

Natuur en Identiteit

Natuur en Identiteit

Een rapport over 2002: Groenblauwe dooradering is belangrijk voor natuur en identiteit in het agrarisch cultuurlandschap

**W. Geertsema
A. Griffioen
H.A.M. Meeuwsen
J.T.R. Kalkhoven**

Alterra-rapport 712

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2003

REFERAAT

Geertsema, W., A. Griffioen, H.A.M. Meeuwse, J.T.R. Kalkhoven, 2003. *Natuur en Identiteit; Een rapport over 2002: Groenblauwe dooradering is belangrijk voor natuur en identiteit in het agrarisch cultuurlandschap*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 712. 82 blz. 16; fig.; 13 tab.; 48 ref.

De groenblauwe dooradering bestaat uit het netwerk van halfnatuurlijke landschapselementen in het agrarisch cultuurlandschap. We gaan in op de bijdrage van groenblauwe dooradering aan de landschappelijke identiteit en de natuurwaarde. Eerst wordt een landschapstypologie beschreven die aan beide aspecten (natuur en identiteit) aandacht geeft. Het blijkt dat veel typen landschapselementen in alle landschapstypen aanwezig zijn, maar dat de hoeveelheden enorm variëren tussen de verschillende landschapstypen.

We ontwikkelen een theoretisch kader voor natuurkwaliteit in groenblauwe dooradering. Uitgangspunt is dat in een landschapselement (bv droge grazige stroken, natte ruigten of bomenrijen) in een landschapstype potentieel een groep soorten voorkomt. Factoren die milieu, ruimtelijke kwaliteit en dynamiek beschrijven bepalen welke van de potentiële soorten daadwerkelijk voor kunnen komen.

Trefwoorden: cultuurlandschap, landschapskwaliteit, natuurwaarde, biodiversiteit, groenblauwe dooradering

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 21,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 712. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2003 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info@alterra.nl

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

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

Inhoud

Inhoud	5
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
1.1 Maatschappelijke omgeving	11
1.2 Voortraject project	13
1.3 Opbouw van dit rapport	13
2 Landschapstypen	15
2.1 Methode om tot een landschapstypologie te komen	15
2.2 Beschrijving landschapstypen	18
3 Groenblauwe dooradering in landschapstypen	29
3.1 Groenblauwe dooradering en het onderscheid van landschapstypen	29
3.2 Informatiebronnen over voorkomen groenblauwe dooradering	29
3.3 Hoeveelheid groenblauwe dooradering: elementen op de Top10Vector kaart	30
3.4 Belang voor flora en fauna	37
4 Natuurkwaliteit: flora en fauna	39
4.1 Soorten in natuurbeleid	39
4.2 Natuurkwaliteit in groenblauwe dooradering: theoretisch kader	41
4.2.1 Wat is natuurkwaliteit	41
4.2.2 Methode berekenen natuurkwaliteit	43
4.2.3 Ruimtelijke kwaliteit	43
4.2.3.1 Hoeveelheid habitat binnen homerange	46
4.2.3.2 Hoeveelheid habitat binnen dispersie afstand	48
4.2.4 Milieukwaliteit	49
4.2.4.1 Maaibeheer	49
4.2.4.2 N-gift aangrenzend perceel	50
4.2.4.3 Maaibeheer + N-aangrenzend = voedselrijkdom	50
4.2.4.4 Grondgebruik aangrenzend perceel	51
4.2.4.5 Pesticiden	51
4.2.5 Dynamiek	51
4.3 Gevolgde methode om soorten te selecteren	52
4.3.1 Planten in groenblauwe dooradering	52
4.3.1.1 Brongegevens: Ecotooptypen	52
4.3.1.2 Selectie van soorten voor graslandecotopen	53
4.3.1.3 Vocht	54

4.3.1.4	Gebruik van gegevens over kensoorten van vegetatietypen	54
4.3.1.5	Verspreiding binnen Nederland	55
4.3.1.6	Gegevens over voedselrijkdom	55
4.3.2	Selectie van diersoorten in groenblauwe dooradering	57
4.3.2.1	Keuze van soortengroepen	57
4.3.2.2	Selectie van diersoorten voor grasstroken	58
4.3.2.3	Invloed van omgevingsfactoren	59
5	Toepasbaarheid van de resultaten	61
5.1	Praktijkgericht	61
5.2	Het kennissysteem LEAF	61
5.3	Een mogelijke gebruiker: NWO project biodiversiteit en GBDA	62
5.4	De relatie met het toetsingsinstrument LEAF-IMPULS	63
6	Slotopmerkingen	65
6.1	Conclusies over groenblauwe dooradering voor natuur en identiteit	65
6.2	Hiaten in de kennis	65
	Literatuur	67
	Bijlagen	
1.	Potentiële planten van grazige vegetaties	71
2.	Potentiële diersoorten van grasstroken	73
3.	Tabelstructuur kennis groenblauwe dooradering	75

Woord vooraf

Dit rapport doet verslag van het werk dat is gedaan in het kader van het project Natuur en Identiteit gedurende het jaar 2002. Het is een meerjarig project, dit rapport geeft dan ook een tussenstand aan. Het project is uitgevoerd in het kader van het DWK programma 382: Regionale Identiteit en Natuurontwikkeling, getrokken door ir. C.M.A. Hendriks. Behalve de auteurs zijn waardevolle bijdragen aan discussies over dit project geleverd door Carla Grashof, Alex Schotman en Kees Hendriks.

Samenvatting

De landschappelijke kwaliteit van het agrarische cultuurlandschap in Nederland gaat achteruit. Twee van de indicatoren voor kwaliteit zijn natuur en identiteit. Hierbij geeft natuur aan in hoeverre allerlei planten en dieren nog in het agrarisch landschap aanwezig zijn en identiteit geeft aan in hoeverre oorspronkelijke streekeigen karakteristieke verschillen in landschapsstructuur en verschijningsvorm nog bestaan. Beide indicatoren duiden de afgelopen decennia op een sterke afname van landschappelijke kwaliteit. De groenblauwe dooradering -het netwerk van half-natuurlijke landschapselementen - speelt zowel bij de kwaliteit van de natuurwaarde als bij de landschappelijke identiteit een cruciale rol. In het project Natuur en Identiteit gaan we op zoek naar kenmerken van de groenblauwe dooradering die de natuurwaarde van het agrarisch gebied bepalen. Hierbij houden we expliciet rekening met de identiteit van de landschapstypen.

Allereerst wordt een landschapstypologie voor Nederland gedefinieerd die rekening houdt met zowel de identiteit van het gebied als met de verwachte natuur (planten- en diersoorten). Deze typologie is gebaseerd op bestaande indelingen. De fysisch geografische ondergrond aangevuld met de ontginningsgeschiedenis is het belangrijkste ordeningsprincipe. Hier en daar is een verfijning aangebracht, om rekening te kunnen houden met de verspreidingspatronen van planten en dieren. Uiteindelijk komen we uit op 17 landschapstypen. De begrenzing van de verschillende eenheden in het landschap die aan de landschapstypen worden toegekend volgt die van het Cultuurhistorisch Gis (in totaal bijna 5000 gebiedjes).

De groenblauwe dooradering verschilt sterk tussen de landschapstypen. Hierbij is niet zo zeer de aan- of afwezigheid van bepaalde typen landschapselementen van belang: alle typen elementen komen overal voor, maar de hoeveelheden contrasteren enorm. Voor landschapselementen die op de landsdekkende digitale topografische kaart van Nederland (Top10Vector) staan kon dit worden gekwantificeerd.

De groenblauwe dooradering is van groot belang voor de natuurkwaliteit in het agrarisch gebied. Binnen het agrarisch gebied is hier de grootste biodiversiteit te vinden. Tevens kan het een belangrijke functie hebben in het verbinden van natuurgebieden. Populaties van soorten die in geïsoleerde natuurgebieden leven hebben een lagere overlevingskans dan populaties die leven in natuurgebieden die in verbinding met andere staan. Als verbindend netwerk kan de groenblauwe dooradering een belangrijke rol spelen. Toch ontbreken de meest kritische en veel zeldzame soorten in Nederland in de groenblauwe dooradering, omdat alleen in natuurgebieden hun specifieke milieu te realiseren is.

Voor die soorten die wel in de groenblauwe dooradering voorkomen hebben we gekeken welke factoren de aan- of afwezigheid van soorten beïnvloeden. Hierbij hebben we ons in eerste instantie gericht op soorten van grazige stroken, omdat zo aansluiting gevonden kon worden bij een project waarin veldgegevens worden verzameld over voorkomen van planten en dieren in grazige stroken. De factoren die de aanwezigheid van soorten beïnvloeden, zijn in drie categorieën in te delen: ruimtelijke factoren, factoren die de plaatselijke milieukwaliteit bepalen en dynamiek van de groenblauwe dooradering. Hoewel het duidelijk is dat deze drie groepen van

factoren een rol spelen, is het nog moeilijk om aan te geven wat de precieze randvoorwaarden per factor zijn voor de aanwezigheid van soorten. Tevens is het vooralsnog niet mogelijk om aan te geven welke factor nu het meest bepalend is. Deze kennis is juist nodig om efficiënte maatregelen te kunnen nemen om de natuurkwaliteit van de groenblauwe dooradering te verhogen. Het is wel duidelijk dat zowel een hoge voedselrijkdom en versnipperd habitat (ook de geringe breedte van lijnvormige elementen) de natuurkwaliteit beperken.

We hebben natuurkwaliteit in dit project geoperationaliseerd als het percentage van potentiële soorten dat, gegeven de kwaliteit van een landschapselement werkelijk te verwachten is. Hiertoe worden per type landschapselement per landschapstype lijsten gemaakt van soorten die potentieel aanwezig zouden kunnen zijn. Vervolgens wordt gekeken naar de toestand van andere factoren die de aanwezigheid van de potentiële soorten bepalen. Afhankelijk van die factoren, zal een aantal potentiële soorten afvallen, omdat het milieu niet geschikt is, of omdat de ruimtelijke samenhang onvoldoende is, of omdat de elementen te vaak verstoord worden, of door een combinatie van factoren. Binnen dit project hebben we een database structuur ontworpen waar de kennis over de relatie tussen soorten en de factoren die de geschiktheid bepalen voor die soorten in opgeslagen kan worden. Tevens is er een prototype van het kennissysteem LEAF ontwikkeld. LEAF kan de informatie uit zo'n database koppelen aan digitale (vergridde) kaarten van landschappen met groenblauwe dooradering. De output van LEAF bestaat bijvoorbeeld uit kaarten met de verwachte natuurkwaliteit of voorspelde verspreidingskaarten van soorten.

De hiaten die er zijn op het gebied van kennis over randvoorwaarden voor natuur in groenblauwe dooradering worden besproken. Een van de problemen is de nauwkeurigheid van verspreidingsgegevens van soorten, waardoor niet altijd met zekerheid te zeggen is of soorten nu daadwerkelijk in groenblauwe dooradering voorkomen. Een andere is het vertalen van ruimtelijke randvoorwaarden van soorten in (vlakvormige) natuurgebieden naar randvoorwaarden van soorten in (lijnvormige) groenblauwe dooradering. Ook het vertalen van het effect van factoren naar randvoorwaarden voor soorten behoeft nog meer werk.

1 Inleiding

1.1 Maatschappelijke omgeving

De landbouw bepaalt voor een belangrijk deel het aanzien van het landelijk gebied in Nederland. Dit aanzien weerspiegelt de ontginningsgeschiedenis van het land. De ontginningsgeschiedenis van verschillende delen van Nederland hangt samen met verschillen in bodem en waterhuishouding en de periode waarin een gebied ontgonnen is. Deze verschillen zijn nog steeds te zien in het landschap. Maar die verschillen nemen af. De belangrijkste oorzaken van deze nivellering van het landschap zijn de verstedelijking en de intensivering en schaalvergroting van de landbouw (RIVM 2000, RIVM 2001, RIVM 2002a, RIVM 2002b).

Een ander gevolg van deze veranderingen in gebruik van het landelijk gebied is dat een groot aantal planten- en diersoorten zijn afgenomen of zelfs verdwenen uit het agrarische landschap. De nivellering van het landschap en het verlies van biodiversiteit wordt door velen als een probleem gezien. Het regeringsbeleid, zoals onder andere vastgelegd in de nota “Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur” (Ministerie LNV 2000), is er op gericht om de kwaliteit van het landelijk gebied te versterken. Die kwaliteit moet er voor zorgen dat het landelijk gebied aantrekkelijk blijft om in te wonen, te werken en te recreëren.

In het onderzoeksprogramma “Regionale identiteit en natuurontwikkeling” (DWK nr 382) dat door het ministerie van LNV is ingesteld, speelt die kwaliteit van het landelijk gebied ook een grote rol. Dit programma ontwikkelt, implementeert en verspreidt kennis voor planning, inrichting en beheer gericht op versterking van landschappelijke en ecologische kwaliteit in zowel grote eenheden natuur als multifunctionele cultuurlandschappen op regionaal niveau. Deze kennis ondersteunt en verbijzondert het rijksbeleid en speelt in op regiospecifieke kansen. Speciale aandacht gaat hierbij uit naar de concretisering van het identiteitsbegrip met betrekking tot natuur en landschap.

Het voor u liggende rapport doet verslag van werk dat in het jaar 2002 gedaan is in het kader van het project “Natuur en Identiteit” binnen dat programma.

De kwaliteit van het landelijk gebied bestaat uit een aantal aspecten. Twee van die aspecten staan in dit project centraal: de identiteit van landschappen in Nederland en de natuurwaarde van het landelijk gebied. In dit project concentreren we ons op de rol die het netwerk van half-natuurlijke landschapselementen, oftewel de groenblauwe dooradering, speelt. De reden hiervoor is dat de groenblauwe dooradering drager is van verschillende functies en cruciaal is bij de bepaling van de kwaliteit van het landelijk gebied (Opdam *et al.* 2000, Geertsema 2002a).

De definitie van groenblauwe dooradering die we in dit rapport aanhouden is:

Het netwerk van half-natuurlijke landschapselementen die het landelijk gebied doorsnijden. De elementen worden niet primair voor de voedselproductie gebruikt, maar ze ondersteunen meerdere functies, zoals recreatie, natuur en waterberging.

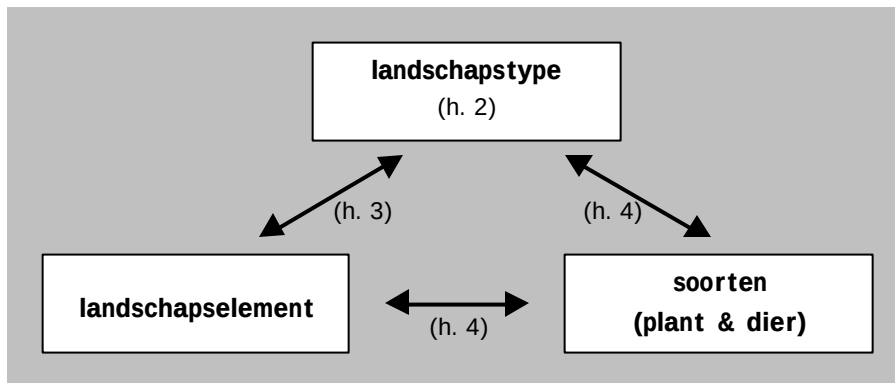
De groenblauwe dooradering is dus van belang voor de kwaliteit van het landelijk gebied. Het hangt van de kenmerken van de afzonderlijke landschapselementen af in hoeverre de dooradering daadwerkelijk bijdraagt aan natuur en identiteit. Bij kenmerken kunnen we denken aan beheer, aangrenzend grondgebruik, omvang van het element etc. Het is onvoldoende bekend welke kenmerken nu echt van belang zijn, en hoe die ingrijpen op de natuurkwaliteit in verschillende gebieden met hun eigen identiteit. In dit project willen we te weten komen welke kenmerken daarbij belangrijk zijn.

De vraag die we in dit project willen beantwoorden is:

Welke relatie bestaat er tussen kenmerken van groenblauwe dooradering en haar bijdrage aan de identiteit en de natuurwaarde van de agrarische landschappen in Nederland?

Dit project richt zich vooral op het in kaart brengen van informatie die reeds aanwezig is in literatuur en geografische informatie systemen. De informatie wordt gebruikt om uitspraken over de natuurwaarde van het landelijk gebied te kunnen onderbouwen. We willen een theoretische kader ontwikkelen waarin beschreven wordt hoe de groenblauwe dooradering samenhangt met de natuurwaarde van het landelijk gebied. Hierbij houden we expliciet rekening met de regionale kenmerken, oftewel de identiteit, van het landschap waarin de groenblauwe dooradering ligt. Dit project zal kennishiaten binnen het thema natuur en identiteit en groenblauwe dooradering identificeren.

Het uiteindelijke doel is tweeledig. Allereerst willen we aangeven waar landschapselementen aan moeten voldoen om een bepaalde natuurwaarde te kunnen dragen (relatie landschapselement - soorten). Ten tweede willen we kunnen aangeven welke elementen die tot de groenblauwe dooradering behoren de identiteit van het landschap bepalen (relatie landschapstype - landschapselement). Hierbij willen we rekening houden met het feit dat soorten niet overal in Nederland voorkomen. Het verspreidingsgebied van veel soorten is beperkt tot een aantal landschapstypen (relatie landschapstype - soorten). In feite gaat het in dit project om het concretiseren van de relaties tussen drie systemen: landschapstype, landschapselement en soorten (zie figuur 1). Dit rapport vormt een tussenproduct van het project. Het geeft een overzicht van resultaten van werk dat in 2002 is verricht. In 2003 wordt dit project vervolgd, waarbij de nadruk meer naar praktijksituaties zal verschuiven.



Figuur 1. Relaties tussen landschapstypen, landschapselementen en de planten en dieren staan centraal in dit rapport. Er is aangegeven in welk hoofdstuk een onderdeel of relatie tussen onderdelen centraal staat

1.2 Voortraject project

Dit project heeft een voortraject gehad in 2000-2001. In die jaren is gewerkt aan ruimtelijke voorwaarden van groenblauwe dooradering voor natuur, recreatie en water (De Boer *et al.* 2001). De resultaten uit dat project zijn mede gebruikt voor de ontwikkeling van een rekenmethode om per gridcel in het landschap aan te kunnen geven wat de kwaliteit voor de recreatiefunctie is en wat de kwaliteit voor de natuurfunctie is (De Boer *et al.* 2002). Deze rekenmethode is LEAF genoemd: *Landscape Ecological Allocation of Functions*. Voor de recreatiefunctie voldoet die methode, maar voor de natuurfunctie niet. De onderbouwing en validatie van deze rekenmethode bleek erg moeilijk te zijn. Daarom is besloten de methode zodanig aan te passen en om te buigen dat deze wel te onderbouwen en te valideren is voor de natuur. En minstens zo belangrijk: toe te passen is in de praktijk van de landschapsplanning en -ontwikkeling.

1.3 Opbouw van dit rapport

In hoofdstuk 2 wordt een landschapstypologie vastgesteld die onderscheidend is voor de identiteit van de landschappen en die ook de verschillen tussen verspreidingspatronen van planten en dieren kan weerspiegelen.

In hoofdstuk 3 geven we een overzicht van welke typen landschapselementen in de groenblauwe dooradering in de verschillende landschapstypen voorkomen en welke kenmerkend zijn voor de identiteit.

In hoofdstuk 4 beschrijven we het theoretische kader van de relatie tussen natuur en groenblauwe dooradering. We vullen een deel van het theoretische kader in: welke soorten planten en dieren zijn te verwachten in groenblauwe dooradering in de verschillende landschapstypen en welke factoren bepalen of soorten ook daadwerkelijk aangetroffen worden.

In hoofdstuk 5 gaan we in op de mogelijkheden van toepassing van de opgebouwde kennis in een kennissysteem. We staan stil bij het ontwerp en ontwikkeling van het

kennissysteem waarin de informatie op drie niveaus (landschap, landschapselement en soort) opgeslagen wordt en te bevragen is.

In het laatste hoofdstuk bespreken we de conclusies van het onderzoek en geven we aan waar de kennishiaten liggen.

2 Landschapstypen

2.1 Methode om tot een landschapstypologie te komen

In hoofdstuk 1 is aangegeven dat we een landschapstypologie nodig hebben die de verschillen tussen de identiteit en biodiversiteit van de verschillende delen van Nederland weerspiegelt.

In dit rapport houden we de definitie van een landschapstype uit de Nota Landschap (Ministerie LNV 1990) aan:

Dat deel van het landschap dat door de wisselwerking tussen abiotische, biotische en antropogene processen bepaalde karakteristieken vertoont waardoor het zich onderscheidt van andere delen van het landschap.

De indeling van Nederland in landschapstypen is een hulpmiddel om de identiteit van verschillende gebieden op nationale schaal te benoemen. Onder identiteit verstaan we die kenmerken waardoor een gebied zich onderscheidt van andere gebieden, zoals het verkavelingspatroon, begroeiingstypen, de aanwezige groenblauwe dooradering en de aanwezige gebouwen (bv boerderijtypen). Zoals in de inleiding reeds werd genoemd, is een veel gehoorde klacht over het Nederlandse landschap dat verschillende gebieden steeds meer op elkaar gaan lijken. Het is dus zaak om de verschillen tussen gebieden te benoemen en waar nodig en mogelijk te versterken.

De indeling in landschapstypen is ook nodig om te kunnen beschrijven welke bijdrage de groenblauwe dooradering levert aan de natuurwaarde van een landschap. Aangezien veel soorten een beperkt verspreidingsgebied in Nederland hebben, moet de landschapstypologie de belangrijkste grenzen van verspreidingspatronen van soorten weerspiegelen. De beperkte verspreiding over Nederland hangt samen met de bodemtypen, waterhuishouding, landgebruik, etc.

Criteria voor de indeling zijn dus:

- de indeling moet de identiteit van gebieden duidelijk maken;
- de indeling moet verschillen tussen verspreidingspatronen van planten en dieren duidelijk kunnen maken

Om het geheel werkzaam te houden, moeten er niet te veel landschapstypen onderscheiden worden. Het streven is het aantal te beperken tot ca 15 typen. Eventueel kan het systeem hiërarchisch worden opgezet, zodat meerdere (sub)typen samen een type vormen.

In dit project wordt de indeling in landschapstypen gebaseerd op bestaande landschapsclassificaties. Bestaande indelingen in landschapstypen die gericht zijn op identiteit en natuur, zijn:

- *Landschapstypen Nota Landschap*: gericht op identiteit van landschappen in Nederland, het gebruikt de fysisch geografische ondergrond in combinatie

met in sommige gevallen een onderverdeling op basis van de cultuurhistorie, zie figuur 2 (Ministerie LNV 1990). Een landsdekkende indeling op basis van de ontginningsgeschiedenis ligt er als een tweede laag overheen.

- *Ontginningstypen*: De indeling in 11 landschapstypen op basis van hun ontginningsgeschiedenis wordt uitvoerig beschreven in het rapport 'Levend verleden' (Haartsen *et al.* 1989). Deze indeling vormt de indeling in ontginningstypen die de Nota Landschap gebruikt. De indeling is gebaseerd op verkavelings- en nederzettingenpatronen, waterlopen, wegenpatronen, dijken en houtranden rondom percelen. De data waarop de indeling is gebaseerd staan in 'Cultuurhistorische kartering Nederland; een geografisch informatiesysteem' (Profijt en Bakermans 1988).
- *Ecodistricten*: een indeling op basis van geologie, gesteente, grondwater en oppervlaktewater. Het is een indeling in regionale ecosystemen die veelal meerdere gebruiksfuncties vervullen, waaronder een natuurfunctie (Klijn 1988). De aanleiding van het onderscheiden van ecodistricten was het maken van een nationaal milieubeleidsplan. Daarbij was het nodig gebieden in te delen naar hun gevoeligheid met betrekking tot diverse milieuthema's. Die gevoeligheid wordt bepaald door ecologische eigenschappen in brede zin: klimaat, gesteente, reliëf, water, bodem, vegetatie en fauna.
- *Flora districten*: indeling naar verspreidingspatronen van plantensoorten (Van der Meijden 1996)
- *Landschapstypen Structuurschema Groene Ruimte2* (Ministerie LNV 2002): zelfde als landschapstypen in de Nota Landschap, enige verschil is dat in SGR2 de stedelijke gebieden niet apart onderscheiden zijn.
- *Landschappen in de Atlas van Nederland deel 16, Landschap* (Piket *et al.* 1997). Op grond van reliëf, water, waterbeheer, levende natuur, milieuproblematiek, landgebruik, nederzettingen en landschapsbeeld worden 167 landschappen in 19 groepen onderscheiden. Als sturend principet fungeert het oppervlaktewater.
- Indeling op basis van *ontginningsgeschiedenis: Histland*, zie figuur 2. Dit GIS bestand wordt door Alterra ontwikkeld. Histland heeft een indeling in twee niveaus. De grovere indeling heeft 11 typen (exclusief stedelijk en overig) en de verfijnde indeling heeft 52 typen. De beschrijving van de 11 typen komt vrijwel volledig overeen met de indeling in ontginningstypen in Levend Verleden en in de Nota Landschap. De begrenzing van de landschappelijke eenheden is in dit systeem veel nauwkeuriger dan in de andere systemen. Heel Nederland is ingedeeld in landschappelijke eenheden waarin het landschap min of meer homogeen is. Nederland bestaat zo uit bijna 5000 stukjes landschap, deze landschappelijke eenheden zijn gemiddeld 720 ha groot (hierbij niet mee laten tellen bij berekening van het gemiddelde).

We kiezen voor de indeling van de Nota Landschap en de 11 typen uit Histland als uitgangspunten. Dit is een grove indeling, daarom voegen hier en daar verfijningen toe op basis van de ecodistricten, flora districten en landschappen uit de Atlas van NL (tabel 1). De indeling in ecodistricten en de indeling in landschappen in de Atlas van Nederland vertonen veel overeenkomsten. Deze typologieën zijn gebruikt om de zandgebieden, de zeekleigebieden, de droogmakerijen en de kustzone te verfijnen.

Deze indelingen hebben de abiotische (incl. geomorfologie etc), biotische en cultuurhistorische verschillen als criteria voor het onderscheiden van landschapstypen/gebieden. Ook de SGR2 en brochures die in het kader van de nota Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur zijn uitgegeven (Meijers et al. 2001, Van der Wiel et al. 2001) worden gebruikt (bv onderscheid noordelijk en zuidelijk kleigebied).

De begrenzing van landschappelijke eenheden met vergelijkbare identiteit is in het Histland bestand het meest nauwkeurig, daarom houden we voor de begrenzing van gebiedjes waarvoor het landschapstype wordt vastgesteld deze begrenzing aan (een 'definitieve' versie van Histland was nog niet gereed, we gebruiken in dit project versie Histland7).

Het stedelijk gebied en grote natuurgebieden hebben we in de beschrijving achterwege gelaten, omdat de indeling in deze studie gebruikt wordt voor de kwaliteit van het agrarisch cultuurlandschap. Wel worden deze gebieden in de kaart met de landschapstypen opgenomen (figuur 3).

Tabel 1. Landschapstypen uit Nota Landschap en die in dit project

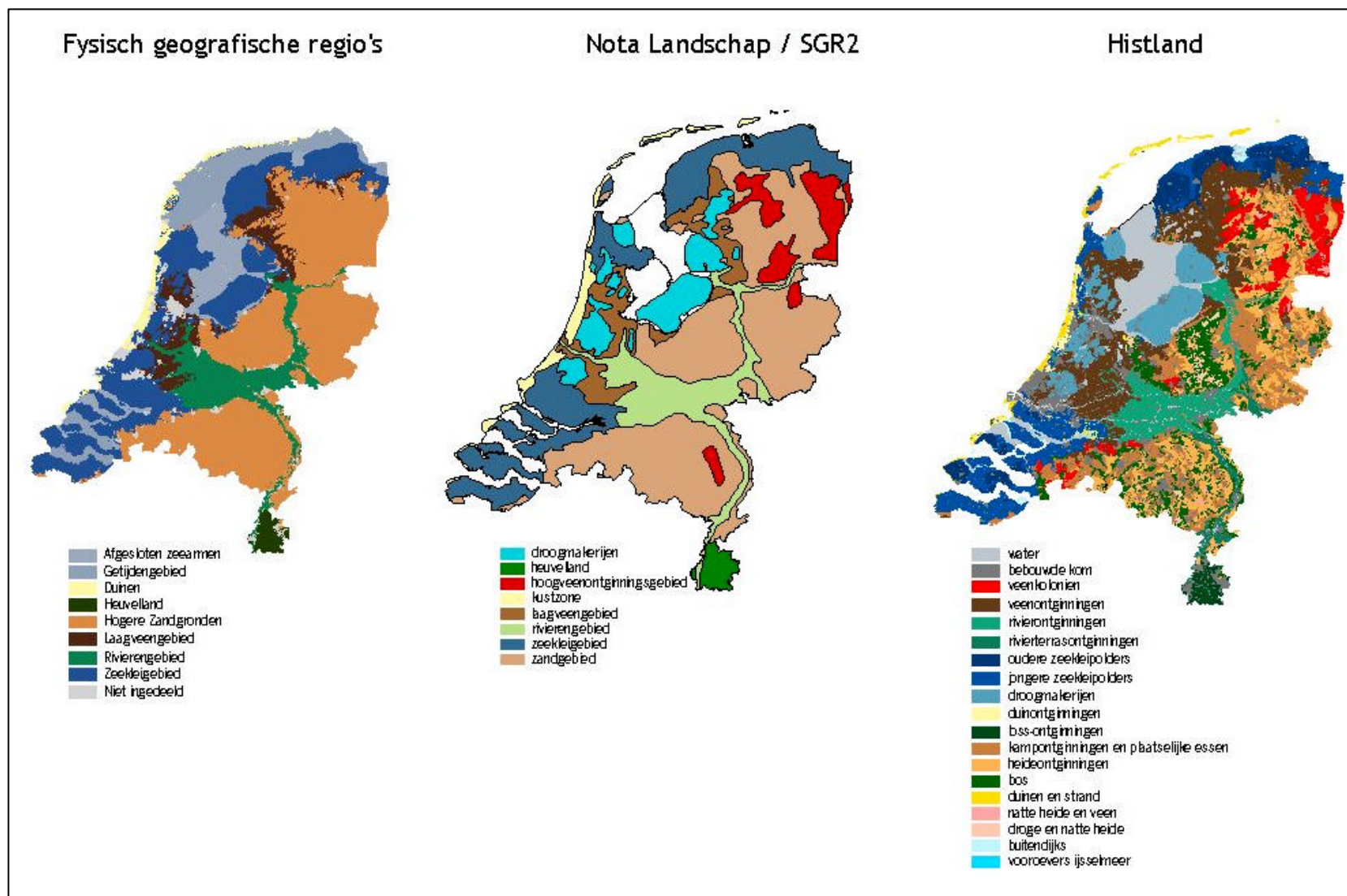
Landschapstypen Nota Landschap	Landschapstypen Natuur & Identiteit "N&I typologie"
heuvelland	heuvelland
rivierengebied	rivierengebied
hoogveenontginningen	hoogveenontginningen
laagveenontginningen	laagveenontginningen
droogmakerijen	droogmakerijen (oude)
	droogmakerijen (nieuwe)
zeeklei	zeeklei (noord)
	zeeklei (zuid)
zandgebieden	zand (drents plateau)
	zand (stuwwal utrecht&veluwe)
	zand (oost Nederland)
	zand (oost Veluwe flank)
	zand (zuid Nederland)
	zand (lage opduikingen)
	zand (gelderse vallei)
kustzone	kustzone (kalkloos)
	kustzone (kalkrijk)

In figuur 4 staan de relaties tussen de landschapstypen zoals die in dit project worden gebruikt en de ontginningstypen volgens Haartsen *et al.* (1989). Kruisjes geven aan dat een bepaald ontginningstype in een landschapstype voorkomt. Sommige landschapstypen hebben dezelfde serie kruisjes, dus daar komen dezelfde ontginningstypen voor. Toch zijn het afzonderlijke typen, bv noordelijk en zuidelijk zeekleigebied, omdat de verkaveling (oude en jonge droogmakerijen), de hoeveelheid groenblauwe dooradering (noordelijk en zuidelijk zeeklei gebied, zandgebieden), het bodemtype (kalkarme en kalkrijke kustzone), etc. van elkaar kunnen verschillen.

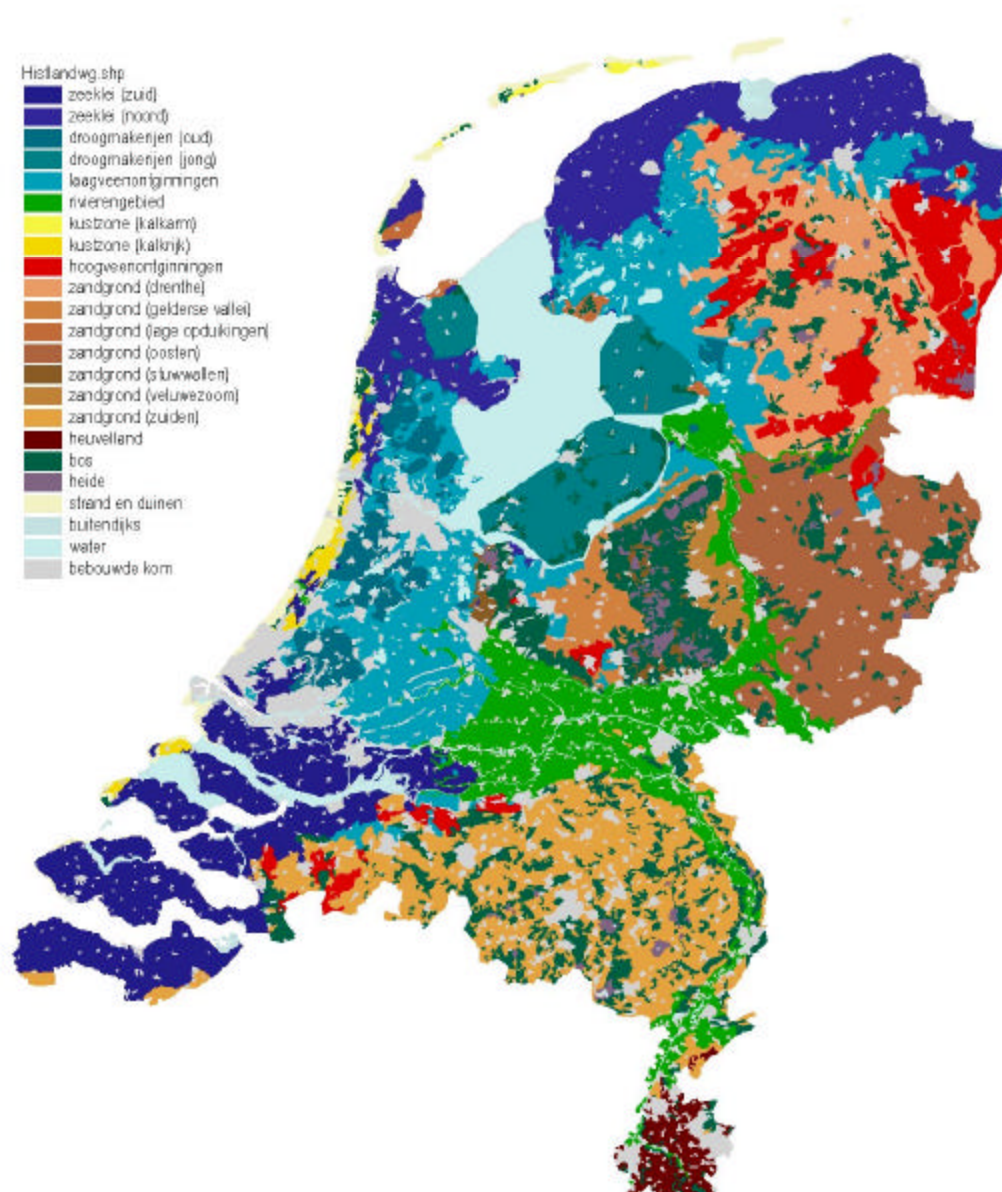
2.2 Beschrijving landschapstypen

Een aantal landschapstypen in de N&I landschapstypologie vormen een onderverdeling van één type in de Nota Landschap/SGR2. Kenmerken die N&I landschapstypen die tot één type in de Nota Landschap behoren gemeenschappelijk hebben, worden gemeenschappelijk beschreven, kenmerken die onderling verschillen worden uiteraard ook vermeld. Soms is het verschil niet direct in het landschap te zien, bv de kalkrijkdom in de kustzone. Per landschapstype is aangegeven welke ontginningstypen een rol spelen.

- Kenmerkend ordeningsprincipe: overgenomen uit Nota Landschap.
- Ontginningstypen: overgenomen uit Nota Landschap.
- Overige kenmerken: uit Nota Landschap (Min. LNV 1990), Levend Verleden (Haartsen *et al.* 1989), SGR2 (Min LNV 2002), brochure De kern van het landschap (Meijers *et al.* 2001).



Figuur 2. Drie landschapstypologieën: Fysische geografische regio's, landschapstypen uit de Nota Landschap (ook in SGR2 gebruikt) en de ontginningsstypen uit het Cultuurhistorisch GIS ('Histland')



Figuur 3. Kaart van Nederland met daarop de 17 landschapstypen voor het landelijk gebied ("N&I typologie"). Er zijn tevens zes typen landschappen aangegeven die niet tot het landelijk gebied worden gerekend: bos, heide, strand en duinen, buitendijks, water en bebouwde kom. De indeling in 17 landschapstypen worden in dit rapport gebruikt en weerspiegelt de identiteit en de natuur in de gebieden

ontginningsgeschiedenis ? (bron: Haartsen <i>et al</i> 1989)	Lossontginningen	Rivierterrasontginningen	Kampongginningen met plaatselijke essen	Heideontginningen en bossen (sedert 1850)	Veenontginningen	Veenkolonieën	Stroomrug- en komontginningen	Oude zeekleipolders	Jonge zeekleipolders	Droogmakerijen	Duinen en duinontginningen
? landschapstypen (N&I typologie)											
heuvelland	x	x									
zandgebied zuid		x	x	x	x	x					
zandgebied lage opduikingen			x								
zandgebied Drents			x	x	x						
zandgebied Utrecht en Veluwe			x	x	x						
zandgebied oost			x	x		x					
zandgebied Gelderse vallei			x	x		x					
zandgebied Oost-Veluwe flank				x	x						
hoogveenontginningen						x					
riverkleigebied		x			x		x				
laagveengebied					x		x	x			
zeeklei noord					x			x	x		
zeeklei zuid					x			x	x		
droogmakerijen jong										x	
droogmakerijen oud										x	
kustzone kalkarm											x
kustzone kalkrijk											x
stedelijk gebied											
overig											

Figuur 4: Overzicht van het voorkomen van 11 ontginningsstypen in de 17 landschapstypen zoals die binnen dit project onderscheiden worden. De landschapstypen met dezelfde kleur vormen samen een landschapstype uit de Nota Landschap

Heuvelland

Voor Nederland is het heuvelland een uniek landschap, vanwege de plateaus, hellingen en de dalen en de daarmee samenhangende cultuurhistorische kenmerken. Reliëf, bodem en watersysteem zorgen voor zeer rijke flora en fauna.

- Kenmerkende ordeningsprincipe: Reliëf: golvende plateaus, doorsneden door dalen met steile hellingen.
- Kenmerkende groene dooradering: Heggen, bosstroken
- Kenmerkende blauwe dooradering: Beken
- Kenmerkende overige elementen of landgebruik: Holle wegen, graften, boomgaarden
- Schaalkenmerken: Open op de plateaus, gesloten in de dalen. Deze afwisseling is kenmerkend.

Heuvelland

Binnen het heuvelland wordt slechts één deelgebied onderscheiden.

- Ontginningsstypen: Lössontginningen en rivierterrasontginningen

Zandgebied

Tezamen met het heuvelland vormt het zandgebied het hogergelegen deel van Nederland. Het landschap kenmerkt zich door verschillen tussen hogere delen (stuwwallen, dekzandgebieden) en lagere delen (beekdalen). Beekdalen vormen de doorgaande lijnen in het landschap en als zodanig een ordenend stramien. Het zandgebied beslaat een groot deel van Nederland en er zijn dan ook veel regionale verschillen. Houtwallen en singels komen in grote delen van het zandgebied voor en geven het een gesloten, kleinschalig karakter.

De afwisseling tussen hoog en laag, nat en droog, de aanwezigheid van kwel, de verschillende begroeiingstypen zorgen er voor potentieel hoge natuurwaarden.

- Kenmerkende ordeningsprincipe: Reliëf en de differentiërende invloed die het watersysteem en de menselijke occupatie daar op hebben gehad.
- Kenmerkende groene dooradering: houtwallen, singels, kleine bosjes, greppels met ruigte, bermen met schrale, droge vegetatie
- Kenmerkende blauwe dooradering: beken en sloten in beekdalen
- Kenmerkende overige elementen of landgebruik: paden en zandwegen, essen en kampen, kleine gras- en hooilanden
- Schaalkenmerken: kleinschalig en gesloten, heideontginningen hebben een meer open karakter.

Zandgebied, Drents plateau

Het noordelijke deel van het zandgebied, dat voor het grootste deel in Drenthe ligt. Een zeer gesloten landschap. De essen in Drenthe zijn vergeleken met andere zandgebieden klein. Het westelijke deel van het Drents Plateau is lager gelegen en is bedekt met een dunne laag veen.

- Ontginningstypen: Kampontginningen met plaatselijke essen, heideontginningen en in het (noord-)westelijk deel veenontginningen

Zandgebied, lage opduikingen

De lage opduikingen bestaan uit geïsoleerde zandgebieden (keileemopduikingen), die globaal gezien rondom het IJsselmeer liggen. Het landschap onderscheidt zich van de omringende zeekleigebieden, laagveengebieden en droogmakerijen door een hogere ligging, zandgrond en door een meer gesloten karakter door de aanwezigheid van singels en kleine bosjes. Op Texel en Wieringen zijn houtwallen en singels weinig aanwezig, maar heggen worden wel veel aangetroffen. Hier zijn de onbegroeide “tuunwallen” kenmerkend.

- Ontginningstypen: kampontginningen.

Zandgebied, oost-Nederland

Dit gebied beslaat het zandgebied dat is ingesloten door de Overijsselse Vecht, de IJssel en de Duitse grens. De mate van openheid varieert in dit gebied van vrij gesloten tot uiterst gesloten. In dit gebied komen veel landgoederen voor waar relatief veel bos te vinden is.

- Ontginningstypen: Kampontginningen met plaatselijke essen en heideontginningen. In het noordoosten van het gebied komt nog een klein oppervlakte met veenkoloniën voor.

Zandgebied, stuwwal Utrecht en Veluwe

Deze beide gebieden kenmerken zich door hun hoge ligging en diepe grondwaterstand. Ze bestaan voornamelijk uit bossen. Het agrarisch landschap ligt vooral langs de randen van de beide gebieden, het landschap is uiterst gesloten.

- Ontginningstypen: Voornamelijk heideontginningen en bossen (na 1850 aangelegd), langs de randen van de Utrechtse heuvelrug en de Veluwe komen kampontginningen met plaatselijke essen voor.

Zandgebied, Gelderse Vallei

De Gelderse Vallei ligt tussen de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe in. Dit lager gelegen deel van het zandgebied is voor een deel bedekt met een dunne laag veen. Het landschap is zeer gesloten.

- Ontginningstypen: Kampontginningen met plaatselijke essen, heideontginningen en in het zuiden van de Gelderse Vallei, bij Veenendaal komen op beperkte schaal “veenkoloniale” ontginningen voor.

Zandgebied, Veluwe flanken

Het oostelijk deel van dit gebied ligt ingeklemd tussen de IJssel en de Veluwe en het westelijk deel tussen het IJsselmeer en de Veluwe. Het oostelijk deel vormt een deel van de rivierkom van de IJssel. Het landschap is vrij gesloten.

- Ontginningstypen: veenontginningen, kampontginningen

Zandgebied, zuid-Nederland

Dit gebied bevat de zandgebieden in Zeeuws-Vlaanderen, Brabant en Limburg. De noordrand van het gebied ligt lager en is overdekt met een dunne laag veen. De openheid van het landschap varieert.

- Ontginningstypen: Kampontginningen met plaatselijke essen en heideontginningen; in het westen en in de Peel ook veenkoloniale ontginningen en stroomrug- en kom-ontginningen; in het noorden, tegen het rivierengebied aan een strook met veenontginningen en op de oostelijke Maasoever rivierterrasontginningen.

Hoogveenontginningsgebied

Het landschap van het hoogveenontginningsgebied is door de mens gevormd. Bij het afgraven van het hoogveen ontstond een landschap met brede kanalen met loodrecht daarop de gegraven wijken en daartussen de sloten. De bebouwing is typisch lijnvormig. Het landschap is zeer open. De grootste natuurwaarden van het hoogveenontginningsgebied liggen in de hoogveenrestanten, niet in het agrarisch landschap.

- Kenmerkende ordeningsprincipe: Hiërarchische en geometrische patroon van kanalen en wijken.
- Kenmerkende groene dooradering: bomenrijen langs wegen en erfbeplanting
- Kenmerkende blauwe dooradering: sloten (smalle en brede)
- Kenmerkende overige elementen of landgebruik:
- Schaalkenmerken: open

Hoogveenontginningen

Het hoogveenontginningsgebied is niet verder onderverdeeld. De meeste hoogveenontginningen liggen langs het Drents Plateau, verder in noordwest Brabant.

- Ontginningstypen: veenkoloniën

Rivierengebied

Het rivierengebied ligt rondom de grote rivieren. De oeverwallen en stroomruggen zijn de hogergelegen gebieden parallel aan de rivier waarop de oudste ontginningen en nederzettingen zijn te vinden. Het landschap heeft hier een gesloten karakter. De komgronden zijn later ontgonnen. Langs het bovenstroomse deel van de Maas zijn terrassen uitgesleten.

De grootste natuurwaarden hangen samen met het buitendijkse dynamische riviersysteem, onder andere als verbindend element tussen hoog en laag gelegen gebieden. In het binnendijkse gebied vormen dijken migratiebanen voor planten en dieren. Openheid en natte biotopen in de komgronden zijn belangrijk voor weidevogels. Wielen en weteringen vormen kenmerkende elementen in het rivierengebied

- Kenmerkende ordeningsprincipe: Zonering parallel aan de rivier: uiterwaarden met zomerdijk, winterdijk, oeverwallen en stroomruggen en komgronden.
- Kenmerkende groene dooradering: lijnvormige beplantingen, knotwilgen, heggen
- Kenmerkende blauwe dooradering: meanderend water: kleine stroompjes, strangen, wielen, weteringen.
- Kenmerkende overige elementen of landgebruik: boomgaarden, dijken, eendenkooien, populierenplantages.
- Schaalkenmerken: Contrast gesloten oeverwallen en open komgronden, ook op terrassen afwisseling tussen gesloten en open.

Rivierengebied

Het rivierengebied is niet verder onderverdeeld naar verschillende gebieden in Nederland.

- Ontginningstypen: Het grootste deel bestaat uit stroomrug- en komontginningen, in het zuiden, langs de Maas vinden we rivierterrasontginningen en waar het rivierengebieden in het westen van Nederland grenst aan het laagveengebied liggen ook veenontginningen.

Laagveengebied

Langgerechte percelen, brede sloten en hoge waterstanden zijn kenmerkend voor laagveenontginningen. Het gebied is verdeeld in verschillende poldereenheden die van elkaar worden gescheiden door landscheidingskaden. De gebieden zijn van groot belang voor weidevogels. Het oorspronkelijke grondgebruik had tot gevolg dat de lagere en meer afgelegen kavels minder intensief gebruikt werden en een grote soortenrijkdom (flora) hadden. Langs de verder van de bedrijven gelegen slootkanten komen nog relictten van deze soortenrijke vegetaties voor. Het landschap is erg open.

- Kenmerkende ordeningsprincipe: Middeleeuwse ontginningssysteem, waarbij occupatie plaatsvond vanaf oeverwallen, veenstroompjes of gegraven weteringen.
- Kenmerkende groene dooradering: bomenrijen, knotwilgen, kaden met hakhout, moeras- en geriefbosjes
- Kenmerkende blauwe dooradering: sloten (brede), vaarten, veenstroompjes
- Kenmerkende overige elementen of landgebruik: kaden en tiendwegen
- Schaalkenmerken: vrij open tot zeer open, contrast tussen de besloten bebouwingslinten en de open polders.

Laagveengebied

De landschappen in de laagveengebieden zijn niet verder onderverdeeld. Verschillen tussen de diverse regio's zitten vooral in de verkavelingsvormen, verveningen en de aanwezigheid van open water.

- Ontginningstypen: Veenontginningen, bij de monding van de IJssel, bij Zwolle, stroomrug- en komontginningen en in Friesland komen ook oude zeekleipolders voor.

Zeekleigebied

Het zeekleigebied is ontstaan doordat kwelders agrarisch bruikbaar en bewoonbaar zijn gemaakt. Dijken en kreken zijn de meest bepalende elementen in het landschap. Het landschap is zeer open, de dijken, terpen en erfbeplantingen vormen opvallende verdichtingen in het landschap. De ecologische waarden van het zeekleigebied zijn vooral gekoppeld aan de dijken, kreken en buitendijkse gronden en wateren. Verder zijn de landbouwgronden van groot belang voor weidevogels en ganzen. Het gebied wordt onderverdeeld in het noordelijk en zuidelijk zeekleigebied.

- Kenmerkende ordeningsprincipe: Aaneenschakeling van de verschillende poldereenheden, die stadia van droogleggen van de zee weerspiegelen.
- Kenmerkende groene dooradering: beplanting langs wegen en dijken, erfbeplanting
- Kenmerkende blauwe dooradering: sloten, kreken
- Kenmerkende overige elementen of landgebruik: terpen (in het noorden), dijken
- Schaalkenmerken: zeer open

Zeekleigebied, noord

In het noordelijk zeekleigebied is de aanwezigheid van terpen en wierden kenmerkend. Het behoort tot de oudste landschappen van het alluviale deel van ons land. Iedere indijking heeft zijn eigen verkavelingspatroon. De kavels liggen als een mozaïek in elkaar. Veel waterlopen zijn ontstaan uit geulen en prielen van het oorspronkelijk onbedijkte zeekleigebied. Jongere indijkingen hebben een strakker verkavelingspatroon. In West-Friesland ligt een dunne laag veen over het zeeklei, hier vinden we strokenverkaveling. Het noordelijk zeekleigebied is zeer open.

- Ontginningstypen: oude en nieuwe zeekleipolders, bij de grens met het Drentse Zandgebied en in West-Friesland ook veenontginningen.

Zeekleigebied, zuid

Het zuidelijk zeekleigebied ligt rond de monding van grote rivieren. De eilanden van hogergelegen kwelders zijn in stappen ingedijkt. Het resultaat is een landschap met veel dijkes. De dijkes zijn vaak beplant met bomenrijen. Tussen de dijken ligt een open landschap, plaatselijk zijn nog kreekrestanten zichtbaar.

- Ontginningstypen: jonge en enkele oude zeekleipolders, in het noordwestelijke deel bij overgangen naar andere landschapstypen ook veenontginningen.

Droogmakerijen

Droogmakerijen ontstaan door het droogleggen van meren en uitveningsplassen. Het stramien van wegen en waterlopen bepaalt de indeling. Anders dan bij de veengebieden vindt de ontsluiting niet plaats vanaf de randen maar vanaf wegen in de polder. De ecologische waarde van het agrarische gebied is vooral gebonden aan dijken, waterlopen en erven. De landbouwgrond is van belang voor weidevogels.

- Kenmerkende ordeningsprincipe: Rationele inrichting van een duidelijk begrensde poldereenheid binnen een ringvaart.
- Kenmerkende groene dooradering: bomenrijen, erfbeplanting
- Kenmerkende blauwe dooradering: sloten, ontwateringsvaarten
- Kenmerkende overige elementen of landgebruik: dijken, verkavelingspatronen.
- Schaalkenmerken: grootschalig en open

Droogmakerijen, oud

Oude droogmakerijen bevinden zich voornamelijk in Noord- en Zuid-Holland. Ook de veenpolders in het Friese meren gebied worden door sommige auteurs tot de droogmakerijen gerekend (andere rekenen het tot het laagveengebied). De ringvaarten en dijken weerspiegelen de oorspronkelijke oevers van de voormalige meren of ontveningsplassen. Het overtollige water wordt afgevoerd via de ringvaart. Het zijn open landschappen met grasland en akkers.

- Ontginningstypen: Droogmakerijen

Droogmakerijen, jong

De IJsselmeerpolders vormen de jonge droogmakerijen, ze bestaan uit de Flevopolders, de Noordoostpolder en de Wieringermeer. Het overvloedige water wordt hier afgevoerd via vaarten die door de polders heen lopen. De schaal van de IJsselmeerpolders is groter dan die van de oudere droogmakerijen. Ook hier overheersen de openheid, grootschaligheid en rechte, grote kavels het landschapsbeeld.

- Ontginningstypen: Droogmakerijen

Kustzone

De oude agrarische landschappen in de kustzone vertonen veel overeenkomsten met het esdorpenlandschap, maar deze zijn grotendeels verdwenen door afzanding en verstedelijking. De ontginning vond plaats vanaf de strandwallen: bewoning en eerste akkers werden op de strandwallen aangetroffen, in de lager liggende delen - de strandvlakte - lagen graslanden. De ecologische waarden liggen vooral in de duinen, dus in de niet-agrarische delen van de kustzone. Er is onderscheid gemaakt tussen kalkrijk en kalkarm, omdat dit de samenstelling van de natuurlijke vegetatie beïnvloedt.

- Kenmerkende ordeningsprincipe: Zonering parallel aan de kustlijn: strand, zeereep, duinen, binnenduintrand, strandvlakte, strandwal.
- Kenmerkende groene dooradering: schurvelingen (in het zuidwestelijk kustgebied)
- Kenmerkende blauwe dooradering: sloten
- Kenmerkende overige elementen of landgebruik: bollenteelt, kassen en hier en daar ook grasland.
- Schaalkenmerken: gevarieerd, half open.

Kustzone, kalkarm

Het kalkarme deel van de kustzone loopt van de Waddeneilanden tot aan de duinen bij Petten in Noord-Holland.

- Ontginningstypen: Duinen en duinontginningen

Kustzone, kalkrijk

Het kalkrijke deel van de kustzone loopt van de duinen bij Petten in Noord-Holland door naar het zuiden, naar de duinen van Zeeuws-Vlaanderen.

- Ontginningstypen: Duinen en duinontginningen

3 Groenblauwe dooradering in landschapstypen

3.1 Groenblauwe dooradering en het onderscheid van landschapstypen

In hoofdstuk 2 zagen we dat kenmerkende elementen in groenblauwe dooradering vaak verschilden tussen de landschapstypen. In tabel 4 geven we een overzicht van de typen landschapselementen in de groenblauwe dooradering die in de verschillende landschapstypen voorkomen. Hierbij sorteren we reeds voor op één van de volgende stappen: de link tussen identiteit en natuur waarbij we willen vaststellen welke soorten planten en dieren in de groenblauwe dooradering te verwachten zijn in een bepaalde regio. Het overzicht toont dat veel landschapselementen in alle typen voorkomen.

We gebruiken in deze tabel namen die de habitattypen aanduiden. In de tabel staat bijvoorbeeld 'droge grasstrook' in plaats van 'berm', ook staan er in deze tabel geen termen als 'houtwal', maar staat er bijvoorbeeld 'bomen met ondergroei'. Voor een plant van droge grazige vegetaties maakt het bijvoorbeeld niet uit of die grazige vegetatie in een berm of langs een weiland ligt. Als we er tenminste van uitgaan dat de kwaliteit verder hetzelfde is. Uiteraard maakt het wel verschil hoe bijvoorbeeld de voedselrijkdom van de vegetatie is. Daar komen we in hoofdstuk 4 op terug.

3.2 Informatiebronnen over voorkomen groenblauwe dooradering

In dit project zijn we geïnteresseerd in de mate van voorkomen van verschillende typen landschapselementen in verschillende landschapstypen. Hiervoor hebben we landelijke geografische bestanden nodig. Tabel 2 toont een overzicht van de herkenbaarheid van groenblauwe dooradering in verschillende bestanden.

De digitale topografische kaart (Top10vector) is een belangrijke bron voor ruimtelijke informatie. Het bestand is oorspronkelijk voor militaire doeleinden ontworpen en in veel gevallen is het dan ook niet mogelijk om kleine landschapselementen, waar we als ecologen in geïnteresseerd zijn, te selecteren.

Elementen als heggen en bomenrijen zijn wel uit de Top10vector kaart af te lezen. Maar elementen zoals poelen en kleine bosjes staan als zodanig niet in de legenda van de kaart. Wel staan kleine wateren, naald-, loof- en gemengd bos op de kaart. Indirect zijn poelen en kleine bosjes dus wel af te leiden. Op deze legenda moet eerst een bewerking worden uitgevoerd voordat we ze kunnen selecteren in de door ons gewenste vorm.

Landschapselementen met een natte grazige begroeiing zijn alleen op de kaarten te vinden door verschillende ruimtelijke bestanden te combineren, b.v. Top10vector voor gras, CBS96 om van het gras ook werkelijk agrarisch grasland te maken (om het te onderscheiden van bv parken, sportvelden, etc) en tenslotte de grondwatertrappen uit de bodemkaart om er nat gras van te maken. De bewerkingen zijn goed uitvoerbaar, maar probleem blijft dat voor grazige elementen alleen percelen te selecteren zijn, en geen strookvormige elementen zoals wegbermen. Uiteraard

kunnen we aannemen dat een weg altijd twee grazige bermen heeft, maar dit vergt dus een extra interpretatieslag. Een ander probleem bij het vinden van groenblauwe dooradering op digitale ruimtelijke bestanden is dat natte en droge ruigte in geen enkel ruimtelijk bestand als zodanig zijn te vinden. Ruigte of verruiging is een beheervorm en daar geeft de Top10vector geen informatie over. Op lokale schaal kunnen luchtfoto's gebruikt worden om aanvullende informatie te vinden over groenblauwe dooradering. Luchtfoto interpretatie is echter wel erg arbeidsintensief.

Naast het feit dat niet alle relevante landschapselementen te selecteren zijn is er nog een ander probleem, n.l. de nauwkeurigheid van de Top10vector. Tijdens veldwerk is gebleken dat niet alle elementen die in het veld aanwezig zijn op de Top10vector kaart voorkomen en tevens dat sommige elementen anders geïnterpreteerd zijn dan hoe ze er in het veld uitzien.

De dynamiek van het landschap of anders gezegd het landgebruik kan voorlopig alleen zichtbaar worden gemaakt m.b.v. de zgn. Landgebruik Nederland (LGN) bestanden. In 2002 is de vierde versie gereedgekomen. Monitoren van de dynamiek van de kleine landschapselementen is alleen mogelijk vanaf luchtfoto's.

Tabel 2. Groenblauwe dooradering op de Top10Vector kaart en in andere landelijke bestanden

Element	Op Top10 Vector?	Andere landelijke bestanden?
beken/meanderend water	als patroon te herkennen, maar niet als legenda eenheid	bekenkaart
sloten	ja: sloten < 3 en sloten 3 tot 6 meter	
poelen	indirect: kleine wateren	
ruigte, nat of droog	nee	
gras, nat of droog	als vlakken met grasland (maar dat zijn ook b.v. parken) indirect als lijnvormige elementen: contouren van grazige percelen, wegen en sloten	LGN3plus heeft agrarisch grasland, grondwatertrap uit bodemkaart
akkerranden	indirect: contour van bouwlandpercelen	
heggen	ja: heggen	
bomen met ondergroei	indirect: vlakvormig als loof- of naaldbos	
bomen z. ondergroei	ja: solitaire bomen en bomenrijen	
verkeerspatronen	na interpretatiestap mogelijk	Cultuurhistorisch GIS

3.3 Hoeveelheid groenblauwe dooradering: elementen op de Top10Vector kaart

Het verschil tussen de hoeveelheden groenblauwe dooradering in de 17 landschapstypen kon voor een beperkt aantal typen landschapselementen worden berekend. Dit is gedaan voor die elementen die in de Top10Vector kaart staan. Als ruimtelijke eenheid waarbinnen de hoeveelheden zijn berekend zijn de gebiedjes uit het Histland7 bestand genomen (bijna 5000 gebiedjes). Voor deze gebieden is het percentage bedekking van bomenrijen, kleine bosjes (< 0.5 en 0.5-5 ha), heggen, kleine wateren, smalle en brede sloten berekend. Voor het berekenen van het

oppervlak van lijnvormige elementen hebben we ze een bepaalde breedte toegekend (tabel 3).

Tabel 3. Oppervlakte en breedte die aan respectievelijk punt- en lijnvormige elementen op de Top10Vector kaart zijn toegekend om het oppervlakaandeel van deze elementen te kunnen berekenen

Top10Vector element	oppervlakte (m ²) of breedte (m)
solitaire bomen	16 m ² (4 x 4m)
heggen	3 meter
bomenrijen	4 meter
smalle sloten (< 3 m)	2 meter
brede sloten (3-6 m)	4 meter

De resultaten van de berekeningen van de oppervlakaandelen van de elementen zijn weergegeven in figuren 6-13. De 17 landschapstypen zijn apart weergegeven in deze figuren. Een aantal typen heeft dezelfde kleur, omdat ze een onderverdeling zijn van de 'Nota Landschap landschapstypen' (bv voor de zandgebieden). Ter vergelijking zijn ook de landschapstypen die niet tot het landelijk gebied behoren in de figuren opgenomen (heide, strand en duinen, bossen, buitendijks gebied, water en bebouwde kom).

Tabel 4 en figuren 6-13 laten zien dat het verschil tussen de landschapstypen niet veroorzaakt wordt door het wel of niet voorkomen van bepaalde elementen, maar door de verschillen in de hoeveelheid van de landschapselementen. Uit het vorige hoofdstuk was al gebleken dat een aantal andere eigenschappen van het landschap ook een grote rol spelen (zie 2.2).

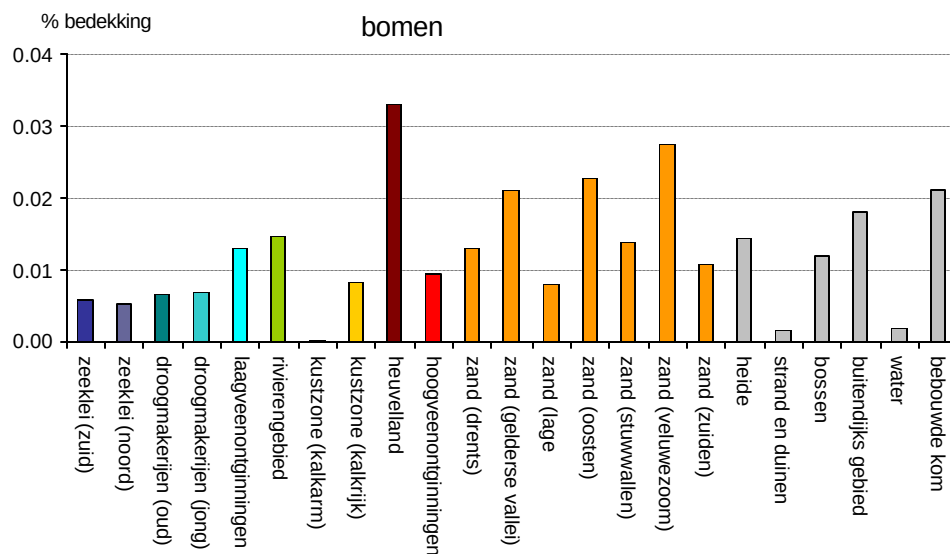
Tabel 4. Overzicht van voorkomen van typen landschapselementen in groenblauwe dooradering in 17 landschapstypen die in dit project zijn onderscheiden. Met “I” is aangegeven of het type landschapselement medebepalend is voor de identiteit van het landschapstype. ¹Elementen bestaan uit water en oever. ²verkavelingspatronen: B = blokvormig, S = strookvormig (bronnen: Ministerie van LNV 1990, Ministerie van LNV 2002, Haartsen 1989, Piket et al 1997)

		beken (meanderend water) ¹	identiteit?	sloten ¹	identiteit?	poelen ¹	identiteit?	ruigte, nat	identiteit?	ruigte, droog	identiteit?	gras, nat	identiteit?	gras, droog	identiteit?	akkerranden	identiteit?	heggen / struweel	identiteit?	bomen met ondergroei	identiteit?	bomen z. ondergroei	identiteit?	verkaveling ²	B	S	overige
nota	<i>heuvelland</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			holle wegen, graften, voetpaden, boomgaarden
landschap	<i>heuvelland</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
natuur en identiteit	<i>zandgebied</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			paden, zandwegen
	<i>zandgebied Drents</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	<i>zandgebied lage opduikingen</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			'tuunwallen' op Wieringen en Texel
	<i>zandgebied oost</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	<i>zandgebied Utrecht en Veluwe</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	<i>zandgebied Gelderse vallei</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	<i>zandgebied Veluweflank</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	<i>zandgebied zuid</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	<i>hoogveenontginningsgebied</i>			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+		+			hiërarchisch, rationeel patroon van waterwegen
	<i>hoogveenontginningen</i>			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+					

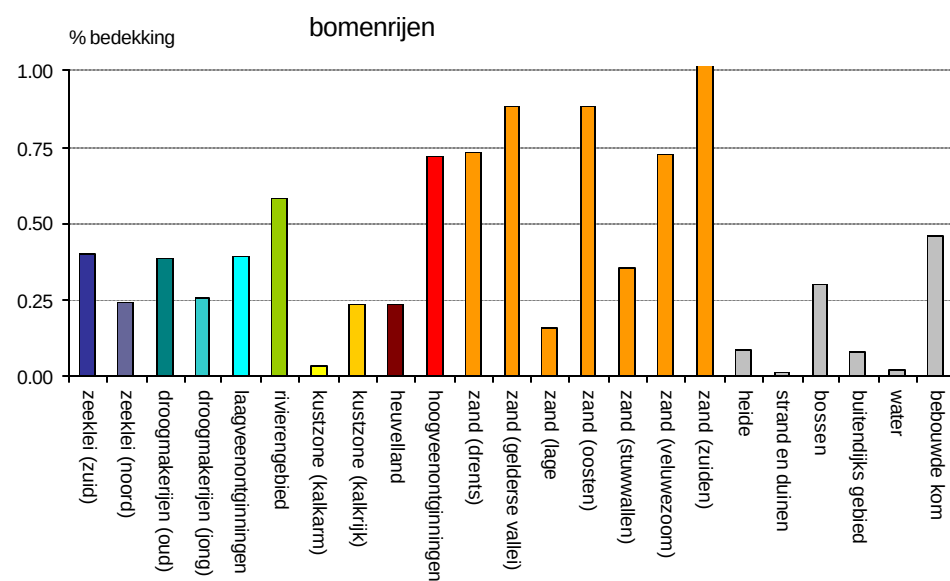
vervolg tabel 4

		beken (/meanderend water) ¹	identiteit?	sloten ¹	identiteit?	poelen ¹	identiteit?	ruigte, nat	identiteit?	ruigte, droog	identiteit?	gras, nat	identiteit?	gras, droog	identiteit?	akkerranden	identiteit?	heggen	identiteit?	bomen met ondergroei	identiteit?	bomen z. ondergroei	identiteit?	verkaveling ¹	B	S	overige
nota	<i>riviereengebied</i>	+		+		+		+		+		+		+		+		+		+		+		+	+		dijken, boomgaarden, eendenkooien
landschap																											
natuur en identiteit	<i>rivierkleigebied</i>	+		+		+		+		+		+		+		+		+		+		+					
	<i>zeekleigebied</i>	+		+		+		+		+		+		+		+		+		+		+		+	+		dijken, verkavelingspatronen (onregelmatige blokken in oude en stroken in jonge gebieden)
	zeeklei noord	+		+		+		+		+		+		+		+				+		+					terpen
	zeeklei zuid	+		+		+		+		+		+		+		+		+		+		+					boomgaarden
	<i>laagveengebied</i>	+		+		+		+		+		+								+		+			+		ondanks opgaande begroeiing is openheid belangrijk
	laagveengebied	+		+		+		+		+		+		+						+		+					
	<i>droogmakerijen</i>			+		+		+		+		+		+		+				+		+	+	+			dijken, verkavelingspatronen
	droogmakerijen jong			+		+		+		+		+		+		+				+		+					
	droogmakerijen oud			+		+		+		+		+		+		+				+		+					
	<i>kustzone</i>			+		+		+		+		+		+		+						+		+			strandwallen
	kustzone kalkarm			+		+		+		+		+		+		+				+		+					
	kustzone kalkrijk			+		+		+		+		+		+		+				+		+					

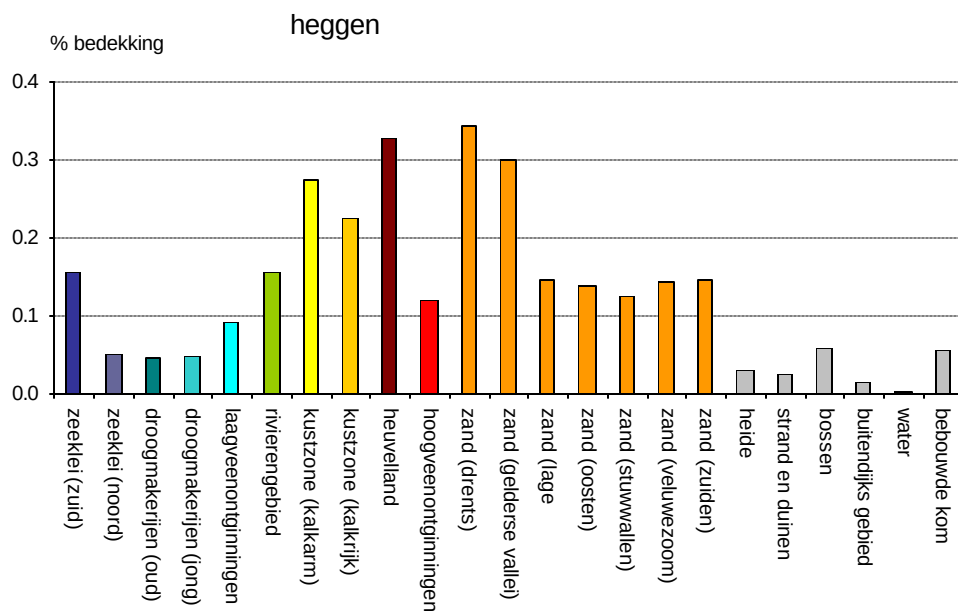
Figuur 6. Oppervlakte-aandeel solitaire bomen in landschapstypen



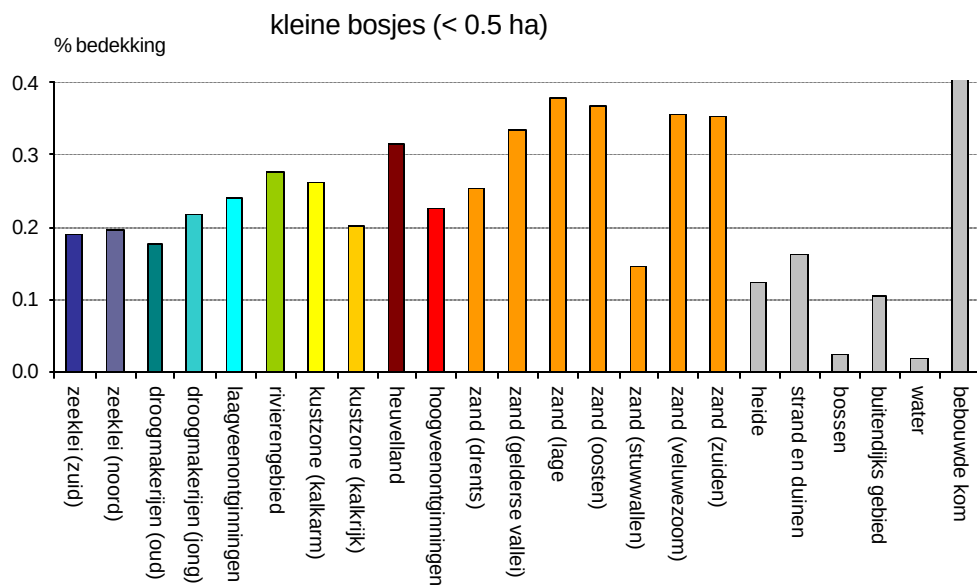
Figuur 7. Oppervlakte-aandeel bomenrijen in landschapstypen



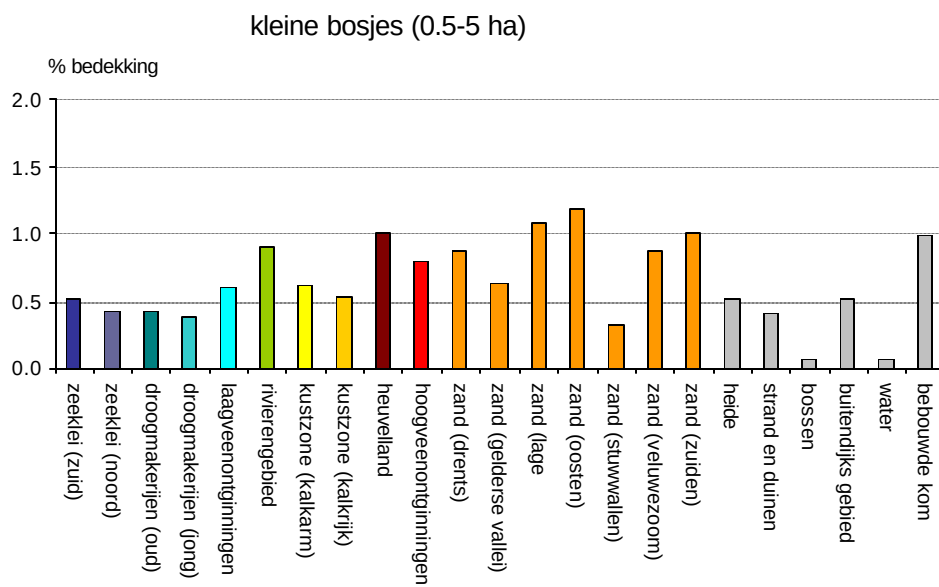
Figuur 8. Oppervlakte-aandeel heggen in landschapstypen



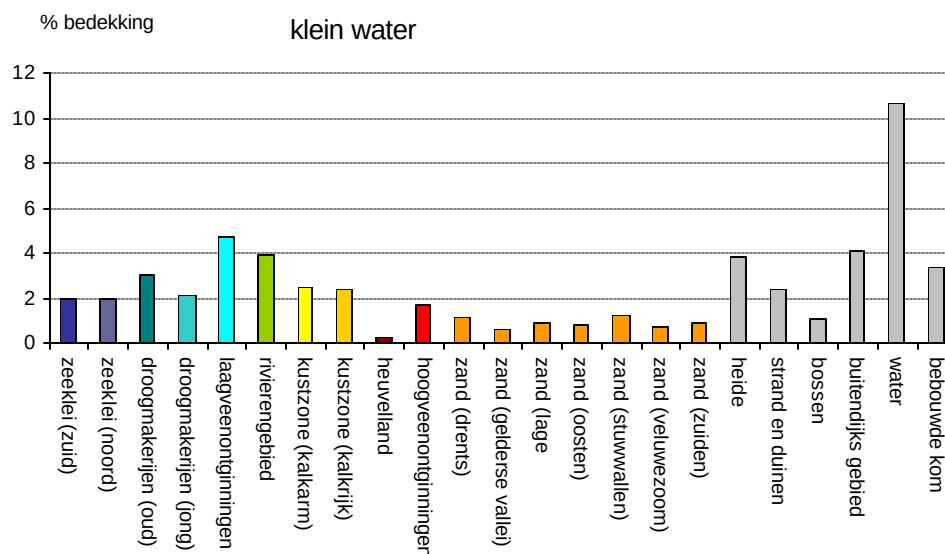
Figuur 9. Oppervlakte-aandeel kleine bosjes (<0.5 ha) in landschapstypen



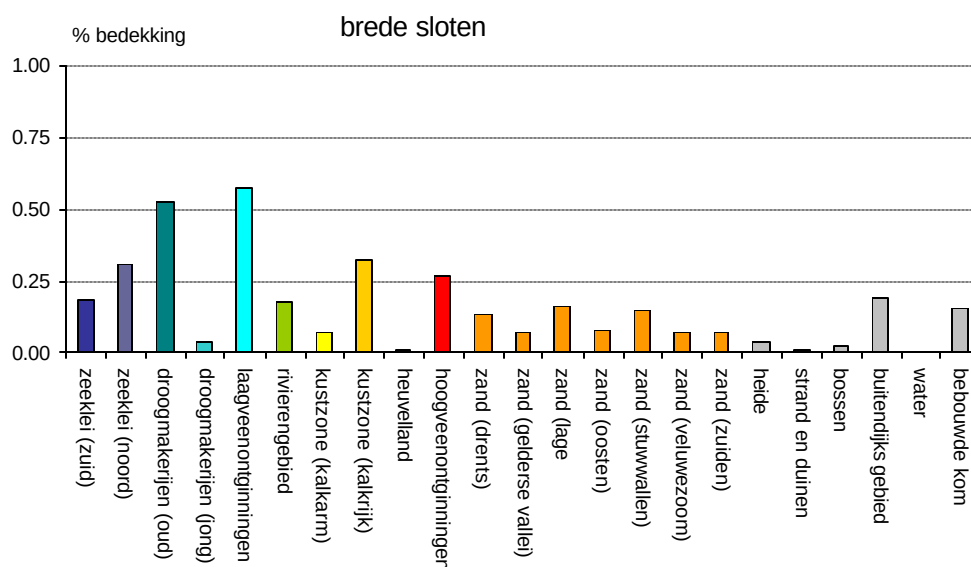
Figuur 10. Oppervlakte-aandeel kleine bosjes (0.5-5 ha) in landschapstypen



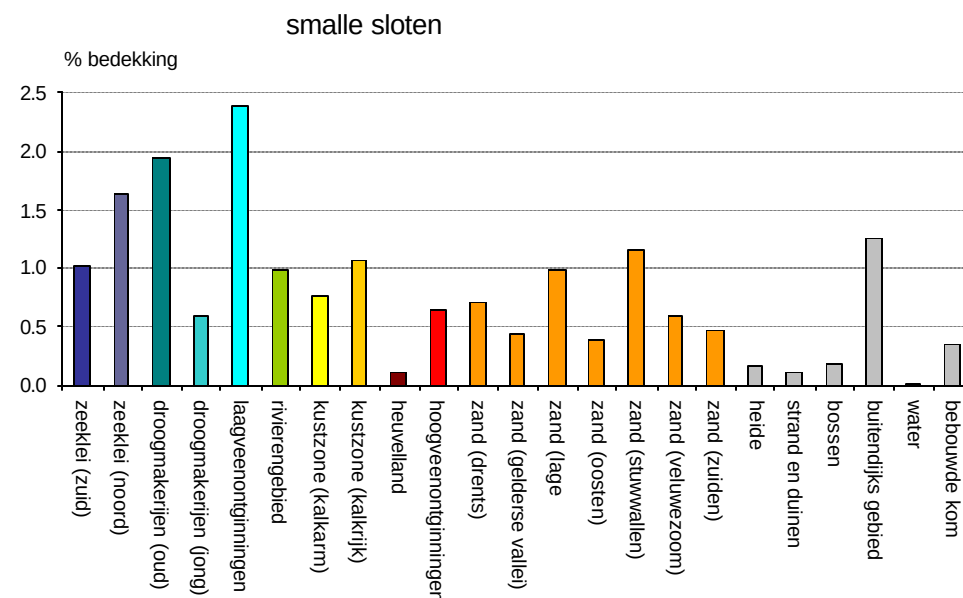
Figuur 11. Oppervlakte -
aandeel kleine wateren (= alle
water exclusief IJsselmeer en
zeearmen) in landschapstypen



Figuur 12. Oppervlakte -
aandeel brede sloten (3-6m) in
landschapstypen



Figuur 13. Oppervlakte -
aandeel smalle sloten (<3m)
in landschapstypen



3.4 Belang voor flora en fauna

De groenblauwe dooradering is van cruciaal belang voor het voorkomen van flora en fauna in het landelijk gebied. De percelen die als grasland of als bouwland voor de landbouw worden gebruikt, zijn voor veel planten en diersoorten niet geschikt om te overleven. Een aantal dieren kan wel gebruik maken van de percelen, bijvoorbeeld om te fourageren, maar kunnen er niet hun hele levenscyclus volbrengen. Om alle stadia in de levenscyclus te doorlopen hebben ze de groenblauwe dooradering nodig. Vleermuizen gebruiken opgaande begroeiing bijvoorbeeld als fourageergebied en om zich te oriënteren in het landelijk gebied (Verboom 1998), dassen gebruiken groenblauwe dooradering om vanuit hun burchten het fourageergebied te bereiken, en insecten die op plaaginsecten in gewassen fourageren overwinteren in de vegetatie in groenblauwe dooradering. Daartegenover zijn er ook soorten die juist gebruik maken van de percelen en niet van de groenblauwe dooradering, weidevogels zijn wellicht het meest bekende voorbeeld.

Een aantal diersoorten gebruikt de groenblauwe dooradering om van de ene habitatplek (bv een natuurgebied) in de andere te komen. Deze soorten lopen, zwemmen of vliegen door of langs de groenblauwe dooradering, terwijl ze de percelen mijden. Wanneer de groenblauwe dooradering afwezig zou zijn, zouden natuurgebieden voor bepaalde soorten van elkaar geïsoleerd zijn, omdat de landbouwpercelen zelf een te hoge 'weerstand' hebben voor dieren om zich erdoor te verplaatsen. Uit onderzoek is gebleken dat isolatie van natuurgebieden de levensvatbaarheid van populaties van veel soorten bedreigt (Verboom 1996, Vos 1999, Foppen 2001). Voor duurzame overleving is het namelijk van belang dat er voldoende uitwisseling tussen verschillende populaties mogelijk is. Dit geldt ook voor populaties die beperkt zijn tot de groenblauwe dooradering. Ook voor die soorten, bijvoorbeeld plantensoorten in slootkanten, is het van belang dat er uitwisseling mogelijk is tussen de verschillende habitatplekken in de groenblauwe dooradering (Geertsema 2002b).

De soortenrijkdom van het agrarisch gebied is de afgelopen decennia sterk teruggelopen. De intensievere landbouwmethoden hebben tot gevolg gehad dat de bemestingsdruk, verdroging, verzuring en versnippering van de groenblauwe dooradering zijn toegenomen. Het gevolg is geweest dat er minder habitat en habitat van minder goede kwaliteit overbleef, hetgeen de afname van biodiversiteit verklaart. In hoofdstuk 4 gaan we verder in op het voorkomen van soorten in groenblauwe dooradering en welke factoren bepalend zijn voor de soortenrijkdom of de natuurwaarde.

4 Natuurkwaliteit: flora en fauna

4.1 Soorten in natuurbeleid

In dit hoofdstuk staat de relatie tussen eigenschappen van groenblauwe dooradering en natuurkwaliteit centraal. In de komende paragrafen gaan we verder in op die eigenschappen en de natuurkwaliteit. Eerst moet natuurkwaliteit gedefinieerd worden. Een mogelijke indicator voor natuurkwaliteit wordt gevormd door de doelsoorten van het Nederlandse natuurbeleid.

Een belangrijke categorie wordt gevormd door de doelsoorten van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR). Voor deze soorten heeft Nederland binnen Europa een speciale verantwoordelijkheid. Tabel 5 geeft een overzicht van het aantal vogel- en habitatrichtlijn soorten per soortgroep en welke soorten per groep op de één of andere manier gebruik maken van de groenblauwe dooradering. Bij de meeste soortgroepen komt de minderheid van de VHR soorten in de groenblauwe dooradering voor. Vissen en amfibieën vormen hier een uitzondering op. Bij deze twee soortgroepen maakt meer dan de helft van de soorten gebruik van de (groen)blauwe dooradering, 7 van de 11 vissoorten en 8 van de 11 amfibiesoorten komen in de (groen)blauwe dooradering voor. Bij de zoogdieren zijn vooral de vleermuizen afhankelijk van groenblauwe dooradering (de meerderheid van de zoogdiersoorten op de VHR lijst in Nederland wordt door vleermuizen gevormd) De informatie uit tabel 5 is grotendeels gebaseerd op interpretatie van de beschrijving van het habitat van de soorten in diverse handboeken. In hoeverre de soorten ook daadwerkelijk in de groenblauwe dooradering in verschillende gebieden in Nederland voorkomen is vaak onvoldoende bekend.

Tabel 5. Soorten uit de Habitat- en Vogelrichtlijn die gebruik maken van groenblauwe dooradering. Tevens is per soortgroep aangegeven hoeveel in Nederland voorkomende soorten er in iedere groep vermeld zijn (op basis van de lijst die gemaakt is met dank aan Johan Thissen Vogelbescherming Nederland, Ministerie van LNV en Ministerie EZ)

Soortgroep (aantal op VHR-lijst)	Nederlandse naam (soorten in groenblauwe dooradering)	Wetenschappelijke naam
Kreeften (1)		
Weekdieren (4)	wijngaardslak	<i>Helix pomatia</i>
Kevers (5)	Brede geelgerande waterroofkever	<i>Datyscus laticornis</i>
	Gestreeptegeelgerande waterroofkever	<i>Graphoderus bilineatus</i>
Libellen (6)	Groene glazenmaker	<i>Aeshna viridis</i>
	Oostelijke witsnuitlibel	<i>Leucorrhinia albifrons</i>
	Gaffellibel	<i>Ophiogomphus cecilia</i>
Vlinders (4)		
Vissen (11)	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>
	Rivierdonderpad	<i>Cottus gobio</i>
	Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>

	Beekprik	<i>Lampetra planeri</i>
	Grote modderkruiper	<i>Misgurnus fossilis</i>
	Bittervoorn	<i>Rhodeus ceriseus</i>
Amfibieën (11)		
	Geelbuikvuurpad	<i>Bombina variegata</i>
	Rugstreepad	<i>Bufo calamita</i>
	Boomkikker	<i>Hyla arborea</i>
	Knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>
	Heikikker	<i>Rana arvalis</i>
	Poelkikker	<i>Rana lessonae</i>
	Bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>
	Kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>
Reptielen (4)		
Zoogdieren (30)		
	Mopsvleermuis	<i>Barbastella barbastellus</i>
	Hamster	<i>Cricetus cricetus</i>
	Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>
	Otter	<i>Lutra lutra</i>
	Noordse woelmuis	<i>Microtus oeconomus</i>
	Bunzing	<i>Mustela putorius</i>
	Meervleermuis	<i>Myotis dasycneme</i>
	Watervleermuis	<i>Myotis daubentonii</i>
	Ingekorven vleermuis	<i>Myotis emarginatus</i>
	Vale vleermuis	<i>Myotis myotis</i>
	Franjestaart	<i>Myotis nattereri</i>
	Rosse vleermuis	<i>Nyctalus noctua</i>
	Ruige dwergvleermuis	<i>Pipistrellus nathusii</i>
	Dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
	Grote hoefijzerneus	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
	Kleine hoefijzerneus	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
	Tweekleurige vleermuis	<i>Vespertilio murinus</i>
Hogere planten(10)		
	Kruipend moerasscherm	<i>Apium repens</i>
	Drijvende waterweegbree	<i>Luronium natans</i>
Lagere planten (5)		
Vogels (74)		
	Fazant	<i>Phasianus colchicus</i>
	Gauwe Gans	<i>Anser anser</i>
	Houtduif	<i>Columba palumbus</i>
	Kwartelkoning	<i>Crex crex</i>
	Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>
	Meerkoet	<i>Fulica atra</i>
	Ortolaan	<i>Emberiza hortulana</i>
	Patrijs	<i>Perdix perdix</i>
	Purperreiger	<i>Ardea purpurea</i>
	Velduil	<i>Asio flammeus</i>
	Watersnip	<i>Gallinago gallinago</i>
	Wilde Eend	<i>Ana platyrhynchos</i>
	Wintertaling	<i>Anas crecca</i>

Naast de Vogel- en Habitatrichtlijn soorten spelen de doelsoorten voor natuurdoeltypen een belangrijke rol in het natuurbeleid in Nederland (Bal *et al.* 2001). De effectiviteit van natuurbeschermingsmaatregelen wordt aan deze soorten gemeten. Het criterium voor selectie als doelsoort voor natuurdoeltypen is dat de soort internationaal bedreigd is, nationaal zeldzaam is en/of sterk achteruit gaat (het

'itz-criterium'). De meeste soorten in het agrarisch landschap zijn op nationale of internationale schaal niet bedreigd of zeldzaam. Er komen dan ook weinig doelsoorten uit het handboek natuurdoeltypen voor in de groenblauwe dooradering. Echter, veel soorten die vroeger in het agrarisch landschap voorkwamen, zijn nu beperkt tot natuurgebieden. Sykora *et al.* (1993) hebben de samenstelling van de vegetatie in wegbermen in Nederland bestudeerd. Zij hadden speciale aandacht voor plekken met zeldzame soorten, maar vonden minder dan 20% van de zeldzame soorten. Die 20% bestond vooral uit vrij zeldzame soorten; uiterst zeldzame werden nooit gevonden. Wanneer bermen met natuurgebieden worden vergeleken, zijn ze soortenarm omdat de speciale eisen die waardevolle botanische vegetaties nodig hebben nooit in bermen bereikt kunnen worden. Toch zijn bermen en andere grasstroken ten opzichte van het omringende -vaak intensief gebruikte -agrarische land de soortenrijkere plekken in het agrarisch landschap (zie ook Smart *et al.* 2002). Vanuit die gedachte is het noodzakelijk dat er maatregelen genomen worden die de afname van de soortenrijkdom van bermen en andere elementen van de groenblauwe dooradering een halt toeroepen.

4.2 Natuurkwaliteit in groenblauwe dooradering: theoretisch kader

4.2.1 Wat is natuurkwaliteit

In het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.* 2001) worden doelsoorten genoemd bij natuurdoeltypen. Of een bepaald gebied voldoende kwaliteit heeft als natuurdoeltype, wordt afgeleid van het percentage werkelijk aanwezige doelsoorten. Hier wordt een percentage van potentiële soorten als definitie voor natuurkwaliteit genomen. De methode brengt met zich mee dat niet alle soorten die in een gebied aanwezig zijn meetellen in de bepaling van de doelrealisatie.

Op basis van de vorige paragraaf concluderen we dat het aantal VHR soorten en doelsoorten van natuurdoeltypen dat in groenblauwe dooradering te verwachten is, vrij laag zal zijn. Dat aantal is hoogstwaarschijnlijk te klein om het aantal doelsoorten als indicator voor natuurkwaliteit in groenblauwe dooradering te gebruiken.

We kunnen als alternatief kiezen om alle soorten die in groenblauwe dooradering aanwezig zijn te tellen en het totale aantal soorten als indicator gebruiken. De maximaal verwachte soortenrijkdom is echter in het ene systeem of habitat type groter dan in het andere (bv soortenrijkdom van de vegetatie in voedselarme graslanden is hoger dan die in bossen). Bovendien is het tellen van het totale aantal soorten tijdrovend en daarmee dus niet erg praktisch. Daarom stellen we voor een nieuwe selectie van indicatorsoorten voor natuurkwaliteit vast te stellen. Vervolgens kunnen we het aantal soorten dat concreet in een element aanwezig kan zijn, relateren aan het potentieel aanwezige aantal soorten. Dit voorkomt dat 'van nature' soortenrijke elementen hoger gewaardeerd worden dan soortenarme elementen.

In dit project gebruiken we dus als definitie van natuurkwaliteit van een element in de groenblauwe dooradering:

Het percentage van het aantal potentiële soorten dat in een landschapselement wordt aangetroffen¹.

In dit project definiëren we potentiële soorten als die soorten die thuishoren in een bepaald type landschapselement in een bepaald gebied (bijvoorbeeld planten van natte grasstroken in het Laagveengebied of vlinders van droge grasstroken in het Heuvelland). Die typen landschapselementen komen overeen met de landschapselementen die in tabel 3 in hoofdstuk 3 genoemd zijn. Of een soort in het gebied thuishoort hangt af van het verspreidingsgebied van de betreffende soort. De schaal waarop verspreidingsgebieden worden bekeken is die van de landschapstypen die in hoofdstuk 3 beschreven zijn.

Van belang is nu om een goede manier (objectief, reproduceerbaar) te vinden om die potentiële soortenlijst te definiëren en om te bepalen welke factoren bepalen dat een soort, die in potentie wel voor kan komen, toch niet in het element wordt aangetroffen.

Allereerst moet de habitatkwaliteit van het element geschikt zijn voor een soort om er te overleven: het moet de juiste voedselrijkdom, vegetatiestructuur, vochtgehalte, enzovoorts hebben. Deze worden bepaald door een veelheid aan parameters, zoals beheer van het element, bemestingsdruk in het aangrenzend perceel, enzovoort. Tevens spelen ruimtelijke kenmerken dus een rol: het element moet groot genoeg zijn en het moet bereikbaar zijn, dus de plaats van het element in het landschap, de positie ten opzichte van gelijksoortige elementen. Ook de dynamiek van de groenblauwe dooradering is van belang: hoeveel verstoring vindt er plaats en wat is de leeftijd van een landschapselement, kenmerken die van belang zijn voor het voorkomen van plantensoorten. Deze factoren samen bepalen uiteindelijk de natuurkwaliteit van een element.

Het voorkomen van de verschillende soortgroepen wordt door verschillende parameters bepaald. In figuur 14 is dit theoretisch kader waarin de relatie tussen landschapstypen - landschapselementen en soorten weergegeven. De factoren zijn op basis van een literatuurstudie geselecteerd (Grashof-Bokdam & van Langevelde *manuscr*). De meeste studies naar de relatie tussen biodiversiteit en kenmerken van groenblauwe dooradering richten zich op planten en insecten. In dit project hebben we daarom eerst voor vlinders en planten uitgezocht welke parameters van belang zijn voor het voorkomen van soorten. We beperken ons bij het beschrijven van de parameters tot die welke belangrijk zijn voor soorten van grazige stroken. Deze keuze voor grazige stroken is gemaakt, omdat we zo kunnen aansluiten bij een NWO project waarin de relatie tussen biodiversiteit en groenblauwe dooradering onderzocht wordt. In dat project worden velddata verzameld (bij leerstoelgroep TON, WUR) waarvan we verwachten dat ze geschikt zijn om de relaties die we in dit project voorstellen te testen of te evalueren. De parameters die van belang zijn voor planten en insecten worden in de paragrafen 4.2.3 t/m 4.2.5 verder toegelicht.

¹ het aantal aangetroffen potentiële soorten is relevant in veldstudies. In meer verkennende studies of scenariostudies kan beter gesproken worden over het verwachte aantal potentiële soorten dat in een concreet element verwacht kan worden.

4.2.2 Methode berekenen natuurkwaliteit

In de vorige paragraaf hebben we beschreven hoe in dit project het begrip natuurkwaliteit wordt ingevuld. In deze paragraaf leggen we kort uit hoe de berekening in zijn werk gaat. De methode wordt hier beschreven omdat een van onze uiteindelijke doelen is een instrument (bijvoorbeeld kennissysteem op CD rom, een handboek of iets dergelijks) te ontwikkelen, waarmee bijvoorbeeld de natuurwaarde van een gebied te berekenen is. Het kan dan erg interessant zijn om verschillende inrichtingsscenario's voor zo'n gebied door te rekenen. Dan kun je immers op een objectieve manier zien wat de bijdrage van een plan aan (de verbetering van) de natuurkwaliteit van het gebied is.

De natuurwaarde wordt in dit project bepaald door het percentage van de potentiële soorten dat daadwerkelijk aangetroffen wordt. Daartoe stellen we eerst een lijst van potentiële soorten op die in een bepaald element in een bepaald landschapstype aangetroffen kan worden. Deze lijst hoeft overigens niet de volledige flora en fauna te beschrijven. Er kan een selectie van soortgroepen gemaakt worden. Ook binnen een soortgroep (bv de hogere planten) hoeven niet per se alle soorten die in een bepaald element zouden kunnen voorkomen in de lijst staan. Het belangrijkste is, dat het soorten zijn die gevoelig zijn voor factoren die de habitatkwaliteit en de ruimtelijke kwaliteit van de groenblauwe dooradering bepalen. We hebben een lijst van soorten nodig, waarbij het ene deel wel voorkomt bij bijvoorbeeld een bepaalde vorm van beheer, bemesting, omvang van het element, etc terwijl het andere deel niet voorkomt (factoren: zie figuur 14).

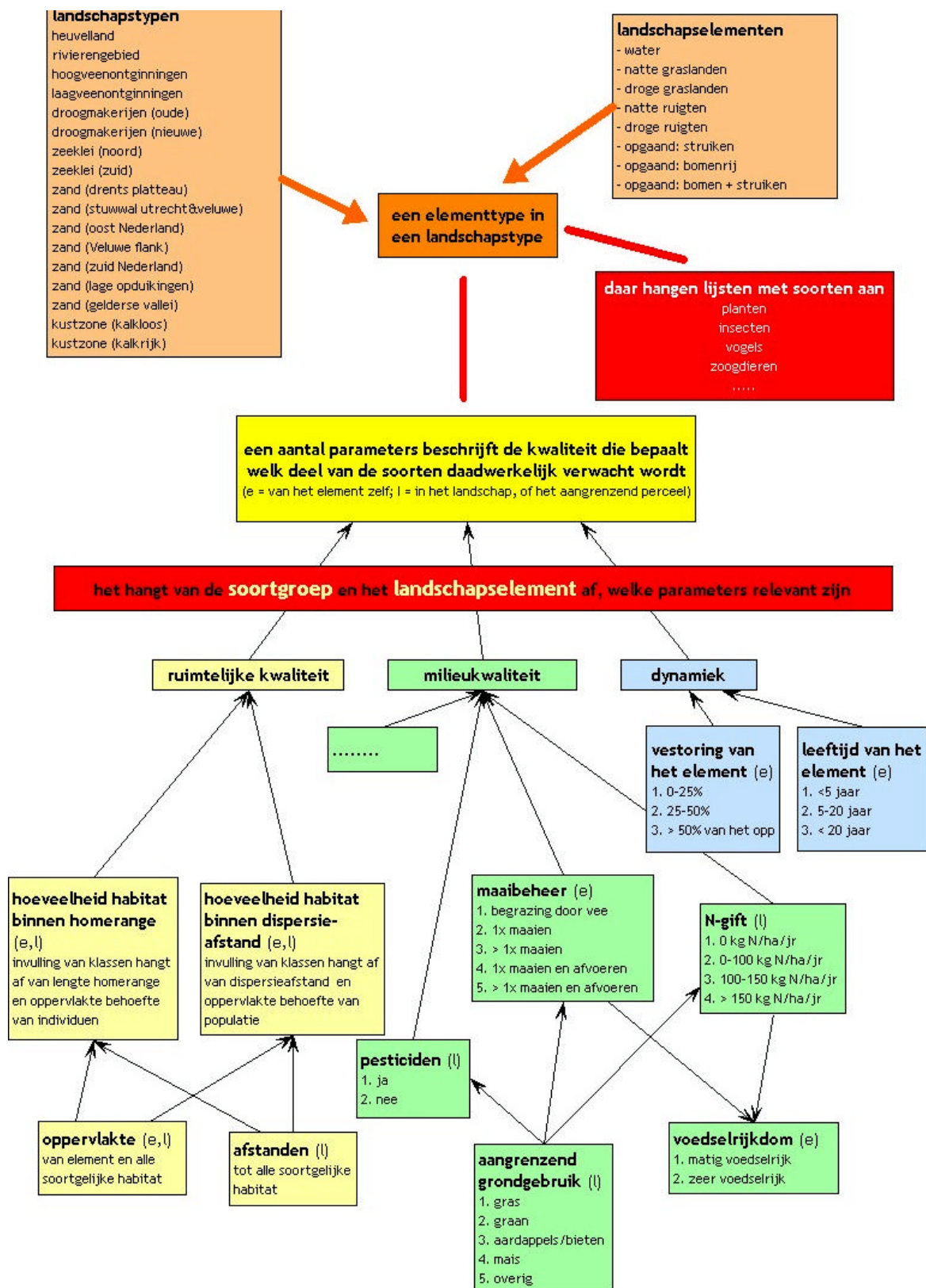
We willen de eigenschappen van landschapselementen de aanwezigheid van de potentiële soorten bepalen zó beschrijven, dat een element in één van de x klassen van factor y valt. Tevens willen we de soorten zo kiezen dat voor iedere soort is aan te geven bij welke van de x klassen die soort nog voor kan komen.

Uiteraard neemt het percentage van de potentiële soorten dat nog verwacht wordt af, wanneer er over meer eigenschappen iets bekend is (zie ook bijlage 3). Daarom is een vergelijking van percentages aanwezige potentiële soorten in bepaalde elementen of gebieden alleen mogelijk wanneer dezelfde eigenschappen worden meegenomen in de berekening.

4.2.3 Ruimtelijke kwaliteit

De ruimtelijke kwaliteit van een landschapselement wordt vaak beschreven aan de hand van de grootte van het landschapselement zelf en de grootte en afstand van soortgelijke landschapselementen (Vos *et al.* 2001). Deze twee maten, oppervlakte en afstand, worden gebruikt in relatie met de metapopulatietheorie. Deze theorie beschrijft de populatiedynamiek in versnipperd habitat. De aanname is dat populaties in habitatplekken van een groot oppervlakte een kleine uitsterfkans hebben en dat plekken die onderdeel van een ruimtelijk netwerk zijn, met op korte afstanden andere, soortgelijke habitatplekken, een grote kolonisatiekans hebben. Deze twee processen: kolonisatie en extinctie van lokale populaties bepalen de levensvatbaarheid van een soort in versnipperde landschappen.

Nu is deze theorie vooral ontwikkeld en getest voor habitatplekken die min of meer vlakvormig zijn: bijvoorbeeld bosjes of stukjes heide. Echter, het netwerk van groenblauwe dooradering bestaat uit elementen die lijnvormig zijn. Deze lijnvormigheid zou wel eens grote gevolgen kunnen hebben voor de effectiviteit van de beschikbare oppervlakte en de manier waarop een dier van een ruimtelijk netwerk gebruik maakt.



Figuur 14. Theoretisch kader: factoren die natuurwaarde van groenblauwe dooradering bepalen: het landschapstype en het landschapselement bepalen een potentiële soortenlijst, welke soorten daadwerkelijk voorkomen, hangt af van factoren die ruimtelijke kwaliteit, milieukwaliteit en dynamiek beschrijven

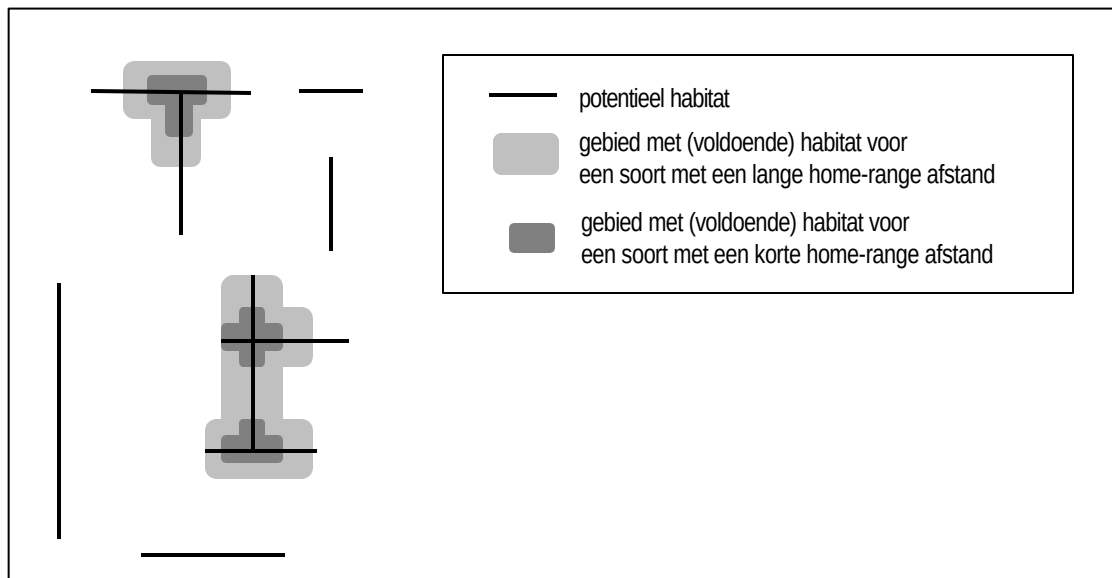
4.2.3.1 Hoeveelheid habitat binnen homerange

In lijnvormig habitat moet een dier dat op zoek is naar voedsel relatief langere afstanden afleggen om dezelfde hoeveelheid voedsel te vinden, vergeleken met een meer vlakvormig habitat. We rekenen dan ook niet met de oppervlakte van het element zelf, maar met de 'dichtheid' van het habitat rondom een grid. Er wordt met grids gerekend, omdat het in lijnvormig habitat erg moeilijk vast te stellen is, waar een habitatplek begint en waar die ophoudt: het is niet waarschijnlijk dat het ene uiteinde van bijvoorbeeld een sloot evenveel gebruikt wordt door een dier als het andere uiteinde, gewoon omdat de afstand te groot is. Waar echter de scheiding precies ligt tussen wel of niet meer onderdeel zijn van één habitatplek, is erg moeilijk aan te geven. Vandaar het gebruik van grids, waarbij wel wordt gezegd of het onderdeel is van een habitatplek, maar de exacte begrenzing van een specifieke habitatplekken niet hoeft worden aangegeven.

Om de waarde van deze parameter vast te stellen zijn de volgende gegevens nodig:

- homerange afstand van een soort
- hoeveelheid benodigd habitat voor een reproductieve eenheid (één RE: 1? + 1?)

Met deze twee gegevens kun je berekenen of er voldoende habitat rondom een grid ligt, zodat een betreffende soort er daadwerkelijk kan voorkomen (zie figuur 15). Deze maat heeft voor planten geen betekenis, omdat die geen homerange hebben en een hele lage oppervlakte behoefte per plant.



Figuur 15. Visualisatie van de hoeveelheid habitat binnen de homerange voor een tweetal soorten in een denkbeeldig landschap. De berekening van de hoeveelheid habitat binnen de homerange wordt voor grids gedaan (grootte van grids moet nader vastgesteld worden)

Het is praktisch onuitvoerbaar om voor iedere soort opnieuw zo'n berekening in het landschap uit te voeren, daarom stellen we voor om de hoeveelheden habitat en homerange afstanden in klassen in te delen. Voor ieder grid kan dan per homerange klasse berekend worden hoeveel habitat er in de directe omgeving ligt. De habitat hoeveelheden worden vervolgens ook weer in klassen ingedeeld. In tabel 6 is een

voorbeeld gegeven van een mogelijke indeling van ruimtelijke kwaliteit in negen klassen: drie klassen van habitat oppervlakte gerealiseerd bij drie verschillende klassen van homerange afstanden.

Die indeling van habitat hoeveelheden en homerange klassen zou moeten gebeuren op basis van eigenschappen van soorten. De soorten zouden eerst in deze negen profielen (voor wat betreft hun oppervlakte behoefte en homerange afstand) moeten worden ingedeeld, vervolgens kan voor de grids worden berekend welke aan de criteria voor de profielen voldoen en welke niet. Soorten uit groep G kunnen op de meeste plekken voorkomen, soorten uit groep C op de minste.

Tabel 6. Mogelijke klasse indeling van de hoeveelheid habitat binnen een bepaalde (homerange) afstand. Deze negen klassen kunnen voor grids met groenblauwe dooradering berekend worden. De klasse indeling moet gebaseerd zijn op een klasse-indeling van soorten naar hun oppervlakte-binnen-homerange behoefte

↓ homerange afstand (m) → oppervlakte behoefte 1 RE (m²)	<5	<10	>10
< 10	A. weinig op korte afstand	D. weinig op middellange afstand	G. weinig op lange afstand
10-50	B. middelveel op korte afstand	E. middelveel op middellange afstand	H. middelveel op lange afstand
> 50	C. veel op korte afstand	F. veel op middellange afstand	I. veel op lange afstand

Mogelijk zouden voor de indeling in homerange afstanden en oppervlakte behoeften de soortgegevens uit het Handboek Robuuste Verbindingen (Broekmeyer & Steingröver 2001) gebruikt kunnen worden. Een nadeel hierbij is echter dat veel soorten die in groenblauwe dooradering voorkomen niet in dit handboek beschreven zijn. Bovendien is niet voldoende bekend of de eisen die binnen de EHS (vooral vlakvormige elementen) gelden, wel zo maar naar de groenblauwe dooradering zijn te vertalen. Hier moet dus verder onderzoek naar gedaan worden.

Bij de berekening van de hoeveelheid habitat binnen een homerange afstand kan er voor gekozen worden om plekken die op grotere afstand liggen, minder zwaar mee te laten wegen. Dit is in de volgende formule uitgedrukt:

$$C_i = S (A_j * e^{-a*d_{ij}})$$

C_i = maat voor gewogen hoeveel habitat rondom grid i

A_j = oppervlakte van grid j

a = homerange coëfficiënt voor soort

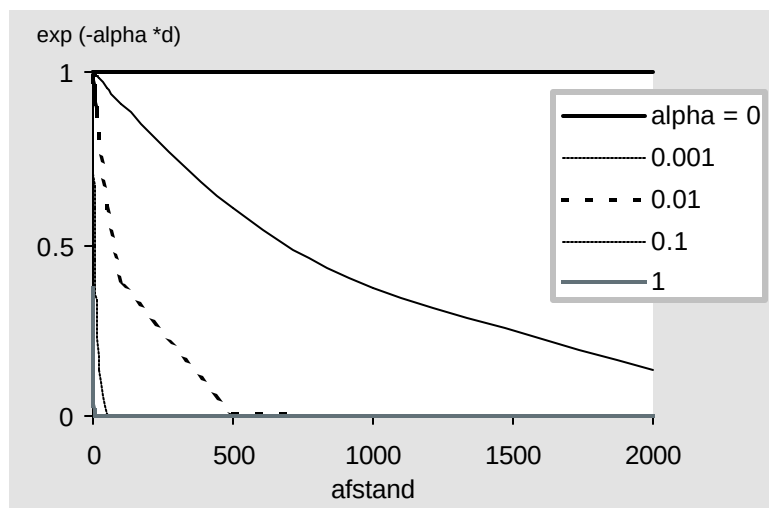
d_{ij} = afstand tussen grid i and j.

In figuur 16 wordt de factor $e^{-a*d_{ij}}$ geïllustreerd. Hier wordt duidelijk hoe het gewicht van het oppervlakte van plekken afneemt met toenemende afstand. Bij grote a neemt het gewicht heel snel af, bij kleine a neemt het gewicht langzaam af. Bij $a = 0$ weegt een plek op grote afstand even zwaar mee als een plek op kort afstand

De waarde van de parameter a kan soort-specifiek gekozen worden, in dit geval vervangt het de homerange afstand als soort-specifieke maat.

4.2.3.2 Hoeveelheid habitat binnen dispersie afstand

Uit onderzoek is gebleken dat niet alleen het vóórkomen van individuen, maar ook de overleving van populaties afhangt van de ruimtelijke samenhang van habitat in het landschap (Verboom 1996, Vos 1999, Foppen 2001, Geertsema 2002b). Hoe meer samenhang, hoe groter de overlevingskans van een populatie in het landschap. Ook al heeft een landschapselement de juiste kwaliteit en voldoende oppervlakte voor een individueel dier, de kans dat die soort ook daadwerkelijk aanwezig is, hangt af van de hoeveelheid habitat in de omgeving. Dat bepaalt immers de kans dat een soort zich in een plek kan vestigen. Daarom hebben we als tweede maat voor ruimtelijke kwaliteit de hoeveelheid habitat binnen de dispersie afstand van een grid met groenblauwe dooradering. De berekening verloopt op dezelfde manier als de voorgaande maat. Het verschil met de vorige is de klasse-indeling. De maat wordt op een grotere schaal berekend (tabel 7). Maar de methode is hetzelfde. Ook hier geldt dat er in plaats van de hoeveelheid oppervlakte binnen de dispersieafstand een alternatieve parameter gebruikt kan worden: een α gebaseerd op dispersie afstand.



Figuur 16. Relatie tussen afstand en de soortspecifieke α en het gewicht dat aan plekken op een bepaalde afstand wordt gegeven. Deze wegingsfactor wordt uitgedrukt als $e^{-\alpha \cdot d_{ij}}$, waarbij d_{ij} de afstand is

In tegenstelling tot de vorige ruimtelijke maat, is deze maat wel relevant voor planten. Ook voor het duurzaam voorkomen voor een plantenpopulatie is het van belang dat er binnen een bepaalde afstand voldoende habitat voor een populatie aanwezig is, zodat (her)kolonisatie kan optreden en er voldoende uitwisseling tussen populaties plaats vindt door pollendispersie en zaaddispersie (Grashof-Bokdam 1997, Geertsema 2002b).

De hoeveelheid geschikt habitat binnen een bepaalde afstand van een gridje in het landschap hangt sterk samen met de dichtheid groenblauwe dooradering. In de figuren 6-13 zagen we dat de dichtheid groenblauwe dooradering van een aantal typen dooradering sterk varieert tussen verschillende landschapstypen. Te verwachten is dan ook dat sommige soorten in een aantal gebieden afwezig is, omdat

de dichtheid van habitat in de groenblauwe dooradering te laag is. Of dit daadwerkelijk de reden is waarom bepaalde soorten in een gebied afwezig zijn, is onvoldoende bekend.

Tabel 7. Mogelijke klasse indeling van de hoeveelheid habitat binnen een bepaalde dispersie afstand. Deze negen klassen kunnen voor grids met groenblauwe dooradering berekend worden. De klasse indeling moet gebaseerd zijn op een klasse-indeling van soorten naar hun oppervlakte-binnen-dispersieafstand behoefte.

dispersie afstand (m) → ↓ oppervlakte behoefte 1 populatie (m ²)	<100	<500	>500
< 100	A. weinig op korte afstand	D. weinig op middellange afstand	G. weinig op lange afstand
100-500	B. middelveel op korte afstand	E. middelveel op middellange afstand	H. middelveel op lange afstand
> 500	C. veel op korte afstand	F. veel op midlange afstand	I. veel op lange afstand

4.2.4 Milieukwaliteit

Onder milieukwaliteit verstaan we die eigenschappen die de habitatkwaliteit van het element zelf bepalen. Milieukwaliteit bepaalt of er voldoende geschikt voedsel aanwezig is, of de bodem geschikt is, of er niet te veel predatoren of verstoring is, etc. Niet alle factoren zijn direct aan het element zelf gekoppeld, sommige spelen juist op het aangrenzende perceel. De invloed van het aangrenzende perceel volgt uit het lijnvormige karakter van de groenblauwe dooradering. In deze paragraaf beschrijven we de eigenschappen die de milieukwaliteit van grazige stroken in belangrijke mate bepalen.

4.2.4.1 Maaibeheer

We onderscheiden de volgende klassen maaibeheer:

1. weide beheer = begrazing door vee (zal bij randen langs grasland voorkomen)
2. één keer maaien zonder afvoer van maaisel; dit zal in de meeste gevallen na 15 juni zijn
3. meerdere keren per jaar maaien, dit heeft tot gevolg dat er ook voor 15 juni wordt gemaaid
4. één keer maaien met afvoer van maaisel; dit zal in de meeste gevallen na 15 juni zijn
5. meerdere keren per jaar maaien en afvoeren, dit heeft tot gevolg dat er ook voor 15 juni wordt gemaaid

Het onderscheid tussen maaien en begrazing is belangrijk, omdat begrazing veel selectiever is dan maaien. Het is van belang om te weten wanneer en hoe vaak er gemaaid wordt, dit geeft een indicatie of de volledige levenscyclus van planten en insecten volbracht kan worden (Sykora *et al.* 1993. De voedselrijkdom van een

landschapselement wordt in belangrijke mate bepaald door de vraag of en vaak biomassa wordt afgevoerd (zie ook Schippers & Joenje 2002).

Hoewel we ons concentreren op planten en insecten, is een opmerking over vogels op zijn plaats. Of er al voor 15 juni wordt gemaaid heeft invloed op het broedsucces van vogels. We nemen aan dat wanneer er meerdere keren wordt gemaaid, dat er dan ook een maaironde voor 15 juni zal zijn.

4.2.4.2 N-gift aangrenzend perceel

We nemen aan dat grazige stroken zelf niet bemest worden. De aanvoer van nutriënten komt daarom vooral van de aangrenzende percelen. Als maat stellen we voor: gemiddelde N-gift per ha in een straal van 20 m rondom de grasstrook. Indien gewenst kan een andere afstand dan 20 m gekozen worden. Op deze manier kunnen we ook rekening houden met het effect van bufferstroken tussen het gewas en bv een slootkant.

We gebruiken de volgende indeling:

1. 0 kg N/ha/jr
2. 0-100 kg N/ha/jr
3. 100-150 kg N/ha/jr
4. > 150 kg N/ha/jr

4.2.4.3 Maaibeheer + N-aangrenzend = voedselrijkdom

Voor planten is de combinatie van maaibeheer en bemesting cruciaal voor de voedselrijkdom van de bodem, en daarmee voor de geschiktheid als habitat (Schippers & Joenje 2002).

We hebben informatie over alle plantensoorten in Nederland of ze in voedselarme, matig voedselrijke en/of zeer voedselrijke milieus voorkomen (Runhaar *et al.* 1987). Daarom hebben we de verschillende combinaties van maaibeheer en N-aangrenzend vertaald in verwachte voedselrijkdom op zandgrond (tabel 8).

We nemen aan dat in het agrarisch gebied de klasse voedselarme bodem niet voorkomt. Daarom blijven slechts de klassen matig voedselrijk en zeer voedselrijk over.

Tabel 8. Relatie tussen N-gift op een aangrenzend perceel en het maaibeheer van grazige stroken en de verwachte voedselrijkdom (matig voedselrijk of zeer voedselrijk) in de grazige stroken. Deze tabel geeft een verwachte relatie weer, ze moet nog worden gecheckt (literatuur, deskundigen, velddata)

	0 kg N/ha/jr	0-100 kg N/ha/jr	100-150 kg N/ha/jr	> 150 kg N/ha/jr
beweiden	matig	matig	zeer	zeer
1 x maaien	matig	zeer	zeer	zeer
frequent maaien	matig	zeer	zeer	zeer
1x maaien + afvoeren	matig	matig	zeer	zeer
frequent maaien + afvoeren	matig	matig	matig	zeer

4.2.4.4 Grondgebruik aangrenzend perceel

Het grondgebruik op een perceel heeft effect op de kwaliteit van de aangrenzende halfnatuurlijke landschapselementen voor planten, bv door drift van meststoffen of herbiciden (de Snoo & van der Pol 1999, Kleijn & Verbeek 2000, Geertsema & Sprangers 2002). Voor dieren die in het aangrenzend perceel fourageren is, afgezien van de mestgift, ook het gewas zelf van belang.

We onderscheiden vijf klassen, in verband met de verschillen in mestgift en de structuur van het gewas van deze klassen:

1. gras
2. bieten & aardappels
3. maïs
4. graan
5. overig

We kunnen misschien de factor N-gift hier ook wel in verrekenen, door voor de verschillende gewassen uit te zoeken wat de gemiddelde N-gift in een gebied is (op zand zal die hoger liggen dan op klei of lemig zand).

4.2.4.5 Pesticiden

Wanneer er insecticiden gespoten worden op het aangrenzende perceel, dan is dat zeer nadelig voor insecten die zich voortplanten in de grasstroken naast het perceel. Gebruik van herbiciden in een perceel kan de overleving van planten in aangrenzende randen schaden (De Snoo & Van der Poll 1999).

4.2.5 Dynamiek

De ontwikkeling van geschikt habitat kost tijd. Deze verschilt tussen de verschillende habitattypen. In de praktijk verwachten we dat groenblauwe dooradering nog wel eens op de schop gaat o.i.v. veranderde financiële opbrengsten van de elementen.

Dynamiek betekent dat landschapselementen verdwijnen of juist nieuw aangelegd worden. Ook kan het betekenen dat de kwaliteit verandert of dat door verstoring delen van de vegetatie verdwijnen.

In ieder geval heeft dynamiek tot gevolg dat enerzijds habitat, en daarmee de planten en de dieren die er leven, verdwijnen. Anderzijds heeft dynamiek tot gevolg dat er nieuw habitat ontstaat dat gekoloniseerd kan worden (Schippers & Joenje 2002). De reactie van planten en dieren op veranderingen in hun habitat loopt niet altijd synchroon met die veranderingen. Zo kan het gebeuren dat in bosstroken die ooit onderdeel van een bos waren nog planten te vinden zijn die eigenlijk in het schaduwrijke bos thuishoren, en niet in halfbeschaduwde lijnvormige elementen. Anderzijds kan het voorkomen dat bij beheer van landschapselementen voor soortenrijke vegetaties veel plantensoorten niet aangetroffen worden, omdat de soorten niet meer in de zaadbank of in de omgeving aanwezig zijn zodat ze het habitat kunnen koloniseren (Prins *et al.* 1998).

Bij de aanleg van nieuwe elementen is het belangrijk rekening met de ontwikkelingstijd van het habitatype te houden. De ontwikkelingstijd van een geschikte bodem en vegetatie verschilt per habitatype. Akker habitat is snel te ontwikkelen (ca. één tot enkele jaren), vervolgens grazige en ruigtevegetaties (ca. enkele jaren tot tientallen jaren) en tot slot bosachtige vegetaties (ca. vele tientallen jaren). Wanneer het geschikte habitat eenmaal gevormd is hangt de kolonisationsnelheid door dieren vooral af van de isolatie van het nieuwe habitat (afstand tot en hoeveelheid bronpopulaties in de omgeving).

Ook de reactiesnelheid van soorten voor het ene habitatype is sneller dan voor het andere. Voor planten is het een belangrijke vraag of er levensvatbare zaden in de grond aanwezig zijn. Veel akkerplanten hebben een langlevende zaadbank (> 5 jaar), terwijl veel bosplanten zaad hebben dat slechts één seizoen kan overleven. Die zaden zullen dus vaak van elders moeten komen om nieuwe elementen te kunnen koloniseren. In grazige vegetaties komen zowel soorten met een langlevende als met een kortlevende zaadbank regelmatig voor.

De indeling van plekken in verschillende dynamiekklassen kan gebaseerd worden op de leeftijd van de plekken. De indeling heeft ecologische betekenis wanneer rekening gehouden wordt met de ontwikkelingstijd van geschikt habitat. Wanneer we aannemen dat akkers en ruigtehabitat binnen 5 jaar ontwikkeld kan worden, habitats met grazige vegetaties minstens 5 jaar nodig hebben om te ontwikkelen en habitats met houtige vegetaties minstens 20 jaar, dan zou dat een indeling kunnen zijn. Overigens wil dit niet zeggen dat soorten van boshabitats pas na 20 jaar aanwezig kunnen zijn. In dit stadium van het project is nog niet voldoende uitgekristalliseerd hoe de factor dynamiek mee genomen kan worden in het bepalen van de kwaliteit van groenblauwe dooradering voor natuur.

4.3 Gevolgde methode om soorten te selecteren

In dit project hebben we voor een aantal soortgroepen soortenlijsten gemaakt waarmee we de natuurkwaliteit verwachten te kunnen meten. We hebben ons beperkt tot soorten van grasstroken omdat hiermee aangesloten wordt bij een ander project dat wellicht gegevens hierover levert en de resultaten van ons project zou kunnen gebruiken.

4.3.1 Planten in groenblauwe dooradering

4.3.1.1 Brongegevens: Ecotootypen

De plantensoorten worden geselecteerd op basis van gegevens over ecotootypen. Deze is door Runhaar *et al.* (1987) opgesteld. Een ecotoop is *'een ruimtelijke eenheid die homogeen is ten aanzien van vegetatiestructuur, successiestadium en abiotische factoren die voor de plantengroei bepalend zijn'*.

In hoeverre deze indeling getest is, is onvoldoende bekend, maar de oorspronkelijke indeling wordt in ieder geval ook in de meest recente Flora bij iedere soort vermeld (Van der Meijden 1996). Binnen het ecotopensysteem staat de standplaats zelf

centraal en worden plantensoorten gebruikt om de milieutypen te karakteriseren. Ecotooptypen worden gedefinieerd als combinaties van bepaalde kenmerkklassen. Ecotopen zijn ingedeeld naar medium (land/water), vegetatiestructuur, successiestadium, saliniteit, voedselrijkdom, vocht, etc.

Hiermee kunnen we planten soorten selecteren voor watervegetaties (sloten, beken, poelen), verlandingsvegetaties, pioniervegetaties (akkers), graslanden, ruigten, bossen en struwelen. Omdat er ook onderscheid gemaakt wordt tussen droge, vochtige en natte varianten van deze vegetaties is deze indeling geschikt om onze potentiële soortenlijsten voor planten vast te stellen.

Iedere plantensoort is in één of meerdere ecotooptypen ingedeeld. De indeling zegt dus iets of de ecologische range van een soort. De ecotopen waar de soorten het meeste voorkomen zijn vermeld. De keuze voor ecotopen is zodanig, dat zo'n 70% van het voorkomen van een soort gedekt is (Runhaar *et al* 1987).

Het systeem komt deels overeen met andere indelingen, bv ecologische groepen Van der Meijden *et al.* 1984), en de plantensociologische groepen (Schaminée *et al.* 1995-1998). De eerste heeft als nadeel dat iedere soort slechts in één groep ingedeeld is, nl in z'n optimale groep. Deze indeling geeft dus geen informatie over het ecologische amplitudo van de soort. De tweede indeling is gebaseerd op de sociologie van de soorten, dus welke soorten vaak samen worden gevonden en samen de milieukwaliteit weerspiegelen. Hierin staan de soortcombinaties centraal. Ook de Ellenberg indicator getallen geven de optimum condities aan voor iedere soort en deze indeling heeft dus ook als nadeel dat ze niets zegt over de ecologische range waarbinnen soorten voor kunnen komen.

4.3.1.2 Selectie van soorten voor graslandecotopen

Eerst selecteren we soorten die in graslandecotopen voorkomen. Dat zijn soorten die tenminste in één van de graslandecotopen voorkomen, ze mogen ook in andere typen voorkomen bv ruigte, pioniervegetaties, etc → 544 soorten (incl. kruisingen etc)

Vervolgens zijn soorten geselecteerd die indicatief voor graslandecotopen zijn. Dit is bepaald door te kijken in hoeveel ecotopen ze voorkomen en vervolgens hoeveel hiervan graslandecotopen zijn. Wanneer minstens de helft uit grasland ecotoop bestaat, wordt de soort meegenomen. → 478 soorten

Soorten die alleen in zeer voedselarme milieus voorkomen worden ook uit de selectie van soorten voor grasstroken in de groenblauwe dooradering weggelaten (zie paragraaf 4.3.1.6) → 268 soorten.

4.3.1.3 Vocht

In hoofdstuk 3 staat beschreven dat we een indeling van natte en droge grasstroken aan willen houden. Het voorkomen van soorten in natte of droge grasstroken wordt afgeleid van de vochtgraad zoals die in de ecotopenindeling is gedefinieerd. Deze definitie wordt in tabel 9 toegelicht. De vochtgraad wordt bepaald door twee parameters: de periode van zuurstoftekort en de periode van vochttekort. Dit levert vier combinaties op. Er zijn geen soorten toegekend aan de combinatie van zowel een periode van vochttekort als een periode van zuurstoftekort (“wisseldroog”).

Tabel 9. De definitie van de vochtgraad in de ecotopen indeling

	geen periode met vochttekort	duidelijke periode met vochttekort
geen of een korte periode met zuurstoftekort	vochtig	droog
duidelijke periode met zuurstoftekort	nat	“wisseldroog”?

Soorten die zowel in droge als vochtige ecotopen voorkomen zijn in dit project ingedeeld bij soorten van droge ecotopen. Andere soorten komen in zowel natte als vochtige voor, deze zijn ingedeeld bij soorten van natte ecotopen. Om het eenvoudig te houden, zijn soorten die alleen in vochtige ecotopen voorkomen in dit project zowel bij natte als droge ecotopen ingedeeld. In dit project betekent natte grasstroken dus: vegetaties zonder periode met vochttekort (‘nooit te droog’) en droge grasstroken: vegetaties zonder periode met zuurstoftekort (‘nooit te nat’).

Tabel 10. Structuur van tabel met plantensoorten en of ze al dan niet in natte, vochtige of droge ecotopen voorkomen. De totale aantallen soorten onder in de tabel gelden voor graslandsoorten. Hierbij zijn soorten van voedselarme milieus weggelaten (zie 4.3.1.6). De getallen tussen haakjes geven de aantallen soorten na een extra selectieronde op basis van kensoorten voor vegetatietypen (zie 4.3.1.4)

	nat	vochtig	droog
soort a	1		
b	1	1	
c		1	
d		1	1
..			1
..			
..			
totaal # soorten	268 (70)	100 (25)	176 (39)
			69 (16)

4.3.1.4 Gebruik van gegevens over kensoorten van vegetatietypen

Dit type gegevens kan worden gebruikt bij het vaststellen van de potentiële soortenlijst voor planten van natte en droge graslanden. Het totale aantal soorten in deze indeling is nog groot. Daarom is informatie gebruikt over kensoorten van vegetatietypen die in grazige stroken in GBDA te verwachten zijn (Schaminée *et al.* 1995, 1996, 1998, Stortelder *et al.* 1999). Deze informatie is verzameld in het voortraject van dit project. Soorten die zowel in de graslandsoorten selectie als in dit

overzicht van kensoorten voorkwamen zijn geselecteerd. Zo houden we een lijst van 70 soorten over die dus in graslanden te verwachten zijn en die ook kenmerkend zijn voor bepaalde vegetatietypen. De potentiële soortenlijsten van planten van natte en droge grasstroken staan in bijlage 1.

4.3.1.5 Verspreiding binnen Nederland

Voor de geselecteerde soorten is in de Flora opgezocht in welke Floradistricten ze voorkomen (Van der Meijden 1996). Opvallend is dat de soorten van vochtige, zeer voedselrijke grond vaker (zeer) algemeen in het hele land voorkomen, terwijl soorten van bv natte, matig voedselrijke grond vaker in bepaalde Floradistricten maar weinig voorkomen.

Vervolgens is deze informatie ook weer vertaald naar 0-en en 1-en:
zeer algemeen, algemeen, vrij algemeen = 1
zeer zeldzaam, zeldzaam, vrij zeldzaam = 0

Alleen soorten die in minstens één district een 1 scoren, blijven in de selectie meedoen. Zo houden we 60 soorten over. Voor de afzonderlijke floradistricten zijn het iets minder, variërend van 41 soorten voor de IJsselmeerpolders (landschapstype Jonge droogmakerijen), tot 53 soorten in het fluviatiele district (landschapstype Rivierengebied). De Floradistricten komen meestal wel overeen met de landschapsindeling die we in dit project gebruiken, maar hier en daar wijkt het er van af (met name zandgebieden zijn in dit project verder onderverdeeld). Vaak is de informatie in de Flora (Van der Meijden 1996) wel zo genuanceerd, dat te achterhalen is in welk landschapstype een soort voorkomt.

4.3.1.6 Gegevens over voedselrijkdom

De eisen die planten aan hun milieu stellen ten aanzien van voedselrijkdom is ook uit het ecotopensysteem te halen. In de ecotopen-indeling wordt de voedselrijkdom als volgt voor graslanden gedefinieerd:

voedselarm:	niet bemeste, mineraalarme milieus met een lage productiviteit; bij goede vochtvoorziening en een beheer als grasland is in een gemiddeld jaar een productie van niet meer dan 4 ton droge stof per hectare te behalen.
matig voedselrijk:	licht bemeste of van nature mineraalrijke milieus met een vrij hoge productiviteit; voor graslanden is bij goede vochtvoorziening in een gemiddeld jaar een productie van 4 tot 8 ton droge stof per hectare te bereiken

zeer voedselrijk: zwaar bemeste milieus of plaatsen waar mineralen vrij komen door de afbraak van organisch materiaal, met een hoge productiviteit; bij graslandbeheer en een goede vochtvoorziening is in een gemiddeld jaar een productie van meer dan 8 ton droge stof per hectare haalbaar.

We nemen aan dat het ecotoop van de voedselarme graslanden niet of nauwelijks in de groenblauwe dooradering in het agrarisch gebied voorkomt. Daarom wordt deze ecotoop verder buiten beschouwing gelaten. De verdeling van het aantal graslandsoorten (natte en droge samen genomen) over de matig voedselrijke en zeer voedselrijke ecotopen staat in tabel 11.

Tabel 11. Voorkomen van plantensoorten in matig of zeer voedselrijke ecotopen. De totale aantallen soorten onder in de tabel gelden voor graslandsoorten (selectie in dit hoofdstuk beschreven). De getallen tussen haakjes geven de aantallen soorten na de selectie op basis van kensoorten voor vegetatietypen (zie 4.3.1.4)

		matig voedselrijk	zeer voedselrijk
soort a	1		
b	1		
c	1		1
d			1
..			
..			
..			
totaal # soorten	268 (70)	245 (56)	62 (11)

Ter illustratie is ook de verdeling van alle graslandsoorten over de verschillende combinaties van vocht en voedselrijkdom weergegeven in tabel 12. Voor iedere soort is gekeken in welke (combinatie van) ecotopen het voorkomt. Het totale aantal soorten in iedere groep is vervolgens opgeteld. Opvallend is de grote groep die alleen in voedsel arme graslanden voorkomt; ook valt op dat de groep soorten die 'in het midden' zit, het grootst is: 66 soorten in matig voedselrijke, vochtige graslanden.

Tabel 12. Verdeling van graslandsoorten over ecotopen, onderverdeeld naar vocht en voedselrijkdom. Omdat we aannemen dat soorten die beperkt zijn tot voedselarme ecotopen geen rol van betekenis spelen in de groenblauwe dooradering in het agrarisch gebied, zijn die in een lichter lettertype geprint

	nat	nat & vochtig	vochtig	vochtig & droog	droog	nat-droog
arm	53	19	48	27	60	3
arm & matig rijk	14	5	14	15	14	1
matig rijk	35	15	66	16	11	
matig & zeer rijk	6	11	8	6	2	1
zeer rijk	7	0	15	1		
arm-zeer rijk	3			1		1

In een Access bestand kunnen met behulp van een selectiequery soorten per vocht en voedselrijkdoms categorie worden geselecteerd. Dit kan voor heel Nederland, maar ook per floradistrict gedaan worden (zie figuur 17). De uitkomst van de query in figuur 17 is een lijst met soorten die wel in natte (nat = 1), eventueel in vochtige (vochtig = ...) en niet in droge (droog = 0) grasvegetaties voorkomen. Tevens

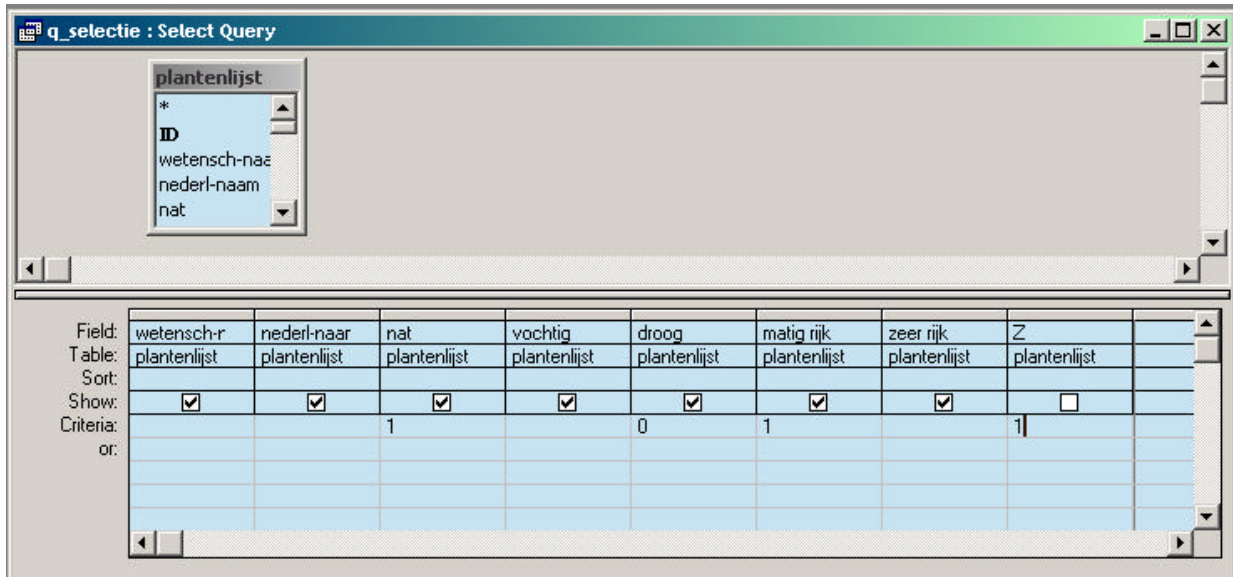
komen ze wel in matig rijke (matig rijk = 1) en eventueel in zeer voedselrijke (zeer rijk = ...) omstandigheden voor. De selectie is beperkt tot het heuvelland (Z = 1).

In dit geval de volgende 15 soorten:

Beemdlangbloem, Dotterbloem, Echte koekoeksbloem, Fioringras, Gestreepte witbol, Grote ratelaar, Kleine watereppe, Kruipende boterbloem, Lidrus, Moerasrolklaver, Pinksterbloem, Ruige zegge, Veldzuring, Witte klaver, Zilverschoon

Voor het noordelijk kleigebied zitten de volgende 13 soorten in deze selectie:

Aardbeiklaver, Beemdlangbloem, Fioringras, Gestreepte witbol, Grote ratelaar, Kleine watereppe, Kruipende boterbloem, Lidrus, Pinksterbloem, Ruige zegge, Veldzuring, Witte klaver, Zilverschoon



Figuur 17. Weergave van een query in Access waarmee plantensoorten van natte en matig voedselrijke grazige ecotopen in zuidlimburg geselecteerd kunnen worden

4.3.2 Selectie van diersoorten in groenblauwe dooradering

4.3.2.1 Keuze van soortengroepen

In het agrarisch cultuurlandschap komen zoveel diersoorten voor dat het niet exact aan te geven is om hoeveel het eigenlijk gaat, maar zeker om vele duizenden. Hiervan nemen de insecten en andere ongewervelde dieren het grootste aandeel voor hun rekening. Er is echter geen goed overzicht van het voorkomen van veel groepen soorten. Voor dit project gaan we daarom uit van een beperkt aantal soortengroepen, en wel die waarvan de soorten goed waar te nemen en te determineren zijn, en waarvan voldoende bekend is over de ecologie om uitspraken over het mogelijke voorkomen in het cultuurlandschap te kunnen doen. Het gaat om de volgende groepen:

- zoogdieren
- vogels
- reptielen

- amfibieën
- vissen
- dagvlinders
- sprinkhanen en krekels.

In een later stadium willen we ook andere insectengroepen er bij betrekken, zoals zweefvliegen, bijen en wespen, wellicht spinnen en een selectie van kevers.

Van de hierboven genoemde groepen komen in het agrarisch cultuurlandschap ongeveer 250 soorten voor. Van deze is een tiental beperkt tot de akkers en cultuurgraslanden, ruim 40 soorten komen zowel in productieve als in niet-productieve delen van het cultuurlandschap voor. De overige soorten zijn gebonden aan de groenblauwe dooradering. Deze soorten komen overigens ook veelal voor in de natuurgebieden. Er zijn niet veel soorten die alleen in de GBDA voorkomen (RIVM 2002a). Maar de groenblauwe dooradering is wel belangrijk voor de overlevingskansen van soorten en de duurzaamheid van netwerkpopulaties (zie ook 3.4).

Er zijn vele boeken waaruit kan worden opgemaakt welke diersoorten in de verschillende typen landschapselementen in het cultuurgebied kunnen voorkomen (Broekhuizen *et al.* 1992, Texeira 1979, Bijlsma *et al.* 2001, DWW 1992, Kleukers *et al.* 1997, Sparreboom 1981, Tax 1989). Bovendien is er een database beschikbaar¹ waaruit selecties kunnen worden gemaakt van diersoorten per type landschapselement.

4.3.2.2 Selectie van diersoorten voor grasstroken

Evenals bij de planten maken we voor diersoorten eerst een selectie van soorten van grasstroken. De soortgroepen bij de dieren zijn kleiner dan bij de planten, daarom is een verdere selectie zoals we bij de planten hebben gedaan (kensoorten van vegetatietypen) niet nodig.

Een aantal soorten leeft in open graslanden. Het betreft vooral vogels en deze groep wordt meestal weidevogels genoemd. Meestal denkt men daarbij allereerst aan soorten als kievit, grutto, tureluur en eventueel kemphaan. Maar ook andere soorten horen hierbij: veldleeuwerik, gele kwikstaart, kwartelkoning, ooievaar, paapje. In de winter komen ganzen en zwanen in de graslanden voor. Grasstroken kunnen een aantal van deze soorten herbergen, maar de vogels van de open weilandgebieden zullen er alleen in voorkomen, wanneer nog niet gemaaide stroken speciaal daarvoor worden gehandhaafd in de overige al eerder gemaaide graslandpercelen.

De grasstroken kunnen ook in minder open gebieden liggen, bijvoorbeeld in gebieden op de hogere zandgronden waar veel opgaande begroeiing het landschap besloten maakt. In die gebieden zijn andere soorten te verwachten dan in de open gebieden. Sommige daarvan preferen droge graslandranden, andere huizen bij voorkeur in vochtige grasranden, die vaak een overgang vertonen naar oevers van

¹ te bevragen bij drs. J.T.R Kalkhoven

sloten en vaarten. Weer andere soorten komen zowel in droge als vochtige lijnvormige grasbegroeiingen voor.

Soorten die in bijlage 2 staan worden in grazige stroken verwacht. Een aantal soorten zal z'n hele levenscyclus er kunnen volbrengen, anderen zullen er alleen gebruik van maken om bijvoorbeeld te fourageren, of gebruiken als verbindingszone. Voor veel vogelsoorten is niet zozeer de kwaliteit van de grazige stroken zelf, alswel de kwaliteit van het omringende landschap bepalend voor het voorkomen in de stroken. Diersoorten met een kleine actieradius (bv vlinders, sprinkhanen, sommige kleine zoogdieren), zijn wellicht geschikter als soortgroep om de natuurkwaliteit mee te beschrijven. Gegevens over de verspreiding in Nederland, dus over het regionale belang (identiteit) zijn in de database (van Jan Kalkhoven) opgenomen. In bijlage 2 worden de soorten uit de hierboven genoemde groepen vermeld.

4.3.2.3 Invloed van omgevingsfactoren

De relatie van het voorkomen van soorten in een type landschapselement met het beheer van het element en zijn omgeving kan voor een deel uit de literatuur worden gehaald. Het gaat echter bijna altijd om een interpretatie van de effecten van dit beheer op de soortensamenstelling en de structuur van de elementen. Voor veel dagvlinders is b.v. het voorkomen van de waardplanten voor de rupsen en van nectarplanten voor de volwassen dieren van groot belang. Het beheer bepaalt in hoeverre deze planten voor kunnen komen. Voor zoogdieren is de dekking van kruiden en eventueel struiken een factor van betekenis. Elk type element heeft een eigen structuur die bovendien nog beïnvloed wordt door de vorm van beheer. Het vaststellen van de aan- of aanwezigheid van de verschillende diersoorten per element, in afhankelijkheid van de invloeden van het beheer s.l. zal voor diverse soorten nog op aannames berusten.

5 Toepasbaarheid van de resultaten

5.1 Praktijkgericht

Het inzicht in de factoren die bepalen of een soort wel of niet in een bepaald element in de groenblauwe dooradering in een bepaald gebied verwacht mag worden, kan gebruikt worden in de praktijk van landschapsplanning en -ontwikkeling. Het is de bedoeling van de auteurs om in het vervolgtraject van dit project het inzicht verder te ontwikkelen en in handige richtlijnen te vertalen, zodat gebruikers er mee aan de slag kunnen. Deze ontwikkeling zal uitdrukkelijk in overleg met de gebruikers worden vormgegeven.

We verwachten dat de kennis op verschillende manieren ingezet kan worden. Zo zou het gebruikt kunnen worden om de natuurwaarde van een gebied te evalueren. Ook kan het gebruikt worden om potentiële soorten voor een gebied op te sporen. Een andere manier is om te kijken wat het effect is van bepaalde beheers- of inrichtingsmaatregelen en welke het meest effectief zijn wanneer gedoeld wordt op verhoging van de natuurwaarde van de groenblauwe dooradering.

De kennis is zowel bij het formuleren van gebiedsplannen of bedrijfsnatuurplannen te gebruiken als bij het evalueren of monitoren van uitgevoerde plannen.

5.2 Het kennissysteem LEAF

De manier waarop natuurkwaliteit met het kennissysteem LEAF in het voortraject van dit project werd berekend, bleek niet te handhaven. De onderbouwing en de validatie bleken moeilijk te zijn. Daarnaast traden er allerlei ongewenste effecten op (overlap), rechtstreeks veroorzaakt door de methode zelf (De Boer *et al.* 2002). Daarom is gekozen voor een nieuwe methode die veel minder van dit soort problemen kent.

Het uitgangspunt van LEAF is dat het voorkomen van soorten op een bepaalde plek afhankelijk is van een aantal factoren. Evenals in de vorige opzet van LEAF worden berekeningen gedaan voor gridcellen in het landschap waarin groenblauwe dooradering voorkomt. Voor die gridcellen worden voor de relevante factoren de waarde bepaald. Het nieuwe zit hem in het feit dat we voor elke soort (uit de lijst met potentiële soorten) gaan bepalen bij welke waarde van de betreffende factor hij nog kan voorkomen. In deze rekenmethode kregen de factoren zelf een score voor natuurwaarden, een bepaalde beheersklasse kreeg bijvoorbeeld een score van 7 (op de schaal van 10). In de vernieuwde methode daarentegen kunnen we op basis van een bepaalde factor een kaart maken met de grids waar we welke soorten nog kunnen verwachten. Alle kaarten met verschillende factoren kunnen we combineren tot één kaart waarop we kunnen zien welke soorten we nog kunnen verwachten. Is een soort voor een bepaalde factor eenmaal afgevallen op plek X, dan kan hij daar door een andere factor niet meer terugkomen.

Het aantal soorten dat op een plek nog verwacht mag worden, kunnen we uitdrukken met een score voor de natuurwaarde. Stel dat we rekenen met een lijst van 46

potentiële soorten. Als er nog 23 soorten op een plek kunnen voor komen, dan geven we die plek de score 50%.

Bovengenoemde methode is geprogrammeerd in ArcView en werkt goed. Daarbij is uitgegaan van het bestaan van ruimtelijke gridbestanden voor vijf factoren en een 'dummy'-soortenlijst van 70 soorten. Er is nog geen software geschreven om automatisch gridbestanden te genereren voor de ruimtelijke factoren.

Het inzicht in de relaties tussen kenmerken van groenblauwe dooradering en natuurwaarden kan op een overzichtelijk manier in een database opgeslagen worden. Een uitgebreide beschrijving van de (concept) structuur van de database is te vinden in bijlage 3. De database zelf is nog niet gebouwd. Er liggen nog een paar technische vragen over die in een vervolgtraject beantwoord moeten worden zodat ook de details voor de precieze structuur van de database ingevuld kunnen worden. De database is door zogenaamde queries te bevragen (zie bijvoorbeeld figuur 17). Indien gewenst is het mogelijk om een schil om de database heen te programmeren die het bevragen vereenvoudigt en de presentatie verbetert.

LEAF is tot nu toe geprogrammeerd met de programmeertaal Avenue in ArcView. Om redenen van snelheid (rekentijd), uitbreidingsmogelijkheden en aansluiting bij andere modellen, moet in een vervolgproject overwogen worden te kiezen voor de programmeeromgeving C⁺. Het moment waarop deze beslissing moet worden genomen is afhankelijk van de vragen uit de praktijk en de behoefte die er is om een methode als die hier is voorgesteld te gebruiken. Dat laatste is weer sterk afhankelijk van de mate waarin de database gevuld kan worden met goed onderbouwde data.

Bij het beschrijven van de ruimtelijke parameters (paragraaf 4.2.3) kwam naar voren dat hiervoor een ruimtelijk bestand van de groenblauwe dooradering nodig is, dit bestand moet een gridstructuur hebben. Met behulp van zo'n ruimtelijk bestand kunnen de ruimtelijke parameters worden berekend. Het is bijvoorbeeld mogelijk om met grids van 2.5x2.5 m te rekenen. Uiteraard geldt daarbij dat hoe groter het gebied is, des te langer de rekentijd wordt.

5.3 Een mogelijke gebruiker: NWO project biodiversiteit en GBDA

In een door NWO gefinancierd project wordt gekeken naar ruimtelijke kenmerken van groenblauwe dooradering en de gerealiseerde soortenrijkdom. In een aantal steekproefgebieden in het zandgebied worden veldwaarnemingen in grasstroken gedaan. Deze gegevens zijn op het moment van dit schrijven nog niet beschikbaar om in Leaf in te bouwen of om de aannames die we tot nu toe gedaan hebben te toetsen of te onderbouwen.

Het is de bedoeling dat Leaf gebruikt gaat worden om scenario's voor een paar concrete gebieden door te rekenen. Die scenario's kunnen bijvoorbeeld variaties in vormen van beheer, grondgebruik en ruimtelijke rangschikking inhouden.

5.4 De relatie met het toetsingsinstrument LEAF-IMPULS

LEAF-IMPULS is een instrument waarmee uitvoeringsplannen voor verbetering van de landschapskwaliteit (in het beleid de Kwaliteitsimpuls Landschap genoemd) op hoofdlijnen getoetst kan worden. Op het moment van schrijven van dit rapport wordt de methode uitgetoetst voor de uitvoeringsplannen voor de proeftuinen voor de kwaliteitsimpuls landschap. De methode Leaf zou gebruikt kunnen worden om de methode LeafImpuls te onderbouwen.

Leaf-impuls benoemt en kwantificeert de kwaliteit van groenblauwe dooradering. Hierbij maakt het gebruik van een extensie in ArcView die speciaal voor dit doel ontwikkeld is. Aan de hand van een twaalfstal eigenschappen van groenblauwe dooradering worden zeven kwaliteiten berekend. Eigenschappen zijn bijvoorbeeld onderhoudstoestand, type natuur, wel of geen gebiedseigen natuur, wel of geen drager van identiteit.

Eén van de kwaliteiten die berekend worden is de oppervlakte samenhangende natuur. Hierbij worden elementen van een bepaald type natuur geselecteerd. Vervolgens wordt gekeken of de elementen binnen een bepaalde afstand van elkaar liggen en hoe groot het oppervlakte van de zo ontstane clusters van dat natuurstype zijn. De clusters worden twee keer berekend: één keer met een onderlinge afstanden van 50 m en één keer met een afstand van 100 m. Vervolgens wordt aangenomen dat clusters die kleiner dan 0.5 ha niet meetellen in het oppervlakte natuur. Het voordeel van deze methode is dat hij eenvoudig toe te passen is op basis van digitale topografische bestanden. Bij de methode worden dezelfde typen natuur aangehouden als die in dit project zijn genoemd (water, droge en natte ruigte, nat en droog grasland, etc).

De ruimtelijke parameters die in LEAF-impuls gebruikt worden zijn voornamelijk gebaseerd op expert judgement. De onderbouwing daarvan is zwak. De berekening die we hier voorstellen is gedetailleerder, meer gericht op eisen van individuele soorten. Het houdt meer rekening met de ecologische processen die achter het voorkomen van soorten zitten en met het lijnvormige karakter van het habitat.

Het voordeel dat de methode preciezer is, is ook direct het nadeel: het kost meer tijd om ze te berekenen. We stellen ons voor dat de precieze methode kan dienen om de meer globale methode van Leaf-Impuls te onderbouwen. Hiertoe zouden we het verband tussen de twee berekeningsmethoden voor ruimtelijke kwaliteit in verschillende landschappen kunnen testen. Er kunnen vervolgens concretere uitspraken gedaan worden over welke natuurkwaliteit verwacht kan worden in een habitat netwerk dat een bepaalde omvang heeft bij een bepaalde maximale afstand tussen de verschillende elementen van het habitat type.

6 Slotopmerkingen

6.1 Conclusies over groenblauwe dooradering voor natuur en identiteit

Landschappelijke elementen die bij de groenblauwe dooradering horen, spelen een belangrijke rol bij de bepaling van landschapstypen. Daarnaast zijn ook kenmerken zoals verkavelingspatronen en schaalkenmerken belangrijke eigenschappen van een landschap bij de vaststelling van de typering. De verschillen tussen het voorkomen van groenblauwe dooradering worden vooral bepaald door de hoeveelheden van een bepaald type landschapselement en niet het volledig beperkt zijn van bepaalde elementen tot één of enkele landschapstypen. Dit was voor elementen die in het Top10Vector bestand terug te vinden waren uit te rekenen.

De groenblauwe dooradering vormt een specifiek habitat. Sommige soorten komen alleen in groenblauwe dooradering voor. Voor andere soorten is het een belangrijk verbindend habitat tussen natuurgebieden. Voor soorten die in zowel de groenblauwe dooradering voorkomen als in natuurgebieden, verhoogt het de overlevingskans van die soorten in versnipperde natuurgebieden. Gezien de huidige druk op de ruimte in Nederland kon dit wel eens een hele belangrijke factor zijn. Veel kritische soorten komen echter alleen in natuurgebieden voor, omdat de eisen die zij aan hun milieu stellen eenvoudigweg niet te realiseren zijn in half natuurlijke lijnvormige elementen in het intensief gebruikte agrarische gebied. Maar binnen het agrarisch gebied is de groenblauwe dooradering de belangrijkste drager van natuurwaarden. Vandaar het belang van inzicht in de factoren die de natuurkwaliteit van groenblauwe dooradering bepalen.

Factoren die van invloed zijn op de biodiversiteit in de groenblauwe dooradering zijn vooral onderzocht in kwalitatieve zin. Er zijn verschillende factoren aan te wijzen die effect hebben op de biodiversiteit (vaak gemeten als aantal soorten). De factoren zijn in drie categorieën te verdelen: ruimtelijke kwaliteit, habitatkwaliteit en dynamiek. Welke van de drie categorieën het belangrijkste is, is vooralsnog onbekend. Er blijken weinig onderzoeken te zijn die naar alle drie de factoren kijken en onderzoeken welke de meeste invloed heeft. Toch is deze kennis erg belangrijk, omdat met die kennis maatregelen voor verhoging van de biodiversiteit efficiënter kunnen worden gekozen en ingezet.

6.2 Hiaten in de kennis

In deze paragraaf worden de belangrijkste kennishiaten die we in dit project tegenkwamen besproken. De volgorde geeft geen volgorde van belangrijkheid aan.

Gegevens over voorkomen van soorten (inclusief doelsoorten van beleid) zijn op regionale schaal wel hier en daar aanwezig. In hoeverre ook echt gegevens in groenblauwe dooradering verzameld zijn, zou verder onderzocht moeten worden. Een goed nationaal overzicht over de verspreiding van (doel)soorten in groenblauwe

dooradering is beperkt. Globale verspreiding op grote schaal is wel bekend (voorkomen van een aantal soorten in km² hokken), maar dus niet in hoeverre de soorten daadwerkelijk gebruik maken van groenblauwe dooradering en er van afhankelijk zijn. Dit soort gegevens zijn bijvoorbeeld erg belangrijk om een goed oordeel te kunnen geven over het belang van groenblauwe dooradering ten op zichte van natuurgebieden voor overleving van soorten die in beide voorkomen.

Voor veel factoren is wel bekend dat ze effect hebben op de biodiversiteit. Echter hoe die factoren vertaald kunnen worden in randvoorwaarden voor een soort om nog voor te komen is minder bekend. Er is aanvullende interpretatie en analyse van bestaande gegevens nodig om tot vuistregels voor groenblauwe dooradering te komen.

Ruimtelijke voorwaarden van soorten zijn vaak in vlakvormige elementen onderzocht. Twijfel bestaat of die richtlijnen ook op lijnvormige netwerken toe zijn te passen. Ruimtelijke voorwaarden in lijnvormige elementen zijn onvoldoende bekend. Een analyse van de ruimtelijke structuur van het landschap en verspreidingsgegevens (zowel aan- als afwezigheid) geeft hier meer inzicht in. De verspreidingsgegevens zouden deels op reeds verzamelde velddata gebaseerd kunnen zijn, en deels op gericht verzamelde nieuwe data.

Dynamiek wordt gezien als een belangrijke factor bij het bepalen van biodiversiteit. Dynamiek wordt echter op allerlei manieren gedefinieerd (afhankelijk van ruimtelijke schaal, van intensiteit, van temporele schaal). Het effect van dynamiek op de natuurwaarde wordt uiteraard bepaald door de definitie van dynamiek die gebruikt wordt. Het zou de discussie over groenblauwe dooradering (maar ook over andere typen natuur) vergemakkelijken wanneer er een overzicht van het gebruik van de verschillende definities van dynamiek is. Vervolgens kan ook meer aandacht besteed worden aan de invloed van de verschillende vormen van dynamiek op natuurwaarden, vooral ook in interactie met factoren die de milieukwaliteit en de ruimtelijke kwaliteit bepalen.

Interactie tussen de verschillende factoren. Welke factor het meest de soortenrijkdom beperkt in een bepaalde situatie (ruimtelijke, habitatkwaliteit, dynamiek) is moeilijk uit bestaande literatuur te halen. In het (door Alterra getrokken) EU project Greenveins wordt wel onderzoek naar het effect van de dichtheid groenblauwe dooradering en intensiteit van het grondgebruik. Dit onderzoek kijkt naar effecten op een vrij grote schaal: het werkt met blokken van 16 km² als landschappelijke eenheid en eenheid in de analyse. Daarnaast is er ook behoefte aan kennis en analyse op kleine schaal.

Een ander soort kennis waar behoefte aan is, is die van de wensen uit de praktijk. Het is de wens van de auteurs niet alleen om 'sec' meer inzicht te krijgen, maar dat inzicht ook af te stemmen op de wensen uit de praktijk. Wat die kennisbehoefte is, zal verder geïnventariseerd moeten worden.

Literatuur

- Bal, D., Beije, H.M., Fellingier, M., Haveman, R., van Opstal, A.I.F.M. & van Zadelhoff, F.J. 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- Bijlsma, R.G., Hustings, F. & Camphuysen, C.J. 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht
- Broekhuizen, S. Hoekstra, B., van Laar, V., Smeenk, C. & Thissen, J.B.M., 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. KNNV, Utrecht.
- Broekmeyer, M. & Steingröver, E. (red.). 2000. Handboek Robuuste Verbindingen. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
- de Boer, T.A., Goossen, C.M., Grashof-Bokdam, C.J., Griffioen, A., Kalkhoven, J.T.R., Meeuwsen, H.A.M. 2002. De mogelijkheden van LEAF in de proeftuinen; ontwikkeling en toepassing van het kennissysteem LEAF. Intern werkdokument Alterra. Wageningen.
- de Boer, T.A., van der Gaast, J.W.J. Goossen, C.M., Grashof-Bokdam, C.J., Kalkhoven, J.T.R., & Massop, H.T.L. 2001. Aanzet tot ruimtelijke voorwaarden voor groene dooradering. Intern werkdokument Alterra. Wageningen.
- DWW (Dienst Weg- en Waterbouwkunde), 1992. Insektenvriendelijk Beheer van Wegbermen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat.
- Foppen, R.P.B. 2001. Bridging gaps in fragmented marshland; applying landscape ecology for bird conservation. Alterra Scientific Contributions 4. Alterra Green World Research, Wageningen.
- Geertsema, W. 2002a. Het belang van groenblauwe dooradering voor natuur en landschap. Achtergronddocument Natuurbalans 2002, Planbureau-werk in uitvoering, Werkdocument 2002/02. Alterra, Wageningen.
- Geertsema, W. 2002b. Plant survival in dynamic habitat networks in agricultural landscapes. Alterra Scientific Contributions 9. Alterra Green World Research, Wageningen.
- Geertsema, W. & Sprangers, J.T.C.M. 2002. Plant distribution patterns related to species characteristics and spatial and temporal habitat heterogeneity in a network of ditch banks. *Plant Ecology* 162: 91-108.
- Grashof-Bokdam, C., 1997. Colonization of forest plants: the role of fragmentation. IBN-Scientific Contributions 5. IBN-DLO, Wageningen.
- Grashof-Bokdam, C.J. & van Langevelde, F. *Manuscript*. Green veining: landscape determinants of biodiversity in European agricultural landscapes.
- Haartsen, A.J., de Klerk, A.P., Vervloet, J.A.J. & Borger, G.J. 1989. Levend Verleden; een verkenning van de cultuur-historische betekenis van het Nederlandse landschap. Ministerie van Landbouw en Visserij, SDU uitgeverij, 's-Gravenhage.
- Kleijn, D. & Verbeek, M. 2000. Factors affecting the species composition of arable field boundary vegetation. *Journal of Applied Ecology* 37: 256-266.

- Kleukers, R., van Nieukerken, E., Odé, B., Willemse, L. & van Wingerden, W., 1997. Sprinkhanen en krekels van Nederland (Orthoptera). - Nederlandse Fauna I. Nationaal Natuurhistorisch Museum, KNNV-uitgeverij en EIS-Nederland, Leiden.
- Klijn, F., 1988. Milieubeheersgebieden. RIVM, Bilthoven.
- van der Meijden, R. 1996. Heukels' Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- van der Meijden, R., Arnolds, E.J.M., Adema, F., Weeda, E.J. & Plate, C.L. 1983. Standaardlijst van de Nederlandse Flora 1983. Rijksherbarium, Leiden.
- Meijers, R., Beukema, B., de Bont, C., Hootsmans, M. & de Poel, K. 2001. De kern van het landschap; Sturen op kwaliteit. Expertise Centrum-LNV, Wageningen.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990. Nota Landschap. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. 2000. Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw. Den Haag.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. 2002. Structuurschema Groene Ruimte 2; samen werken aan groen Nederland. Den Haag.
- Opdam, P., C. Grashof & W. van Wingerden. 2000. Groene dooradering, een ruimtelijk concept voor functiecombinaties in het agrarisch landschap. Landschap 17: 45-51.
- Piket, J.J.C., Kalkhoven, J.T.R., de Veer, A.A. & Vos, W. 1997. Atlas van Nederland, deel 16 Landschap. Staatsuitgeverij, 's Gravenhage.
- Prins, A.H., Dijkstra, G.A. & Bekker, R.M. 1998. Feasability of target communities in a Dutch brook valley system. Acta Botanica Neerlandica 47: 71-88
- Profijt, I.R. & Bakermans, M.M.G.J. 1988. Cultuurhistorische kartering Nederland; een geografisch informatiesysteem.
- RIVM, 2000. Natuurbalans 2000. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Samsom bv, Alphen aan de Rijn.
- RIVM, 2001. Natuurbalans 2001. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Kluwer, Alphen aan de Rijn.
- RIVM, 2002a. Natuurbalans 2002. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Kluwer, Alphen aan de Rijn.
- RIVM, 2002b. Natuurverkenning 2 2000-2030. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Kluwer, Alphen aan de Rijn.
- Runhaar, J., Groen, C.L.G., van der Meijden, R. & Stevers, R.A.M., 1987. Een nieuwe indeling in ecologische groepen in de Nederlandse flora. Gorteria 13: 277-359.
- Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. 1996. De Vegetatie van Nederland 2. Opulus Press, Uppsala.
- Schaminée, J.H.J., Stortelder, A.H.F. & Weeda, E.J. 1996. De Vegetatie van Nederland 3. Opulus Press, Uppsala.
- Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. 1998. De Vegetatie van Nederland 4. Opulus Press, Uppsala.

- Schippers, P. & Joenje, W. 2002. Modelling the effect of fertiliser, mowing, disturbance and width on the biodiversity of plant communities of field boundaries. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93: 351-365.
- Smart, S.M., Bunce, R.G.H., Firbank, L.G. & Coward, P. 2002. Do field boundaries act as refugia for grassland plant species diversity in intensively managed agricultural landscapes in Britain? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 91: 73-87.
- de Snoo, G.R. & Van der Poll, R.J. 1999. Effect of herbicide drift on adjacent boundary vegetation. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 73: 1-6.
- Sparreboom, M. (red.), 1981. De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg. Balkema, Rotterdam.
- Stortelder, A.F.H., Schaminée, J.H.J. & Hommel, P.W.F.M. 1999. De Vegetatie van Nederland 5. Opulus Press, Upsala.
- Sýkora, K.V., de Nijs, L.J. & Pelsma, T.A.H.M. 1993. Plantengemeenschappen van Nederlandse wegbermen. KNNV, Utrecht.
- Tax, M.H., 1989. Atlas van de Nederlandse dagvlinders. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten en Vlinderstichting, 's-Gravenland / Wageningen.
- Teixeira, R.M., 1979. Atlas van de Nederlandse broedvogels. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten m.m.v. SOVON, 'S-Gravenland.
- Verboom, B. 1998. The use of edge habitats by commuting and foraging bats. IBN-Scientific Contributions 10. IBN-DLO, Wageningen.
- Verboom, J. 1996. Modelling fragmented populations: between theory and application in landscape planning. IBN Scientific Contributions 3. IBN-DLO, Wageningen.
- Vos, C.C. 1999. A frog's-eye view of the landscape; Quantifying connectivity for fragmented amphibian populations. IBN Scientific Contributions 18. IBN-DLO, Wageningen.
- Vos, C.C., Verboom, J., Opdam, P.F.M. & Ter Braak, C.J.F. 2001. Toward ecologically scaled landscape indices. *American Naturalist* 157(1): 24-41
- van der Wiel, K., Hootsmans, M., Poort, R., Janssen, A., Kalkhoven, J., & Steingröver, E. 2001. Groenblauwe dooradering. Expertise Centrum-LNV, Wageningen.

Bijlage 1 Potentiële planten van grazige vegetaties

Lijst met potentiële soorten van natte en van droge grazige vegetaties

Soorten die in beide lijsten voorkomen, zijn soorten in (ook) in vochtige grazige vegetaties voor kunnen komen. Selectie methode toegelicht in paragraaf 4.3.1.

natte grasstroken

<i>Achillea ptarmica</i>	Wilde bertram
<i>Agrostis stolonifera</i>	Fioringras
<i>Alchemilla glabra</i>	Kale vrouwenmantel
<i>Alopecurus aequalis</i>	Rosse vossestaart
<i>Alopecurus pratensis</i>	Grote vossestaart
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glanshaver
<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe
<i>Bromus acemosus</i>	Trosdravik
<i>Caltha palustris</i>	Dotterbloem
<i>Cardamine pratense</i>	Pinksterbloem
<i>Carex disticha</i>	Tweerijge zegge
<i>Carex hirta</i>	Ruige zegge
<i>Carum carvi</i>	Echte karwij
<i>Centaurea jacea</i>	Knoopkruid
<i>Cerastium fontanum vulgare</i>	Gewone hoornbloem
<i>Crepis biennis</i>	Groot streepzaad
<i>Crepis paludosa</i>	Moerasstreepzaad
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kamgras
<i>Dactylis glomerata</i>	Kropaar
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Brede orchis
<i>Equisetum fluviatile</i>	Holpijp
<i>Equisetum palustre</i>	Lidrus
<i>Festuca pratensis</i>	Beemdlanbloem
<i>Fritillaria meleagris</i>	Wilde kievitsbloem
<i>Geranium pratense</i>	Beemdooievaarsbek
<i>Holcus mollis</i>	Gestreepte witbol
<i>Juncus conglomeratus</i>	Biezeknoppen
<i>Lathyrus pratensis</i>	Veldlathyrus
<i>Lotus pedunculatus</i>	Moerasrolklaver
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte koekoeksbloem
<i>Myosotis scorpiodes</i>	Moerasvergeet-mij-nietje
<i>Oenanthe fistulosa</i>	Pijptorkruid
<i>Pastinaca sativa</i>	Gewone pastinaak
<i>Peucedanum carviflora</i>	Karwijvarkenskervel
<i>Pimpinella major</i>	Grote bevernel
<i>Potentilla anserina</i>	Zilverschoon
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel
<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem
<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Grote ratelaar
<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Grote pimpernel
<i>Saxifrage granulata</i>	Knolsteenbreek
<i>Taraxacum officinale</i>	Gewone paardebloem
<i>Trifolium fragarium</i>	Aardbeiklaver
<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver
<i>Valeriana dioica</i>	Kleine valeriaan
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke

droge grasstroken

<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad
<i>Agrostis capillaris</i>	Gewoon struisgras
<i>Alopecurus pratensis</i>	Grote vossestaart
<i>Aphanes inexpectata</i>	Kleine leeuweklauw
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glanshaver
<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje
<i>Bromus acemosus</i>	Trosdravik
<i>Campanula rotundifolia</i>	Grasklokje
<i>Carex disticha</i>	Tweerijge zegge
<i>Carum carvi</i>	Echte karwij
<i>Centaurea jacea</i>	Knoopkruid
<i>Cerastium fontanum vulgare</i>	Gewone hoornbloem
<i>Crepis biennis</i>	Groot streepzaad
<i>Crepis capillaris</i>	Klein streepzaad
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kamgras
<i>Dactylis glomerata</i>	Kropaar
<i>Galium mollugo</i>	Glad walstro
<i>Geranium pratense</i>	Beemdooievaarsbek
<i>Geranium pusillum</i>	Kleine ooievaarsbek
<i>Hieracium laevigatum</i>	Stijf havikskruid
<i>Hieracium umbellatum</i>	Schermhavikskruid
<i>Hypericum vulgatum</i>	Dicht havikskruid
<i>Hypochaeris radicate</i>	Gewoon biggekruid
<i>Lathyrus pratensis</i>	Veldlathyrus
<i>Leucantum vulgare</i>	Margriet
<i>Linaria vulgaris</i>	Vlasbekje
<i>Lolium perenne</i>	Engels raaigras
<i>Pastinaca sativa</i>	Gewone pastinaak
<i>Phleum pratense serotinum</i>	Klein timoteegras
<i>Pimpinella major</i>	Grote bevernel
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree
<i>Potentilla reptans</i>	Vijfvingerkruid
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel
<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Grote pimpernel
<i>Saxifrage granulata</i>	Knolsteenbreek
<i>Stellaria graminea</i>	Grasmuur
<i>Taraxacum officinale</i>	Gewone paardebloem
<i>Tragopogon pratensis</i>	Morgenster
<i>Trifolium campestre</i>	Liggende klaver
<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke

Bijlage 2 Potentiële diersoorten van grasstroken

Zoogdieren

natte grasstroken

<i>Capreolus capreolus</i>	Ree
<i>Martes foina</i>	Steenmarter
<i>Micromys minutus</i>	Dwergmuis
<i>Microtus agrestis</i>	Aardmuis
<i>Microtus arvalis</i>	Veldmuis
<i>Microtus oeconomus</i>	Noordse woelmuis
<i>Mustela erminea</i>	Hermelijn
<i>Mustela nivalis</i>	Wezel
<i>Mustela putorius</i>	Bunzing
<i>Rattus norvegicus</i>	Bruine rat

droge grasstroken

<i>Apodemus sylvaticus</i>	Bosmuis
<i>Capreolus capreolus</i>	Ree
<i>Crocidon leucodon</i>	Veldspitsmuis
<i>Erinaceus europaeus</i>	Egel
<i>Lepus europaeus</i>	Haas
<i>Martes foina</i>	Steenmarter
<i>Meles meles</i>	Das
<i>Micromys minutus</i>	Dwergmuis
<i>Microtus arvalis</i>	Veldmuis
<i>Mus domesticus</i>	Huismuis
<i>Mustela nivalis</i>	Wezel
<i>Mustela putorius</i>	Bunzing
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Konijn
<i>Pitymys subterraneus</i>	Ondergrondse woelmuis
<i>Sorex araneus</i>	Gewone bosspitsmuis
<i>Sorex minutus</i>	Dwergspitsmuis
<i>Talpa europaea</i>	Mol

Vogels

natte grasstroken

<i>Alauda arvensis</i>	Veldleeuwerik
<i>Alopochen aegyptiacus</i>	Nijlgans
<i>Anas crecca</i>	Wintertaling
<i>Anas platyrhynchos</i>	Wilde eend
<i>Anser anser</i>	Grauwe gans
<i>Anthus pratensis</i>	Graspieper
<i>Ardea cinerea</i>	Blauwe reiger
<i>Ardea purpurea</i>	Purperreiger
<i>Asio flammeus</i>	Velduil
<i>Branta bernicla</i>	Rotgans
<i>Ciconia ciconia</i>	Ooievaar
<i>Corvus corone corone</i>	Zwarte kraai
<i>Crex crex</i>	Kwartelkoning
<i>Cygnus olor</i>	Knobbelzwaan
<i>Fulica atra</i>	Meerkoet
<i>Gallinago gallinago</i>	Watersnip
<i>Gallinula chloropus</i>	Waterhoen
<i>Haemotopus ostralegus</i>	Scholekster
<i>Hirundo rustica</i>	Boerenwaluw
<i>Limosa limosa</i>	Grutto
<i>Motacilla flava</i>	Gele kwikstaart
<i>Motacilla flava flavissima</i>	Engelse gele kwikstaart
<i>Perdix perdix</i>	Patrijs
<i>Phasianus colchicus</i>	Fazant
<i>Philomachus pugnax</i>	Kemphaan
<i>Platalea leucorodia</i>	Lepelaar
<i>Saxicola rubetra</i>	Paapje
<i>Sylvia communis</i>	Grasmus
<i>Tringa totanus</i>	Tureluur
<i>Vanellus vanellus</i>	Kievit

droge grasstroken

<i>Alauda arvensis</i>	Veldleeuwerik
<i>Anas platyrhynchos</i>	Wilde eend
<i>Carduelis cannabina</i>	Kneu
<i>Carduelis carduelis</i>	Putter
<i>Corvus corone corone</i>	Zwarte kraai
<i>Corvus frugilegus</i>	Roek
<i>Crex crex</i>	Kwartelkoning
<i>Cygnus olor</i>	Knobbelzwaan
<i>Emberiza citrinella</i>	Geelgors
<i>Fringilla montifringilla</i>	Keep
<i>Haemotopus ostralegus</i>	Scholekster
<i>Hirundo rustica</i>	Boerenwaluw
<i>Limosa limosa</i>	Grutto
<i>Miliaria calandra</i>	Grauwe gors
<i>Motacilla flava</i>	Gele kwikstaart
<i>Motacilla flava flavissima</i>	Engelse gele kwikstaart
<i>Perdix perdix</i>	Patrijs
<i>Phasianus colchicus</i>	Fazant
<i>Saxicola rubetra</i>	Paapje
<i>Sylvia communis</i>	Grasmus
<i>Vanellus vanellus</i>	Kievit

Reptielen en amfibieën

natte grasstroken

<i>Bufo bufo</i>	Gewone pad
<i>Natrix natrix</i>	Ringslang
<i>Rana arvalis</i>	Heikikker
<i>Rana temporaria</i>	Bruine kikker

Vlinders

natte grasstroken

<i>Anthocharis cardamines</i>	Oranjetipje
<i>Aphantopus hyperantus</i>	Koevinkje
<i>Araschnia levana</i>	Landkaartje
<i>Aricia agestis</i>	Bruin blauwtje
<i>Carterocephalus palaemon</i>	Bont dikkopje
<i>Celastrina argiolus</i>	Boomblauwtje
<i>Colias croceus</i>	Oranje luzernevlinder
<i>Colias hyale</i>	Gele luzernevlinder
<i>Cynthia cardui</i>	Distelvlinder
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citroenvlinder
<i>Pieris napi</i>	Klein geaderd witje
<i>Polygonia c-album</i>	Gehakkelde aurelia
<i>Thymelicus lineola</i>	Zwartsprietdikkopje
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Geelsprietdikkopje

droge grasstroken

-

droge grasstroken

<i>Aglais urticae</i>	Kleine vos
<i>Aricia agestis</i>	Bruin blauwtje
<i>Celastrina argiolus</i>	Boomblauwtje
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Hooibeestje
<i>Colias croceus</i>	Oranje luzernevlinder
<i>Colias hyale</i>	Gele luzernevlinder
<i>Cynthia cardui</i>	Distelvlinder
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citroenvlinder
<i>Inachis io</i>	Dagpauwoog
<i>Lasiomata megera</i>	Argusvlinder
<i>Lycaena phlaeus</i>	Kleine vuurvlinder
<i>Maniola jurtina</i>	Bruin zandoogje
<i>Nordmannia ilicis</i>	Bruine eikepage
<i>Papilio machaon</i>	Koninginnepage
<i>Pieris brassica</i>	Groot koolwitje
<i>Pieris napi</i>	Klein geaderd witje
<i>Pieris rapae</i>	Klein koolwitje
<i>Polygonia c-album</i>	Gehakkelde aurelia
<i>Polyommatus icarus</i>	Icarusblauwtje
<i>Pyronia tithonus</i>	Oranje zandoogje
<i>Thymelicus lineola</i>	Zwartsprietdikkopje
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Geelsprietdikkopje

Sprinkhanen en krekels

natte grasstroken

<i>Chortippus parallelus</i>	Krasser
<i>Conocephalus dorsalis</i>	Gewoon spitskopje
<i>Metrioptera roselii</i>	Greppelsprinkhaan

droge grasstroken

<i>Chortippus biguttulus</i>	Ratelaar
<i>Chortippus brunneus</i>	Bruine sprinkhaan
<i>Philodoptera griseoptera</i>	Bramensprinkhaan

Bijlage 3 Tabelstructuur kennis groenblauwe dooradering

Hieronder volgt een overzicht van de tabelstructuur die nodig is om kennis op het gebied van GBDA op te slaan, te onderbouwen en toepasbaar te maken. Het laatste kan zijn met behulp van LEAF, een ander ruimtelijk werkend systeem of een schil waarmee het mogelijk is de tabellen te bevragen. Toepassing in LEAF ligt voorlopig het meest voor de hand.

De tabellen en velden zijn nog niet daadwerkelijk gemaakt, maar zijn wel zo beschreven, dat het eenvoudig is ze aan te maken in Microsoft-Access, zodra in een concreet project daar om wordt gevraagd. In eerste instantie kan namelijk ook nog gewerkt worden met niet-Microsoft-Access-tabellen om de werkwijze te testen.

Onder de naam van elke tabel staan de benodigde velden. Achter elk veld staat wat voor type het is en eventueel verduidelijkend commentaar. Waar nodig is een voorbeeld van een tabel opgenomen ter verduidelijking. Elke tabel is voorzien van een veld waarin een ID (identifier) komt; een uniek nummer per record. Dit wordt gebruikt bij het maken van koppelingen tussen de tabellen.

Deze bijlage is als volgt opgebouwd:

B3.1 Kruistabellen en basislijsten

B3.1.1 Kruistabellen

B3.1.2 Basislijsten

B3.2 Drie methoden om relatie tussen factoren en soorten op te slaan

B3.2.1 Methode 1: Soorten per geluidsklasse

B3.2.2 Methode 2: Kruistabel

B3.2.3 Methode 3: Continue waardes per soort

B3.2.4 Vergelijking van de drie methodes

B3.3 Potentiële soortenlijst

B3.4 Landschapselement en Top10vector bestand

B3.5 Analyse

B3.6 Bronnen

B3.1 Kruistabellen en basislijsten

B3.1.1 Kruistabellen

Aangezien we in veel gevallen te maken hebben met de relatie tussen soorten enerzijds en factoren anderzijds, is het handig om met kruistabellen ('crosstables') te werken. Per faktor maken we een tabel met in de rijen de soorten en in de kolommen de mogelijke waardes voor de betreffende faktor (continu of in klassen). In de tabel zelf staan enkel enen en nullen om aan te geven of de betreffende soort wel of niet bij de betreffende waarde verwacht mag worden. Een kruistabel is gemakkelijk leesbaar en in te vullen (zie bv tabellen 10 en 11).

B3.1.2 Basislijsten

In eerste instantie beginnen we met een aantal basislijsten. Eén voor soorten, één voor landschapstypen en één voor elementen. Ook worden de factoren die de geschiktheid van de grids/plekken bepalen worden in basislijsten opgenomen.

Basislijst Soorten

ID_Soort	number ID record
Soort_code	character lettercode zoals gebruikt in de LARCH-database
Wetensch. naam	character

Nederlandse naam character
 Soortgroep characterplant, zoogdier, vogel, amfibie, vlinder, libelle, etc.
 ...

Basislijst Landschapstype

ID_Landschapstype number ID record
 Landschapstype_code charactercode voor de regio
 Naam Landschapstype character
 ...

Basislijst Elementen

ID_Element number ID record
 Element_code charactercode voor element
 Naam element characterunieke naam voor het element
 Omschrijving characternauwkeurige omschrijving van het element
 ...

We hebben soorten ingedeeld in soorten van bomen zonder ondergroei, bomen met ondergroei, droge ruigten, natte ruigten, oevers, etc.. Deze indeling is van belang bij het berekenen van ruimtelijke factoren. Er moet dan immers een analyse plaatsvinden van de hoeveelheid habitat (óf opgaande begroeiing, óf droge ruigte, óf natte ruigte, etc.) binnen een bepaalde afstand.

Basislijst Factoren

ID_Factor number ID record
 Factor_code charactercode voor factor
 Naam characternaam van de factor
 ...

ID_Factor	Factor_code	Naam
1	AGGB	Aangrenzend grondgebruik
2	VRD	Voedselrijkdom
3	GI	Geluidsintensiteit
4	Hab50	Habitat binnen 50 m
5	Hab250	Habitat binnen 250 m
..	..	..

Uiteraard nemen we bij het bepalen van voorkomen van soorten alleen factoren mee die voor die soorten relevant zijn. Voor elke factor zijn er één of meerdere tabellen nodig. Dit wordt in deze bijlage toegelicht voor de factor geluid (van belang voor voorkomen van vogels), maar werkt waarschijnlijk voor de meeste factoren op een vergelijkbare manier.

B3.2 Drie methoden voor opslag relatie tussen factoren en soorten

Voorbeeld: geluid

Wanneer besloten is om een bepaalde factor in de database op te nemen, moet er gekozen worden in wat voor tabellen de kennis moet worden opgeslagen en kunnen de tabellen worden gemaakt. Bij de keuze van de soort tabellen (link, kruistabel of anders) spelen de volgende zaken een rol:

- soort gegevens (continu, discontinu)
- mogelijkheden van corresponderend ruimtelijk bestand
- flexibiliteit t.a.v. updates of nieuwe ruimtelijke data

- koppelmogelijkheden met de bronnen en verantwoording
- uitleesbaarheid door het systeem
- ..

B3.2.1 Methode 1: Soorten per geluidsklasse

We kunnen een klasse-indeling hanteren en die linken aan de basislijst soorten. We hebben dus twee tabellen nodig.

Geluidsklassen

Klasse_Geluid number ID geluidsklasse
 Min dB(A) number Minimum waarde in dB(A)
 Max dB(A) number Maximum waarde in dB(A)
 Omschrijving character

Klasse_Geluid	Min dB(A)	Max dB(A)	Omschrijving
1	0	40	Stilte
2	40	50	
3	50	60	
4	60	70	
5	70	80	
6	80	120	Herrie

Soorten per Geluidsklasse

ID_Srt/G number ID record
 ID_Soort number ID uit basislijst soorten
 Klasse_Geluid number ID uit tabel Geluidsklassen

In deze tabel hoeven alleen maar de soorten te worden opgenomen voor de geluidsklassen waarin ze nog voor kunnen komen. Een andere optie zou kunnen zijn om juist een tabel te maken met de waarden waarbij ze de soorten niet voorkomen. Dit betekent wel dat de software daarvoor moet worden aangepast.

ID_Srt/G	ID_Soort	Klasse_Geluid
..		
342	102	1
343	102	2
344	102	3
345	108	1
346	108	2
347	108	3
348	108	4
..		
..		

B3.2.2 Methode 2: Kruistabel

Door de klasse indeling uit methode 1 hier ook te gebruiken, kan een kruistabel worden gemaakt die het voorkomen van een soort bij een bepaalde geluidsklasse weergeeft.

Soorten X Geluid

ID_SrtxG number ID record
 ID_Soort number ID uit basislijst soorten
 Klasse_Geluid 1 0 of 1 voor voorkomen betreffende soort bij geluidsklasse 1
 Klasse_Geluid 2 0 of 1 voor voorkomen betreffende soort bij geluidsklasse 2

Klasse_Geluid 3 0 of 1 voor voorkomen betreffende soort bij geluidsklasse 3
 Klasse_Geluid 4 0 of 1 voor voorkomen betreffende soort bij geluidsklasse 4
 Klasse_Geluid 5 0 of 1 voor voorkomen betreffende soort bij geluidsklasse 5
 Klasse_Geluid 6 0 of 1 voor voorkomen betreffende soort bij geluidsklasse 6

ID_KSrtxG	ID_Soort	Kl_Gld1	Kl_Gld2	Kl_Gld3	Kl_Gld4	Kl_Gld5	Kl_Gld6
1	1	1	1	0	0	0	0
2	2	1	1	1	0	0	0
3	5	1	1	1	1	1	1
4	6	1	1	1	1	1	1
5	7	1	1	1	1	1	1

B3.2.3 Methode 3: Continue waardes per soort

Een derde mogelijkheid is het maken van een tabel waarin alleen de minimum en maximum waarden worden opgenomen waarbij de betreffende soort voorkomt.

GeluidMax per soort

ID_GM/Srt number
 ID_Soort number
 Minimum number
 Maximum number

ID_GM/Srt	ID_Soort	Minimum	Maximum
1	1	0	56.8
2	2	0	63.4
3	3	0	120
4	4	0	120
..			

B3.2.4 Vergelijking van de drie methodes

Methode 3 heeft als voordeel dat in de literatuur gevonden (continue) waardes niet hoeven te worden toegekend aan klassen. Het systeem moet zodanig geprogrammeerd worden dat het zelf uitzoekt in welke klasse (van het ruimtelijk bestand) de gevonden waarde valt. Komt er ooit een nieuw ruimtelijk bestand, met een nauwkeuriger klassenindeling, dan is dat geen probleem in tegenstelling tot het werken met klassen in bovengenoemde twee mogelijkheden. Methode 2 heeft als voordeel dat die direct gebruikt kan worden door de LEAF-versie die uitgaat van kruistabellen. Voor methode 1 en 3 moet er software geschreven worden die de tabellen vertaalt naar een kruistabel.

Uiteraard werkt methode 3 alleen voor continue factoren. Veel factoren zullen in klassen ingedeeld zijn, zoals in hoofdstuk 4 is beschreven.

Welke van de drie vormen we ook kiezen voor de feitelijke opslag, in alle gevallen geldt dat een link gemaakt moet worden met de tabel **Bronnen** die verderop beschreven wordt. Voor elke record wordt een verwijzing gemaakt naar een bron. Voor de kruistabel levert dat echter wel problemen op. Het is niet eenvoudig om de bronvermelding te realiseren voor een record waarin een soort aan meerdere regio's wordt gekoppeld. De informatie hierover kan immers uit meerdere bronnen komen.

B3.3 Potentiële soortenlijst

Het systeem kan een potentiële soortenlijst maken voor een bepaald element in de groenblauwe dooradering in een specifiek gebied. Daarvoor moeten landschapstypen en soorten in één tabel worden gecombineerd. Dit kan in een kruistabel. Eveneens moeten soorten en landschapselementen in een kruistabel worden gecombineerd.

Stap 1: Kruistabel Soorten/Landschapstypen

ID_SxLT	number ID record
ID_Soort	number ID soort uit basislijst soorten
LandType 1	0 of 1 voor voorkomen betreffende soort in LandType 1
LandType 2	0 of 1 voor voorkomen betreffende soort in LandType 2
LandType 3	0 of 1 voor voorkomen betreffende soort in LandType 3
...	
LandType n	0 of 1 voor voorkomen betreffende soort in LandType n

ID_SxLT	ID_Soort	LandType 1	LandType 2	LandType 3	..	LandType n
1	1	1	1	0		1
2	2	1	1	1		1
3	3	0	0	1		1
4	4	1	0	1		0
5	5	1	0	1		1
6	6	1	0	0		1
7	7	1	1	0		1
8	8	1	1	0		0
..	..	..	..	..		..

Stel dat we in landschapstype 3 zitten en we hebben het systeem tot nu toe gevuld met 30 soorten. Alle cellen in ons gebied krijgen dan een binair getal (soortenlijst) toegekend dat overeenkomt met de nullen en enen in de kolom van landschapstype 3.

Positie/soort	12345678.....30	
Uitgaande van alle soorten	111111111111111111111111111111	30 soorten
En de soortenlijst bij landschapstype 3	011110001111101101111111001111	
Bestaat de potentiële lijst dus uit	0111100011111011011111111001111	22 soorten

Om, in een concreet geval, te weten in welk landschapstype we zitten, moet er een ruimtelijk bestand met landschapstypen beschikbaar zijn. Dit is bestand is in hoofdstuk 2 besproken. De basislijst landschapstypen moet gekoppeld worden aan het ruimtelijk bestand met landschapstypen. Hoe dan ook moet het systeem uitzoeken (GIS-techniek 'overlay') in welke landschapstype het betreffende gebied ligt en welke soorten daar bij horen.

Stap 2: Kruistabel Soorten/Landschapselementen

De volgende stap naar een soortenlijst per element in een bepaald landschapstype is te kijken welke van de soorten in een landschapstype in een bepaald type element voorkomt. In het voorbeeld maken we gebruik van de potentiële soortenlijst voor landschapstype 3.

Uiteraard kunnen deze twee stappen verwisseld worden. Er kan ook eerst gekeken worden welke soorten in een bepaald type element voorkomen en vervolgens wordt gekeken welke van die soorten in een bepaald landschapstype voorkomen.

Stel dat we te maken hebben met cel X in landschapstype 3 waarin een element van type 2 voorkomt.

Uitgaande van de potentiële soortenlijst	011110001111101101111111001111 22 soorten
En de soortenlijst voor elementtype 2	110111011100111100011110001101
Houden we de volgende lijst over voor cel X	010110001100101100011110001101 15 soorten

Dit wordt gedaan voor alle cellen in het gebied.

B3.4 Landschapselement en Top10vector bestand

Gezien het belang van het gebruik van digitale ruimtelijke bestanden is het belangrijk om de link tussen de landschapselementen en beschikbare ruimtelijke bestanden goed te beschrijven. In paragraaf 3.2, tabel 2, wordt deze relatie ook beschreven. Vanwege het veelvuldig gebruik van het Top10vector bestand is het aan te raden een basislijst voor Top10elementen en een vertaaltabel van Top10 naar landschapselementen in de database op te nemen.

Top10 elementen

Top-code	number	ID voor Top10-element
Omschrijving	character	
..		

We kunnen hier volstaan met een (vertaal)tabel waarin per element uit het ruimtelijk bestand staat met welk element uit de basislijst het overeenkomt.

Vertaaltabel Top10 naar Basislijst elementen

ID_Vertaal	number	ID Record
Top-code	number	ID uit tabel top10 elementen
ID_Element	number	ID uit basislijst elementen
Opmerking	character	
..		

Als voor elk type element uit het ruimtelijk bestand bekend is met welk element uit de basislijst het overeenkomt kunnen de elementen uit het ruimtelijk bestand vertaald worden. Dit kan alleen goed verlopen wanneer het ruimtelijke bestand minimaal zo gedetailleerd is als de basislijst elementen. Stel dat in de basislijst elementen het onderscheid tussen knotwilgen en populieren cruciaal is, dan valt er moeilijk te werken met elementen die getypeerd zijn als bomerij.

Basislijst elementen naar Ruimtelijk bestand Top10 (via vertaaltabel)

Shape	shape	vlak, lijn of punt (in ArcView bijv.)
Top-code	number	ID voor Top10-element
ID_Element	number	
..		

Wat hierboven staat voor het Top10-vectorbestand, geldt voor elk ruimtelijk bestand waaruit sleutelementen gehaald moeten worden. Er moet een elementenlijst beschikbaar zijn en een lijst die de elementen vertaalt naar de basislijst.

B3.5 Analyse

Uiteindelijk kan met behulp van ruimtelijke bestanden voor alle factoren, voor alle cellen bepaald worden welke soorten er nog verwacht mogen worden. De benodigde software hiervoor is deels al geschreven en werkt goed.

Stel dat we nu te maken hebben met dezelfde cel als in het bovenstaande voorbeeld.

Potentiële soortenlijst voor elementtype 2 in landschapstype 3

	110111011100111100011110001101	15 soorten
Soortenlijst voor factor A	1111111111111111111111111111000	
Soortenlijst voor factor B	110110101111110111111110001000	
Soortenlijst voor factor C	110111101111110111011101111111	
Soortenlijst voor factor D	1111111111111101111111111111110	
Soortenlijst voor factor E	111111111011111101111110001000	

Soortenlijst die we over houden	010110001100100100011100001000	11 soorten
---------------------------------	--------------------------------	------------

We houden in deze cel dus 11 van de 15 potentiële soorten over

*We zouden dit weer kunnen geven als een rapportcijfer 7.3 ($11/15 * 10$)*

Dit wordt gedaan voor alle cellen in het gebied.

B3.6 Bronnen

Op tal van plaatsen in de tabelstructuur moet het mogelijk zijn om broninformatie toe te voegen. Daarvoor is een **Basislijst Bronnen** nodig. In deze lijst worden de gebruikte bronnen bijgehouden. Daarmee kunnen enerzijds de waarden in de tabellen worden onderbouwd en anderzijds de gebruikte bronnen gedocumenteerd.

Basislijst Bronnen

ID_Bron	number	
Auteurs	character	
Jaartal	number	
Titel	character	
Medium	character	Tijdschrift, uitgever of mondeling
Pagina's	character	Aantal pagina's boek of begin- en eindpagina artikel
..		

Elke waarde in een tabel heeft een eigen status. Deze kan onafhankelijk zijn van de bron.

Status Gegevens

ID_Status	number
Naam	character
Criterium	character

ID_Status	Naam	Criterium
1	Boterzacht	Expert judgement, zonder literatuurverwijzing
2		Modelsimulatie (één bron) of meerdere onafhankelijke experts
3		Gemeten in het veld (één bron)
4	Keihard	Meerdere onafhankelijke bronnen (ongeacht methode?)

Het kan nodig zijn om in zijn algemeenheid het gebruik van een bepaalde factor te verantwoorden met bronnen. Dat kan met behulp van de volgende link.

Bronnen per factor

ID_Br/Fct	number	ID Record
ID_Bron	character	ID uit Basislijst Bronnen
Paginanr	number	Nummer van pagina waar aanwijzing is gevonden
ID_Factor	number	ID uit Basislijst Factoren
ID_Status	number	
Verantwoording	character	

In deze tabel worden factoren aan bronnen 'geknoopt'. Per factor kunnen er één of meerdere bronnen worden aangegeven en kan er beschreven worden waarom de betreffende factor van belang is. Verantwoording van afzonderlijke waardes voor een bepaalde factor vindt in een andere tabel plaats.

In het concrete geval van de kruistabel voor de factor geluid kan een de relatie met de bronnen er als volgt uitzien:

FactorGeluid X Bron

ID_FactGxBr	number	
ID_SrtxG	number	ID uit Kruistabel Soorten X Geluid
ID_Bron	number	ID uit Bronnen
Paginanr	number	Nummer van pagina waar betreffende waarde is gevonden
ID_Status	number	ID uit Status Waarde
Datum	date	Datum waarop betreffende waarde is ingevoerd
Verantwoording	character	Verklarende tekst