



6. Ecologische infrastructuur: een kwestie van kiezen

W.B. Harms

1. Keuzeproblemen bij de planning van bossen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de planning van bossen, landschapselementen die in de regel groter zijn dan de elementen die in andere bijdragen aan de orde zijn gesteld. Toch zal blijken dat er weinig verbeeldingskracht nodig is om in te zien dat de problematiek die zich hierbij voordoet ook voorkomt bij de planning van kleine landschapselementen. Deze problematiek valt ruwweg uiteen in twee groepen: problemen bij de locatiekeuze, en problemen bij de inrichtingskeuze.

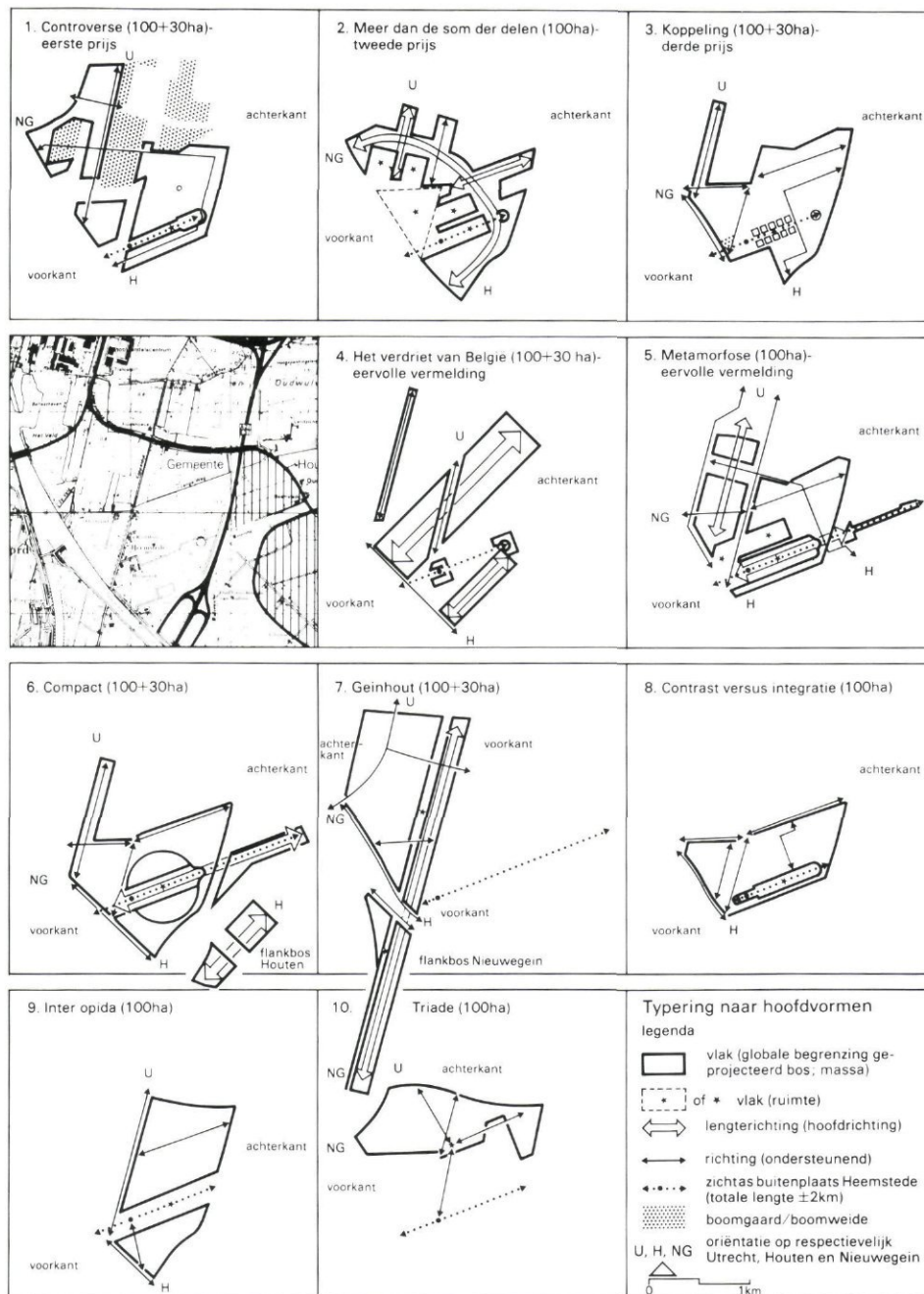
Ter introductie op deze problematiek is het interessant even stil te staan bij de ontwerpen die zijn gemaakt voor de prijsvraag 'Bos na 2000', uitgeschreven door de Koninklijke Nederlandse Bosbouwvereniging. De opgave was om in de omgeving van Utrecht een bos te ontwerpen van 100 ha en van 30 ha. Dit leverde bij de achttien inzenders een grote eensgezindheid op in locatiekeuze en een grote variatie in inrichtingskeuzen. De Poel (1986) heeft tien ontwerpen geselecteerd die overeenkomen in locatiekeuze (fig. 6.1). Uit de figuur komt duidelijk de verscheidenheid in het ontwerpen naar voren. Opgemerkt kan worden dat behalve standplaatsfactoren, voornamelijk landschappelijke motieven een rol hebben gespeeld in de vormgeving van het bos, zoals de inpassing van de 17e-eeuwse buitenplaats Heemstede, de kavelinrichting en de oriëntatie (voorkant/achterkant) en ontsluiting ten opzichte van drie woonkernen (zie verder De Poel 1986).

De jury kwam dan ook tot de conclusie dat de landschapsecologie zowel bij de locatiekeuze als bij de inrichting van zeer geringe betekenis is geweest, een enkele uitzondering niet te na gesproken (Juryrapport 'Bos na 2000' 1985). Toch roepen de betekenis van het bos, te midden van verkeerswegen, kanalen en bebouwing, alsook de inrichting belangrijke ecologische vragen op. Ten aanzien van de locatiekeuze zijn dit vragen als:

- welke afstanden tussen nieuwe boselementen onderling en tussen het nieuwe bos en de omringende bestaande bossen en natuurgebieden zijn relevant uit oogpunt van de kolonisatiekansen en de handhavingsmogelijkheden van plante- en diersoorten?
- wat is in dit verband de barrièrewerking van snelwegen, kanalen en dergelijke?

Ten aanzien van de inrichting gaat het om vragen als:

- wat is de relevantie van de oppervlakte van bos en bosachtige elementen voor de beoogde levensgemeenschap?
- wat is de invloed van de vorm van het bos?
- wat is de betekenis van andere landschapselementen in de nabijheid van het bos, zoals boomgaarden, speelweiden en waterpartijen?



Figuur 6.1. Tien ontwerpen voor de prijsvraag 'Bos na 2000' van een bos ten zuiden van Utrecht (naar De Poel 1986).

Bij de beantwoording van deze vragen speelt het doel dat men met de bosaanleg voor ogen heeft, uiteraard een belangrijke rol. Dit doel is in ecologisch opzicht vaak allerm minst duidelijk geformuleerd. In het algemeen kunnen er ten aanzien van de planning in ecologisch opzicht drie benaderingen worden onderscheiden.

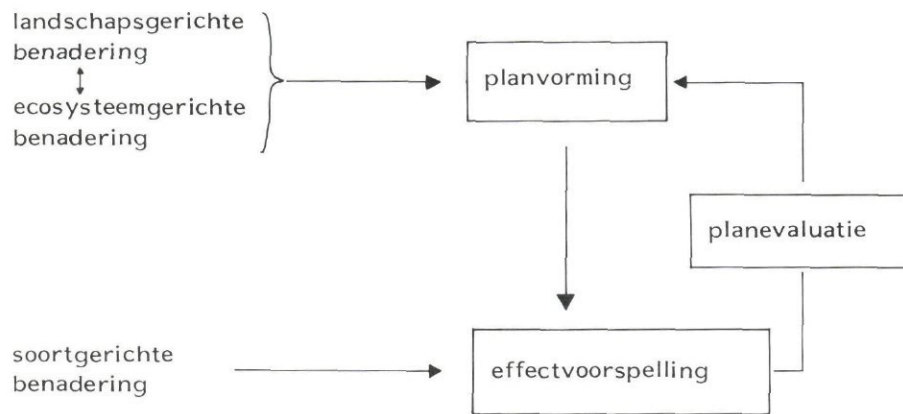
Een soortgerichte benadering

Hierbij gaat het om het creëren (of het behouden) van een habitat voor een enkele soort of populatie. Planning op dit niveau is vaak gericht op een 'eindtoestand'. Men heeft de habitateisen van de soort onderzocht en bij de inrichting van het landschap wordt hiermee rekening gehouden. Zo worden poeltjes gepland en gemaakt voor vroedmeesterpadden, tunnels voor dassen, steilranden voor oeverzwaluwen en dergelijke. Het doel is duidelijk en concreet, het voortbestaan van de afzonderlijke soort, maar door de vaak dwingende milieuvorwaarden biedt de benadering in de regel weinig flexibiliteit tot integratie met andere doelen. De keuze die men moet maken op dit niveau, hangt samen met de vraag welke soorten men wil behouden of doen uitbreiden. Voorbeelden van categorieën soorten zijn (vgl. Klijn 1983):

- Uit oogpunt van natuurbehoud bedreigde soorten: zeldzame soorten of soorten die niet zeldzaam zijn, maar waarvoor Nederland een bijzondere betekenis inneemt (endemie, pleisterplaats e.d.).
- Biogeografisch gevoelige soorten: soorten aan de rand van hun areaal, oppervlak-tegevoelige soorten, of soorten met een gering dispersievermogen.
- Genetisch interessante soorten: soorten van belang om als wilde variëteit te behouden ten behoeve van de landbouw, bosbouw of landschapsbouw.
- Soorten die van recreatieve betekenis zijn, z.g. aaibare soorten.
- Sleutelsoorten: soorten die specifieke informatie geven over een geheel, vaak goed ontwikkeld, ecosysteem.

Een ecotoopgerichte benadering

De ontwikkeling van een ecosysteem staat hierbij centraal. Doel is een bepaald ecotoop te creëren, te vergroten, een verbinding aan te leggen tussen gelijksoortige ecotopen of iets dergelijks. De instandhouding of ontwikkeling van een levensgemeenschap staat weliswaar voorop, maar het gaat steeds om een onderdeel van het landschap, een landschapselement. In principe kan worden gekozen tussen verschillende ecotopen die men op een zelfde plek kan ontwikkelen. Men kiest bijvoorbeeld een ecotoop dat plaatselijk dan wel landelijk schaars is (b.v. het elzenbroekbos), dan wel een ecotoop dat om recreatieve of bosbouwkundige redenen aantrekkelijk is. Ook kan men kiezen voor soortendiversiteit van de levensgemeenschap of de mate van verwantschap met de potentieel-natuurlijke vegetatie. De benadering heeft in tegenstelling tot de soortgerichte benadering een procesmatig karakter: het einddoel ligt niet precies vast; de richting van de ontwikkeling is belangrijk; tussentijds kan het doel worden aangepast aan het verloop van de ontwikkeling. In samenhang hiermee laat de benadering meer ruimte voor integratie met andere gebruiksdoelen.



Figuur 6.2. De inbreng van de drie ecologische benaderingen in het planningsproces.

Een landschapsgerichte benadering

Gezocht wordt naar de ruimtelijke inpasbaarheid van natuurlijke elementen in een bestaande of te ontwikkelen rangschikking van ecosystemen. De bestaande rangschikking is in de regel de resultante van abiotische en/of antropogene processen in het landschap, bijvoorbeeld een hydrologisch proces (kwel en infiltratie) of een occupatieproces, met bijvoorbeeld daaruit voortvloeiend een karakteristieke zonering rust-onrust. Het landschap wordt benaderd als een functioneel stelsel van betrekkingen (zie ook Harms & Kalkhoven 1979; Harms & Vos 1983). Binnen deze context wordt gezocht naar mogelijkheden om de natuurlijke kwaliteiten te versterken. Dit doel is meestal niet duidelijk omschreven. Dit in tegenstelling tot de eerste benadering waar het concreet om een dier- of plantensoort gaat.

De drie benaderingen zijn in zekere zin complementair en dienen dan ook zowel bij het ontwikkelen van plannen voor nieuwe bossen, als ook bijvoorbeeld bij landinrichting hand in hand te gaan. Het beoogde doel zal hiertoe in ecologische zin in alle drie de benaderingen moeten worden vertaald, waarbij de keuze zo goed mogelijk dient te worden geëxpliciteerd. In het planningsproces vervullen de drie genoemde benaderingen ieder een eigen rol, in die zin dat planvorming plaatsvindt vanuit de tweede en derde benadering en gedurende de planontwikkeling voortdurende toetsing plaatsvindt met behulp van de eerste, soortgerichte benadering (zie fig. 6.2).

2. Onderzoek in de Randstad

Een voorbeeld van deze wisselwerking tussen de drie benaderingen kan worden geschetst aan de hand van een onderzoek, dat momenteel door de Dorschkamp wordt uitgevoerd, in opdracht van de RPD*). Dit onderzoek illustreert tevens hoe onder-

*) Dit onderzoek werd verricht door een projectteam bestaande uit H. van den Bos, J.M.J. Farjon, W.B. Harms (leiding), W.J.C. Hoefnagel, S. Jansen, J.P. Knaapen, J. Roos-Klein Lankhorst en M. Scheffer.

zoekresultaten van het RIN (zie o.a. Van Dorp, hoofdstuk 4) een bijdrage kunnen leveren aan de planning van bossen. De studie is nog niet afgerond, waardoor alleen kan worden ingegaan op de methode en enkele zeer voorlopige resultaten.

De centrale vraagstelling van het onderzoek is: is het mogelijk, en zo ja, waar en hoe, om met behulp van bosaanleg in het kader van de Randstadgroenstructuur een bijdrage te leveren aan de versterking van de ecologische infrastructuur van de Randstad? (vgl. Nota Ruimtelijk Kader Randstadgroenstructuur 1985). Zoals op grond van het voorafgaande echter al kan worden opgemerkt kan men niet spreken van *de* ecologische infrastructuur van de Randstad. Het is een kwestie van kiezen, welke ecologische infrastructuur men wil versterken, een keuze van soort, een keuze van ecotoop en een keuze van landschapsstructuur, die men wil ontwikkelen.

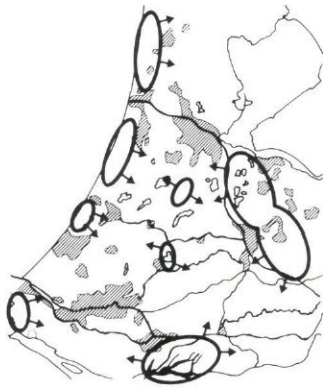
Om een idee te geven van overwegingen en keuzemogelijkheden vanuit een gezichtspunt van ecologische infrastructuur op Randstadniveau werden zes mogelijkheden opgesteld om de aan te leggen bossen binnen de Randstad te situeren. Bij het opstellen van deze zogenoemde bosverdelingsconcepten werden keuzen gemaakt op ecotoopniveau en op het niveau van de landschappelijke structuur; het soortniveau wordt door ons gehanteerd als toetsing met behulp van een simulatiemodel. Hierop zal later worden ingegaan.

In het kader van het onderzoek wordt het begrip ecologische infrastructuur opgevat als een verbindingsstelsel van natuurlijke elementen ten behoeve van de verbreding en handhaving van gewenste soorten. Verband houdend met deze definitie kunnen aan het begrip ecologische infrastructuur drie functies worden onderscheiden:

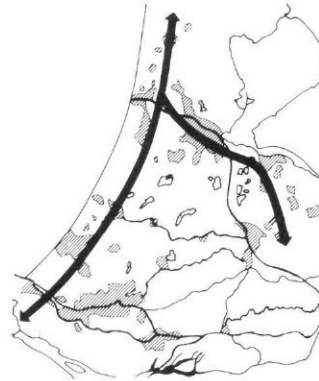
- a. Ecologische infrastructuur als verbredingsfunctie (soortniveau). De kolonisatie van een geschikt habitat buiten het bestaande areaal van een soort is mogelijk indien er voldoende verbinding is met de grens van het areaal. Voor vestiging dient wel eerst aan de habitatvoorwaarden te worden voldaan.
- b. Ecologische infrastructuur als handhavingfunctie (populatieniveau). Voor de instandhouding van een populatie gedurende meer generaties is een minimale oppervlakte vereist. Dit is nodig om milieufluctuaties op te vangen en om een zekere genetische variatie te waarborgen. Daarnaast is bij voldoende verbinding herkolonisatie of aanvulling vanuit naburige populaties mogelijk. Oppervlakte en verbinding zijn in hoge mate complementair voor de overlevingskans en -duur van populaties (zie Opdam e.a. 1985; Van Dorp, hoofdstuk 4).
- c. Ecologische infrastructuur als habitatfunctie (individueel niveau). Het territorium of het leefgebied van een dier moet een zekere oppervlakte hebben. Bij sommige soorten is sprake van verschillende begroeiingstypen binnen een habitat (deelhabitats). Met name bij soorten die verschillende functiegebieden benutten, moeten er tussen dergelijke deelhabitats voldoende verbindingsmogelijkheden zijn. Sommige soorten vragen om een specifieke configuratie van ecotopen omdat hun habitat op de grens van twee ecotopen ligt (b.v. bosrand en -mantel) of per definitie lijnvormig is (b.v. houtkaden).

Voor alle drie functies geldt echter dat in kwalitatieve zin is voldaan aan de soortspecifieke habitatvoorwaarden. Het hiernavolgende heeft voornamelijk betrekking op de

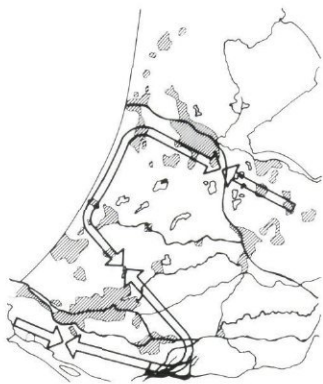
BOSVERDELINGSCONCEPTEN



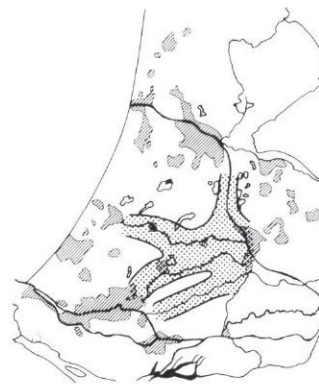
I. AANBREIEN



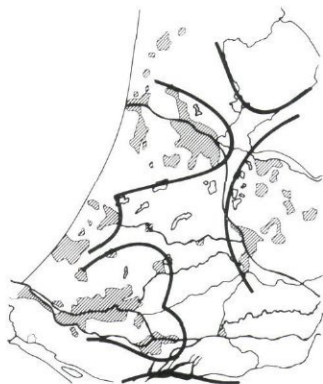
II. DROGE VERBINDING



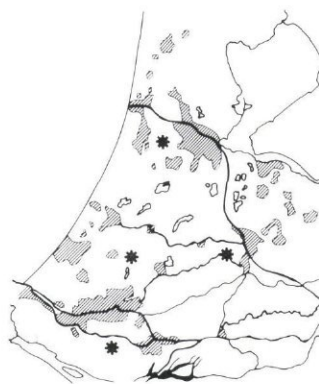
III. BIPOLAIRE BEINVLOEDING



IV. ONTWIKKELING OEVERWALLEN



V. NATTE VERBINDING



VI. CONCENTRATIE

eerste twee functies van ecologische infrastructuur, te weten de verspreidingsfunctie en de handhavingsfunctie. Deze twee functies laten zich op de schaal van de gehele Randstad onderzoeken; de habitatfunctie vraagt over het algemeen om een meer gedetailleerde benadering.

Bij het versterken van de ecologische infrastructuur op Randstadniveau met behulp van bosaanleg wordt aangesloten bij de bestaande kerngebieden van de Randstad. Onder kerngebied (Opdam & Schotman 1985) wordt hier verstaan een bosgebied dat met betrekking tot de oppervlakte en de dichtheid van voorkomende soorten voor bedoelde soorten een verspreidingsfunctie kan hebben. Hierop volgt de keuze bij welk type kerngebied moet worden aangesloten: de droge bossen van de duinen en pleistocene gronden of juist de natte moerasbossen van het Hafdistrict? In verband met deze keuze werd ook de landschappelijke structuur van de Randstad als uitgangspunt gekozen: in het ene geval de uniforme open structuur van de droogmakerijen, in een ander geval de kleinschalige structuur van het veenweidegebied met zijn waardevolle weidevogels, dan wel de door het occupatiepatroon verdichte structuur van de oeverwallen langs de Lek, Oude Rijn en Hollandse IJssel. De volgende zes bosverdelingsconcepten werden opgesteld (fig. 6.3).

1. Aanbreien. Dit behelst het ontwikkelen van nieuwe bossen in de directe nabijheid van en in verbinding met bestaande bossen. Verondersteld is dat hierdoor geïsoleerde populaties kunnen worden vergroot hetgeen van betekenis kan zijn voor oppervlaktegevoelige soorten.
2. Droge verbinding. Situering van nieuwe bossen zodanig dat verbinding wordt gelegd tussen gelijksoortige kerngebieden, met het doel de soortenuitwisseling tussen de kerngebieden te optimaliseren en de (verdere) uitbreiding naar de duinen te versterken van sommige strikte bossoorten.
3. Bipolaire beïnvloeding. Situering van nieuwe bossen in gebieden die tussen twee kerngebieden in liggen en welke mogelijk vanuit deze kerngebieden worden gekoloniseerd.
4. Ontwikkeling van oeverwallen. Hierbij wordt uitgegaan van de huidige landschappelijke structuur welke bestaat uit een dicht patroon van kleine opgaande begroeiingselementen op de oeverwallen. Uitbreiding met kleinere bossen zou een gunstig effect kunnen hebben op de verspreiding van enkele dagvlindersoorten, vleermuizen en sommige specifieke vogelsoorten.
5. Natte verbinding. Dit concept gaat uit van optimale verbinding tussen de moerasbossen van de Randstad. Met het oog op de functies van de tussenliggende gebieden voor water- en weidevogels dient nieuwe bosaanleg beperkt te blijven tot kleine oppervlakten elzen- en wilgenbroekbos. Mogelijk van betekenis voor aan moerasbos en open water gebonden soorten.
6. Concentratie. Door aaneensluiting van bosaanleg kunnen optimale voorwaarden worden geschapen voor oppervlaktegevoelige soorten. Uitgaande van de landschapsstructuur komen droogmakerijen en andere kleigronden hiervoor in aanmerking.

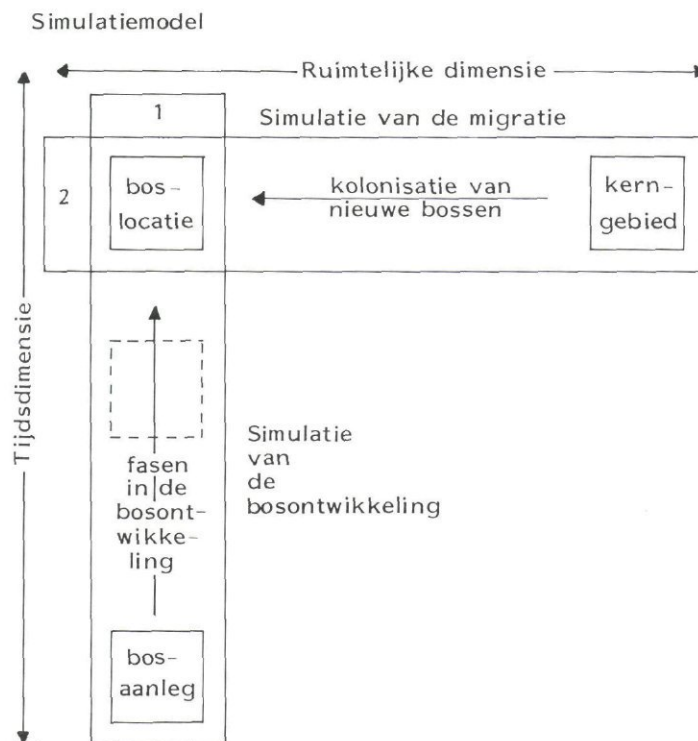
Figuur 6.3. Zes varianten van de ruimtelijke verdeling van aan te leggen bos in de Randstad.

Hoe kunnen vervolgens deze bosverdelingsmogelijkheden, en ook de bestaande bos-uitbreidingsplannen van de Randstadgroenstructuur, worden getoetst? Of, met andere woorden, wat is de te verwachten winst aan soorten indien dergelijke concepten worden uitgewerkt en uitgevoerd?

3. Modelsimulatie van de kolonisatie van de nieuwe bossen

Voor dit doel wordt een simulatiemodel ontwikkeld met behulp van het Geografisch Informatie Systeem, Map 2 (zie Van den Berg e.a. 1985), een voor dit doel aangepast computerprogramma dat in staat is kaarten te produceren en kaartbewerkingen uit te voeren. Het model bestaat uit twee delen (fig. 6.4): een bosontwikkelingsmodel en een dispersiemodel.

Het bosontwikkelingsmodel betreft het voorspellen van de bosontwikkeling, waarbij wordt uitgegaan van bepaalde keuzen en voorwaarden zoals grociplaats, omloop en bosdoeltypen (Meerjarenplan Bosbouw 1984). Op grond van de bestaande kennis over autecologie van diersoorten wordt bij iedere fase van de bosontwikkeling aan-

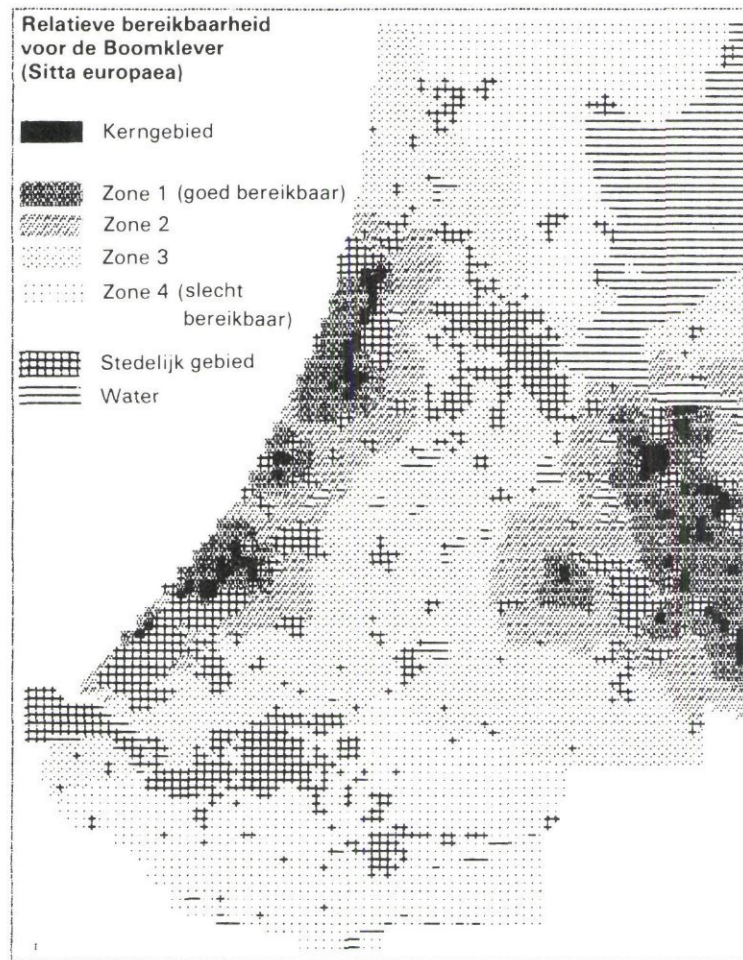


Figuur 6.4. Schema van het simulatiemodel voor de aan te leggen bossen in de Randstad, waarin bosontwikkeling en kolonisatie door diersoorten worden gecombineerd.

gegeven welke diergemeenschap te verwachten is (zie voor broedvogels o.a. Opdam & Schotman 1986).

We beperken ons hierbij tot vijf redelijk goed bekende diergroepen, te weten broedvogels, zoogdieren, amfibieën, reptielen en dagvlinders. Het bosontwikkelingsmodel geeft dus aan wat na verloop van tijd te verwachten is uitsluitend op grond van habitatkenmerken. Dit onderdeel van de studie is nog volop in bewerking; te zijner tijd zal hierover uitvoerig worden gepubliceerd.

Het tweede deel van het simulatiemodel, het dispersiemodel, voegt hieraan een aantal ruimtelijke factoren toe. Het gaat hierbij om vier variabelen per simulatie:



Figuur 6.5. Relatieve bereikbaarheid van uurhokken (5×5 km) in de Randstad voor de boomklever. Kerngebieden duiden de huidige verbreidingskernen aan.

- het bostype van de toekomstige bossen,
- hun oppervlakte,
- de bestaande verbredingskernen van de soorten of soortengroepen,
- de weerstand van het landschap, gelegen tussen kerngebied en de toekomstige boslocaties. Deze is bepaald door aan verschillende landschapstypen een hypothetische waarde toe te kennen die geacht wordt een maat te zijn voor de terughoudendheid van soorten bij het doorkruisen van het landschap.

In het bosontwikkelingsmodel werd voor iedere fase nagegaan welke ecologische diergroep potentieel voor vestiging in aanmerking komt, uitgaande van het voorkomen en de habitateisen van de diersoorten. Dit leidt bijvoorbeeld tot een groep soorten van oude loofbossen, een andere groep van naaldbos en weer een andere van jonge aanplant. Het oppervlakte-effect wordt ingebracht in het model door per diergroep de soorten te verdelen naar de mate waarin ze door veranderingen in de oppervlakte van een leefgebied worden beïnvloed. Dit gebeurt aan de hand van de bestaande kennis over de oppervlakte-eisen van de afzonderlijke diersoorten (voor een literatuuroverzicht: Jansen & Knaapen, in voorbereiding).

De ecologische diergroepen worden ook verdeeld in zogenaamde verbredingsgroepen, d.w.z. een groep van soorten, die zowel qua habitat als qua verbredingseigenschappen vergelijkbaar zijn. Immers, vogels ondervinden andere migrati weerstanden dan bijvoorbeeld zoogdieren. Ook kan hierbij een nadere verdeling worden aangebracht in moeilijke verbreiders en soorten met een groot dispersievermogen. Bij gebrek aan onderzoeksgegevens is deze indeling gemaakt op grond van de veronderstelde mobiliteit van soorten.

Per verbredingsgroep, of een soort die een dergelijke groep goed karakteriseert, wordt nu de migratie door de Randstad gesimuleerd vanuit de kerngebieden, rekening houdend met de weerstand die de soortengroep ondervindt. Eindproduct is een kaart die voor die verbredingsgroep relatieve bereikbaarheidswaarden aangeeft afhankelijk van de weerstand van het landschap en de afstand (fig. 6.5). Hieraan kan nog worden toegevoegd welke soorten op grond van de oppervlakte van het toekomstige bos te verwachten zijn.

4. Bruikbaarheid van het model

Op basis van dit model, dat hier nog slechts in hoofdlijnen kan worden geschetst, kunnen uitspraken worden gedaan over de wenselijkheid van het bostype, de oppervlakte en de situering van de geplande bossen op Randstadniveau, overeenkomstig de doelstelling die men met de versterking van de ecologische infrastructuur beoogt (b.v. de verhoging van de soortendiversiteit of de habitatverbetering voor bedreigde diersoorten). Ook kan door de herhaling van het simulatieproces op een aantal tijdstippen de functie van bossen als 'stapstenen' voor de verbreiding van soorten worden aangegeven. Op deze wijze is ook het effect van de bosverdelingsconcepten op de uitbreiding of handhaving van diersoorten te voorspellen. Het simulatiemodel is

ontwikkeld voor bosaanleg, maar in principe ook van toepassing op de planning van kleine landschapselementen.

Het model is echter aan een aantal beperkingen onderhevig die voortkomen uit veronderstellingen over de ecologie van de diersoorten. Het opstellen van de ecologische groepen per bosstadium, de oppervlakte-afhankelijkheid der soorten, het bepalen van de kerngebieden en vooral de migrati weerstand zijn even zovele momenten waarop veronderstellingen moeten worden ingevoerd. Voor een nadere onderbouwing van deze veronderstellingen is onderzoek, zoals dat van Opdam en Van Dorp in deze publikatie, van grote betekenis. Ook lijkt het mogelijk de resultaten van de simulatie aan de werkelijkheid te ijken, bijvoorbeeld door vergelijking met feitelijke verspreidingsgegevens. Door dergelijke calibraties van het model kunnen veronderstelde waarden van parameters worden bijgesteld en wint het model aan realiteitswaarde. Zonder langdurige toetsing op uitgebreide schaal dienen de resultaten van de simulaties vooralsnog met grote voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd.

Literatuur

- Berg, A. van den, J. van Lith & J. Roos 1985. Toepassing van het computerprogramma MAP2 in het landschapsbouwkundig onderzoek. *Landschap* 2, 4: 278-293.
- Harms, W.B. & J.T.R. Kalkhoven 1979. Landschapsecologie en Natuurbehoud in Midden-Brabant. Rapport De Dorschkamp 208, RIN-rapport 79/15. Wageningen/Leersum.
- Harms, W.B. & W. Vos 1983. Ruimtelijke relaties: begrippen en methode. *WLO-mededelingen* 10, 3: 98-105.
- Jansen, S.R.J. & J.P. Knaapen (in prep.). Ecologische Infrastructuur en bosontwikkeling: literatuurstudie. Rapport De Dorschkamp, Wageningen.
- Juryrapport Bos na 2000 1985. Extra nummer *Nederlands Bosbouw Tijdschrift*. Jrg. 57-27.
- Klijn, J.A. 1983. Biogeografische inzichten in het ruimtelijk beleid. *WLO-mededelingen* 10, 4: 172-178.
- Meerjarenplan Bosbouw 1984. Beleidsvoornemen, Ministerie van Landbouw & Visserij. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- Nota Ruimtelijk Kader Randstadgroenstructuur 1985. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijk Ordening en Milieubeheer & Ministerie van Landbouw & Visserij. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- Opdam, P., G. Rijdsdijk & F. Hustings 1985. Bird communities in small woods in an agricultural landscape: effects of area and isolation. *Biological Conservation* 34: 333-352.
- Opdam, P. & A. Schotman 1985. Over de dynamiek in de verspreiding van broedvogels. *Het Vogeljaar* 33,5: 233-242.
- Opdam, P. & A. Schotman 1986. De betekenis van structuur en beheer van bossen voor de vogelrijkdom. *Ned. Bosb. Tijdschrift* 58: 21-32.
- Poel, K.R. de 1986. Bos na 2000, of na 2000 een bos tussen Utrecht, Houten en Nieuwegein? *Stedebouw en Volkshuisvesting* 67, 7.