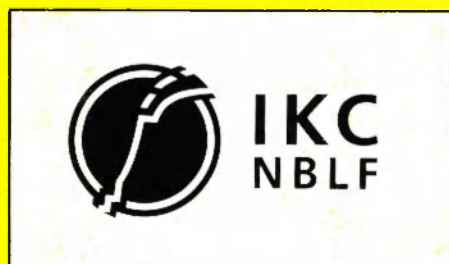


R-0301

Op weg naar een landsdekkend databestand

LKN fase 3 Nederland: Interimrapport



BIBLIOTHECA BOTANICA
JOOP SCHAMINEE
BOEKEN

R-0301

In de reeks LKN rapporten zijn reeds verschenen:

1. Klijn, F. 1989. Grondwaterrelaties. Toelichting bij het databestand "GRONDWATERRELATIES" van het LKN-project. CML-mededelingen 51, Stiboka-rapport nr. 2107. Herdruk in 1992.
2. Waal, R.W. de. 1992. Bodem- en grondwatertrappen. Toelichting bij het databestand "BODEMGT" van het LKN-project. SC-DLO Rapport 132.
3. Bolsius, E.C.A. e.a.. 1992. Op weg naar een landsdekkend databestand. LKN fase 3 Nederland: Interimrapport.

Opdrachtgevers:

Rijkspanologische Dienst

Directie Natuur, Bos, Landschap en Fauna-Informatie Kennis Centrum

Directoraat Generaal Milieubeheer

Opdrachtnemers:

Centrum voor Milieukunde Leiden

Staring Centrum Dienst Landbouwkundig Onderzoek

LANDSCHAPSECOLOGISCHE KARTERING VAN NEDERLAND

Op weg naar een landsdekkend databestand

LKN fase 3 Nederland: Interimrapport

Rijksplanologische Dienst
DLO-Staring Centrum
Centrum voor Milieukunde Leiden

E.C.A. Bolsius
J.P. Chardon
C.L.G. Groen
W.B. Harms
F. Klijn
J.L. Mulder
Th. Niessen
C.H.J. van Oijen
Th.M.F. Peterbroers
J.G.M. Schouffoer
E.P. Sterling
B.J. Vreeken
R.W. de Waal
M. van 't Zelfde

LKN rapport 3
Rijksplanologische Dienst, Den Haag, mei 1992

INHOUDSOPGAVE		blz.
1.	INLEIDING	7
1.1.	Doel van het LKN-project	7
1.2.	Inhoud van deze interimrapportage	7
1.3.	De fasen van het project	7
1.4.	Betrokkenen	8
2.	BESCHRIJVING VAN DE DATASTRUCTUUR	9
2.1.	Inleiding	9
2.2.	Het LKN Datamodel	9
2.3.	De LKN applicatie	10
2.4.	Stand van zaken	10
3.	BESCHRIJVING VAN ENTITEITEN	13
3.1.	Geomorfologie	13
3.1.1.	Inleiding	13
3.1.2.	Bronnen van geomorfologische informatie	13
3.1.3.	De LKN-legenda	13
3.1.4.	Invoer en stand van zaken	15
3.2.	Bodem en grondwatertrappen	16
3.2.1.	Inleiding	16
3.2.2.	Werkwijze	16
3.2.3.	Legenda	18
3.2.4.	Stand van zaken	18
3.3.	Het bestand GRONDWATER: grondwaterrelaties	23
3.3.1.	Gebruikte gegevens	23
3.3.2.	Gebruiksmogelijkheden en beperkingen	24
3.4.	Landschap	25
3.4.1.	Inleiding	25
3.4.2.	Werkwijze	25
3.4.3.	Resultaat	26
3.4.4.	Stand van zaken	26
3.5.	Fauna	29
3.5.1.	Broedvogels	29
3.5.2.	Zoogdieren	29
3.5.3.	Amfibieën en reptielen (herpetofauna)	30
3.5.4.	Voorbeeldkaarten	31
3.6.	Het IPIECO-bestand: gegevens over vegetatie en landschapselementen	35
3.6.1.	Werkwijze	35
3.6.2.	Weergave	36
3.6.3.	Stand van zaken en de toekomst	37
3.7.	Het EKG-bestand voor Ecologische CombinatieGroepen	39
3.7.1.	Werkwijze	39
3.7.2.	Stand van zaken	40
4.	TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN EN TOEPASSINGEN	42
4.1.	Inleiding	42
4.2.	Voorspelling van de egel-dichtheid	43
4.2.1.	Werkwijze	43
4.3.	Natuurontwikkeling in de centrale open ruimte	47
4.3.1.	Vraagstelling	47
4.3.2.	De natuurontwikkelingsconcepten	47
4.3.3.	Het COR-model	48
4.3.4.	Bewerking van de LKN-bestanden	48
4.3.5.	Enkele resultaten	49

4.4.	Ontwikkeling van het voorspellingsmodel DEMNAT-2	53
4.1.1.	Grondslagen	53
4.4.2.	Verbeteringen	53
4.4.3.	Gebruik van de LKN-database	54
4.4.4.	Spin-off	55
5.	TJDPAD	59
6.	GEBRUIK EN BEHEER	60
	LITERATUUR	61
	BIJLAGEN	63
	LKN-PUBLICATIES	65
	CONTACTPERSONEN BIJ LKN-INSTANTIES	67
	Tabellen	
1.	Bronhouders tot nu toe betrokken bij LKN	8
2.	Grootte van de datatabellen (per april '92)	12
3.	Hoofdingeling LKN-legenda	14
4.	Standplaatsfactoren van ecotopen afgeleid van de differentiërende bodem- en landkenmerken van de bodemkaart van Nederland 1:50.000	17
5.	Onderscheiden klassen van de attributen "verticale grondwaterbeweging" en "waterkwaliteit van het grondwater" van het LKN-bestand GRONDWATER.	24
6.	De onderscheiden ecotooptypen voor het bestand IPIECO	38
7.	Voorbeeld van de opbouw van het IPIECO-bestand een deel van cel (150450)	38
	Figuren	
1.	Verband tussen een datatabel en een decodeertabel	9
2.	Het LKN datamodel	10
3.	De LKN applicatie	11
4.	Mate van vulling datatabellen (per april '92)	12
5.	Opbouw van de LKN-code aan de hand van het voorbeeld "dekzandvlakte met ruggen" (code 34762)	14
6.	LKN-cel met verschillende "records" (één per kaarteenheden) met geomorfologische informatie	15
7.	Standplaatsfactoren als afgeleide van bodem- en landkenmerken en onafhankelijke factoren (naar Kemmers, 1989 en De Waal, 1992)	16
8.	Vergelijking van de grondwatertrappen van de bodemkaart van Nederland 1:50.000 met die van de LKN-indeling	18
9.	Verwerking bodemgegevens voor het LKN-bestand	19
10.	Voorbeeld van een cel met verschillende "records"	19
11.	De vier natuurontwikkelingsconcepten.	47
12.	Opbouw van het COR-model	48
	Kaarten	
1.	Kaartuitsnede Geomorfologie	21
2.	Kaartuitsnede Dominante Bodemtypen	21
3.	Kaartuitsnede Grondwatertrappen	21
4.	Kaartuitsnede Grondwaterrelaties	27
5.	Kaartuitsnede Landschap Ecodistricten	27
6.	Kaartuitsnede IPI-ecotopen vochtige en natte heide	27
7.	Kaartuitsnede IPI-ecotopen van matig voedselrijk water (lijnvormig)	33
8.	Kaartuitsnede Fauna kleinschalige landschappen	33
9.	Kaartuitsnede Fauna kwetsbare weidevogels	33
10.	Egelindex op basis van IPI's	45
11.	Potentiële leefgebieden van de Bruine Kiekendief	51
12.	Toepassing LKN in het project DEMNAT	57

1. INLEIDING

Deze interimrapportage laat zien dat het omvangrijke project, Landschapsecologische Kartering van Nederland (LKN), hard op weg is naar zijn afronding. De stand van zaken met het vullen van het landsdekkend databestand wordt beschreven en er wordt gewezen op de mogelijkheden die er nu al zijn om het LKN te gebruiken voor planontwikkeling en evaluatie.

Deze rapportage is tot stand gekomen door het combineren van bijdragen van het DLO-Staring Centrum (DLO-SC), het Centrum voor Milieukunde Leiden (CML) en de Rijksplanologische Dienst (RPD).

1.1. Doel van het LKN-project

Doel van het project Landschapsecologische Kartering van Nederland (LKN) is te komen tot een toegankelijk en bruikbaar databestand van (landschaps-)ecologische gegevens ten behoeve van de nationale ruimtelijke planning. Daartoe worden methoden ontwikkeld voor het uniformeren en afstemmen van schaal en opslag van gegevens. De waarde van het project ligt in de koppeling van abiotische en biotische gegevens.

Het LKN-databestand is een selectie van bestaande gegevens, toegesneden op gebruik in de nationale planning. Het LKN-databestand is een Geografisch Informatie Systeem (GIS), dat wil zeggen alle gegevens zijn met hun geografische positie in een computergeheugen opgeslagen. De basiscellen hebben een omvang van 1x1 km. Het bestand is zo opgezet dat op eenvoudige wijze en langs geautomatiseerde weg selecties en combinaties kunnen worden gemaakt en kaarten kunnen worden geproduceerd.

1.2. Inhoud van deze interimrapportage

Voor u ligt een interimrapportage van de derde en laatste fase van het LKN-project. In deze interimrapportage wordt verslag gedaan van de stand van zaken. Behalve een korte beschrijving van wat er in de voorafgaande fasen is gerealiseerd, is deze interimrapportage er vooral op gericht om inzicht te geven in wat er nu al LKN kan en wat er, als het gehele project is afgerond, mee mogelijk is. Zodoende treft u in hoofdstuk 2 een beschrijving aan van de samenstellende delen van het bestand en technische informatie daarover, zoals een beschrijving van de datastructuur. Hoofdstuk 3 geeft inzicht in de samenstellende delen: de entiteiten. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de gebruiksmogelijkheden en wordt een korte beschrijving gegeven van enkele projecten waarin LKN al gebruikt is.

In hoofdstuk 5 volgt het tijdpad; de werkzaamheden die nog moeten worden verricht voor de voltooiing van het project en tenslotte wordt in hoofdstuk 6 informatie gegeven over gebruik en beheer. Een kort overzicht van publikaties rond LKN treft u aan als bijlage bij deze interimrapportage aan, evenals een lijstje met belangrijke adressen.

1.3. De fasen van het project

Fase 1 (1984-1985) betrof het ontwikkelen van een methode voor de operationalisering van bestaande landschapsecologische gegevens en het nagaan van de haalbaarheid ervan door een case-study uit te voeren in een proefgebied in de provincie Utrecht (Veelenturf, 1987). Het resultaat van deze fase was een methode in hoofdlijnen en een technisch ontwerp voor het vervaardigen van verschillende kaarten om een viertal werkdoelen te bereiken, nl:

- het opzetten van een LKN-databestand en het vervaardigen van basiskaarten voor de diverse entiteiten en voor landschappen;
- de analyse en kartering van gevoeligheden van componenten en landschappen voor diverse, gespecificeerde ingrepen;
- de analyse en kartering van verschillende vormen van natuurbetekenis van componenten en landschappen;
- de analyse en kartering van kwetsbaarheden voor ingrepen.

Een aantal problemen moest worden opgelost. Dit betrof enerzijds praktische problemen, zoals het ontwikkelen van een datastructuur, van software, en het tot overeenstemming komen met

eigenaren van data. Anderzijds het oplossen van methodologische problemen, waaronder een eenduidige interpretatie van data, de keuze van de entiteiten en de klasse-indelingen.

Na een knelpuntenanalyse en een wetenschappelijke evaluatie door een kleine groep externe deskundigen, is in 1986 fase 2 van start gegaan.

Het belangrijkste doel van deze fase was het nader uitwerken van de resultaten voor het gebied dat valt binnen de Randstad. Een tweede doel betrof het maken van een draaiboek voor fase 3 waarin landsdekkendheid wordt nagestreefd. Het resultaat van de werkzaamheden in fase 2 is weergegeven in een omvangrijke publikatie (Veelenturf, 1988), met daarin o.a. opgenomen een aanzienlijk aantal basiskaarten en kaarten van de Randstad die gevoeligheid, natuurbetekenis en kwetsbaarheid aangeven. Ten opzichte van fase 2 is in fase 3 een accentverschuiving opgetreden. In fase 2 richtte het LKN-project zich mede op de vervaardiging van geïnterpreteerde en gewaardeerde gegevensbestanden in de vorm van gevoeligheids-, waarderings- en kwetsbaarheidskaarten. In fase 3 worden de entiteiten gevuld en met elkaar gecombineerd en ten behoeve van de verdere ontwikkeling van de methodologie op dit terrein, voorbeelden uitgewerkt van mogelijk interpretaties, onder meer gevoeligheid, kwetsbaarheid en geschiktheid, aan de hand van specifieke vragen.

De afronding van fase 3 wordt medio 1993 verwacht.

1.4. Betrokkenen: Onderzoeksinstituten, bronhouders, financiers en begeleidingscommissie

Bij de uitvoering van het LKN-project zijn diverse instellingen en personen betrokken (voor adressen zie bijlage Contactpersonen bij LKN instanties).

Twee instellingen voeren het project uit: Het **Centrum voor Milieukunde Leiden** en het **DLO-Staring Centrum te Wageningen**.

Zij betrekken het biotische deel van de gegevens van een aantal bronhouders (zie tabel..). Het overige, abiotische deel is grotendeels door het Staring Centrum zelf verzameld. Het LKN bestand wordt opgebouwd met behulp van reeds bestaande bestanden. De bronhouders zijn daarom een belangrijke schakel in de opbouw.

Tabel 1. Bronhouders tot nu toe betrokken bij LKN

Alle provincies
 Samenwerkende Organisaties Vogelonderzoek Nederland
 Rijks Herbarium/ Hortus Botanicus
 Lacerta (Nederlandse Ver. voor Herpetologie en Terrariumkunde)
 Contactgroep Zoogdier Inventarisatie
 DLO- Staring Centrum
 Centrum voor Milieukunde Leiden
 Landelijke Werkgroep Roofvogeltellingen

De **Rijksplanologische Dienst**, onderdeel van het Ministerie van VROM is de geestelijke vader en tot voor enkele jaren ook de enige financier van het LKN-project. Sinds 1990 heeft het **Ministerie van LNV (de tegenwoordige Directie Natuur, Bos, Landschap en Fauna)** zich als medefinancier aangesloten en in 1991 is daar het **Directoraat Generaal Milieubeheer**, eveneens onderdeel van het Ministerie van VROM, nog bijgekomen.

De **begeleidingscommissie** houdt de wetenschappelijke kwaliteit en de voortgang van het project in de gaten én geeft gevraagd en ongevraagd adviezen aan de opdrachtgevers over de uitvoering van het project en alles wat daarmee samenhangt. Zij komt tweemaal per jaar bijeen. Naast een onafhankelijk voorzitter hebben de coördinatoren van de financierende instellingen, vertegenwoordigers van de bronhouders en enkele adviseurs zitting in deze commissie.

2. BESCHRIJVING VAN DE DATASTRUCTUUR

2.1. Inleiding

LKN is een voorbeeld van een Geografisch Informatie Systeem (GIS). De gegevens in een GIS zijn gekoppeld aan een ruimtelijke ligging. De ruimtelijke ligging van een gegeven kan worden beschreven als een willekeurige veelhoek op een kaart (vector georiënteerde gegevens), of als een op voorhand qua grootte vastgestelde rechthoek (raster georiënteerde gegevens) .

Bij LKN is gekozen voor de opslag als raster bestanden met een celgrootte van 1x1 km, omdat veel biotische basisgegevens op deze manier worden verzameld. Koppeling van gegevens is op deze manier ook eenvoudiger uit te voeren en de benodigde opslagcapaciteit ligt veel lager dan bij een vector georiënteerd systeem.

De gehanteerde coördinaten voor de km-cellen zijn afgeleid van het nationale rechthoekige coördinatensysteem van de rijksdriehoeksmeting. Voor LKN worden deze coördinaten in kilometers genomen en samengevoegd zodat een uniek coördinaatgetal ontstaat. Aldus kan Nederland worden onderverdeeld in zo'n 42.000 cellen van 1x1 km. Per cel worden dan de diverse biotische en abiotische parameters beschreven. Om deze gegevens te structureren worden ze opgeslagen in diverse tabellen.

2.2. Het LKN Datamodel

Voor het opslaan van de gegevens is voor LKN gekozen voor ORACLE, een relationeel database management systeem (RDBMS), geschikt voor het beheer van grote hoeveelheden gegevens zoals die voor LKN worden verzameld.

Binnen ORACLE (en andere DBMS'en) worden gegevens opgeslagen in tabellen. Een tabel bevat meerdere records (regels). Een record is onderverdeeld in een aantal elementen (items).

Binnen LKN is nog een onderscheid te maken tussen datatabellen en decodeertabellen. Om de datatabellen zo compact mogelijk te houden worden bij de diverse elementen codes ingevoerd in plaats van de gehele omschrijving. De decodeertabellen bevatten dan de omschrijvingen voor deze codes. Zo bestaat bijvoorbeeld een record uit de datatabel BODEMGT onder andere uit de elementen CEL_C (geografische ligging) en BODEM_C (code voor bodemsoort). BODEM_C wordt in de decodeertabel BODEM_D verklaard (zie figuur 1).

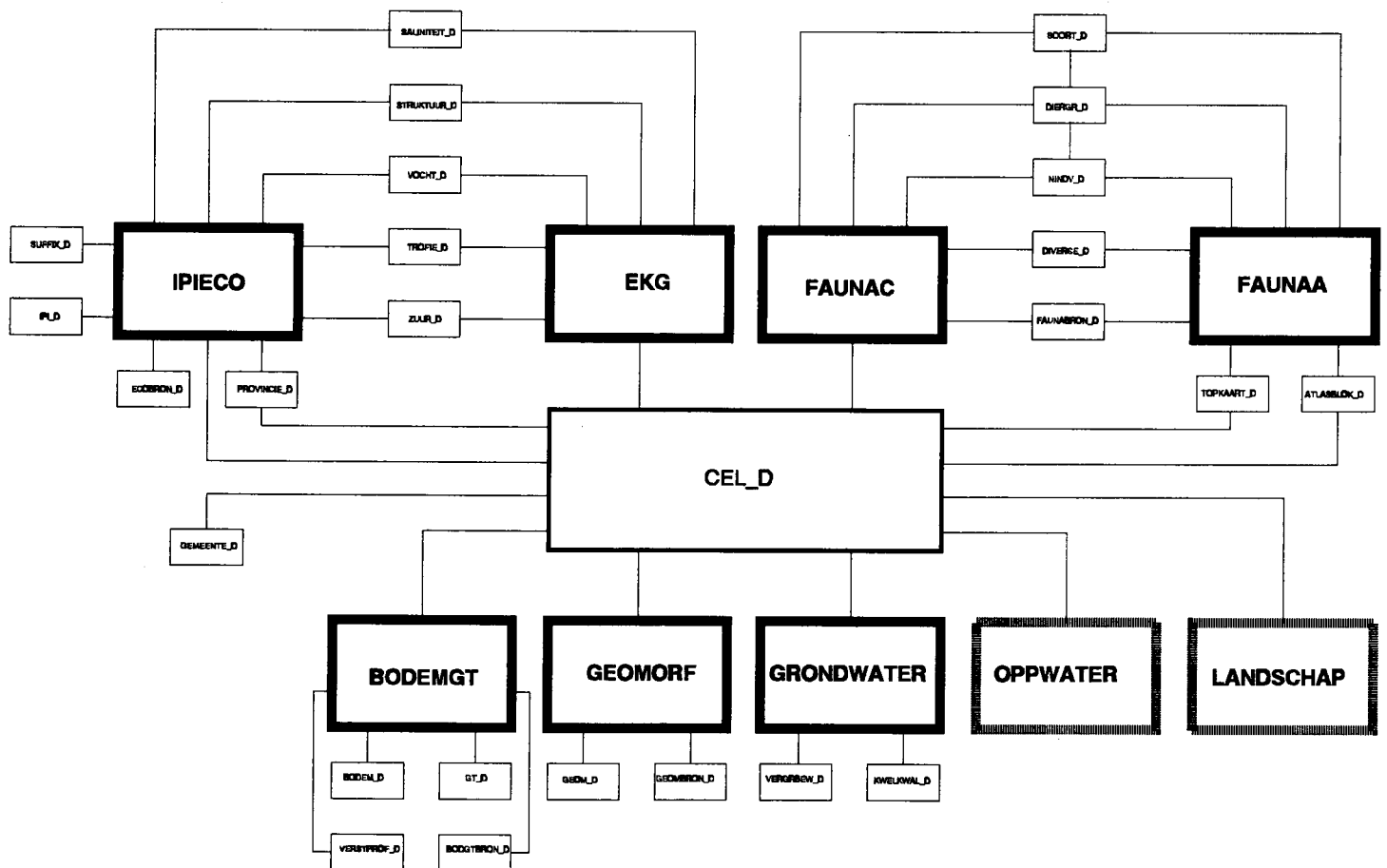
CEL_C	BODEM_C	GT_C	VERSTPROF_C	BODGTBRON_C	BODGTOPP
240582	1310	3		2	56.75
240582	5190	3	F	2	12.25
240582	5190	4		2	13.75
264576	1310	3		1	27.50
264576	7309	2	G	1	5.75
264576	7309	2			
264576	7309	3			
..	..				

DATATABEL BODEMGT	
BODEM_C	BODEM_OMS
1200	veengronden met veenkoloniaal dek
1310	voedselrijke vgr. met veraarde bovengr.
1400	veengronden met zanddek
..	..

DECODEERTABEL BODEM_D

Figuur 1. Verband tussen een datatabel en een decodeertabel

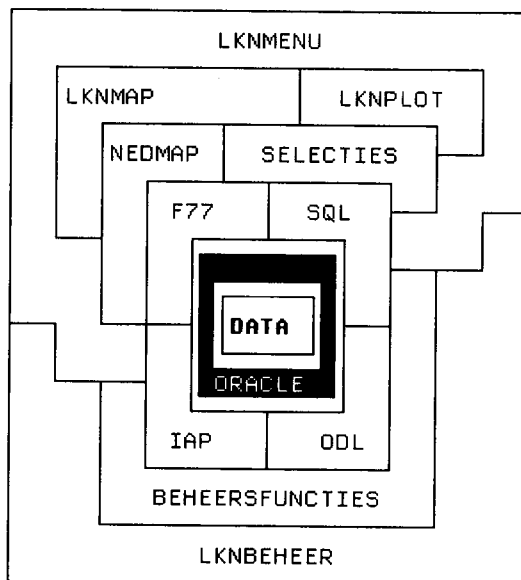
De structuur die de onderlinge samenhang en de inhoud van de tabellen beschrijft heet het datamodel, dat in figuur 2 schematisch wordt weergegeven. De structuur is zodanig dat een datatabel meerdere records mag bevatten die verwijzen naar dezelfde cel. Daardoor zijn verscheidene beperkingen die in fase 2 aan het datamodel kleefden, verdwenen. De mate van detaillering binnen een cel wordt niet meer beperkt door het datamodel maar alleen nog door de beschikbare gegevens.



Figuur 2. Het LKN datamodel

2.3. De LKN applicatie

Om de gegevens in de database te benaderen wordt gebruik gemaakt van bestaande en nieuw ontwikkelde programmatuur. Deze programma's zijn voor te stellen als een schil rond de eigenlijke data en dienen voor het opvragen, invoeren en updaten van de gegevens. Het geheel van programma's en data vormt de LKN applicatie. Figuur 3 geeft de LKN applicatie schematisch weer.



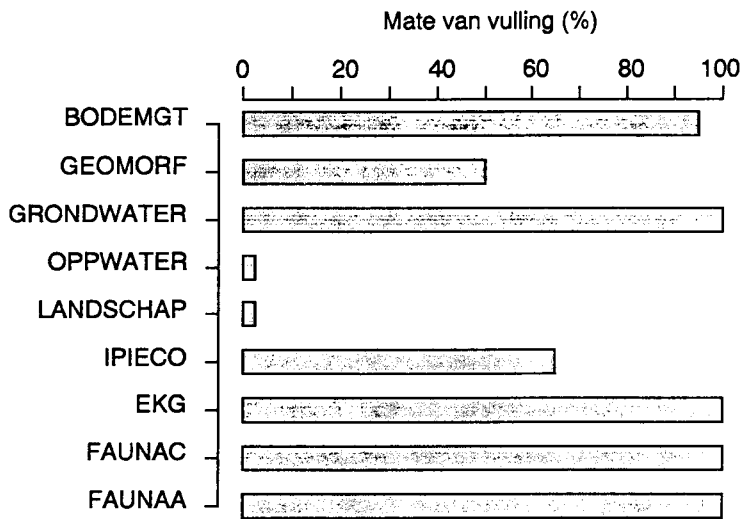
Figuur 3. De LKN applicatie. Van buiten naar binnen mag altijd door de getekende schillen bewogen worden, binnen een schil kan niet worden overgestapt naar een andere schil op hetzelfde niveau.

De kern van de applicatie wordt gevormd door de data die afgeschermd worden door een ORACLE schil. Het is niet mogelijk om de data te benaderen zonder deze schil te gebruiken. Daaromheen liggen de programma's die ORACLE kunnen benaderen: F77 (Fortran programmatuur), SQL (Structured Query Language, standaard opvraagtaal voor RDBMS'en), IAP (Interactive Application Programs: Oracle's opvraag- en invoerschermen) en ODL (Oracle Data Loader). Gebruikers kunnen via LKNMENU (een menuprogramma) LKNMAP (voorgeselecteerde data plus de grafische interface NEDMAP), LKNPLOT (procedure om een kleurenkaart af te drukken), SQL en IAP's gebruiken.

LKNBEHEER (ook een menuprogramma) geeft tot alles toegang en dient voor het beheer van de hele applicatie.

2.4. Stand van zaken

In figuur 4 wordt aangegeven in hoeverre de verschillende datatabellen per april 1992 zijn gevuld. Tabel 2 geeft een indruk van de grootte van de diverse tabellen.



Figuur 4. Mate van vulling datatabellen (per april '92)

Tabel 2. Grootte van de datatabellen (per april '92)

Tabel	Aantal records	Records per cel	Grootte in Mb
BODEMGT	154103	4.0	5.2
GEOMORF	40578	2.3	1.0
GRONDWATER	33378	1.0	.6
OPPWATER	0	-	-
LANDSCHAP	0	-	-
IPIECO	297911	14.9	17.6
EKG	1101252	41.3	43.4
FAUNAC	59931	3.5	1.7
FAUNAA	244025	132.9	7.6

3. BESCHRIJVING VAN ENTITEITEN

3.1. Geomorfologie

3.1.1. Inleiding

In het basisbestand GEOMORF is relevante informatie over reliëf, aard van de vorm en vormingsprocessen opgenomen. In de ecosysteemtypologie van Jenny (1941) wordt aan reliëf als onafhankelijke standplaatsfactor voor de vegetatie groot belang toegekend. Reliëf (helling, hoogteligging) en vorm (o.a. dalvorm, vlakke, heuvel, plateau) bepalen voor een zeer belangrijk deel de hydrologie van een ecosysteem. Lokale accumulatie en transport van bodemmateriaal en meso- en microklimatologische verschillen worden mede bepaald door reliëf en vorm. Samen met de hydrologie bepaalt de geomorfologie in belangrijke mate de bodemontwikkeling. De vormen van het aardoppervlak zijn bepaald door vormingsprocessen. Ten dele zijn deze fossiel (bijvoorbeeld: glaciale processen die stuwwallen hebben opgeleverd). De actuele vormingsprocessen zoals die in stuifduinen, op kwelders en schorren en in de uiterwaarden plaatsvinden hebben een grote ecologische betekenis.

Het databestand is in drie fasen tot stand gekomen:

- selectie van de vormingsprocessen, vormgroepen en het reliëf;
- generalisatie van de beschikbare bronnen op grond van de relevante geomorfologische kenmerken;
- omzetting van de gegeneraliseerde informatie naar het LKN-bestand.

3.1.2. Bronnen van geomorfologische informatie

De geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000 van DLO-Staring Centrum en de Rijksgeologische Dienst (de z.g. STIBOKA-RGD kaart) vormt de belangrijkste informatiebron het databestand. De legenda van de geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000 gaat uit van een indeling op grond van reliëf, vormgroepen, vormbepalende factoren en ouderdom van de vorm (zie tabel 3). Deze legenda beschrijft niet alleen vlakvormige eenheden maar onderscheidt ook lijnvormige elementen zoals breuken, steilranden en dijken.

Ongeveer tweederde van Nederland wordt door de geomorfologische kaart van Nederland, 1:50.000 gedekt (inclusief nog niet gepubliceerde kaarten). Daar waar de geomorfologische kaart van Nederland ontbreekt is gebruik gemaakt van andere bronnen met een zelfde schaal (circa 20 % van Nederland). Waar ook deze aanvullende informatie ontbrak, is teruggevallen op de geomorfologische kaart van Nederland 1:600.000 (Maarleveld e.a., 1974) aangevuld met een geomorfologische interpretatie van de bodemkaart 1:50.000.

3.1.3. De LKN-legenda

In de LKN-legenda bij het geomorfologisch bestand is gebruik gemaakt van dezelfde elementen als in de legenda van de STIBOKA/RGD-kaart. In de STIBOKA/RGD-legenda is echter eerst onderscheiden op grond van reliëf en terreinvormen en op een lager niveau zijn vormbepalende factoren en ouderdom van de vorm beschreven. Om een meer toegankelijke landschappelijke en hiërarchische indeling te krijgen is bij de LKN-legenda uitgegaan van een hoofdindeling gebaseerd op vormbepalende factoren en ouderdom van de vorm (tabel 3). Op dit niveau komt het belangrijke onderscheid tussen actuele en fossiele vormingsprocessen naar voren. Op een lager niveau worden eenheden onderscheiden op grond van gegeneraliseerd reliëf en gegeneraliseerde vormgroepen die vergelijkbaar zijn met de legenda van de geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000.

Bij deze generalisatie is getracht ecologisch relevante informatie zoveel mogelijk daarop in te delen. Ecologisch relevant zijn die eenheden die informatie geven over:

- hydrologische situatie of potenties zoals beekdalen, moerassige laagten, droogmakerijen etcetera;
- reliëfrijke situaties (steilranden, heuvels, wallen, glooiingen);
- karakteristiek microreliëf;

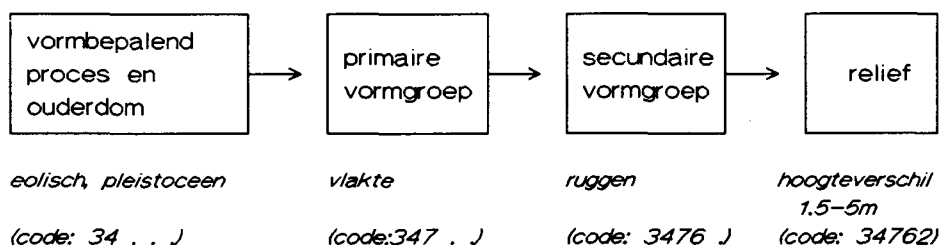
- actuele geomorfologische processen (verstuiving, golfwerking, periodieke inundatie, stuifduinen, buitendijkse vormen).

Een deel van de relevante informatie is op de STIBOKA/RGD-kaart in smalle langgerekte kaartvlakken of lijnvormige elementen weergegeven.

Tabel 3. Hoofdindeling LKN-legenda

Vormbepalende processen	Ouderdom	Omschrijving
1. Organogeen	11. actueel 12. holoceen	laagveen en hoogveenmoerassen ontgonnen veenvormen
2. Marien	21. actueel 22. holoceen	buitendijkse vormen binnendijkse vormen
3. Eolisch	31. actueel 32. holoceen 33. pleistoceen	stuifduinen, jonge kustduinen vastgelegde duinen dekzandvormen
4. Fluviaal	41. actueel 42. holoceen 43. pleistoceen	uiterwaarden jonge binnendijkse vormen oude rivierterrassen ed.
5. Glaciaal	53. pleistoceen	stuwwallen, morainevormen
6. Fluvioglaciaal	63. pleistoceen	spoezandvlakten, puinwaaiers ed.
7. Tektonisch, erosief en denudatief	73. holoceen/ pleistoceen 75. pleistoceen en ouder	droge dalen, afbraakwanden breuken, horsten, vereffeningsresten
8. Antropogeen	80. actueel en holoceen	terpen, groeves, vergravingen en egalisaties, urbaan ed.

Te denken valt hierbij aan breuken, afbraakwanden, geulen, dalen en smalle ruggen. Om te voorkomen dat deze vormen bij generalisatie op km-cel niveau uit de boot zouden vallen zijn zij in de legenda gekoppeld aan aangrenzende vormen als glooiingen, vlakten, of plateaus. Deze gecombineerde eenheden worden bijvoorbeeld omschreven als vlakten met geulen (zie figuur 5), beekdalen met glooiingen, horsten met breuken. Ook niet-langgerekte vormen met een gering oppervlak zijn op deze wijze opgewaardeerd (bijvoorbeeld vlakten met moerassige laagten).

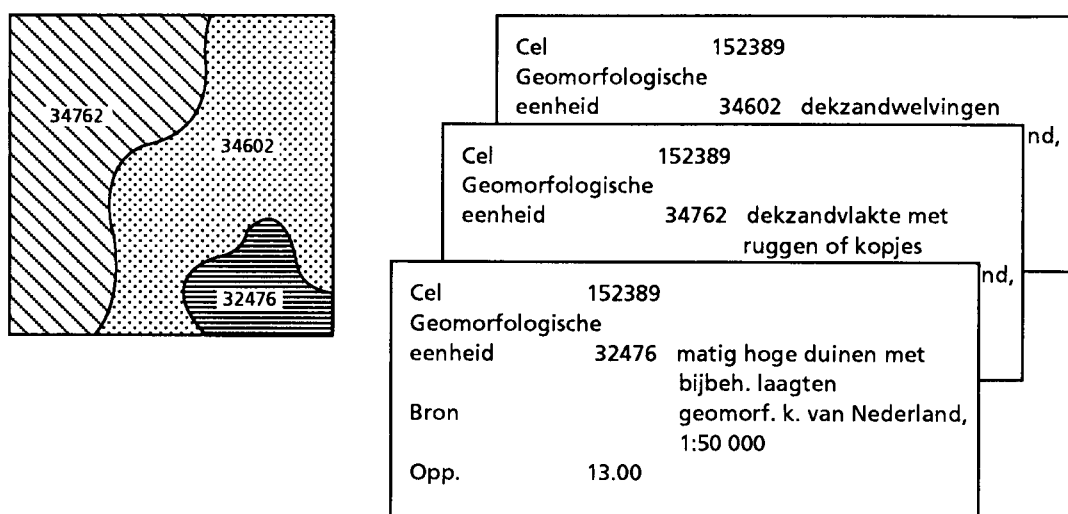


Figuur 5. Opbouw van de LKN-code aan de hand van het voorbeeld "dekzandvlakte met ruggen" (code 34762)

De uiteindelijke LKN-legenda zijn 10 primaire vormgroepen onderscheiden die met 8 secundai-

re vormgroepen gecombineerd kunnen worden. Er zijn 6 reliëfklassen onderscheiden voor de dalen en 10 klassen voor de overige vormen. Figuur 6 laat zien hoe de LKN-code per km-cel is opgebouwd.

Per cel worden in LKN-fase 3 alle gegeneraliseerde eenheden weergegeven. In fase 2 werd per vierkante kilometer alleen de dominante eenheid opgenomen. In figuur 6 is een cel met verschillende "records" afgebeeld. Een van de records heeft betrekking op een gecombineerde eenheid.



Figuur 6. LKN-cel met verschillende "records" (één per kaarteenheden) met geomorfologische informatie

3.1.4. Invoer en stand van zaken

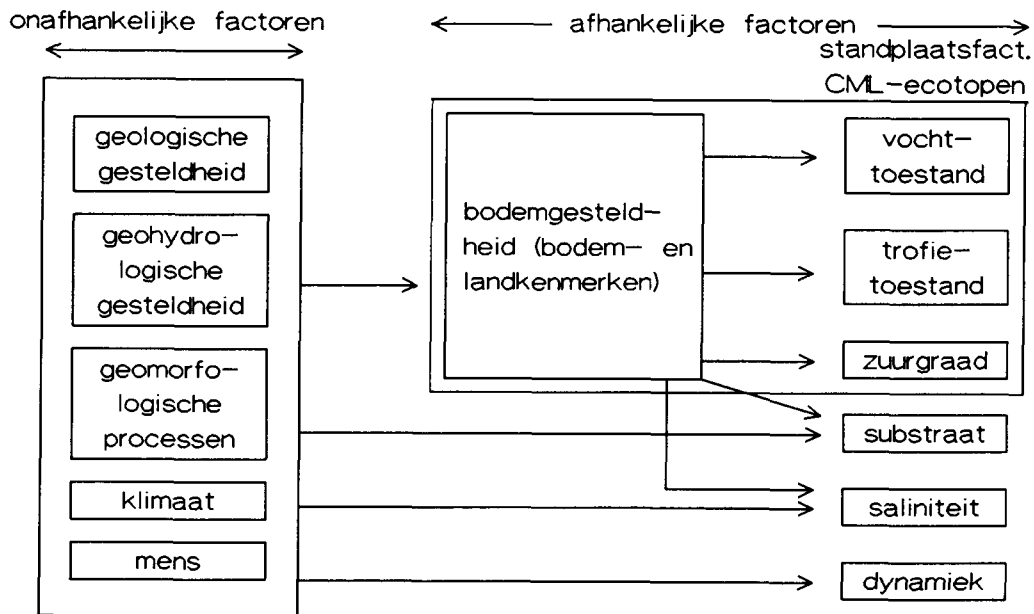
De invoer van de geomorfologische gegevens vindt handmatig plaats. Proeven om via "scan"-technieken de geomorfologische kaart van Nederland, 1:50.000 sneller en nauwkeuriger te digitaliseren gaven een onbevredigend resultaat. De kaartbladen zijn voor deze methode te gecompliceerd.

Tot nu toe is ongeveer 40% van Nederland ingevoerd. Kaart 1 na pg 19 geeft middels een uitsnede een illustratie van de geomorfologische informatie van het LKN-bestand.

3.2. Bodem en grondwatertrappen

3.2.1. Inleiding

Bij de selectie van ecologisch relevante bodeminformatie is de bodem beschouwd als standplaats voor de vegetatie (zie figuur 7). Voor LKN is daarbij uitgegaan van de bodemkaart van Nederland 1:50.000. Bij de indeling van de bodeminformatie is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van die kenmerken die gerelateerd zijn aan de standplaatsfactoren van het ecopensysteem van het Centrum van Milieukunde te Leiden (Stevens, e.a., 1987). In figuur 7 is het verband tussen bodemkenmerken en grondwatertrappen met enerzijds de onafhankelijke (externe) ecosysteefactoren (Jenny, 1941) en anderzijds de standplaatsfactoren in beeld gebracht. De factoren vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad werken voornamelijk via het bodemmilieu en dragen een afhankelijk karakter. De factoren substraat, saliniteit en dynamiek worden voor een groot deel direct bepaald door onafhankelijk van de standplaats werkende processen.



Figuur 7. Standplaatsfactoren als afgeleide van bodem- en landkenmerken en onafhankelijke factoren (naar Kemmers, 1989 en De Waal, 1992)

3.2.2. Werkwijze

Het deelbestand BODEMGT is in drie fasen tot stand gekomen:

- de selectie van ecologisch relevante bodem- en landkenmerken;
- de generalisatie van beschikbare informatie (onder andere de bodemkaart van Nederland, 1:50.000) op basis van ecologisch relevante kenmerken;
- de opslag van de informatie in het LKN-bestand per km-cel.

Uit de bodemkaart en enkele aanvullende gegevens is informatie verkregen over de standplaatsfactoren (tabel 4). Factoren als substraat en vochttoestand blijken *direct of indirect* af te leiden te zijn van de bodemkaart van Nederland 1:50.000. De factor zuurgraad is af te leiden uit monstergegevens afkomstig uit het Bodeminformatie Systeem (BIS) van het DLO-Staring Centrum. Uit deze gegevens blijkt binnen de bodemeenheden een grote spreiding in pH-waarden te bestaan. Saliniteit is slechts globaal en indirect af te leiden van de bodemkaart, 1:50.000. Door aanvulling met topografische gegevens (positie ten opzichte van de zee) is getracht deze factor in te schatten. Wat betreft de factoren voedselrijkdom (vooral veengron-

den) en dynamiek (duingronden, buitendijkse gronden) geeft de bodemkaart niet de actuele maar de oorspronkelijke voedselrijkdom en dynamiek. De voedselrijkdom is ingeschat aan de hand van aanvullende informatie uit de toelichtingen bij de bodemkaart van Nederland, 1:50.000. Voor de aanvullende informatie over dynamiek (overstromingen, eb en vloed, windinvloed) is gebruik gemaakt van de topografie.

Tabel 4. Standplaatsfactoren van ecotopen afgeleid van de differentiërende bodem- en landkenmerken van de bodemkaart van Nederland, 1:50.000. Voor de factoren, aangegeven met * is aanvullende informatie gebruikt.

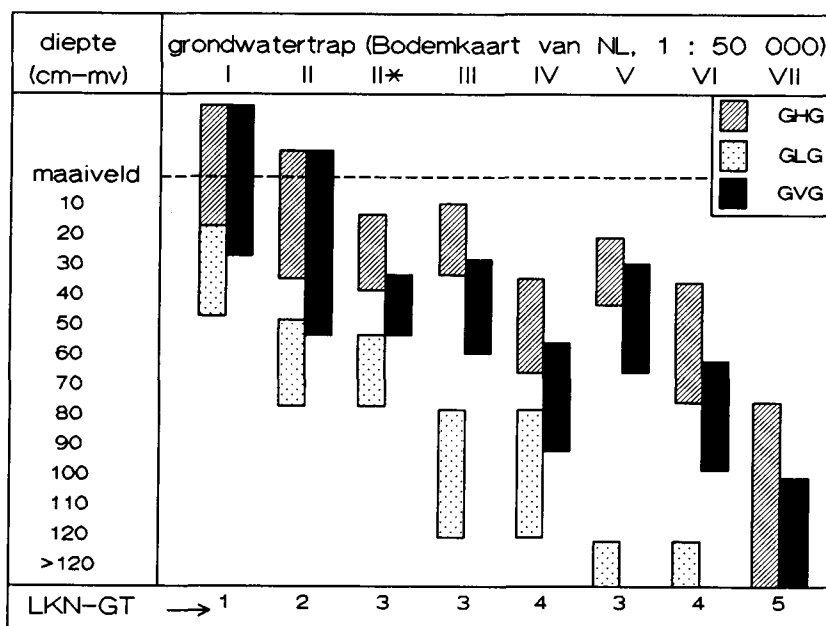
Standplaatsfactor (Stevens e.a., 1987)	Differentiërende bodemkenmerken (bodemkaart van Nederland, 1:50.000)
Medium	n.v.t. (alleen terrestrische bodems zijn in beschouwing genomen)
Vegetatiestructuur	n.v.t.
Saliniteit *	- saliniteit - moedermateriaal (actuele geogenese)
Substraat	- textuur - dikte en aard bovengrond
Vochttoestand	- textuur - dikte en aard bovengrond - profielverloop - bijzondere kenmerken
Voedselrijkdom *	- textuur - moedermateriaal - bodemvorming - bovengrond
Zuurgraad *	- kalkgehalte - textuur - moedermateriaal - bodemvorming
Dynamiek *	- moedermateriaal (actuele geogenese) - verstoring (vergraving)
Saprobie	n.v.t.

Bij de generalisatie is gelet op ecologische relevantie. Concreet betekent dit het volgende voor de generalisatie:

- Het aantal textuurklassen is beperkt tot die klassen die relevante informatie leveren over vochthuishouding, voedselrijkdom en zuurgraad (van 18 naar 6 klassen);
- de bovengrondtypen zijn bij sommige hoofdgroepen vereenvoudigd;
- van de diverse profielverlopen zijn alleen die gehandhaafd die zijn gerelateerd aan de vochthuishouding;
- de veentypen zijn alleen onderscheiden op grond van voedselrijkdom;
- hydromorfe eigenschappen zijn buiten beschouwing gelaten. De grondwatertrap geeft samen met de textuur de actuele vochthuishouding beter weer;
- de invloed van zout water is meer expliciet betrokken bij de legenda.

Daarbij is getracht tot grotere eenheden te komen met zo weinig mogelijk verlies aan relevante informatie. Er zijn 242 bodemeenheden (inclusief associaties en complexen) onderscheiden. De 7 grondwatertrappen van de bodemkaart van Nederland 1:50.000 zijn samengebracht in 6 enkelvoudige grondwatertrappen en vier gecombineerde grondwatertrappen. Bij de generalisa-

tie van de grondwatertrappen is de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) als belangrijkste ingang gekozen. In figuur 8 zijn naast het GVG-traject de trajecten van de gemiddelde hoogste (GHG) en laagste grondwaterstand (GLG) aangegeven voor zowel de grondwatertrappen van de bodemkaart van Nederland als voor de LKN-grondwatertrappen.



Figuur 8. Vergelijking van de grondwatertrappen van de bodemkaart van Nederland 1:50.000 met die van de LKN-indeling

3.2.3. Legenda

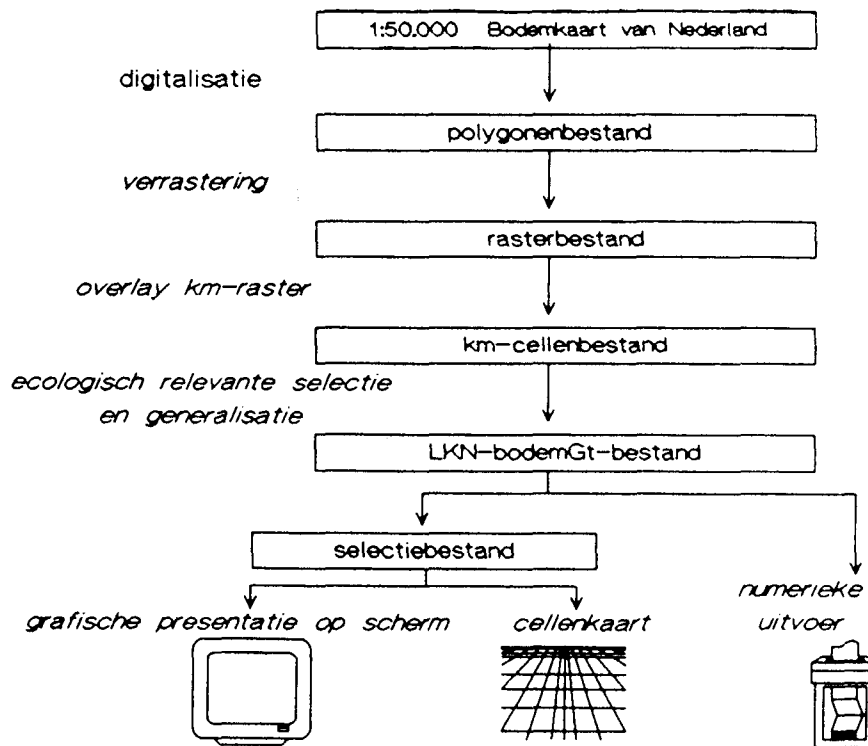
De volgende hoofdindeling van de bodem is tot stand gebracht:

- veengronden;
- zeekleigronden;
- rivierkleigronden;
- duin- en zeezandgronden;
- pleistocene zandgronden;
- lössgronden;
- oude klei en kalkverweringsgronden.

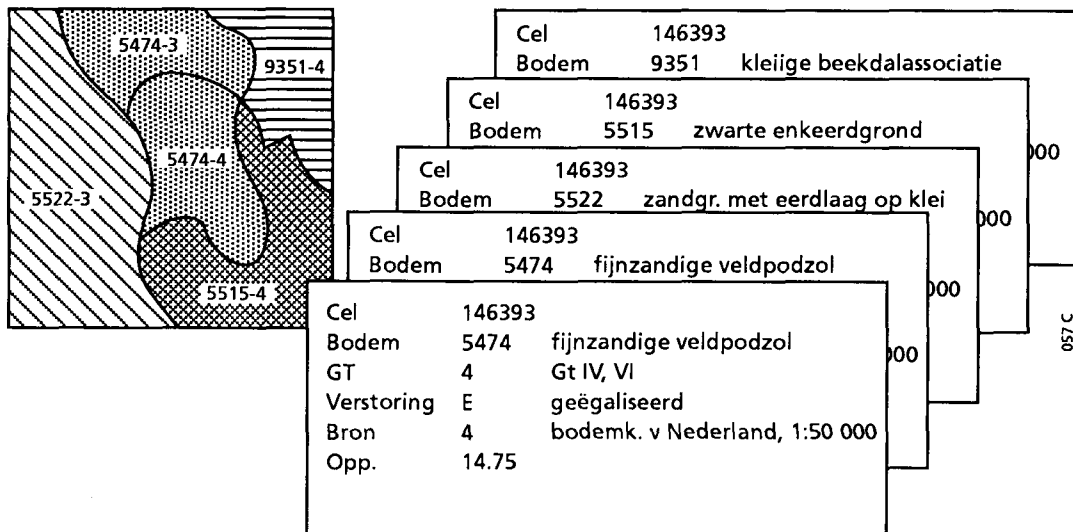
Deze hoofdgroepen zijn onderverdeeld naar de aard van de bovengrond, trofiegraad (veen-gronden), pedogenese (voor zover van invloed op de voedselrijkdom), textuur (voor zover van invloed op de vochttoestand) en ijzeraanrijking (voor zover deze samenhangt met kwelinvloed).

3.2.4. Stand van zaken

De omzetting van de 1:50.000 bodeminformatie naar LKN-informatie is grotendeels op geautomatiseerde wijze gerealiseerd. Allereerst zijn de gedigitaliseerde bodemkaarten (polygonenbestand) omgezet in een rasterbestand ("verrasterd"). Vervolgens zijn de rasters per km-cel gegroepeerd en vertaald in LKN-eenheden (figuur 9). Op deze wijze is een bestand ontstaan, waarbij voor elke cel een overzicht gegeven kan worden van alle voorkomende bodemeenheden en grondwatertrappen met hun oppervlakten (voor zover groter dan 0,25 ha). In fase 2 was het alleen mogelijk de twee grootste bodemeenheden te selecteren. In figuur 10 is een voorbeeld gegeven van een km-cel met zijn verschillende "records".



Figuur 9. Verwerking bodemgegevens voor het LKN-bestand



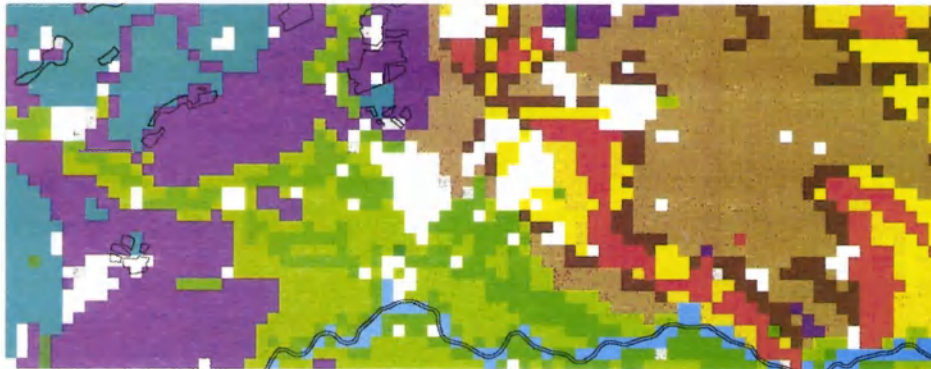
Figuur 10. Voorbeeld van een cel met verschillende "records"

De eerste versie van het bodembestand is vrijwel compleet de laatste hiaten zullen medio 1992 voorlopig gevuld worden met informatie van de bodemkaart van Nederland, 1:250.000. Deze informatie is minder compleet en gedetailleerd dan die van de 1:50.000 bodemkaart (vooral wat betreft de grondwatertrappen). Volgens verwachting zal binnen twee jaar de complete informatie van de bodemkaart van Nederland 1:50.000 beschikbaar zijn en kan er een eerste up-date plaats vinden van het LKN-bodem/grondwatertrappenbestand.

Kaart 2 en 3 geven een kaartuitsnede van respectievelijk de dominante bodemtypen en de grondwatertrappen.



0 5 10 km



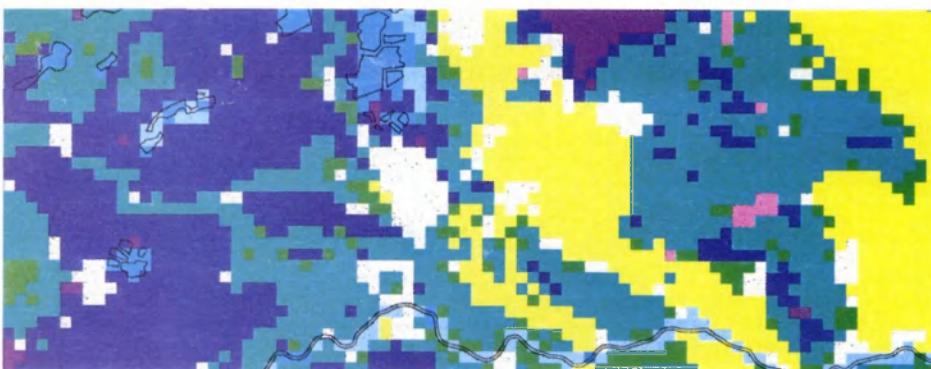
Kaart 1. Kaartuitsnede Geomorfologie

- Veenvlakten
- Droogmakerijen
- Marlene vlakten
- Landduinen
- Dekzandruggen en -walvingen
- Dekzandvlakten
- Uiterwaarden
- Oeverwallen en stroomruggen
- Fluviale vlakten
- Stuwwallen
- (Fluvio)glaciale glooiingen en walvingen
- Antropogene vormen



Kaart 2. Kaartuitsnede Dominante Bodemtypen

- Voengronden met kleidek
- Veroorde voengronden
- Overige voengronden
- Klekerme zeekleigronden
- Kleirijke zeekleigronden
- Klekloze rivierkleigronden
- Kleirijke rivierkleigronden
- Moerige zandgronden en voengronden met zanddek
- Moderpodzolen
- Humuspodzolen
- Zandgronden met aardloag
- Zandgronden met dunne bovengrand
- Open water, urben etc.



Kaart 3. Kaartuitsnede Grondwatertrappen

- Open water
- Periodiek of plaatselijk onder water
- Gt 1 (nat)
- Gt 2 (zeer vochtig)
- Gt 3 (vochtig)
- Gt 4 (matig droog)
- Gt 5 (droog tot zeer droog)
- Gt 6 (afwisseling vochtig en droog)
- Gt onbekend

3.3. Het bestand GRONDWATER: grondwaterrelaties

In het GRONDWATER-bestand wordt per cel informatie opgenomen over grond- en oppervlaktewaterrelaties in Nederland. Tot nu toe zijn alleen grondwaterrelaties in kaart gebracht (Klijn, 1989). Oppervlaktewaterrelaties zijn nog in studie.

Vanuit de landschapsecologie spelen zowel kwalitatieve als kwantitatieve aspecten van grondwaterrelaties een rol. De waterkwaliteitsaspecten zijn van belang omdat deze de ionenhuishouding op de standplaats kunnen beïnvloeden. In het bijzonder gaat het daarbij om de saliniteit, de voedselrijkdom en de zuurgraad. Deze beïnvloeden weer de vegetatie.

Het kwantitatieve aspect betreft grondwaterstromingen, waardoor stoffen van de ene plaats naar de andere kunnen worden getransporteerd, en waardoor tegelijkertijd de grondwaterstand en het fluctuatietraject kan worden beïnvloed. Voor de kwantitatieve aspecten zijn stroomsnelheid, stroomrichting, hoeveelheid verplaatst water en doorstroomd volume van belang. De verticale stromingskomponent wordt meestal uitgedrukt in termen van inzijing, kwel, de afwisseling van beide in ruimte of tijd, of het afwezig zijn van een verticale component. De horizontale stromingskomponent kan met behulp van stroombanen worden weergegeven.

Voor LKN zijn grondwaterstromingen van belang die de wortelzone beïnvloeden, hetzij terrestrisch, hetzij in de watergangen. De beïnvloeding is groter naarmate de eigenschappen van het grondwater sterker afwijken van die van de bodem zelf en naarmate er meer water wordt verplaatst. Enkele voorbeelden van ecologisch relevante situaties zijn:

- Inzijgingsgebieden, waar het bodemwater in eerste instantie de eigenschappen van regenwater heeft, en in zijn neerwaartse beweging oplosbare stoffen uit de wortelzone meevoert.
- Gebieden waar nauwelijks een verticale stroming optreedt, zodat het grondwater chemisch in evenwicht is met de bodem.
- Kwelgebieden, waar de diepere ondergrond van invloed is op de samenstelling van het water in de wortelzone. Kwelgebieden zijn vaak van nature enigszins gebufferd tegen eutrofiëring en verzuring. Daarnaast vlak kwel de temperatuurschommelingen in de bodem af.

Voor veel waardevol geachte grondwatergebonden vegetaties in Nederland is de aanwezigheid van kwel met een bepaalde kwaliteit een voorwaarde om op een bepaalde plaats te kunnen voortbestaan. Herstel van kwel is vaak belangrijk voor natuurherstel en -ontwikkeling.

3.3.1. Gebruikte gegevens

Voor landsdekkende informatie over grondwaterrelaties zijn verschillende bronnen geraadpleegd, die onderling nogal verschillen in aard en kwaliteit. Met betrekking tot de verticale grondwaterbeweging is voldoende materiaal aanwezig, waaruit bovendien in het geval van kwel (indirect) kan worden afgeleid om welk grondwatertype het gaat. Ten aanzien van de horizontale component, waarbij bron- en putgebieden aan elkaar worden gerelateerd, is nog onvoldoende gedetailleerd materiaal aanwezig, al kunnen watersysteemkarteringen (bijvoorbeeld Engelen et al, 1988) daarin in principe wel gaan voorzien.

De belangrijkste gebruikte bronnen zijn de provinciale grondwaterplannen (Vissers et al, 1985 en 1988), en topografische kaarten en bodemkaarten 1:50.000. Op grond daarvan zijn in totaal 10 combinaties van verticale grondwaterbeweging en grondwaterkwaliteit onderscheiden (tabel 5). In kaart 4 zijn de onderscheiden eenheden in Midden-Nederland weergegeven, waarbij met name de patronen van inzijing op de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe enerzijds en de kwel in het Utrechts plassen gebied en de Gelderse Vallei anderzijds goed herkenbaar zijn.

Tabel 5 Onderscheiden klassen van de attributen "verticale grondwaterbeweging" (VERGRBEW) en "waterkwaliteit van het grondwater" (KWELKWAL) van het LKN-bestand GRONDWATER.

OMSCHRIJVING	VERGRBEW	KWELKWAL
Inzijing	1	0
Geen inzijing of kwel van betekenis	2	0
Plaatselijk/tijdelijk kwel van mengwatertype	2	1
Kwel van mengwatertype	3	1
Plaatselijk/tijdelijk kwel van grondwatertype	2	2
Kwel van grondwatertype	3	2
Plaatselijk/tijdelijk brakke kwel	2	3
Brakke kwel	3	3
Plaatselijk/tijdelijk zoute kwel	2	4
Zoute kwel	3	4

3.3.2. Gebruiksmogelijkheden en beperkingen

De gebruiksmogelijkheden van het bestand GRONDWATER zijn berusten vooral op het feit dat de aard van de waterbeweging en de grondwaterkwaliteit belangrijke conditionerende factoren zijn voor het voorkomen van bepaalde vegetatietypen en daaraan gerelateerde fauna. Informatie uit het bestand is daarom van belang voor zowel gevoeligheidsbepalingen van met name de vegetatie voor ingrepen in het milieu, als voor geschiktheidsbepalingen voor natuurontwikkeling.

Er zijn enige beperkingen die samenhangen met de betrouwbaarheid van de achterliggende gegevens. Het ontbreken van informatie over de horizontale stromingskomponent maakt het vooralsnog niet mogelijk verbanden te leggen tussen bron- en putgebieden, terwijl deze relaties vanuit het oogpunt van natuurbescherming vaak belangrijk zijn. Andere onvolkomenheden zijn de gedateerdheid van gegevens uit sommige bronnen en de fouten die een gevolg zijn van de generalisatie van de gegevens uit verschillende bronnen. Met name in de gebieden waar het optreden van kwel direct of indirect is gebaseerd op de bodemkaart is volgens Vissers et al (1988) in vele gevallen sprake van potentiële in plaats van actuele kwel.

3.4. Landschap

3.4.1. Inleiding

In het LKN-project wordt het begrip landschap opgevat in landschapsecologische zin. Aandacht voor het schaalniveau van het landschap is relevant, omdat ruimtelijke ordening op basis van landschapsecologische inzichten meer vraagt dan een opsomming van monodisciplinaire informatie in een km-cel. De behoefte aan een LKN-LANDSCHAPSbestand heeft te maken met de opvatting dat voor verschillende grootschalige ingrepen of ingrepen met grootschalige gevolgen, beschrijving en beoordeling van ecologische effecten op het celniveau alléén ontoereikend is. De drie belangrijkste motieven zijn:

- a. Behoefte aan ruimtelijke generalisatie.
Een landschapsindeling kan een belangrijke rol spelen bij verschillende milieu-effecten als verzuring, verdroging, vermesting en diffuse verontreiniging. Voor een effectief gebiedsgericht milieubeleid is dan ook extrapolatie naar grotere ruimtelijke eenheden gewenst van die ecosysteemcomponenten, waarop deze milieu-effecten optreden.
- b. Het belang van grensoverschrijdende ecologische relaties.
Deze effecten treden ook op op een niveau dat het celniveau overschrijdt (bijvoorbeeld rivieroverstroming, grondwaterbeweging, pendelbewegingen van diersoorten). Een landschapsindeling vormt een beschrijvings- en beoordelingsbasis voor deze voor de landschapsecologie zo karakteristieke verbanden op schaalniveau's hoger dan het LKN-kilometervak.
- c. De informatiewaarde van het landschap.
Het landschap kan worden opgevat als karakteristieke ordening van ecosystemen. Dit betekent dat het landschap een eigen entiteit is, dat zijn informatiewaarde ontleent aan de wijze waarop het uit zijn landschapselementen is opgebouwd. Deze informatiewaarde van het landschap bevat zowel een potentiële waarde (bijvoorbeeld heterogeniteit in abiotische kenmerken) als een actuele waarde (verhouding in successie- en degradatiestadia).

3.4.2. Werkwijze

Het LKN-LANDSCHAPSbestand is uit andere LKN-bestanden gegenereerd op basis van een hiërarchische ecosysteemclassificatie (Klijn & Udo de Haes, 1990), die is ontworpen voor met name het gebiedsgerichte milieubeleid. In deze indeling zijn binnen Nederland vijf niveaus onderscheiden namelijk, ecoregio's, ecodistricten, ecosecties, ecoseries en ecotopen, waarvan alleen de hoogste drie niveaus betrekking hebben op celniveau-overschrijdende eenheden. Deze drie indelingsniveaus zijn vastgesteld op grond van verschillen in gesteente of moedermateriaal (geologie), reliëf en landvorm (geomorfologie), grondwater, oppervlaktewater en bodem vastgesteld. Bij de oorspronkelijke indeling van Klijn & Udo de Haes is niet gebruik gemaakt van LKN-bestanden. Het doel is om deze indeling te toetsen, zo nodig te wijzigen en geschikt te maken voor LKN-toepassingen.

Om tot een LKN-LANDSCHAPSbestand te komen wordt voor de ecoregio's en ecodistricten via omzetting van de oorspronkelijke vectorinformatie in roostercelinformatie (verrastering), door discriminant-analyse de ruimtelijke eenheden opnieuw van elkaar gescheiden op grond van het LKN-basisbestand. Hierbij wordt uit praktische overwegingen gebruik gemaakt van gegeneraliseerde bodem- (op het niveau van moedermateriaal) en geomorfologische gegevens. De hydrologisch gegevens worden niet gegeneraliseerd.

Voor het ecosectie-niveau, het laagste LKN-niveau, bestaan nog geen ruimtelijke kaarten. Deze worden met behulp van een clustermethode, toegepast op de abiotische LKN-gegevens, bepaald. Op dit meer gedetailleerde niveau zal vooral het fijnere onderscheid in bodem en geomorfologie een rol spelen. Om die reden wordt hier geen generalisatie op de LKN-basisgegevens toegepast.

3.4.3. Resultaat

Voor de LKN-ecoregio's en ecodistricten leidt de bewerking tot ruimtelijke eenheden, die slechts in geringe mate afwijken van de verrasterde eenheden van de basisindeling. Alleen op districtsniveau is op grond van de resultaten van de discriminant-analyse het onderscheid tussen enkele districten vervallen.

Het verschil met de oorspronkelijke indeling van Klijn & Udo de Haes (1990) ligt vooral in het gebruik van ander bronnenmateriaal en in de betere navolgbaarheid en objectiviteit van de verschillende indelings- en generalisatiestappen. Ook wordt geautomatiseerde beschrijving van de eenheden mogelijk met behulp van niet voor de indeling gebruikte LKN-informatie.

Op het ecosectieniveau en in mindere mate het ecodistrictenniveau kan met behulp van o.a. IPI-ecotopen informatie een zekere uniformiteit danwel diversiteit in de vorm van patronen beschreven worden. Met deze patronen kunnen ruimtelijke relaties beschreven en een zekere kwaliteit van de landschapseenheden aangegeven worden.

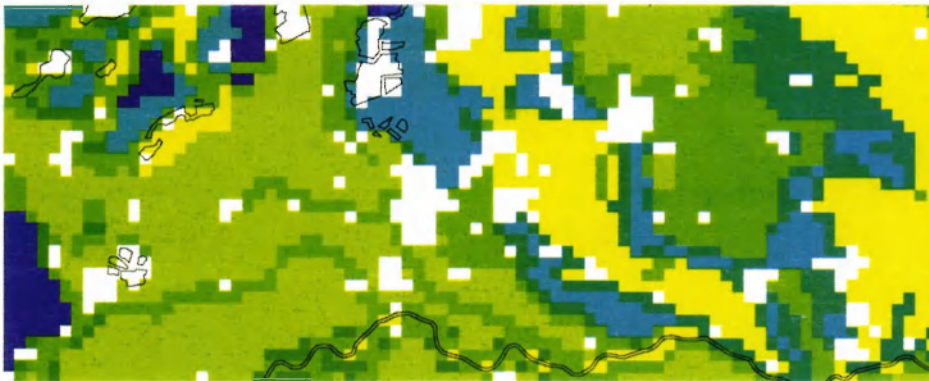
3.4.4. Stand van zaken

De methodiek en voorbeelden zijn voor het ecoregio- en ecodistrictsniveau uitgewerkt en getest. Dit heeft geresulteerd in een eerste voorlopige regiokaart van geheel Nederland en enkele voorbeeldkaarten van districten (zie kaart 5). Deze kaarten dragen een voorlopig karakter omdat een deel van de benodigde informatie (geomorfologie ontbreekt in grote delen van Nederland; oppervlaktewatergegevens ontbreken in hun geheel).

De uitwerking van de clustermethode voor het ecosectieniveau zal medio 1992 klaar zijn. Het eigenlijke LKN-LANDSCHAPSbestand zal pas definitief zijn als de abiotische bestanden volledig gevuld zijn.



0 5 10 km



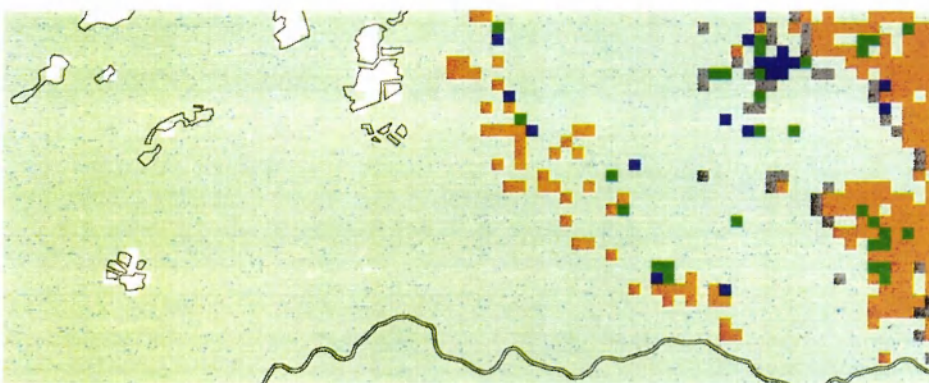
- Inzijing
- Geen inzijing of kwal van betekenis
- Plaatselijke/tijdelijke kwal van het mengwater type
- Kwal van mengwater type
- Plaatselijke/tijdelijke kwal van grondwater type
- Kwal van grondwater type
- Plaatselijke/tijdelijke brokke kwal
- Brokke kwal

Kaart 4. Kaartuitsnede Grondwaterrelaties



- Stuwwallen
- Laaggelegen dekzandgebied
- Rivierengebied
- Laagveengebied
- Droogmakerlijen

Kaart 5. Kaartuitsnede Landschap Ecodistricten



- Natte heide
- Vochtige heide
- Droge heide
- Niet-guinventariseerde heide
- Geen heide aanwezig

Kaart 6. Kaartuitsnede IPI-ecotopen vochtige en natte heide

3.5. Fauna

In het LKN-systeem zijn momenteel drie diergroepen opgenomen: broedvogels, zoogdieren en herpetofauna (amfibieën en reptielen). In de nabije toekomst kunnen de dagvlinders daaraan worden toegevoegd en kan het bestand aan amfibieën en reptielen sterk worden uitgebreid. Er bestaan twee basisbestanden, FAUNAA en FAUNAC, met gegevens respectievelijk op atlasblok-niveau (A) en op kilometercel-niveau (C). De reden voor het bestaan van het FAUNAA-bestand is dat verscheidene fauna-inventarisaties vooral op atlasblokniveau zijn uitgevoerd.

3.5.1. Broedvogels

De broedvogels zijn op de schaal van atlasblokken in LKN opgenomen, met per soort per periode van vijf jaar voor elk atlasblok één record, waarin het maximaal aantal aangetroffen individuen klasse-gewijs is opgenomen. Het betreft 187 soorten.

De gegevens zijn geselecteerd uit het bestand van het door SOVON georganiseerde Atlasproject, waarbij elke maand de aanwezigheid van alle vogelsoorten per atlasblok werd geregistreerd. Daarbij werd niet vastgesteld of er sprake was van werkelijk broeden in het gebied. Voor LKN zijn alleen die soorten geselecteerd waarvan het broeden in Nederland vaststaat; van die soorten werd het voorkomen in het terrein (dus niet overvliegend) in de maand juni beschouwd als het criterium voor "broedvogel". Hierdoor komt het voor dat overzomeraars (bijvoorbeeld één jaar oude vogels die nog niet broeden) en soorten die in kolonies broeden maar ver daarbuiten foerageren (aalscholvers, reigerachtigen, meeuwen) ten onrechte in veel atlasblokken als "broedvogels" zijn opgenomen in LKN. Aan de hand van de broedvogelsoortenlijst kan onderscheid gemaakt worden tussen een viertal groepen met ieder een verschillende relatie tussen broedplaats en overig voorjaars-voorkomen.

De vogelgegevens in LKN zijn zeer goed landsdekkend. Het Atlasproject was systematisch opgezet, waarbij gestreefd werd naar een complete inventarisatie; "lege" gebieden werden opgevuld door een daarvoor aangestelde ornitholoog. Voor een uitgebreide verantwoording over methoden en volledigheid wordt verwezen naar de "Atlas van de Nederlandse vogels" (SOVON 1987). De vogelgegevens kunnen dus, met inachtneming van hetgeen over de manier van keuze van "broedvogels" werd vermeld, worden beschouwd als betrouwbaar en zo goed als volledig.

Er bestaan bij SOVON plannen voor een nieuwe landelijke inventarisatie gericht op broedvogels, op kilometercel-niveau. Deze zal niet binnen acht jaar beschikbaar zijn. Wel kan reeds vóór die tijd de mogelijkheid worden aangegrepen om de gegevens uit het Bijzondere Soorten Project (bijna alle kolonie-vogels en zeldzame broedvogelsoorten) van SOVON in LKN op te nemen. Dit zou een deel van het boven gesignaleerde probleem van het ontbreken van een echt broedvogelcriterium ondervangen.

Het belangrijkste nadeel van de gegevens uit het Atlasproject is dat ze per atlasblok in plaats van per kilometercel zijn verzameld. Voor vele toepassingen zijn gegevens per cel gewenst. Daarom zal dit jaar worden geprobeerd de vogelgegevens te "degregeren", dat wil zeggen terug te vertalen naar een gedetailleerder schaalniveau. Daarbij zal gebruik worden gemaakt van andere gegevens in LKN, zoals IPI's, landschap en bodem. Voor een beperkt aantal soorten is het mogelijk de resultaten van een dergelijke degregatie te vergelijken met inventarisaties die door enkele provincies worden uitgevoerd.

3.5.2. Zoogdieren

Zoogdiergegevens zijn zowel op het niveau van atlasblokken als op het niveau van kilometercellen in LKN opgenomen. Per atlasblok en per periode van vijf jaar is er één record opgenomen. Hierin staat het aantal meldingen van de soort vermeld. Dit is een verschil ten opzichte van de broedvogels, omdat zoogdieren vrijwel nooit goed te tellen zijn; het aantal malen dat de

soort gemeld is geeft een betere relatieve indruk van de mate van voorkomen. Op kilometercel-niveau is er per cel en per jaar één record, waarin wél een aantal individuen vermeld is. Dit aantal dient beschouwd te worden als een minimum-aantal, omdat dubbeltellingen (in één cel en één jaar) minder waarschijnlijk zijn dan onderschattingen. Het bestand betreft 73 soorten.

De manier waarop de aangeleverde gegevens zijn opgenomen in LKN garandeert een hoge mate van betrouwbaarheid, omdat de criteria voor opname van waarnemingen bepaald zijn door de soortdeskundigen die meewerkten aan de "Atlas van Nederlandse zoogdieren" (Broekhuizen et al., 1992). In het algemeen is de plaatsgebondenheid van zoogdieren veel groter dan die van vogels, zodat het verspreidingsbeeld, behalve van een enkele soort als vos en boom- en steenmarter, niet vertroebeld wordt door zwervers. Naast waarnemingen van de dieren zelf, zijn in het LKN-bestand de volgende typen waarnemingen apart herkenbaar: braakbalvondsten (niet zo plaatsgebonden als directe waarnemingen), dassenburchten, vleermuiskolonies en verkeersslachtoffers.

Het atlas-project voor zoogdieren, waaruit de meeste gegevens afkomstig zijn, was niet systematisch van opzet. De waarnemers werden gestimuleerd waarnemingen in te sturen, maar er werden geen pogingen ondernomen "witte plekken" op te vullen. Dit betekent dat de verspreidingsgegevens verre van compleet zijn, en vaak meer de verspreiding van actieve waarnemers weergeeft dan van de zoogdiersoorten. Zoogdieren laten zich in het algemeen niet zo gemakkelijk inventariseren als vogels. Voor bepaalde toepassingen is het dus verstandig om ook naar omringende cellen te kijken, of zelfs nog verder, en bijvoorbeeld het totale verspreidingspatroon te interpoleren; hierop wordt teruggekomen in paragraaf 4.2.

Voor toekomstige opname in LKN komen vooral vleermuisgegevens in aanmerking uit het momenteel lopende vleermuis-atlasproject. Door toepassing van nieuwe methoden ("bat-detectors") zullen deze gegevens een aanzienlijke uitbreiding van het huidige vleermuisbestand in LKN vormen. In de toekomst zijn nog andere aanvullende gegevens te verwachten uit het zoogdier-monitoring-project, dat waarschijnlijk in 1992 of 1993 van start zal gaan.

3.5.3. Amfibieën en reptielen (herpetofauna)

Ook de herpetofauna is zowel op atlasblok-niveau als op kilometercel-niveau in LKN opgenomen. Per atlasblok en per periode van vijf jaar is er één record, waarin het maximum aantal waargenomen individuen is opgenomen. Op kilometercel-niveau is er per cel en per jaar één record, waarin tevens het maximum aantal waargenomen individuen vermeld is. Het betreft 32 soorten.

De juistheid van de beschikbare gegevens wordt hoog ingeschat; het gaat om een beperkt aantal soorten, die merendeels goed herkenbaar zijn. Het huidige bestand is door medewerkers van de herpetografische dienst van de vereniging Lacerta in zijn geheel onderzocht op betrouwbaarheid, en op nauwkeurigheid voor wat betreft plaatsbepaling.

Evenals dat bij zoogdieren het geval was, zijn de gegevens niet op systematische wijze verzameld. Ook hier steunde men op een (beperkt) aantal vrijwillige waarnemers. De volledigheid van de gegevens laat dan ook veel te wensen over. De dekking over het land is beperkt; er zijn bijvoorbeeld veel gegevens uit de zuidelijke provincies en zeer weinig uit Overijssel, Friesland en Groningen. Voor bepaalde toepassingen is het daarom verstandig om ook naar omringende cellen te kijken, of zelfs nog verder, en bijvoorbeeld het totale verspreidingspatroon te interpoleren. Voor de genoemde noordelijke provincies zal ook dat geen soelaas bieden.

Voor toekomstige opname in LKN komen de gegevens die momenteel verzameld worden door de provinciale herpetologische studiegroepen in aanmerking. Dit zal een belangrijke uitbreiding, waarschijnlijk meer dan een verdubbeling, betekenen van het huidige bestand. Ook hierbij zijn vooralsnog de genoemde drie provincies, en met name Friesland, ondervertegen-

woordigd.

3.5.4. Voorbeeldkaarten

Van de LKN-bestanden staan de faunabestanden wat informatie betreft nog het dichtst bij de oorspronkelijke bestanden van de bronhouders. Er heeft nauwelijks clustering van informatie plaatsgevonden, alleen enige selectie. Gegevens over de afzonderlijke soorten zijn grotendeels al door de bronhouders zelf gepubliceerd en het is dus niet de verdienste van het LKN-project dat dergelijke kaarten nu ineens kunnen worden gemaakt. Wel biedt LKN de mogelijkheid om op eenvoudige wijze soortgegevens te combineren, zowel onderling als met informatie uit de andere bestanden. Ter demonstratie zijn daarom twee kaarten in dit rapport opgenomen, waarin fauna-informatie op atlasblok- en kilometercel-niveau wordt gecombineerd met andere bestanden.

Kaart 8 geeft het voorkomen weer op de pleistocene zandgronden van een aantal soorten die een zekere gebondenheid hebben aan kleinschalig agrarisch landschap, voorzover ze niet in hun meer natuurlijke habitat voorkomen.

Alleen de kilometercellen die 60 ha of meer aan agrarisch landschap (weiland, akker) bevatten, en tevens een bodem van voornamelijk zand of leem hebben (60 ha of meer aan LKN-bodentypes 5000-7999) zijn in deze kaart afgebeeld. De intensiteit van de kleur neemt toe naarmate er meer soorten van het onderstaande lijstje soorten voorkomen:

zoogdieren:	1	ondergrondse woelmuis
	2	dwergvleermuis
	3	steenmarter
	4	das
amfibieën:	5	boomkikker
reptielen:	6	hazelworm
vogels:	7	steenuil
	8	boompieper
	9	braamsluiper
	10	grasmus
	11	grauwe vliegenvanger
	12	kneu
	13	geelgors
	14	ortolaan

De resultaten zijn weergegeven in 4 klassen: 0, 1-3, 4-7 of 8-10 soorten aanwezig. Van de zoogdiersoorten en de hazelworm waarover informatie op kilometercelniveau aanwezig is, is aangenomen dat ze ook voorkomen in de acht omringende cellen van de cellen waar het voorkomen werkelijk is vastgesteld.

De waarnemingen van zoogdieren, amfibieën en reptielen zijn op kilometercelniveau gelokaliseerd, die van de vogels op atlasblokniveau; combinatie van beide schaalniveaus brengt een zekere onnauwkeurigheid met zich mee.

Op kaart 9 is de verspreiding van de zes gevoeligste soorten weidevogels weergegeven in relatie tot het voorkomen van grasland. Het betreft vooral gevoeligheid voor verdroging en voor intensivering van de landbouw.

De gevoeligste weidevogelsoorten zijn:

1	zomertaling
2	slobeend
3	kemphaan
4	watersnip
5	grutto
6	tureluur

Het aangeven van de relatie met de oppervlakte grasland is nodig omdat vier van de zes soorten ook (als broedvogel) voorkomen buiten de weidegebieden, bijvoorbeeld op natte heiden (zomertaling, watersnip) of op schorren (tureluur) of in juni nog doortrekken of overzomereren in waterrijke gebieden (kemphaan). Bovendien hebben gezonde weidevogel-

populaties een zekere minimumoppervlakte aan grasland nodig.

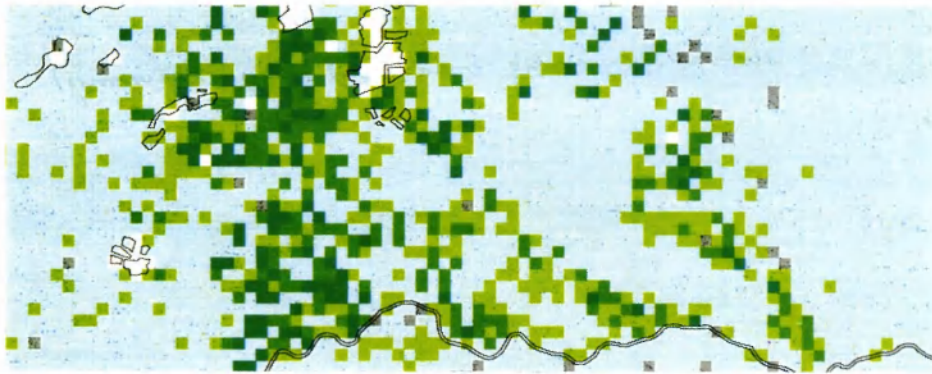
Het voorkomen van één of twee soorten kan men reeds zien als een indicatie voor een gebied dat gevoelig is voor verstoring en landbouwintensivering, van drie of meer soorten als indicatie voor een zeer gevoelig gebied.

In de kaart zijn alleen kilometercellen met 80 hectare of meer aan grasland weergegeven, met vier oplopende intensiteiten: 0, 1-2, 3-4 of 5-6 soorten weidevogels aanwezig.

De vogelgegevens zijn in LKN opgenomen met een nauwkeurigheid van atlasblokken; dit betekent dat het in een kilometercel aangegeven aantal soorten niet werkelijk in die cel hoeft voor te komen, maar in ieder geval wel in het betreffende atlasblok.



0 5 10 km



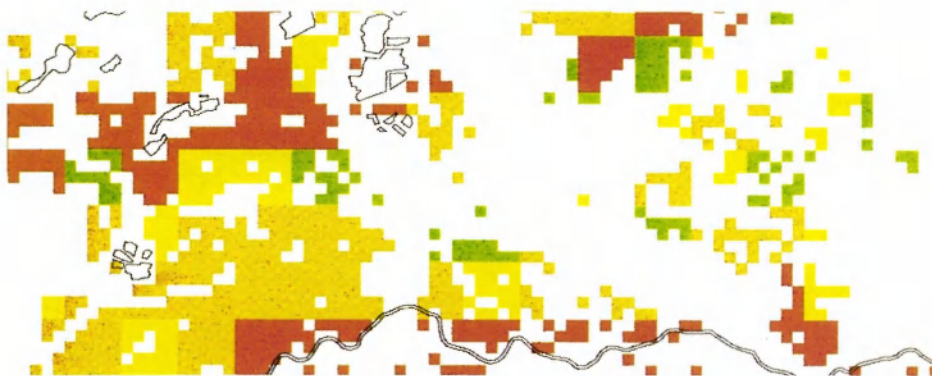
- minder dan 4 km.
- 4 - 7.5 km.
- meer dan 7.5 km.
- Mogelijk aanwezig (geen gegevens)
- Niet aanwezig

Kaart 7. Kaartuitsnede IPI-ecotopen van matig voedselrijk water (lijnvormig)



- Geen fauna van kleinschalig landschap
- 1 - 3 soorten
- 4 - 7 soorten
- 8 - 10 soorten

Kaart 8. Kaartuitsnede Fauna kleinschalige agrarische landschappen



- Geen van de zee soorten weidevogels aanwezig
- 1 - 2 soorten aanwezig
- 3 - 4 soorten aanwezig
- 4 - 8 soorten aanwezig

Kaart 9. Kaartuitsnede Fauna kwetsbare weidevogels

3.6. Het IPIECO-bestand: gegevens over vegetatie en landschapselementen

Met het IPIECO-bestand (spreek uit: ipi-eco) worden gegevens over de verspreiding van ecotooptypen op uniforme wijze beschikbaar gemaakt. Daarnaast bevat het bestand informatie over het voorkomen van landschapselementen. Beide soorten informatie zijn aan elkaar gekoppeld en van een oppervlakte- of lengte-aanduiding voorzien.

Gegevens over de vegetatie worden in Nederland op velerlei manieren verzameld. Teneinde de verschillendsoortige informatie op eenduidige wijze in LKN te kunnen opnemen moet een vertaling plaatsvinden naar één classificatiesysteem. Daarvoor is het ecotopensysteem gekozen dat in opdracht van de Rijksplanologische Dienst landelijk is uitgewerkt (Runhaar et al 1985, Stevers et al 1987b, Groen et al 1992).

Een ecotoop wordt gedefinieerd als een "ruimtelijke eenheid die homogeen is ten aanzien van vegetatiestructuur, successiestadium en abiotische factoren die voor de plantengroei bepalend zijn" (Stevens et al 1987a). De tot nu toe gebruikte abiotische factoren zijn saliniteit, vochttoestand, voedselrijkdom, zuurgraad, substraat en dynamiek.

Er worden 130 ecotooptypen onderscheiden (tabel 6). Voorbeelden van ecotooptypen zijn: G22, grasland op natte, voedselarme, zwakzure bodem; R48, ruigte op vochtige, zeer voedselrijke bodem; V17, verlandingsvegetatie in matig voedselrijk water.

Het voorkomen van ecotooptypen kan worden afgeleid uit vegetatiegegevens. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de indeling van alle Nederlandse plantensoorten in ecologische groepen (Runhaar et al 1987), waarbij één soort in verschillende groepen kan voorkomen. Van elke plantesoort is vermeld in welke ecotooptypen hij is te verwachten.

Provincies zijn de belangrijkste uitvoerders van vegetatie-inventarisaties. Zij verzamelen de gegevens per IPI. Dit zijn InterProvinciale Inventarisatie-eenheden, zoals beschreven door de Interprovinciale Ambtelijke Werkgroep Milieu-inventarisatie (IAWM, 1985). Het zijn in het veld onderscheidbare landschapseenheden. Er worden vlakvormige en lijnvormige IPI's onderscheiden. Voorbeelden zijn: intensief gebruikt grasland, vochtig loofbos, sloot, waterkerende dijk. Er worden ruim 200 verschillende IPI's onderscheiden.

3.6.1. Werkwijze

Bij het opbouwen van het IPIECO-bestand kunnen drie stappen worden onderscheiden:

- 1 Het omzetten van de vegetatiegegevens naar ecotooptypen;
- 2 het verzamelen van oppervlakte- en lengtegegevens van landschapselementen;
- 3 het toedelen van een oppervlakte of lengte aan combinaties van ecotooptypen en IPI's.

ad 1 Het omzetten van vegetatiegegevens naar ecotooptypen

De vegetatiegegevens zijn voor het overgrote deel afkomstig uit provinciale vegetatie-inventarisaties. In de meeste provincies is of wordt een dergelijke inventarisatie uitgevoerd. Er zijn echter grote verschillen in methode en intensiteit en dat heeft gevolgen voor de wijze waarop de ecotooptypen worden afgeleid. In grote lijnen zijn er vier methoden van inventarisatie te onderscheiden:

- Inventarisatie met vegetatie-opnamen, dat wil zeggen beschrijvingen van homogene vegetaties op een klein proefvlak dat representatief wordt geacht voor een groter oppervlak (Zuid-Holland, Gelderland, Drenthe). Voorkomende soorten en hun aandeel in de bedekking worden genoteerd. Omdat het een homogeen proefvlak betreft wordt één ecotooptype bepaald. Dit geschiedt met het computerprogramma ECOTYP.
- Inventarisatie met streeplijsten per landschapselement. Op zo'n streeplijst worden alle plantensoorten aangegeven die binnen het landschapselement worden aangetroffen, inclusief een abundantieschatting (Overijssel, Utrecht, Noord-Holland, Zeeland). Omdat het geen homogeen proefvlak betreft wordt een ander programma (IPITYP) gebruikt, waarmee clusters van plantensoorten met dezelfde milieu-indicatie worden opgespoord. De voldoende grote clusters worden als voorkomende ecotooptypen aangemerkt.

- Inventarisatie met een vegetatietypologie. Binnen een bepaald gebied worden verschillende vegetatietypen onderscheiden voorafgaande aan de eigenlijke inventarisatie. Bij de werkelijke inventarisatie wordt per landschapselement aangegeven welke vegetatietypen voorkomen (Noord-Brabant, Limburg, deel van Gelderland). Van elk vegetatietype wordt bepaald met welk(e) ecotooptype(n) het overeenkomt. Als er vegetatie-opnamen ten grondslag liggen aan de typologie kan dat nauwkeuriger dan wanneer de typologie alleen op deskundigenoordeel berust.
- Inventarisatie van indicatieve of zeldzame soorten. Deze wijze van inventariseren is vaak aanvullend aan één van bovengenoemde. De interpretatie van afzonderlijke soortswaarnemingen, zonder abundantie-aanduidingen, tot ecotooptypen wordt als te onzeker beschouwd. Deze gegevens blijven voor de opbouw van het IPIECO-bestand buiten beschouwing.

ad 2 Het verzamelen van oppervlakte- en lengtegegevens over landschapselementen

Provincies geven wel aan binnen welke IPI's de gegevens worden verzameld, maar niet welke oppervlakte de IPI's binnen een kilometercel innemen. Daarom worden gegevens over de oppervlakte van landschapselementen voor bijna alle provincies afgeleid van de topografische kaarten 1:25.000. Per cel wordt gemeten welke oppervlakte of welke lengte de landschapselementen innemen. Vanaf de topografische kaarten kunnen 25 landschapselementen worden onderscheiden. Dat zijn er dus minder dan dat er aan IPI's wordt onderscheiden door de provincies. De landschapselementen vanaf de topografische kaart worden van een IPI-nummer voorzien dat nog niet door de IAWM is gebruikt.

ad 3 De toedeling van oppervlakten en lengten aan combinaties van ecotopen en IPI's

Per kilometercel worden de oppervlakten en lengten van de 25 onderscheiden landschapselementen gekoppeld aan de informatie over ecotopen en IPI's uit de provinciale milieu-inventarisaties. Daartoe worden alle voorkomende IPI's aan één landschapselement vanaf de topografische kaart gekoppeld. Alleen in de provincies Utrecht en Noord-Holland is een andere benadering gekozen, omdat daar de oppervlakten van de IPI's direct vanaf de veldkaarten konden worden gemeten.

In het geval dat er geen of onvoldoende informatie over de vegetatie binnen een voorkomend landschapselement is verzameld, wordt wel de oppervlakte en de IPI daarvan opgenomen in het bestand IPIECO maar geen ecotoopinformatie.

3.6.2. Weergave

Op eenvoudige wijze zijn uit het IPIECO-bestand kaarten te vervaardigen over de verspreiding van (groepen van) ecotooptypen in Nederland. Bij de interpretatie van die kaarten dient echter wel rekening te worden gehouden met het feit dat niet alle delen van het land even intensief zijn geïnventariseerd. Het niet voorkomen van een ecotooptype in de periode van inventarisatie kan juist zijn, maar evengoed een gevolg van onvoldoende waarneming. In de nog in te voeren provincies wordt het aantal waarnemingen relatief steeds geringer.

Om bij de interpretatie van verspreidingskaarten rekening te houden met dit zo karakteristieke euvel voor biotische databestanden is een applicatie in ontwikkeling. Daarmee wordt het mogelijk "automatisch" de slecht geïnventariseerde, maar wel kansrijke gebieden mede op kaart weer te geven. Daarbij wordt rekening gehouden met in welk deel van het land een ecotooptype te verwachten is, binnen welke landschapselementen, of deze landschapselementen in een cel voorkomen en of ze voldoende zijn geïnventariseerd.

Als voorbeeld wordt op kaart 6 voor een deel van de provincies Gelderland en Utrecht weergegeven waar Heidevegetaties op natte, vochtige en droge, voedselarme zure bodem (G21dw, G41dw en G61dw op IPI 230-232) voorkomen en mogelijk kunnen voorkomen. Utrecht is daarop goed onderzocht, maar in delen van Gelderland is dat niet het geval.

Als tweede voorbeeld van deze applicatie geeft kaart 7 per lengteklasse de verspreiding van de ecotooptypen Water- en Verlandingsvegetaties in matig voedselrijk water (W17 en V17)

weer, aangevuld met de kansrijke gebieden die onvoldoende zijn geïnventariseerd. In het goed onderzochte westelijke deel van Nederland zijn er vrij weinig van deze kansrijke gebieden, maar in de slechter onderzochte provincies Gelderland en Drenthe zijn ze er wel, al zijn ze vrij klein omdat deze provincies minder slootrijke gebieden bevatten.

De beperkingen die aan het IPIECO-bestand kleven als gevolg van de verschillen in inventarisatiedichtheid kunnen gedeeltelijk worden opgelost door combinatie van dit bestand met het EKG-bestand dat in paragraaf 3.7 wordt besproken. Er is nog geen ervaring met deze koppeling opgedaan.

3.6.3. Stand van zaken en de toekomst

Tot nu toe zijn de gegevens van de provincies Zuid-Holland, Noord-Holland, Utrecht, Zeeland, Gelderland en Drenthe ingevoerd in het IPIECO-bestand. Van de provincies Limburg, Overijssel en een deel van Noord-Brabant zijn al wel de landschapselementen vanaf topografische kaarten gedigitaliseerd. Van deze drie provincies zijn de vegetatiegegevens in behandeling en worden begin 1993 ingevoerd. Van de drie overige provincies Groningen, Friesland en Flevoland worden wel landschapselementen op basis van topografische kaarten ingevoerd, maar waarschijnlijk geen vegetatiegegevens, omdat deze niet voorhanden zijn of sterk zijn verouderd.

Bij de opbouw van het IPIECO-bestand is rekening gehouden met de mogelijkheid van updating van de vegetatiegegevens. Daartoe zijn het jaar van inventarisatie en een herhalingsnummer opgenomen (tabel 7). Of daar in de nabije toekomst ook gebruik van kan worden gemaakt staat nog te bezien. In veel provincies wordt nog geen tweede inventarisatieronde overwogen en of er op zinvolle wijze alternatieven ter beschikking komen is nog niet te zeggen. Wel zijn er nog aanvullingen te verwachten voor provincies waar de kartering nog niet was beëindigd bij de invoer van de gegevens in LKN.

Tabel 6 toont de onderscheiden ecotooptypen voor het bestand IPIECO. Betekenis van de hoofdletters in de code: (P)ioniervegetatie, (G)rasland, (R)uigte, (S)truweel, (B)os, (V)erlandingsvegetatie, (W)atervegetatie. De vochttoestand wordt met het eerste cijfer weergegeven, de voedselrijkdom en de zuurgraad met het tweede. De saliniteit wordt met een kleine letter als prefix weergegeven. Van enkele ecotooptypen wordt de bijzondere dynamiek van de standplaats of het specifieke beheer met een suffix weergegeven.

Tabel 6. De onderscheiden ecotootypen voor het bestand IPIECO

		zoet					brak			zilt	
		voedselarm		matig voedselrijk		zeer voedselrijk	voedselarm	matig vr	zeer vr		
		zuur	zwak zuur	basisch		basisch	basisch				
water		V11 W11	V12 W12 (dv)	W13	W17 W17 (dv)		V18 (sa) W18 (sa)		bV18 bW18	zW10	
nat		P21 G21 R21 S21 B21	P22 G22 R22 S22 B22	P23 G23 R23 S23	P27 G27 (hl) R27 S27 B27		P28 G28 (hl) R28 S28 B28	bP23 bG23	bP27 bG27 bR27	bP28 bG28 bR28	zP20 zG20 zR20
vochtig		P41 G41 R41 S41 B41	P42 G42 R42 S42 B42	P43 G43 R43 S43 B43	P47 G47 (hl) R47 S47 B47	P46 G46 (hl)	P48 (tr) G48 (hl) R48 S48 B48	bP43 bG43 bR43	bP47 bG47 bR47	bP48 bG48 bR48	
droog		P61 G61 R61 S61 B61	P62 G62 R62 S62 B62	P63 (ro) G63 R63 S63 B63	P67 G67 R67 S67 B67		P68 G68 R68 S68 B68	bP60st			

Tabel 7 geeft een voorbeeld van de opbouw van het IPIECO-bestand, namelijk een deel van cel 150450. De betekenis van de variabelen is als volgt: pk provinciecode, xkm en ykm Amersfoortcoördinaten, IPI interprovinciale inventarisatie-eenheid, opnr opnamenummer, hnr herhalingsnummer, jr jaar van inventarisatie, opp/len oppervlakte of lengte in hectare of kilometers, sa t/m su naar factoren uitgesplitste ecotootype-aanduiding (saliniteit, vegetatiestructuur, vochttoestand, voedselrijkdom, zuurgraad en suffix voor dynamiek en beheer).

Tabel 7. Voorbeeld van de opbouw van het IPIECO-bestand een deel van cel (150450)

pk	xkm ykm	IPI	opn ---	hnr ---	jr	opp/ len	sa	st	vo	vr	zg	su
UT	150 450	120	1	1	78	33,0	1	6	4	2	0	3
UT	150 450	120	2	1	78	17,0	1	6	6	1	3	3
UT	150 450	124	1	1	78	2,0	1	6	5	1	1	3
UT	150 450	130	1	1	78	5,0	1	6	4	1	2	3
UT	150 450	130	11	1	78	2,0	1	6	6	1	1	0
UT	150 450	141	1	1	78	2,4	1	6	4	1	3	5
UT	150 450	141	2	1	78	2,6	1	6	4	3	0	5
UT	150 450	410	1	1	78	1,1	1	2	4	5	0	0
UT	150 450	410	2	1	78	2,8	1	4	5	3	0	0
UT	150 450	410	3	1	78	1,0	1	2	6	0	0	0

3.7 Het EKG-bestand voor Ecologische CombinatieGroepen

In het EKG-bestand is informatie opgenomen over het aantal plantensoorten met een gelijke milieu-indicatie dat per cel voorkomt. Voor het bepalen van die milieu-indicatie per soort wordt gebruik gemaakt van de indeling van plantensoorten in ecologische groepen (Runhaar et al 1987, aangepast door Groen et al 1992b). Onder een Ecologische CombinatieGroep worden de soorten verstaan met een precies overeenkomende milieu-indicatie, zoals het voorbeeld in het kader laat zien.

In het EKG-bestand is per cel voor elke voorkomende ecologische combinatiegroep het soortenaantal opgenomen. Het EKG-bestand vormt op twee punten een aanvulling op het IPIECO-bestand, omdat het beter landsdekkend is en omdat het aantal indicatieve soorten een aanwijzing voor de kwaliteit van de voorkomende ecotopen is.

Het bestand kan gebruikt worden om af te leiden welke ecotooptypen waarschijnlijk in een cel voorkomen door het aantal indicatieve soorten als schatter voor de kans op een ecotooptype te gebruiken. Er is echter geen directe koppeling met IPI's of een toekenning van oppervlakten mogelijk, omdat alleen de presentie van een plantesoort in een cel bekend is, maar geen nauwkeuriger lokatie of een abundantie.

3.7.1. Werkwijze

Het EKG-bestand is afgeleid uit het FLORBASE-bestand (Groen et al 1992b) dat de waarnemingen van plantensoorten per cel per jaar en per waarnemingsgroep bevat voor de periode 1975-1989. Naast gegevens uit de provinciale vegetatie-inventarisaties zijn ook waarnemingen opgenomen van de stichting Floron, particuliere regionale flora-inventarisaties en alle overige waarnemingen die bekend zijn bij het Rijksherbarium/Hortus Botanicus in Leiden.

Uit het FLORBASE-bestand zijn alle soorten geselecteerd die behoren tot de Standaardlijst van de Nederlandse flora. Daarnaast zijn gegevens geselecteerd van enkele geslachten en combinaties van soorten met een duidelijke indicatieve waarde, maar die bij inventarisaties vaak niet tot op soortsniveau worden gedetermineerd.

Bij het samenstellen van de ecologische combinatiegroepen is voor de vegetatiestructuur een grovere indeling gehanteerd dan bij de ecologische groepen van Runhaar et al (1987). Er wordt slechts onderscheid gemaakt tussen soorten van kruidvegetaties, houtige vegetaties en aquatische vegetaties.

De Ecologische combinatiegroepen kunnen worden gebruikt bij het bepalen van de verspreiding van ecotoopgroepen. Daartoe zal een applicatie worden ontwikkeld die is gebaseerd op de door Witte en Van der Meijden (1990, 1992) ontwikkelde techniek van de drempelwaarden. Daarbij wordt er van uit gegaan dat soorten met een vergelijkbare milieu-indicatie binnen een cel op dezelfde plaatsen voorkomen, en dat het aantal aangetroffen soorten een maat is voor de kans dat het ecotooptype ook werkelijk voorkomt. De drempelwaarde voor het aantal benodigde soorten verschilt per (groep van) ecotooptype(n). Ecotooptypen met een gering aantal specifieke hogere plantensoorten zijn op deze wijze slechts matig af te leiden, voor de andere voldoet de methode goed.

De mate van overeenkomst in de verspreiding van ecotooptypen volgens het IPIECO-bestand en het EKG-bestand zal nog verder worden onderzocht. Voor een belangrijk deel zijn dezelfde provinciale vegetatie-inventarisaties als bron voor beide bestanden gebruikt. Het FLORBASE-bestand waaruit het EKG-bestand is afgeleid, bevat echter naast de 2,5 miljoen soortswaarnemingen van provincies ook nog 1 miljoen waarnemingen van particulieren. Er zijn dus meer bronnen voor het EKG-bestand, maar met een andere ruimtelijke resolutie en zonder abundantiegegevens per plantesoort. In de goed geïnventariseerde delen van Nederland kan het IPIECO-bestand dienen ter toetsing van de methode van Witte en Van der Meijden.

3.7.2. Stand van zaken

De gegevens die per 1 januari 1992 in FLORBASE aanwezig waren zijn in het EKG-bestand opgenomen. Voorlopig is het bestand daarmee maximaal gevuld, al is het zeker nog geen landsdekkend bestand. Het is goed denkbaar dat over 2 jaar een update kan plaatsvinden, omdat vrij veel floristische gegevens worden verzameld en het FLORBASE-project probeert om ook enkele nog niet opgenomen grote bestanden te ontsluiten.

Indikatieve waarde van plantesoorten, zoals opgenomen in het bestand EKG

Plantesoorten indiceren voor de volgende vijf parameters. Soorten die vijf maal gelijk indiceren behoren tot dezelfde EKG (ecologische combinatiegroep).

Saliniteit

0 = indifferent, 1 = zoet, 2 = zoet-brak, 3 = brak, 4 = brak-zilt, 5 = zilt

Struktuur

1 = kruidsoorten, 2 = kruid-bossoorten, 3 = bossoorten, 4 = obligaat aquatisch

Vochtgetal

0 = indifferent, 1 = aquatisch, 2 = nat, 3 = nat-vochtig, 4 = vochtig,
5 = vochtig-droog, 6 = droog

Voedselrijkdom

1 = voedselarm, 2 = voedselarm-matig voedselrijk, 3 = matig voedselrijk,
4 = matig-zeer voedselrijk, 5 = zeer voedselrijk

Zuurgraad

0 = onbekend, 1 = zuur, 2 = zuur-zwak zuur, 3 = zwak zuur, 4 = zwak zuur-basisch,
5 = basisch

Voorbeeld van de wijze waarop gegevens in het EKG-bestand worden opgenomen:

- de gegevens zijn afkomstig uit een bronbestand dat bepaalde jaren beslaat
- de gegevens zijn gelokaliseerd per kilometercel
- alle soorten zijn ingedeeld in ecologische groepen
- de ecologische groep(en) waartoe een soort behoort, bepalen zijn score voor de vijf EKG-parameters.

op streeplijst	ecologische groep(en)	EKG
Potamogeton pusillus	W18	1 4 1 5 0
Typha latifolia	R28 V18	1 1 1 5 0
Myriophyllum spicatum	W17 W18	1 4 1 4 0
Lemna gibba	W18	1 4 1 5 0
Glyceria maxima	R28 V18	1 1 1 5 0

Dit levert de volgende regels in het bestand op:

kilometerhok	EKG	aantal	bronbestand
xxx yyy	1 4 1 4 0	1	bb
xxx yyy	1 1 1 5 0	2	bb
xxx yyy	1 4 1 5 0	2	bb

4. TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN EN TOEPASSINGEN

4.1. Inleiding

Zoals in hoofdstuk 1 al is gezegd, zijn de mogelijkheden van LKN vooral toegesneden op grootschalige planningsprojecten op nationale en op regionale schaal.

Te gebruiken zijn de bewerkte basisgegevens, nl:

- de ecologisch geïnterpreteerde basisgegevens, bijvoorbeeld de bodem- en grondwater-trappen-entiteit (zie par 3.2),
- de gecombineerde gegevensbestanden, bijvoorbeeld aantal moeras- en rietvogels van natte ecotopen op moerige gronden,
- de geïntegreerde gegevensbestanden, bijvoorbeeld de entiteit landschap (zie par 3.4).

In LKN wordt ernaar gestreefd gebruik te maken van zowel de beste en meest actuele, bestaande data, als van de beste methode voor de verwerking ervan. Om een zo groot mogelijke betrouwbaarheid te waarborgen op nationaal niveau, worden de gegevens op een lager schaalniveau verzameld.

Bij planvorming op nationale schaal wordt ecologische informatie gebruikt om

- een beeld te verkrijgen van de geografische spreiding van soorten, ecotopen, bodems, landschappen en dergelijke,
- voor het uitvoeren van gebiedsvergelijkingen en globale effectenstudies.

Bij dit laatste gaat het noodzakelijkerwijs om ingrepen die vrij algemeen zijn omschreven en zich doorgaans op relatief grote oppervlakten voordoen (zoals bij globale ideeën als in het "Centrale Open Ruimte" -project, of de "Koersen" voor de landelijke gebieden uit de Vierde Nota voor de Ruimtelijke Ordening).

Planbeoordeling kan met behulp van LKN geschieden via toetsing van planalternatieven (voor structuurschema's en rijksnota's). Ook zijn de gegevens te gebruiken bij het opstellen van referentiebeelden, voor milieukwaliteitsbeoordelingen, voor natuurontwikkelingstudies, voor landelijke en grote regionale beleidsstudies, voor grote milieu-effectrapportages en voor de kwantitatieve evaluatie van natuurbeoordelingscriteria.

Daarnaast is gebruik denkbaar bij beleidsgericht onderzoek, zoals het in kaart brengen van bodem-, grondwater- en fauna-informatie (bijvoorbeeld van belang voor de aanwijzing van gebieden voor de Ecologische Hoofdstructuur), de invloed van tracé-alternatieven voor grootschalige infrastructurele ingrepen evenals voor de evaluatie van beleidsvoornemens als bijvoorbeeld de bouw van een miljoen nieuwe woningen in de Randstad. Dit alles met het oog op het minimaliseren van het verlies van natuurlijke waarden.

Tot nu toe zijn, buiten de aanvragen van de Rijksplanologische Dienst zelf, aanvragen voor gebruik van gegevens gehonoreerd van het Rijksinstituut voor Milieuhygiëne, De Dienst Wegen en Waterbouw van Rijkswaterstaat en het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterzuivering. Om inzicht in de toepassingsmogelijkheden zullen enkele voorbeelden worden toegelicht.

4.2. Voorspelling van de egel-dichtheid

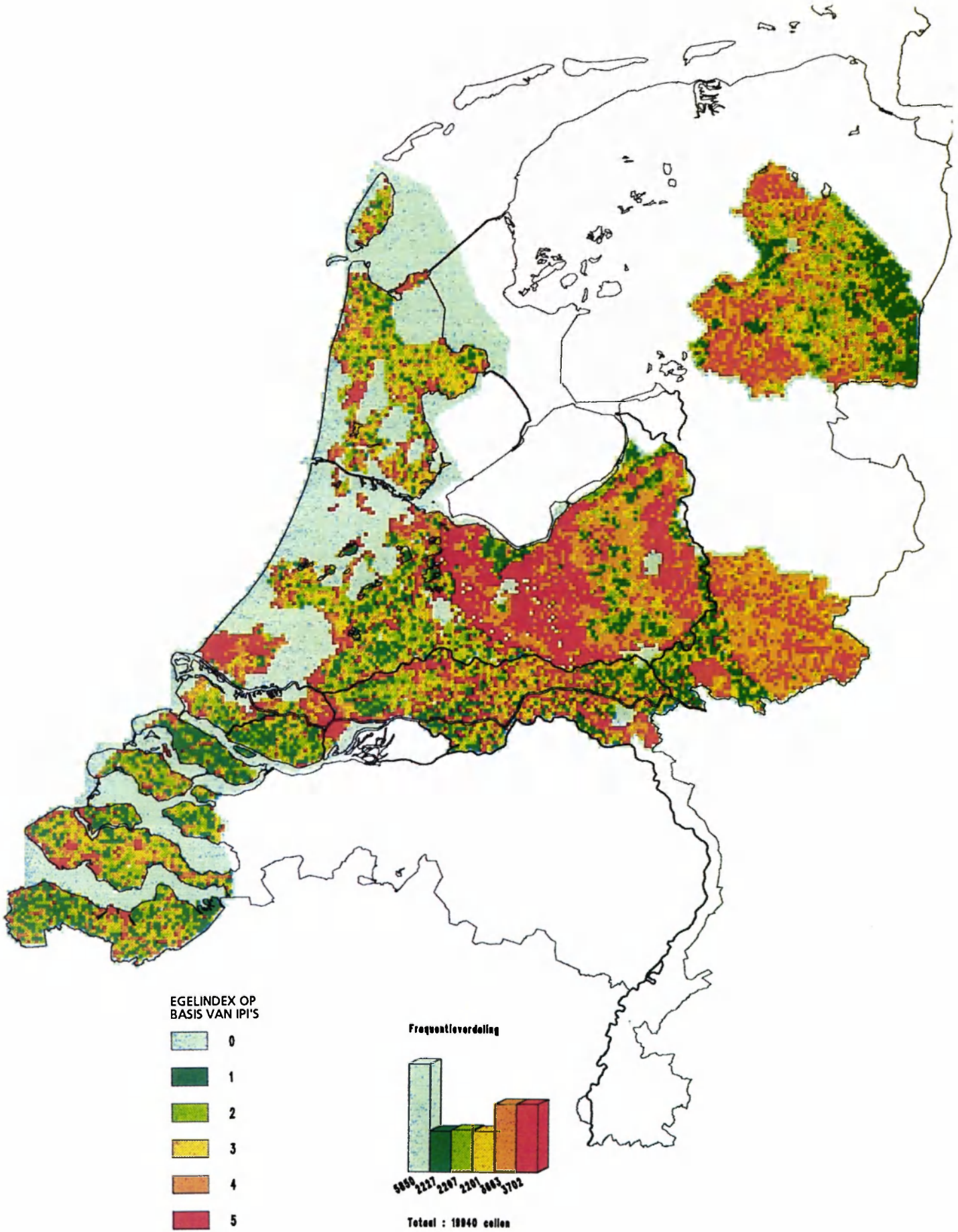
In opdracht van Rijkswaterstaat-Dienst Weg- en Waterbouw heeft het CML uitgezocht of het mogelijk is om aan de hand van enerzijds de waarnemingen van egels en anderzijds de IPI-gegevens binnen het IPIECO-bestand een voorspelling te doen van de kans om in een bepaalde cel een egel aan te treffen. Doel hiervan was na te gaan op welke plaatsen het beste mitigerende maatregelen voor de sterfte van egels getroffen kunnen worden aan het Rijkswegennet.

4.2.1. Werkwijze

De werkwijze was als volgt. Nederland werd aan de hand van de ecodistrict-indeling van Klijn (1988) ingedeeld in een aantal min of meer homogene gebieden. Per gebied werden de cellen geselecteerd waarvan tenminste één waarneming bekend was van de egel. Ook werd een random selectie gemaakt van cellen uit dat gebied. Indien er voldoende, dat is honderd of meer, cellen met egel-waarnemingen waren in een gebied werden beide monsters met elkaar vergeleken, voor wat betreft de gemiddelde oppervlakte of lengte van de diverse (gegeneraliseerde) IPI's en de verdeling ervan over de oppervlakte- of lengte-classes. Het bleek goed mogelijk uit de verschillen tussen de twee monsters de preferentie (positief of negatief) van de egel voor de diverse IPI's af te leiden. Vervolgens werden alle cellen in het betreffende gebied beschouwd op hun samenstellende IPI's, en werd met behulp van de gevonden preferenties een relatieve kans op voorkomen van egels berekend. Op basis van een à priori bepaalde mate van algemeenheid van de egel voor elk gebied (egel is algemeen op de zandgronden en veel minder algemeen op de rivierklei, bijvoorbeeld) werd de frequentieverdeling van de gevonden relatieve kans per gebied verdeeld in vijf klassen.

De zo bepaalde "egel-index", die dus een hypothetische relatieve dichtheid aangeeft en niet direct vertaalbaar is in werkelijke dichtheden, werd in een kaart weergegeven (kaart 10). Zoals verwacht bleken de meeste waarnemingen van egels in de cellen te liggen die de hoogste kans op voorkomen vertoonden: 75 % in cellen met egel-index 4 en 5, en slechts 4.7 % in cellen met index 1.

Over deze kaart heen werd de kaart van het rijkswegennet geprojecteerd. Met behulp van het GIS SPANS werd een 500 meter brede zone aan weerszijden van de rijkswegen uit deze kaart "geknipt", waaruit direct duidelijk wordt waar de kans het hoogst is om egels aan te treffen. De delen van het wegennet die door cellen met een hoge egelindex gaan, zouden het eerst in aanmerking kunnen komen voor mitigerende maatregelen.



Kaart 10. Egelindex op basis van IPI's.

4.3. Natuurontwikkeling in de centrale open ruimte

4.3.1. Vraagstelling

In de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening (Ministerie van VROM, 1989) is de Stedenring Centraal-Nederland aangeduid als economisch kerngebied van Nederland. Deze stedenring vormt de begrenzing van een centraal gelegen, open landelijk gebied, de Centrale Open Ruimte. Het beleid voor dit open middengebied is onder andere gericht op kwaliteitsverbetering door natuurontwikkeling. In het Natuurbeleidsplan (Ministerie van LNV, 1990) wordt ook aandacht besteed aan natuurontwikkeling. De Centrale Open Ruimte wordt daarbij voor een aanzienlijk deel opgenomen in de voorgestelde Ecologische Hoofdstructuur; het betreft daarbij zowel het Groene Hart als het Rivierengebied.

In dit kader is onderzoek uitgevoerd in de periode 1989-1991 door het DLO-Staring Centrum in opdracht van de Rijksplanologische Dienst. Het onderzoek kende een tweeledige vraagstelling:

- Welke verschillende planconcepten voor natuurontwikkeling zijn voor de Centrale Open Ruimte te onderscheiden?
- Welke bijdrage kunnen deze planconcepten leveren aan de natuurontwikkeling voor vegetatie en fauna?

De eerste vraag heeft betrekking op de ontwikkeling van verschillende consistente denkbeelden over natuurontwikkeling op basis van bestaande plannen en ideeën (de natuurontwikkelingsconcepten). Met de tweede vraag werd de ontwikkeling van een computermodel beoogd (het COR-model). Hiermee dienden de gevolgen van de planconcepten voor vegetatie en fauna in kaart te worden gebracht en met elkaar te worden vergeleken.

4.3.2. De natuurontwikkelingsconcepten

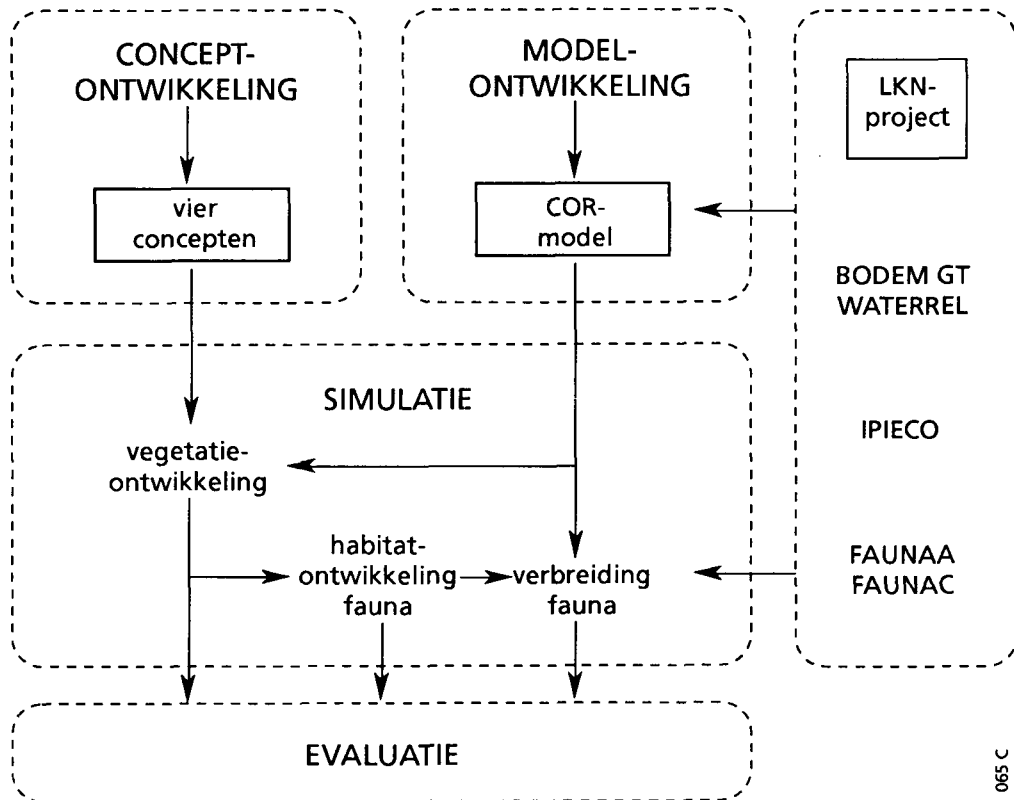
Ter beantwoording van de eerste onderzoeksvraag is een viertal natuurontwikkelingsconcepten ontwikkeld op basis van bestaande plannen. De plannen zijn geordend aan de hand van twee voor natuurontwikkeling cruciale criteria: natuurdoel en ruimtelijke strategie.

Onder natuurdoel wordt verstaan het referentiebeeld dat in het plan wordt nagestreefd. Met ruimtelijke strategie wordt bedoeld een integraal idee over waar en hoe nieuwe natuur moet worden gerealiseerd ten opzichte van andere ruimtegebruiksfuncties.

Er zijn vier natuurontwikkelingsconcepten onderscheiden. Aan ieder concept is een motto meegegeven (zie figuur 11).

motto	natuurdoel	ruimtelijke strategie
GRUTTO	behoud en herstel van diversiteit	verweving en zonering van het ruimtegebruik
OTTER	optimale verbreiding en opheffing van isolatie	verbinding van bestaande natuur
ELAND	complete zelfstandige natuur	scheiding van onverenigbare functies
BLAUWE KIEKENDIEF	ontwikkeling van diversiteit op macrogradiënten	scheiding van onverenigbare functies en concentratie van natuur in grote eenheden

Figuur 11. De vier natuurontwikkelingsconcepten.



Figuur 12. Opbouw van het COR-model

4.3.3. Het COR-model

Om de bijdrage van de concepten aan natuurontwikkeling te kunnen bepalen is een computer-model ontwikkeld, het COR-model (zie figuur 12). Het ontwikkelde model berust niet op wiskundige rekenregels, maar op geaggregeerde kennis. Het is een kennismodel ("knowledge based system") en bestaat uit drie delen:

- Een basisbestand: hiervoor is voor een belangrijk deel uitgegaan van het LKN-bestand (bodemtype, grondwatertrappen en -relaties, IPI-ecotopen, verspreidingsgegevens fauna); aangevuld met eigen inventarisaties en gegevens van het Landelijk Dagvlinder Project; er is gewerkt met cellen van een 1x1 km;
- de geaggregeerde kennis over standplaats, vegetatieontwikkeling, habitateisen en ecologische infrastructuur, gebaseerd op bestaande gegevensbronnen;
- de implementatie van deze kennis in het Geografisch Programmapakket MAP2, dat is uitgebreid met een aantal algoritmen voor specifieke kaartbewerkingen die nodig waren voor een efficiënte toepassing van het model.

4.3.4. Bewerking van de LKN-bestanden

Met betrekking tot de abiotische gegevens is een fysiotooptypologie opgesteld, waarin de voor vegetatie-ontwikkeling relevante abiotische factoren in de Centrale Open Ruimte zijn ondergebracht. Voor deze indeling is gebruik gemaakt van de LKN-bestanden BODEMGT en WATERREL (grondwaterrelaties).

In nauwe samenhang met de fysiotooptypologie is een vegetatietypologie opgesteld, gericht op vegetatie-ontwikkeling. Uit de combinatie van beide typologieën is een ecotooptypologie ontstaan. Volgens deze typologie zijn de ecotopen van de uitgangssituatie samengesteld uit combinaties van huidige vegetaties en fysiotopten. De huidige vegetaties zijn afgeleid uit het

LKN-bestand IPI-ecotopen, voorzover op dat moment reeds voorradig, aangevuld met topografische kaartgegevens.

De kaart van de uitgangs-ecotopen geeft de huidige toestand van het COR-gebied weer en vormt het uitgangspunt van de vegetatie-ontwikkeling. De ecotopen vormen de basiseenheden van het COR-model.

De vegetatie-ontwikkeling wordt voorspeld aan de hand van vegetatiereeksen. Een vegetatiereeks beschrijft de opeenvolging van ecotopen in de tijd onder een bepaalde beheersvorm; gericht op de ontwikkeling van een bepaalde eindvegetatie (vegetatiedoel). Zo wordt afhankelijk van gevoerd beheer en successie voor elke fysiotoop een aantal vegetatie-ontwikkelingen voorspeld.

Daarnaast zijn inrichtingsmaatregelen onderscheiden die gebruikt kunnen worden om standplaatsen geschikt te maken voor de gekozen vegetatiedoelen.

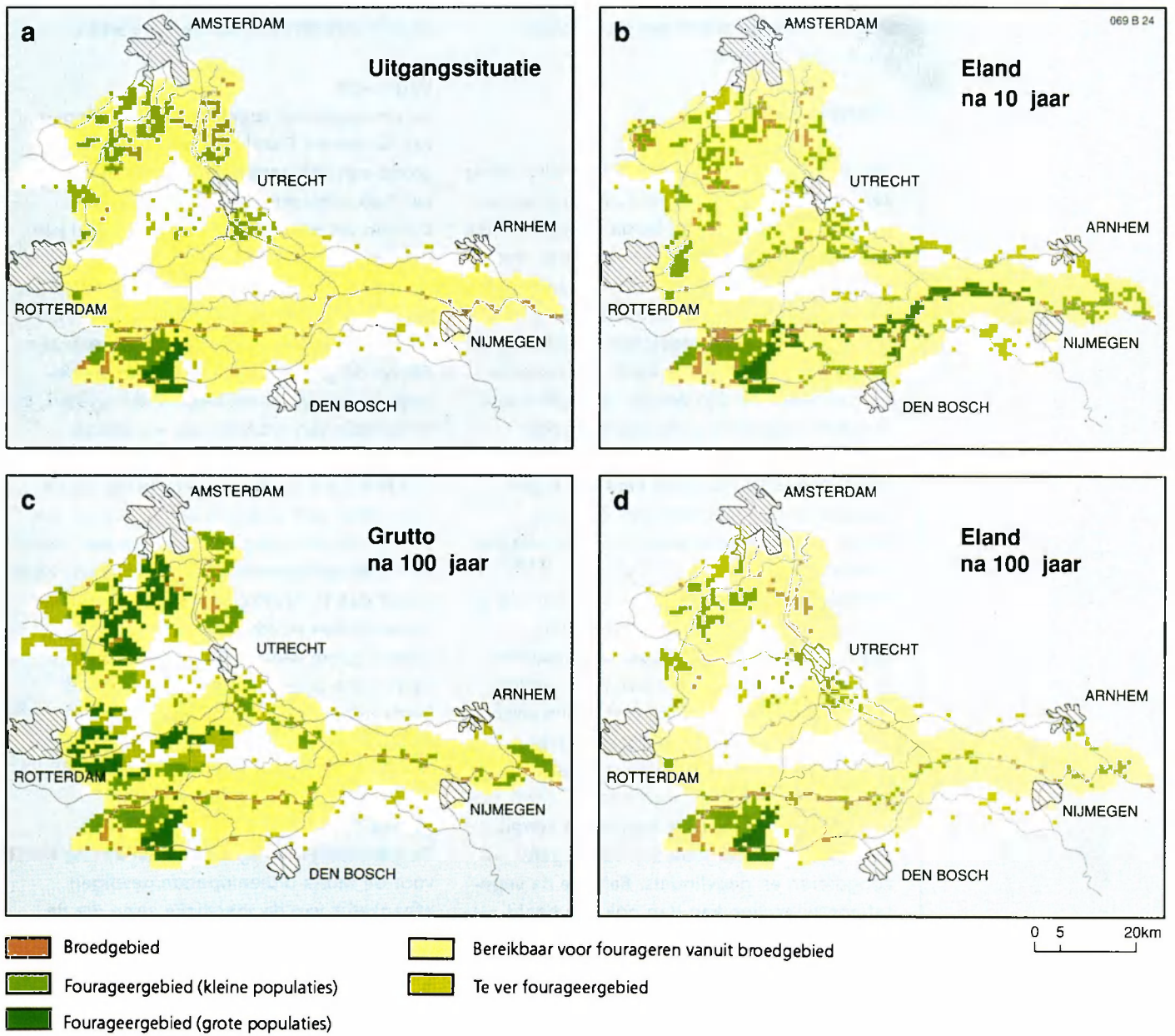
Voor de simulatie van de habitat-ontwikkeling zijn de broedvogels, zoogdieren en dagvlinders die bij de studie zijn betrokken gegroepeerd tot ecologische soortengroepen op grond van overeenkomsten in habitateisen. Deze habitateisen zijn vervolgens vertaald in vegetatietypen om een verband te leggen met de vegetatie-ontwikkeling. De verspreidingsmogelijkheden voor de fauna zijn bepaald met het programma DISPERS (Knaapen, 1988) voor verspreidingsgroepen: een vijftal isolatiegevoelige soorten. Hiervoor zijn de verspreidingsgegevens gebruikt van broedvogels en zoogdieren. Voor dit doel zijn de atlasblokgegevens (FAUNAA) gedegregeerd tot km-cel gegevens door combinatie met de IPI-ecotopen.

Voor de bewerking van de LKN-gegevens ten behoeve van het COR-model zijn de LKN-bestanden, opgeslagen in ORACLE, op eenvoudige wijze overgezet naar het GIS van het COR-model MAP2. Dit was noodzakelijk omdat MAP2 meer mogelijkheden bezit voor ruimtelijke bewerkingen van gegevens.

4.3.5. Enkele resultaten

De verschillende planconcepten voor natuurontwikkeling, de natuurontwikkelingsconcepten, zijn getoetst met het COR-model. Als voorbeeld van de resultaten, die met deze modelsimulatie kunnen worden bereikt, wordt getoond hoe de gesimuleerde vegetatie-ontwikkeling gevolgen kan hebben voor de fauna. Het effect van de concepten GRUTTO en ELAND op het potentiële leefgebied van de Bruine Kiekendief wordt geïllustreerd op verschillende tijdstippen van de vegetatieontwikkeling (kaart 11). Kaart 11a laat zien de huidige situatie aan potentiële leefgebieden. Deze situatie is afgeleid uit de huidige bodem- en vegetatiegegevens, zoals hierboven is aangegeven. De feitelijke verspreidingsgegevens van de Bruine Kiekendief zijn gebruikt als toets. Na ongeveer 10 jaar neemt in ELAND de oppervlakte riet- en ruigtevegetatie als voorstadium voor de bosontwikkeling sterk toe. Dit leidt tot een aanzienlijke vergroting van fourageergebied van de Bruine Kiekendief (11b). Na verloop van tijd echter, leidt de vegetatiesuccessie tot het beoogde moerasbos, waardoor de soort zich weer terug zal trekken tot zijn voornaamste huidige leefgebied, de Biesbosch (11d). GRUTTO daarentegen levert ook op de langere termijn betere fourageermogelijkheden voor de Bruine Kiekendief (11c).

Voor dieren van moerasbos zoals de bever en de aalscholver of van bosranden zoals vele dagvlindersoorten heeft ELAND op lange termijn echter juist een grotere betekenis dan GRUTTO.



Kaart 11. Potentiele leefgebieden van de Bruine Kiekendief in de uitgangssituatie (a), voor concept Eland, na ongeveer 10 jaar (b) en na 100 jaar (d), en voor concept Grutto na 100 jaar (c)

4.4. Ontwikkeling van het voorspellingsmodel DEMNAT-2

Als voorbereiding op het Beleidsplan Drink- en IndustriewaterVoorziening (BpDIV) dat in 1992 moet verschijnen, wordt een milieu-effectrapportage uitgevoerd waarin onder meer de effecten van verschillende grondwateronttrekkingsscenario's op de (grond-)watergebonden vegetaties in Nederland moeten worden voorspeld. Om dat te kunnen doen is een landelijk bruikbaar ecohydrologisch voorspellingsmodel nodig. Daarbij is uitgegaan van het al bestaande model DEMNAT, dat onder andere met behulp van LKN-gegevens is verbeterd en verfijnd.

4.1.1. Grondslagen

Het Dosis-Effect Model NATuur Terrestrisch DEMNAT is in eerste instantie ontwikkeld als instrument ter voorbereiding van de Derde Nota Waterhuishouding (Claessen, 1990). Het moest aansluiten op de bestaande hydrologische modellen die door Rijkswaterstaat worden gebruikt.

In DEMNAT worden per ecoplot de effecten van veranderingen in de waterhuishouding berekend. Een ecoplot is een ruimtelijke eenheid die homogeen is wat betreft vegetatie, bodem en waterhuishouding. De vegetatie wordt weergegeven door de ecotoopgroep; dit is een vereenvoudiging van de indeling in ecotooptypen (Stevens et al 1987a) waarbij minder onderscheid in vegetatiestructuur wordt gemaakt. Bodem en waterhuishouding zijn de conditionerende factoren voor het voorkomen van een ecotooptype en worden weergegeven met behulp van een ecoserietype (Klijn 1988).

Voor elke combinatie van ecotoopgroep, ecoserietype en ingreep is een dosis-effectfunctie opgesteld, waarmee het mogelijk is de verandering in de vegetatie als gevolg van een ingreep te voorspellen. DEMNAT berekent de effecten in termen van verandering van natuurwaarde of als verandering van de volledigheid van de vegetatie (Witte 1990).

In de eerste versie van DEMNAT zijn de ecoplots afgeleid door kaartoverlays te maken van verscheidene landsdekkende bestanden, namelijk het Atlasbestand met floristische waarnemingen uit de periode 1950-1980 (Mennema et al 1980, 1985; Van der Meijden et al 1989) en de Nederlandse Bodemkaart 1:250.000 (Steur et al 1985). De floristische informatie is vertaald naar het voorkomen en de volledigheid van ecotoopgroepen (Witte en Van der Meijden 1990). De bodemgegevens zijn geclassificeerd tot 20 ecoserietypen.

4.4.2. Verbeteringen

Ondanks de ruimtelijke grofheid en de weinig gedetailleerde hydrologische modellen waarmee de sterkte van de ingrepen volgens de verschillende scenario's werden berekend, waren de resultaten op landsdekkend schaalniveau nog wel bevredigend (Claessen et al 1991). Voor meer regionale ingrepen schiet het echter tekort. Voor het BpDIV, en voor de op stapel staande Watersysteemverkenningen van het RIZA, is daarom besloten de volgende verbeteringen aan te brengen in DEMNAT-2:

- Meer gedetailleerde gegevens over de vegetatie vanuit een op te zetten nationaal floristisch databestand op een schaal van 1x1 km (Groen et al 1992), en meer geavanceerde technieken voor het afleiden van het voorkomen van ecotoopgroepen daaruit (Witte en Van der Meijden 1992),
- een meer verfijnde uitwerking van de ecoserietypologie en de relatie tussen ecoseries en ecotoopgroepen (Klijn et al 1992),
- verfijning en verbeterde onderbouwing van de dosis-effectfuncties voor de ingrepen verandering van grondwaterstand, peil, kwelflux en inlaat van gebiedsvreemd water (Van der Linden et al 1992),
- ontwikkeling van ruimtelijk meer gedifferentieerde hydrologische modellen voor de bepaling van de ingreepsterkte (Pastoors 1992).

DEMNAT-2 wordt ontwikkeld in een samenwerking tussen RIZA, RIVM, de vakgroep Waterhuishouding van de Landbouwuniversiteit Wageningen, en het Rijksherbarium/Hortus Botanicus en het Centrum voor Milieukunde Leiden.

4.4.3. Gebruik van de LKN-database

Wat de schaal en de aard van de gegevensbehoefte betreft sluit DEMNAT-2 aan bij LKN. Het betreft met name gegevens over bodem, grondwaterstand, kwel en het voorkomen van ecotoopgroepen.

Teneinde een meer gedetailleerde indeling in ecoserietypen te maken zijn de ± 200 ecologisch relevante bodemeenheden uit het LKN-bestand BODEMGY toegevoegd aan ecoseries. Ook de grondwatertrappenindeling uit LKN is in enigszins vereenvoudigde vorm gebruikt om ecoserietypen te onderscheiden (Klijn et al 1992). Onderscheid binnen ecoserietypen naar het al dan niet optreden van kwel kan op het LKN-bestand WATERREL worden gebaseerd, maar is vooralsnog afgeleid uit aanduidingen voor ijzeraanrijking binnen het BODEMGY bestand; dit zal in de nabije toekomst nog worden verbeterd. Het aantal onderscheiden ecoserietypen bedraagt nu ongeveer 150.

Omdat voor de BpDIV een landsdekkend ecoseriebestand nodig is zijn de in LKN ontbrekende kaartbladen gevuld met informatie van de Bodemkaart van Nederland 1:250.000.

Als voorbeeld van een LKN-bodemtype en een ecoserietype zijn op kaart 12 A en D het voorkomen van de LKN-bodemeenheid 1310 (Voedselrijke veengrond met veraarde bovengrond, zonder verdroogde laag) en het, onder meer daaruit afgeleide ecoserietype V04 (primaire meso-eutroof veen, geen ijzeraanrijking, geen zanddek) weergegeven. Vergelijking van beide kaarten laat zien dat sommige delen LKN-bodemeenheid 1310 de belangrijkste voorkomende bodem is die aan ecoserietype V04 is toegevoegd, maar dat op andere plaatsen andere LKN-bodemeenheden de belangrijkste zijn.

Uit alle ecoserietypen tezamen wordt afgeleid waar de standplaatsen voor een bepaalde ecotoopgroep voorkomen. Daarbij gebruikt DEMNAT-2 dus alleen de bewerkte informatie van de 1:50.000 bodemkaarten. Omdat gegevens over zuurinvoer, grondgebruik en bemesting daarop ontbreken gaat het vooral om de weergave van potentiële standplaatsen. Op kaart 12 C is de standplaats X22 voor vegetaties van natte voedselarme zwak zure bodems weergegeven.

Het LKN-bestand IPIECO is geschikt om het voorkomen van bepaalde ecotoopgroepen af te leiden. Omdat dit bestand echter in Oost- en Zuid-Nederland nog slecht gevuld was kon het niet voor de BpDIV worden gebruikt. In plaats daarvan is de floristische informatie uit het FLORBASE-project gebruikt (Groen et al 1992). Het bestand IPIECO wordt echter wel gebruikt, namelijk als toets op de wijze waarop het voorkomen van ecotoopgroepen uit floristische gegevens wordt afgeleid. Op kaart 12 B is de verspreiding weergegeven van ecotoopgroep K22, die op standplaats X22 wordt verwacht, zoals die uit FLORBASE is afgeleid (Witte en Van der Meijden 1992).

4.4.4. Spin-off

DEMNAT-2 is aanzienlijk gedetailleerder dan de eerste versie. Het is echter nog te vroeg om te kunnen zeggen of alle doelstellingen zijn gehaald met betrekking tot fijschaliger gebruik dan nationaal. Belangrijke problemen zijn het gebrek aan voldoende gedetailleerde en recente gegevens over met name de waterhuishouding en de vegetatie.

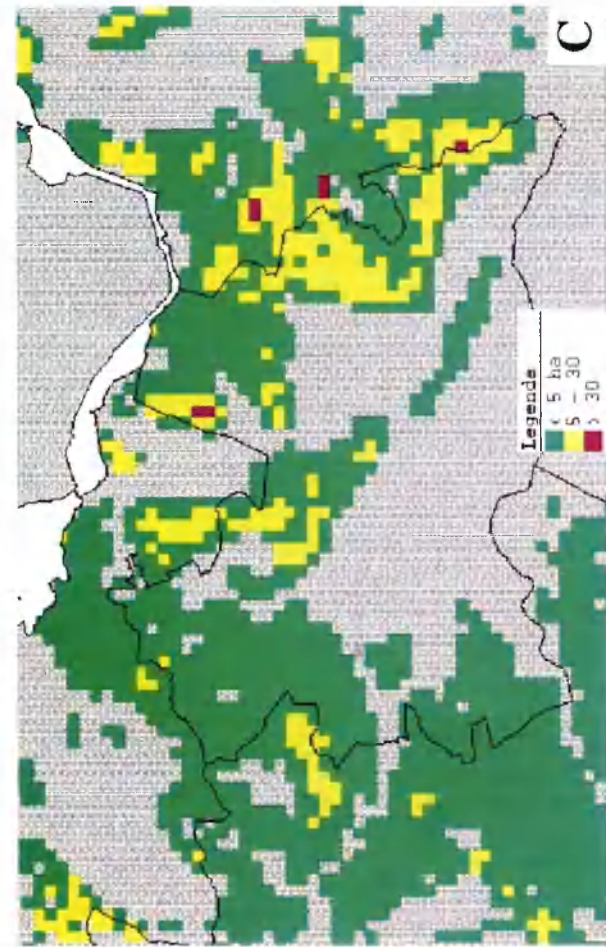
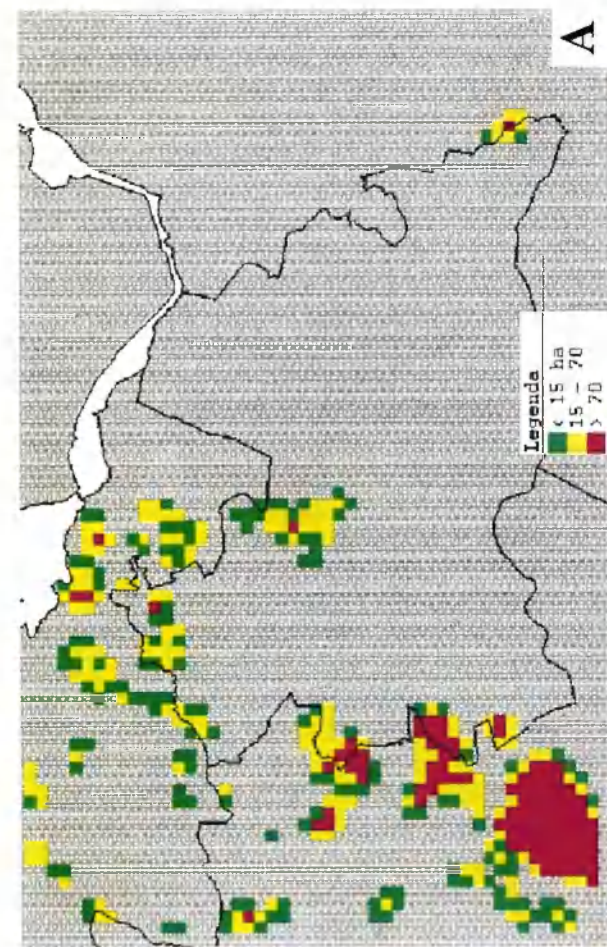
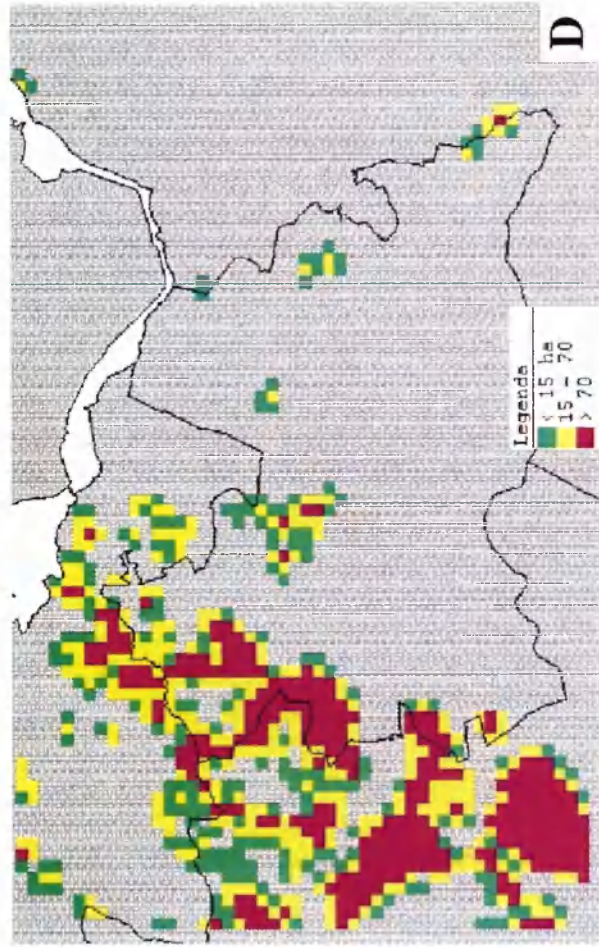
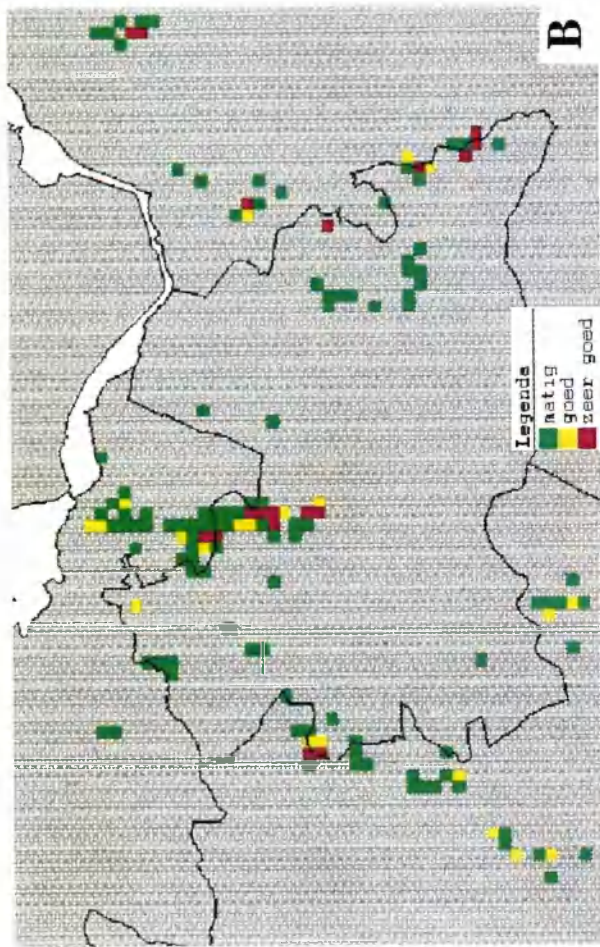
Wat de relatie tussen LKN en DEMNAT betreft is er sprake van wederzijds voordeel. De gegevens die in de LKN-database zijn opgeslagen blijken bruikbaar te zijn binnen een groot en tamelijk complex voorspellingsmodel als DEMNAT, al zijn er ook nog wel enkele problemen, zoals de gedateerdheid van de grondwatertrappen.

Voor het LKN-project zelf zijn verscheidene resultaten van DEMNAT-2 van belang:

- De opgestelde dosis-effectfuncties, want deze kunnen ook worden gebruikt voor andere toepassingen van de LKN-gegevens; in aansluiting hierbij zijn waarschijnlijk vergelijkbare functies te ontwikkelen voor andere ingrepen die de vegetatie beïnvloeden,
- het beschikbaar komen van de floristische informatie uit particuliere bronnen door de totstandkoming van het FLORBASE-bestand, die in gecomprimeerde vorm in het bestand

EKG is opgenomen; de landsdekkendheid van de floristische gegevens in LKN is daardoor toegenomen,

- de ontwikkeling van methoden om uit floristische gegevens informatie over het voorkomen van ecotootypen af te leiden,
- de uitwerking van de ecoserietypologie, een ecologisch relevante typologie voor bodem en waterhuishouding.



Kaart 12. Toepassing LKN in project DEMNAT - 2

5. TIJDPAD

Op de vraag "wanneer is LKN af" zijn verschillende antwoorden te geven. Een databestand als LKN zou eigenlijk altijd onderhouden, verbeterd en ge-up-date moeten worden. Met andere woorden, een actuele database is nooit af, maar moet gebruikers op een vrij eenvoudige wijze blijven voorzien van gegeneraliseerde, zo recent mogelijke, landschapsecologische gegevens.

Als de vraag wordt ingeperkt tot "wanneer is fase 3 af", luidt het antwoord dat in de eerste helft van 1993 het databestand geheel gevuld moet zijn wat de tabellen betreft die in deze interimrapportage zijn besproken. Uit figuur 4 komt naar voren dat het meeste werk nog zal gaan zitten in het afmaken van de bestanden GEOMORF, IPIECO en LANDSCHAP. Naar verwachting is dat haalbaar in de eerste helft van 1993.

Nog niet te beantwoorden is de vraag of het zal lukken om ook informatie over oppervlaktewaterrelaties alsnog tijdig in LKN op te nemen. Verder worden enige wijzigingen en aanvullingen in de tabellen FAUNAC en FAUNAA voorzien, waarvan op dit moment nog niet te zeggen is of ze alle in fase 3 werkelijk zullen worden doorgevoerd. Het betreft de invoer van vlindergegevens en de aanvulling van herpetofaunagegevens uit nieuwe bronnen. Het opnemen van vlindergegevens wordt om twee redenen van belang geacht. Vlinders vormen de best geïnventariseerde groep ongewervelde dieren en die stellen andere eisen aan het milieu dan de opgenomen groepen gewervelden. Verder omvat deze groep het grootste aantal wettelijk beschermde ongewervelde diersoorten, zodat zij een belangrijke natuurwaarde vertegenwoordigt.

Naast het vullen van het databestand is het in fase 3 ook de bedoeling om voorbeeldsgewijs enkele toepassingen van het LKN-bestand te ontwikkelen. Deze exercities zijn onder meer bedoeld om door het werken met het LKN-bestand bepaalde gebreken te kunnen signaleren die alsnog kunnen worden hersteld.

Daarbij is het verstandig zo goed mogelijk aan te sluiten bij concrete vraagstellingen, opdat de exercities niet te vrijblijvend zullen zijn. Een deel van deze exercities wordt derhalve uitgevoerd binnen andere projecten zoals COR en DEMNAT, waarover elders in dit rapport uitvoeriger is geschreven. Een ander deel zal binnen LKN zelf worden uitgevoerd opdat de bruikbaarheid van het databestand ook kan blijken bij combinaties van biotische en abiotische informatie die nu nog niet via andere projecten worden onderzocht.

6. GEBRUIK EN BEHEER

Hoewel LKN oorspronkelijk is opgezet voor gebruik door de RPD zien, nu het bestand meer en meer gevuld raakt, andere gegadigden de mogelijkheden voor het gebruik van deelverzamelingen. Dit betekent dat er een modus gevonden moet worden om de bronhouders van de oorspronkelijke gegevens voldoende te compenseren voor:

- de levering van hun gegevens; en straks voor
- de levering van meer recente gegevens als een up-date van het bestand nodig c.q. mogelijk is.

Wanneer er een aanvraag komt voor het gebruik van bewerkte basisgegevens, dan wordt deze getoetst op geschiktheid om met LKN-materiaal het, in de aanvraag vermelde doel, te bereiken. LKN kent immers een aantal beperkingen zoals het schaalniveau waarop het kan worden toegepast, de datering van de gegevens en het feit dat tijdreeksen er niet uit kunnen worden afgeleid.

Er zal worden nagegaan of met behulp van een getrappt mandaat daarna, door de bronhouders toestemming voor de levering van de gegevens kan worden verleend (of onthouden). Behalve aan een vergoeding van materiële en personele kosten voor de levering van de gegevens, wordt er gedacht aan een vast bedrag, dat bij elke aanvraag wordt opgelegd zodat daaruit het up daten kan worden gefinancierd.

De relatie met de gebruikers wordt geregeld in een leveringscontract.

Totdat het LKN-project is afgerond voeren de opdrachtnemers het interimbeheer. Welke instantie uiteindelijk het gehele bestand zal gaan beheren wordt op korte termijn onderzocht.

LITERATUUR

- Beenhakker, A.J., et al. 1989. **Milieukartering: van inventarisatie naar interpretatie**. Publicaties RMNO 34: Rijswijk. 87 pp.
- Broekhuizen, S., et al (red). 1992. **Atlas van de Nederlandse Zoogdieren**. Stichting Uitgeverij Kon. Ned. Natuurhistorische Vereniging, Eindhoven.
- Canters, K.J. & H.A. Udo de Haes. 1986. **ECOMET; een methode voor het voorspellen en beoordelen van effecten op ecosysteemniveau**. Landschap 1: 29-39.
- Claessen, F.A.M. 1990. **Beleidsanalyse waterhuishouding Natuur-terrestrisch**. Ministerie van verkeer en waterstaat.
- Claessen, F.A.M, J.P.M. Witte, F. Klijn, C.L.G. Groen, R. van der Meijden. 1991. **Terrestrische natuur en waterhuishouding van Nederland**. H2O(24).
- Engelen G.B., J.M.J. Gieske en S.O. Los. 1988. **Grondwaterstromingsstelsels in Nederland**. Staatsbosbeheer, Utrecht.
- Groen, C.L.G., R.A.M. Stevers, C.R. van Gool, M.E.A. Broekmeijer. 1992a. **Uitwerking ecotopen-systeem III; herzien landelijke typologie en vertaalsleutels voor Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg**. CML-mededelingen 49, Universiteit van Leiden.
- Groen, C.L.G., M. Gorree, R. van der Meijden, R. Huele, M. van 't Zelfde. 1992b. **FLORBASE; een bestand van de Nederlandse flora, periode 1975-1990**. (in press).
- Harms, W.B. (red.). 1987. **Ecologische infrastructuur en bosontwikkeling in de Randstad**. Dorschkamp-rapport nr. 484. Wageningen: Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp".
- Harms, W.B., J.P. Knaapen & J. Roos-Klein Lankhorst (red.). 1991. **Natuurontwikkeling in de Centrale Open Ruimte**. DLO-SC Rapport 138, Wageningen.
- IAWM. 1985. **Beschrijving van de interprovinciale inventarisatie eenheden (IPI's) voor floristisch-vegetatiekundig en hydrobiologisch onderzoek**. Druk: Prov. Waterstaat van Noord-Holland.
- Jenny, H.. 1941. **Factors of soil formation**. New York, London, Mac Graw-Hill.
- Kemmers, R.H.. 1986. **Perspectives in modeling of processes in the root zone of spontaneous vegetation at wet and damp sites in relation to regional water management**. ICW Technical Bulletin 52. Wageningen.
- Klijn, F.. 1988. **Ecoserries, aanzet tot een standplaatstypologie**. CML mededelingen 45, Leiden.
- Klijn, F.. 1989. **Landschapsecologische kartering Nederland: grondwaterrelaties**. CML mededelingen 51, STIBOKA rapport nr.2107. Leiden, Wageningen.
- Klijn, F. & H.A. Udo de Haes. 1990. **Hiërarchische ecosysteemclassificatie. Voorstel voor een eenduidig begrippenkader**. Landschap 7 (4): 215-234.
- Klijn, F., A. ter Harmsel, C.L.G. Groen. 1992. **Ecoserries 2.0. Naar een ecoserieclassificatie, ten behoeve van het eco-hydrologisch voorspellingsmodel DEMNAT-2**. (in press).
- Knaapen, J.P.. 1988. **DISPERS, een simulatiemodel ter bepaling van de isolatie van habitats**. Rapport nr 510. Rijksinstituut voor onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen.
- Linden, M. van der, J. Runhaar, M. van 't Zelfde. 1992. **Effecten van ingrepen in de waterhuishouding op vegetaties van natte en vochtige standplaatsen**. (in press).
- Maarleveld, G.C., J.A.M. ten Cate en G.W. de Lange. 1974. **Geomorfologie (schaal 1:600.000). Atlas van Nederland, blad III-1**. Topografische Dienst. Delft.
- Meijden, R. van der, C.L. Plate en E.J. Weeda. 1989. **Atlas van de Nederlandse Flora, deel 3**. Onderzoekinstituut Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Leiden. i.s.m. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen
- Mennema, J., A.J. Quené-Boterenbrood, C.L. Plate. 1980. **Atlas van de Nederlandse Flora, deel 1**. Kosmos, Amsterdam.
- Mennema, J., A.J. Quené-Boterenbrood, C.L. Plate. 1985. **Atlas van de Nederlandse Flora, deel 2**. Bohn, Scheltema en Holkema, Utrecht.
- Ministerie van VROM. 1989. **Vierde Nota ruimtelijke ordening**. deel d: regeringsbeslissing. Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 20490, nrs. 9-10. 's Gravenhage SDU uitgeverij.
- Ministerie van LNV. 1990. **Natuurbeleidsplan; regeringsbeslissing**, Tweede Kamer, Zitting 1988-1989, nr. 21149. 's Gravenhage, SDU uitgeverij.
- Pastors, R.. 1992. **Landelijk Grondwater Model; conceptuele modelbeschrijving**. (in press).

- Runhaar, J., R.A.M. Stevers en H.A. Udo de Haes. 1985. **Uitwerking CML ecotopensysteem voor de Randstad**. CML mededelingen 20, Leiden.
- Runhaar, J., C.L.G. Groen, R. van der Meijden en R.A.M. Stevers. 1987. Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora. *Gorteria*, deel 13, nr. 11-12, blz. 276-359.
- SOVON. 1987. **Atlas van de Nederlandse broedvogels**. Arnhem.
- Steur, G.C.L., F. de Vries en C. van Wallenburg. 1985. **Bodemkaart van Nederland. 1:250.000**. STIBOKA, Wageningen.
- Stevens, R.A.M., J. Runhaar, C.L.G. Groen. 1987a. **Het CML-ecotopensysteem; uitwerking voor Noord-, West- en Zuidwest-Nederland**. CML mededelingen 34. RU Leiden.
- Stevens, R.A.M., J. Runhaar, H.A. Udo de Haes en C.L.G. Groen. 1987b. Het CML-ecotopensysteem: een landelijke ecosysteemtypologie toegespitst op de vegetatie. *Landschap 4(2)*, blz.135-151, Delft.
- Stichting voor Bodemkartering, Rijksgeologische Dienst. 1977-1982. **Geomorfologische Kaart van Nederland, schaal 1:50.000**. Wageningen, Haarlem.
- Vissers, N.H.S.M., H.J.S.M. de Wit en W. Bleuten. 1985. **Ruimtelijke effecten van bemesting via ondiep grondwater. Het zuidelijk en centraal zandgebied**. Vakgroep Fysische Geografie, RU Utrecht.
- Vissers, N.H.S.M., H.J.S.M. de Wit en W. Bleuten. 1988. **Ruimtelijke effecten van bemesting via ondiep grondwater. Het noordelijk zandgebied**. Vakgroep Fysische Geografie, RU Utrecht.
- Waal, R.W. de. 1992. **Landschapsecologische kartering van Nederland: Bodem en grondwatertrappen; toelichting bij het databestand BODEMG T van het LKN-project (fase III)**. DLO-SC Rapport 132. Wageningen.
- Witte, J.Ph.M.. 1990. **Demnat: aanzet tot een landelijk ecohydrologisch voorspellingsmodel**. Dienst Binnenwateren/RIZA, nota nr. 90.057, Arnhem.
- Witte, J.Ph.M. en R. van der Meijden. 1990. **Natte en vochtige ecosystemen**. Wetenschappelijke Mededeling KNNV nr. 200. KNNV, Utrecht.
- Witte, J.Ph.M. en R. van der Meijden. 1992. **Verspreiding en natuurwaarden van ecotoopgroepen in Nederland**. (in press).

BIJLAGEN

LKN-PUBLICATIES

- Harms, W.B., J.P. Knaapen, J. Roos-Kleinlankhorst (1991). **Natuurontwikkeling in de Centrale Open Ruimte**. SC-rapport nr. 138. Wageningen.
- Klijn, F., R.W. de Waal, Ecologische Bodemtypologie. **Landschap ...**(in druk).
- Stein, M.A.M., J. van Keulen & P.A. Burrough (1986). **Een onderzoek naar de kwantitatieve verwerking van landschapsecologische gegevens ten behoeve van het LKN-Project**. Rijksuniversiteit Utrecht: Vakgroep Fysische Geografie.
- Veelenturf, P.W.M. (red.), K.J. Canters & A.A. de Veer (1985). **Landschapsecologische Kartering van Nederland; fase II.a: Analyse van de knelpunten uit fase I**. 's-Gravenhage: Intern rapport Rijksplanologische Dienst.
- Veelenturf, P.W.M., K.J. Canters & A.A. de Veer (1985). Landschapsecologische Kartering van Nederland; nieuwe perspectieven voor het gebruik van ecologische gegevens. **Landschap: 3 (2)**: 169-182.
- Veelenturf, P.W.M. (red.), et al (1987). **Landschapsecologische Kartering van Nederland; fase I: methode-ontwikkeling en resultaten voor een proefgebied in de provincie Utrecht**. Studierapport RPD nr. 39. 's-Gravenhage: Distributiecentrum Overheidspublikaties.
- Veelenturf, P.W.M. (red.), et al (1988). **Landschapsecologische Kartering van Nederland (LKN). Fase II: Randstad**. Studierapport RPD, 's Gravenhage.
- Veer, A.A. de, P.W.M. Veelenturf & K.J. Canters (1986). New developments in landscape-ecological mapping in the Netherlands. **IVth International Congress of Ecology, 10-16 Aug. 1986**. Syracuse, New York. Congress Issue, p. 133.
- Veer, A.A. de & R.W. de Waal (1988). Landscape-ecological mapping of the "Randstad" area, the Netherlands. In: Schreiber, K.F., 1988, **Connectivity in Landscape Ecology**. pp.169-171. Münsterische Geografische Arbeiten 29. Proc. 2nd Intern. Sem. IALE, Münster 1987. Schaningh, Paderborn.
- Zwol, C.J. van (1987). **Voor- en nadelen van het project "Landschapsecologische kartering van Nederland (LKN)"; een analyse van de LKN-kaartprodukten in het licht van de kritiek op milieukarteringen uit de jaren '70**. Stageverslag t.b.v. de studie Theoretische Biologie. 's-Gravenhage: Rijksplanologische Dienst.

CONTACTPERSONEN BIJ LKN-INSTANTIES

Drs. C.L.G. Groen
Centrum voor Milieukunde Leiden
Rijksuniversiteit Leiden
Garenmark 1a
Postbus 9518
2300 RA Leiden
tel: 071 - 27.7486
fax: 071 - 27.7496 / 5611

Drs. W.B. Harms
Staring Centrum
Dienst Landbouwkundig Onderzoek
Marijkeweg 11/22
Postbus 125
6700 AC Wageningen
tel: 08370 - 74200
fax: 08370 - 24812

Drs. E.C.A. Bolsius
Rijksplanologische Dienst
Ministerie van VROM
Willem Witsenplein 6
Postbus 90618
2509 LP Den Haag
tel: 070 - 335.3111
fax: 070 - 335.3167

Drs. E.J. van Zadelhoff
Directie NBLF, IKC,
Ministerie van LNV,
Griffioenlaan 2
Postbus 20023
3502 LA Utrecht
tel: 030 - 85.9111
fax: 030 - 870305 / 891864

Drs. C. Kuypers
DGM, Ministerie van VROM,
Dr. van Stamstraat 2
Postbus 450
2260 MB Leidschendam
tel: 070 - 3174.174
fax: 070 - 3174.118