

32/446(170) 242x

STARRING

## Het COR-model

Een natuurontwikkelingsmodel voor de centrale open ruimte

J. Roos-Klein Lankhorst

Rapport 170

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1991



06 NOV 1991

181 546 043 4

## REFERAAT

Roos-Klein Lankhorst, J. 1991. *Het COR-model; een natuurontwikkelingsmodel voor de Centrale Open Ruimte*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 170. 34 blz.; 3 fig.; 5 tab.

Het COR-model dient ter evaluatie van natuurontwikkelingsplannen voor de Centrale Open Ruimte. Het is ontwikkeld in opdracht van de Rijksplanologische Dienst, in het kader van het onderzoek: "Natuurontwikkeling in de Centrale Open Ruimte", dat is vastgelegd in een uitgebreid onderzoeksrapport (sc-dlo-rapport 138). Omdat het model als basis kan dienen voor een bredere toepassing, geeft dit rapport een aparte, beknopte beschrijving van de werking, de toepasbaarheid en voorstellen voor mogelijke verbetering van het model.

Trefwoorden: voorspellingsmodel, geografische informatiesystemen, natuurontwikkeling, dierverbreiding, landschapsecologie.

ISSN 0924-3070

©1991 DLO-STARING CENTRUM Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied  
Postbus 125, 6700 AC Wageningen  
Tel.: 08370-74200; telefax: 08370-24812; telex: 75230 VISI-NL

Het DLO-Staring Centrum is een voortzetting van: het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW), het Instituut voor Onderzoek van Bestrijdingsmiddelen, afd. Milieu (IOB), de Afd. Landschapsbouw van het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp" (LB), en de Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA).

Het DLO-Staring Centrum aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

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

## **INHOUD**

<b>WOORD VOORAF</b>	<b>7</b>
<b>SAMENVATTING</b>	<b>9</b>
<b>1 INLEIDING</b>	<b>11</b>
<b>2 OPBOUW VAN HET COR-MODEL</b>	<b>13</b>
<b>3 TYPOLOGIEËN</b>	<b>15</b>
<b>4 WERKING</b>	<b>17</b>
4.1 Toetsing op ecologische realiseerbaarheid (module 1)	17
4.2 Simulatie van de vegetatie-ontwikkeling (module 2)	19
4.3 Afleiding potentiële leefgebieden diergroepen (module 3)	21
4.4 Simulatie van de dierverbreiding (module 4)	21
<b>5 TOEPASBAARHEID</b>	<b>23</b>
5.1 Voorspellingswaarde	23
5.2 Schaal	24
<b>6 VOORSTELLEN VOOR VERBETERING</b>	<b>25</b>
6.1 De modelstructuur	25
6.2 De opgeslagen kennis	26
6.3 De invoergegevens	26
<b>LITERATUUR</b>	<b>27</b>
<b>BIJLAGEN</b>	<b>29</b>
1 Voorbeeld-vertaaltabel voor de bepaling van de internationale betekenis en natuurlijkheid van de verwachte vegetaties	30
2 Voorbeeld van uitvoer van het COR-model: vereenvoudigde kaarten van de verwachte vegetaties	31
3 Voorbeeld van uitvoer van het COR-model: potentiële leefgebieden van vogels van oude bossen	32

## WOORD VOORAF

In het kader van de uitwerking van het Natuurbeleidsplan (Min. LNV, 1990) zullen de komende jaren vele visies en plannen voor natuurontwikkeling worden opgesteld voor de daartoe aangewezen gebieden. Bij de planvorming ontbrak het echter tot nu toe aan een voorspellingsmodel, waarmee de effecten kunnen worden aangegeven op de te verwachten vegetatie en fauna na uitvoering van de plannen. Een dergelijk model biedt de planopstellers de mogelijkheid beter onderbouwde keuzes te maken tussen verschillende natuurontwikkelingsopties, die voor een gebied kunnen worden ontwikkeld.

In opdracht van de Rijksplanologische Dienst heeft het DLO-Staring Centrum een computermodel ontwikkeld in het kader van het onderzoek: "Natuurontwikkeling in de Centrale Open Ruimte" (Harms et al., 1991). Dit COR-model maakte het mogelijk om vier natuurontwikkelingsconcepten op een consistente en identieke manier te evalueren naar hun mogelijke betekenis voor vegetatie en fauna, op basis van een groot aantal gegenereerde, gebiedsdekkende kaarten. Handmatig was dit niet mogelijk geweest. Alhoewel het model in zijn huidige vorm sterk gericht is op de Centrale Open Ruimte, kan het - na eventuele aanpassing - ook voor andere doelen worden ingezet. Aanpassing, uitbreiding en uitwerking van het COR-model zou kunnen leiden tot een grotere toepassing ervan bij natuurontwikkelingsprojecten.

Om kennis te kunnen maken met het COR-model is naast de rapportage van het gehele onderzoek gekozen voor een apart, beknopt rapport over de werking, de toepasbaarheid en mogelijke verbetering van het model. Dit rapport richt zich met name op diegenen die zich interesseren voor ecologische modellering. In het kort wordt uiteengezet hoe de plannen op ecologische realiseerbaarheid worden getoetst en hoe de geplande natuurontwikkelingen worden gesimuleerd. Minder aandacht wordt besteed aan de preciese ecologische invulling en verantwoording. Hiervoor wordt verwezen naar de rapportage van bovengenoemd COR-onderzoek (Harms et al., 1991). Dit 266 bladzijden tellende rapport bevat - naast een gedegen toelichting op het COR-onderzoek - uitgebreide achtergrondinformatie van het model, waaronder een compleet overzicht van de gebruikte tabellen en vegetatiereeksen. Degenen die zich nader willen laten informeren over het model en de toepassing ervan, zullen na het lezen van deze beknopte beschouwing ook de complete onderzoeksrapportage (sc-dlo-rapport 138) ter hand moeten nemen.

De opstellers van het model houden zich aanbevolen voor suggesties en commentaar. Degenen die overwegen het model te gaan gebruiken wordt aangeraden contact op te nemen met Janneke Roos of ondergetekende.

Bert Harms

Projectleider "Natuurontwikkeling in de Centrale Open Ruimte"

## SAMENVATTING

Het COR-model is ontwikkeld voor de evaluatie van natuurontwikkelingsconcepten voor de Centrale Open Ruimte naar hun mogelijke betekenis voor vegetatie en fauna (Harms et al., 1991). Omdat het ontwikkelde model als basis kan dienen voor een bredere toepassing, wordt in dit rapport apart ingegaan op de werking, de toepasbaarheid en mogelijke verbetering van het model. Het model bestaat uit 4 modules, waarin achtereenvolgens:

- de plannen op hun ecologische realiseerbaarheid worden getoetst,
- de geplande vegetatie-ontwikkelingen worden gesimuleerd,
- de potentiële leefgebieden voor ecologische diergroepen worden afgeleid en
- de verbreiding van isolatiegevoelige diersoorten/groepen wordt voorspeld.

Het model is gebaseerd op bestaande ecologische kennis. Het heeft een deterministisch karakter. Er worden geen kansverwachtingen aangegeven. Daar waar gegevens ontbraken zijn aannames gedaan. Het model is vooral goed bruikbaar als een ontwerpinstrument: de resultaten leveren richtlijnen voor bijsturingen van het ontwerp. Het model is tot nu toe alleen op landsdelig schaalniveau toegepast. Verwacht wordt dat het ook op regionaal en internationaal schaalniveau toepasbaar gemaakt kan worden. Wel behoeft met name de modelstructuur verbetering. Om de voorspellende waarde te vergroten is toename van de ecologische kennis noodzakelijk.

*Tabel 1 Motto, natuurdoel en ruimtelijke strategie van de vier natuurontwikkelingsconcepten uit het COR-onderzoek (bron: Harms et al.,1991).*

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 functies
BLAUWE KIEKENDIEF	ontwikkeling van diversiteit op macrogradiënt	scheiding van functies en concentratie van natuur in grote eenheden

## 1 INLEIDING

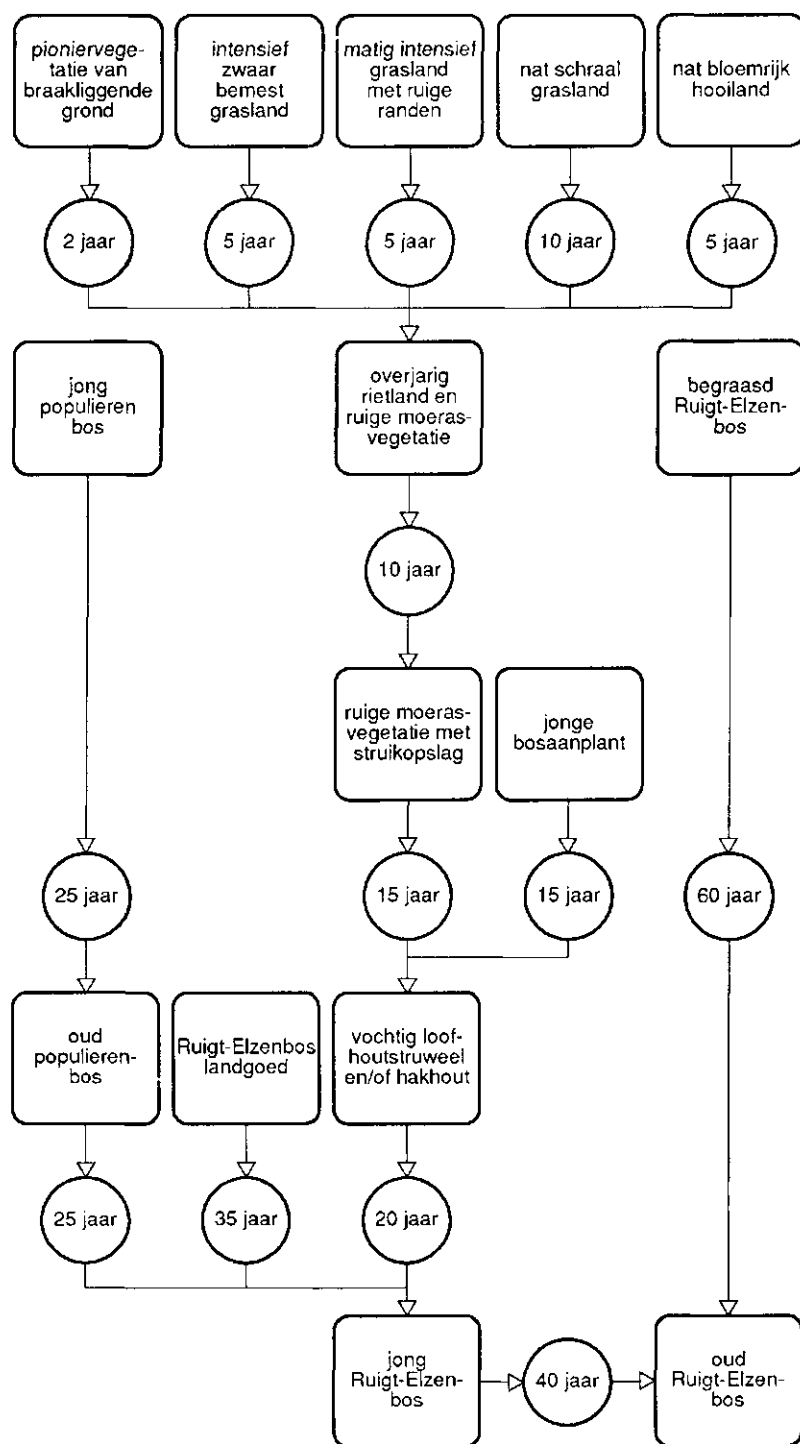
In opdracht van de Rijksplanologische Dienst heeft het DLO-Staring Centrum een onderzoek verricht naar de mogelijkheden voor natuurontwikkeling in de Centrale Open Ruimte (COR: het Groene Hart en het centrale rivierengebied). Tijdens het onderzoek zijn vier natuurontwikkelingsconcepten ontwikkeld en een computermodel, waarmee de concepten zijn geëvalueerd naar hun mogelijke betekenis voor vegetatie en fauna (Harms et al., 1991). Doel van deze rapportage is om in een aparte beschouwing aandacht te schenken aan het ontwikkelde voorspellingsmodel, het COR-model. Verwacht wordt dat dit model, na aanpassing en eventuele verbetering, ook bruikbaar kan zijn voor de evaluatie (en bijstelling) van andere natuurontwikkelingsplannen die in het kader van het NBP worden opgesteld.

In het COR-onderzoek is een onderzoeksmethode gehanteerd, waarbij de samenwerking tussen de planvorming en de plantoetsing met behulp van een simulatiemodel centraal stond. De achterliggende gedachte is dat door het vergelijken en cyclisch aanpassen van natuurontwikkelingsplannen op grond van simulaties, een belangrijke verbetering van de kwaliteit en de realiseerbaarheid van de plannen kan worden bereikt. Hiertoe is een model ontwikkeld met de volgende eigenschappen:

- operationalisering van bestaande kennis;
- systematische (semi)kwantificering van gevolgen voor vegetatie en fauna;
- gebiedsdekkende kaartweergave van de gevolgen.

Met het model is eerst nagegaan of de in de natuurontwikkelingsconcepten voorgestelde vegetatiedoelen kunnen worden gerealiseerd, uitgaande van de huidige abiotische gesteldheid. Op basis van de toetsingsuitkomsten zijn de concepten bijgesteld en zijn de benodigde inrichtingsmaatregelen vastgesteld. Daarna zijn, in een aantal tijdstappen, de verwachte veranderingen in de planten- en dierenwereld ten gevolge van de uitvoering van elk concept gesimuleerd en op kaart vastgelegd. Per concept zijn gebiedsdekkende kaarten gegenereerd van te verwachten vegetaties en zijn voor een groot aantal diergroepen de potentiële leefgebieden en verbredingsmogelijkheden in kaart gebracht. Op grond van deze resultaten is van elk concept de betekenis voor vegetatie en fauna afgeleid en is een globale schatting gemaakt van de beheers- en inrichtingskosten.

Een deel van de resultaten van het COR-onderzoek is in dit rapport opgenomen als voorbeelden van uitvoer van het COR-model. Er wordt hier niet inhoudelijk ingegaan op de resultaten, noch op de natuurontwikkelingsconcepten. Voor een beter begrip van de getoonde resultaten wordt wel in tabel 1 een korte karakteristiek gegeven van de vier concepten. Ze zijn gebaseerd op bestaande ideeën en plannen over natuurontwikkeling. Elk concept wordt gekenmerkt door een bepaalde combinatie van natuurdoel en ruimtelijke strategie en is genoemd naar een diersoort waarvan verwacht wordt dat die baat zal hebben bij de uitvoering van het concept.



**Figuur 1** Voorbeeld van een vegetatiereeks van het COR-model. Reeks: niets doen beheer; fysiotoop: nat tot vochtig veen met kleidek. (bron: Harms et al.,1991)



## 2 OPBOUW VAN HET COR-MODEL

Het COR-model is een kennismodel ("knowledge based system"): het berust niet op wiskundige rekenregels, maar op bestaande ecologische kennis. Voor zover de kennis ontbreekt zijn er aannames gedaan. Er is niet uitgegaan van een kansverwachting; het model heeft dan ook een deterministisch karakter.

Het model bestaat uit drie delen:

- Een basisbestand met geografische gegevens over de huidige vegetatie, fauna, bodem en water;
- Geaggregeerde kennis over relaties tussen standplaats, vegetatieontwikkeling, habitateisen en dispersie van dieren;
- Een set commandoprocedures voor het Geografisch Informatie Systeem MAP2, een computerprogramma voor het bewerken van geografische gegevens in rasterformaat (Van den Berg et al., 1985).

Bij het COR-onderzoek is voor het **basisbestand** grotendeels uitgegaan van de Landschapsecologische Kartering Nederland (Canters et al., 1991), waarin de gegevens over bodem, grondwater, flora en fauna per kilometervak zijn opgeslagen. Informatie over rivierdynamiek is ontleend aan het rapport "Rivierdynamiek en vegetatieontwikkeling" (Knaapen en Rademakers, 1990).

De **geaggregeerde kennis** betreft de in het model gehanteerde typologieën en vegetatiereeksen en de relaties daartussen. De basisgegevens en te ontwikkelen vegetaties worden ingedeeld in een fysiotoop- en een vegetatietypologie, die samen de ecotooptypologie vormen. Voor de te toetsen natuurontwikkelingsplannen zijn vegetatiedoelen, beheersvormen en inrichtingsmaatregelen onderscheiden. In de vegetatiereeksen is voor elke fysiotoop de verwachte vegetatie-ontwikkeling per beheersvorm vastgelegd (voorbeeld: figuur 1). Voor de fauna zijn ecologische diergroepen en verspreidingsgroepen samengesteld. Op de typologieën wordt in de volgende paragraaf nader ingegaan.

De relaties tussen de typologieën en de vegetatiereeksen zijn ondergebracht in tabellen die als invoer dienen voor de commandoprocedures. Deze **commandoprocedures** bevatten een groep MAP2-commando's die tezamen een afgeronde bewerking uitvoeren. Elke procedure is opgeslagen in een apart bestand. Zo'n commandobestand wordt door de gebruiker aangeroepen, waarna de daarin opgeslagen bewerkingen door de computerprogrammatuur achter elkaar worden uitgevoerd. De procedures zijn ingedeeld in 4 modules (zie figuur 2):

- met module 1 worden de plannen op hun ecologische realiseerbaarheid getoetst;
- met module 2 worden de geplande vegetatie-ontwikkelingen gesimuleerd;
- met module 3 worden, op grond van de resultaten van module 2, potentiële leefgebieden voor ecologische diergroepen afgeleid;
- met module 4 wordt de verspreiding van isolatiegevoelige diersoorten/groepen voorspeld.

*Tabel 2 In het COR-model onderscheiden beheersvormen, overeenkomstige vegetatiedoeltypen en zo nodig daarvoor toe te passen inrichtingsmaatregelen.*

Beheersvorm	Vegetatiedoeltype	Inrichtingsmaatregel
Niets-doen-beheer	Natuurlijke bossen:	
	- Moerasbos	1,2,3,6,7
	- Nat tot vochtig bos	1
	- Ooibos	4
	- Getijdenvloedbos	5
	Open water	8
Bosbegrazing	Begraasde bossen: (als natuurlijke bossen)	(als natuurlijke bossen)
Natuurlijk bosbeheer	Multifunctionele bossen:	
	- Nat tot vochtig mult.bos	1
	- Vochtig tot droog mult.bos	-
Landgoedbeheer	Landgoederen:	
	- Nat landgoed	1,2,3
	- Nat tot vochtig landgoed	1
	- Vochtig tot droog landgoed	-
	- Recreatie-parklandschap	9
Instandhouden van moerasvegetaties	Stabiele moerasvegetatie	1,2,3,6,7
	Trilveenvegetatie	-
Hoogveenontwikkeling	Hoogveenachtige vegetatie	2
Cyclisch bos-moeras-beheer	Bos-moeras-vegetatie-cyclus	1,2,3,6,7
Instandhouden waterplanten- en verlandingsvegetaties	Waterplanten- en verlandingsvegetaties	3,7
Ontwikkeling en beheer van soortenrijk grasland	Graslanden:	
	- Nat schraal grasland	2
	- Matig voedselrijk bloemrijk grasland	-
	- Droog heischraal grasland	-
	- Stroomdalgrasland	-
Weidevogelbeheer	- Weidevogelgrasland	-

**Verklaring van de inrichtingsmaatregelen:**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Verhogen van de grondwaterstand                                      | 2 Afgraven tot op de grondwaterspiegel |
| 3 Ondiep inunderen   | 4 Toelaten van rivierinvloed           |
| 5 Toelaten van getijdeinvloed  | 6 Isoleren van wateren                 |
| 7 Aanleg van ondiepe plassen   | 8 Aanleg van diepe wateren             |
| 9 Nieuwe verstedelijking (voor de aanleg van recreatieve parkgebieden) |  |

### 3 TYPOLOGIEËN

Voor de standplaatsfactoren is een **fysiotootypologie** opgesteld met voor vegetatie-ontwikkeling relevante eenheden. Onderscheid is gemaakt in:

- invloedsgebieden van voedselarm regenwater, voedselrijker kwelwater en van rivierwater met meer of minder overstromingsdynamiek;
- grondwaterpeil (nat, nat tot vochtig, vochtig, vochtig tot droog);
- substraat (zand, veen, klei-op-veen, klei en zavel).

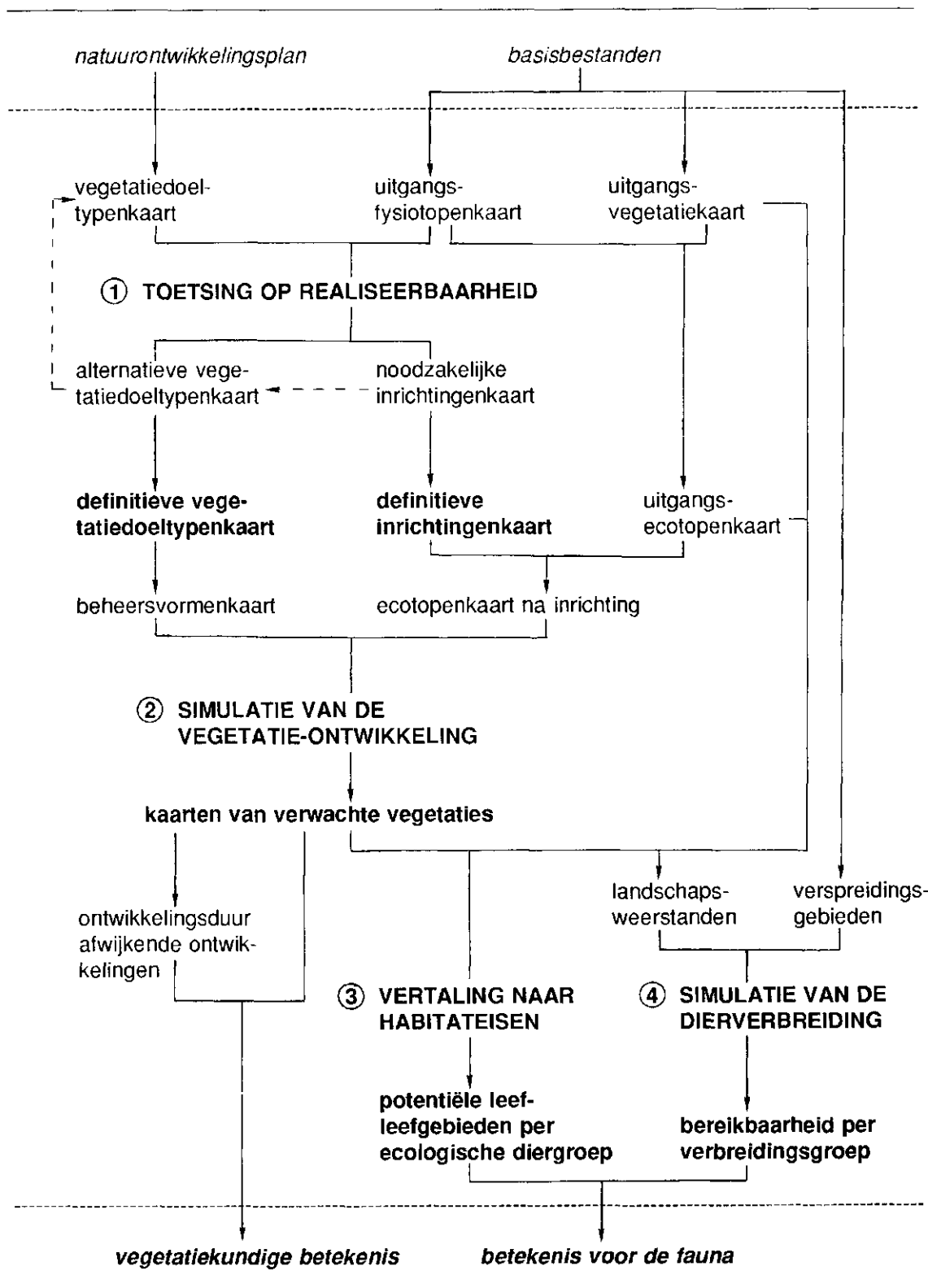
In de Centrale Open Ruimte zijn 19 fysiotopen onderscheiden en vier associaties.

In nauwe samenhang met de fysiotootypologie is een **vegetatietypologie** opgesteld, gericht op vegetatie-ontwikkeling. Na bestudering van bestaande natuurontwikkelingsplannen bleek behoefte aan een vrij gedetailleerde indeling in bostypen en graslandtypen. Overgangsvegetaties, zoals ruigte- en struikvegetaties, werden daarentegen niet als doelvegetaties aangegeven, zodat hiervoor met een minder gedetailleerde indeling kon worden volstaan. Bij de indeling is tevens rekening gehouden met mogelijkheden voor koppeling aan habitateisen van diergroepen. Voor de Centrale Open Ruimte zijn 71 vegetatie-eenheden onderscheiden.

Uit de combinatie van fysiotootypologie en vegetatietypologie is de **ecotootypologie** ontstaan. De ecotopen vormen de basiseenheden voor het natuurontwikkelingsmodel. De vegetatie-ontwikkeling wordt gesimuleerd aan de hand van **vegetatiereeksen**: deze beschrijven de opeenvolging van ecotopen in de tijd, onder verschillende beheersvormen. Zo wordt, afhankelijk van gevoerd beheer en successie voor elke fysiotop een aantal vegetatie-ontwikkelingen voorspeld (voorbeeld: figuur 1). De vegetatiereeksen zijn gebaseerd op literatuuronderzoek en gesprekken met deskundigen. Een volledig overzicht van de vegetatiereeksen is opgenomen in (Harms et al., 1991). De **beheersvormen** zijn opgesteld in relatie tot de vegetatiedoelen die in bestaande natuurontwikkelingsplannen voor (delen van) de Centrale Open Ruimte worden nagestreefd. In het COR-model zijn 10 beheersvormen onderscheiden (zie tabel 2).

Als "interface" tussen de te toetsen natuurontwikkelingsplannen en het computermodel is een **vegetatiedoeltypologie** opgesteld, die een eenduidig verband legt met de beheersvormen (en daarmee met de vegetatiereeksen). Elk plan moet eerst naar deze vegetatiedoeltypen worden vertaald. De typologie is gebaseerd op combinaties van vegetatiestructuur, beheersvorm en fysiotop (bijv. "vegetatiedoeltype moerasbos zal ontstaan onder niets-doen-beheer op zeer natte standplaatsen"). Het COR-model onderscheidt 26 vegetatiedoeltypen.

Daarnaast zijn **inrichtingsmaatregelen** onderscheiden, die gebruikt kunnen worden om de fysiotopen geschikt te maken voor de gekozen vegetatiedoeltypen (zie tabel 2). De maatregelen zijn gericht op natuurontwikkeling (zo is bijvoorbeeld niet voorzien in de maatregel "ontwatering"). Maatregelen als het kappen en aanplanten van bomen zijn opgenomen in de vegetatiereeksen als beheersmaatregel, en worden hier dus niet tot de inrichtingsmaatregelen gerekend.



*Figuur 2 Procedureschema COR-model*

De gevolgen van de vegetatie-ontwikkeling voor de leefgebieden van dieren worden bepaald aan de hand van een veertigtal **ecologische diergroepen**. Hiertoe is een groot aantal broedvogels, zoogdieren en dagvlinders gegroepeerd op grond van overeenkomsten in habitateisen. Deze habitateisen zijn vervolgens vertaald in vegetatietypen, om een verband te leggen met de vegetatie-ontwikkeling. Voor de bepaling van de verspreidingsmogelijkheden voor de fauna zijn **verspreidingsgroepen** samengesteld. Voor het COR-onderzoek is een vijftal isolatiegevoelige soorten en diergroepen geselecteerd (vogels van oud loofbos, Eekhoorn, Boommarter, Otter en vlinders van bossen en bosranden). Per verspreidingsgroep zijn landschapsweerstandswaarden bepaald op grond van de huidige infrastructuur en vegetatiestructuur en de gesimuleerde vegetaties na 100 jaar.

## **4 WERKING**

### **4.1 Toetsing op ecologische realiseerbaarheid (module 1)**

Met het ontwikkelde computermodel worden de natuurontwikkelingsplannen eerst getoetst op hun realiseerbaarheid, alvorens de vegetatie-ontwikkeling wordt gesimuleerd in tijd en ruimte. De toetsing van een plan of concept gaat als volgt in zijn werk.

Eerst moet elk natuurontwikkelingsplan worden omgezet naar een vegetatiedoeltypenkaart, die als invoer dient voor het model. In het COR-onderzoek is deze vertaalslag handmatig gedaan, waarbij de na te streven vegetatiedoeltypen per kilometervak werden aangegeven. Deze stap resulteert in een bestand met celwaarden, die kan worden ingelezen door het GIS-programma.

Vervolgens wordt met behulp van het model nagegaan of de vegetatiedoeltypen wel kunnen worden ontwikkeld op de fysiotopen waarop ze zijn gepland. Hiertoe worden twee commandoprocedures uitgevoerd, waarmee op kaart voorstellen worden gedaan voor noodzakelijke inrichtingsmaatregelen, respectievelijk alternatieve vegetatiedoeltypen, daar waar de geplande vegetatiedoeltypen niet zonder meer realiseerbaar zijn. De ontwerper kan dan beslissen waar inrichtingsmaatregelen worden ingezet en waar voor alternatieve vegetatiedoelen wordt gekozen. Op grond hiervan past hij het plan en eventueel ook de inrichtingenkaart op interactieve wijze aan en voert de procedures nogmaals uit, totdat een bevredigend resultaat is bereikt en beide definitieve kaarten elkaar goed aanvullen.

In de daarop volgende stap wordt (met een volgende commandoprocedure) de uitvoering van de inrichtingsmaatregelen nagebootst: de uitgangssituatie wordt aangepast, daar waar maatregelen zijn voorgesteld. Bij bijvoorbeeld de maatregel "verhogen van de grondwaterstand" verschuift het betreffende uitgangsecotoop naar een natter type, bij de maatregel "ondiep inunderen" verandert het ecotoop in ondiep water. De procedure resulteert in de zogenaamde "ecotoopenkaart na inrichting", die het startpunt vormt van de vegetatie-ontwikkeling (zie figuur 2).

**Tabel 3** Voorbeeld van uitvoer van het COR-model: simulatie van de vegetatie-ontwikkeling na 0, 10, 30 en 100 jaar, in aantallen kilometervakken (bron: Harms et al., 1991).

Code	Vegetatie-ontwikkeling in ELAND	0 jaar	10 jaar	30 jaar	100 j.
2	Beuken/Eiken/Berken-landgoed	4	2	1	0
3	Laagveen-landgoed	21	28	16	0
4	Ruigt-Elzenbos-landgoed	10	0	0	0
5	Elzenrijk-Essen-Iepen-landgoed	8	10	10	0
6	Oeverwal-Essen-Iepen-landgoed	26	9	1	0
7	Uiterwaardenlandgoed	29	11	6	0
8	Getijde-landgoed	0	17	12	0
10	Ephemere vegetatie in open water	0	30	27	27
11	Hydrofytenveg. stilstaand water	0	24	0	3
13	Hydrofytenveg. dyn. stromend water	0	0	3	3
14	li+ verlanding/ruige oevervegetatie	9	2	12	0
20	Ephemere vegetatie (akker/braak)	12	0	0	0
21	Intensief, zwaar bemest grasland	350	0	0	0
22	Matig intensief grasland	16	67	0	0
26	Uiterwaardengrasland	124	0	0	0
33	Verzuurd rietland	2	1	1	1
36	Stroomdalgrasland	0	71	0	0
41	Overjarig rietland+ ruige moerasveg.	10	63	3	0
43	Vochtige ruigtvegetatie	1	199	0	0
45	Ruig rietland + struikopslag	0	59	83	0
46	Vochtige ruigtveg. + struikopslag	0	1	95	39
47	Droge ruigtveg. + struikopslag	0	0	5	0
51	Kraggestruweel	0	1	0	0
52	Wilgenstruweel	1	11	26	0
53	Vochtig loofhoutstruweel/hakhout	0	4	235	0
55	Jonge bosaanplanting	0	13	0	0
61	Jong naald- of gemengd bos	1	1	0	0
62	Oud naald- of gemengd bos	0	0	1	0
66	Oude boomgaard	1	0	0	0
72	Jong Beuken/Eiken/Berkenbos	0	0	10	1
73	Jong Elzen/Berken/broekbos	0	0	42	0
75	Jong Elzenrijk-Essen-Iepenbos	1	0	0	73
76	Jong oeverwal-Essen-Iepenbos	0	0	6	0
77	Jong ooibos	7	0	17	171
78	Jong getijddevloedbos	0	7	20	0
82	Oud Beuken/Eiken/Berkenbos	0	0	0	10
83	Oud Elzen/Berken/broekbos	12	12	12	57
85	Oud Elzenrijk-Essen-Iepenbos	0	0	0	6
86	Oud oeverwal-Essen-Iepenbos	0	0	0	6
87	Oud ooibos	0	0	0	17
88	Oud getijddevloedbos	0	0	1	30
92	Begraasd Beuken/Eiken/Berkenbos	0	0	0	6
93	Begraasd Elzen/Berken/broekbos	0	0	0	70
95	Begraasd Elzenrijk-Essen-Iepenbos	0	0	0	49
96	Begraasd oeverwal-Essen-Iepenbos	0	0	0	7
97	Begraasd ooibos	0	0	0	41
98	Begraasd getijddevloedbos	0	0	0	28
	<b>Totaal aantal km-vakken</b>	<b>645</b>	<b>645</b>	<b>645</b>	<b>645</b>

Tevens wordt de definitieve vegetatiedoeltypenkaart vertaald naar een beheersvormenkaart. Hiermee wordt een directe relatie gelegd met de vegetatiereeksen, die per beheersvorm zijn opgesteld.

#### 4.2 Simulatie van de vegetatie-ontwikkeling (module 2)

De vegetatie-ontwikkeling wordt gesimuleerd op basis van de vegetatiereeksen. Als tijdstippen waarvoor de vegetatie-ontwikkeling wordt doorgerekend zijn 10, 30 en 100 jaar na aanvang van de ontwikkeling gekozen. Na 10 jaar wordt verwacht dat de natuurontwikkeling in de meeste gevallen een duidelijke verandering in vegetatiesamenstelling heeft veroorzaakt. Na 30 jaar wordt bosontwikkeling merkbaar, waardoor het landschap een duidelijke structuurverandering kan ondergaan. Tevens komt deze periode ongeveer overeen met de planperiode van de Vierde Nota. Na 100 jaar kan in veel gevallen het einddoel van de natuurontwikkeling zijn bereikt. Daarnaast wordt een kaartbeeld van de **eindvegetatie** vervaardigd. Met de eindvegetatie wordt de vegetatie bedoeld, die het dichtst staat bij het vegetatiedoeltype. In de meeste gevallen is dit het vegetatietype in de laatste fase van de reeks, bij cyclische reeksen wordt hiervan afgeweken.

De eindvegetaties worden tevens gebruikt om de **ontwikkelingsduur** van de plannen te bepalen: door deze te vergelijken met de andere vegetatiekaarten kan per tijdstip worden opgemaakt waar de eindvegetatie reeds is bereikt en welk oppervlakte-aandeel dit beslaat (voorbeeld: tabel 4). Ook kunnen hiermee **afwijkende ontwikkelingen** worden opgespoord. Het gaat hier om eindvegetaties die men, uitgaande van het vegetatiedoeltype, niet zou verwachten. In de vegetatiereeksen wordt dan aangenomen dat de uitgangsvvegetatie aanleiding geeft om van de hoofd-ontwikkeling af te wijken (zo worden aanwezige waardevolle vegetaties zoals veenmos, rietlanden en trilveen in de meeste reeksen gehandhaafd, ook al wordt een ander beheer voorgesteld).

*Tabel 4 Voorbeeld van resultaten van het COR-model: ontwikkelingsduur en afwijkende ontwikkeling per natuurontwikkelingsconcept, in oppervlaktepercentages (bron: Harms et al. 1991).*

ONTWIKKELINGSDUUR	GRUTTO	OTTER	BLAUWE	
			ELAND	KIEKENDIEF
1 Reeds aanwezig	16	4	1	9
2 Ontwikkeling minder dan 10 jaar	37	20	5	10
3 Ontwikkeling tussen 10 en 30 jaar	10	16	0	12
4 Ontwikkeling tussen 30 en 100 jaar	30	29	50	50
5 Ontwikkeling meer dan 100 jaar	2	29	44	14
6 Afwijkende ontwikkeling	5	2	0	5

**Tabel 5 Voorbeeld van uitvoer van het COR-model: voorspelling potentiële leefgebieden van diersoorten (bron: Harms et al.,1991)**

**Ecologische diergroep: Boomvalk**

**Legenda:**

- 0 overig studiegebied
- 1 broed/fourageergebied 1-25 ind.
- 4 te klein broed/four.gebied
- T totaal leefgebied

Concept    Opp. potentieel leefgebied (km<sup>2</sup>)  
           0 jaar    10 jaar    30 jaar    100 jr

GRUTTO				
0	4111	3982	4000	3845
1	23	130	110	254
4	74	96	98	109
T	97	226	208	363
OTTER				
0	4111	4071	4110	4137
1	23	39	27	19
4	74	98	71	52
T	97	137	98	71
ELAND				
0	4111	4072	4100	4134
1	23	53	30	17
4	74	83	78	57
T	97	136	108	74
BLAUWE KIEKENDIEF				
0	4111	4041	4056	4011
1	23	91	83	144
4	74	76	69	53
T	97	167	152	197

**Ecologische diergroep: Boomklever**

**Legenda:**

- 0 overig studiegebied
- 1 broed/fourageergebied 1-25 ind.
- 2 broed/fourageergebied 25-100 ind.
- 3 broed/fourageergebied > 100 ind.
- T totaal leefgebied

Concept    Opp. potentieel leefgebied (km<sup>2</sup>)  
           0 jaar    10 jaar    30 jaar    100 jr

GRUTTO				
0	4143	4042	4039	3917
1	56	73	63	69
2	9	44	33	66
3	0	49	73	156
T	65	166	169	291
OTTER				
0	4143	4100	4127	4017
1	56	81	59	131
2	9	27	22	60
T	65	108	81	191
ELAND				
0	4143	4121	4136	4013
1	56	72	63	107
2	9	15	9	74
3	0	0	0	14
T	65	87	72	195
BLAUWE KIEKENDIEF				
0	4143	4087	4079	3905
1	56	62	56	54
2	9	34	24	43
3	0	25	49	206
T	65	121	129	303



Voor delen van het studiegebied waarvoor geen natuurontwikkeling is gepland, blijft de huidige situatie gehandhaafd. Hiervoor is gekozen omdat een meer waarschijnlijke, autonome ontwikkeling nauwelijks aan te geven is voor de termijn waarvoor het model de vegetatie-ontwikkeling beschrijft.

De kaarten van de toekomstige vegetaties worden (per plan) door één samengestelde commandoprocedure gegenereerd. Hiermee wordt ook een overzichtstabel gemaakt waarin de resultaten van elk tijdstip in vegetatietypen en aantallen kilometervakken naast elkaar worden gepresenteerd (voorbeeld: tabel 3). Voor een duidelijke kaartweergave worden daarnaast kaarten met een sterk vereenvoudigde legenda gegenereerd (voorbeeld: bijlage 2). De bepaling van de ontwikkelingsduur van de geplande vegetatiedoelen is opgenomen in een aparte commandoprocedure en resulteert in een tabel (voorbeeld: tabel 4) en een zogenaamde doelmatigheidskaart. De tabellen zijn vooral goed bruikbaar bij het vergelijken van verschillende plannen.

Ten behoeve van de evaluatie van de plannen kunnen de resultaten met behulp van het GIS-programma op eenvoudige wijze worden vertaald naar bijvoorbeeld beheerskosten en de internationale betekenis van de te verwachten vegetatie en fauna. In het COR-onderzoek is de vertaaltabel voor de internationale betekenis van de vegetatie (bijlage 1) gebaseerd op het rapport "De internationale betekenis van de Nederlandse natuur" (Wolff (red.), 1989).

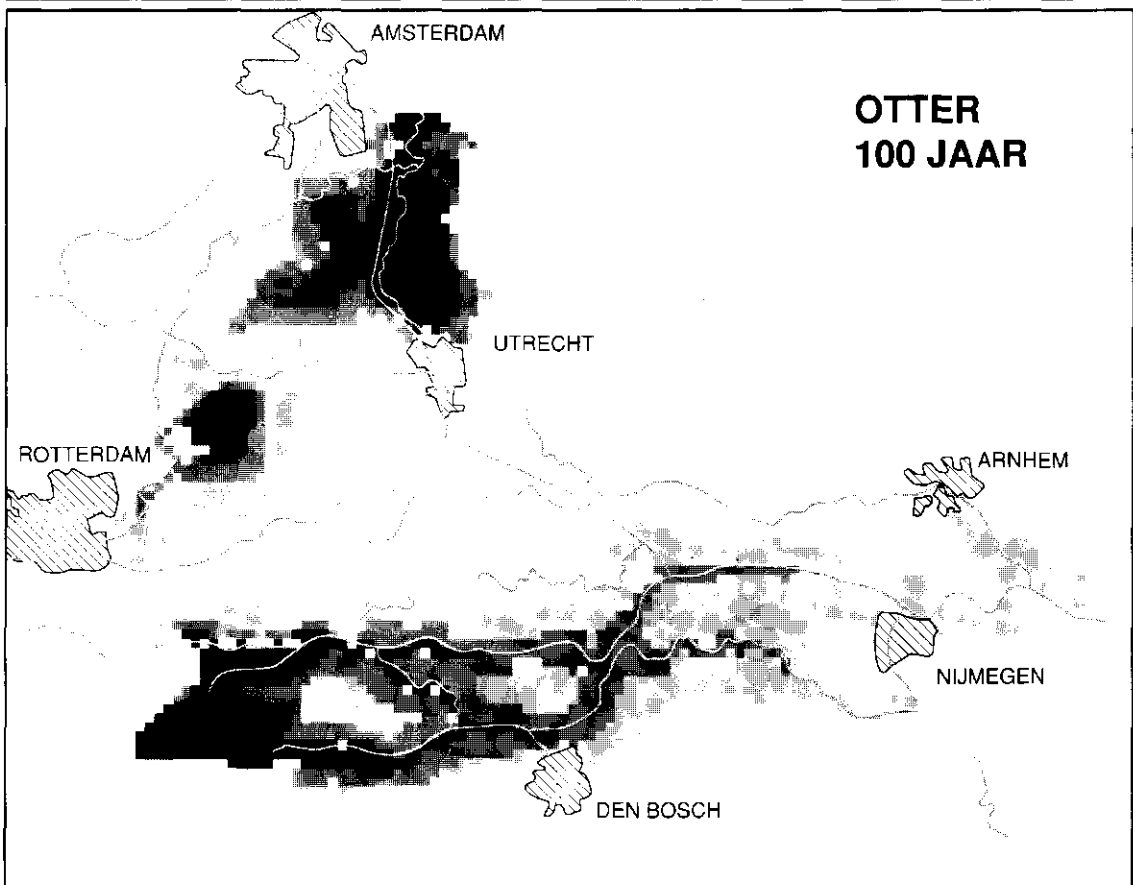
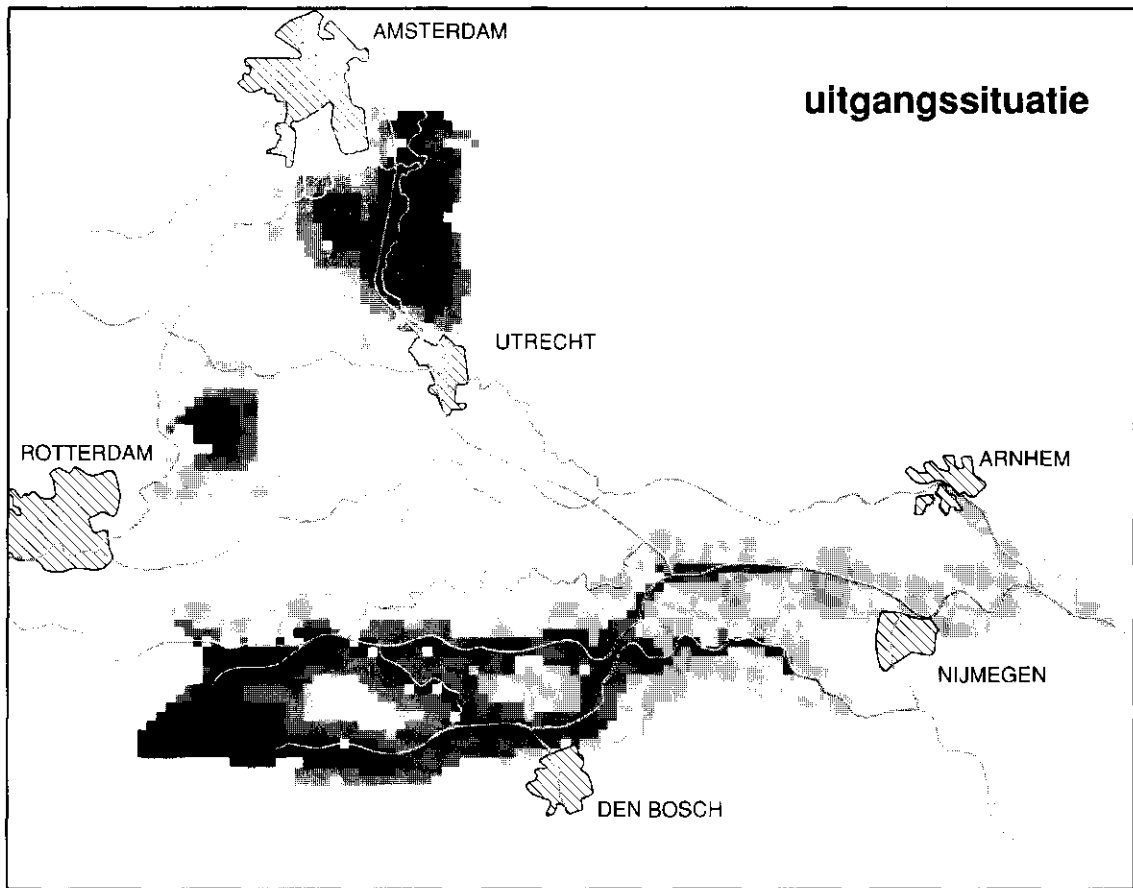
#### **4.3 Afleiding potentiële leefgebieden diergroepen (module 3)**

Via vertaaltabellen van vegetaties naar habitateisen kunnen met het model, uit de gegenereerde vegetatiekaarten, per ecologische diergroep de potentiële leefgebieden na 0, 10, 30 en 100 jaar worden afgeleid. Daarbij wordt tevens nagegaan wat de populatiegrootte zou kunnen zijn, afhankelijk van de berekende oppervlaktegrootte van de afzonderlijke potentiële leefgebieden. Voor pendelsoorten wordt bovendien rekening gehouden met de afstand tussen broedgebied en fourageergebied.

De benodigde bewerkingen hiervoor zijn ondergebracht in een aantal commandoprocedures. Elke procedure berekent de potentiële leefgebieden van een aantal verwante diergroepen. Ze resulteren in een groot aantal tabellen (voorbeeld: tabel 5) en kaarten (zie bijlage 3).

#### **4.4 Simulatie van de dierverbreiding (module 4)**

De bereikbaarheid van de potentiële leefgebieden wordt bepaald door middel van een simulatie van de dispersie vanuit huidige (of potentiële) verspreidingsgebieden. Hiervoor wordt het model DISPERS gebruikt, dat reeds eerder was ontwikkeld (Knaapen, 1988). Het algoritme is uitgebreid om beter met smalle barrières te kunnen werken. Met DISPERS wordt een bereikbaarheidskaart gegenereerd.



*Figuur 3 Voorbeeld van uitvoer van het COR-model: Verbreiding van de Otter vanuit hypothetisch kerngebied in de uitgangssituatie en na 100 jaar ontwikkeling van het concept OTTER. Zwart: kerngebieden; grijs: mate van bereikbaarheid; hoe lichter, hoe moeilijker bereikbaar (bron: Harms et al.,1991).*

De bereikbaarheid wordt bepaald aan de hand van een landschapsweerstandkaart, een barrièreweerstandkaart en een kaart van verspreidingsgebieden. De bereikbaarheidswaarde wordt per gridcel berekend door somming van de weerstandswaarden van alle cellen, die gepasseerd zijn vanuit het (dichtst bijgelegen) verspreidingsgebied. Hoe lager de waarde, hoe beter bereikbaar een gebied zal zijn. In het COR-onderzoek is de bereikbaarheid van de eerder genoemde vijf isolatiegevoelige soorten en diergroepen doorgerekend. Voor elk van deze groepen zijn vijf bereikbaarheidskaarten gegenereerd: bij de huidige situatie en bij elk concept na 100 jaar (voorbeeld: figuur 3).

## **5 TOEPASBAARHEID**

### **5.1 Voorspellingswaarde**

Natuurontwikkeling is niet met zekerheid te voorspellen. Veel hangt van af van factoren die nog onvoldoende bekend zijn en/of als toevalligheden worden beschouwd. Zo zijn de gevolgen van verzuring, klimaatsverandering en dierlijk gedrag moeilijk te voorspellen. De ontwikkelingen hangen bovendien af van de continuïteit en inzet van het beheer in de te ontwikkelen natuurgebieden en van het toekomstig gebruik van de omliggende gebieden. Deze zijn op hun beurt weer afhankelijk van allerlei politieke en sociaal-economische ontwikkelingen, waarover - zeker op langere termijn - geen goede voorspellingen te doen zijn.

In de vegetatiereeksen die ten grondslag liggen aan het computermodel zijn deze onzekerheden niet met bijvoorbeeld een kansverwachting ingebouwd. Dit betekent dat het model een deterministisch karakter heeft. Er wordt aangenomen dat de beheerder zich met al zijn kennis en kunde inspant om de vegetatie-ontwikkeling volgens plan te doen verlopen. Wel wordt bijvoorbeeld in sommige vegetatiereeksen ermee rekening gehouden dat werkelijke verschraling niet kan plaatsvinden als de huidige vegetatie intensief bemest grasland is. Geplande natte schrale graslanden en trilvenen blijven in dat geval bloemrijke hooilanden. Met andere milieuïnvloeden zoals verzuring en klimaatsverandering is geen rekening gehouden. Ook is de waterkwaliteit niet verdisconteerd in de aquatische systemen.

Het model is vooral gebaseerd op kennis en ervaring uit het verleden. Ter aanvulling van deze kennis zijn aanamen gedaan, vooral aangaande de duur van de ontwikkelingsstadia. Voor wat betreft de fauna zijn keuzes gemaakt met betrekking tot de habitateisen, oppervlaktebehoefte en verspreidingsecologie van diersoorten en de samenstelling van diergroepen. Ook zijn er keuzes gemaakt ten aanzien van het algoritme van de dispersiesimulatie, de toekenning van dispersieweerstanden en de bepaling van de kerngebieden.

Er zijn in het COR-model dus veel aannamen, globalisering e.d. ingebouwd, en het is duidelijk dat met het model geen nauwkeurige voorspelling kan worden gedaan. Het model is beter geschikt om globale ontwikkelingen en trends op te

sporen, die het gevolg zullen zijn van een bepaald natuurontwikkelingsscenario. Door de interpretatie van de resultaten te richten op het aandragen van bijstellingen van het ontwerp, is het model goed bruikbaar als ontwerpinstrument. Niettemin zal er naar gestreefd worden om de voorspellende waarde te vergroten.

## 5.2 Schaal

Een extra complicatie bij de ontwikkeling van het COR-model vormden de in de typologieën opgenomen gemengde typen: fysiotoopassociaties en complexen van vegetatie(doel)typen (zoals landgoederen). Dit was een compromis aan het grove schaalniveau van de bij het COR-onderzoek gebruikte basisbestanden (LKN), waarin de gegevens per kilometervak zijn opgeslagen. Het maakte het opstellen van vegetatierreeksen aanzienlijk ingewikkelder en had tot gevolg dat geplande ontwikkelingen van verschillende vegetaties binnen het kilometervak onvoldoende in de resultaten zijn terug te vinden. Ook leverde dit moeilijkheden op bij de koppeling van de habitateisen aan de vegetatietypen. (In het COR-project is dit bij de bespreking van de resultaten zo veel mogelijk gecorrigeerd.)

De in het model opgeslagen kennis (de gehanteerde typologieën en het samenhangend stelsel van verbanden ertussen) staat echter in principe los van de gebruikte celgrootte. Dit houdt in dat het model zelf ook bruikbaar kan zijn bij gedetailleerdere basisgegevens. Het zal dan mogelijk zijn de gemengde typen uit de reeksen weg te laten zodat de voorspelde natuurontwikkelingen nauwkeuriger in de resultaten tot uiting komen. Wel zullen de consequenties van een fijnere ruimtelijke resolutie op de modelstructuur nader moeten worden onderzocht. De praktijk van de natuurontwikkeling zal zijn beslag krijgen op regionaal schaalniveau. Het model zou een waardevol hulpmiddel kunnen gaan betekenen voor deze beleidspraktijk. Een snelle toename van de ecologische kennis is daarbij wenselijk.

Globalisering van het model voor een hoger, internationaal schaalniveau lijkt, gelet op de stand van kennis, op korte termijn waarschijnlijk succesvoller dan detaillering van het model voor een lager niveau. Het model zou bijvoorbeeld een rol kunnen spelen bij de keuze van het gewenste natuurbeleid in Europa. Voorwaarde hierbij is natuurlijk dat de basisgegevens op de gewenste schaal voor handen zijn.

Op landelijk of landsdelig niveau is het model, na uitbreiding van de typologieën en basisbestanden, goed bruikbaar bij beleidsonderbouwend onderzoek, bijvoorbeeld in het kader van het Natuurbeleidsplan. De in het COR-onderzoek gehanteerde onderzoeksmethode zou zo een bijdrage kunnen leveren aan een nadere invulling van de Ecologische Hoofdstructuur.

## 6 VOORSTELLEN VOOR VERBETERING

### 6.1 De modelstructuur

Met het huidige model is het goed mogelijk uiteenlopende natuurontwikkelingsplannen door te rekenen, mits deze kunnen worden vertaald naar de in het COR-project gehanteerde vegetatiedoeltypen en inrichtingsmaatregelen. De basisbewerkingen zijn onafhankelijk van het plan. Ze zijn in afzonderlijke commando-bestanden opgeslagen, die per plan in de juiste volgorde worden aangeroepen. Voor ieder natuurontwikkelingsplan wordt dus van dezelfde bewerkingsbestanden gebruik gemaakt. Hiermee is consistentie van de bewerkingen en eenzelfde behandeling van elk plan gegarandeerd.

Uitbreiding van de typologieën en het aantal door te rekenen stappen is echter met de huidige modelstructuur een lastige zaak. De kennis die aan het model ten grondslag ligt is opgeslagen in een aantal vertaal- en kruistabellen die direct als invoer dienen voor de verschillende bewerkingen. Ook deze tabellen hebben onderlinge verbanden. Dit betekent dat wanneer er iets in de ene tabel wordt aangepast, dit consequenties heeft voor (een deel van) de andere tabellen. Aan die consequenties en de daaruit voortvloeiende wijzigingen in de andere tabellen ligt een denkproces ten grondslag, dat nog niet is geautomatiseerd. Hierdoor is het ontwikkelde model lastig aan te passen of uit te breiden met andere vegetatiereeksen, inrichtingsmaatregelen, vegetatiedoeltypen en tijdstappen. Bij elke aanpassing van een tabel moeten de verbanden met de andere tabellen steeds opnieuw worden bekeken. Het valt daarom te overwegen om naar een andere structuur van het model te zoeken, die meer flexibiliteit toelaat.

Zo zou één samenhangend kennismodel opgesteld kunnen worden, waaruit de invoertabellen voor de verschillende bewerkingen langs automatische weg worden gegenereerd, voor elk willekeurig gekozen tijdstip. Hiertoe zullen de verbanden tussen de invoergegevens op formele wijze moeten worden beschreven, zodat deze in een programmeertaal kunnen worden vertaald. Dit vergt nader onderzoek naar de wetmatigheden in de relaties tussen de theoretische achtergronden van de vegetatieontwikkeling en de ruimtelijke vertaling daarvan. Ook zullen de relaties tussen de vegetatieontwikkeling en habitateisen, oppervlaktebehoefte en verbredingsecologie van diersoorten/groepen nader moeten worden onderzocht en geformaliseerd. De tot nu toe opgestelde tabellen en hun onderlinge verbanden zijn empirisch vastgesteld.

De ervaringen die met het ontwikkelen en toepassen van het COR-model werden opgedaan vormen een goede basis voor het ontwikkelen van een dergelijk, meer theoretisch onderbouwd kennismodel. Hierbij zou ook veel aandacht moeten worden geschonken aan de bruikbaarheid op verschillend schaalniveau en de mogelijkheid om mee te groeien met het kennisniveau van de landschapsecologie.

## 6.2 De opgeslagen kennis

Bij het opstellen van het COR-model zijn aannames gedaan op basis van 'best professional judgement', waar bleek dat de kennis onvoldoende voor handen was. Verificatie van deze aannames aan de hand van meer fundamenteel en experimenteel ecologisch onderzoek is echter noodzakelijk om de ontwikkelde methodes en de daarop gebaseerde resultaten van het onderzoek een groter realiteitsgehalte te geven. Dit geldt met name voor onderzoek naar de gevolgen van versnippering van het landschap ter onderbouwing van het dierverbreidingsmodel DISPERS, alsmede het syntaxonomisch en synecologisch onderzoek naar vegetatie-ontwikkeling ten behoeve van een verbetering van de vegetatiereeksen. Monitoring-onderzoek kan een belangrijke bijdrage hieraan leveren. Hiertoe zou, gelijktijdig met de uitvoering van natuurontwikkelingsprojecten, een netwerk van opnamepunten moeten worden vastgesteld om daarna de gevolgen van de natuurontwikkeling voor vegetatie en fauna te registreren.

Behalve het verbeteren van de opgeslagen ecologische kennis, wordt overwogen om het model verder uit te breiden met kennis over de milieukwaliteit (zure depositie, waterkwaliteit, klimaatsverandering e.d.) en de horizontale waterbeweging. Ruimtelijke effecten van verandering in kwel en inzijging zouden, geformaliseerd, moeten kunnen leiden tot fysiotoopverandering. In dit kader zullen mogelijkheden worden verkend om een koppeling aan te brengen met hydrologische modellen (bijvoorbeeld SIMGRO: Querner & van Bakel, 1989).

## 6.3 De invoergegevens

Uitbreiding en verbetering van het model heeft weinig zin als niet tevens wordt gewerkt aan verbetering van de invoergegevens. Het laat zich aanzien dat de LKN in de nabije toekomst een bruikbare dataset kan opleveren voor toepassingen van het model op landelijk en landsdelig niveau. Voor de lagere niveau's ontbreken echter nog vaak de benodigde systematische basisbestanden van vegetatie en fauna. Het verdient aanbeveling om gebiedsdekkende inventarisaties op regionaal niveau verder te systematiseren en te actualiseren. Hiertoe zou aansluiting kunnen worden gezocht bij het bestaande systeem van de Landinrichtingsdienst (Voet, 1990).

## LITERATUUR

Berg, A. van den, J. van Lith en J. Roos-Klein Lankhorst. 1985. Toepassing van het computerprogramma MAP2 in het landschapsbouwkundig onderzoek. *Landschap* 2(4): 278-293.

Canters, K.J., C.P. den Herder, A.A. de Veer, P.W.M. Veelenturf, R.W. de Waal. 1991. Landscape Ecological Mapping of the Netherlands. *Landscape Ecology* 50(3): 145-162.

Harms, W.B., J.P. Knaapen en J. Roos-Klein Lankhorst. *Natuurontwikkeling in de Centrale Open Ruimte*. Wageningen, Staring Centrum, Rapport 138.

Knaapen, J.P. 1988. DISPERS. Een simulatie-model ter bepaling van de isolatie van habitats. Wageningen, Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp", Rapport 510.

Knaapen, J.P. en J.G.M. Rademakers. 1990. *Rivierdynamiek en vegetatie-ontwikkeling*. Wageningen, Staring Centrum, Rapport 82.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. 1990. *Natuurbeleidsplan, regeringsbeslissing*. Den Haag, SDU.

Querner, E.P. en P.J.T. van Bakel. 1989. *Description of the regional groundwater flow model SIMGRO*. Wageningen, Staring Centrum, Report 7.

Veelenturf, P.W.M. (red.). 1987. *Landschapsecologische Kartering Nederland, fase 1*. Den Haag, Staatsuitgeverij, Studierapport 39, Rijksplanologische Dienst.

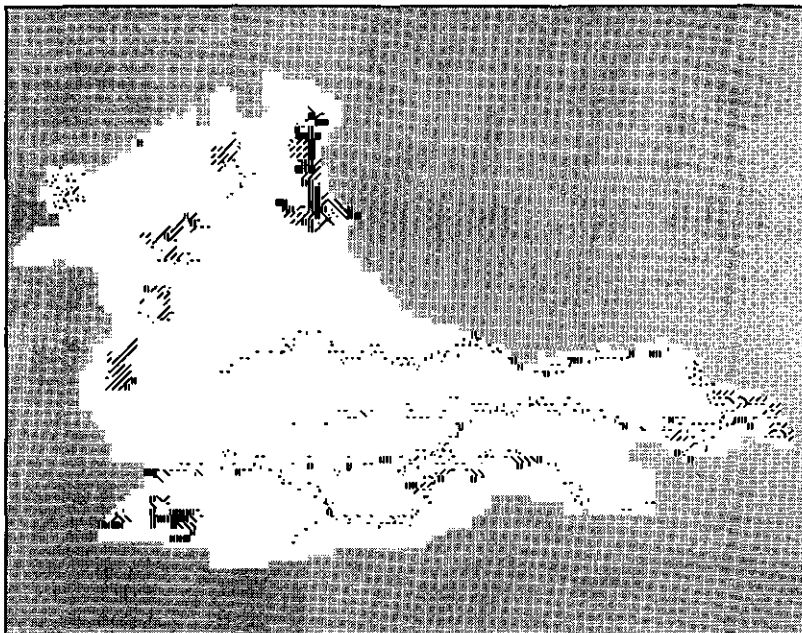
Voet, H.A.L.J. 1990. *Standaardisering digitale vegetatie-kartering t.b.v. SPIN-OV-project GIS-VEGETATIE*, Utrecht, Mededelingen Landinrichtingsdienst 193.

Wolff, W.J. (red.). 1989. *De internationale betekenis van de Nederlandse natuur. Een verkenning*. Den Haag, SDU, Achtergrondreeks natuurbeleidsplan nr. 1.

BIJLAGE 1 *Voorbeeld-vertaaltabel voor de bepaling van de internationale betekenis en natuurlijkheid van de verwachte vegetaties (bron: Harms et al., 1991). Een hoger getal geeft meer betekenis/natuurlijkheid aan.*

Code vegetatietype	Internationale betekenis	Natuurlijkheid
1	Elzen-Zomereiken-landgoed	2
2	Beuken/Eiken/Berken-landgoed	1
3	Laagveen-landgoed	4
4	Ruigt-Elzenbos-landgoed	2
5	Elzenrijk-Essen-Iepen-landgoed	1
6	Oeverwal-Essen-Iepen-landgoed	1
7	Uiterwaardenlandgoed	1
8	Getijde-landgoed	3
9	Stedelijk parkgebied	1
10	Efemere vegetatie in open water	1
11	Hydrofytenveg. stilstaand water	3
12	Hydrofytenveg. langz. stromend water	3
13	Hydrofytenveg. dyn. stromend water	1
14	11+ verlanding/ruige oevervegetatie	4
15	12+ ruige oevervegetatie	3
16	13+ ruige/efemere oevervegetatie	3
20	Efemere vegetatie (akker/braak)	1
21	Intensief, zwaar bemest grasland	1
22	Matig intensief grasland	1
23	Actief beheerd cultuurrietland	3
24	Nat bloemrijk hooiland	2
25	Vochtig bloemrijk hooiland	2
26	Uiterwaardengrasland	1
31	Nat schraal grasland	2
32	Trilveenrietland	4
33	Verzuurd rietland	4
34	Veenmoshoogveen	3
35	Droog schraal grasland	3
36	Stroomdalgrasland	2
41	Overjarig rietl. + ruige moerasveg.	4
42	Riet- en/of biezenengors	3
43	Vochtige ruigtvegetatie	1
44	Droge ruigtvegetatie	1
45	Ruig rietland + struikopslag	4
46	Vochtige ruigtveg. + struikopslag	1
47	Droge ruigtveg. + struikopslag	1
51	Kraggestruweel	4
52	Wilgenstruweel	2
53	Vochtig loofhoutstruweel/hakhout	1
54	Droog loofhoutstruweel/hakhout	1
55	Jonge bosaanplanting	1
61	Jong naald- of gemengd bos	1
62	Oud naald- of gemengd bos	1
63	Jong populierenbos	1
64	Oud populierenbos	1
65	Boomkwekerij / laagstamboomgaard	1
66	Oude boomgaard	1
71	Jong Elzen-Zomereikenbos	2
72	Jong Beuken/Eiken/Berkenbos	1
73	Jong Elzen/Berken/broekbos	4
74	Jong ruigt-Elzenbos	2
75	Jong Elzenrijk-Essen-Iepenbos	1
76	Jong oeverwal-Essen-Iepenbos	1
77	Jong oobos	1
78	Jong getijdenvloedbos	3
81	Oud Elzen-Zomereikenbos	2
82	Oud Beuken/Eiken/Berkenbos	1
83	Oud Elzen/Berken/broekbos	4
84	Oud ruigt-Elzenbos	2
85	Oud Elzenrijk-Essen-Iepenbos	1
86	Oud oeverwal-Essen-Iepenbos	1
87	Oud oobos	1
88	Oud getijdenvloedbos	3
91	Begraasd Elzen-Zomereikenbos	2
92	Begraasd Beuken/Eiken/Berkenbos	1
93	Begraasd Elzen/Berken/broekbos	4
94	Begraasd ruigt-Elzenbos	2
95	Begraasd Elzenrijk-Essen-Iepenbos	1
96	Begraasd oeverwal-Essen-Iepenbos	1
97	Begraasd oobos	1
98	Begraasd getijdenvloedbos	3



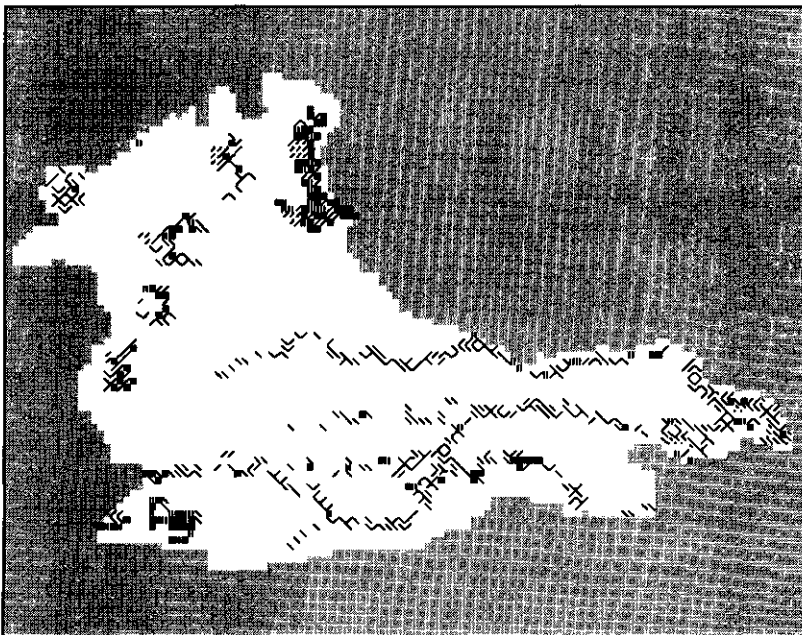


BIJLAGE 2

Voorbeeld van uitvoer van het COR-model:

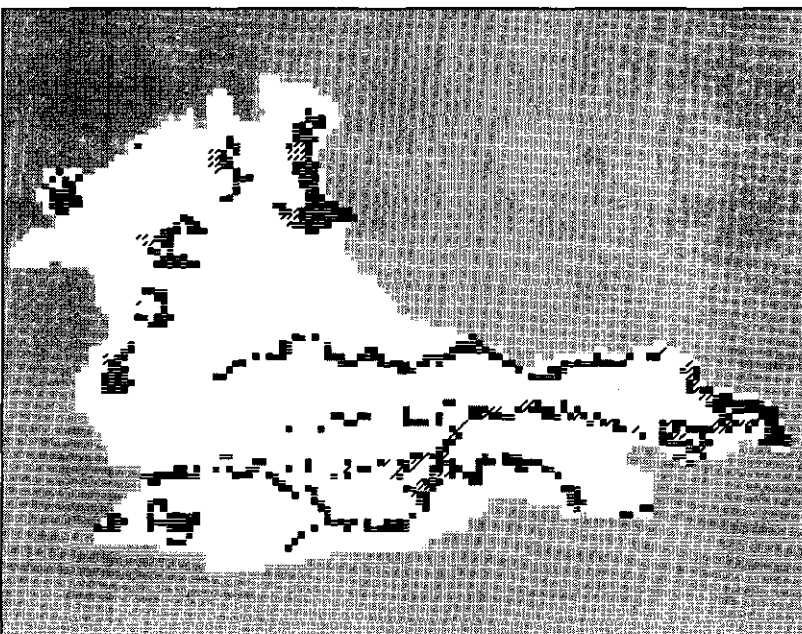
Vereenvoudigde kaarten van de verwachte vegetaties in het natuurontwikkelingsconcept ELAND (bron: Harms e.a. 1991).

ELAND 30 jaar

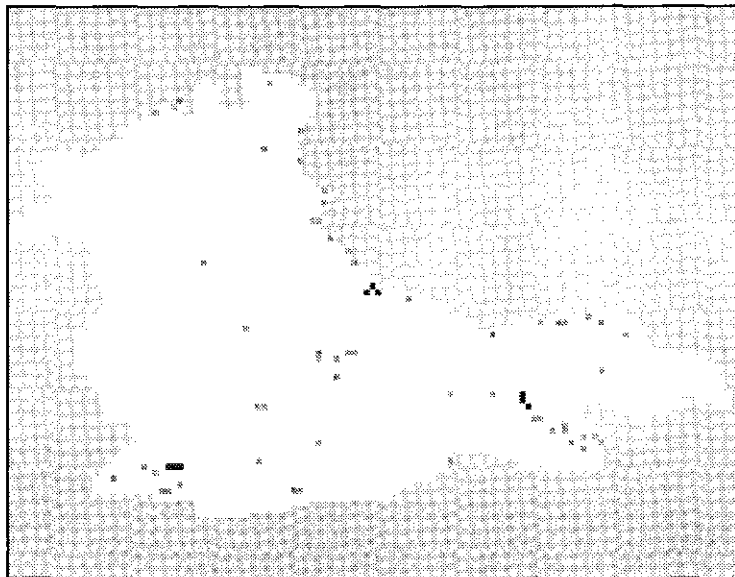


- Buiten studiegebied
- Overig studiegebied
- Landgoederen
- Vegetaties van open water
- Vegetaties van half open water
- Minder intensieve cultuurgraslanden
- Schrale graslanden
- Riet- en ruigtvegetaties
- Ruigtvegetaties met struwelen
- Struweel- en hakhoutvegetaties
- Productiebossen
- Jonge natuurlijke loofbossen
- Oude natuurlijke loofbossen
- Begraasde bossen (fijnkorr.mozaiek)

ELAND 100 jaar



15. Boomklever - uitgangssituatie



□	0	overig studiegebied
▤	1	broed/fourageergebied 1-25 individuen
▥	2	broed/fourageergebied 25-100 individuen
■	3	broed/fourageergebied > 100 individuen

BIJLAGE 3

*Voorbeeld van uitvoer van het COR-model:*

*Potentiële leefgebieden van vogels van oude bossen (Boomklever) in de uitgangssituatie (boven) en na 100 jaar in de vier natuurontwikkelingsconcepten (onder en rechts). (bron: Harms et al.,1991).*

15. Boomklever - GRUTTO 100 jaar



15. Boomklever - OTTER 100 jaar



15. Boomklever - ELAND 100 jaar



15. Boomklever - BLAUWE KIEKENDIEF 100 jaar

