4 2 3 8 8 6 2 3 3 3 3 4
9   POA  TRI 1 A 1 1   M M 1   A   P   3 6 8 1 A P A 1 M 1 M 2 A A P     A P P P P P P   P M P A P P 1 M P A
10  DRYOPDIL   R   1 2 2 4 4 3 5 4 2     P R 1   R R     P R     R                           R   P
11  RANUNREP A A P P       P P P       R R           P R         R       R     P     P R P
12  STELLMED P R P   R               P     R P
13  GALIUAPA A R     P   P   A A A A           P A A P A P A A A P R R R P A A M M P P P P P P A P P P P P P
14  SOLANDUL R       R     R               1               P R     R R       R R R R R
15  CIRSIPAL R 1 P 1   R R           R   R R   R
16  MOLCULAN 1 A                         P P
17 KACER PSE P P P A 1 1 1 A P 1 P P P     R R   R                 R
18 KSAMBUNIG R P R   P P   P P P R R     R P   R R     R   R                     R       P
19  DRYOPCAR R       R
20 MEURHYPRA 1 1 2 3 A 1 2 4 2 3 M 1 8 4 2 1 P 2 4 1 2 3 2 1 1 4 5 1 4 1 1 A M 1 M M P 2 P P P P   P 1 P P P P A
21 MBRACH-SP P P   A A     P P A P   A 2 R 1 R P A 1 A 3 5 3 P 2 P 2 A 1 1 1 M 1 M M P 1 P P P M A P 1 1   A A
22 MLOPHOBID R
23 MLOPHOHET P                     P             R R     P P     R             R       P   R   R
24 MPLAGIUND 1         1 A             3 8 6 4 R         M   P                         R
25 MRYNCH-SP R                                                                                         R
26  CARDAHIR   R
27  RUBUSCAE   P     R               P R     P R P P P 1 P P 1 P R         P P P 1   P P     P P   R R
28 JACER PSE   P         R   1   P P P R 1 R       R 1 R           R           R               R R
29  LAPSACOM   R
30 MHYPNUCUP   R     P       P P                             R
31  SONCH-SP     R           R
32 SACER PSE       1 2   1 M   2 3 5 9 7 1 5 3 4 5 3 2     3     1
33  RIBESRUB         P       R R P   R     P P 1 2 2 3 2 5 2 5 4 8 9 9 9 8 8 5 7 5 2 1 2 1 4 1 2 4 2
34  MOEHRTRI           R       P P       R       P   P                                   R   R P R
35  SYMPHOFF                 R         R R     R R   R R                       R     R     R R
36  MEDICLUP                 R R
37  GLECHMED                         M 3 2 1 2 4 8 6 7 8 5 2 P   A P   1 1 R P A     P
38  DRYOPFIL                         R
39  EPILOADE                         R   P P R
40  CERASVUL                                 R
41 JSORBUAUC                                 R
42  RUBUSFRU                                     3 R 1 5 4 2 R R P 1 1 1 1     R               P P
43  PRIMUVER                                       R
44  BRYONDIO                                                 R
45  EUPATCAN                                                     R
46  LYTHRSAL                                                             R
47  LYCHNFLO                                                               R
```

Bijlage 2. Lijst van Hogere Planten van het transect.

COORD .....

auct. .....

die .....

Acer *c,m,pl,p.* Aceras Ach.*m,p.* Acon.*n,v.* Acor. Act. Adon.*ae,an,f.* Adoxa Aego. Aeth. *c(a,cm,cs)* Agri.*e,r.* Agrop. *cam,can,j,p,r.* Agroste. Agrostis *ca,co,g,st,t.* Ail. Air.*c,p.* Aj.*ch,g,p,r.* Alch.*ac,f,glab,glau,gr,m,ve,x.* Alis.*g,l,p.* Allia. Allium *o,sch,sco,sph,u,v.* Aln.*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.* Athy. 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,pu.* Bid.*ce,co,f,r,t.* Bis. Bla.*p.* Ble. Born. Bot-a *i.* Bot-m.*l.* Brach.*p,s.* Bras.*n,o.* Brl.*me,mi.* Bro.*ar,co,d,c,f,g,l,l, ma,mo,ac,ram,sec,ser,st,te,th.* Bry*o.* 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,f,l,l,p(pa,pr)* Cardaminop.*a(a,b)h.* Cardar. Cardu.*a,c,n,t.* Carex *acuta,acuti,al,ap,ar,bi,bo,br,car,curt,da, dem,dep,dia,dig,dio,dista,disti,divu,ech, elo,er,ext,flac,flav,hi,hor,hos,hud,hum,lae,las, lee,lepi,lim,mai,mo,ni,or,ot,ov,pai,pall,panice,panicu,pau,pe,pilo,pilu,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,dl,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,l.* Cirs.*ac,f,d,e,h,o,f,r,t,v.* Clad. Cl*y.* 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.* Coronl.*e,mi,var.* Corono.*d,s.* Corr. Coryd. *ca,cl,l,o,s.* Coryl. Corya. 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,f.* 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,l,t,z.* Dipl.*m,t.* Dips.*p,s.* Do.*pa,pl.* Draba a.*m.* Dros.*i,r.* Dryopt.*ca,cr,d, fm,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,par,r.* Epip.*a,h,le,mi,niu,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.* Erys.*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,s)ten,tr.* Fila.*a,ga,l,m,n,p,v.* Fill.*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.* Gall. Gala. Galega Galeop.*a,b,l,se,sp,t.* Galin.*c,p.* Galium *a,b,c,m(el,er) p,f(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 G*l.* Glo. Gly. *d,f,m,pl.* Gna.*l,s,u.* Goo. Grat. Guiz. Gymna.*c,o.* Gypa.*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.*am,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,el,hirc,hirs,hu,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,bu{(am)bul(ko) ca,com,e,fi,ge,i,mar,mu,sq,subn,subu,tena,tenu.* Juni.

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

Leb.*an.* Lac.*p,sal,se,v.* Lago. Lam.*al,am,g(g,m)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.* Leucoi.*a,v.* Lig.*o,v.* Limod. Limon.*v.* Limos. Linar.*a,cy,cl, min,re,spu,su,v.* Linum *b,c,l,t.* Lip. Lis*f.* Lith.*a,o,p.* Litt. Lobe.*d,u.* Lobu. Lol.*m,p,t.* Lon.*c,p,x.* Lot.*c(t)u.* Lud. Lun.*a,r.* Lupl.*l,p.* Luro. Luz.*ca,fo,lu,mu(c,m,p)pi,sy.* Lych*f,v.* Lyci. Lycopo-ium *an,cl.* Lycopo-la *l.* Lycops. Lycopus Lysim.*nc,nu,pu,th, v.* Lyt.*h,s.*

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,pl,pu,sm,sp(g,s)su,ver,vil (a,v)* Meny. Merc.*a,p.* Mesp. Meum Mib. Mil. Mim.*g,m.* Min.*h,v.* Mo*r.* 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.*n(a,c)* Ny-des *p.*

Od.*l,v(s,v)* Oena.*a,cr,fi,fl,l,pe,pi,s.* Oeno.*b,c,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,ce,g,or,os,pal.* Phac. Phal.*a,c.* Pheg.*p.* Phl.*ar,be, ph,pr.* Phr. Phys.*a,f.* Phyteu.*n,o,s,t.* Phyto.*am.* Picr.*e,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)f.* Pod. Polem. Polyga.*a,ca,co,s,v.* Polygona.*m,o,v.* Polygonu.*am,av(ac,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,nl,b,col,com, cr,d,fr,g,l,na,no,o,pec,per,po,pr,pu,t.* Poten.*ang,ans,arg,e,i,mo,n,rec,rep,rup,st,su,ta.* Pre. Pri.*e,f,vu.* Prune.*g,l,v.* Prunus *av,ce,f,i,m,pa,se,sp,v.* Pseud.*a.* Pter. Puc.*c,d,f, ma,ru.* Pull.*d,v.* Pulm.*l,mol,mon,ob,of.* Pyro.*c,me,mi,r.* Pyrus *c,p,s.*

Querc.AM,*pet,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,sa,sc,trich,trip.* Raph.*r.* Res.*a,l-ca,l-la,ph.* Rham. Rhin.*al,an(a,g)mi(m,s)* Rhod.*p.* Rhynchosinapis Rhynchosp. *a,f.* Rib.*al,n,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 *c,e,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)pel,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)mu,pe,pu,rei,rep(an,ar,g, r)ru,sm,t,v.* Sals.*k(r)* Salvia *n,pr,verb,vert.* Samb.*e,f,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*f,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,s.* Spiraea *d,s,t,v.* Spiran.*ae,s.* Spiro. Stach.*al,an,ar,g,o,p,r,s.* Staph. Stel.*al,gr,h,f,neg,nem(g,n)pall,palu.* Sten.*a,s.* Stipa *p.* Stra. Suae.*m,v.* Sub. Suc. Sympho.*r.* Symphy.*a(u)f.* Syringa.

Tam. Tan. Tax. Tees. Tetragono. Teu.*b,ch,m,scordi,scoro.* Tha.*t,m.* Thel.*pal.* Thes.*h,p.* Thl.*ar,c(cae,cal) m,p.* Thyme. Thymus *dr,pe,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.* Tull. Tus. Typh.*a,gl,la.*

Ulex *e,m.* Ulm.*com(car,ho,pl,st)gl,lac.* Urt.*d,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,f)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

Beschrijving voor het terugvinden van het transect.

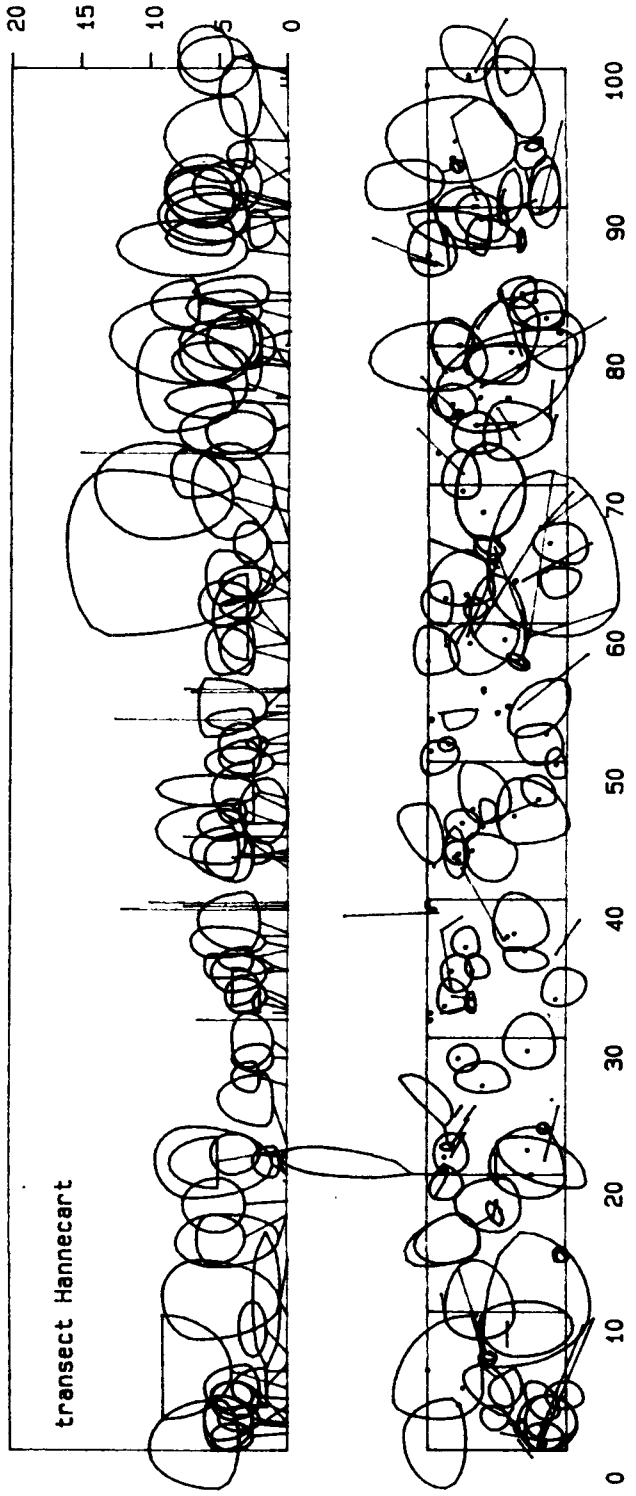
Van de boerderij het pad naar het boswachterskantoor volgen, ongeveer 30 meter voor het kantoor naar rechts over een sloot. Na 160 meter gaat men linksaf een "populieren-laan" in. Na ca. 70 meter kruist deze "laan" een elzengordel, waarna men nog 180 meter het pad volgt. Hier linksaf. Er is nauwelijks sprake van een pad en na 40 meter begint het transect.

De opnamen werden laat op het jaar gemaakt waardoor sommige soorten niet of slechts in het kiemplantenstadium aanwezig waren (Galium aparine, Poa trivialis, Stellaria, Claytonia?, ...). In de mate van het mogelijke werd de voorzomer-bedekking geëxtrapoleerd op grond van dode resten en aantallen kiemplanten.

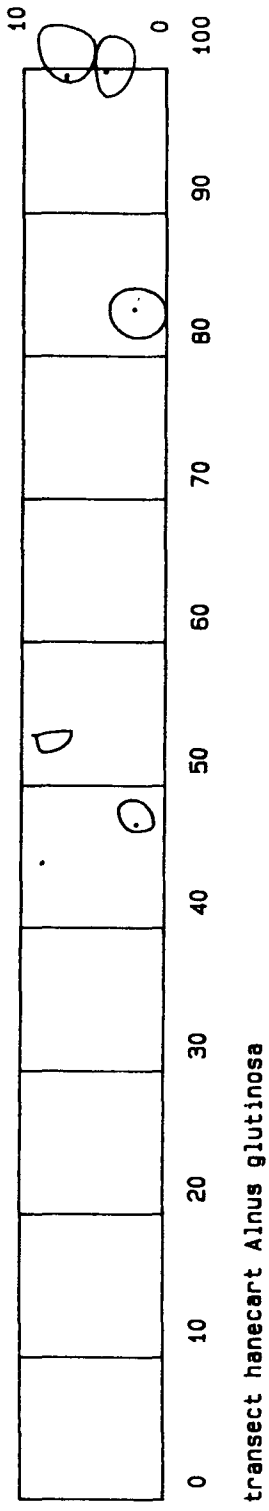
Urtica, Ribes en Sambucus hadden soms reeds veel blad verloren op het moment van de opnames. Ook in deze gevallen werd de bedekking benaderend aangepast. Een controle in de voorzomer van 1992 zal moeten uitwijzen in hoeverre de opnames aanvaardbaar zijn.

Tot de moslaag werden enkel de mossen gerekend die op de bodem groeien of op (dood) hout of schors in contact met de bodem en niet hoger dan 10 cm boven de grond. Enkel velddeterminaties zijn beschikbaar.

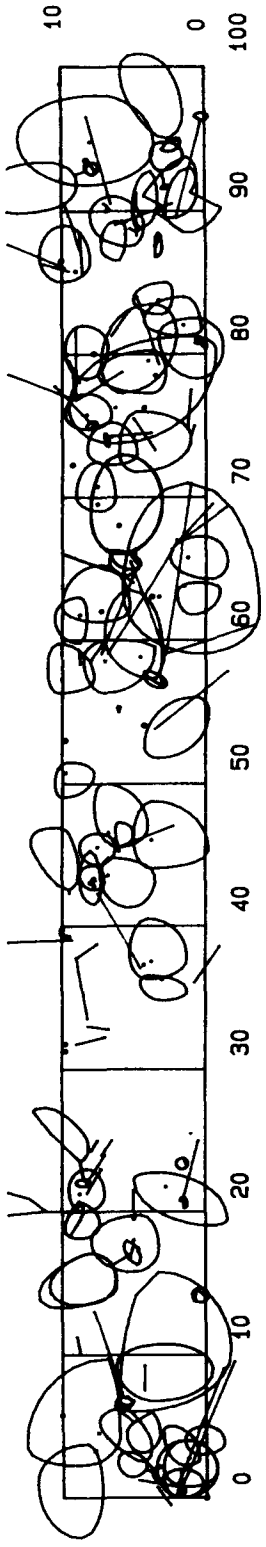
Bijlage 4. Zijaanzicht met plattegrond van alle boomsoorten van het transect.



Bijlage 5. Plattegronden van het transect per boomsoort.

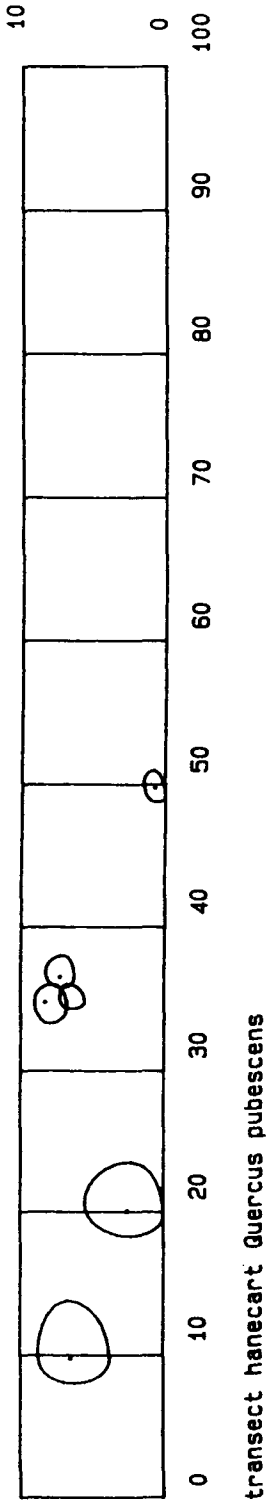


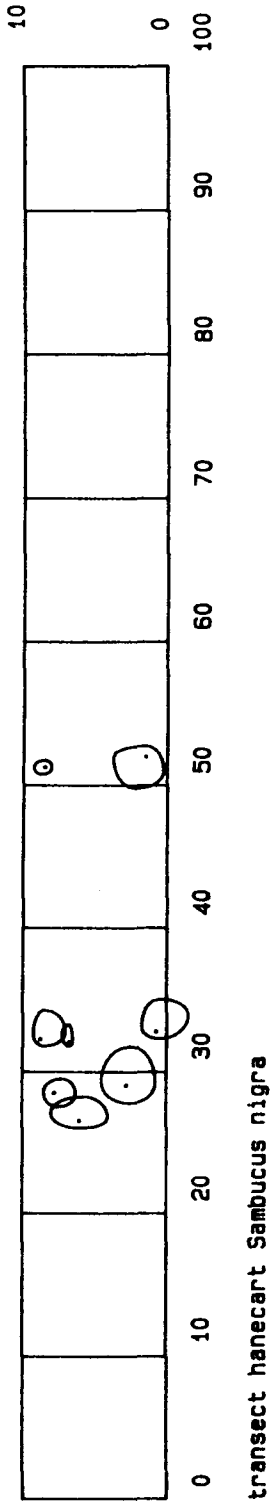
transect hanecart Alnus glutinosa



transect hanecart Alnus incana

Vervolg Bijlage 5





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 **idem** 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 9,50

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. Beusink, A.J. Beintema & L.M.J. van de Bergh, Een kwarteeuw 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

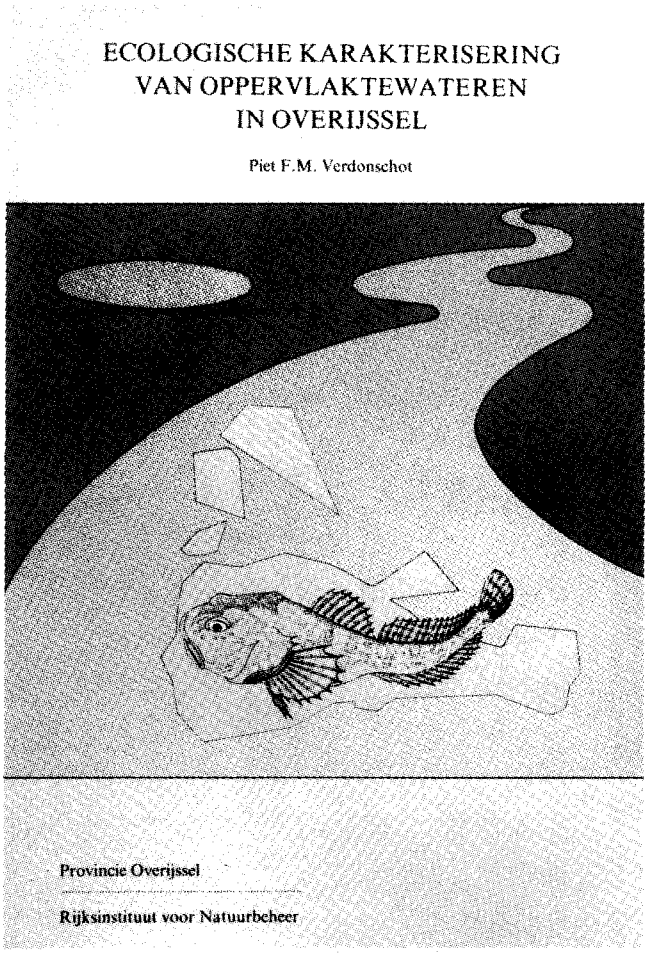
92/29 H. Koop, M. Leten, P. Boddez, T. Tielens & M. Hermy, Bosstructuur en soortensamenstelling van het Hannecartbos. 30 p. f 6,50

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

Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel

Dit boek is een produkt van een jarenlange samenwerking tussen het Rijksinstituut voor Natuurbeheer en de provincie Overijssel. Een ecologische indeling van wateren is nodig voor goed waterbeheer. Met dit boek kunnen ecologische doelstellingen op korte en middellange termijn gerealiseerd worden; het bevat praktische adviezen voor een gedifferentieerd waterbeheer. Ook kunnen de maatregelen op hun ecologische effecten worden beoordeeld.

301 pagina's
prijs *f* 40,-
bestelcode: EKOO



De boeken zijn te bestellen door het verschuldigde bedrag over te schrijven op postbanknummer 94 85 40 van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) te Wageningen onder vermelding van de bestelcode. Uw overschrijving geldt als bestelformulier. De portokosten zijn voor onze rekening.