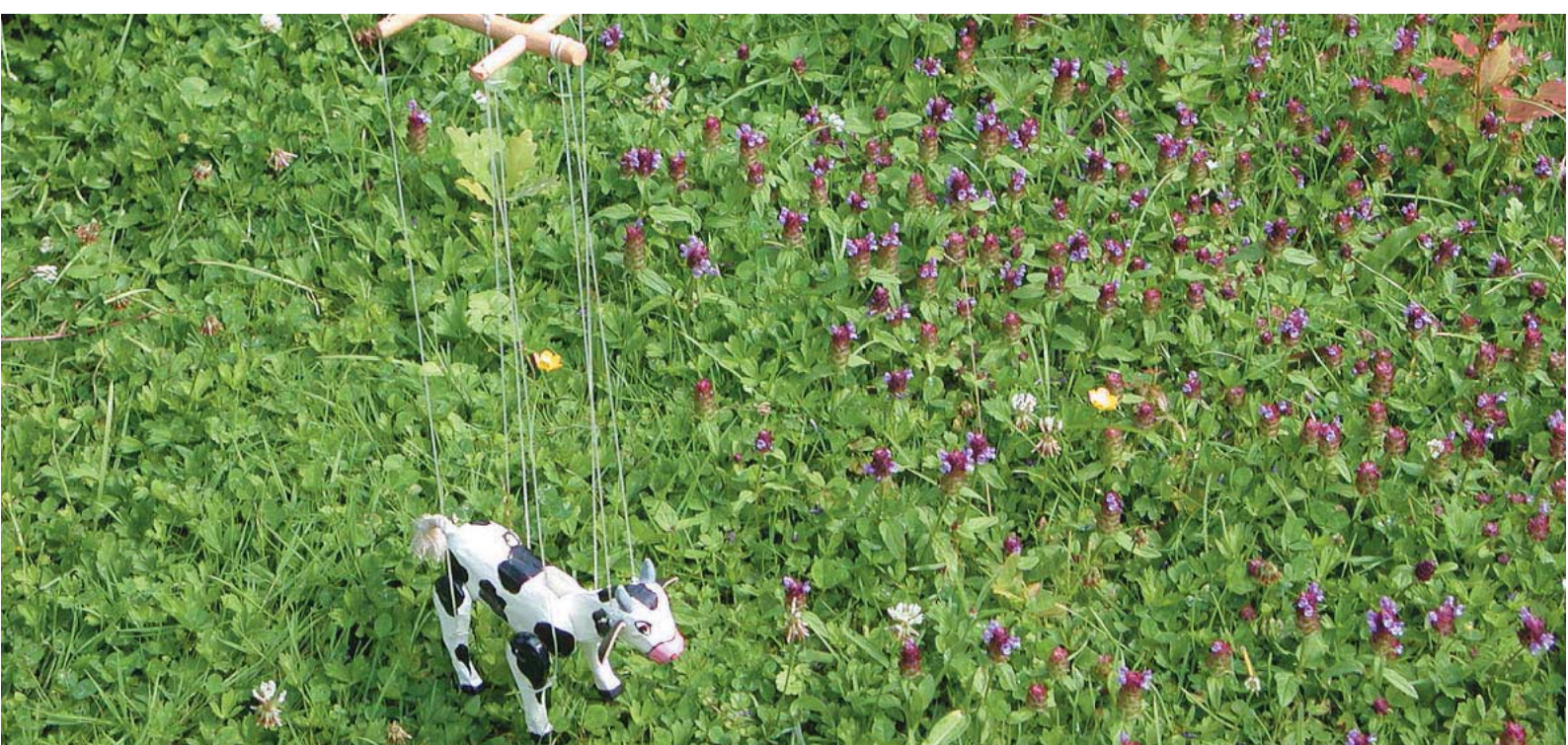
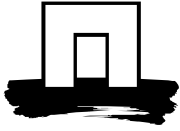




Kan het natuurbeleid ruimtelijk-economisch efficiënter?

Pieter H. Vereijken, Michiel J.W. Jansen, Wies M.L. Akkermans & Igor G. Staritsky





Kan het natuurbeleid ruimtelijk-economisch efficiënter?

Pieter H. Vereijken¹, Michiel J.W. Jansen¹, Wies M.L. Akkermans¹ & Igor G. Staritsky²

¹ Plant Research International

² Alterra

© 2005 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

Exemplaren van dit rapport kunnen bij de eerste auteur worden besteld. Bij toezending wordt een factuur toegevoegd; de kosten (incl. verzend- en administratiekosten) bedragen € 25 per exemplaar.

Referaat

Vereijken, P.H., M.J.W. Jansen, W.M.L. Akkermans & I.G. Staritsky, 2005. *Kan het natuurbeleid ruimtelijk-economisch efficiënter?* Wageningen, Plant Research International. 42 blz.; 18 fig.; 10 tab.; 3 bijl. en 27 ref.

Dit rapport wijst beleidsmakers voor natuur, landschap en water, in dienst van ministeries en provincies, op de mogelijkheden om ruimte en budgetten beter te benutten. Binnen het sectoraal natuurbeleid kan dit door de EHS om te bouwen tot een Ark die alle doelsoorten beschermt in een gewenst veelvoud van locaties. Vervolgens kan het beleid voor natuur, landschap en water worden geïntegreerd met een Integrale Ark, die naast de Hotspots van doelsoorten ook de Hotspots beschermt van het landschap en het watersysteem. Zo'n Integrale Ark versterkt bovendien de recreatie- en woonomgeving.

Trefwoorden: Platteland, natuur, landschap, watersysteem, Hotspots, doelsoorten, gebiedsgericht beleid, streekplannen, deelstroomgebieden.

Opdrachtgevers

- Milieu- en Natuur Planbureau
- Alterra-SEO multifunctioneel ruimtegebruik

Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 47 70 00
Fax : 0317 - 41 80 94
E-mail : info.plant@wur.nl
Internet : www.plant.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Voorwoord	1
1. De centrale vraag	3
2. EHS ombouwen tot Ark met Hotspots van Doelsoorten	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Werkwijze	6
2.2.1 Arken bouwen met complementaire Hotspots van doelsoorten	6
2.2.2 Arken bouwen via simulated annealing	6
2.2.3 Data over verspreiding van hogere plantensoorten	8
2.2.4 Data over verspreiding van broedvogelsoorten	9
2.2.5 Data over verspreiding van dagvlindersoorten	9
2.3 Resultaten	10
2.3.1 Hogere planten	10
2.3.2 Broedvogels	11
2.3.3 Dagvlinders	13
2.3.4 Overlappende Arken van de drie soortgroepen via meervoudige Hotspots	15
2.4 Discussie en conclusies	17
3. EHS uitbouwen tot Integrale Ark met Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem	21
3.1 Inleiding	21
3.2 Werkwijze	22
3.2.1 Het Integrale Ark-concept	22
3.2.2 Het Integrale Ark-ontwerp	23
3.3 Resultaten	23
3.3.1 Voordelen Integrale Ark voor landschaps- en waterbeleid	23
3.3.2 Voordelen Integrale Ark voor natuurbeleid	27
3.3.3 Haalbaarheid van een Integrale Ark	30
3.4 Discussie en conclusies	30
3.4.1 Voordelen Integrale Ark voor landschaps- en waterbeleid?	30
3.4.2 Voordelen Integrale Ark voor natuurbeleid?	31
3.4.3 Is uitbouw EHS tot Integrale Ark haalbaar?	31
3.4.4 De Integrale Ark als concept en ontwerp	32
4. Samenvatting	33
4.1 EHS ombouwen tot Ark (met Hotspots van Doelsoorten)	33
4.1.1 Hotspots onvoldoende beschermd door EHS	33
4.1.2 Mate en wijze van ombouw	34
4.1.3 Voordelen van ombouw voor het natuurbeleid	34
4.2 EHS uitbouwen tot Integrale Ark (met Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem)	35
4.2.1 Voordelen Integrale Ark voor landschaps- en waterbeleid	35
4.2.2 Voordelen Integrale Ark voor natuurbeleid	35
4.2.3 Mate en wijze van uitbouw	35
4.2.4 De Integrale Ark verlossend concept en net op tijd	36

	pagina
5. Aanbevelingen	37
5.1 Voor het rijksbeleid van LNV	37
5.2 Voor het beleid van de provincies en hun gemeenten	37
5.3 Voor het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP)	38
Literatuur	39
Bijlage I. Doelsoorten hogere planten, broedvogels en dagvlinders op volgorde van zeldzaamheid	4 pp.
Bijlage II. Overzicht waarnemingen door Floron, Sovon en Vlinderstichting (cellen met doelsoorten rood, zonder doelsoorten blauw, niet geïnventariseerd blanco)	1 p.
Bijlage III. Ruimtelijk-economische verevening en dualistische ordening: twee instrumenten voor de overheid om het platteland marktconform en evenwichtig te helpen ontwikkelen met rode en groenblauwe functies	4 pp.

Voorwoord

Waarom blijven er zoveel soorten uit Nederland verdwijnen, ondanks de enorme uitbreiding van de EHS en grote investeringen in natuurherstel en –ontwikkeling? Komt dat door de vermesting, verdroging, versnippering, verzuring en verstening van het land, zoals de natuurbalans van het Milieu en Natuur Planbureau (MNP) jaar in jaar uit concludeert? Of zitten er ook zwakke plekken in het natuurbeleid van LNV en de evaluatie van MNP? Zowel LNV en MNP concentreren zich zozeer op de EHS, dat deze van middel tot doel lijkt verheven.

Zonder het heilige huisje EHS te willen sparen behandelt dit rapport de vraag: 'Kan het natuurbeleid ruimtelijk-economisch efficiënter?'. Het antwoord is ondubbelzinnig ja en wel op twee manieren. De eerste is de EHS zodanig om te bouwen, dat deze de Hotspots van verdwijnende soorten beter beschermt. De tweede is, de EHS na ombouw te integreren met de Hotspots van landschap en watersysteem. Door de eerste efficiëncyslag wordt de EHS een Ark voor de nationale biodiversiteit. Door de tweede een Integrale Ark voor biodiversiteit, landschap en watersysteem. Het meest controversieel is wellicht de conclusie, dat de benodigde gronden voor ombouw en uitbouw van de EHS kunnen worden verworven door een beperkt deel van de Hotspot-arme EHS-gebieden via een rood voor groen constructie in te ruilen voor minstens 10 maal zoveel grond buiten de EHS, die wel Hotspots bevat of nodig is om deze te bufferen.

Wij hopen dat dit rapport beleidsmakers en onderzoekers inspireert tot een vernieuwde kijk op behoud en ontwikkeling van de collectieve waarden op het Nederlandse platteland.

Het onderzoek is uitgevoerd met medefinanciering van het MNP en het Alterra-SEO project 'multifunctioneel ruimtegebruik'. Dr. Arjen van Hinsberg (MNP) danken we voor zijn begeleiding van het project.

De in dit rapport gepresenteerde aanpak zullen we ook gebruiken in ons vervolgonderzoek naar ontwikkeling van landgebruik en biodiversiteit.

Hein Korevaar, teamleider Multifunctioneel Landgebruik

november 2005

1. De centrale vraag

Het Nederlandse natuurbeleid richt zich op bescherming van de biodiversiteit, vooral de meest zeldzame soorten (doelsoorten, Bal *et al.*, 2001). Het voornaamste middel daartoe is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), die de belangrijkste leefgebieden van deze soorten moet omvatten (LNV, 2000). Inmiddels zijn circa 7000 km² aan EHS netto begrensd door de betrokken provincies (Milieu- en Natuurplanbureau, 2004a). Hiervan moet nog circa 800 km² worden verworven (exclusief agrarisch natuurbeheer). Dit zal meer geld kosten dan voorzien omdat de vraag naar ruimte vanuit andere plattelandsfuncties (wonen, agrarische en niet-agrarische bedrijvigheid, infrastructuur, waterbeheer, etc.) toeneemt, zodat de grondprijzen stijgen. Daardoor wordt het steeds moeilijker om de geplande jaarlijkse aankopen te realiseren met de beschikbare budgetten. Bovendien is er weerstand ontstaan vanuit de andere ruimtevrugnende functies, met name de landbouw.

Ter ondervanging van krappe budgetten en agrarische weerstand krijgt goedkoper geacht agrarisch natuurbeheer voortaan meer budget, ten koste van grondverwerving. Vanaf 2003 wordt geen 5 maar 2,5 km² per jaar verworven. Daartegenover staat dat de contracten voor agrarisch en particulier natuurbeheer met 2,5 km² per jaar worden uitgebreid (LNV, 2002). Sinds 1998 zijn jaarlijks circa 4000 agrarische bedrijven gestopt onder druk van dalende prijzen en stijgende kosten. Met groeiende concurrentie van bedrijven uit nieuwe lidstaten van de EU en uit andere werelddelen (marktliberalisatie) in het verschiet, zal dat aantal eerder stijgen dan dalen. Er is dus een grote kans dat de grondgebonden landbouw uit Nederland verdwijnt (Vereijken & Agricola, 2004). De beleidsombuiging naar agrarisch natuurbeheer lijkt dus weliswaar een goedkopere, maar ook een minder duurzame bescherming van de biodiversiteit te bieden dan grondverwerving. Omdat ze weinig duurzaam lijken zijn de beheersgebieden niet als deel van de EHS beschouwd in deze studie.

Ondanks de geleidelijke realisatie van de EHS is de biodiversiteit verder achteruitgegaan (Milieu- en Natuurplanbureau, 2004b). Dit wordt geweten aan een complex van oorzaken, met name verdroging, versnippering, vermessing en verzuring. De laatste twee factoren zijn zo verspreid, dat ze niet of nauwelijks met natuurbeleid zijn te ondervangen. Maar verdroging en vooral versnippering kunnen lokaal en regionaal wel worden verholpen. Dit verklaart het sterke accent in het natuurbeleid op vergroting van bestaande EHS-snipperen en verbinding van geïsoleerde snippers door middel van ecologische verbindingzones. Maar ook dit beleid stuit op krappe budgetten en weerstand van andere ruimtegebruikers. Daarom zijn de nog niet aangelegde of in uitvoering genomen verbindingzones geschrapt (LNV, 2002).

Omdat de haalbaarheid van de geplande EHS moet worden betwijfeld en omdat de biodiversiteit ondanks de reeds behaalde, forse uitbreiding is blijven afnemen, is de **centrale vraag: 'Kan het natuurbeleid ruimtelijk-economisch efficiënter?'**.

In dit rapport worden hiervoor twee antwoorden onderzocht:

1. EHS ombouwen tot Ark (met Hotspots van Doelsoorten), en
2. EHS uitbouwen tot Integrale Ark (met Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem).

Over antwoord 1 wordt in Hoofdstuk 2 gerapporteerd, over antwoord 2 in Hoofdstuk 3.

2. EHS ombouwen tot Ark met Hotspots van Doelsoorten

2.1 Inleiding

De EHS is niet consistent en efficiënt opgebouwd; grote delen, zoals de voormalige Staatsbossen, zijn verkregen door schenkingen en niet gericht verworven vanwege hun belang voor de soortenrijkdom. Daarom hebben we de centrale vraag als volgt gearticuleerd: **'Kan de EHS de Hotspots van de achteruitgaande doelsoorten ruimtelijk-economisch efficiënter beschermen?'**. Om te onderzoeken of deze vraagarticulatie terecht is en het antwoord in de titel correct, is een passende methode gezocht. Hoe kun je doelsoorten ruimtelijk-economisch efficiënt beschermen? De inspiratie kwam van Noach, die de opdracht kreeg een Ark te bouwen om de zondvloed te overleven met een minimum (mannelijke en vrouwelijke) van alle soorten (Genesis 6). Om de complete soortencollectie met een minimaal gebruik van schaarse ruimte te herbergen, moest Noach de Ark opbouwen in 3 verdiepingen en deze opdelen in cellen. In navolging van Noach's ruimtelijk efficiënte bescherming van de biodiversiteit is een aantal Arken gebouwd voor drie soortgroepen, waarvan de ruimtelijke verspreiding goed in kaart is gebracht (hogere planten, broedvogels en dagvlinders). Deze Arken bestaan uit minimale collecties van waarnemingscellen met Hotspots¹ die alle doelsoorten bevatten. Hierbij moet elke soort minimaal voorkomen in 1 cel (kleinst mogelijke Ark) of in 2 cellen, in 3 cellen, enz. tot een maximum van 50 cellen (grootste Ark) voorzover soorten dit nog halen. Hoe groter de Ark, des te meer leefgebieden een soort krijgt beschermd en des te meer overlevingskansen hij houdt.



Figuur 1. EHS in 2003 met een netto begrenzing van circa 7000 km² (bron: NMP, 2004a). Dit rapport beziet of hiermee de zeldzame soorten ruimtelijk-economisch efficiënter kunnen worden beschermd.

¹ Biodiversity Hotspots zijn soortenrijke plekken die mondiaal van belang zijn en die ernstig bedreigd worden (Myers, 1988). Het gaat vooral om grotere eilanden, archipels, berg- en kustgebieden die dankzij hun isolatie een geheel eigen flora en fauna hebben. West-Europa komt in de top-25 niet voor, wel het Middellandse-Zeebekken (Conservation International, 2004). In dit rapport zijn Hotspots bedoeld als nationaal belangrijke plekken vanwege hun rijkdom aan doelsoorten (bedreigde en dus beschermenswaardige soorten).

2.2 Werkwijze

2.2.1 Arken bouwen met complementaire Hotspots van doelsoorten

Organisaties als FLORON, SOVON, Vlinderstichting, RAVON etc. hebben de verspreiding van soortgroepen landsdekkend geïnventariseerd op basis van cellen van 1x1km of 5x5 km. Hoewel deze verspreidingsatlassen knelpunten vertonen in volledigheid (niet alle cellen zijn even goed geïnventariseerd) en actualiteit (landsdekkend beeld kan hooguit eens per 15 jaar geactualiseerd worden) zijn zij de meest complete bron om landsdekkend de Hotspots van doelsoorten op te sporen. Daarbij gaat het niet om de top 10 of 100 van Hotspots zonder meer, de gebruikelijke benadering tot nu toe (MNP, 2005). Want dergelijke collecties bevatten wel de meeste doelsoorten per Hotspot maar vaak niet de complete collectie aan doelsoorten in het gebied en zeker niet het grootst mogelijke veelvoud aan Hotspots per soort (Williams *et al.*, 1996 en 2004). Aan deze beide voorwaarden moeten Hotspots juist voldoen om er Arken mee te bouwen die de biodiversiteit ruimtelijk-economisch zo efficiënt mogelijk beschermen.

Het bouwen van Arken voor doelsoorten betekent dus het samenstellen van minimale collecties van waarnemingscellen met complementaire Hotspots: tezamen moeten de cellen alle doelsoorten bevatten, elke soort zoveel mogelijk in een wetenschappelijk en beleidsmatig gewenst aantal (streeftal). Een eenvoudig voorbeeld laat het verschil zien tussen Hotspots zonder meer en complementaire Hotspots (Tabel 1). Het voorbeeld maakt ook duidelijk dat het ingeval van duizenden waarnemingscellen en honderden doelsoorten ondoenlijk is om cellen met complementaire Hotspots op te sporen via een simpele spreadsheet. Daarom is gezocht naar een wiskundige methode om de Arken te bouwen, d.w.z. minimale collecties van cellen met complementaire Hotspots samen te stellen. Vervolgens kan met GIS worden vastgesteld in hoeverre de Arken door de EHS worden gedekt.

Tabel 1. *Fictief voorbeeld van het opsporen van complementaire Hotspots.*

	Srt a	Srt b	Srt c	Srt d	Srt e	Srt f	Srt g	Srt h	Srt i	Srt j	Srt k
Cel 1	x	x	x	x	x	x	x	x			
Cel 2	x	x	x	x	x	x	x				
Cel 3	x	x	x	x	x	x	x				
Cel 4	x	x	x	x	x						
Cel 5	x	x	x	x	x						
Cel 6										x	x
Cel 7									x	x	x
Cel 8									x	x	x
Cel 9								x	x	x	x
Cel 10								x	x	x	x

Cellen 1, 2, 3, 4 en 5 zijn de top vijf qua soortenrijkdom (Hotspots zonder meer), maar bevatten niet alle soorten. Cellen 1, 2, 3, 9 en 10 vormen de vijf meest complementaire Hotspots, want ze bevatten de totale soortencollectie, zelfs in tweevoud. Drievoud vereist toevoeging van cel 7 of cel 8.

2.2.2 Arken bouwen via simulated annealing

Het bouwen van de Arken ofwel het samenstellen van minimale cellen-collecties met complementaire Hotspots komt neer op het maximaliseren van een doelfunctie. De uitkomst wordt bepaald door 3 eigenschappen van de collecties.

1. Voor alle doelsoorten wordt gestreefd naar een in te stellen minimaal aantal cellen per soort in de collectie. Dit is het streeftal (per Ark is steeds één streeftal aangehouden voor alle doelsoorten, desgewenst kan het per doelsoort worden gespecificeerd). Als soorten minder cellen bezetten dan het streeftal, dan worden al hun cellen bij voorbaat in de minimale collectie opgenomen.

2. De som van alle cellen die alle soorten aldus bijdragen aan de collectie heet het soorttal van de collectie. Als soorten in de collectie meer cellen bezetten dan het streeftal, dan wordt zo'n soort in het soorttal slechts meegeteld als het streeftal².
3. Nincel: is het totaal aantal cellen in de collectie, dit moet uiteindelijk minimaal worden.
4. Ehsopper: is het EHS oppervlak dat zich binnen de cellencollectie bevindt.

De doelfunctie is een gewogen combinatie van bovenstaande eigenschappen van de collectie:

$$\text{doel} = 10 * \text{soorttal} - 5 * \text{nincel} + \text{ehsopper}$$

Met simulated annealing³ kan via miljoenen kleine mutaties van de collectie de doelfunctie geleidelijk worden gemaximaliseerd. Hierbij is het van belang dat het gewenste soorttal zwaarder weegt dan nincel en dit weer zwaarder dan het ehs-oppervlak. Als bijvoorbeeld het soorttal is gebaat (toeneemt tot gewenst niveau) bij de opname van een cel, dan wordt deze cel opgenomen: 10 of meer pluspunten voor het soorttal en slechts 5 strafpunten voor een extra cel. Als door ruil van een cel in de collectie met een cel erbuiten het ehs-oppervlak toeneemt, terwijl het soorttal gelijk blijft, dan wordt die ruil uitgevoerd.

Het zoeken geschiedt iteratief, te beginnen met alle cellen die soorten herbergen, welke landelijk hooguit het streeftal halen, zodat deze cellen bij voorbaat tot de te bereiken minimale collectie moeten worden gerekend (kerncellen). De optimalisatie beperkt zich dus tot de cellen met uitsluitend soorten die vaker dan het streeftal voorkomen. Per iteratie wordt volgens toeval een kleine verandering voorgesteld: 1. cel erbij, 2. cel eraf of 3. ruil van cel binnen de tussentijdse collectie met een van buiten de collectie. Het voorstel wordt altijd geaccepteerd als de doelfunctie er beter van wordt. In de eerste stadia worden ook regelmatig forse verslechtingen geaccepteerd volgens toeval, maar de kansen op acceptatie van een verslechting (zelfs een kleine) gaan gaandeweg naar 0 (dit is het koelen). Deze werkwijze die aanvankelijk serieuze verslechtingen toelaat, verkleint het risico terecht te komen in een suboptimale oplossing. Een algoritme dat alleen verbeteringen accepteert komt vermoedelijk op een suboptimale oplossing uit, waarvoor hoogstwaarschijnlijk alleen maar geldt dat het type kleine veranderingen dat wordt voorgesteld niet tot verbetering leidt. De term simulated annealing weerspiegelt de heuristische bron van inspiratie van de methode: als je gloeiend metaal snel koelt vormen zich lukraak aan elkaar gehechte afzonderlijke kristallen; doe je het héél langzaam, dan vormt zich één fraai samenhangend kristal. Het is allemaal zeer heuristisch, maar het werkt in vele situaties.

Bij een gegeven collectie kan men onderzoeken of een cel er terecht in zit door te kijken of de doelfunctie minder wordt als de cel wordt verwijderd. Dat gebeurt met name als door de verwijdering één of meer van de soorten beneden het streeftal komt. Aan het eind van de optimalisatie worden van ieder cel in de collectie in de file *.rdn maximaal 10 soorten genoemd die de cel bestaansrecht in de collectie geven. Tevens worden in de file *.bnd alle soorten genoemd die aan een of meer cellen in de collectie bestaansrecht geven. Dit zijn in zekere zin de bepalende soorten. Het aantal bepalende soorten blijkt vaak veel kleiner te zijn dan het aantal soorten. Bepalende soorten

² In formulevorm:

$$Bijdrage(s, col) = \min[n_{cel}(s, col), streeftal]$$

d.w.z. de bijdrage van soort s aan de collectie is gelijk aan het aantal cellen in de collectie waarin deze soort voorkomt, tenzij dit aantal groter is dan het streeftal, in welk geval de bijdrage gelijk wordt gesteld aan het streeftal. Het soorttal van de collectie is vervolgens gedefinieerd als:

$$Soorttal(col) = \sum_{s=1}^{nsoort} bijdrage(s, col) = \sum_{s=1}^{nsoort} \min[n_{cel}(s, col), streeftal]$$

³ Simulated annealing wordt ook wel statistisch koelen genoemd (Kirkpatrick *et al.*, 1983). Het is een heuristische random zoektechniek die met veel succes is gebruikt bij met name discrete optimaliseringsproblemen, zoals het huidige, waarbij het aantal mogelijkheden zo groot is dat men ze niet alle binnen redelijke tijd systematisch kan aflopen om de beste mogelijkheid te kiezen. Voorbeelden: het handelsreizigersprobleem (Press e.a., 1992) proefopzetten (Jansen e.a., 1992), opzet van een gestratificeerde steekproef (Brus *et al.*, 2002). De methode kan ook continue optimalisaties uit voeren; bij het zoeken van de beste punten van een meetnet (Van Groenigen & Stein, 1998), of een parameterschatting (Ten Berge *et al.*, 2000; Jansen, 1999).

worden opgespoord door bij een gegeven collectie het aantal voorkomens van een soort binnen de collectie te tellen: als dat aantal niet boven het streeftal uitkomt, is de soort mede bepalend voor de collectie omdat er collectiecellen zijn die niet kunnen worden gemist vanwege die soort.

Men kan de collectiecellen karakteriseren door na te gaan of een cel soorten bevat die qua voorkomen in de collectie het streeftal niet te boven gaan. Een cel in de collectie die zonder bezwaar kan worden weggenomen is overbodig (geenreden cel). Het aantal overbodige cellen moet dus uiteindelijk 0 zijn, waarop achteraf voor alle zekerheid wordt gecontroleerd. Behalve de kerncellen bevatten de minimale collecties nog cellen die slechts omwille van één soort in de collectie zitten (éénreden cellen). Bij deze cellen gaat de methode na of er buiten de tussentijdse collectie nog een cel is met de betreffende soort én een hoger EHS-oppervlak. In dat geval worden binnen- en buitencel geruimd. De buitencel waartegen wordt geruimd hoeft overigens niet uniek te zijn. Cellen buiten de kern die omwille van meerdere soorten in de collectie zijn opgenomen heten meerreden cellen.

Ter verhoging van de efficiëntie wordt eerst uitsluitend gekeken naar soorten die niet véél vaker dan het streeftal voorkomen in NL (4 x streeftal). Daarna wordt extra aandacht besteed aan eenreden cellen. Er wordt een lijst gemaakt van de betrokken soorten en er wordt gericht gezocht naar cellen buiten de collectie die meerdere van die soorten bevatten. Deze maatregelen dienen uitsluitend om de efficiëntie te verhogen, ze kunnen worden gemist mits het aantal iteraties wordt verhoogd.

De Floron-, Sovon- en Vlinderstichtingbestanden zijn ingeperkt tot de meest zeldzame en beschermenswaardige soorten (doelsoorten vlg. Bal *et al.*, 2001), om de Arken met complementaire Hotspots zo bruikbaar mogelijk te maken voor het vigerende natuurbeleid. Uit het Floronbestand zijn ook de boomsoorten verwijderd, omdat deze vaak zijn aangeplant en vele vindplaatsen daardoor niet representatief zijn.

2.2.3 Data over verspreiding van hogere plantensoorten

We konden beschikken over de data van de waarnemers van Floron:

- celgrootte 1 km x 1 km, x loopt van 13 tot en met 277 en y loopt van 306 tot en met 619 (links-onder coördinaten),
- de file flora.cel bevat 33538 waarnemingscellen: drie kolommen met x-coördinaat, y-coördinaat en percentage ehs in de cel,
- de file flora.srt bevat ruim 1600 waargenomen soorten inclusief 498 doelsoorten (van de 545 volgens Bal *et al.*, 2001): 2 kolommen met soortnummer en Nederlandse naam,
- de file flora.nwz bevat een zeer grote aanwezigheidsmatrix: 33 538 cellen met 498 doelsoorten (Bijlage Ia), waarin 128 987 enen voorkomen, dus gemiddeld 3,8 soorten per cel en 259 cellen per soort.

Uit deze gegevens is aangemaakt: flora.cls, cellenlijst met als kolommen: x, y, ehs-percentages, zeldzaamheidsgetal en aantal soorten per cel. Het zeldzaamheidsgetal is het aantal cellen in NL waar de zeldzaamste soort uit de betreffende cel in voorkomt. De lijst is gesorteerd zodat het zeldzaamheidsgetal oploopt. Tevens aangemaakt: flora.sls, een doelsoortenlijst met 2 kolommen, het aantal cellen waar de soort voorkomt en de Nederlandse naam (gesorteerd naar aantal cellen).

Saillante gegevens:

- gemiddeld bevatten de beschouwde cellen 20% EHS,
- 23 doelsoorten in hoogstens 1 cel (totaal 22 cellen), 47 in hoogstens 2 (totaal 66 cellen), 65 in hoogstens 3 (totaal 117 cellen), 79 in hoogstens 4 (totaal 160 cellen), 95 in hoogstens 5 (totaal 227 cellen) etc.; de zeldzame soorten zitten dus vaak samen in een cel!
- de gewoonste doelsoort, kamgras, is in 6 480 cellen waargenomen,
- 25 775 van de 33 538 cellen bevatten minstens 1 doelsoort.

2.2.4 Data over verspreiding van broedvogelsoorten

We konden beschikken over de data van de waarnemers van Sovon:

- celgrootte 5 km x 5 km, x loopt van 10 tot en met 275 en y loopt van 305 tot en met 615 (links-onder coördinaten)
- de file vogels.cel bevat 1676 beschouwde cellen: drie kolommen met x, y en percentage ehs
- de file vogels.srt beschrijft de waargenomen soorten waarvan 94 doelsoorten (van de 121 vlg. Bal *et al.*, 2001): 2 kolommen met soortnummer en Nederlandse naam
- de file vogels.nwz bevat een aanwezigheidsmatrix: 1676 cellen – bij 94 doelsoorten, waarin 37 681 enen voorkomen. Dus gemiddeld 22,5 doelsoorten per cel en 400,9 cellen per soort.

Uit deze gegevens is aangemaakt: vogels.cls, cellenlijst met als kolommen: x, y, ehs-percentages, zeldzaamheidsgetal en aantal soorten per cel. Het zeldzaamheidsgetal is het aantal cellen in NL waar de zeldzaamste soort uit het betreffend cel in voorkomt. De lijst is gesorteerd zodat het zeldzaamheidsgetal oploopt. Tevens aangemaakt: vogels.sls, een doelsoortenlijst met 2 kolommen, het aantal cellen waar de soort voorkomt en de naam (gesorteerd naar aantal cellen).

Saillante gegevens:

- gemiddeld bevatten de beschouwde cellen 16,6% EHS
- 3 soorten (toppereend, zwarte wouw en rode wouw) in hoogstens 1 cel (totaal 3 cellen), 5 in hoogstens 2 (totaal 7 cellen), 7 in hoogstens 3 (totaal 13 cellen), 7 in hoogstens 4 (totaal 13 cellen), 10 in hoogstens 5 (totaal 28 cellen), etc. Dus ook de zeldzame broedvogelsoorten zitten vaak samen in een cel!
- de gewoonste doelsoort, de zanglijster, is in 1593 cellen waargenomen
- op 5 cellen na bevat iedere cel minstens 1 doelsoort.

2.2.5 Data over verspreiding van dagvlindersoorten

We konden beschikken over de data van de waarnemers van de Vlinderstichting:

- celgrootte 1 km x 1 km, x loopt van 13 tot en met 277 en y loopt van 306 tot en met 618 (linksonder coördinaten)
- de file vlinders.cel bevat 25 412 beschouwde cellen: drie kolommen met x, y en percentage ehs
- de file vlinders.srt beschrijft ... waargenomen soorten, waarvan 38 doelsoorten (van de 121 vlg. Bal *et al.*, 2001): 2 kolommen met soortnummer en Nederlandse naam
- de file vlinders.nwz bevat de aanwezigheidsmatrix: 25 412 cellen met 38 van de 45 doelsoorten, waarin 12 344 enen voorkomen. Dus gemiddeld 0,5 soorten per cel en 324,8 cellen per soort.

Uit deze gegevens is aangemaakt: vlinders.cls, cellenlijst met als kolommen: x, y, ehs-percentages, zeldzaamheidsgetal en aantal soorten per cel. Het zeldzaamheidsgetal is het aantal cellen in NL waar de zeldzaamste soort uit de betreffend cel in voorkomt. De lijst is gesorteerd zodat het zeldzaamheidsgetal oploopt. Tevens aangemaakt: vlinders.sls, een doelsoortenlijst met 2 kolommen, het aantal cellen waar de soort voorkomt en de Nederlandse naam (gesorteerd naar aantal cellen).

Saillante gegevens:

- gemiddeld bevatten de beschouwde cellen 21,9% EHS
1 soort (purperstreeparmoervlinder) in hoogstens 1 cel (totaal 1 cel), 3 soorten in hoogstens 2 (totaal 5 cellen), 5 in hoogstens 3 (totaal 11 cellen), 5 in hoogstens 4 (totaal 11 cellen), 6 in hoogstens 5 (totaal 16 cellen) etc. Dus ook de zeldzame dagvlindersoorten zitten vaak samen in een cel!
- de gewoonste doelsoort, de heivlinder, is in 1569 cellen waargenomen
- 6 716 van de 25 412 cellen bevatten minstens 1 doelsoort.

2.3 Resultaten

2.3.1 Hogere planten

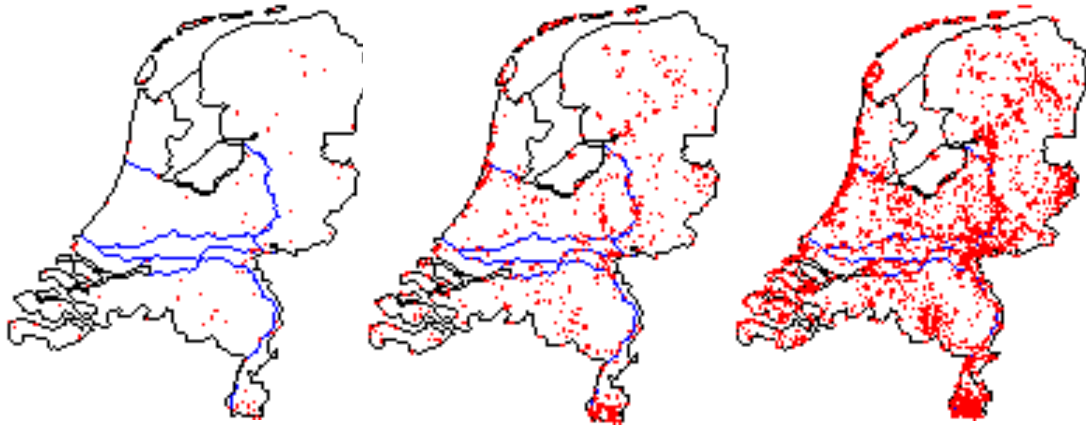
We zijn niet verder gegaan met Arken bouwen dan bij een streeftal van 50 cellen per soort, want dan benadert deze grootste Ark van de hogere planten de EHS in omvang met 3314 cellen = 3301 km². Nog hogere streeftallen zijn beleidsmatig niet realistisch, omdat er nog zoveel andere soortgroepen zijn. De helft van de circa 500 doelsoorten haalt streeftal 50 niet (Tabel 2, specificatie in Bijlage Ia). Bovendien staan deze meest zeldzame soorten zo verspreid, dat bij streeftal 50 het aantal kerncellen is gestegen tot circa 70%. De resterende 30% één- en meerreden cellen worden bepaald door slechts 57 van de 245 doelsoorten die wel boven het streeftal voorkomen. Deze minder zeldzame helft van de doelsoorten blijkt dus in hoge mate cellen te delen met de meest zeldzame en met elkaar.

De kleinste Ark (streeftal 1) is redelijk over het land gespreid (Figuur 2a). Maar met het uitbouwen van de Ark (tot streeftal 50), stijgen de concentraties aan complementaire Hotspots langs kust en Waddeneilanden, grote rivieren, beken (Drentse AA, Beerze en Reusel) en in Zuid-Limburg. De klei- en veengebieden van Groningen, Friesland, kop van Noord-Holland, Zuid-Holland en Flevoland zijn opvallend arm aan Ark-cellen evenals het Oost-Brabants zandgebied. In de intensieve en uniforme agrarische gebieden van met name Friesland, Groningen en Flevoland is in veel cellen zelfs geen enkele doelsoort aangetroffen. Daarom zijn hier wellicht veel cellen niet geïnventariseerd (Bijlage II).

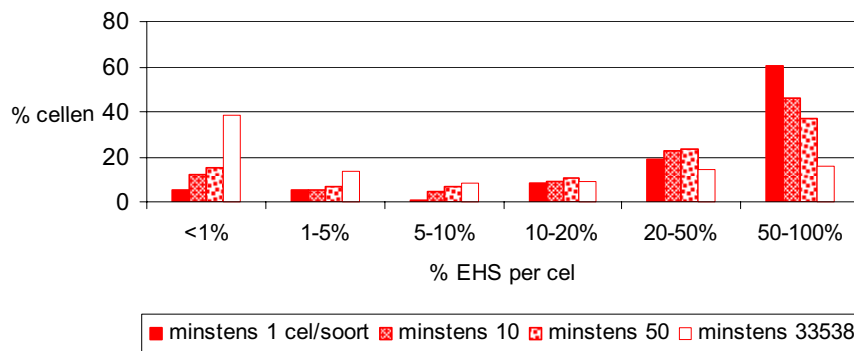
Ofschoon de Arken zijn gebouwd met een zo hoog mogelijke dekking door de EHS, neemt deze sterk af met het stijgen van het streeftal (Figuur 2b). Bij streeftal 1 ligt 61% van de Ark-cellen (met complementaire Hotspots) nog grotendeels in de EHS (circa 7000 km² begrensd in 2003, conform Figuur 1). Maar bij streeftal 50 is dit nog maar 37%. Bij streeftal 1 ligt 12% van de Ark-cellen al niet of nauwelijks in de EHS (< 10% EHS/cel = < 10 ha EHS/cel). Bij streeftal 50 is dit zelfs 29%. Weliswaar zullen de meeste doelsoorten in het EHS-deel van de cellen staan, maar in natuurterreinen van minder dan 10 ha hebben ze minder overlevingskansen dan in terreinen van minstens 50 ha. Dus hoe lager de EHS-dekking van een Ark-cel, des te meer deze ombouw vereist van de EHS. Uiteraard geldt ook: hoe lager het streeftal, des te crucialer de Ark voor de doelsoorten, dus des te crucialer ombouw van de EHS, mocht de dekking te laag zijn. De cel uit de basale collectie streeftal 1 met het laagste EHS-gehalte verdient dus absolute prioriteit bij de ombouw.

Tabel 2. *Reeks Arken (streeftallen 1-50) voor complementaire Hotspots van 498 doelsoorten hogere planten (Florangegevens, alle 33 538 waarnemingscellen als referentie).*

Arken (streeftal cellen/soort)	Aantal soorten niet boven streeftal	Overige bepaalde soorten	Minimale cellen-collectie	% kern-cellen	% meer-reden cellen	% één-reden cellen
(1)	23	193	107	21	54	25
(2)	47	161	214	31	44	25
(3)	65	144	313	37	35	28
(4)	79	141	407	39	35	26
(5)	95	129	495	46	31	23
(10)	137	110	915	52	26	22
(15)	162	99	1295	55	22	23
(20)	183	92	1625	59	21	20
(25)	202	83	1941	65	18	18
(50)	254	57	3314	71	13	16
(33 538)	498	0	33538	100	0	0



Figuur 2a. Arken met complementaire Hotspots van doelsoorten hogere planten bij streeftallen 1, 10 en 50 cellen per soort.



Figuur 2b. Dekking door EHS van de Arken met complementaire Hotspots van doelsoorten hogere planten bij diverse streeftallen (referentie: percentage EHS van alle 33 538 waarnemingscellen).

2.3.2 Broedvogels

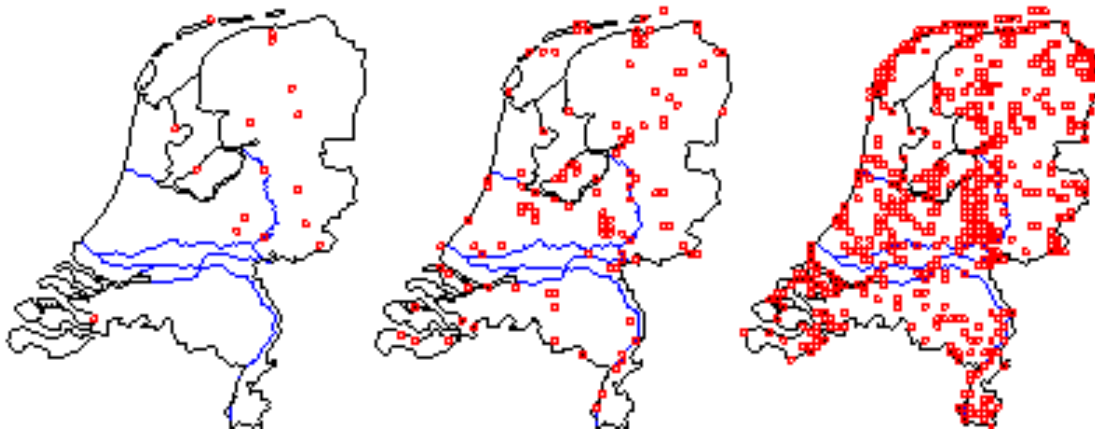
Om te kunnen combineren met de hogere planten, zijn ook bij broedvogels Arken gebouwd tot streefaantal 50 cellen per soort. Maar omdat deze in veel grotere cellen zijn geïnventariseerd, heeft de bijbehorende celcollectie bijna de dubbele omvang van de begrensde EHS (486 cellen = 12 150 km²). Een derde van de ruim 90 waargenomen doelsoorten haalt streeftal 50 niet (Tabel 3, specificatie in Bijlage Ib). Bovendien broeden deze zeldzame soorten zo verspreid, dat bij streeftal 50 de Ark voor bijna 80% uit kerncellen bestaat. Bij streeftal 50 worden de resterende 20% aan één- en meer-reden cellen bepaald door slechts 8 van de 65 doelsoorten die boven het streeftal voorkomen. De minder zeldzame tweederde van de doelsoorten blijken dus in hoge mate cellen te delen met de meest zeldzame soorten en met elkaar.

De kleinste Ark (streeftal 1) bevindt zich grotendeels in Noord- en Oost-Nederland (Figuur 3a). Maar bij streeftal 10 heeft de Ark ook cellen in ZW-Nederland. Net als bij de hogere planten concentreren de Ark-cellen zich langs kust en grote rivieren. In tegenstelling met de hogere planten zijn er ook veel Ark-cellen langs de grote (rand)meren en op de Veluwe. De eenvormige en intensieve landbouwgebieden zijn weer opvallend arm aan Ark-cellen, ongeacht of deze op klei en veen (Groningen, Friesland, de kop van Noord-Holland, Zuid-Holland en Flevoland) of op zand (Oost-Brabant, Gelderland, Overijssel, Drente) zijn gelegen. De Sovon-waarnemers hebben bijna alle cellen geïnventariseerd en ze vonden daarbij zeer weinig cellen zonder een enkele doelsoort (Bijlage II).

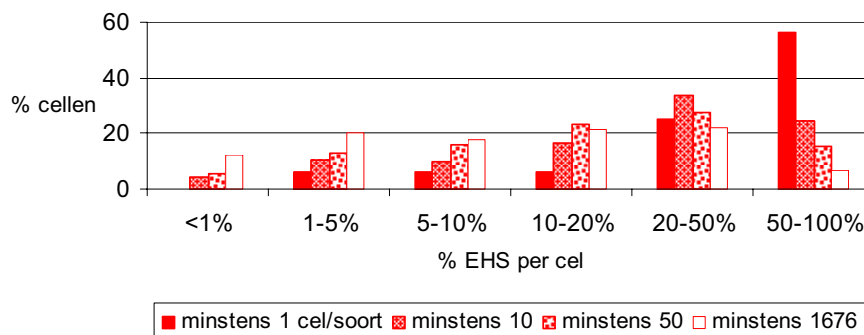
Ook bij de broedvogels neemt de EHS-dekking van de Arken sterk af met het stijgen van het streeftal (Figuur 3b). Bij streeftal 1 ligt nog 56% van de Ark-cellen grotendeels in de EHS (Fig.1). Maar bij streeftal 50 is dit nog maar 15%. Bij streeftal 1 ligt al 13% van de Ark-cellen niet of nauwelijks in de EHS (< 10% = < 250 ha). Bij streeftal 50 is dit zelfs 34%. Weliswaar zullen de meeste doelsoorten in het EHS-deel van de cellen broeden, maar in natuurterreinen van gezamenlijk minder dan 250 ha hebben ze minder slagingskansen dan in terreinen van minstens 1250 ha, vooral ingeval van vogels met een grote territoriumbehoefte, zoals roofvogels. Dus ook bij broedvogels geldt: hoe lager de EHS-dekking van een Ark-cel, des te meer dit ombouw vereist van de EHS.

Tabel 3. Reeks Arken (streeftallen 1-50) met complementaire Hotspots van 96 doelsoorten broedvogels (Sovongegevens, alle 1676 waarnemingscellen als referentie).

Arken (streeftal cellen/soort)	Aantal soorten niet boven streeftal	Overige bepaalde soorten	Minimale celcollectie	% kern-cellen	% meer-reden cellen	% één-reden cellen
(1)	3	25	16	19	50	31
(2)	5	21	29	24	48	28
(3)	7	20	40	33	55	13
(4)	7	19	52	25	54	21
(5)	10	15	65	43	38	18
(10)	16	14	113	63	23	14
(15)	17	15	158	52	28	20
(20)	18	14	206	46	28	26
(25)	19	14	261	46	23	32
(50)	29	8	486	78	11	11
1676	94	0	1676	100	0	0



Figuur 3a. Arken met complementaire Hotspots van doelsoorten broedvogels bij streeftallen 1, 10 en 50 cellen per soort.



Figuur 3b. Dekking door EHS van de Arken met complementaire Hotspots van doelsoorten broedvogels bij streeftallen 1, 10 en 50 (referentie: % EHS van alle 1676 waarnemingscellen).

2.3.3 Dagvlinders

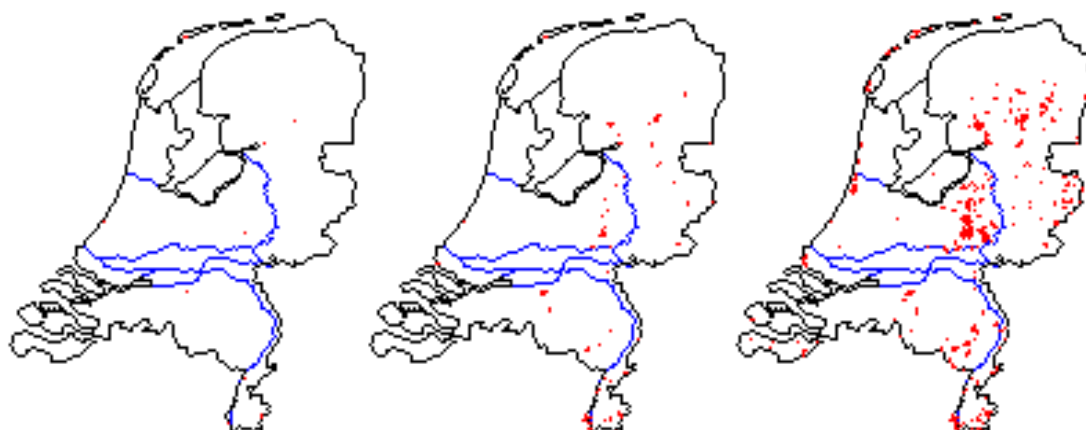
Om te kunnen combineren met de hogere planten, zijn ook voor dagvlinders de Arken tot streefaantal 50 cellen per soort gebouwd (515 cellen = 51,5 km²). Dertien van de 38 waargenomen doelsoorten halen streeftal 50 niet (Tabel 4, specificatie in Bijlage Ic). Maar deze zeldzame soorten komen vaak in dezelfde cellen voor, zodat bij streeftal 50 de Ark voor slechts 26% uit kerncellen bestaat. De resterende 74% aan één- en meer-reden cellen wordt bepaald door 15 van de 25 doelsoorten die boven het streeftal voorkomen. Deze minder zeldzame doelsoorten blijken dus weinig cellen te delen.

De kleinste Ark (streeftal 1) bevindt zich grotendeels in de oostelijke helft van Nederland, uitgezonderd Friesland en Groningen (Figuur 4a). Bij streeftal 10 en 50 bevinden de Arken zich grotendeels in dezelfde gebieden. In tegenstelling met de hogere planten zijn er niet of nauwelijks Ark-cellen langs kust en grote rivieren en (rand)meren, wel in beekdalen, moeras- en heidegebieden (Beerse-Reusel, NW-Overijssel, Veluwe, Dwingelose Heide). De eenvormige en intensieve landbouwgebieden zijn weer opvallend arm aan Ark-cellen met Hotspots, ongeacht of deze op klei en veen (Groningen, Friesland, de kop van Noord-Holland, Zuid-Holland en Flevoland) of zand (Oost-Brabant, Gelderland, Overijssel, Drente) zijn gelegen. In de landbouwgebieden hebben de waarnemers van de Vlinderstichting in de meeste cellen geen enkele doelsoort aangetroffen. Daarom zijn in deze gebieden wellicht veel cellen niet geïnventariseerd (Bijlage II).

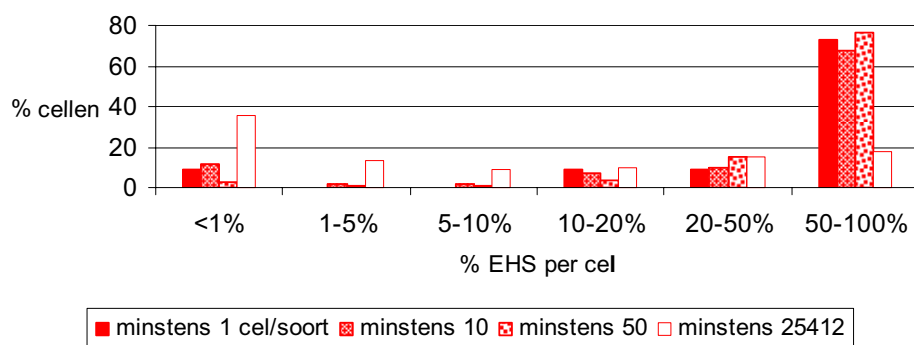
Bij de dagvlinders blijft de dekking van de Arken door de EHS hoog bij het stijgen van het streeftal (Figuur 4b). Bij streeftal 1 ligt ruim 70% van de Ark-cellen grotendeels in de EHS (Figuur 1). Bij streeftal 50 is dit nog steeds zo. Bij streeftal 1 ligt 9% van de Ark-cellen niet of nauwelijks in de EHS (<math>< 10\% = < 10\text{ha}</math>). Bij streeftal 50 is dit slechts 5%. In tegenstelling tot broedvogels en vooral de hogere planten lijken de dagvlinders dus redelijk beschermd door de huidige EHS. Niettemin zijn ook zij gebaat bij ombouw van de EHS waar Ark-cellen onvoldoende zijn gedekt.

Tabel 4. Reeks Arken (streeftallen 1-50) met complementaire Hotspots van 38 doelsoorten dagvlinders (Vlinderstichting-gegevens, alle 25 412 waarnemingscellen als referentie).

Arken (streeftal cellen/soort)	Aantal soorten niet boven streeftal	Overige bepaalde soorten	Minimale celcollectie	% kern-cellen	% meer-reden cellen	% één-reden cellen
(1)	1	27	11	9	55	36
(2)	3	22	22	23	55	23
(3)	5	19	32	34	44	22
(4)	5	21	41	27	56	17
(5)	6	19	51	31	43	25
(10)	10	19	98	44	43	13
(15)	10	19	138	31	59	10
(20)	10	20	185	23	63	14
(25)	11	18	242	28	49	23
(50)	13	15	515	26	39	35
25 412	38	0	25412	100	0	0



Figuur 4a. Arken met complementaire Hotspots van doelsoorten dagvlinders bij streeftallen 1, 10 en 50 cellen per soort.



Figuur 4b. Dekking door EHS van de Arken met complementaire Hotspots van doelsoorten dagvlinders bij streeftallen 1, 10 en 50 (referentie: % EHS van alle 25 412 waarnemingscellen).

2.3.4 Overlappende Arken van de drie soortgroepen via meervoudige Hotspots

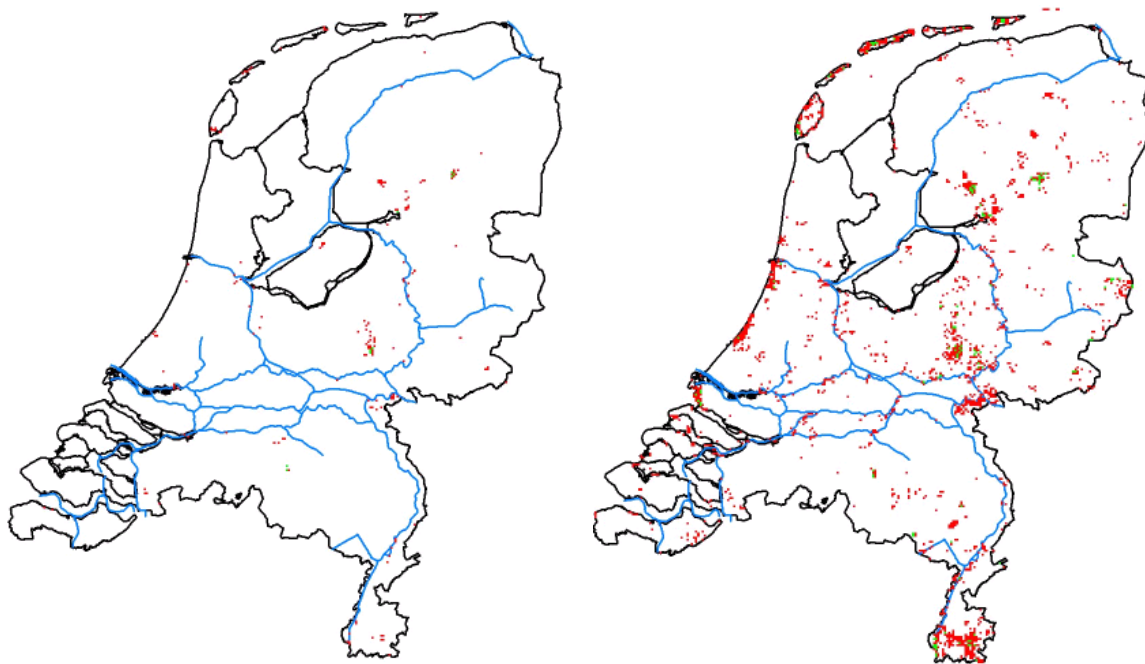
Tenslotte is de overlap van de Arken van de drie soortgroepen bepaald om de cellen op te sporen, die complementaire Hotspots van twee of zelfs drie soortengroepen bevatten. Want deze meervoudige Hotspotcellen verdienen prioriteit bij een zo efficiënt mogelijke bescherming. Omdat de cellen waarin broedvogels werden geïnventariseerd 25 maal zo groot waren als de cellen van planten en vlinders, is de overlap tussen de drie soortgroepen met GIS bepaald (Tabel 5). Uiteraard zijn er meer twee- dan drievoudige Hotspotcellen. Planten en vogels hebben de meeste en planten en vlinders de minste tweevoudige Hotspotcellen, omdat de vogels in veel grotere cellen zijn waargenomen en omdat van de planten de meeste soorten zijn waargenomen. Ook zullen de meervoudige Hotspotcellen in de meeste gevallen slechts een deel van het territorium van de broedvogelsoorten bevatten. Daar staat tegenover, dat ze in veel gevallen clusteren binnen één of meer vogelcellen (Figuur 5a). Met het stijgen van het streeftal neemt het aantal meervoudige Hotspotcellen (netto totaal) sterker toe dan het totaal aantal Hotspotcellen van de drie soortgroepen (bruto totaal), zodat het percentage totale overlap toeneemt van 1 tot 12%. Waarschijnlijk komt dit doordat soorten cellen delen naarmate ze minder zeldzaam zijn.

De drie tweevoudige Hotspotcellen bij streeftal 1 bevinden zich op de Sint-Pietersberg, op de Veluwezoom en op de Dwingelose Heide. Bij streeftal 10 komen daar nog 153 tweevoudige en 9 drievoudige Hotspotcellen bij, met name op de Dwingelose Heide, in de laagvenen van NW-Overijssel, op de Veluwe, op de Westelijke Waddeneilanden en in Zuid-Limburg (Figuur 5a). Bij streeftal 50 concentreren de 121 drievoudige Hotspotcellen zich ook in deze gebieden. De tweevoudige Hotspotcellen concentreren zich behalve in deze gebieden ook in de Noord- en Zuid-Hollandse duinen en langs de grote rivieren, vooral bij de vertakking van de Rijn. Met nog soortgroepen erbij zal dit beeld uiteraard wijzigen.

Bij de Arken met streeftal 10 liggen ruim 60% van de 157 tweevoudige Hotspots en zelfs alle 9 drievoudige Hotspots in cellen met minstens 50% EHS (Figuur 5b-c). Maar voor een efficiënte bescherming is het alarmerend dat bijna 40% van de tweevoudige Hotspots in cellen met minder dan 50% EHS ligt! Van de celcollecties streeftal 50 ligt zelfs meer dan de helft van de 1560 tweevoudige Hotspots en bijna 20% van de drievoudige Hotspots in cellen met minder dan 50% EHS.

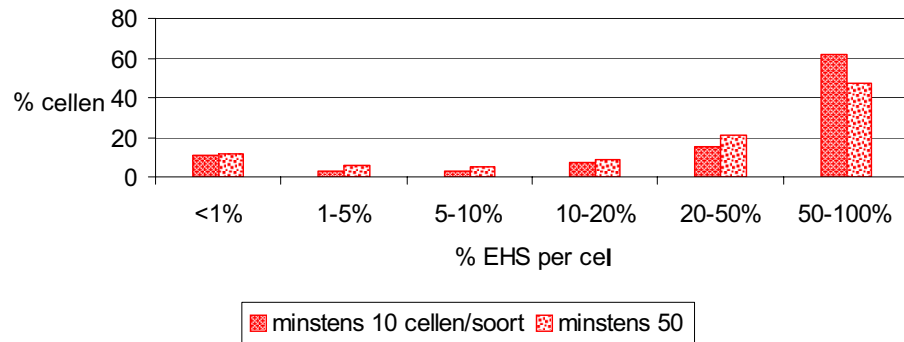
Tabel 5. Overlap van de Arken van hogere planten, broedvogels en dagvlinders, in de vorm van drievoudige en tweevoudige Hotspots.

Arken (streef- aantal cellen/ soort)	Al of niet overlappende km ² aan Arken van de drie soortgroepen							Netto totaal	Bruto totaal	% totaal overlap ⁴
	Planten, vogels en vlinders	Planten en vogels	Planten en vlinders	Vogels en vlinders	Planten alleen	Vogels alleen	Vlinders alleen			
(1)	0	1	1	1	105	398	9	3	515	1
(2)	0	6	2	3	206	716	17	11	950	1
(3)	0	12	5	7	296	981	20	24	1321	2
(4)	1	18	6	12	382	1269	22	37	1710	2
(5)	2	33	9	13	451	1577	27	57	2112	3
(10)	9	111	16	29	779	2676	44	165	3664	5
(15)	19	226	23	41	1027	3664	55	309	5055	6
(20)	26	353	29	55	1217	4716	75	463	6471	7
(25)	38	517	33	78	1353	5892	93	666	8004	8
(50)	121	1305	47	208	1841	10516	139	1681	14177	12

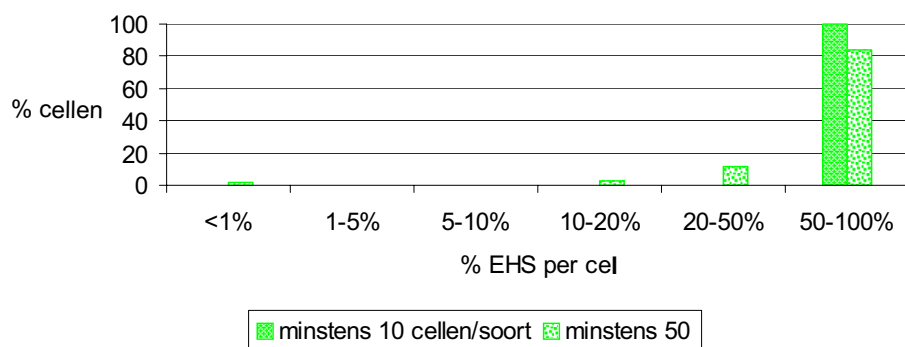


Figuur 5a. Overlap van Arken voor hogere planten, broedvogels en dagvlinders, in de vorm van drievoudige (groen) en tweevoudige (rood) Hotspotcellen, bij streeftallen 10 en 50 cellen per soort.

⁴ = Netto totaal/bruto totaal. Netto totaal = overlappende km² van alle drie of twee van de drie soortsgroepen. Bruto totaal = netto totaal plus niet-overlappende km² van de 3 soortsgroepen.



Figuur 5b. Dekking door EHS van de tweevoudige overlap van Arken van hogere planten, broedvogels en dagvlinders bij streeftallen 10 en 50.



Figuur 5c. Dekking door EHS van de drievoudige overlap van Arken van hogere planten, broedvogels en dagvlinders bij streeftallen 10 en 50.

2.4 Discussie en conclusies

In Hoofdstuk 1 is de haalbaarheid betwijfeld van de geplande uitbreiding van de EHS vanwege krappe budgetten bij een voortdurend stijgende grondprijs en vanwege de toenemende weerstand van andere ruimtegebruikers. Ook omdat de biodiversiteit ondanks de reeds behaalde, forse uitbreiding is blijven afnemen, is de centrale vraag: **'Kan het natuurbeleid ruimtelijk-economisch efficiënter?'**. In dit hoofdstuk is antwoord 1 verkend: 'EHS ombouwen tot Ark met Hotspots van Doelsoorten'. Dit is het antwoord bij articulatie van de centrale vraag als volgt: **'Kan de EHS de Hotspots van de achteruitgaande doelsoorten ruimtelijk-economisch efficiënter beschermen?'**. De EHS is immers niet consistent en efficiënt opgebouwd; grote delen, zoals de voormalige Staatsbossen, zijn verkregen door schenkingen. Om te onderzoeken of deze vraagarticulatie terecht is en het antwoord correct, is een passende methode gezocht: het bouwen van Arken, net als Noach, om de complete collectie van doelsoorten ruimtelijk zo efficiënt mogelijk te beschermen. De Arken zijn gebouwd voor drie soortgroepen, waarvan de ruimtelijke verspreiding goed in kaart is gebracht (hogere planten, broedvogels en dagvlinders). De Arken bestaan uit minimale collecties van waarnemingscellen met Hotspots, die alle doelsoorten bevatten. Hierbij moet elke soort minimaal in 1 cel (kleinste Ark 'streeftal 1') of 2 cellen, 3 cellen enz. tot een maximum van 50 cellen (grootste Ark 'streeftal 50') voorkomen, voorzover soorten deze streeftallen nog halen. Hoe groter de Ark, des te meer leefgebieden een soort krijgt beschermd en des te meer overlevingskansen hij houdt. Omdat het gaat om duizenden waarnemingscellen en honderden soorten, zijn de Arken gebouwd met een wiskundige optimalisatietechniek: simulated annealing. De Arkcellen bevatten geen Hotspots zonder meer, maar complementaire Hotspots: tezamen dekken ze de doelsoorten in het gewenste veelvoud van cellen c.q. leefgebieden (voorzover ze dit streeftal nog halen, desgewenst streeftal per soort specificeren).

De resultaten tonen aan dat de vraagarticulatie terecht is en het antwoord correct: **'Ombouw van EHS tot Ark kan de complementaire Hotspots van de doelsoorten hogere planten, broedvogels en dagvlinders ruimtelijk-economisch efficiënter beschermen.'** Er blijkt namelijk dat alarmerend hoge percentages Ark-cellen door de EHS minder dan 50% worden gedekt, zelfs minder dan 10% of 1% (Tabel 6). Dit maakt begrijpelijk waarom de biodiversiteit chronisch is blijven afnemen, ofschoon de EHS de afgelopen decennia met honderdduizenden ha is vergroot. Al die tijd zijn de zeldzame soorten voor een groot deel in kwetsbare snippers gebleven, blootgesteld aan de bekende bedreigingen: verstoring, verzuring, vermessing en verdroging. Bij ongewijzigd beleid inzake de EHS zal de biodiversiteit dus waarschijnlijk blijven afnemen. Daarentegen kan ombouw van de EHS tot Ark met betere dekking van de laag gedekte Ark-cellen de afname van biodiversiteit tot staan brengen. Hoogste urgentie bij de ombouw verdienen de overlappende cellen van de kleinste Arken van de diverse soortgroepen met de laagste dekking door de EHS, want zij bevatten de meest geconcentreerde en meest kwetsbare biodiversiteit. Het MNP wijt de gestage teruggang van de biodiversiteit ook aan de genoemde bedreigingen inclusief versnippering, maar acht de Hotspots voldoende gedekt door de EHS (MNP, 2005). Dit verschil van inzicht valt grotendeels te verklaren doordat MNP de meest soortenrijke plekken, dus de Hotspots zondermeer, ongeacht of deze alle doelsoorten bevat, heeft getoetst op EHS-dekking. Deze vertonen een veel minder gespreid beeld dan de complementaire Hotspots met de volledige doelsoortencollectie in een minimaal gewenst veelvoud van leefgebieden (zie Tabel 1 en vergelijk Figuur 2b met Figuur 8 in MNP, 2005). MNP heeft dus veel minder Hotspots getoetst en deze niet onafhankelijk van de EHS gekozen, dit verklaart hun betere dekking.

Tabel 6. *Overzicht van percentages Ark-cellen (streeftallen 1, 10 en 50) en percentages Ark-cellen met meervoudige Hotspots met lage dekking door EHS (schaduw geeft urgentie voor ombouw weer).*

Dekking door EHS	% Ark-cellen hogere planten			% Ark-cellen broedvogels			% Ark-cellen dagvlinders			% Ark-cellen met tweevoudige Hotspots			% Ark-cellen met drievoudige Hotspots		
	(1)	(10)	(50)	(1)	(10)	(50)	(1)	(10)	(50)	(1)	(10)	(50)	(1)	(10)	(50)
< 50% EHS	39	54	63	44	75	85	27	33	24	33	38	52	0	0	16
< 10% EHS	12	22	29	13	25	34	9	15	5	0	16	22	0	0	2
< 1% EHS	6	12	15	0	4	5	9	11	3	0	11	11	0	0	2

De kaart van de overlappende Arken streeftal 50 (Figuur 5a) geeft een voorlopig beeld van de meervoudige Hotspot-cellen als urgente gebieden voor een ruimtelijk-economisch geconcentreerder en efficiënter natuurbeleid. Wel dient de kaart met de overlappende Arken te worden aangevuld met de Arken van andere belangrijke soortgroepen, alvorens deze kan worden gebruikt om de EHS gericht om te bouwen.

Cruciale beleidsvraag bij de ombouw van EHS tot Ark is de hoogte van de streeftallen waarvan moet of mag worden uitgegaan bij de diverse soortgroepen. Want hoe hoger de streeftallen, des te meer de EHS moet worden omgebouwd. Tabel 7 toont dit aan voor de streeftallen 1, 10 en 50. Om de complementaire Hotspots van de drie soortgroepen een minimale bescherming te geven, moeten de Ark-cellen waarin ze zijn opgespoord in totaal circa 14, resp. 179 en 785 km² extra krijgen boven hun huidige dekking door de EHS (Tabel 7a). Een ruimere bescherming vergt circa 38, 468 en 2044 km² extra dekking (Tabel 7b). Uiteraard zijn dit grove ramingen, want veel cellen bevatten zoveel bebouwing, verharding en andere ongeschikte of onbeschikbare vormen van ruimtegebruik, dat de gewenste extra dekking fysiek niet haalbaar is. Anderzijds kan de gewenste extra dekking in belendende cellen wel haalbaar zijn. Alvorens maatregelen te nemen, moet dus per slecht gedekte Ark-cel bekeken worden:

1. welke doelsoorten komen voor, wat is hun beschermingsstatus?

2. per doelsoort: hoe groot is de populatie c.q. zijn leefgebied in de betreffende gridcel en de omgevende cellen en in hoeverre wordt dit door de EHS gedekt?
3. in hoeverre worden de soorten bedreigd door versnippering, verdroging, vermesting of verzuring?

Tot ruimere EHS- dekking c.q. herbegrenzing dient te worden overgegaan:

1. als het leefgebied van een of meer doelsoorten te klein is;
2. als het leefgebied van een of meer doelsoorten weliswaar groot genoeg is maar onvoldoende gedekt;
3. als het leefgebied van een of meer soorten een of meer bedreigingen kent, die alleen maar duurzaam kunnen worden opgeheven door een EHS- gedekt buffergebied erbij te nemen (bijv. bufferzone langs beek, ven of plas).

Als alle laag gedekte Ark-cellen aldus zijn getoetst, kan het zijn dat bij wellicht de helft geen extra dekking mogelijk of nodig is, maar dat bij de overige Ark-cellen zoveel meer dekking c.q. natuurontwikkeling en -herstel nodig is, dat de grove raming een onderschatting blijkt.

Omdat de complementaire Hotspots van de drie soortgroepen zo slecht worden gedekt door de EHS, zal de biodiversiteit ongetwijfeld blijven afnemen. Daarom is het raadzaam met spoed te beginnen met ombouw van de EHS naar een Ark met de Hotspots van alle doelsoorten. Omdat voor de benodigde extra dekking onvoldoende budget is, kan dit deels worden gerealiseerd door uitruil van laagwaardige EHS-snipperen tegen Complementaire Hotspots of beschermende grond eromheen. De laagwaardige snippers blijven over als de belangrijkste overige soortgroepen aan de Hotspotskaart worden toegevoegd, zoals zoogdieren, reptielen, amfibieën, varens, mossen, paddestoelen, libellen, loopkevers, etc. Bovendien mogen deze uit te ruilen snippers geen Hotspots van Landschap en Watersysteem bevatten. Hoofdstuk 2 van dit rapport gaat hierop in. Daarin blijken veel naaldbossen ook in dit opzicht laagwaardig. Omdat ze zeer geliefd zijn als woon- en recreatie-omgeving, kunnen ze zeer efficiënt als ruilgrond worden benut. Als betrokken overheden (rijk, provincies, gemeenten) goed samenwerken, kan omzetting van naaldbos in bouwgrond al gauw een meerwaarde opleveren van factor 10 tot 30. Door bouwvergunningen te verlenen op basis van verevening van deze meerwaarde met grond, kan in principe een ha bebouwing in naaldbos 10 tot 30 ha agrarische of bosgrond opleveren ter versterking van complementaire Hotspots elders in de gemeente of de provincie (Bijlage III).

Het ombouwen van de EHS tot Ark heeft nog een enorm ruimtelijk-economisch voordeel: flexibilisering van het beschermd gebied c.q. het natuurbeleid! De Ark bestaat namelijk uit drie soorten waarnemingscellen: 'kerncel' (bevat doelsoort die streeftal niet haalt), 'meer-reden cel' (helpt meerdere doelsoorten het streeftal halen en is daardoor moeilijk vervangbaar) en 'één-reden cel' (helpt één van de doelsoorten het streeftal halen, maar is vervangbaar). De Ark bevat in principe geen enkele 'geen-reden cel', terwijl de EHS er rijk aan is. Ombouwen van de EHS tot Ark betekent, dat laagwaardige EHS-snipperen, die voor de Ark geen-reden cellen bevatten, bij confrontatie met ruimteclaims van andere functies kunnen worden vrijgegeven, uiteraard met verevening, zoals hierboven aangegeven. Hetzelfde geldt voor de één-reden cellen, maar deze dienen te worden gecompenseerd door gelijkwaardige cellen elders. Deze flexibilisering zal veel bijval krijgen bij alle partijen, collectief en privaat, die nu vaak te lijden hebben van de inflexibiliteit van het natuurbeleid op basis van de EHS.

Het ombouwen van de EHS tot Ark kan naast een ruimtelijk-economisch hogere efficiëntie en flexibiliteit nog een belangrijk voordeel opleveren: meer draagvlak voor het natuurbeleid! De EHS mist draagvlak omdat het een wetenschappelijk-ambtelijke constructie is, die weinig gemeen heeft met de natuurvisie van de gemiddelde burger. Een Ark voor de doelsoorten spreekt meer aan; iedereen kent het verhaal van Noach en zijn opdracht om de schepping te helpen overleven. Een Ark voor de doelsoorten is dus een krachtige metafoor die appelleert aan de zorgplicht van de mens voor zijn medeschepselen. Als dat even efficiënt kan als Noach dat indertijd deed, dan zal de Ark in principe op meer steun kunnen rekenen dan de EHS.

Tabel 7a. *Raming van de benodigde km² buiten de EHS om alle Ark-cellen (streeftallen 1, 10 en 50) op minimaal 50% dekking (vogels minimaal 5%, want hier gaat het om cellen van 25 km²) te brengen (conform Tabel 6, schaduw geeft urgentie voor ombouw weer)*

Dekking Ark-cellen hogere planten op >50% (>0,5 km ²)			Dekking Ark-cellen broedvogels op >5% (>1,25 km ²)			Dekking Ark-cellen dagvlinders op >50% (>0,5 km ²)			Totaal (overlap Arken niet gecorrigeerd, dus meervoudig beschermd)		
(1)	(10)	(50)	(1)	(10)	(50)	(1)	(10)	(50)	(1)	(10)	(50)
12	156	694	1	12	61	1	11	30	14	179	785

Tabel 7b. *Raming van de benodigde km² buiten de EHS om alle Ark-cellen (streeftallen 1, 10 en 50) op 100% dekking (vogels minimaal 10%, want hier gaat het om cellen van 25 km²) te brengen*

Dekking Ark-cellen hogere planten op 100% (1 km ²)			Dekking Ark-cellen broedvogels op >10% (>2,5 km ²)			Dekking Ark-cellen dagvlinders op 100% (1 km ²)			Totaal (overlap Arken niet gecorrigeerd, dus meervoudig beschermd)		
(1)	(10)	(50)	(1)	(10)	(50)	(1)	(10)	(50)	(1)	(10)	(50)
34	401	1732	2	40	220	2	27	92	38	468	2044

3. EHS uitbouwen tot Integrale Ark met Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem

3.1 Inleiding

De Ecologische Hoofd-Structuur (EHS) is nagenoeg begrensd, maar nog lang niet gerealiseerd, vanwege dure grond, krappe budgetten en verzet van andere ruimtegebruikers. De centrale vraag in dit rapport is dan ook: 'Kan het natuurbeleid ruimtelijk-economisch efficiënter?'. Daarvoor worden in dit rapport twee antwoorden onderzocht:

1. EHS ombouwen tot Ark (met Hotspots van Doelsoorten),
2. EHS uitbouwen tot Integrale Ark (met Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem)

Over antwoord 2 wordt in dit hoofdstuk gerapporteerd.

Het beleid voor de andere groene functies kampt met dezelfde problemen als het natuurbeleid. Daarom wordt de centrale vraag als volgt gearticuleerd: **'Kan integraal beleid voor natuur, watersysteem en landschap met een Integrale Ark efficiënter zijn dan sectoraal beleid met de EHS, nationale landschappen, water-bergings- en anti-verdrogingsbeleid, kaderrichtlijn water, etc.?'**. Want ook water- en landschapsbeheer blijken stevast te zwak om zich te verzekeren van een voldoende groot en samenhangend deel van de Groene Ruimte (Milieu- en Natuurplanbureau, 2004b). Natuur kan dus beter met water- en landschapsbeheer zijn versnipperde EHS delen en met hen samen de benodigde extra ruimte proberen te verwerven. Zo'n Integrale Ark kan de drie groene functies ook kwalitatief versterken, omdat ze onderling afhankelijk zijn in fysieke en belevingskwaliteiten. Bovendien zijn de drie functies qua omvang, samenhang en kwaliteit zeer bepalend voor de woon- en recreatieomgeving, dus ook deze vierde functie is zeer gebaat bij uitbouw of ombouw van de EHS tot Integrale Ark.

Het antwoord in de titel is correct als kan worden aangetoond dat het natuurbeleid met zijn EHS en het landschaps- en waterbeleid met hun ruimteclaims zodanig samenvallen dat een Integrale Ark voor alle betrokken functies voordeel biedt. Dit hoofdstuk richt zich dan ook op de volgende deelvragen inzake ruimtelijk-economisch efficiënt beleid met een Integrale Ark:

1. Voordelen voor landschaps- en waterbeleid: in hoeverre dekt de huidige EHS de Hotspots al van landschap (aardkundig en cultuurhistorisch) en watersysteem en in hoeverre dekken deze elkaar?
2. Voordelen voor natuurbeleid: in hoeverre dekken de Hotspots van landschap en water de Hotspots van hogere planten, broedvogels en dagvlinders, nu nog geheel of deels buiten de EHS (zie Hoofdstuk 1)?
3. Haalbaarheid: in hoeverre bezit de EHS gronden die geen Hotspots van Doelsoorten of de andere functies bevatten en dus als ruilgrond kunnen worden ingezet om de ontbrekende gronden voor het integrale beleid met de Integrale Ark te verwerven (ondanks krappe budgetten)?

Wegens beperkte middelen zijn deze vragen niet op nationale schaal onderzocht, wel voor een voldoende grote oppervlakte in de reconstructiegebieden. Hier moeten de provincies het sectorale beleid voor de drie functies vertalen in een ruimtelijk plan. Dit maakt onderzoek naar antwoord 2 in deze gebieden extra relevant voor het beleid. Hierbinnen is gekozen voor Achterhoek en Liemers, omdat er alleen voor dit reconstructiegebied voldoende gedetailleerde gegevens waren inzake aardkundige en historisch-geografische waarden, de twee voornaamste indicatoren voor historisch landschap. Alle provincies, dus niet alleen die in reconstructie, hebben de opdracht van het rijk voor de drie functies naar behoren ruimte te reserveren (Ministeries van VROM *et al.*, 2004). Tot nu doen ze dit per functie, met krappe budgetten en daardoor met beperkt succes. Door aan te tonen dat een Integrale Ark ruimte en geld kan besparen en bovendien functies kan versterken, kan dit rapport de provincies motiveren voor een Integrale Ark.

Een Integrale Ark moet passen bij de betreffende deelstroomvisie. Provincies en waterschappen werken aan in totaal 17 landsdekkende deelstroomvisies, conform de verplichtingen voortvloeiend uit de EU-kaderrichtlijn water en het medio 2003 gesloten bestuurlijk akkoord inzake Waterbeleid voor de 21^{ste} eeuw (Interprovinciaal Overleg, 2002; Waterland.net, 2005). De indeling van Nederland in 17 deelstroomgebieden gaat uit van water als ordenend principe voor natuur en landschap. Tegelijk is dit ook een bestuurlijke indeling, die uitgaat van de specifieke verantwoordelijkheden van een of meer waterschappen met een provincie voor het integraal beheer van water. Mede om deze redenen is de Achterhoek gekozen, want het is een van de 17 deelstroomgebieden (Provincie Gelderland, 2003).

3.2 Werkwijze

Om de drie deelvragen naar antwoord 2 te beantwoorden is de Integrale Ark als concept en ontwerp uitgewerkt.

3.2.1 Het Integrale Ark-concept

Een Integrale Ark voor natuur/landschap/water is de verzameling van gronden in een deelstroomgebied die minimaal nodig zijn om de maatschappelijke behoefte te dekken aan deze functies in diverse combinaties, mede ten behoeve van een aantrekkelijke woon- en recreatieomgeving.

Doelen van een Integrale Ark

1. *De ruimtelijk-economische macht c.q. de beschikbare budgetten van de drie functies bundelen*, want alleen kunnen ze onvoldoende ruimte verwerven om aan beleidsdoelen en maatschappelijke wensen te voldoen, met name voldoende areaal met voldoende samenhang en kwaliteit.
2. *De synergie van deze drie functies verbeteren, mede ten behoeve van wonen en recreatie*, want nu zijn ze ruimtelijk te versnipperd om te combineren en te voorzien in een samenhangende en aantrekkelijke woon- en recreatie omgeving.

Eisen aan een Integrale Ark

Een Integrale Ark mag slechts een deel van een gebied innemen; andere functies als wonen en verkeer zoeken ook meer ruimte, terwijl landbouw slechts beperkt kan inleveren of diensten kan leveren. Een Integrale Ark kan dus niet alle ruimte-eisen van de afzonderlijke functies honoreren; het gaat om de minimale ruimte die van belang is voor het gezamenlijk naar behoren functioneren van Natuur, Landschap en Watersysteem in de regio. De voorlopige minimale ruimte-eisen van een Integrale Ark:

1. *Natuur*. De complementaire Hotspots van de belangrijkste soortgroepen moeten ervan deel uitmaken, met voldoende verbindingen voor de doelsoorten binnen het deelstroomgebied (verbindingen met andere deelstroomgebieden via de hoofdstroom).
2. *Landschap*. De gebieden met de belangrijkste aardkundige en historisch-geografische waarden moeten ervan deel uitmaken (archeologische en historisch-bouwkundige waarden zijn te weinig vlakdekkend om mee te nemen in een Integrale Ark).
3. *Water*. Per deelstroomgebied moet het watersysteem nog voldoende intact zijn, d.w.z. dat er een samenhangend geheel moet zijn van infiltratiegebieden-grondwaterstromen-kwelgebieden en oppervlaktestromen. De eerste twee elementen zijn veranderd door verharding en drainage (waardoor oppervlakkige neerslagafvoer) en grondwateronttrekking (vooral voor drinkwater). De laatste twee elementen zijn veranderd door drainage en kanalisatie. De meest intacte infiltratiegebieden en kwelgebieden worden opgespoord en opgenomen in de Integrale Ark, als bronnen van de meest intacte stromen grondwater, resp. oppervlaktewater.
4. *Synergie natuur-landschap-water*. Bovengenoemde gebieden dienen zoveel mogelijk samen te vallen of op elkaar aan te sluiten om elkaar te versterken en aldus een aantrekkelijke omgeving te vormen voor *wonen en recreatie*.

3.2.2 Het Integrale Ark-ontwerp

Er is besloten om een Integrale Ark te ontwerpen, die door de provincies kan worden gebruikt om de daarvoor benodigde gronden tot op perceelsniveau te kunnen opsporen. Daarom is een aantal gedetailleerde indicatorkaarten aangemaakt met cellen van 50x50m (GIS-programma Arc Info). Deze zijn gecombineerd tot functiekaarten natuur, landschap en water en vervolgens tot meervoudige kaarten met Integrale Ark-varianten. Deze combinatiestappen zijn aanvankelijk genomen in het GIS-programma IDRISI, dat de kaarten omzet in een standaardschaal, waarna de waarden van indicatoren en functies per cel kunnen worden opgeteld. Maar dit gaf sterk genivelleerde meervoudige kaarten, omdat lage waarden van de ene functie door hoge waarden van de andere functies werden gecompenseerd. Uiteindelijk is een simpeler benadering bedacht met Arc Info: bepaling van de 'meervoudige Hotspots' in navolging van die voor de Doelsoorten in Hoofdstuk 2.

De Integrale Ark voor Achterhoek en Liemers is als volgt ontworpen:

1. Functiekaarten maken:
 - a. Natuur: meest recente versie van de EHS (2003).
 - b. Landschap:
 - i. Geomorfologische waarden: waardering per cel van aanwezige geomorfologische kenmerken naar zeldzaamheid, dus omgekeerd evenredig aan hun relatieve areaal (1: x000 geomorfologische kaart, nader uitgewerkt door Arjan Koomen, Alterra).
 - ii. Historisch-geografische waarden: waardering per cel van aanwezige historisch-geografische kenmerken naar gaafheid, fysiognomie en bijzondere kenmerken (1:x000 integrale waarderingskaart van Gelderland tussen 1 en 10 punten door Chris de Bont, Alterra).
 - c. Watersysteem: waardering per cel van berekende Gemiddeld Laagste Grondwaterstand naar zeldzaamheid. GLG is namelijk de beste indicator voor het natuurlijke watersysteem, omdat het zowel de nog intacte kwelgebieden (hoogste GLG) als de infiltratiegebieden (laagste GLG) aanwijst (grondwaterkaart Hoogland *et al.*, 2003).
2. Integrale Ark-kaart maken en Meervoudige Hotspots opsporen:
 - a. Kaarten landschap en water beperken tot de hoogste waarden om hun omvang en daarmee hun gewicht in dezelfde orde van grootte te brengen als de EHS (221 km² = 15% van de 1500 km² aan platteland in Achterhoek en Liemers). Hoogste historisch-geografische waarden: alle cellen met waardering 9 en 10 door historisch geograaf De Bont = 169 km² (11%). Waardering 8 erbij nemen, zou 450 km² extra betekenen en dat is ruimtelijk-economisch niet realistisch. Om hierbij aan te sluiten, een vergelijkbaar oppervlak selecteren aan hoogste geomorfologische (164 km²) en hydrologische (161 km²) waarden.
 - b. Integrale Ark-kaart maken door de 4 kaarten te combineren: Integrale Ark is totaal areaal door Natuur, Landschap (twee functies) en Watersysteem ingenomen, al of niet in overlap.
 - c. Onderlinge dekking bepalen van alle 4, resp. 3 en 2 van de 4 functies: deze 'meervoudige Hotspots' vormen de kern van de Integrale Ark.
3. Integrale Ark corrigeren voor laagwaardige EHS-snipper, zonder Hotspots van Doelsoorten of de andere functies.

Op al deze kaarten zijn de stedelijke gebieden en infrastructuur als overbodige informatie weggelaten.

3.3 Resultaten

De drie deelvragen uit de inleiding worden in de volgende drie paragrafen beantwoord.

3.3.1 Voordelen Integrale Ark voor landschaps- en waterbeleid

De 221 km² EHS en 169+164+161km² hoogste waarden aan geomorfologie, historische geografie en hydrologie blijken samen te vallen in een Integrale Ark van 'slechts' 518 km² (Tabel 8). Dat de drie functies 'slechts' 297 km² buiten de EHS nodig hebben, komt doordat de EHS ze deels dekt en ze ook elkaar deels dekken, binnen en buiten

de EHS. Binnen de EHS dekken ze elkaar relatief meer (32 van de 92 km²) dan erbuiten (53 van de 298 km²). De meeste (14 van de 18 km²) van hun drievoudige Hotspots liggen binnen de EHS en genieten dus al enige bescherming. Maar de meeste van hun tweevoudige Hotspots liggen buiten de EHS (49 van de 67 km²)! Door met de EHS en elkaar in een Integrale Ark samen te gaan, kunnen de drie functies in ieder geval veel ruimte besparen en elkaar versterken door samenhang en dekking te bieden.

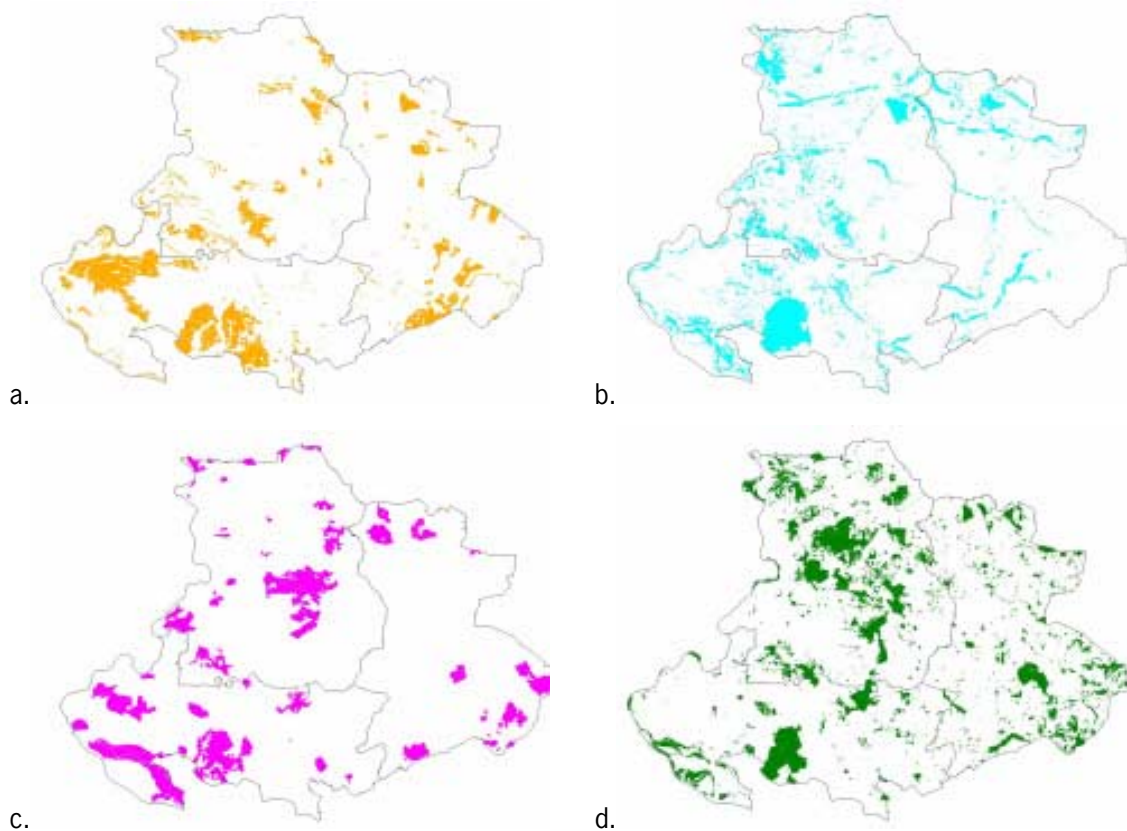
Tabel 8. Integrale Ark van deelstroom- en reconstructiegebied Achterhoek en Liemers met onderlinge dekking van EHS, historische geografie, geomorfologie en hydrologie (ongecorrigeerd voor EHS-delen zonder Hotspots van Doelsoorten, Landschap of Watersysteem).

Hotspots histo, geo, hydro	EHS		Overig Integrale Ark		Integrale Ark-totaal	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Drievoudig	14	6	4	1	18	3
Tweevoudig	18	9	49	17	67	13
- histo + geo	4	2	17	6	21	4
- geo + hydro	6	3	13	4	19	4
- histo + hydro	8	4	19	7	27	5
Enkelvoudig	59	27	244	82	304	59
- geo overig	10	5	95	32	105	20
- hydro overig	16	7	80	27	96	19
- histo overig	33	15	69	23	102	20
Subtotaal de drie binnen EHS	92	42				
EHS overig	129	58			129	25
Totaal	221	100	297	100	518	100

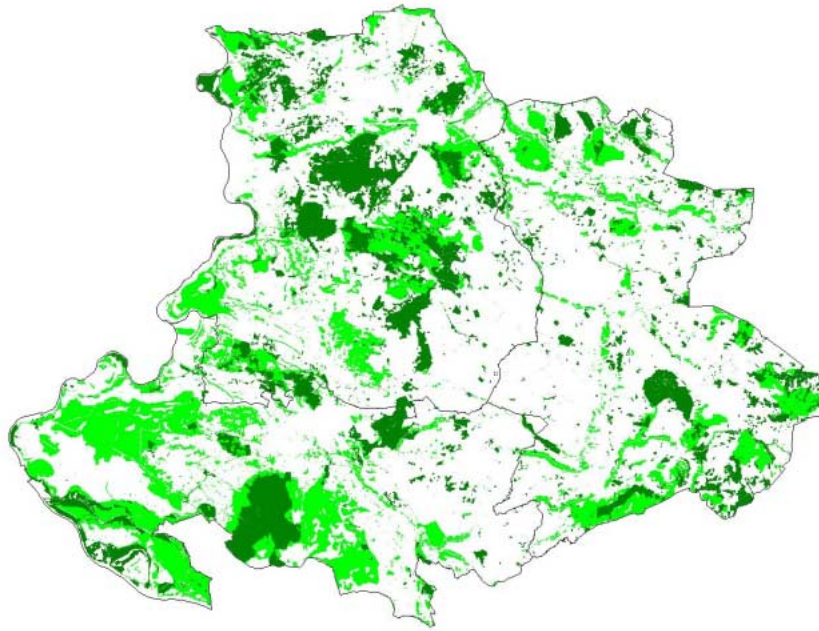
Figuur 6 brengt de samenhang in kaart, die een Integrale Ark binnen de Achterhoek kan bieden aan EHS en de drie functies. De geomorfologische Hotspots bestaan uit de relictten van de voorlaatste ijstijd (Saalien, 200.000 jaar geleden), toen het landijs tot halverwege Nederland is gekomen en de Achterhoek net wist te bedekken. Deze relictten liggen vooral in het zuidwesten van het gebied en bestaan uit een grote stuwwal (Bergherbos bij 's-Heerenberg) met pal aan de oostzijde rivierterrassen en aan de uiterste westzijde, voorbij een duinvlakte, het niet-dichtgestoven deel van een rivierkomvlakte (Fig.6a). In het zuidoosten van het gebied liggen grondmorenen aan de oppervlakte (vereffeningsvlakten). In het noordoosten liggen twee kleinere stuwwallen (Lochemerberg, Nederberg). De drie stuwwallen staan ook op de hydrologische kaart, vanwege hun zeer lage grondwaterstand in de zomer, ten teken dat het belangrijke infiltratiegebieden (met drinkwaterwinning) zijn (Fig.6b). Verder vallen de slierten op van beekdalen met hoge grondwaterstanden in de zomer, ten teken dat hier nog grondwater opkwelt. Maar hun scherpe tekening en beperkte samenhang wijst op de intensieve drainage van het gebied en de kanalisatie van de beken (N.B. Van het uiterste oostelijke deel zijn geen gegevens beschikbaar, daarom hier geen spatje blauw. Verder dient deze kaart aangevuld met de ecologisch waardevolle stroompjes die te fijn zijn voor 50x50 m cellen). De voornaamste natte gebieden met enige samenhang zijn de voormalige beddingen van de Oude IJssel en de Oude Rijn, resp. ten noorden en ten zuidwesten van de grote stuwwal. Deze staan met de grote stuwwal ook op de historisch-geografische kaart als droogblijvende, reeds vroeg bewoonde en bewerkte, nog relatief gave rivieroeverwallen en meanderruggen (Figuur 6c). Ook een deel van de rivierkommen ten westen van de grote stuwwal en de twee kleine stuwwallen in het noorden staan op de historische kaart. Belangrijke nieuwe vlakken biedt deze kaart in het uiterste Oosten en de centrale Achterhoek, in de vorm van relatief gaaf kampen- en essenlandschap en oude bossen. De EHS dekt minder dan de helft van het totaal van de drie voorgaande kaarten. Uiteraard komen de stuwwallen weer terug en een deel van de voormalige rivierbeddingen- en oeverwallen. Maar de EHS bestaat vooral uit jonge heide-

ontginningen en stuifzanden die begin vorige eeuw grotendeels met naaldbos zijn beplant (Figuur 6d). Figuur 6e toont de Integrale Ark als omvattende kaart van de vier kaarten.

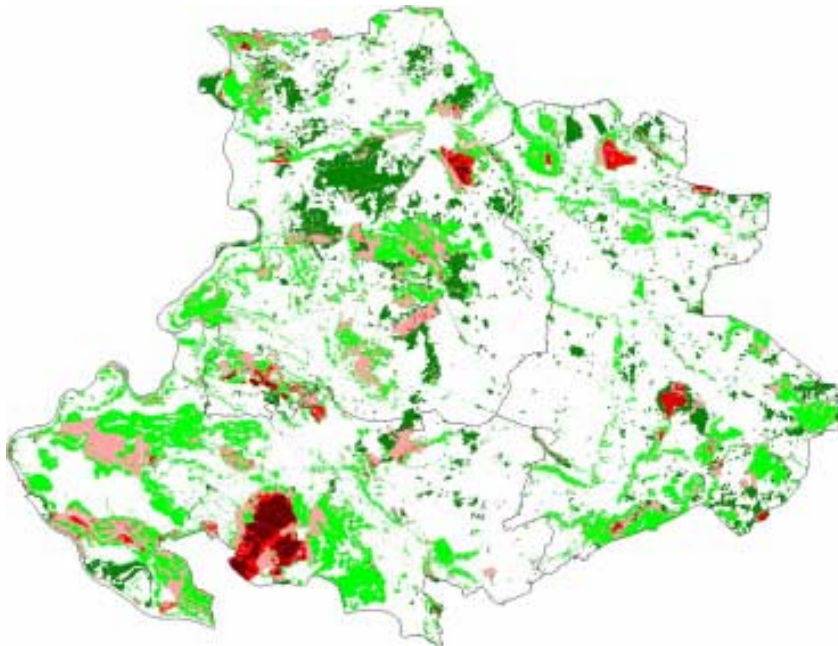
Figuur 7a brengt de dekking, c.q. Hotspots in kaart, die de drie (geo-histo-hydro) elkaar bieden als ze met de EHS samengaan in een Integrale Ark. Hierbij is de EHS als vierde functie meegenomen, zodat viervoudige Hotspots (dieprood) het summum zijn (14 km² conform Tabel 8). Samen met 22 km² drievoudige Hotspots (lichtrood, waarvan 18 met EHS) blijven deze beperkt tot de beboste delen van de grote stuwwal (25 km² Bergherbos), de kleine stuwwallen Lochemerberg en Neederberg, snippers oeverwal van de Oude IJssel en beddingen van de Oude Rijn en in het Oosten een hoogveenrestant (Korenburgerveen). De 108 km² tweevoudige Hotspots (rose, waarvan 59 met EHS) liggen voornamelijk rond de drie- en viervoudige Hotspots op stuwwallen en oevers van Oude IJssel en Oude Rijn. Verder in de rivierkom in het Zuidwesten en op de oude landgoederen met velden en bossen in het centrum van de Achterhoek.



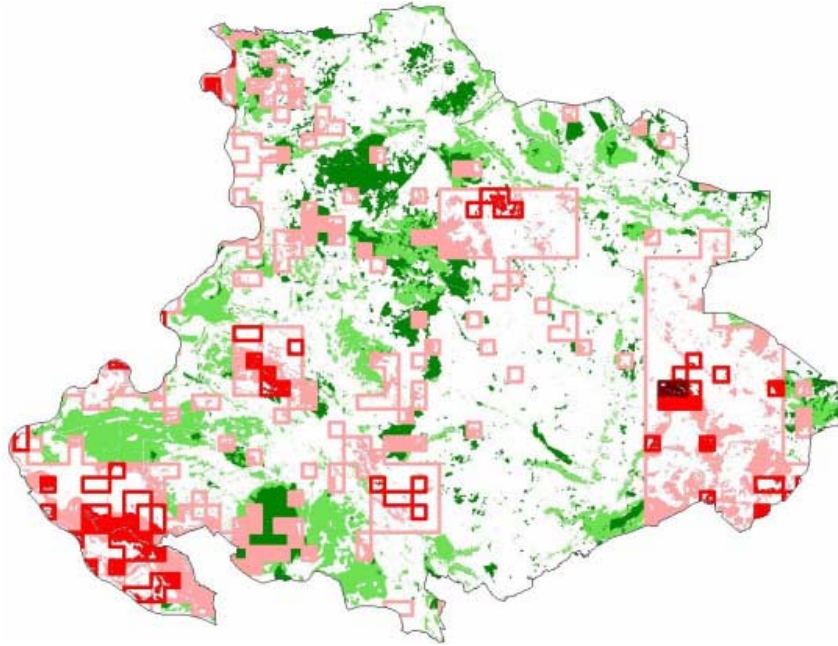
Figuur 6a-d. De vier partner-functies van een Integrale Ark voor de Achterhoek: Hotspots geomorfologie (a), watersysteem (b) en historische geografie (c) en de 2003 versie van de EHS (d).



Figuur 6e. Integrale Ark voor de Achterhoek als totaal van de Hotspots van de vier partner-functies (EHS donkergroen).



Figuur 7a. Integrale Ark voor de Achterhoek met de dekking c.q. Hotspots van de vier partnerfuncties: viervoudig (dieprood), drievoudig (rood) of tweevoudig (rose).



Figuur 7b. Integrale Ark voor de Achterhoek met de dekking van de Arken met Hotspots van doelsoorten streeftal 50 van de drie soortgroepen (zie Fig.5a): drievoudige (dieprood), tweevoudige (rood) en enkelvoudige (rose).

3.3.2 Voordelen Integrale Ark voor natuurbeleid

Door met de Hotspots van Landschap en Watersysteem in een Integrale Ark samen te gaan, krijgt de EHS net als de andere drie functies meer ruimte en samenhang (Figuur 6-7a). Als de Integrale Ark dezelfde wettelijke bescherming krijgt, krijgen planten en dieren een veel groter leefgebied en betere verspreidingskansen. Zo neemt in de Achterhoek het beschermd gebied voor flora en fauna toe van ruim 200 tot ruim 500 km² (Tabel 8). Daarbij maakt een Integrale Ark de EHS-snipper beter bestand tegen negatieve omgevingsinvloeden en verlost een Integrale Ark ze uit hun isolement. Bovendien krijgen de Arken (met Hotspots van doelsoorten) van planten, vogels en vlinders, opgespoord in Hoofdstuk 2 van dit rapport, een betere dekking als de EHS opgaat in een Integrale Ark! Hieronder wordt dit aangetoond en toegelicht.

Van de 221 km² EHS blijkt 98 km² (43%) samen te vallen met de Arken (streeftal 50) met Hotspots van Doelsoorten. Het betreft 2 km² (1%) aan Ark-cellen met Hotspots van alle drie soortgroepen, 16 km² (6%) van twee en 80 km² (36%) van een soortgroep (Tabel 9). Hieraan kan de Integrale Ark nog 89 km² (30% van Integrale Ark-deel buiten EHS) aan cellen met Hotspots toevoegen: 13 km² (5%) van twee soortgroepen en 76 km² (25%) van een soortgroep. Dus door de EHS tot Integrale Ark uit te bouwen, wordt de dekking van Ark-cellen met Hotspots van Doelsoorten bijna verdubbeld! Terwijl de vlinders op 5 km² blijven steken, gaan de planten van 58 naar 95 km² en de vogels van 55 naar 120 km²; de vogels met hun grote waarnemingscellen c.q. territoria hebben dus het meeste voordeel.

Tabel 9. Dekking door Integrale Ark van deelstroom- en reconstructiegebied Achterhoek en Liemers van Ark-cellen met Hotspots van Doelsoorten aan hogere planten, broedvogels en dagvlinders in het gebied (minimale collecties streeftal 50, zie Tabel 5 en Figuur 5a)

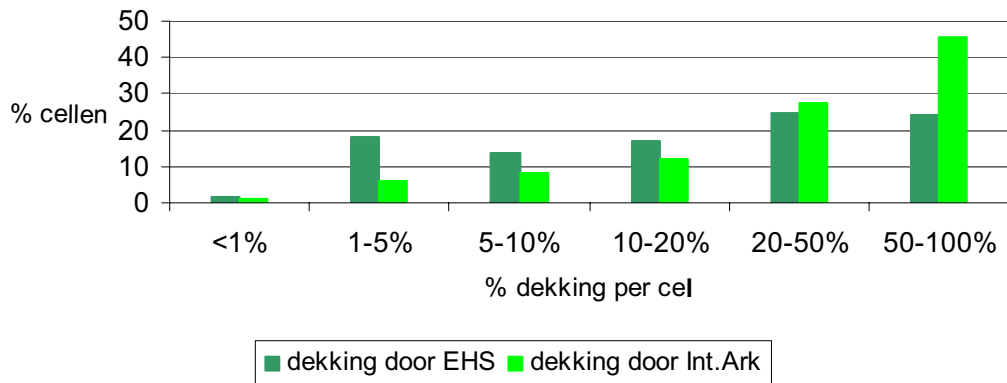
Ark-cellen met Hotspots van planten + vogels + vlinders	Dekking door EHS		Dekking door overige cellen Integrale Ark		Totale dekking door Integrale Ark	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Drievoudig	2	1	0	0	2	0
Tweevoudig	16	6	13	5	29	6
- planten + vogels	14	6	13	5	27	6
- vogels + vlinders	2	1	0	0	2	0
- planten + vlinders	0	0	0	0	0	0
Enkelvoudig	80	36	76	25	156	30
- planten overig	42	19	24	8	66	12
- vogels overig	37	17	52	17	89	18
- vlinders overig	1	0	0	0	1	0
Totaal Hotspots	98	43	89	30	187	36
Geen Hotspots	123	57	208	70	331	64
Totaal	221	100	297	100	518	100

Figuur 7b brengt de extra dekking in kaart die een Integrale Ark in de Achterhoek kan bieden aan de Ark-cellen met Hotspots van Doelsoorten. De belangrijkste resultaten:

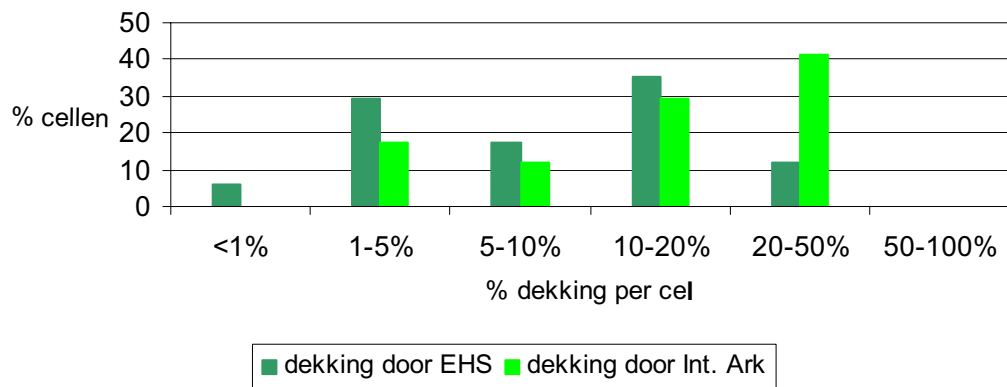
1. De drievoudige Hotspots zijn beperkt tot twee cellen in het Korenburgerveen en worden al goed gedekt door de EHS.
2. De tweevoudige Hotspots (planten en vogels) bevinden zich niet op de grote stuwwal (Bergherbos), maar:
 - a. Ten Westen ervan in de beddingen en meanderruggen van de Oude Rijn. De uitbouw tot Integrale Ark geeft hier een veel bredere dekking van de Hotspots, maar er blijven ook veel Hotspots niet of nauwelijks gedekt.
 - b. Ten Oosten en Noorden ervan op de oeverwallen van de Oude IJssel. Ook hier een bredere dekking, maar niet voor alle Hotspots.
 - c. In en rond het Korenburgerveen met bredere maar nog niet voldoende dekking.
3. De enkelvoudige Hotspots van planten concentreren zich:
 - a. Aan de westgrens langs de IJssel, waar de EHS zwak is en de Integrale Ark flink versterkt maar nog veel Hotspots ongedekt laat,
 - b. In het centrum met onvoldoende extra dekking.
4. De enkelvoudige Hotspots van vogels bevinden zich in het Oosten met verdubbeling van de dekking door de Integrale Ark.
5. Grote delen van de EHS en Integrale Ark hebben geen Hotspots, met name:
 - a. De meeste naaldbossen het centrum en het Noorden.
 - b. De rivierkom in het Zuidwesten.
 - c. De rivierterrassen aan de oostkant van de grote stuwwal.

De betere dekking van de Hotspots van Doelsoorten in de Achterhoek door een Integrale Ark is tenslotte gespecificeerd per dekkingsklasse (Figuur 8). Uitgaande van een minimaal gewenste dekking van 50% per waarnemingscel (>0,5 km²) met Hotspots hogere planten, stijgt het percentage cellen in deze klasse van 24 naar 45% en daalt het percentage cellen met ernstig gebrek aan dekking (<10%) van 34 naar 15% (Figuur 8a). Uitgaande van een minimaal gewenste dekking van 5% per waarnemingscel (>1,25 km²) met Hotspot broedvogels, stijgt het percentage cellen in deze klasse van 65 naar 82% en daalt het percentage cellen met ernstig gebrek aan dekking (<1%) van 6 naar 0% (Figuur 8b). Bij de 9 cellen met Hotspots dagvlinders zorgt de Integrale Ark niet voor een betere dekking (5 cellen blijven minimaal gedekt, 1 blijft ernstig gebrek aan dekking houden). Om alle Hotspot-cellen minimaal te dekken voor

50% (planten en dagvlinders) of 5% (broedvogels), moet voor een Integrale Ark nog 31 km² extra dekking worden verworven, tegen 51 km² voor de EHS (Tabel 10).



Figuur 8a. Dekking van Ark met Hotspots van doelsoorten hogere planten (streeftal 50) in Achterhoek door EHS en Integrale Ark.



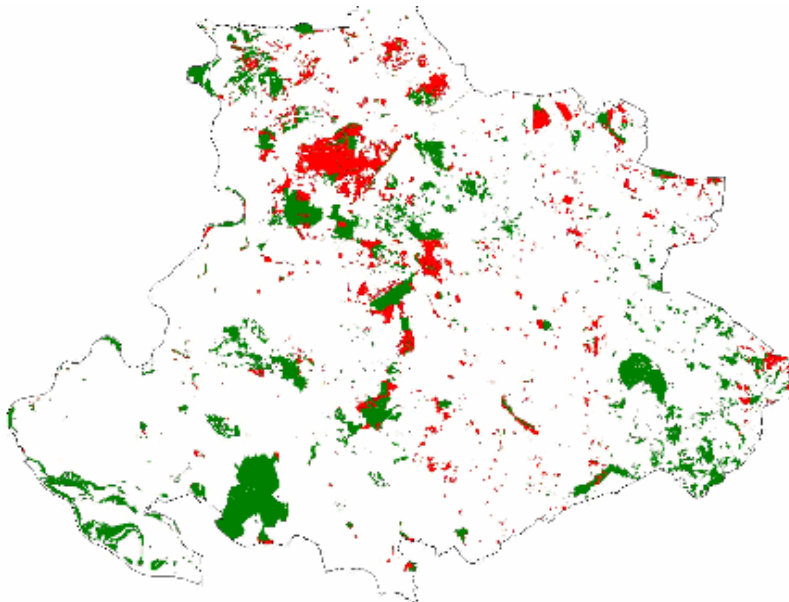
Figuur 8b. Dekking van Ark met Hotspots van doelsoorten broedvogels (streeftal 50) in Achterhoek door EHS en Integrale Ark.

Tabel 10. Raming van de benodigde km² voor EHS en Integrale Ark om de Arken met Hotspots van Doelsoorten (streeftal 50) in de Achterhoek minimaal te dekken voor 50 of 100% (hogere planten en dagvlinders met 1 km² cellen) en 5 of 10% (broedvogels met 25 km² cellen) (schaduw geeft urgentie weer).

Benodigde km ²	Ark hogere planten		Ark broedvogels		Ark dagvlinders		Totaal 3 Arken	
	>50% (>0,5 km ²)	100% (1 km ²)	>5% (>1,25km)	>10% (>2,5km ²)	>50% (>0,5 km ²)	100% (1 km ²)	50-5%	100-10%
EHS	46	128	4	8	1	4	51	140
Integrale Ark	28	99	2	4	1	4	31	107

3.3.3 Haalbaarheid van een Integrale Ark

Tenslotte kan de laatste deelvraag worden beantwoord: 'in hoeverre bezit de EHS gronden die geen Hotspots van soorten, landschap of water bevatten en dus als ruilgrond kunnen worden ingezet om de ontbrekende gronden voor het integrale beleid met de Integrale Ark te verwerven?'. Voor de Achterhoek is deze kaart gemaakt door de EHS groen in te kleuren, voorzover deze samenvalt met de Hotspots van soorten, landschap en water (Figuur 7) en de rest van de EHS rood te kleuren (Figuur 9). Mits ze geen Hotspots van andere soortgroepen bevatten, kunnen de rode gebieden, grotendeels jonge naaldbossen, als ruilgrond fungeren voor verwerving van gronden met Hotspots van soorten, landschap en water. Het betreft 77 van de 221 km² EHS, ofwel 35%. Hierin zouden provincie en gemeenten vergunningen voor permanente of recreatiewoningen kunnen geven in ruil voor gronden met Integrale Ark Hotspots elders in de provincie. Bestemmingswijziging tot bouwgrond maakt naaldbos al gauw 30 keer zo duur, dus met bebouwing van 10 van de 77 km² ruilgrond kan de provincie in principe de ontbrekende 300 km² verwerven voor de Integrale Ark. Bijlage III geeft meer informatie over deze rood-voor-groenregeling op basis van marktconforme verevening met grond.



Figuur 9. Correctie Integrale Ark: EHS-delen in Achterhoek zonder (rood) Hotspots van Doelsoorten planten, broedvogels en dagvlinders of Hotspots geomorfologie, historische geografie of watersysteem.

3.4 Discussie en conclusies

De centrale vraag in het rapport is: 'Kan het natuurbeleid ruimtelijk-economisch efficiënter?'. Dit hoofdstuk verkent antwoord 2: 'EHS uitbouwen tot Integrale Ark (met Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem)'. Daarbij is de centrale vraag in drie deelvragen opgesplitst. De resultaten worden per deelvraag besproken en van conclusies voorzien. Tenslotte volgt een nabespreking van de Integrale Ark als concept en ontwerp.

3.4.1 Voordelen Integrale Ark voor landschaps- en waterbeleid?

Integratie van de Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem tot een Integrale Ark blijkt zeer voordelig voor de bescherming van Landschap en Watersysteem in Achterhoek en Liemers. Want de Hotspots geomorfologie, historische geografie en water (infiltratie- en kwelgebieden) dekken elkaar voor een kwart en ook de EHS dekt hen voor een kwart (Tabel 8). Deels betreft dit dezelfde gebieden, namelijk de drievoudige Hotspots landschap

(geo + histo) en water. Het zijn de relictten van de voorlaatste ijstijd (stuwwallen, oeverwallen en oude rivierbeddingen), hoogveenrestanten, oude bossen en oude landgoederen. Daarnaast dekt de EHS twee- en enkelvoudige Hotspots van landschap en water. Maar de meeste van dergelijke Hotspots liggen buiten de EHS en worden agrarisch beheerd. Dit maakt ze kwetsbaar voor intensivering en schaalvergroting of versnippering en bebouwing ingeval de agrarische activiteiten sneuvelen in de prijzenslag. Hun huidige bescherming beperkt zich veelal tot de status 'nationaal landschap' en deze lijkt niet duurzaam tegenover genoemde bedreigingen. Een Integrale Ark kan wel duurzame bescherming bieden, mits deze bij uitbouw van de EHS dezelfde wettelijke status krijgt.

3.4.2 Voordelen Integrale Ark voor natuurbeleid?

Uitbouw van de EHS in Achterhoek en Liemers tot Integrale Ark bezorgt de Arken met complementaire Hotspots van doelsoorten planten, vogels en vlinders, opgespoord in Hoofdstuk 2 van dit rapport (streeftal 50), een tweemaal zo grote dekking (Tabel 9). Maar om in de Achterhoek alle Ark-cellen met Hotspots van doelsoorten een minimale dekking te bieden, moet voor een Integrale Ark nog circa 30 km² worden verworven, tegen 50 km² voor de EHS (Tabel 10). Als de Integrale Ark dezelfde wettelijke bescherming krijgt, krijgen planten en dieren een veel groter leefgebied en betere verspreidingskansen. Zo neemt in de Achterhoek het beschermd gebied voor flora en fauna toe van ruim 200 tot ruim 500 km² (Figuur 6e). Daardoor kan een Integrale Ark de Hotspots van Doelsoorten beter tegen negatieve omgevingsinvloeden beschutten en uit hun isolement verlossen.

3.4.3 Is uitbouw EHS tot Integrale Ark haalbaar?

In een Integrale Ark voor elk van de 17 deelstroomgebieden kunnen natuur, landschap en water niet alleen ruimtelijk maar ook economisch en bestuurlijk integreren. Dit kan veel budget en ruimte besparen, o.a. door sectorale teams te integreren en zo op arbeid te besparen en door hoog- en laagwaardige EHS-delen vast te stellen en gericht te investeren. Niettemin zullen ook Integrale Arken kampen met krappe budgetten voor aankoop of contractering en passend beheer van gronden. Daarbij lijkt contractering van agrarische bedrijven voor Integraal Ark-beheer nog minder haalbaar dan voor EHS-beheer. Want als bij uitstel van maaidata ook nog waterpeilen moeten worden verhoogd en bemesting verminderd, dan lopen de productieverliezen zo hoog op dat de baten niet meer opwegen tegen de kosten. Ook lijken agrarische bedrijven geen duurzame partners, gezien de grote kans dat de grondgebonden landbouw uit Nederland verdwijnt tengevolge van de mondiale prijzenslag. Aankoop van gronden is dus het meest duurzaam voor een efficiënter natuurbeleid, zowel voor antwoord 1 (EHS ombouwen tot Ark met Hotspots van Doelsoorten) als voor antwoord 2 (EHS uitbouwen tot Integrale Ark). De grondprijzen zijn echter dermate hoog, dat grondaankoop beperkt haalbaar is. In de Achterhoek moet bij antwoord 1, of liever stap 1 ('EHS ombouwen') de 220 km² EHS met minstens 50 km² worden vergroot, bij antwoord 2/stap 2 ('EHS uitbouwen') zelfs met 300 km².

Bestuurlijk lijken verhogingen van overheidsbudgetten minder haalbaar dan het mogen inschakelen van marktpartijen. Het restrictieve bouwbeleid voor het platteland heeft namelijk een groot tekort veroorzaakt aan niet-agrarische woon- en werklocaties en recreatiewoningen in het groen (Van Dam *et al.*, 2003). Hierop kan het beleid inspelen, door bouwvergunningen aan te bieden in laagwaardige delen van de EHS, in ruil voor ontbrekende gronden voor een Ark of Integrale Ark. Dit dient gepaard te gaan met verevening van de enorme meerwaarde die agrarische of natuurgrond krijgt bij wijziging van de bestemming tot bouwgrond (politiek erkent de noodzaak, zie o.a. Dekker, 2004). In de Achterhoek blijkt eenderde van de EHS laagwaardig, d.w.z. geen Hotspots te bevatten van de drie soortgroepen of van landschap en water. Het betreft bijna 80 van de 220 km² EHS (Fig.9) en deze bestaan grotendeels uit jonge naaldbossen. Zelfs als bij nadere analyse nog de helft Hotspots blijkt te bevatten van andere soortgroepen, blijft er voldoende ruilgrond over om circa 330 km² te verwerven (300 voor een Integrale Ark plus 30 voor minimale bescherming van alle soorten Hotspots). Want bestemmingswijziging tot bouwgrond maakt naaldbos al gauw 10 tot 30 keer zo duur, zodat de provincie in principe de ontbrekende 330 km² kan verwerven door bebouwing toe te staan van 10 tot 30 km² ruilgrond. Dus met 'rood voor groen' op basis van marktconforme verevening met grond lijkt ombouw en uitbouw van de EHS goed haalbaar (meer informatie in Bijlage III). Deze aanpak strookt met de nota Ruimte die voor natuur een 'saldobenadering' voorstelt, d.w.z. bebouwing van EHS-delen mag, mits dit elders wordt gecompenseerd (Ministeries van VROM *et al.*, 2004). Een nadere uitwerking is gedaan voor het Groene Hart, waarin

circa 500 ha aan woningen in het groen 11 maal zoveel ha voor natuur, landschap en water kunnen opleveren (Ecorys, 2005). Met zeer batige saldi qua ruimte en groen-blauwe waarden moet 'verevening met grond' zelfs de meest kritische bewakers van de EHS kunnen bekoren.

3.4.4 De Integrale Ark als concept en ontwerp

De Integrale Ark is als concept geïnspireerd door het moeizame sectorale beleid voor natuur, landschap en water: alle drie zijn ze te zwak om voldoende ruimte te verwerven en te behouden. Inmiddels proberen Rijk en provincies tot een integraler beleid te komen. Sinds kort hebben ze een kader hiervoor: de Agenda Vitaal Platteland (LNV, 2004). Hierin wordt het beleid voor de functies in de Integrale Ark, alsmede recreatie, wonen en werken op het platteland gebundeld, afgestemd op het EU-beleid voor het platteland en voorzien van één budget, namelijk het Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG). Over het gebruik van dit budget heeft het Rijk (LNV, VROM en V&W) een akkoord gesloten met provincies en gemeenten. Provincies hebben daarbij een centrale rol, zij verdelen het budget per regio en mogen daarbij sectoraal beleid 'ontschotten' en functies integreren. Maar met € 700 miljoen per jaar is het ILG nog steeds krap voor de Agenda Vitaal Platteland. Nu een Integrale Ark voor natuur, landschap en water ruimtelijk-economisch efficiënter blijkt dan drievoudig sectoraal beleid is het een verlossend concept en net op tijd, twee jaar vóór de start van het ILG in 2007. In die twee jaar kan van het Integrale Ark-concept een operationeel beleidsinstrument worden gemaakt, compleet met de ontwerpen voor de 17 deelstroomgebieden.

Het ontwerp voor de Integrale Ark van deelstroomgebied Achterhoek en Liemers is nog voorlopig:

- a. De netto begrenzing van de EHS zal na 2003 wellicht nog wat veranderen.
- b. De watersysteemwaarden worden geactualiseerd en gecompleteerd (nu nog geen gegevens van het gebied ten oosten van Winterswijk).
- c. De provincie kan besluiten tot een andere selectie dan de huidige circa 10% van de Hotspots van landschap en water.
- d. De Integrale Ark moet nog dekkender worden gemaakt voor de complementaire Hotspots:
 - In overleg met LNV dienen belangrijke soortgroepen te worden toegevoegd, zoals reptielen, amfibieën en zoogdieren.
 - Er moet worden bezien welke Hotspots onvoldoende worden gedekt door de Integrale Ark en dus extra dekking behoeven.
- e. De Integrale Ark kan worden bijgesteld voor recreatie- en woonomgeving.

Voor de realisatie van het ontwerp is het van belang dat te verwerven of te contracteren delen van de Integrale Ark tot op perceelsniveau kunnen worden geïdentificeerd, dankzij de 50x50 m GIS-bestanden van de onderliggende functies.

4. Samenvatting

De EHS is nagenoeg begrensd, maar nog lang niet gerealiseerd. Want de grond is duur, de budgetten zijn krap en andere ruimtegebruikers verzetten zich. Het natuurbeleid neigt hierdoor naar minder grondverwerving en meer agrarisch natuurbeheer. Dit laatste lijkt weinig duurzame bescherming te bieden, omdat de Nederlandse grondgebonden landbouw dreigt te worden weggeconcentreerd vanwege zeer hoge grondprijzen en milieubeperkingen. Bovendien is de biodiversiteit blijven afnemen, ondanks de forse groei van de EHS in de afgelopen decennia. In dit rapport staat dan ook de vraag centraal: **‘Kan het natuurbeleid ruimtelijk-economisch efficiënter?’**. Twee mogelijke antwoorden worden hiervoor onderzocht.

4.1 EHS ombouwen tot Ark (met Hotspots van Doelsoorten)

Dit is het eerste antwoord als we de centrale vraag als volgt articuleren: ‘Kan de EHS de Hotspots van de achteruitgaande doelsoorten ruimtelijk-economisch efficiënter beschermen?’. De EHS is immers niet consistent en efficiënt opgebouwd; grote delen zoals de voormalige Staatsbossen zijn verkregen door schenkingen, dus niet gericht verworven vanwege hun soortenrijkdom. Om te onderzoeken of deze vraagarticulatie terecht is en het antwoord correct, is een passende methode gezocht: het bouwen van Arken, net als Noach deed, om de complete collectie van doelsoorten ruimtelijk zo efficiënt mogelijk te beschermen. De Arken zijn gebouwd voor drie soortgroepen, waarvan de ruimtelijke verspreiding goed in kaart is gebracht (hogere planten, resp. broedvogels en dagvlinders). De reeks Arken bestaat uit minimale collecties van waarnemingscellen met Hotspots die alle doelsoorten bevatten. Hierbij moet elke soort minimaal in 1 cel (kleinste Ark ‘streeftal 1’) of 2 cellen, 3 cellen enz. tot een maximum van 50 cellen (grootste Ark ‘streeftal 50’) voorkomen. Dus hoe groter de Ark, des te meer leeflocaties een soort krijgt beschermd en des te meer overlevingskansen de soort behoudt. Omdat het gaat om duizenden waarnemingscellen en honderden soorten, zijn de Arken gebouwd met een wiskundige optimalisatietechniek: simulated annealing. De Ark-cellen bevatten geen Hotspots (soortenrijke plekken) zonder meer, maar complementaire Hotspots: tezamen bevatten ze alle doelsoorten, in het gewenste veelvoud van cellen c.q. leefgebieden. Als doelsoorten in te weinig cellen nog voorkomen om dit streeftal te halen, zijn alle cellen waarin ze nog voorkomen bij voorbaat opgenomen in de betreffende Ark. Zo wordt streeftal 50 niet gehaald door 254 van de 498 doelsoorten hogere planten, 29 van de 94 doelsoorten broedvogels en 13 van de 38 doelsoorten dagvlinders.

4.1.1 Hotspots onvoldoende beschermd door EHS

De resultaten tonen aan dat de vraagarticulatie terecht is en het antwoord correct: ombouw van EHS tot Ark kan de complementaire Hotspots van de doelsoorten hogere planten, broedvogels en dagvlinders ruimtelijk-economisch efficiënter beschermen. Want alarmerend hoge percentages Ark-cellen worden door de EHS minder dan 50% gedekt, zelfs minder dan 10% of 1% (Tabel 6). Dit maakt begrijpelijk waarom de biodiversiteit is blijven afnemen, ofschoon de EHS de afgelopen decennia met duizenden km² is vergroot. Want al die tijd zijn de zeldzame soorten voor een groot deel in kwetsbare snippers gebleven, blootgesteld aan de bekende bedreigingen verstoring, verzuuring, vermesting en verdroging. Bij ongewijzigd beleid inzake de EHS zal de biodiversiteit dus waarschijnlijk blijven afnemen. Daarentegen kan ombouw van de EHS tot Ark met betere dekking van de laag gedekte Ark-cellen de afname van biodiversiteit tot staan brengen. Hoogste urgentie bij de ombouw verdienen de cellen van de kleinste Arken van de diverse soortgroepen met de laagste dekking door de EHS, want zij bevatten de meest geconcentreerde en meest kwetsbare biodiversiteit.

4.1.2 Mate en wijze van ombouw

Bij de ombouw van EHS tot Ark is de cruciale beleidsvraag van welke streeftallen moet of mag worden uitgegaan bij de diverse soortgroepen. Want hoe hoger de streeftallen, des te meer de EHS moet worden omgebouwd. Dit is geraamd voor de streeftallen 1, 10 en 50. Om de complementaire Hotspots van de drie soortgroepen een minimale bescherming te geven, moeten de Ark-cellen waarin ze zijn opgespoord in totaal circa 14, resp. 179 en 785 km² extra krijgen boven hun huidige dekking door de EHS (Tabel 7). Uiteraard zijn dit grove ramingen, want veel cellen bevatten zoveel bebouwing, verharding en andere ongeschikte of onbeschikbare vormen van ruimtegebruik, dat de gewenste extra dekking fysiek niet haalbaar is. Anderzijds kan de gewenste extra dekking in belendende cellen wel haalbaar zijn. Alvorens maatregelen te nemen, moet dus per slecht gedekte Ark-cel bekeken worden:

1. welke doelsoorten komen voor, wat is hun beschermingsstatus?
2. per doelsoort: hoe groot is de populatie c.q. het leefgebied in de betreffende cel en de omgevende cellen en hoeverre wordt dit door de EHS gedekt?
3. in hoeverre worden de soorten bedreigd door versnippering, verdroging, vermesting of verzuring?

Tot ruimere EHS-dekking c.q. herbegrenzing dient te worden overgegaan:

1. als het leefgebied van een of meer doelsoorten te klein is;
2. als het leefgebied van een of meer doelsoorten weliswaar groot genoeg is maar onvoldoende gedekt;
3. als het leefgebied van een of meer soorten een of meer bedreigingen kent, die alleen maar duurzaam kunnen worden opgeheven door een EHS- gedekt buffergebied erbij te nemen (bijv. bufferzone langs beek, ven of plas).

Als alle laag gedekte Ark-cellen aldus zijn getoetst, kan het zijn dat bij wellicht de helft geen extra dekking mogelijk of nodig is, maar dat bij de overige Ark-cellen zoveel meer dekking c.q. natuurherstel en -ontwikkeling nodig is, dat de voorlopige raming een onderschatting blijkt.

Omdat de complementaire Hotspots van de drie soortgroepen zo slecht worden gedekt door de EHS, zal de biodiversiteit ongetwijfeld blijven afnemen. Daarom is het raadzaam met spoed te beginnen met ombouw van de EHS naar een Ark met de Hotspots van alle Doelsoorten. Dit kan worden gerealiseerd door uitrust van laagwaardige EHS-snipperen voor complementaire Hotspots of beschermende grond eromheen, voor zover de budgetten ontbreken voor de benodigde extra dekking. De laagwaardige snippers blijven over als de belangrijkste overige soortgroepen aan de Ark-kaart (Figuur 5a) worden toegevoegd, zoals zoogdieren, reptielen, amfibieën, varens, mossen, paddenstoelen, libellen, loopkevers etc. Bovendien mogen deze uit te ruilen snippers geen Hotspots van Landschap en Watersysteem bevatten (Hoofdstuk 3).

4.1.3 Voordelen van ombouw voor het natuurbeleid

Het ombouwen van de EHS tot Ark heeft naast betere dekking van Hotspots nog een groot ruimtelijk-economisch voordeel: flexibilisering van het beschermd gebied, c.q. het natuurbeleid! De Ark bestaat namelijk uit drie soorten waarnemingscellen: 'kernel' (bevat doelsoort die het streeftal niet haalt), 'meer-reden cel' (helpt meerdere doelsoorten het streeftal halen en is daardoor moeilijk vervangbaar) en 'één-reden cel' (helpt één van de doelsoorten het streeftal halen, maar is vervangbaar). De Ark bevat in principe geen enkele 'geen-reden cel', terwijl de EHS er rijk aan is. Ombouwen van de EHS tot Ark betekent dat laagwaardige EHS-delen, die voor de Ark geen-reden cellen bevatten, bij confrontatie met ruimte-claims van andere functies kunnen worden vrijgegeven (met verevening, zoals hieronder aangegeven). Hetzelfde geldt voor de één-reden cellen, maar deze dienen te worden gecompenseerd door gelijkwaardige cellen elders. Deze flexibilisering zal veel bijval krijgen bij alle partijen, collectief en privaat, die nu vaak te lijden hebben van de inflexibiliteit van het natuurbeleid op basis van de EHS. Het ombouwen van de EHS tot Ark kan het natuurbeleid niet alleen ruimtelijk-economisch meer efficiënt en flexibel maken maar kan dit ook meer draagvlak bezorgen! De EHS mist draagvlak omdat het een wetenschappelijk-ambtelijke constructie is, die weinig gemeen heeft met de natuurvisie van de gemiddelde burger. Een Ark voor de doelsoorten spreekt meer aan, iedereen kent het verhaal van Noach en zijn opdracht om de schepping te helpen overleven. Een Ark voor de doelsoorten is dus een krachtige metafoor die appelleert aan de zorgplicht van de mens voor zijn medeschepselen. Als dat even efficiënt en wendbaar kan als Noach dat indertijd deed, dan kan de Ark in principe op meer steun rekenen dan de EHS.

4.2 EHS uitbouwen tot Integrale Ark (met Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem)

Dit is het tweede antwoord als we de centrale vraag als volgt articuleren: 'Kan integraal beleid voor natuur, watersysteem en landschap met een Integrale Ark⁵ efficiënter zijn dan sectoraal beleid met de EHS, nationale landschappen, waterbergings- en anti-verdrogingsbeleid, etc.?'. Deze vraagarticulatie is terecht en het antwoord is correct als kan worden aangetoond dat het natuurbeleid met zijn EHS en het landschaps- en waterbeleid met hun ruimteclaims zodanig samenvallen dat een Integrale Ark voordelig is voor alle betrokken functies en daardoor ook voor de recreatie- en woonomgeving. Om de vraag te beantwoorden is een dergelijke Integrale Ark ontworpen voor het deelstroom- én reconstructiegebied Achterhoek en Liemers. Hierbij zijn de Hotspots van landschap en water (per functie 10% meest waardevolle cellen van 50x50 m) aan de EHS toegevoegd, voorzover nog niet aanwezig in de EHS.

4.2.1 Voordelen Integrale Ark voor landschaps- en waterbeleid

Integratie van de Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem tot Integrale Ark blijkt zeer voordelig voor de bescherming van Landschap en Watersysteem in Achterhoek en Liemers. Want de Hotspots geomorfologie, historische geografie en water (infiltratie- en kwelgebieden) dekken elkaar voor een kwart en ook de EHS dekt hen voor een kwart (Tabel 8). Deels betreft dit dezelfde gebieden, namelijk de drievoudige Hotspots landschap (geo + histo) en water. Het zijn de relictten van de voorlaatste ijstijd (stuwwallen, oeverwallen en oude rivierbeddingen), hoogveenrestanten, oude bossen en oude landgoederen. Daarnaast dekt de EHS twee- en enkelvoudige Hotspots van landschap en water. Maar de meeste van dergelijke Hotspots liggen buiten de EHS en worden agrarisch beheerd. Dit maakt ze kwetsbaar voor intensivering en schaalvergroting of versnippering en bebouwing ingeval de agrarische activiteiten sneuvelen in de mondiale prijzenslag. Hun huidige bescherming beperkt zich veelal tot de status 'nationaal landschap' en deze lijkt niet duurzaam tegenover genoemde bedreigingen. Een Integrale Ark kan wel duurzame bescherming bieden, mits deze bij uitbouw van de EHS dezelfde wettelijke status krijgt.

4.2.2 Voordelen Integrale Ark voor natuurbeleid

Uitbouw van de EHS tot Integrale Ark bezorgt de Arken met complementaire Hotspots van de doelsoorten planten, vogels en vlinders (streeftal 50) een tweemaal zo grote dekking (Tabel 9). Maar om in de Achterhoek alle Ark-cellen met Hotspots van doelsoorten een minimale dekking te bieden, moet voor een Integrale Ark nog circa 30 km² worden verworven, tegen 50 km² voor de EHS (Tabel 10). Als de Integrale Ark dezelfde wettelijke bescherming krijgt, krijgen planten en dieren een veel groter leefgebied en betere verspreidingskansen. Zo neemt in de Achterhoek het beschermd gebied voor flora en fauna toe van ruim 200 tot ruim 500 km² (Figuur 6e). Daardoor kan een Integrale Ark de Hotspots van Doelsoorten beter tegen negatieve omgevingsinvloeden beschutten en uit hun isolement verlossen.

4.2.3 Mate en wijze van uitbouw

In een Integrale Ark voor elk van de 17 deelstroomgebieden kunnen natuur, landschap en water niet alleen ruimtelijk maar ook economisch en bestuurlijk integreren. Dit kan veel budget en ruimte besparen, o.a. door sectorale teams te integreren en zo op arbeid te besparen en door hoog- en laagwaardige EHS-delen vast te stellen en gericht te investeren. Niettemin zullen ook Integrale Arken kampen met krappe budgetten voor aankoop of contractering en passend beheer van gronden. Daarbij lijkt contractering van agrarische bedrijven voor Integraal Ark-beheer nog minder haalbaar dan voor EHS-beheer. Want als bij uitstel van maaidata ook nog waterpeilen moeten worden

⁵ Een Integrale Ark met Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem is de verzameling van gronden in een deelstroomgebied, die minimaal nodig zijn om de maatschappelijke behoefte aan deze functies in diverse combinaties te dekken, mede ten behoeve van een aantrekkelijke woon- en recreatieomgeving.

verhoogd en bemesting verminderd, dan lopen de productieverliezen zo hoog op dat de baten niet meer opwegen tegen de kosten. Ook lijken agrarische bedrijven geen duurzame partners, gezien de grote kans dat de grondgebonden landbouw uit Nederland verdwijnt tengevolge van de mondiale prijzenslag. Aankoop van gronden is dus het meest duurzaam voor een efficiënter natuurbeleid, zowel voor antwoord 1 (EHS ombouwen tot Ark met Hotspots van Doelsoorten) als voor antwoord 2 (EHS uitbouwen tot Integrale Ark). De grondprijzen zijn echter dermate hoog, dat grondaankoop beperkt haalbaar is. In de Achterhoek moet bij antwoord 1, of liever stap 1 de 220 km² EHS met minstens 50 km² worden vergroot, bij antwoord 2/stap 2 zelfs met 300 km².

Bestuurlijk lijken verhogingen van overheidsbudgetten minder haalbaar dan het mogen inschakelen van marktpartijen. Het restrictieve bouwbeleid voor het platteland heeft namelijk een groot tekort veroorzaakt aan niet-agrarische woon- en werklocaties en recreatiewoningen in het groen. Hierop kan het beleid inspelen, door bouwvergunningen aan te bieden in laagwaardige delen van de EHS in ruil voor ontbrekende gronden voor een Ark of Integrale Ark. Dit dient gepaard te gaan met verevening van de enorme meerwaarde die agrarische of natuurgrond krijgt bij wijziging van de bestemming tot bouwgrond. In de Achterhoek blijkt eenderde van de EHS laagwaardig, d.w.z. geen Hotspots te bevatten van de drie soortgroepen of van landschap en water. Het betreft bijna 80 van de 220 km² EHS (Figuur 9) en bestaan grotendeels uit jonge naaldbossen. Zelfs als bij nadere analyse nog de helft Hotspots blijkt te bevatten van andere soortgroepen, blijft er voldoende ruilgrond over om circa 330 km² te verwerven (300 voor een Integrale Ark plus 30 om alle soorten-Hotspots een minimale dekking te geven). Want bestemmingswijziging tot bouwgrond maakt naaldbos al gauw 10 tot 30 keer zo duur, zodat de provincie in principe de ontbrekende 330 km² kan verwerven door bebouwing toe te staan van 10 tot 30 km² ruilgrond. Dus met 'rood voor groen' op basis van marktconforme verevening met grond lijkt ombouw (stap 1) en uitbouw (stap 2) van de EHS goed haalbaar (zie ook Bijlage II). Deze aanpak strookt met de nota Ruimte die voor natuur een 'saldobenadering' voorstelt, d.w.z. bebouwing van EHS-delen mag, mits ze elders worden gecompenseerd. Met een zeer batig saldo qua ruimte en groen-blauwe waarden moet 'verevening met grond' zelfs de meest kritische bewakers van de EHS kunnen bekoren.

4.2.4 De Integrale Ark verlossend concept en net op tijd

De Integrale Ark is als concept geïnspireerd door het moeizame sectorale beleid voor natuur, landschap en water: alle drie zijn ze te zwak om voldoende ruimte te verwerven en te behouden. Inmiddels proberen Rijk en provincies tot een integraler beleid te komen via de Agenda Vitaal Platteland. Hierin wordt het beleid voor de drie functies, recreatie, wonen en werken op het platteland gebundeld, afgestemd op het EU-beleid voor het platteland en voorzien van één budget, namelijk het Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG). Met € 700 miljoen per jaar is het ILG nog steeds krap voor de Agenda Vitaal Platteland. Nu een Integrale Ark voor natuur, landschap en water ruimtelijk-economisch veel efficiënter blijkt dan drievoudig sectoraal beleid, is het een verlossend concept en net op tijd, twee jaar vóór de start van het ILG in 2007. Die twee jaar zullen wellicht nodig zijn om van Integrale Ark een operationeel beleidsinstrument te maken, compleet met de ontwerpen voor de 17 deelstroomgebieden. Een Integrale Ark kan op een nog groter draagvlak rekenen dan de Ark. Want zo'n Integrale Ark appelleert aan de zorgplicht van burgers, niet alleen voor hun medeschepelen, maar ook voor de nog gave en inspirerende delen van het historisch landschap en de vitale delen van het watersysteem in het eigen stroomgebied. Een Integrale Ark kan op nog meer bijval rekenen dan een Ark; dit geldt voor alle partijen, collectief of privaat, die zuchten onder stapels vaak sectorale regelgeving, niet alleen voor natuur, maar ook voor landschap en watersysteem.

5. Aanbevelingen

Resultaten en conclusies van dit rapport brengen ons tot de volgende aanbevelingen voor het natuur- en plattelandsbeleid van Rijk en provincies en voor het evaluerend onderzoek van het Natuurplanbureau.

5.1 Voor het rijksbeleid van LNV

1. **EHS ombouwen tot Ark (met Hotspots van Doelsoorten)**
 - a. Laat de Ark met Hotspots van doelsoorten hogere planten, broedvogels en dagvlinders uitbreiden met die van doelsoorten van andere relevante soortgroepen.
 - b. Bezie de mate van bescherming die deze Hotspots krijgen als de begrensde EHS door de provincies zal worden gerealiseerd.
 - c. Stel vast wat hun minimaal vereiste bescherming moet zijn ('streeftal' voor aanwezige doelsoorten, gelet op de internationale en nationale verplichtingen t.a.v. deze doelsoorten).
 - d. Stel per provincie vast welke Hotspots tekort aan bescherming gaan krijgen bij realisatie van de begrensde EHS en stel vast hoeveel extra dekking nodig is (dit vergt analyse per Hotspot).
 - e. Laat de provincies per Hotspot plannen hoe de extra benodigde dekking kan worden gerealiseerd (natuurherstel en -ontwikkeling, liefst in combinatie met een Integrale Ark).
2. **EHS uitbouwen tot Integrale Ark (met Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem)**
 - a. Ga met de provincies na in hoeverre een Integrale Ark voor de 17 deelstroomgebieden een verlossend concept is om sectoraal beleid voor natuur, landschap en water te 'ontschotten' en het Investeringsbudget Landelijk Gebied ruimtelijk-economisch efficiënt in te zetten, mede ten behoeve van een aantrekkelijke woon- en recreatieomgeving en een vitale plattelandseconomie.
 - b. Laat voor een of meer deelstroomgebieden een Integrale Ark ontwerpen en onderzoek de beleidsvoordelen met betreffende provincies.

5.2 Voor het beleid van de provincies en hun gemeenten

1. **EHS ombouwen tot Ark (met Hotspots van Doelsoorten)**
 - a. Corrigeer de netto begrensde EHS bij onvoldoende budget door uitruil van snippers zonder Hotspots van doelsoorten, landschap of water (zie Integrale Ark) tegen inruil van private gronden met onbeschermde Hotspots of extra leefgebied of buffergebied.
 - b. Streef zoveel mogelijk de meest efficiënte ruilbasis na, namelijk verevening met grond, waarbij 1 ha naaldbos 10 tot 30 ha agrarische of natuurgrond kan opleveren door deze te bestemmen als bouwgrond voor permanente of recreatiewoningen (Bijlage III).
2. **EHS uitbouwen tot Integrale Ark (met Hotspots van Doelsoorten, Landschap en Watersysteem)**
 - a. Ga met LNV na, in hoeverre een Integrale Ark voor deelstroomgebieden een verlossend concept is om sectoraal beleid voor natuur, landschap en water te 'ontschotten' en het Investeringsbudget Landelijk Gebied ruimtelijk-economisch efficiënt in te zetten, mede ten behoeve van een aantrekkelijke woon- en recreatieomgeving en een vitale plattelandseconomie.

5.3 Voor het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP)

1. Ga na, in hoeverre de conclusies en beleidsaanbevelingen van dit rapport kunnen worden meegenomen in de producten van MNP, met name de Natuurbalans.
2. Ga na in hoeverre de beleidsvisie van het MNP moet worden aangepast aan de nieuwe concepten en inzichten uit dit rapport.
3. Ga na in hoeverre het instrumentarium van het MNP voor de beleidsevaluatie moet bijgesteld.
4. Ga na in hoeverre meer onderbouwend onderzoek gewenst is inzake de nieuwe concepten en inzichten uit dit rapport.

Literatuur

- Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. Zadelhoff, 2001.
Handboek Natuurdoeltypen. Rapport Expertisecentrum LNV, nr. 2001/020. EC-LNV, Wageningen.
- Berge, H.F.M. ten, J.C.M. Withagen, F.J. de Ruijter, M.J.W. Jansen & H.G. van der Meer, 2000.
Nitrogen responses in grass and selected field crops: Quadmod parameterisation and extensions for Stone application. Plant Research International, Report 24.
- Brus, D.J., M.J.W. Jansen & J.J. de Gruijter, 2002.
Optimizing two- and three-stage designs for spatial inventories of natural resources by simulated annealing. Environmental and Ecological Statistics 9: 71-88.
- Conservation International, 2004.
What are Hotspots? www.biodiversityhotspots.org.
- Dam, F. van, M. Jókövi, A. van Hoorn & S. Heins, 2003.
Landelijk wonen. www.rpb.nl.
- Dekker, S.M., 2004.
Brief van Minister van VROM aan Tweede Kamer. Grondbeleid in relatie tot uitvoering van de Nota Ruimte. Den Haag. www.vrom.nl.
- Ecorys, 2005.
Niet polderen, maar rekenen! Ontwikkelingsstrategie voor het groene Hart. www.ecorys.nl.
- Hoogland, T., P.A. Finke & F. de Vries, 2003.
Actualisatie grondwatertrappenkaart Waterschap Rijn en IJssel.
Alterra-rapport 126. www.alterra.nl.
- Interprovinciaal Overleg, 2002.
Koersen met de stroom mee. www.ipo.nl.
- Jansen, M.J.W., 1999.
Estimation of parameters of Quadmod. CBW-note MJA-1999-3
- Kirkpatrick, S., C.D. Gelatt Jr. & M.P. Vecchi, 1983.
Optimisation by simulated annealing. Science 220: 671-680.
- Jansen, J., R.C.H.M. Douven & E.E.M. van Berkum, 1992.
An annealing algorithm for searching optimal block designs. Biometrics Journal 5: 529-538.
- LNV, 2000.
Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw.
- LNV, 2002.
Ombuigingen op budget natuuraankopen n.a.v. Strategisch Akkoord. Brief aan de Tweede Kamer DN. 2002/3026 op 09-10-2002.
- LNV, 2005.
Nieuwe strategie soortenbeleid. Brief aan de Tweede Kamer DN. 2005/3012 op 26-09-2005.
- Press, W.H., S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling & B.P. Flannery, 1992.
Numerical recipes in C: the art of scientific computing, second edition. Cambridge University Press.
- Milieu- en Natuurplanbureau, 2004a.
Natuur- en Milieu Compendium. Grondverwerving, inrichting en beheerregelingen: taakstellingen en voortgang; achtergrondinformatie. www.natuurcompendium.nl.
- Milieu- en Natuur Planbureau, 2004b.
Natuurbalans 2004. www.rivm.nl/milieu/natuurbalans.
- Milieu- en Natuur Planbureau, 2005.
Optimalisatie Ecologische Hoofdstructuur. www.mnp.nl
- Ministerie van LNV, 2004.
Agenda Vitaal Platteland. www.minInv.nl.
- Ministeries van VROM, LNV, V&W & EZ, 2004.
Nota ruimte; ruimte voor ontwikkeling. www.vrom.nl

Myers, 1988.

Threatened biotas. Hotspots in tropical forests. *The Environmentalist* 8(3): 1-20.

Provincie Gelderland, 2003.

Stroomgebiedsvisie Achterhoek en Liemers. www.gelderland.nl.

Van Groenigen, J.W. & A. Stein, 1998.

Constrained optimization of spatial sampling using continuous simulated annealing. *Journal of Environmental Quality* 27: 1078-1086.

Vereijken P.H. & H.J. Agricola, 2004.

Transitie naar niet-agrarisch gebruik van het buitengebied. Hoe kunnen gemeenten en provincies erop inspelen? *Alterra-rapport* 809.

Waterland.net, 2005.

Dossier waterbeleid: organisatie en uitvoering. www.waterland.net.

Williams, P., D. Gibbons, C. Margules, A. Rebelo, C. Humphries & R. Pressey, 1996.

A comparison of richness hotspots, rarity hotspots and complementary areas for conserving diversity using British birds. *Conservation Biology* 10: 155-174.

Williams, P., S. Bhagwat, M. Araujo, C. Humphries & D.V. Wright, 2004.

Biodiversity. Measuring the variety of nature and selecting priority areas for conservation. www.nhm.ac.uk/science/projects/worldmap.

Bijlage I.

Doelsoorten hogere planten, broedvogels en dagvlinders op volgorde van zeldzaamheid

a. *Hogere planten (498 doelsoorten in aantal cellen door Floron waargenomen, kolommen lopen door op volgende pagina's).*

1 Schubzegge	9 Rode_dophei	50 Ruig_hertshooi	277 Beenbreek
1 Echte_gamander_s.s.	9 Duitse_gentiaan	50 Schedegeelster	278 Liggende_vleugeltjesbloem
1 Geel_viltkruid	9 Akkerdoornzaad	51 Kruidvier	280 Zilt_torkruid
1 Grote_graslelie	9 Stengelomvattend_havikskruid	51 Groot_spiegelklokje	281 Gaspeldoorn
1 Blauwgras	9 Stippelzegge	51 Blauwe_bremraap	283 KarwijvArkenskerfel
1 Wit_bosvogeltje	10 Klein_spiegelklokje	52 Stijve_naaldvaren	286 Bitter_barbarakruid
1 Fijnstengelige_vrouwenmantel	1 10 Getande_veldsla	53 Torenkruid	293 Parnassia
1 Knolspirea	10 Liggende_ereprijs	54 Weidekerfel	295 Kale_vrouwenmantel
1 Slanke_wikke	1110 Franse silene	54 Bosmuur	298 Bleke_zegge
1 Kranssalomonszegel	110 Zinkboerenkers	54 Teer_guichelheil	298 Echt_lepelblad
1 Vroege_ereprijs	11 Weegbreefonteinkruid	59 Christoffelkruid	298 Heidekartelblad
1 Geoorde_veldsla	11 Kranssalie	59 Heelbeen	298 Steenanjer
1 Dichtbloemig_kweldergras	111 Vingerzegge	59 Wilde_herfstijloos	304 Bochtige_klaver
1 Wilgsla	11 Beemdhaveer	60 Wijdbloeiende_rus	304 Cipreswolfsmelk
1 Akkerviltkruid	12 Zeelathyrus	61 Glanzende_hoornbloem	313 Klavervreter
1 Steenbraam	12 Vogelnestje	61 Rozenkransje	314 Scheve_hoornbloem
1 Kleine_knotszegge	12 Hangende_zegge	61 Klein_zeegras	318 Klein_blaasjeskruid
1 Weidekerfel-torkruid	12 Graskers	61 Gele_hoornpapaver	320 Trosvralk
1 Kleinbloemige_salie	12 Veldgentiaan	61 Platte_bies	322 Engels_gras
1 Akkerzenegroen	13 Waterlepelkje	64 Nachtkoekoeksbloem	327 Kleine_wolfsmelk
1 Franse_boekweit	13 Vogelvoetklaver	67 Ruige_anjer	329 Donderkruid
1 Kalkbiterbloem	13 Muurbloem	69 Stijf_vergeet-mijn-nietje	329 Moeraskartelblad
1 Brede_raai	13 Langstengelig_fonteinkruid	69 Paardenhaarzegge	331 Rond_wintergroen
2 Slijkzegge	13 Riviertandzaad	71 Snavelruppia	334 Vleeskleurige_orchis
2 Berggamander	14 Schubvaren	72 Eironde_Jeeuwenbek	347 Zacht_vetkruid
2 Trosgamander	14 Rond_sterrenkroos	72 Grote_veldbies	348 Dunstaart
2 Bergsteentijm	14 Vliegenorchis	73 Oosterse_morgenster	355 Moerashertshooi
2 Aapjesorchis	14 Kruipeend_moerasscherm	74 Knolvossenstaart	365 Brede_orchis_(subsp._majalis)
2 Zaagblad	14 Breed_fakkelgras	77 Oorsilene	368 Duinrus_s.s.
2 Roggelelie_s.s.	14 Honingorchis	79 Gevekt_hertshooi	377 Driedistel
2 Gladde_zegge	15 Trilgraszegge	79 Duifkruid	378 Daslook
2 Bosdravik	15 Naakte_lathyrus	80 Bolderik	380 Moeraswespenorchis
2 Bleke_schubwortel	15 Klein_sterrenkroos	81 Kleinste_egelskop	383 Spaanse_ruiter
2 Kalketrip	15 Wollige_distel	83 Engels_lepelblad	384 Akkerleeuwenbek
2 Geelgroene_wespenorchis	15 Linnaeusklokje	83 Harlekijn	396 Knopig_doornzaad
2 Genaald_schapengras	16 Betonie	83 Driekantige_bies	399 Drienerlige_zegge
2 Eivormige_waterbies	16 Zachte_naaldvaren	83 Fijne_ooievaarsbek	399 Lavendelhei
2 Breed_wollegras	16 Kuifvleugeltjesbloem	83 Witte_waterranonkel	400 Klein_wArkruid
2 Klein_hekkenkruid	16 Rechte_driehoeksvaren	84 Doffe_ereprijs	403 Grote_leeuwenklauw
2 Alpenhekkenkruid	16 Knollathyrus	84 Klein_glidkruid	410 Bevertjes

2 Groensteel	16 Kleine_wolfsklauw	85 Heelkruid	419 Zeevetmuur
2 Grote_biesvaren	16 Slank_wollegras	86 Bitterkruidbremraap	423 Moeraswolfsklauw
2 Kruiptijm	17 Kleine_schorseneer	88 Teer_vederkruid	426 Kleverige_reigersbek
2 Kleine_ereprijs	117 Mosbloempje	89 Stengellose_sleutelbloem	432 Drijvende_waterweegbree
2 Rood_bosvogeltje	17 Malrove	89 Draadklaver	453 Echte_heemst
2 Noords_walstro	17 Witte_rapunzel	92 Blonde_zegge	470 Lamsoor
2 Franse_aardkastanje	18 Smalle_raai	92 Wild_kattenkruid	479 Wondklaver
3 Genadekruid	118 Waterlobelia	98 Zwartblauwe_rapunzel	479 Zilte_waterranonkel
3 Klein_glaskroos	18 Stijf_hardgras	99 Zeegerst	490 Noordse_zegge
3 Tengere_distel	18 Ruwe_dravik	100 Overblijvende_hardbloem	498 Kleine_pimpernel
3 Duitse_brem	19 Wilde_ridderspoor	102 Groenknolorchis	507 Mierik
3 Franjegtiaan	19 Polei	105 Boslathyrus	510 Dubbelkelk
3 Rode_bremraap	220 Zandwolfsmelk	105 Vlozegge	526 Kleine_veenbes
3 Canadees_hertshooi	20 Stijve_steenraket	106 Dwergbloem	533 Vlottende_bies
3 Lancetbladige_basterdwederik	20 Onderaardse_klaver	106 Dwergglas	539 Biestarwegras
3 Zweedse_kornoelje	20 Spaanse_zuring	107 Voszegge	551 Draadzegge
3 Bleekgeel_blaasjeskruid	21 Laksteeltje	107 Paarbladig_goudveil	555 Spits_fonteinkruid
3 Liggend_bergglas	221 Veenmosorchis	107 Ruw_gierstgras	567 Zeealsem
3 Zinkviooltje	21 Bleek_schildzaad	108 Groot_zeegras	567 Blauw_walstro
3 Beredruif	21 Steenhoornbloem	111 Eenbloemig_parelgas	574 Kruisbladwalstro
3 ZandvArkensgras	22 Dichte_bermzegge	113 Graslathyrus	607 Veenreukgras
3 Herfstschroeforchis	23 Drijvende_egelskop	113 Wilde_kievitsbloem	623 Bruine_snavelbies
3 Knikbloem	23 Vetblad	114 Moeraspaardenbloem	627 Geelhartje
3 Moerasgamander	224 Knikkend_nagelkruid	119 Korensla	632 Gevlekte_orchis
3 Polzegge	24 Dwerggras	120 Stijf_struisriet	638 Paarbladig_fonteinkruid
4 Scherpkruid	24 Soldaatje	124 Grote_centaurie	662 Grote_keverorchis
4 Bruinrode_wespenorchis	24 Gesteelde_zoutmelde	128 Riepijjes	669 Bermooievaarsbek
4 Brede_wolfsmelk	24 Melkviooltje	129 Strandbiet	678 Zeeweegbree
4 Groene_nachtorchis	24 Besanjelier	132 Tripmadam	693 Akkerandoorn
4 Hauwklaver	24 Purperorchis	132 Gulden_sleutelbloem	710 Gewone_vleugeltjesbloem
4 Vertakte_paardenstaart	25 Rood_peperboompje	134 Klein_wintergroen	711 Witte_snavelbies
4 Witte_engbloem	25 Kleine_keverorchis	141 Oranjegele_paardenbloem	722 Rapunzelklokje
4 Geelgroene_vrouwenmantel	25 Gegroefde_veldsla	141 Armbloemige_waterbies	728 Grote_tijm
4 Grote_bosaardbei	225 Akkerboterbloem	142 Verfbrem	735 Eenjarig_wollegras
4 Weideklokje	25 Moerasmele	142 Glad_biggenkruid	744 Kleine_ratelaar
4 Kleine_kroosvaren	226 Mantelanjer	143 Viltroos	746 Echte_guldenroede
4 Veenbloembies	26 Stijve_wikke	144 Rijstgras	754 Sierlijke_vetmuur
4 Eenbloemig_wintergroen	26 Rijsbes	145 Valkruid	771 Ruige_leeuwentand
4 Klein_nimfkruid	27 Zeevenkel	151 Veldsalie	785 Kleine_valeriaan
5 Dwerggras	27 Aarddistel	151 Kleine_steentijm	794 Selderij
5 Stinkende_ganzenvoet	27 Brave_hendrik	152 Grote_wolfsklauw	807 Plat_fonteinkruid
5 Dennewolfsklauw	227 Bergvrouwenmantel	153 Welriekende_agrimonie	835 Ruige_weegbree
5 Stijve_wolfsmelk	27 Kalkwalstro	154 Gestreepte_klaver	853 Beemdkruid
5 Dodemansvingers	228 Spiraalruppia	154 Borstelkrans	874 Bleekgele_hennepnetel
5 Blauw_guichelheil	228 Stekende_wolfsklauw	156 Witte_munt	899 Grondster
5 Dreps	29 Distelbremraap	158 Bilzekruid	912 Klokjesgentiaan
5 Lange_zonnedauw	29 Knotszegge	161 Parse_morgenster	926 Stomp_fonteinkruid
5 Wilde_weit	29 Fijn_goudscherm	164 Ruige_scheefkelk	962 Kruijbrem
5 Tengere_veldmuur	29 Bergnachtorchis	166 Muurhavikskruid	962 Dwergviltkruid
5 Vroege_zegge	330 Ruw_parelzaad	167 Ongelijkbladig_fonteinkruid	1042 Valse_kamille
5 Gevekt_zonneroosje	30 Spits_havikskruid	168 Moeraswolfsmelk	1124 Waterdrieblad

5 Gipskruid	330 Kruipeende_moerasweegbree	169 Blauw_kweldergras	1148 Gewone_veenbies
5 Gele_monnikskap	30 Mannetjesorchis	169 Weidegeelster	1177 Jeneverbes
5 Bokkenorchis	31 Gele_kornoelje	170 Aardbeiganzerik	1186 Late_ogentroost
5 Kleine_biesvaren	331 Grote_muggenorichis	172 Boswederik	1204 Ronde_zonnedaaw
6 Kalkrakiet	32 Handjesereprijs	174 Fraai_hertshooi	1224 Kleine_zonnedaaw
6 Geel_zonneroosje	35 Kleine_rupsklaver	177 Bosereprijs	1247 Echte_karwij
6 Pijlscheefkelk	335 Kruisbladgentiaan	183 Oeverkruid	1293 Slofhak
6 Gele_zegge	35 Wilde_averuit	184 Kwelderzegge	1315 Bosaardbei
6 Bleek_bosvogeltje	336 Grote_bremraap	185 Stinkende_kamille	1317 Dubbeloof
7 Bekliede_ogentroost	36 Groene_bermzegge	185 Voorjaarszegge	1325 Bosdroogbloem
7 Klein_slijmgras	337 Rode_bies	185 Absintalsem	1512 Stijve_ogentroost
7 Vals_muizenoor	338 Bonte_paardenstaart	186 Spiesleeuwenbek	1697 Wilde_gagel
7 Stinkend_streepzaad	38 Draadgentiaan	186 Spindotterbloem	1870 Stekelbrem
7 Naaldenkervel	38 Akkerogentroost	192 Ronde_zegge	2039 Kattendoorn
7 Kopus	338 Blaasvaren	193 Draadrus	2123 Krabbenscheer
7 Slanke_zegge	39 Aardkastanje	195 Knobbies	2220 Borstelgras
7 Doorgroeide_boerenkers	40 Stofzaad	196 Liggende_asperge	2280 Hondsviooltje
7 Drijvende_waterranonkel	40 Bergdravik	207 Ondergedoken_moerasscherm	2445 Blauwe_knoop
7 Amandelwolfsmelk	41 Wilde_narcis_s.s.	207 Eenbes	2463 Gele_ganzebloem
8 Wilde_peterselie	43 Slanke_gentiaan	215 Moerasstreepzaad	2534 Goudhaver
8 Lansvaren	43 Harige_ratelaar	215 Stijve_moerasweegbree	2816 Gewone_agrimonie
8 Wrangwortel	43 Zomerklokje	217 Gelobde_maanvaren	2936 Veldgerst
8 Stekende_bies	43 Hondskruid	220 Middelste_duivenkervel	2938 Korenbloem
8 Berghertshooi	44 Gelobde_melde	221 Kleine_ruit	3036 Wateraardbei
8 Spitslobbige_vrouwenmantel	45 Rozetkruidkers	223 Galigaan	3053 Waterkruid
8 Poppenorchis	45 Zeewolfsmelk	224 Blauwe_zeedistel	3076 Moerasbasterdwederik
8 Heidezegge	46 Dennenorchis	227 Pilvaren	3253 Brede_waterpest
8 Wolfskers	47 Vlottende_waterranonkel	231 Knolsteenbreek	6480 Kamgras
8 Kluwenklokje	447 Brede_ereprijs_s.s.	235 Moeslook	
9 Zachte_hennepnetel	47 Plat_blaasjeskruid	237 Donkersporig_bosviooltje	
9 Slanke_vrouwenmantel	47 Gesteeld_glaskroos	240 Voorjaarsganzerik	
9 Karwijselie	48 Duits_viltkruid	249 Brede_eikvaren	
9 Klimopbremraap	48 Alpenrus	262 Welriekende_nachtorchis	
9 Kleine_kattenstaart	49 Akkergeelster	263 Klimopwaterranonkel	
9 Tweehuizige_zegge		271 Schraallandpaardebloem	
9 Gegolfd_fonteinkruid		273 Wilde_tijm	

b. Broedvogels (door Sovon waargenomen of vermoede broedgevallen van 94 doelsoorten).

1 Toppereend	52 Eidereend	306 Watersnip	1047 Patrijs
1 Zwarte Wouw	59 Kempfaan	327 Kluit	1101 Grutto
1 Rode Wouw	61 Aalscholver	336 Wespandief	1118 Putter
2 Hop	63 Noordse Stern	385 Visdief	1405 Buizerd
2 Kuifduiker	64 Zwartkopmeeuw	388 Oeverzwaluw	1408 Huiszwaluw
3 Korhoen	84 Strandplevier	401 Boomleeuwerik	1492 Veldleeuwerik
3 Klapekster	87 Grote Karekiet	427 Vuurgoudhaantje	1511 Torenvalk
5 BonteStrandloper	92 Europese Kanarie	483 Grauwe Gans	1526 Scholekster
5 Ortolaan	93 Raaf	486 Glanskop	1545 Grasmus
5 Kraanvogel	95 Grauwe Klauwier	511 Zomertaling	1555 Boerenzwaluw
6 Dwergmeeuw	96 Zwarte Stern	520 Dodaars	1570 Kneu

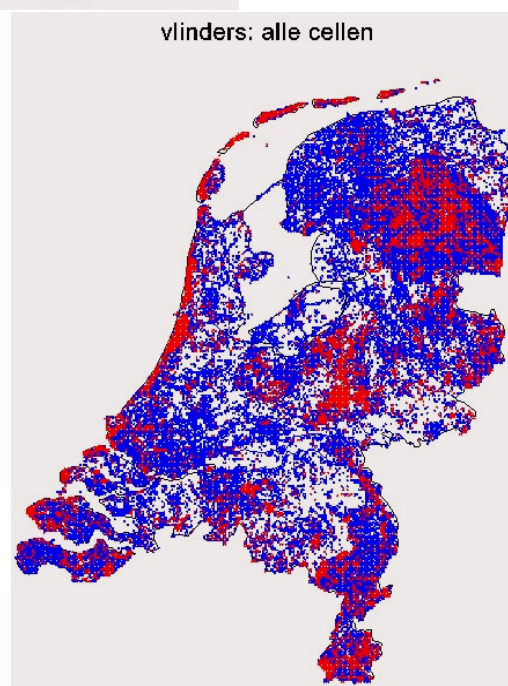
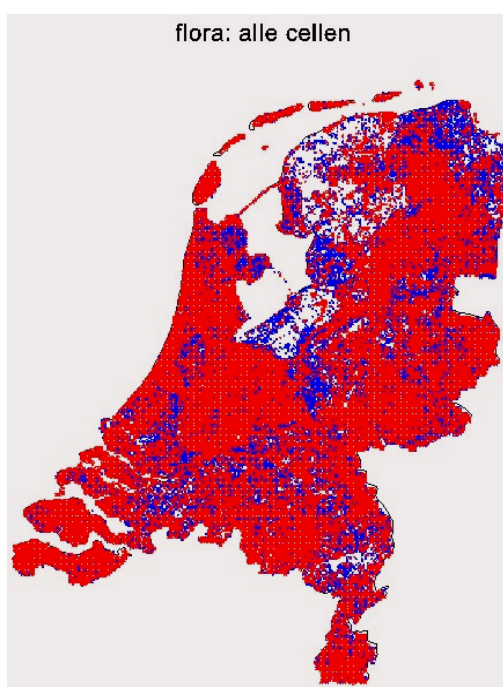
7 GroteZilverreiger	106 Kolgans	546 Zwarte Specht	1593 Zanglijster
8 KleineZilverreiger	106 Grote Gele Kwikstaart	625 Bruine Kiekendief	
8 Duinpieper	122 Ooievaar	647 Sprinkhaanrietzanger	
9 Kwak	131 Stormmeeuw	665 Roodborsttapuit	
10 Slechtvalk	145 Roerdomp	680 Geelgors	
15 GroteStern	145 Geoorde Fuut	683 Rietzanger	
16 Woudaapje	148 Brandgans	728 Wulp	
24 Krooneend	149 Nachtzwaluw	761 Bonte Vliegenvanger	
32 Lepelaar	165 Tapuit	763 Blauwborst	
34 Pijlstaart	187 Porseleinhoen	776 Boomklever	
34 Dwergstern	192 Baardmannetje	874 Bergeend	
36 Velduil	198 Snor	878 Steenuil	
36 GrauweGors	221 Paapje	889 Havik	
37 GrauweKiekendief	249 Kwartelkoning	908 Groene Specht	
42 BlauweKiekendief	270 IJsvogel	944 Kerkuil	
42 Purperreiger		972 Tureluur	
48 Draaihals			
49 Kuifleeuwerik			

c. *Dagvlinders (38 doelsoorten, waargenomen door Vlinderstichting).*

1 purperstreepparelmoervlinder	25 veenbesblauwtje	103 grote parelmoervlinder	679 kleine parelmoervlinder
2 veldparelmoervlinder	34 veenbesparelmoervlinder	119 bosparelmoervlinder	947 heideblauwtje
2 grote ijsvogelvlinder	49 kleine heivlinder	137 sleedoornpage	1000 koninginnenpage
3 iepenpage	58 veenhooibeestje	161 zilveren maan	1199 bruine_vuurvlinder
3 pimpernelblauwtje	61 keizersmantel	195 aardbeivlinder	1223 rouwmantel
5 bruin_dikkopje	62 grote vuurvlinder	247 gentiaanblauwtje	1247 bruin blauwtje
6 klaverblauwtje	77 spiegelikkopje	277 bont dikkopje	1347 geelsprietdikkopje
8 dwergblauwtje	82 grote weerschijnvlinder	299 kleine ijsvogelvlinder	1569 heivlinder
10 donker pimpernelblauwtje	83 grote vos	322 bruine eikenpage	
10 groot geaderd_witje		343 duinparelmoervlinder	
		349 kommavlinder	

Bijlage II.

Overzicht waarnemingen door Floron, Sovon en Vlinderstichting (cellen met doelsoorten rood, zonder doelsoorten blauw, niet geïnventariseerd blanco)



Bijlage III.

Ruimtelijk-economische verevening en dualistische ordening: twee instrumenten voor de overheid om het platteland marktconform en evenwichtig te helpen ontwikkelen met rode en groenblauwe functies

Actualisatie van P. Vereijken, 2002. Ruimteheffing in natura. ESB nr. 4347, 132-134

Grondbeleid

De bouwmarkt wordt geliberaliseerd omdat de vraag naar nieuwbouw onvoldoende kan worden gedekt, kwantitatief noch kwalitatief, en dit algemeen wordt geweten aan een te sterke bemoeienis van de overheid. Daarom zal ook de grondmarkt vrijer worden, o.a. door minder strikte regelgeving en minder centrale en uniforme aansturing van streek- en bestemmingsplannen. De nota Ruimte geeft hiervan een voorproef. In de komende jaren zal agrarische grond op ongekende schaal voor niet-agrarisch gebruik op de markt komen. Want een groot deel van de agrarische bedrijven zal sneuvelen in de prijenslag als gevolg van de liberalisering van de voedselmarkten en de afbouw van de EU-subsidies en bescherming.

Ruimtelijke én economische verevening

Een groot maatschappelijk risico van een terugtrekkende overheid is dat de collectief belangrijke groene en blauwe functies onvoldoende agrarische grond bemachtigen, omdat ze met hun beperkte budgetten niet zijn opgewassen tegen de krachtige marktpartijen die grond privaat willen ontwikkelen. Beleidskringen worden zich bewust van dit risico, zo wordt sinds kort gesproken over de noodzaak van ruimtelijke verevening. Hiermee doelt men op de noodzaak van compensatie voor de gemeenschap van door nieuwbouw ingenomen ruimte ten koste van de collectieve functies, die tot dusver medegebruik hebben gemaakt van de agrarische grond. Steeds vaker sluiten overheden en projectontwikkelaars 'groen voor rood' deals op basis van ruimtelijke verevening. Hierbij is de ruilvoet zelden hoger is dan 1:1, ofwel 1 ha groen voor een ha rood.

Maar bouwpartijen moeten de maatschappij ook economisch compenseren voor de enorme meerwaarde die agrarische grond krijgt door wijziging van de bestemming in bouwgrond. Tot dusver gaan beleidskringen hieraan voorbij, wellicht om de marktpartijen niet af te schrikken en daardoor nog verder achter te blijven bij de vraag. Wellicht ook omdat gemeentelijke overheden meeprofiten van deze meerwaarde, maar niet ten bate van de groen-blauwe functies. Wat voor redenen ze ook mogen hebben, tot dusver blijven overheden in gebreke ruimtelijke én economische verevening te eisen bij nieuwbouw op agrarische grond. De gemeenschap is hiervan de dupe, omdat de groenblauwe functies niet de vereiste ruimte erbij krijgen: 3000 km² voor waterberging, 3000-5000 km² voor nationaal waardevolle landschappen, 1000 km² voor natuur d.m.v. EHS, 1000 km² voor recreatie. In totaal gaat het om circa 10.000 km²; dit is de helft van de landbouwgronden. Om deze te verwerven ontbreken de collectieve gelden. Of meer precies: er is géén democratische meerderheid te vinden om ze met belastinggeld aan te kopen. Zonder alternatief beleid zal de overheid dramatisch falen voor deze en de volgende generaties. Het beste lijkt dat de overheid zo spoedig mogelijk ruimtelijke én economische verevening invoert. Voor iedere hectare rood kan dan 30-100 ha groen worden verkregen, als de overheid aan bouwpartijen slechts vergunning geeft om te bouwen in ruil voor agrarische grond elders economisch equivalent aan de meerwaarde van bestemmingswijziging agrarisch-bouwgrond. Deze meerwaarde bedraagt in de meeste gevallen namelijk een factor 30-100. Bouwvergunningen die bestemmingswijziging vergen, moeten voortaan dus marktconform worden betaald in de vorm van agrarische grond. Door circa 300 km² private nieuwbouw toe te staan op het platteland kan dan de vereiste 10.000 km² landbouw-

grond in duurzaam collectief bezit worden gebracht. Het percentage bebouwing en verharding van Nederland zal dan slechts stijgen van 14 tot 15%.

Dualistische ordening

Als de landbouw uit Nederland en andere dichtbevolkte gebieden met hoge grondprijzen wordt weggeconcurrerd in de volgende tien jaar, zullen niet-agrarische partijen de grond overnemen. Bestemmingsplannen staan dit voorlopig nog in de weg, maar hun agro-protectionistisch karakter zal ondemocratisch worden ontdoken of democratisch worden weggenomen, want met een Europese hoorn des overvloeds heeft het Nederlandse volk geen strategisch belang meer bij een beschermd agrarisch platteland. Als de overheid het instrument van ruimtelijk-economische verevening tijdig door het parlement heeft gekregen, kan ze hiermee de spontane transitie naar een niet-agrarisch platteland in goede banen leiden. Dat houdt in dat de rode functies met hun private belangen en de groen-blaauwe functies met hun collectieve belangen de nodige ruimte krijgen om te expanderen. Om te zorgen dat dit in synergie en niet ten koste van elkaar gebeurt, moet de overheid niet alleen zorgen voor ruimtelijk-economische verevening, maar ook voor een dualistische ordening van het platteland. Dit is niet de zoveelste kunstgreep die de spontane ontwikkeling zal verlammen. Want het platteland is al bezig zich dualistisch te ordenen, de overheid hoeft alleen maar te zorgen dat deze consistent uitwerkt voor de rode en groen-blaauwe functies. De dualistische ordening wordt namelijk veroorzaakt door een steeds dichter en drukker wegennet en door de zich hierlangs vestigende bedrijven en particulieren. Zij verdelen het platteland in twee sferen: Open, Rustige en Stille (ORS-) ruimten en overgangszones rond de hoofdwegen (kader en Figuur III.1).

Dualistisch platteland

Als voorbeeld is Twente dualistisch in kaart gebracht (Figuur III.1). De Hoofdwegzones variëren in breedte naar gelang de inbreuk op de drie basiskwaliteiten Openheid, Rust en Stille: 1 km links en rechts langs A- en spoorwegen, 0,5 km langs N-wegen. Twente is tamelijk verstedelijkt en dooraderd; ORS-ruimten en Hoofdwegzones verhouden zich hier als 3:2. De gemiddelde verhouding op het Nederlands platteland wordt geschat op 3:1.

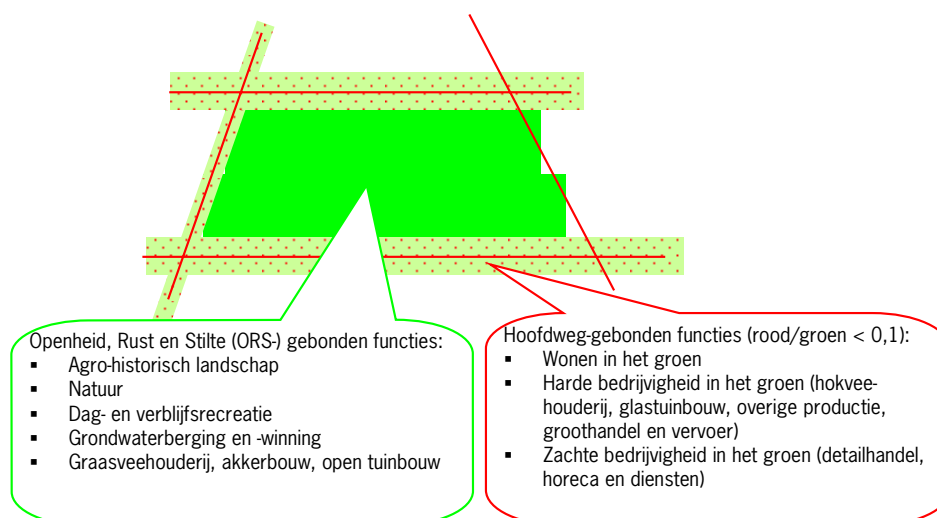
Interactieve zoekmachine voor kansen groene en rode functies: www.dualis.wur.nl.



Figuur III.1. Dualistische plattelandsordering in ORS-ruimten en Hoofdwegzones (rood=bebouwde kom).

De overheid hoeft deze spontane, dualistische ordening slechts te erkennen als een economisch noodzakelijke ontwikkeling, die ze kan benutten als instrument voor een evenwichtige ontwikkeling van het platteland. Ze bestemt dan de ORS-ruimten voor de functies die eraan bijdragen en ook gebonden zijn. Dit zijn de collectieve groenblauwe functies al of niet in combinatie met melkveehouderij of akkerbouw. De Hoofdwegzones worden dan bestemd voor de rode plattelandsfuncties, die in een ORS omgeving met optimale verbindingen willen zijn (Figuur III.2).

Deze rode functies omvatten diverse vormen van wonen en al of niet agrarisch werken in het groen. Als ze de Hoofdwegzones dicht zouden bebouwen en intensief zouden gebruiken, zouden ze de Openheid, Rust en Stille in de zones zelf en in de belendende ORS-ruimten aantasten. Om dat te voorkomen, zouden de rode functies niet meer dan 10% van de Hoofdwegzones moeten bebouwen of verharden. Dit houdt visueel het midden tussen de ORS-ruimten (met circa 1% bebouwing of verharding) en de bebouwde kom (met praktisch 100% bebouwing of verharding). Bovendien zouden de rode functies in de Hoofdwegzones zich met veel opgaand groen moeten omgeven, om de ORS-aantasting verder te beperken.



Figuur III.2. ORS-ruimte met groene functies omgeven door Hoofdwegzones met rode functies (wélke functies wáár te combineren hangt af van fysieke kansen en sociale wensen, ruimten en zones kunnen divers worden gebruikt).

Aanpak met de twee instrumenten

Met ruimtelijk-economische verevening kan de overheid de dualistische ordening van het platteland als volgt beheersen:

1. Bestem van provincie- en gemeentewege bepaalde Hoofdwegzones voor ontwikkeling van passende rode functies en plan daarvoor bouwkvavels van minstens 1 hectare (zo krijg je minimale versnippering).
2. Sta per bouwkvavel hoogstens 10% bebouwing of verharding toe (zo krijg je minimale verdichting).
3. Bestem de rest van de bouwkvavels voor een duurzame inrichting ten behoeve van de gemeentelijk en regionaal belangrijke collectieve functies (bijv. via erfdienstbaarheden voor landschapsbehoud en ecologische en recreatieve verbindingen).
4. Geef de huidige of nieuwe eigenaar van een kvavel alleen een bouwvergunning bij inlevering van minstens 30 maal zoveel grond als die hij wil bebouwen of verharden, ter compensatie van Openheid, Rust en Stille vergende collectieve functies. Deze grond bezit hij al of koopt hij aan in een daartoe aangewezen nabije ORS-ruimte of elders in de gemeente of de regio.
5. Laat de inleverende of een derde partij de ingeleverde grond voorlopig gebruiken voor ecologische landbouw (in ruil voor 'groene diensten' ten bate van de collectieve functies), totdat een integraal plan voor de collectieve functies in de betreffende ORS-ruimte is gemaakt en een beter passende bestemming en beheerder is gevonden (natuurorganisatie, waterschap, recreatieschap, gemeente of provincie zelf).

Kanttekeningen

Waarom verevening in grond en niet in geld? De gemeente of een hogere overheid kan voor de ingeleverde meerwaarde toch zelf compenserende ruimte aankopen? Om twee redenen is dit niet verstandig. Ten eerste is de meerwaarde van grond door bestemmingswijziging zeer aan plaats en tijd gebonden is en daardoor moeilijk vast te stellen. Ten tweede werken gemeenten bij aan- en verkoop van gronden inefficiënt en verstorend op de grond- en bouwmarkt. Daarentegen beperkt de overheid zich tot haar kerntaak van toezicht op de ruimtelijke ordening en handhaving van de ruimtelijke kwaliteit als zij van de bouwgegadigden compensatie met grond eist en per openbare inschrijving de bouwgegadigden zelf laat bepalen in hoeverre ze daarbij de geschatte meerwaarde kunnen en willen inleveren. Wat zijn daarbij de kansen? In de meeste gemeenten lijkt het tegen een factor 30 inleveren van weinig renderende agrarische grond in ruil voor een bouwvergunning op eigen grond financieel voordelig voor melkveehouders en akkerbouwers. Een bouwkvavel met vergunning voor bijv. 0,1 ha bebouwing of verharding is doorgaans meer waard dan 3 ha agrarische grond. Ook voor projectontwikkelaars en vermogende burgers lijkt verevening met

een factor 30 voordelig, al moeten ze naast minstens 3 ha aan inruilgrond nog de grond verwerven waarop de bouwvergunning betrekking heeft.

Perspectieven

Deze verevening zal bouwgegadigden, met name de rode functies, ertoe aanzetten om economisch zwakke of vergrijzende boeren uit te kopen. In ruil voor een bouwvergunning in de Hoofdwegzones leveren ze vervolgens de meeste grond weer in bij de gemeente, die deze grond ten behoeve van relevante collectieve functies beheert of laat beheren (zie punt 5 van voorstel). Zo kan nieuwbouw van de rode functies in de Hoofdwegzones de ORS-ruimten veiligstellen voor de groene functies. Daarentegen lijkt bij ongewijzigd restrictief beleid de versnippering en verrommeling van de ORS-ruimten onontkoombaar. Want de bouwgegadigden zullen de stille uitverkoop van de grondgebonden landbouw zeker benutten om grote grondposities op te bouwen en uiteindelijk niet aarzelen om politieke meerderheden te zoeken voor het recht om hun stukken grond naar eigen inzicht, dus regionaal of nationaal gezien niet of weinig geordend, te bebouwen en te gebruiken.

Nationaal is de verhouding tussen ORS-ruimten en Hoofdwegzones ongeveer 3:1 (zie kader naast Figuur III.1). Uitgaande van maximaal 10% bebouwing van de Hoofdwegzones, komt deze verhouding overeen met de voorgestelde verevening van minimaal factor 30. Dus met deze heffing kan de overheid van de 2 miljoen ha agrarische grond in Nederland minstens 1,5 miljoen ha aan ORS-ruimten verwerven voor de groene, collectieve functies. In ruil daarvoor mogen de marktpartijen de 0,5 miljoen ha agrarische grond in de Hoofdwegzones voor 10% bebouwen. Daarmee zal het percentage bebouwing en verharding van Nederland slechts stijgen van 14 naar 15%. Als de gemiddelde bouwkavel inderdaad 1 ha wordt, kunnen er 500.000 woningen en/of bedrijfjes op het platteland bijkomen in de komende 20 jaar. Als de compacte uitbreiding van steden en dorpen op peil blijft, zal deze extra bouw ervoor zorgen dat de woningschaarste eindelijk wordt verholpen, zodat huizen en hypotheek betaalbaarder worden voor eenieder. Provincies en gemeenten kunnen samen bestemmen in welke Hoofdwegzones welke soort en welke hoeveelheid rode functies mogen worden ontwikkeld. Daarbij kan de markt gestimuleerd of afgeremd worden door bij de openbare inschrijving de vereveningsvoet te verlagen of te verhogen. Door deze dualistische aanpak kan de transitie naar een niet-agrarische plattelandseconomie worden versneld in ieder gebied waar men dit nodig acht.