

Bijlage behorend bij  
RIVM-rapport 711901001 CML-rapport 73B

De MILIEUKWALITEIT VAN DE ECODISTRICTEN  
HET LAAGVEENGEBIED EN DE KALKRIJKE DUINEN

J.B. Latour<sup>(1)</sup>, C.L.G. Groen<sup>(2)</sup> en M. van 't Zelfde<sup>(2)</sup>

Juli 1991

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID  
EN MILIEUHYGIËNE  
CENTRUM VOOR MILIEUKUNDE LEIDEN

<sup>(1)</sup> Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Postbus 1,  
3720 BA, Bilthoven

<sup>(2)</sup> Centrum voor Milieukunde Leiden, Postbus 9518, 2300 RA, Leiden

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Directoraat-Generaal Milieubeheer en maakt deel uit van het clusterproject 'Gebiedsgerichte Integratie' (projectnummer 711901) uit het RIVM-Meerjarenactiviteiten- programma Milieuonderzoek 1991-1995.

CENTRUM VOOR MILIEUKUNDE  
DER RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN



CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Latour, J.B.

De milieukwaliteit van de ecodistricten het laagveengebied en de kalkrijke duinen / J.B. Latour, C.L.G. Groen.-  
Bilthoven : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. -  
(CML-rapport ; 73 A/73 B)

Bijlage geschreven door J.B. Latour, C.L.G. Groen en M. van 't Zelfde

RIVM-rapport 711901001. - Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Directoraat-Generaal Milieubeheer en maakt deel uit van het clusterproject 'Gebiedsgerichte Integratie' (projectnummer 711901) uit het RIVM-Meerjarenactiviteitenprogramma 1991-1994. - Met lit. opg.

ISBN 90-6960-015-3

ISBN 90-6960-014-5 (bijlage)

Trefw.:ecologie; Nederland / Milieubeheer ; Nederland.

## VERZENDLIJST

- 1-5 Directoraat-Generaal Milieubeheer
- 6 Directeur-Generaal Volksgezondheid
- 7 Directeur-Generaal Milieubeheer
- 8 Plv. Directeur-Generaal Milieubeheer
- 9 prof.ir. M. van den Berg (Provincie Noord-Holland)
- 10 drs. M.M.H.E. van den Berg (Gezondheidsraad)
- 11 drs. E. Bolsius (RPD)
- 12 drs. P.R. Bosch (CBS)
- 13 drs. B.J.E. ten Brink (RWS/DGW)
- 14 drs. H.C.G.M. Brouwer (DGM/B)
- 15 prof.mr.dr. F.L. Bussink (RPD)
- 16 dr. K.J. Canthers (Centrum voor Milieukunde Leiden)
- 17 drs. F.A.M. Claessen (DBW/RIZA)
- 18 dr. F. Colijn (RWS/DGW)
- 19 dr. J.H. Dewaide, directeur Drinkwater, Water, Bodem (DGM)
- 20 drs. A. Don (LNV)
- 21 ir. P.H. Dijkstra (Provincie Friesland)
- 22 drs. A.F. van de Klundert (DGM/GenO)
- 23 dr. H.J.P. Eijsackers (PCBB)
- 24 Bibliotheek Provincie Flevoland
- 25 drs. L. Geelen (GW)
- 26 dr. H.A.M.J. van Gils (ITC)
- 27 dr. L. Ginjaar (CRMH)
- 28 prof.dr. P. Glasbergen (RUU)
- 29 dr.ir. A. Graveland (GW)
- 30 drs. C.L.G. Groen (Centrum voor Milieukunde Leiden)
- 31 drs. W.B. Harms (Staring Centrum)
- 32 dr. G. Hekstra (DGM/SR)
- 33 drs. W. Hoogendoorn (Provincie Utrecht)
- 34 ir. S.H. Hesper (DBW/RIZA)
- 35 drs. M. Janssen (Stichting Duinbehoud)
- 36 drs. N. Joanknecht (Provincie Noord-Brabant)
- 37 drs. P.E. de Jongh (DGM/SP)
- 38 drs. A. van Keulen (Haskoning)
- 39 drs. A.M.W. Kleinmeulman (LNV)
- 40 drs. F. Klijn (Centrum voor Milieukunde Leiden)
- 41 dr. J.A. Klijn (Staring Centrum)
- 42 drs. E. Koole (Provincie Groningen)
- 43 dr. C. Kwakernaak (TNO-SCMO)
- 44 drs. J. Laseur (Provincie Overijssel)
- 45 dr. B.H. van Leeuwen (LNV)
- 46 drs. A. Littel (RPD)
- 47 dr. R. van der Meijden (Rijksherbarium)
- 48 dr. R. Meyer (CBS)
- 49 drs. R. Mooy (Provincie Zeeland)
- 50 Natuurbeschermingsraad
- 51 drs. M.I. Nip (Centrum voor Milieukunde Leiden)
- 52 prof.dr. J.B. Opschoor (RMNO)
- 53 dr. S. Parma (Limnologisch Instituut)
- 54 ir. N.P. Pellenbarg (DBW/RIZA)

- 55 mr.dr. J.A. Peters, directeur Bestuurszaken (DGM)  
56 drs. J. Ponten (Stichting Duinbehoud)  
57 ir. F.C. Prillewitz (Staatsbosbeheer)  
58 mr.drs. J.H. van Put (DGM/DWB)  
59 mr. N.R. van Ravesteyn (DGM/GenO)  
60 drs. C. Roos (Witteveen en Bos)  
61 drs. R. Roos (Stichting Natuur en Milieu)  
62 drs. M. Rijken (Provincie Gelderland)  
63 drs. F. Saris (SOVON)  
64 mr. J. Scholten (RPD)  
65 drs. Q. Slings (PWN)  
66 drs. J. Smittenberg (Provincie Drente)  
67 dr. A. van Strien (CBS)  
68 drs. C.A.M. van Swaay (Vlinderstichting)  
69 mr. J. Tesink, directeur Geluid en Omgeving (DGM)  
70 drs. J.B.M. Thissen (BIC)  
71 prof.dr. W.C. Turkenburg (RUU)  
72 prof.dr. H.A. Udo de Haes (Centrum voor Milieukunde Leiden)  
73 drs. J.A.M. Vanhemelrijk (DBW/RIZA)  
74 drs. P.W.M. Veelenturf (Provincie Limburg)  
75 Stichting Veenweiden  
76 dr. H. Verbruggen (IvM)  
77 dr. P. Verdonschot (Rijksinstituut voor Natuurbeheer)  
78 drs. J.F.M. van Vliet (DGM/DWB)  
79 drs. C.F. van de Watering (RWS/DWW)  
80 prof.dr. W.J. Wolff (Rijksinstituut voor Natuurbeheer)  
81 drs. J. Wiertz (Rijksinstituut voor Natuurbeheer)  
82 ir. J.A.W. de Wit (DBW/RIZA)  
83 dr. A.N. van der Zande (LNV)  
84 ing. M. van 't Zelfde (Centrum voor Milieukunde Leiden)  
85 drs. I. Zorge (Provincie Zuid-Holland)  
86 drs. A. Zuiderwijk (Lacerta)  
87 Depôt van Nederlandse Publicaties en Nederlandse Bibliografie  
88 Directie Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne  
89 dr. R.M. van Aalst  
90 dr. W. Admiraal  
91 dr.ir. C. van den Akker  
92 drs. T. Aldenberg  
93 ir. B.A. Bannink  
94 ing. G.P. Beugelink  
95 dr. H. de Boois  
96 dr. L.C. Braat  
97 ir. A.H.M. Bresser  
98 dr.ir. J.J.M. van Grinsven  
99 ir. G.J. Heij  
100 drs. J.J. Hofstra  
101 drs. L.H.M. Kohsiek  
102 ir. P.K. Koster  
103 dr. H.A.M. de Kruijf  
104 ir. F. Langeweg  
105 drs.ir. J.B. Latour  
106 dr. R. Leemans

107	dr. L. van Liere
108	drs. R.J.M. Maas
109	drs. J.G. Nienhuis
110	drs. R. Reiling
111	drs. A.J. Schouten
112	drs. W.J. Willems
113	ir. J.F.H.M. Vereijken
114-115	Bibliotheek RIVM
116	Bibliotheek LWD/ECO
117	Bibliotheek LBG
118-123	Reserve-exemplaren DGM
124-173	Reserve-exemplaren CML
174	Bureau Projecten- en Rapportenregistratie
175	Bureau Rapportenbeheer
176-200	Reserve-exemplaren RIVM

## WOORD VOORAF

Binnen het project gebiedsgerichte integratie worden studies verricht ter onderbouwing van het toekomstige gebiedsgerichte milieubeleid. Eén van de deelprojecten is gericht op het ontwikkelen van een methode voor het bepalen van de milieukwaliteit op regionale schaal. In een eerste fase van het project is de theoretische aanpak van de methode opgesteld. Vervolgens is de methode uitgewerkt voor twee proefgebieden: de kalkrijke duinen en het Laagveengebied. Het onderzoek is uitgevoerd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne in samenwerking met het Centrum voor Milieukunde Leiden (CML). Er zijn diverse organisaties en individuen bij het project betrokken geweest.

## Met dank aan:

Provincie Zuid-Holland, Provincie Noord-Holland, Provincie Utrecht en het Provinciaal Waterleidingbedrijf Noord-Holland voor het ter beschikking stellen van vegetatie-gegevens;  
Provincie Zuid-Holland en de Duinwaterleidingbedrijven voor het ter beschikking stellen van luchtfotomateriaal;  
Centraal Bureau voor de Statistiek voor het beschikbaar stellen van gegevens over historische metingen;  
De Rijks Planologische Dienst voor het ter beschikking stellen van gegevens over sloten uit de Landschapsecologische Kartering Nederland;  
Jeroen Clausman, Hanneke den Held, Leo Jalink en Adrie van Heerden (van de Provincie Zuid-Holland) voor adviezen bij de uitwerking van flora-parameters en de grondwatertrappen;  
De Vlinderstichting, de Samenwerkende Organisaties Voor Vogel Onderzoek Nederland (SOVON) en de Herpetogeografische Dienst LACERTA voor het kwantificeren van een aantal parameters;  
Prof. Jungerius voor zijn advies over stuifkuilen;  
Kees Canthers, Johan Thissen, Sim Broekhuizen en Bernie Jenster voor hun advies over kleine marterachtigen;  
Janneke Hoekstra voor haar advies over de statistische verwerking;  
Ellen Driessen (INFOPLAN) voor het uitwerken van enkele gegevens.  
Gert Grakist (RIVM) voor het uitwerken van de parameter kwel.  
Arthur van Beurden, Wim Evers en Gerard Nienhuis voor de GIS ondersteuning;  
Hans de Boois en Helias Udo de Haes voor hun bijdrage aan de discussie over grens en streefwaarden;  
Helias Udo de Haes, Hans de Kruijf, Frans Klijn en Rudo Reiling voor hun commentaar op de tekst.

De auteurs

Bilthoven, 15 juni 1991

## INHOUDSOPGAVE

VERZENDLIJST .....	iii
WOORD VOORAF .....	vi
INHOUDSOPGAVE .....	vii
INLEIDING .....	1
LAAGVEENGEBIED .....	2
Parameters: plantesoortengroepen (flora) .....	3
Parameter: gruttogroep en rietgorsgroep (vogels) .....	12
Parameter: kleine marterachtigen .....	14
Parameter: haas .....	15
Parameter: zilverenmaangroep (dagvlinders) .....	17
Parameter: heikikkergroep (herpetofauna) .....	21
Parameter: snoek .....	23
Parameter: kroos .....	25
Parameter: lithotrofe kwel .....	29
Parameter: Grondwatertrap graslanden .....	31
Parameter: slootdichtheid .....	33
Parameter: oppervlakte waterkwaliteit (doorzicht, nutriënten, etc) .....	34
KALKRIJKE DUINEN .....	39
Parameter: Flora .....	40
Parameter: brandnetelgroep .....	48
Parameter: bergeendgroep, bruine kiekendiefgroep, wulpgroep en nachtzwaluwigroep (vogels) .....	50
Parameter: parelmoervlindergroep (dagvlinders) .....	52
Parameter: zandhagedis en rugstreeppad (herpetofauna) .....	54
Parameter: kleine marterachtigen .....	57
Parameters: open duin en binnenduin bos .....	59
Parameter: stuifkuilen .....	62
Parameter: natuurlijke duinmorfologie .....	65
Parameter: natte duinvalleien .....	67
Parameter: toxische stoffen .....	68
Parameter: fosfaatbelasting .....	71
LITERATUUR .....	73
Appendix 1 .....	77
Appendix 2 .....	81
Appendix 3 .....	83
Appendix 4 .....	88
Appendix 5 .....	90
Appendix 6 .....	91
Appendix 7 .....	92
Appendix 8 .....	94

## INLEIDING

Dit rapport bevat de bijlage behorend bij het rapport "de milieukwaliteit van de ecodistricten het Laagveengebied en de Kalkrijke duinen (Latour en Groen, 1991).

In dit rapport wordt ingegaan op de milieukwaliteitsparameters.

Per parameter wordt een korte toelichting gegeven op de keuze, worden de beschikbare gegevens besproken en wordt de kwantificering van de huidige en de streef/grenswaarde aangegeven. Eerst worden alle parameters van het Laagveengebied behandeld. Daarna worden alle parameters uit de kalkrijke duinen besproken

## LAAGVEENGEBIED

Het onderzoeksgebied in het ecodistricttype Laagveengebied bestaat uit het Vechtplassengebied, Noord-Hollands veenweidegebied, Hart van Holland, Krimpenerwaard, Alblasserwaard, Vijfherenlanden en enkele kleinere gebieden in West-Nederland (zie FIGUUR 1). De bodem bestaat overwegend uit kalkloze veengronden en veengronden met een kleidek. Het ecodistricttype is gevoelig tot zeer gevoelig voor de thema's vermessing, verdroging, verspreiding (Klijn en Koster, 1988). Het AMK gedeelte van het Laagveengebied is dat gedeelte waar veeteelt plaatsvindt. De moerassen en plassen met een hoofdfunctie natuur zijn BMK gebieden en worden in deze studie buiten beschouwing gelaten.



FIGUUR 1. Ligging van het onderzoeksgebied in het ecodistrict het Laagveengebied

Delen van het ecodistricttype Laagveengebied die in het noorden van het land zijn gelegen (Friesland, Overijssel, Gelderland) zijn niet in beschouwing genomen omdat daarvoor geen vergelijkbare gegevens voorhanden zijn, of omdat het geschikt maken ervan voor geautomatiseerde verwerking te veel tijd zou kosten.



## Parameters: plantesoortengroepen (flora)

### 1. Toelichting keuze

Er zijn verschillende redenen om floraparameters als milieukwaliteitsparameters te gebruiken:

- De flora is afhankelijk van verschillende abiotische condities en het gevoerde beheer. De toestand van de flora is daarom een geïntegreerde weergave van de toestand van die conditionerende parameters.
- De flora is een doelvariabele van het natuur- en milieubeleid.
- De flora is één van de conditionerende parameters voor de fauna.

In het ecodistrict Laagveengebied zijn de meest gewaardeerde floraparameters verbonden met natte omstandigheden. Hoewel de veengronden van oorsprong voedselarm tot matig voedselrijk zijn (Klijn, 1988) worden ze in die toestand alleen nog aangetroffen in natuurgebieden die grotendeels onder de BMK-normen vallen. In het AMK-deel van het Laagveengebied gaat het bij de waardering van de flora daarentegen vooral om soorten van (matig) voedselrijke omstandigheden die verweven met de agrarische bedrijfsvoering kunnen voorkomen. Hiervan uitgaande zijn vier floraparameters voor het Laagveengebied geselecteerd. Hoewel deze parameters vergelijkbare eisen stellen aan hun milieu, verschillen ze in de landschapselementen waar ze vooral worden aangetroffen. De parameters komen overeen met bepaalde typen uit het ecotopensysteem (Stevens e.a., 1987). De volgende zijn onderscheiden, inclusief hun roepnaam en tussen haakjes de overeenkomende ecotootypen:

- **Dottergroep:** Soorten van natte (matig) voedselrijke graslanden, vooral aan te treffen in slootkanten en kleine natuurgebieden (G27-G28).
- **Moerasspireagroep:** Soorten van natte (matig) voedselrijke ruigten, vooral aan te treffen op de oevers van weteringen en grotere wateren en in rietlanden en overhoeken (R27-R28).
- **Egelskopgroep:** Soorten van helofyten- en verlandingsvegetaties, vooral aan te treffen in weinig geschoonde sloten en langs de oevers van grotere wateren (V17-V18).
- **Watergentiaangroep:** Soorten van (matig) voedselrijke wateren, vooral aan te treffen in sloten (W17-W18).

Een parameter die de bossen in het Laagveengebied karakteriseert, is niet opgenomen. Er zijn nauwelijks plantesoorten die karakteristiek zijn voor dit milieu, zodat ze niet op een vergelijkbare wijze kunnen worden behandeld als de bovenstaande parameters.

### 2. Gegevens

Vanaf 1972 is het Utrechts-Hollandse deel van het Laagveengebied intensief geïnventariseerd in het kader van de provinciale milieu-inventarisaties (Groen e.a., 1991). Vergeleken met de meeste andere milieukwaliteitsparameters is er daardoor een overweldigende hoeveelheid gegevens beschikbaar om de huidige situatie te kwantificeren. Problemen doen zich echter voor bij het onder één noemer brengen van die gegevens, omdat de inventarisatiemethoden van de provincies onderling aanzienlijk verschillen. Verder is er geen onderscheid te maken tussen de gegevens die uit AMK- en uit BMK-gebieden afkomstig zijn. Omdat de laatste een relatief bescheiden oppervlakte innemen zijn alle gegevens beschouwd als afkomstig uit AMK-gebied.

De inventarisaties zijn als volgt kort te karakteriseren (voor begrippen zie IAWM, 1985). In Zuid-Holland worden vegetatie-opnamen gemaakt van homogene vegetaties. Abundanties van plantesoorten worden in een 9-delige Braun-Blanquetschaal genoteerd. Per opname is een algemeenheidsaanduiding voor het voorkomen binnen een cel van 1 X 1 km gegeven (Amersfoortcoördinaten topografische kaarten).

In Noord-Holland worden streeplijsten per IPI (Interprovinciale Inventarisatie-eenheid) gemaakt; abundanties worden in een 7-delige Tansleyschaal genoteerd. Ook hier heeft een streeplijst altijd betrekking op een IPI binnen een cel van 1 km<sup>2</sup>.

In Utrecht is dezelfde werkwijze als in Noord-Holland gevolgd, maar met twee belangrijke verschillen: de abundantieschaal is 3-delig en streeplijsten zijn vaak per complex van IPI's (bijvoorbeeld grasland + sloot + slootkant) gemaakt.

### 3. Kwantificering huidige situatie

Ten behoeve van het project Landschapsecologische Kartering van Nederland (LKN) zijn de inventarisatiegegevens van de drie provincies geconverteerd naar één typologie (het ecotopensysteem), en per opname of streeplijst van een oppervlakte voorzien. De principes daarvan zijn voor het proefgebied Randstad beschreven door Veelenturf e.a. (1988), maar bij de landelijke uitwerking van LKN zijn de methoden nog aanzienlijk bijgesteld. Daarover zijn nog geen publikaties verschenen anders dan werknotities.

Kwantificering van bepaalde ecotootypen per ecodistrict kan op basis van de LKN-gegevens dus op eenvoudige wijze geschieden. Toch is daarvoor niet gekozen (zie Klijn e.a. 1990), omdat van eventuele herkarteringen van delen van ecodistricten met als doel de floraparameters van de AMOEBE te actualiseren, niet te verwachten is dat deze voldoende uitgebreid zullen zijn om op dezelfde wijze gegevens over ecotopen af te leiden.

In plaats daarvan is de volgende methode voor kwantificering gevolgd.

Een groep van 10 à 15 plantesoorten per floraparameter is geselecteerd. Elke groep bestaat uit soorten die volgens de indeling in ecologische groepen (Runhaar e.a. 1987) horen bij de eerder genoemde ecotootypen. Omdat de indeling van soorten in ecologische groepen een landelijke indeling is, kunnen er voor een specifiek ecodistrict kleine afwijkingen zijn. In overleg met enkele biologen van de provincie Zuid-Holland (A.J. den Held, P.H.M.A. Clausman) zijn daarom de groepen enigszins aangepast en wijken ze af van de door Klijn e.a. (1990) voorgestelde (Appendix 1).

Per cel van 1 km<sup>2</sup> wordt de presentie en abundantie van de soorten uit een groep omgewerkt tot een waarde voor die cel (Appendix 2). De waarde is de som van de abundantieklassen van de voorkomende soorten uit een groep. Voor elke cel binnen het Laagveengebied die in voldoende mate is geïnventariseerd kan zo een waarde worden bepaald. De oppervlaktebepalingen van opnamen en streeplijsten die ten behoeve van het LKN-project zijn uitgevoerd, zijn gebruikt bij de bepaling van de abundanties per soort.

De huidige situatie is nu gekarakteriseerd door de frequenties van de waarden. In cellen met een lagere waarde zijn relatief weinig soorten aangetroffen, die op het voorkomen van een bepaald ecotootype duiden, en in cellen met een hogere waarde worden de betreffende ecotootypen wel over bepaalde oppervlakten verwacht. Om te onderzoeken of de samenvoeging van alle opnamen per cel tot één "superstreeplijst" en het daaruit afleiden van een waarde leidt tot een goede ordening van waardevolle en minder waardevolle cellen is de ordening vergeleken met een ordening op basis van berekende natuurwaarden volgens de methode van Clausman en Van Wijngaarden (1984). Dat blijkt goed overeen te komen in Zuid-Holland (Appendix 3), op de voorwaarde dat niet alleen de presentie van soorten uit een groep, maar ook de abundantie in beschouwing wordt genomen.

Voor de andere provincies is zo'n vergelijking niet eenvoudig kwantitatief te maken, omdat de gehanteerde inventarisatiemethode verschilt en de Zuidhollandse programmatuur daarop niet is aangepast.

Voor het bepalen van de huidige situatie zijn alleen de gegevens uit de eerste ronde van de provinciale milieu-inventarisaties gebruikt, die ruwweg in de periode 1975-1985 zijn uitgevoerd. Dit is niet het meest recente materiaal, maar daarvoor zijn wel oppervlakteschattingen vanuit het LKN-project beschikbaar. Het is dus te beschouwen als een toestandsbeschrijving rond 1980. Het materiaal uit de tweede inventarisatieronde is weliswaar minder omvangrijk, maar ruim voldoende voor een toestandsbepaling. Het uitvoeren van de oppervlakteschattingen was echter een te groot karwei en ook de koppeling van opnamen en oppervlakten zou deels geherprogrammeerd moeten worden, vanwege veranderingen in de provinciale inventarisatiemethoden. Het materiaal uit de tweede ronde is wel geschikt voor een toestandsbeschrijving rond 1988.

#### 4. Kwantificering grenswaarden

Er zijn verschillende manieren denkbaar om een streefbeeld op te stellen en daaruit grenswaarden per floraparameter in het Laagveengebied te bepalen:

- 1 Een historische referentie.
- 2 Een benadering vanuit een verantwoord milieugebruik vanuit andere functies.
- 3 Een huidig "goed" deel van het Laagveengebied als referentie.

**Ad 1)** Voor een historische referentie kan gebruik worden gemaakt van de Atlas van de Nederlandse Flora (Mennema e.a. 1980, 1985; Van der Meijden e.a. 1989). Daaruit komt echter naar voren dat de meeste soorten uit de opgestelde groepen in de periode 1950-1980 veel vaker zijn gevonden dan voor 1950. Dit beeld is niet in overeenstemming met meer gedetailleerde beschrijvingen van kleinere gebieden. De gegevens uit de Atlas doen sterk vermoeden dat de inventarisatie voor 1950 zich vooral richtten op de toen al vrij zeldzame "voedselarme" natuurterreinen en verder weinig aandacht schonken aan het agrarisch cultuurland. De provinciale milieu-inventarisaties hebben zich na 1975 juist wel sterk gericht op het cultuurland en deze inventarisaties zijn een belangrijke bron van gegevens over de vondsten van plantesoorten na 1950. Er is geen reden te veronderstellen dat zich na 1950 een positieve trend heeft afgetekend in de matig voedselrijke milieus in het Laagveengebied van West-Nederland. Clausman en Groen (1987) toonden aan dat de achteruitgang van soorten van matig voedselrijke milieus in het Laagveengebied in de periode 1978-1984 groot is (25-75%), ongeacht of er een ruilverkaveling of autonome ontwikkeling plaatsvindt.

De conclusie is dat een gekwantificeerde historische referentie niet beschikbaar is.

**Ad 2)** Een benadering vanuit een verantwoord milieugebruik door andere functies is aantrekkelijk bij het formuleren van grenswaarden. In een AMK-gebied is het streven dat verschillende functies naast elkaar kunnen voorkomen. De grenswaarden voor de floraparameters zouden derhalve zodanig kunnen worden gekozen dat andere functies nog rendabel zijn uit te oefenen in het Laagveengebied, maar hun milieubelasting niet bovenmatig afwentelen op andere functies als de natuurfunctie. Het gaat dan om vragen als: hoe kan een hoog produktieniveau in de weidebouw worden gehandhaafd zonder dat er overmatig verlies van meststoffen naar het milieu plaatsvindt.

Baars (lezingen Louis Bolkinstituut, 1990) schat de uitspoeling van meststoffen per hectare rond 1970 op  $\pm 45$  kg N en bijna geen P. Voor de huidige weidebouw in het Laagveengebied noemt Baars bij een gemiddeld gebruik van 450 kg N/ha een verlies van ongeveer 375 kg; het P-verlies bedraagt nu ongeveer 70 kg/ha; in biodynamische bedrijven is het N-verlies slechts ongeveer 80 kg/ha en het P-verlies is verwaarloosbaar. Twee vragen blijven dan over: is biodynamische weidebouw rendabel in het Laagveengebied, en hoe zijn de lagere N- en P-belastingen van het milieu te vertalen naar grenswaarden van flora-parameters. Daarnaast is nu nog niet gesproken over andere, wel vaak met de weidebouw samenhangende veranderingen in herinrichting, slotschoning, oeverbeheer en veebezetting, die ook van invloed zijn op de

floraparameters. Melman (1991) toont aan dat veranderingen in slootkantbeheer en slootkantvorm tot een belangrijke toename van (matig) voedselrijke graslandsoorten in de slootkanten leidt, zonder dat dat tot onevenredige beperkingen in de weidebouw behoeft te leiden.

De conclusie is dat grenswaarden voor de floraparameters in principe zijn af te leiden, als wordt uitgegaan van de eisen die andere (produktie)functies stellen, maar dat het geen eenvoudige zaak is om dat nu al te doen. De kwalitatieve boodschap "dat natuur en produktiefuncties samen kunnen gaan" is belangrijker.

**Ad 3)** Een huidig goed deel van het Laagveengebied als referentie kiezen is eenvoudig te operationaliseren, omdat dat betekent dat een deel van de al gekwantificeerde gegevens als referentie wordt beschouwd. Tenminste, als een deel van het Utrechts-Hollands Laagveengebied als referentie wordt gebruikt en niet Overijssel of Friesland. De vraag is echter welk gebied moet worden gekozen, op welk tijdstip, en of dat voor alle floraparameters hetzelfde gebied moet zijn. Impliciet betekent de keuze van een gebied als referentie dat de daar op dat tijdstip aanwezige milieubelasting als acceptabel wordt gezien. Duidelijk is dat de tweede en de derde optie eigenlijk ineen geschoven moeten worden om tot verantwoord opgestelde grenswaarden te komen.

De conclusie is dat alleen de derde optie redelijk snel uit te werken is en daarom zijn de volgende gebieden als referentie voor de floraparameters gekozen:

- Dottergroep: rond Nieuwkoop + Alblasserwaard/Vijfheerenlanden
- Moerasspireagroep: rond Nieuwkoop + Krimpenerwaard
- Egelskopgroep: rond Nieuwkoop + Krimpenerwaard
- Watergentiaangroep: rond Nieuwkoop + Alblasserwaard/Vijfheerenlanden

## 5. Waarde voor de AMOEBE

In AMK-gebieden is het principe dat "overal" aan de grenswaarden van de milieukwaliteitsparameters moet worden voldaan. Als de floraparameters per km<sup>2</sup> worden gekwantificeerd zou dat dus betekenen dat elke kilometercel in het Laagveengebied zou moeten voldoen aan de grenswaarden. Dat is niet reëel, omdat dat zou betekenen dat het Laagveengebied altijd te laag zou scoren als er één of meer cellen niet voldoen. Stedelijke gebieden, plassen en andere afwijkende cellen zullen altijd op één of meer van de floraparameters tekortschieten. Om dit probleem te ondervangen wordt de grenswaarde voor floraparameters in het Laagveengebied als volgt geformuleerd:

De grenswaarde wordt gehaald als in X % van de cellen de gesommeerde abundantie van een groep van Y plantesoorten tenminste Z bedraagt.

Per parameter kunnen X, Y en Z verschillen. Ze zijn onder meer afhankelijk van de scores in de hierboven genoemde "goede" delen van het Laagveengebied en het percentage van de cellen waar ze naar redelijkheid kunnen worden verwacht. In TABEL 1 staan de gekozen grenswaarden. Merk op dat het percentage cellen dat voldoet in de goede delen van het ecodistrict rond de gevraagde waarde liggen. De scores zijn gebaseerd op 859 kilometercellen waarover voldoende informatie aanwezig is, en die geheel zijn gelegen binnen het ecodistricttype Laagveengebied



TABEL 1 Grenswaarden van de floraparameters in het Laagveengebied. X % van de cellen moet een score van Z punten uit een groep van Y soorten halen. Het percentage cellen van de in de tekst genoemde goede delen van het ecodistrict zijn onder "goed deel" vermeld. Deze komen overeen met de waarden onder X. Onder "District score" staat de waarde van de milieukwaliteitsparameter voor het gehele Laagveengebied.

Floraparameter	X	Y	Z	Goed deel	District score
Dottergroep	80 %	12	18 pnt	76 %	50 %
Moerasspireagroep	67	10	16	64	44
Egelskopgroep	80	15	18	89	46
Watergentiaangroep	80	15	18	74	33

In FIGUUR 1-4 is per floraparameter ruimtelijk weergegeven welke cellen in het Laagveengebied voldoen aan de grenswaarden. Daaruit is te zien dat bepaalde delen van het ecodistrict voor alle parameters laag scoren, andere delen voor alle parameters goed, en dat het in sommige delen sterk wisselt.

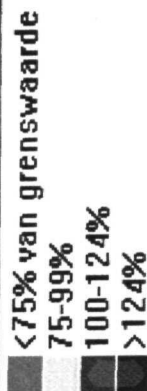
Opvallend zijn de lage scores voor met name de Egelskopgroep en de Watergentiaangroep boven het Noordzeekanaal. Oorzaak daarvan is vooral een historische. De geselecteerde soorten komen namelijk vooral in zoet water en nemen al sterk af bij licht verhoogde chloridegehalten van het oppervlaktewater (> 50 à 100 mg Cl/l). De wateren boven het Noordzeekanaal zijn van oudsher licht brak door de doorspoeling met Zuiderzeewater en brakke grondwatervoorraden. Het gebied is wel geleidelijk aan het verzoeten, maar zoutmijdende waterplanten komen er nauwelijks voor (zie o.a. Van der Meijden e.a. 1989). Als dit deelgebied buiten beschouwing zou worden gelaten bij de bepaling van de genoemde milieukwaliteitsparameters dan zouden de ecodistrictscores respectievelijk 64 en 47 % zijn.

Door de verschillende rekenkundige bewerkingen is het wellicht wat onoverzichtelijk geworden wanneer een floraparameter in een kilometercel een bepaald aantal punten haalt. In Appendix 4 zijn daarom enkele voorbeelden gegeven van de getalswaarden die horen bij een bepaalde oppervlakte waarover één of meer soorten uit een groep met een bepaalde bedekking voorkomen. Zo geldt bijvoorbeeld voor de Dottergroep dat een cel voldoet als er 6 soorten uit die groep voorkomen die ieder 25 m<sup>2</sup> slootkant geheel bedekken. Op een oppervlakte van één miljoen m<sup>2</sup> in een cel lijkt die 150 m<sup>2</sup> geen overmatige vraag. Bij een gezamenlijke bedekking van 5 % in slootkanten van 0,5 m breed betekent deze grenswaarde dat de zes soorten in 6 km slootkant moeten voorkomen. In een laagveen(weide)gebied komt per kilometercel 30-50 km slootkant voor.

# Dottergroep

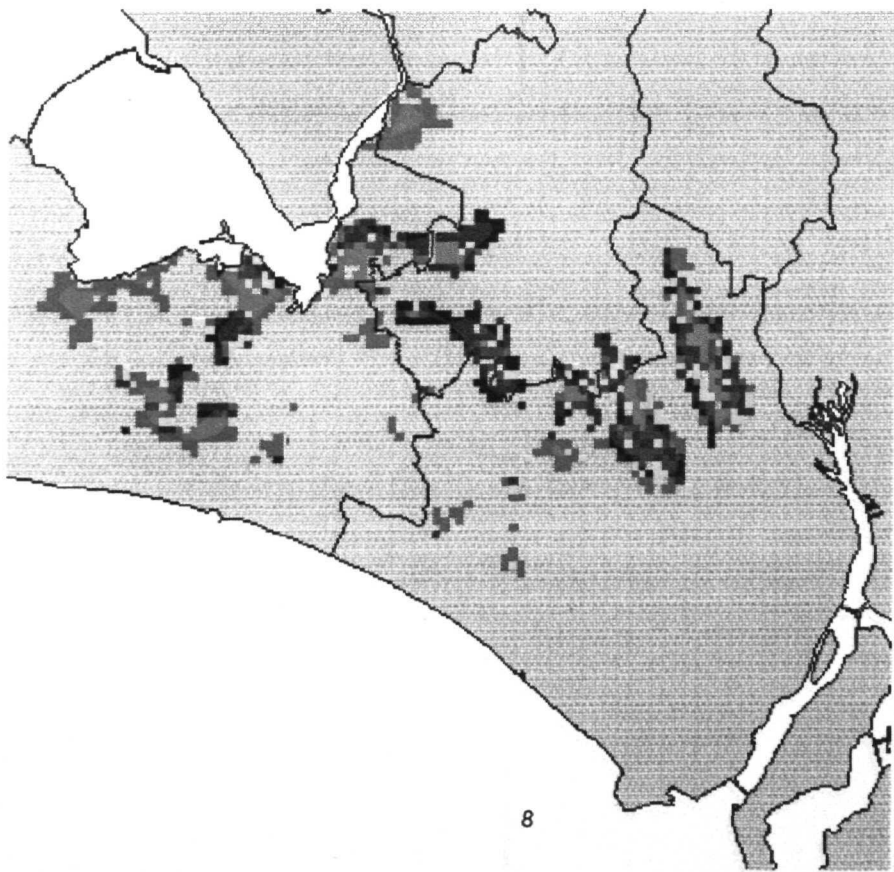
## Laagveen gebied

### Legenda



50 km

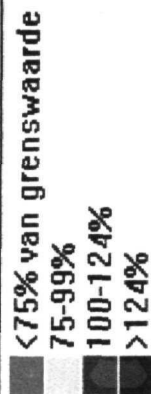
Mei 1991 CML/RIVM



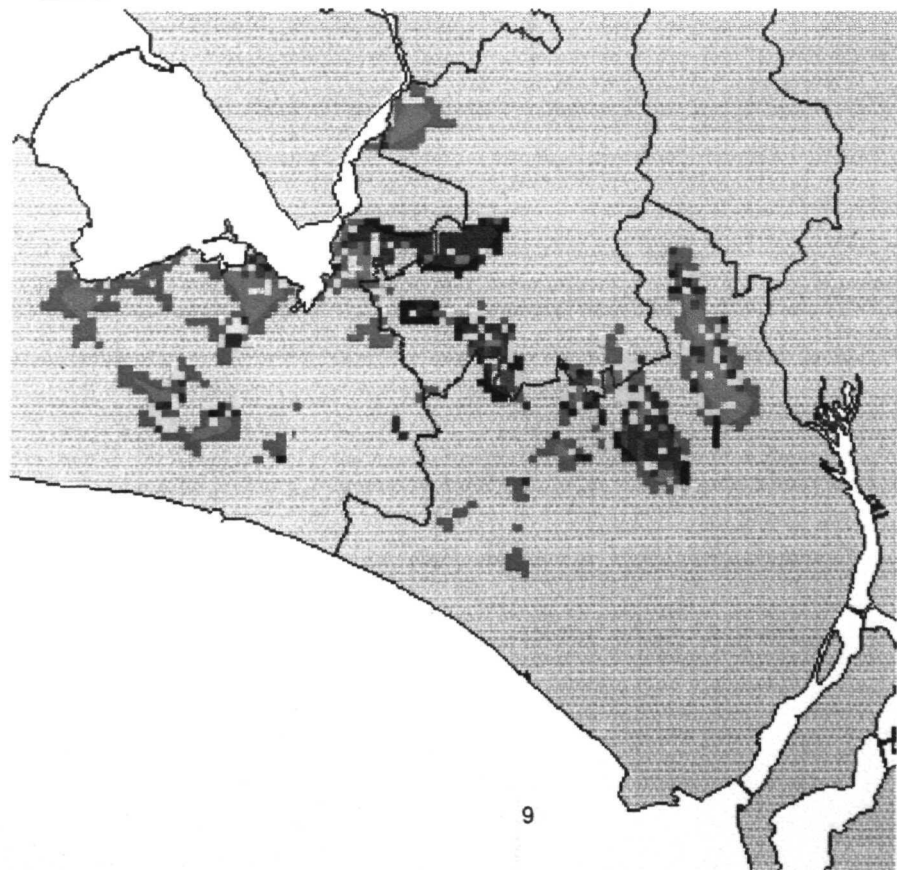
FIGUUR 1: Verspreiding van kilometercellen in het Laagveengebied die al dan niet aan de grenswaarde voor de Dottergroep voldoen.

# Moerasspireagroep Laagveen gebied

## Legenda



Mei 1991 CML/RIVM

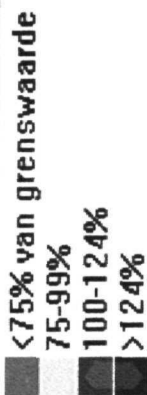


FIGUUR 2: Verspreiding van kilometercellen in het Laagveengebied die al dan niet aan de grenswaarde voor de Moerasspireagroep voldoen.

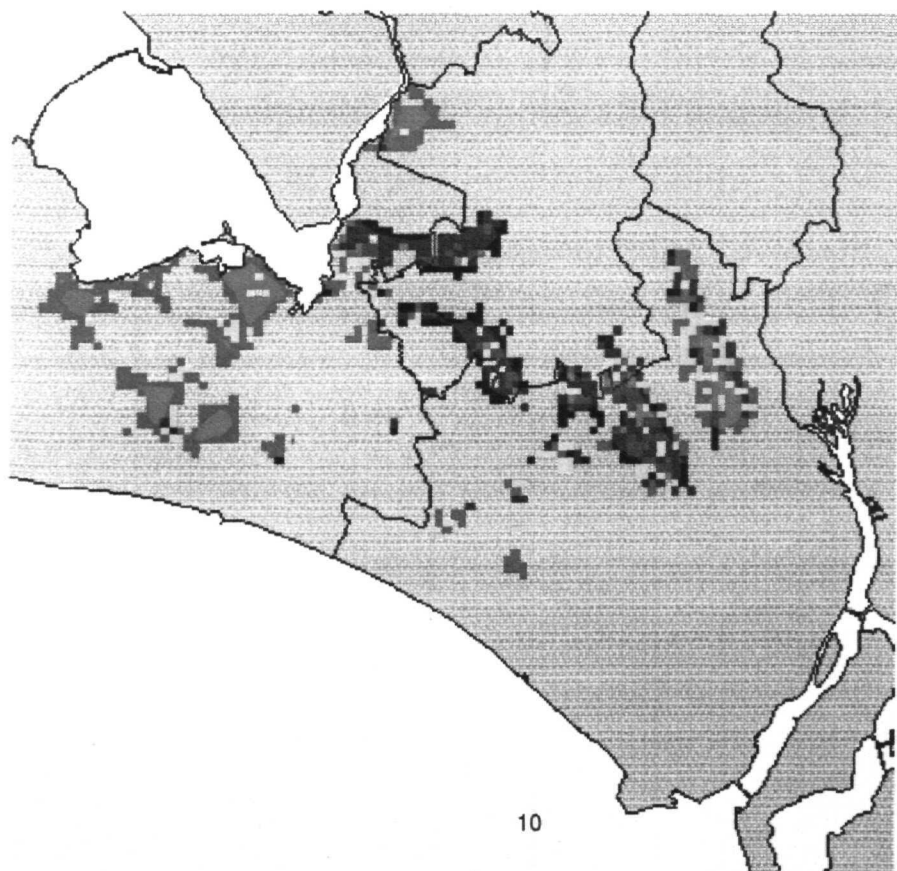
# Egelskopgroep

## Laagveen gebied

### Legenda



Mei 1991 CML/RIVM



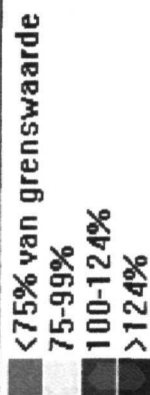
FIGUUR 3: Verspreiding van kilometercellen in het Laagveengebied die al dan niet aan de grenswaarde voor de Egelskopgroep voldoen.



# Watergientiaangroep

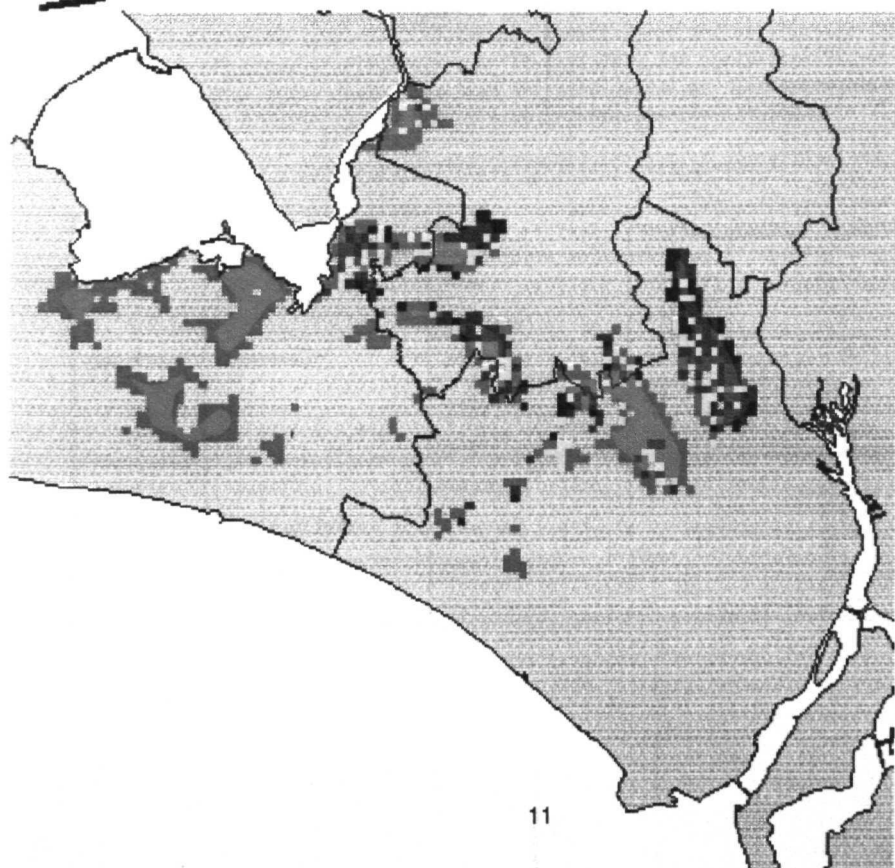
## Laagveen gebied

### Legenda



50 km

Mei 1991 OML/RIVM



FIGUUR 4: Verspreiding van kilometercellen in het Laagveengebied die al dan niet aan de grenswaarde voor de Watergientiaangroep voldoen.

## Parameter: gruttogroep en rietgorsgroep (vogels)

### 1. Toelichting keuze:

Voor het Laagveengebied zijn twee vogelgroepen geselecteerd. Deze groepen bestaan uit soorten die kenmerkend zijn voor het Laagveengebied en zijn ingedeeld vogels een globale habitattype indeling in: weidevogels en vogels van moerassen en rietkragen langs sloten en vaarten. In TABEL 2 wordt per habitattype een overzicht gegeven van de soortengroep.

### 2. Gegevens

In het kader van dit project zijn de huidige waarden en grenswaarden door SOVON gekwantificeerd op basis van bij SOVON aanwezige kennis en bronnen. Hierbij is uitgegaan van een beschrijving van het streefbeeld uit Hoofdstuk 3 van het Hoofdrapport. Bij de analyse is gebruik gemaakt van diverse bronnen: de Atlas van de Nederlandse Vogels (SOVON, 1987), de atlas van de Nederlandse broedvogels (Teixeira, 1979), Randstad en broedvogels (VWAWN, 1981) Broedvogels van Noord- Holland (Zomerdijk et al. 1971), het SOVON archief 1965-1990 m.b.t. broedvogel-monitoringproject, bijzondere soorten project en project oude tijdreeksen en een aantal andere studies. In Appendix 3. staat per parameter welke bronnen zijn gebruikt.

### 3. Kwantificering huidige situatie en grenswaarden

In TABEL 2 staan de resultaten van de schattingen die door SOVON zijn gemaakt. Per soort wordt de huidige- en de grensdichtheid gegeven. De grensdichtheden zijn gebaseerd op gegevens uit de periode 1960-1970. Oudere gegevens waren niet beschikbaar. De kwantiteit van broedvogels is uitgedrukt in dichtheden per 100 hectare of het aantal broedparen of territoria per 100 hectare. Deze oppervlakte sluit aan bij actie-radius en territoriumgrootte van diverse broedvogelsoorten en tevens bij de schaal waarop gegevens zijn verzameld.

TABEL 2. Huidige waarde en grenswaarde van dichtheden voor geselecteerde vogels in het Laagveengebied per 100 hectare.

GROEP	HABITATTYPE	SOORT	HUIDIGE WAARDE	GRENSWAARDE
GRUTTO	Graslanden	kievit	43	50
		kemphaan	0.7	15
		grutto	42	80
		watersnip	0.1	15
		tureluur	12	25
RIETGORS	Rietkragen langs sloten en vaarten en kleine moerassen	rietgors	5	50
		rietzanger	1	20
		grote karekiet	0	1
		kleine karekiet	5	50

#### 4. Waarde voor de AMOEBE

Voor de AMOEBE wordt de huidige situatie uitgedrukt als percentage van de grenswaarde. Per groep wordt een gewogen gemiddelde gegeven.

Gruttogroep (huidige situatie/grenswaarde): 38 %

Rietgorsgroep: 7 %

## Parameter: kleine marterachtigen

### 1 Toelichting keuze

Kleine marterachtigen (hermelijn, wezel en bunzing) vertegenwoordigen het hoogste trofische niveau in de voedselketen. Een goede roofdierstand indiceert vaak voor een goede opbouw en stofstroom in de gehele voedselketen. Roofdieren zijn over het algemeen dan ook zeer gevoelig voor accumulerende toxische stoffen (biomagnificatie). Populatiedichtheden van kleine marterachtigen worden in sterke mate bepaald door de muizen- en konijnenstand. Een rijke muizenstand en konijnenstand is van belang voor de diversiteit in de vegetatie. Kleine marterachtigen kunnen worden gebruikt om indirect de muizen- en konijnenstand aan af te meten. Als laatste kan worden gewezen op het feit dat kleine marterachtigen een relatief hoge "aabaarheidsfactor" hebben (vergelijk otter en zeehond).

Van oudsher komen er een aantal roofdieren in het Laagveengebied voor: de hermelijn, de wezel, de bunzing.

### 2. Gegevens

Het Bio- Geografisch Informatie Centrum (BIC) onderhoudt een gegevensbank waar alle geregistreerde zoogdier waarnemingen van de afgelopen jaren per uurhok zijn ondergebracht. Deze gegevens zijn ook opgenomen in de Landschapsecologische Kartering van Nederland (LKN).

Het BIC beschikt over afschotcijfers van kleine marterachtigen voor een aantal jachtgebieden in het Laagveengebied. Voor het overige zijn er eigenlijk nauwelijks gegevens over kleine marterachtigen in het Laagveengebied.

### 3. Kwantificering huidige situatie en streefwaarde

De gegevens uit het LKN kunnen goed worden gebruikt om op nationale schaal een beeld van de distributie van soorten te geven. De gegevens zijn echter (nu nog) ongeschikt om op ecodistrict-schaalniveau populatieveranderingen te kwantificeren.

Dichtheden van kleine marterachtigen zijn in het veld overigens moeilijk vast te stellen. Vangstgegevens kunnen soms worden gebruikt als een maat voor de populatie grootte. Voorwaarde is echter wel dat de vangstinspanning vergelijkbaar is tussen de verschillende perioden. Door veranderingen in de jachtwet is hiervan echter geen sprake. Uit een aantal veldervaringen lijkt het wel alsof de populaties afnemen, maar betrouwbare informatie hierover ontbreken (Broekhuizen en Thissen, ongepubliceerd). Bij een vergelijking van het aantal waarnemingen uit de periode 1946 tot 1969 met het aantal waarnemingen uit de periode 1980-1985 lijkt het alsof wezel en hermelijn landelijk gezien achteruit zijn gegaan en de bunzing vooruit. Dit geldt zowel voor klei, zand en veen gronden. (Laagveengebied). Het afschot van kleine marterachtigen in het Laagveengebied is in de afgelopen 10 jaar ongeveer 50-70% teruggelopen.

Er zijn onvoldoende gegevens om tot een goede kwantificering van de hermelijngroep te komen. Omdat kleine marterachtigen het hoogste trofische niveau vertegenwoordigen wordt toch een ruwe schatting gemaakt van de populatieverandering ten opzichte van de grenswaarde (jaren 50 met lage jacht druk). Er wordt geschat dat de kleine marterachtigen matig achteruit zijn gegaan in het Laagveengebied.

### 5. Waarden voor de AMOEBE

Ten behoeve van de AMOEBE wordt hier een waarde van 70% ten opzichte van de grenswaarde gegeven. Dit had wellicht even goed 90% of 50% kunnen zijn.

## Parameter: haas

### 1. Toelichting keuze:

De haas is een kenmerkend zoogdier voor graslanden in het Laagveengebied. De haas is gevoelig voor verspreiding (bestrijdingsmiddelen) verstoring (veelvuldig maaien) en habitat vernietiging. De haas is een geliefd jachtobject.

### 2. Gegevens:

Er zijn geen directe gegevens over de hazenstand. Indirect kan de hazenstand worden afgeleid uit jachtstatistieken. Jenster (1989) geeft een uitvoerige beschrijving van nationale en regionale trends aan de hand van afschotgegevens.

### 3. Kwantificering huidige situatie

In TABEL 3 staan afschotgegevens in het Laagveengebied (Tabel 1).

TABEL 3. Gemiddeld afschot van de haas per 100 hectare in het Laagveengebied (Bron, Jenster: BIC)

JAAR	AFSCHOT (per 100 ha.)
1977	19.3
1978	12.8
1979	12.4
1980	16.4
1981	9.8
1982	16.3
1983	16.4
1984	15.9
1985	15.8
1986	17.6
1987	16.6
1988	13.2

Aan de hand van de gegevens over de hazenstand in het Laagveengebied in TABEL 3 kan worden vastgesteld dat van 1977 t/m 1989 het afschot haas per 100 ha schommelt rond de 16 (range 10-19).

### 4. Kwantificering grenswaarde.

De huidige afschotgegevens zijn niet vergelijkbaar met historische afschotgegevens in het Laagveengebied (Jenster per. med.). De huidige afschotgegevens kunnen wel worden vergeleken met afschotgegevens uit andere delen van Nederland. Het afschot bedraagt in andere delen van Nederland ongeveer 10 per 100 hectare (range 6-13; Jenster, 1989). Op de

zandgrondgebieden wordt een duidelijke afnemende trend waargenomen van het afschot. Het afschot in het Laagveengebied ligt duidelijk hoger dan het landelijk gemiddelde en vertoont geen afnemende trend.

### 5. Waarde voor de AMOEBE

Het huidige afschot van hazen is relatief hoog in vergelijking met andere delen van Nederland en vertoont geen afnemende trend. Hieruit wordt enigszins subjectief geconcludeerd dat de huidige situatie ongeveer gelijk is met de grenswaarde (waarde voor de AMOEBE is 100%).



## Parameter: zilverenmaangroep (dagvlinders)

Delen van de text worden apart gepubliceerd:

J.B. Latour en C.A.M. van Swaay (submitted), Dagvlinders als indicatoren voor de regionale milieukwaliteit, De Levende Natuur.

### 1. Toelichting keuze

Dagvlinders hebben een belangrijke betekenis als indicatoren voor de toestand van het ecosysteem (Tax, 1989). Ze indiceren voor landschappelijke eigenschappen van het ecosysteem als ook voor variaties in vegetatie en planten. Dagvlinders reageren snel op veranderingen in hun directe omgeving vanwege hun korte levenscyclus. Aantalsveranderingen van dagvlinders kunnen gemakkelijk en relatief betrouwbaar worden gemeten. Veranderingen in dagvlinderpopulaties hebben vooral een alarmerende functie. Oorzaken van veranderingen kunnen niet direct worden vastgesteld. Aan de hand van beschikbare ecologische kennis over de eisen die de soorten aan de omgeving stellen kunnen oorzaken wel indirect worden afgeleid.

De zilverenmaan en de aarbeivlinder zijn de vlindersoorten die min of meer kenmerkend zijn voor natte veenweidegebieden. De andere vlinders zoals Argus vlinder, hooibeestje, kleine vuurvlinder, boomblauwtje, icarus blauwtje, groot koolwitje, kleine vos, klein koolwitje, dagpauwoog, zijn niet echt specifiek voor het Laagveengebied, en komen vaak voor op droge terreinen en bij bebouwingen voor.

De zilverenmaan en de aardbeivlinder kwamen in het verleden algemeen voor in het Laagveengebied. Heden ten dage zijn deze soorten vooral beperkt tot natuurgebieden en veenweidegebieden in de kop van Overijssel.

Deze natuurgebieden met een oppervlak kleiner dan 1 km<sup>2</sup> vormen een onderdeel van het AMK streefbeeld.

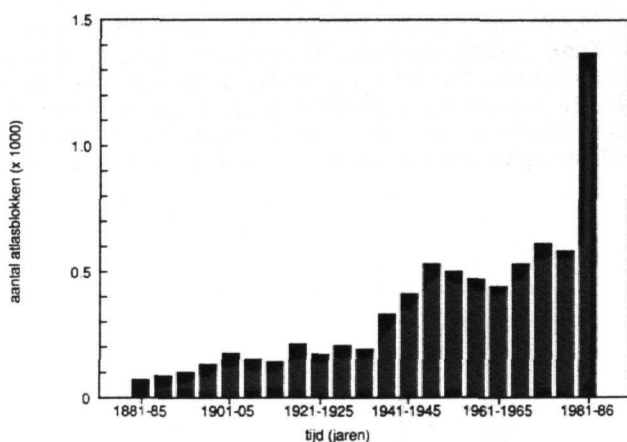
### 2 Gegevens en methode

Op nationaal schaalniveau zijn tijdreeksen van vlinders uitgewerkt in Tax (1989) en Van Swaay (1990), op regionaal niveau bestaan nog geen tijdreeksen. Een van de oorzaken hiervoor heeft te maken met de gevoeligheid voor waarnemerseffecten op een lager schaalniveau. Hoe meer naar dagvlinders gekeken en gezocht wordt, hoe groter de kans dat een bepaalde soort gevonden wordt. In FIGUUR 5 wordt het aantal geïnventariseerde atlasblokken per vijf jaar gegeven.

Hieruit blijkt dat het aantal onderzochte blokken langzaam toenam tot ongeveer 1940. Hierna volgt een snelle stijging en vanaf 1950 schommelt het aantal bezochte hokken rond een waarde die ongeveer het dubbele is van de periode voor 1940. In de onderzoeksperiode van het Landelijk Dagvlinder Project (1981-1986) zijn natuurlijk veel meer atlasblokken onderzocht.

Er is een methode ontwikkeld om deze waarnemerseffecten te minimaliseren op regionaal schaalniveau. Dit wordt voor twee voorbeeldgebieden uitgewerkt: het Laagveengebied van West-Nederland en van Noord-Nederland.

De gegevens die voor de kwantificering zijn gebruikt zijn van de Vlinderstichting en zijn in opdracht van het RIVM door de Vlinderstichting bewerkt. Het basismateriaal bestaat uit gegevens uit collecties, literatuur en veldwerk, verzameld voor de atlas van de Nederlandse dagvlinders (Tax, 1989) van het Landelijk Dagvlinder Project. In dit gegevensbestand bevinden zich momenteel bijna 230 000 waarnemingen.



FIGUUR 5. Het aantal geïnventariseerde atlasblokken per periode van vijf jaar.

Allereerst wordt een groep soorten geselecteerd die aan een aantal criteria moet voldoen:

1. Het voorkomen op nationaal niveau is min of meer gelijk gebleven in deze eeuw (Van Swaay, 1990).

2. De soort komt algemeen voor in het ecodistrict.

Van deze soorten wordt een tijdreeks bepaald. Voor elke periode wordt het gemiddelde voorkomen van de soorten in het ecodistrict gebruikt als maat voor de inventarisatie intensiteit.

Vervolgens wordt een tweede groep geselecteerd die bestaat uit soorten waarvan een belangrijk deel van hun historische verspreiding binnen het ecodistrict heeft gelegen of valt (Tax, 1989).

Deze ecodistricten vormen een belangrijk kern voor de voorkeursbiotopen van deze vlinders. Ook voor deze soorten wordt een tijdreeks bepaald.

Vervolgens wordt de tijdreeks voor de kenmerkende soorten van het ecodistrict gecorrigeerd met de maat voor de inventarisatie-intensiteit die ontleend is aan de eerstgenoemde groep.

Om een tijdreeks te kunnen bepalen zijn vijf perioden onderscheiden:

1. tot en met 1935

2. 1936-1950

3. 1951-1965

4. 1966-1980

5. 1981-1986: de inventarisatieperiode van het Landelijk Dagvlinder Project (Tax, 1989).

Op landelijke schaal is gewerkt met perioden van vijf jaar, maar omdat er op regionale schaal te weinig waarnemingen hiervoor voorhanden zijn is hier voor langere perioden gekozen.

De soortengroep die gebruikt wordt voor de correctie van de inventarisatie-intensiteit bestaat uit de volgende soorten: Argusvlinder (*Lasiommata megera*), Hooibeestje (*Coenonympha pamphilus*), Kleine vuurvlinder (*Lycaena phlaeas*), Boomblauwtje (*Celastrina argiolus*) en Icarusblauwtje (*Polyommatus icarus*).

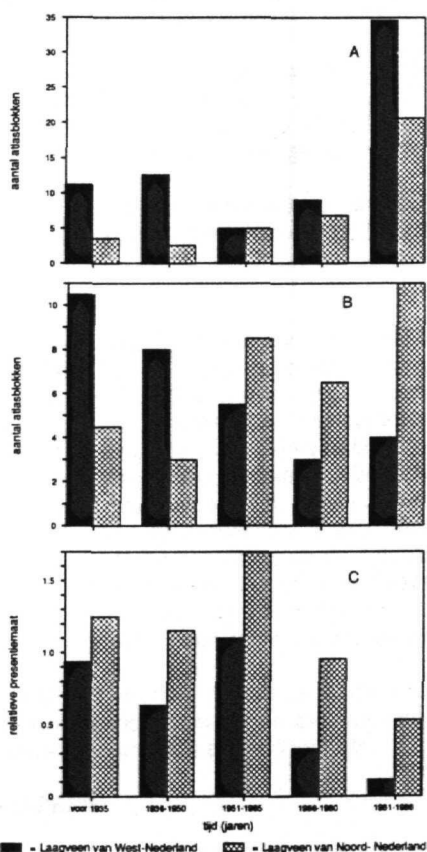
Als karakteristieke soortengroep voor het Laagveengebied worden de Zilveren maan (*Clossiana selene*) en de Aardbeivlinder (*Pyrgus malvae*) gebruikt.

Voor iedere soort is per periode het aantal atlasblokken bepaald waarin ze zijn waargenomen en vervolgens is dit voor iedere soortengroep gemiddeld: het groepsgemiddelde.



### 3. Kwantificering van huidige situatie en grenswaarde

In FIGUUR 6A wordt voor het Laagveengebied van West- en Noord-Nederland het groepsgemiddelde gegeven voor de soortengroep die gebruikt wordt voor de correctie. Zowel in het Laagveengebied van West Nederland als in het Laagveengebied van Noord Nederland is er een sterke toename van het groepsgemiddelde in de periode 1981-1986. Deze toename wordt niet bepaald door een feitelijke toename in vlinderdichtheid maar weerspiegelt de sterk toegenomen inventarisatie-intensiteit ten behoeve van de "Atlas van de Nederlandse dagvlinders" (Tax, 1989).



FIGUUR 6.

- A: Het groepsgemiddelde per periode voor het Laagveengebied van West- en Noord-Nederland voor de soortengroep die gebruikt wordt voor de correctie.
- B: Het groepsgemiddelde per periode van de karakteristieke soortengroep in de twee gebieden.
- C: Het gecorrigeerde groepsgemiddelde per periode in de twee Laagveengebieden.

In FIGUUR 6B wordt het groepsgemiddelde van de karakteristieke soortengroep gegeven in de twee gebieden. In het Laagveengebied van West-Nederland is er sprake van een geleidelijke afname van het groepsgemiddelde in de tijd. Voor Noord-Nederland is niet een duidelijke trend te onderscheiden.

Per periode worden de groepsgemiddelden van de correctiegroep gebruikt om het groepsgemiddelde van de karakteristieke soorten te corrigeren voor de veranderingen in inventarisatie-intensiteit. Het groepsgemiddelde van de karakteristieke soorten wordt gedeeld door het groepsgemiddelde van de correctiegroep: het gecorrigeerde groepsgemiddelde. De resultaten worden weergegeven in FIGUUR 6C:

1. In de eerste drie perioden werden de karakteristieke soorten ongeveer evenveel atlasblokken waargenomen als de algemene soorten uit de correctiegroep (gecorrigeerd groepsgemiddelde tussen 0,6 en 1,1 in West-Nederland, tussen 1,1 en 1,7 in Noord-Nederland).
2. In alle perioden zijn de karakteristieke soorten in Noord-Nederland in relatief meer atlasblokken gemeld dan in West-Nederland.
3. In het Laagveengebied van West-Nederland is het gecorrigeerde groepsgemiddelde in de laatste twee perioden sterk afgenomen tot ongeveer 10-20% van de waarde in de eerste drie perioden.
4. In het Laagveengebied van Noord-Nederland is het gecorrigeerde groepsgemiddelde eveneens afgenomen, echter veel minder sterk (tot 30-50% van de waarde in de eerste drie perioden).

Uit de resultaten blijkt dat de karakteristieke soorten in het Laagveengebied na de jaren vijftig sterk achteruit gegaan zijn. De belangrijkste oorzaak hiervoor moet gezocht worden in de intensivering van de landbouw. Door ruilverkavelingen, bemesting en ontwatering zijn steeds minder terreinen geschikt voor vlinders. De waardplanten van de Zilveren maan en de Aardbeivlinder, respectievelijk Moerasviooltje (*Viola palustris*) en Tormentil (*Potentilla erecta*) zijn uit grote delen van het Laagveengebied verdwenen. De achteruitgang bij de vlinders is echter veel sterker. Belangrijk is dat het biotoop van deze soorten nauwelijks nog aanwezig is. Niet alleen de waardplant, maar ook de aanwezigheid van nectarplanten en de structuur van de vegetatie is belangrijk. Door de hoge bemesting en de ontwatering neemt de lengte van het gras in het voorjaar sneller toe dan vroeger, waardoor de aanwezige waardplanten voor de vrouwtjes van de vlinders niet meer te vinden zijn. Mogelijkerwijs speelt ook de verandering in het microklimaat die hiervan het gevolg is een rol op de ontwikkeling van de rups.

De periode 1920 tot 1964 kan voor wat betreft de vlinders als streefbeeld worden aangewezen. In deze periode werden de aarbeivlinder en de zilverenmaan gemiddeld in evenveel uurhokken waargenomen als algemene soorten als argusvlinder etc.

#### 4. Waarde voor de AMOEBE

Op basis van gegevens die gecorrigeerd zijn voor inventarisatie intensiteit: 10%

## Parameter: helkikergroep (herpetofauna)

### 1. Toelichting keuze

De heikikker en de ringslang zijn kenmerkende soorten van het Laagveengebied. Ze zijn landelijk zeldzaam maar zijn in de Laagveengebied veel minder zeldzaam (Smit en Zuiderwijk, 1990). De verspreiding van beide soorten hangt nauw samen met het voorkomen van schrale vochtige graslanden, hoge grondwaterstand en het voorkomen van ruigten, houtwallen en bosjes. Deze snippers BMK gebied behoren op grond van hun grootte tot het AMK streefbeeld (zie hoofdstuk 3.2 in het Hoofdrapport).

### 2. Gegevens.

De herpetogeografische Dienst "Lacerta" beheert een gegevensbestand van vindplaatsen van soorten amfibieën en reptielen dat gebaseerd is op vele duizenden waarnemingen (Bergmans en Zuiderwijk, 1986). Dit bestand is niet door systematisch opgezet onderzoek verkregen. De intensiteit van waarnemen varieert per gebied en per periode.

Lacerta heeft in het kader van dit project een onderzoek uitgevoerd om aan de hand van dit bestand veranderingen in het voorkomen van herpetofauna vast te stellen (Smit en Zuiderwijk, 1990). De kwantificering van de grenswaarde en de huidige situatie is gebaseerd op deze deelstudie.

Het aantal meldingen van herpetofauna uit het Laagveengebied van 'rond 1950' en 'sinds 1980' bedraagt respectievelijk 350 en 2500. Gegevens zijn digitaal opgeslagen per uurhok (5x5 kilometer).

### 3. Kwantificering huidige situatie en grenswaarden.

Aan de hand van het gegevensbestand is het aantal uurhokken bepaald waarin de verschillende amfibieën en reptielen zijn waargenomen.

TABEL 4. Totaal aantal uurhokken met waarnemingen van amfibieën en reptielen in het Laagveengebied voor de perioden rond 1950 en na 1980. Tussenhaakjes staat het percentage uurhokken waarin een soort is waargenomen t.o.v. het totaal aantal uurhokken waar in die periode gegevens over zijn (Vrij naar Smit en Zuiderwijk, 1990)

SOORTEN	AANTAL UURHOKKEN		
	TOTAAL	ROND 1950	SINDS 1980
alle	93	58 (100)	88 (100)
ALGEMENE SOORTEN			
kleine watersalamander	79	27 (46)	42 (47)
gewone pad	85	37 (63)	65 (73)
bruine kikker	87	42 (72)	78 (88)
groene kikker	92	31 (53)	75 (85)
KENMERKENDE SOORTEN			
heikikker	41	11 (18)	17 (19)
ringslang	35	18 (31)	19 (21)

In de eerste kolom staat het aantal uurhokken waarin een soort ooit is waargenomen. Dit kan worden gezien als de potentiële verspreiding. In kolom 2 staat het aantal uurhokken waarin de soort is waargenomen in de periode rond 1950 in de derde kolom staat het aantal uurhokken waarin de soort sinds 1980 is waargenomen. Uit TABEL 4 blijkt dat het totaal aantal uurhokken met waarnemingen voor alle soorten is toegenomen. Voor de soorten die landelijk gezien algemeen zijn (kleine watersalamander, gewone pad, bruine kikker en groene kikker) is het aantal uurhokken met waarnemingen sinds 1980 ruwweg verdubbeld. De populaties van heikikker en de ringslang zijn relatief minder toegenomen. De ervaring is dat de populaties van deze soorten in werkelijkheid zijn teruggelopen. Dat dit nog niet uit de getallen in TABEL 4 blijkt wordt in sterke mate bepaald door de toename in inventarisatie intensiteit (Het aantal waarnemingen na 1980 is een factor zeven groter dan rond 1950).

Daarvoor kan op de volgende manieren worden gecorrigeerd:

1. Per periode wordt het totaal aantal uurhokken waarover is gemeten op 100% gesteld. Het aantal uurhokken waarin een soort is waargenomen wordt hier relatief aan afgemeten. De resultaten hiervan staan in TABEL 4 tussen haakjes.

2. Het voorkomen van algemene soorten als de kleine watersalamander, de gewone pad, de groene kikker en de bruine kikker wordt gebruikt om een maat voor de inventarisatie intensiteit te berekenen. Voorwaarde voor deze benadering is dat de populaties van deze soorten zelf niet dramatisch in grootte zijn veranderd.

Per soort is het aantal uurhokken dat de soort in 1959 is waargenomen gedeeld door het aantal uurhokken waarin de soort sinds 1980 is genomen. Vervolgens wordt de uitkomst voor de 4 soorten gemiddeld. Uitkomst van deze berekening is 0.54. Dat wil zeggen dat sinds 1980 de algemene soorten in 1.8 maal zoveel uurhokken zijn waargenomen.

Voor de AMOEBE wordt de correctiefactor volgens procedure 2 gebruikt

Indien de resultaten van de ringslang en de heikikker worden gecorrigeerd met de correctiefactor 0.54 is er sinds 1950 sprake van een afname van 17% voor de heikikker en 43% voor de ringslang.

#### 4. Waarde voor de AMOEBE

Waarden voor de AMOEBE zijn: Heikikker (huidig\*correctiefactor/grens)=(17\*0.54/11)\*100= 83%  
Ringslang (huidig\*correctiefactor/grens)= (19\*0.54/18)\*100=57%

N.B. Bij deze berekening is uitgegaan van veranderingen in het aantal uurhokken waarbinnen een soort is waargenomen. Veranderingen van het aantal waarnemingen binnen een kilometerhok worden niet meegerekend omdat hierover onvoldoende gegevens beschikbaar zijn. Als gevolg hiervan verandert de parameterwaarde pas als een soort in het geheel niet meer in een uurhok wordt waargenomen, en is een relatief ongevoelige maat.

## Parameter: snoek

### 1. Toelichting keuze

Snoek (*Esox lucius*) behoort tot een van de meest gewone zoetwatervissen en komt voor in alle zoete en zwakbrakke wateren, tot in kleine sloten. De snoek is een belangrijke roofvis en als sportvis zeer geliefd. De snoek komt bij uitstek voor in vegetatierijke omgeving (Lammens, 1987). Afname van de vegetatierijke sloten van voldoende diepte en verslechtering van de waterkwaliteit hebben geleid tot een drastische afname van de snoekstand in de sloten.

### 2. Gegevens

Oskam (1973) heeft een studie uitgevoerd naar het voorkomen van ondermeer de snoek in de sloten en andere watertypen in de Provincie Zuid-Holland. De organisatie ter verbetering van de binnenvisserij heeft een studie uitgevoerd naar visstanden in de Botshol (Walker en Raat, 1989). In deze studie is apart aandacht besteed aan het watertype sloten.

### 3. Kwantificering huidige situatie en grenswaarde

Oskam (1973) heeft de veranderingen in visfauna in een aantal watertypen bepaald. Informatie over de visstand is afkomstig uit vraagg gesprekken met beroepsvissers en andere deskundigen. De resultaten staan in TABEL 5

Uit TABEL 5 kan worden afgeleid dat gemiddeld genomen de snoek in de periode 1940-1950 veel voorkwam en rond 1973 weinig tot algemeen. In bijna alle polderwateren is de snoek sterk achteruit gegaan, ondanks het feit dat de snoek veelvuldig is uitgezet. Als belangrijkste oorzaken voor de afname vermeldt Oskam (1973):

1. afname van de aanwezigheid van geschikte snoekmilieus ondermeer door verlanding van watervegetaties en afname van submerse waterplanten vegetaties.
2. waterverontreiniging (sterfte door lage zuurstofgehalten, hoge ammoniakconcentraties etc.).

Beroepsvissers melden dat in de polder Papekop de snoekvangst met maar liefst 95% is teruggelopen. Ook in de Polder Stolwijk melden beroepsvisser dat de snoekstand dramatisch (90%) is teruggelopen. De snoekstand is volgens Oskamp ook in meren en plassen teruggelopen maar minder sterk als in sloten.

In de Botshol (Walker en Raat, 1989) een BMK gebied waar snoek gegevens over beschikbaar zijn, is de visstand gevarieerd en niet kenmerkend voor een geëutrofiëerd water. In vergelijking met meer voedselrijke wateren komen lage dichtheden en biomassa's voor. De verschillen in de visstand tussen sloten en de plassen lijkt overeenkomstig te zijn met de trofiegradient. In de sloten komt vooral blankvoorn en brasem voor, in het Grote Wije vooral snoek en baars. De conditie van de snoek lijkt over het algemeen slecht te zijn.



TABEL 5. Voorkomen van snoek in poldersloten en boezemwateren in Zuid- Holland voor twee perioden 1940-1950 en 1973 en de mate van verandering.

WATER	VOORKOMEN SNOEK		
	1940-1950	1973	VERANDERING
<b>POLDERS</b>			
Papekop	veel	weinig	--
Bloemendaal	veel	weinig	--
Stolwijk en Berkenwoude	veel	weinig	--
Bergambacht	veel	weinig	--
Lakerveld	algemeen	algemeen	0
Delfland	veel	algemeen	-
Meije en omgeving	veel	weinig	--
<b>BOEZEMWATER</b>			
Delfland	veel	weinig	--
ringvaart Zuidplas	veel	algemeen	-
Vlist	algemeen	algemeen	0
Oude Wederik	veel	algemeen	-
Rijnland	veel	weinig	--

Mate van verandering:

--= sterke afname

-= afname

0= gelijk

+ = toename

++= sterke toename

#### 4. Waarde voor de AMOEBE

Het is moeilijk om op basis van bovenstaande gegevens een kwantitatieve onderbouwing te geven voor grenswaarden en huidige toestand van de snoekstand in het Laagveengebied. De studie van Oskamp gaat alleen kwalitatief in op veranderingen in de visstand. Bovendien is het niet ondenkbaar dat sinds 1973 de toestand aanzienlijk is gewijzigd c.q. verslechterd (gezien de vegetatie en waterkwaliteit ontwikkelingen sinds 1973) Wel kan worden afgeleid uit de gegevens dat de snoek vroeger veel voorkwam in sloten. In een aantal gebieden (Polder Stolwijk en Papekop) is de afname in de orde van 90 tot 95%. Over het algemeen is de verandering van de snoekstand van veel (1940-1950) tot weinig (anno 1973). Op grond van deze informatie wordt geschat dat de snoekstand waarschijnlijk hooguit 20% bedraagt van de snoekstand uit de periode 1940-1950 en mogelijk nog minder. De snoekstand in de periode 1940-1950 wordt als grenswaarde beschouwd.

## Parameter: kroos

### 1. Toelichting keuze

Kroos komt voornamelijk voor in relatief ondiep stilstaand water (Luond, 1983 in Van der Does, 1989). In West Nederland wordt een excessieve groei van eendekroos (*Lemna minor*, *Lemna gibba*) en kroosvaren (*Azolla filiculoides*) waargenomen in sloten. Volledige bedekking van sloten door deze soorten veroorzaakt vaak zuurstofdepletie van de sloot. Kroosbedekking gaat ondermeer gepaard met verminderde soortendiversiteit (Van der Does en Klink, 1989). Er worden vaak hoge kosten gemaakt om de betrokken krooslagen te verwijderen bij pompstations. Excessieve groei van kroos hangt net als excessieve algenbloei samen met een hoog nutriënten aanbod, en is makkelijker te meten dan algenbloei i.v.m. de sterke fluctuaties van laatstgenoemde.

### 2. Gegevens

Er bestaat geen systematische inventarisatie van kroosbedekkingen in sloten in Nederland. Er zijn echter wel een aantal afzonderlijke studies uitgevoerd:

- Van der Does en Klink (89) heeft kroosbedekking bepaald in een deel van Rijnland. Het bleek hierbij mogelijk om m.b.v. een ITC (1982) kleurenkaart kroosbedekking te bepalen van 'false colour' zomer opnamen (1:5000).
- In de Provincie Noord-Holland is een studie gedaan naar de kroosbedekking van sloten in drie poldergebieden (Schalkoort, 86). Hierbij is gedurende een jaar wekelijks de totale bedekking van kroossoorten bepaald in polders gelegen bij Spaarnewoud, Beverwijk en Purmerend.
- In de Provincie Utrecht zou de kroosbedekking kunnen worden bepaald als een van de interprovinciale inventarisatie-eenheden (IPI 102; anoniem, 1989). Deze IPI is echter niet systematisch geïnventariseerd. Om begrijpelijke redenen is meer aandacht geschonken aan "interessantere IPI's". Gegevens over kroosbedekking uit de Provincie Utrecht worden daarom in eerste instantie niet bij de analyse betrokken.

### 3. Kwantificering Huidige situatie en grenswaarde

#### 3.1. Kwantificering van kroosbedekking in de Provincie Zuid-Holland m.b.v. luchtfoto-Interpretatie:

##### 3.1.1. Methode

Voor een groot deel van het Laagveengebied in de provincie Zuid-Holland zijn false colour foto's (1:5000) gemaakt in augustus 1982, 1983 en 1984. Met behulp van deze luchtfoto's is de van kroosbedekking in dit gebied bepaald. Deze inventarisatie is niet gebiedsdekkend uitgevoerd. Per uurhok (=25 km<sup>2</sup>) is één kilometerhok volledig geïnventariseerd. In het totaal zijn 27 kilometerhokken verspreid over het Laagveengebied van Zuid-Holland geïnventariseerd. Het onderscheid tussen kroos en andere vegetaties is gemaakt volgens een in het veld gecontroleerde kleurenindeling van Van der Does en Klink (1989). Kroos wordt op een false colour foto herkend aan de kleuren licht roze, bijna wit, en oranje (ITC-nr: 010, 100, 101, 102, 210, 211, 220, 230, 311, 330, 412, 531). Andere vegetaties (zoals: *Stratiotes aloides*, *Nympaea alba*, *Nympoides peltata*, *Ceratophyllum demersum* en drijvende algenlagen) zijn herkenbaar aan de kleuren: donker roze, paars en bruin (ITC-nr. 121, 231, 331, 444, 544, 554, 555, en 655). De oranje kleuren gaven enig probleem bij onderscheid tussen kroos en andere vegetaties. Daarom is hiervoor een aparte klasse gemaakt (4).

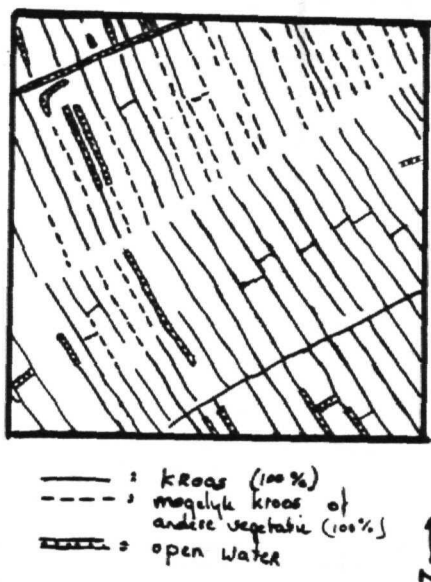
Bij de kartering zijn vier klassen onderscheiden:

1. sloten volledig bedekt met kroos (licht roze en bijna wit) ;
2. sloten volledig bedekt met andere vegetaties (donker roze, paars, en bruin);
3. sloten die niet volledig zijn bedekt (dus met open water: zwart);
4. sloten die waarschijnlijk zijn bedekt met kroos maar mogelijk ook met andere vegetaties (oranje kleurig).

Per kilometerhok is vervolgens bepaald hoeveel procent van de sloten tot één van de vier klassen behoort.

### 3.1.2. Resultaten:

In FIGUUR 7 wordt ter illustratie de kroosbedekking van een kilometerhok gegeven (119- 445) met een extreem hoge kroosbedekking (68%).



FIGUUR 7. Kroosbedekking in een kilometerhok in de (119-445)

In dit kilometerhok is slechts 9 % van de sloten niet volledig met vegetatie bedekt. De resterende 23% is waarschijnlijk bedekt met kroos maar mogelijk ook met andere vegetaties. Voor de overige kilometerhokken wordt de bedekking weergegeven in Appendix 6. De gemiddelden uit deze Appendix zijn samengevat in TABEL 6. Het 95% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde volgens de Student-T toets is eveneens aangegeven.



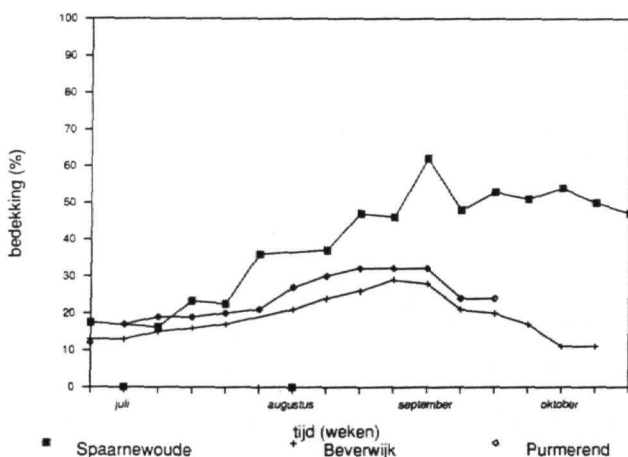
TABEL 6. Gemiddelde bedekking van sloten in 28 kilometerhokken in het Laagveengebied van Zuid-Holland. Tussenhaakjes staat het betrouwbaarheidsinterval ( $p=0.95$ ) van het gemiddelde.

SLOOTBEDEKKING	PERCENTAGE IN KILOMETERHOKKEN (%)
volledig met kroos	30 (23.5-36.4)
mogelijk volledig met kroos	31 (25.3-36.6)
deels met 'open' water	36 (30.7-41.3)
met andere vegetaties	3 (1.8-4.1)

Uit TABEL 6 blijkt dat gemiddeld 30% van de sloten in het Laagveengebied volledig bedekt is met kroos (en mogelijk  $30+31=61\%$ )

### 3.2. Kwantificering van kroosbedekking in Noord-Holland m.b.v. bestaande studie resultaten

Schalkoort (1986) heeft in de drie poldergebieden in Noord-Holland (Binnenpolder te Spaarnewoude, Uitgeester- en Heemskerkerpolder te Beverwijk en de polder te Zeevang te Purmerend) wekelijks de bedekking van Lemna en Azolla bepaald. FIGUUR 8 weerspiegelt de veranderingen van kroosbedekking over een jaar voor de drie gebieden.



FIGUUR 8. Kroosbedekking in 3 poldergebieden in Noord-Holland

In het gebied Spaarnewoude was de kroosbedekking in de maanden augustus en september rond de 50%. Voor de gebieden rond Beverwijk en Purmerend lag dit rond de 20% resp. 25%. De gemiddelde kroosbedekking in augustus van de drie gebieden is 34%.

#### **4. Kwantificering grenswaarde voor kroosbedekking**

Van de Does (1989) geeft aan dat er in het onderzoeksgebied van 157 km<sup>2</sup> een gebied van 2.6 km<sup>2</sup> was bedekt door kroos. Helaas wordt niet aangegeven wat het totaal oppervlak aan sloten is (t.o.v. weiden) zodat het niet mogelijk is om te bepalen welk percentage van de sloten volledig met kroos is bedekt.

In principe zou het percentage sloten dat volledig bedekt is door kroos 0% moeten zijn. Het beste kilometerhok in het Laagveengebied van Zuid-Holland heeft een kroosbedekking van 5% (kilometerhok 119-460, Appendix 6). Het betreft hier de polder Achtienhoven bij de Nieuwkoopse plassen. Ook voor de plantengroep parameters is dit deel van het ecodistrict in verband met het beheer gebruikt om de grenswaarde te kwantificeren.

Als grenswaarde voor het gehele Laagveengebied wordt aangehouden dat niet meer dan 5% van de sloten volledig bedekt mag zijn met kroos .

#### **5. Waarde voor de amoebe**

Zowel in Zuid-Holland als in Noord-Holland ligt de gevonden kroosbedekking in de orde van 30 tot 34%. Dit betekent dat de grenswaarde van maximaal 5% ruwweg 6 maal wordt overschreden  $(30/5) \cdot 100 = 600\%$ .

## Parameter: lithotrofe kwel

### 1. Toelichting keuze

Onder lithotrofe kwel wordt kwel van zoet grondwater verstaan. Door lange verblijftijden in de bodem (tientallen tot honderden jaren) is dit water bicarbonaatrijk en fosfaat- en nitraatarm. Lithotrofe kwel is afkomstig van grote hoger gelegen inziggebieden die aan het Laagveengebied grenzen, zoals het Gooi en de Utrechtse Heuvelrug. Deze kwel is vaak een bestaansvoorwaarde voor voedselarme en matig voedselrijke, meer bijzondere vegetaties in het Laagveengebied. Door de verdroging als gevolg van waterwinning en beregening is de lithotrofe kwel afgenomen.

### 2. Gegevens

De aanwezigheid van Lithotrofe kwel kan theoretisch uit de volgende gegevens worden afgeleid:

1. Het voorkomen van bepaalde (water) plantesoorten of vegetaties.
2. Uit de lithocliniteit van oppervlakte water (: ionic ratio/ elektrisch geleidend vermogen; volgens van Wirdum, 1989)
3. Uit de provinciale grondwaterplannen

### 3. Huidige situatie en grenswaarde

Ad 1.

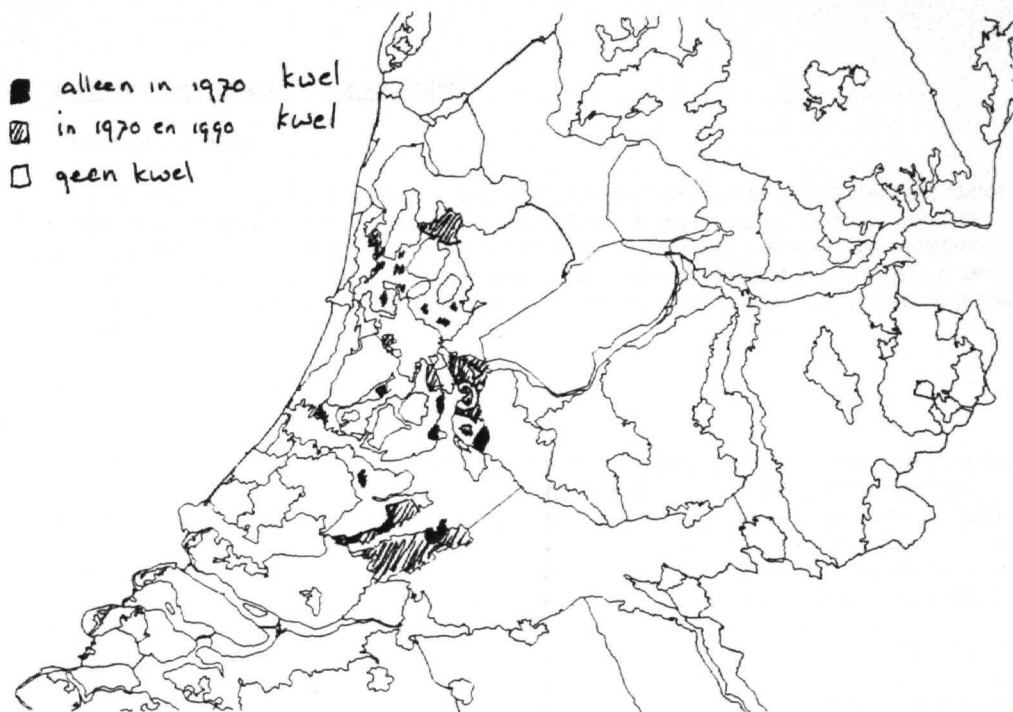
Aan de hand van de vegetatie inventarisaties van de Provincie Zuid-Holland is getracht "kwel" soorten te identificeren. In deze bestanden staat per vegetatie opname nl ook een kwelindicatie genoteerd (ijzerkleur, troebeling en vliezen). Er zijn echter geen plantesoorten gevonden die voor het gehele ecodistrict eenduidig indiceren voor lithotrofe kwel. De meeste soorten die in kwelsituaties voorkomen zijn waarschijnlijk niet afhankelijk van kwel als zodanig, maar van de relatief goede waterkwaliteit als gevolg van kwel (Runhaar, 1989). Goede waterkwaliteit kan echter ook op andere manieren worden bereikt. Daarom is de correlatie tussen plantesoorten en kwel beperkt.

Ad 2.

In de meetnetten van de Zuiveringsschappen worden de ionen die nodig zijn voor de bepaling van de lithocliniteit niet standaard gemeten. Deze benadering vervalt dus.

Ad 3.

Het gedeelte van het ecodistrict met kwel wordt m.b.v. de provinciale grondwaterplannen in twee perioden geschat: rond 1970 en nu (FIGUUR 9). (Met deze ruwe bepaling wordt de hoeveelheid kwel, de kwaliteit van de kwel, en kwel-veranderingen van voor 1970 buiten beschouwing gelaten.)



FIGUUR 9. Gebieden met kwel in het Laagveengebied voor twee perioden 1970 en na 1980

#### 4. Waarde voor de AMOEBE

De waarde t.b.v. de AMOEBE is 95% op basis van FIGUUR 9.

Deze waarde is waarschijnlijk veel te optimistisch gezien de verschillende onderzoeken uit het Noorderpark (Lit. vakgroep milieukunde Utrecht.) en de sterke afname van het voorkomen van waterplanten van matig voedselrijke wateren in de periode 1977-1984 in de Vijfherenlanden (Clausman en Groen, 1988). Als het jaar 1970 als referentie wordt gebruikt is de waarde van de parameter waarschijnlijk in de orde van 70% tot 80%

## Parameter: Grondwatertrap graslanden

### 1. Toelichting keuze

De vochttoestand van graslanden in het Laagveengebied is een van de conditionerende factor voor de vegetatie en de daar voorkomende fauna. Vooral in relatie tot weidevogels wordt de grondwaterstand vaak genoemd als een verklarende factor voor een goede weidevogelstand. Volgens Musters e.a. (1986) betreft het echter een meer indirect verband: peilverlaging maakt intensivering van het gebruik mogelijk en dat is de waarschijnlijke oorzaak van achteruitgang van de weidevogels.

### 2. Gegevens

De grondwatertrap op de 1:50.000 bodemkaarten van het Staring Centrum is een veelgebruikte maat om de vochttoestand te karakteriseren. Omdat dit echter een eenmalige inventarisatie betreft die over een lange reeks van jaren heeft plaatsgevonden is dat niet zomaar te gebruiken als een karakterisering van de huidige situatie. Alternatieven zouden veranderingen in waterpeilen ten opzichte van het maaiveld zijn, maar daarover zijn niet zo veel gegevens gevonden of ze zijn onbetrouwbaar. Daarom is een indirecte maat afgeleid uit de provinciale vegetatie-inventarisatie in Zuid-Holland.

#### Verandering waterpeil

Bij elke vegetatie-opname van de provincie Zuid-Holland is de maaiveldhoogte ten opzichte van de dichtstbijzijnde sloot aangegeven. De provincie Zuid-Holland heeft inmiddels twee vegetatie-inventarisatierondes afgerond. Door herhalingsopnamen uit de tweede inventarisatieronde te vergelijken met opnamen op dezelfde plaatsen uit de eerste ronde kan inzicht worden verkregen in verandering van de (grond)waterstand. Bij de uitwerking hiervan bleek dat de gegevens niet bruikbaar op deze wijze, omdat de toevallige schommelingen in de waterstand als gevolg van regen, uitmalen of waterinlaat groter zijn dan de gezochte veranderingen (pers. med. A. van Heerden, provinciale milieu-inventarisatie Zuid-Holland). Er is zelfs geen enkele correlatie tussen de hoogte boven slootpeil tijdens de eerste en de tweede inventarisatieronde.

#### Vochtindicatie door de vegetatie

Clausman e.a. (1987) hebben het programma TOEWIJS ontwikkeld, waarmee onder meer de vochtindicatie van een vegetatie uit een opname kan worden berekend. Factorindicatiegegevens per afzonderlijke plantesoort, weergegeven met een optimum en een amplitudo op een 10-delige schaal, worden daarbij voor alle plantesoorten in een opname samen omgerekend tot een indicatie voor de standplaats.

### 3. Kwantificering huidige situatie en grenswaarde

Als de graslanden steeds meer worden ontwaterd is de verwachting dat de vochtindicatie naar steeds drogere standplaatsen zal wijzen. Vergelijking van herhalingsopnamen uit de eerste en de tweede inventarisatieronde zouden dit aan het licht moeten brengen. Er zijn echter nauwelijks indicaties van een toegenomen ontwatering, zelfs niet in de Alblasserwaard, die tussen beide rondes is ruilverkaveld (TABEL 7). Wel is er, in tegenstelling tot de maaiveldhoogte boven slootpeil, een significante positieve correlatie tussen de vochttoestand in de eerste en in de tweede ronde.

TABEL 7. Vergelijking van de vochttoestand in graslanden tussen de eerste en de tweede ronde van de vegetatie-inventarisatie in de provincie Zuid-Holland. Voor vier verschillende veenweidegebieden zijn het aantal opnamen (N), de gemiddelde TOEWIJS-indicatie (Clausman e.a. 1987) in de eerste en de tweede ronde, de Pearson-correlatiecoëfficiënt en de Student T- waarde voor paren vermeld; significante waarden zijn met \*\*\* aangegeven (  $p < 0,05$  ).

Gebied	N	1e	2e	Pearson	Student
Krimpenerwaard	128	5,5	5,6	0,52*	1,21
Ade	55	5,4	5,6	0,66*	2,44*
Meije	33	5,4	5,6	0,56*	1,88
Albasserwaard	160	5,8	5,8	0,69*	-1,40

Zijn er dus geen duidelijke tekenen dat de gemiddelde ontwatering van percelen in het Laagveengebied de afgelopen 10-12 jaar is toegenomen, dat laat onverlet wat de huidige situatie is ten opzichte van een grenswaarde. Door Klijn e.a. (1990) wordt als grenswaarde grondwatertrap II genoemd (GHG < 40 cm -mv en GLG < 80 cm -mv). Of de volgens de TOEWIJS-procedure berekende vochtindicaties met een GT II overeenkomen valt nog te betwijfelen. Zeker is dat een deel van de graslanden een aanzienlijk drogere indicatie heeft dan het gemiddelde aangeeft: zo'n 10-15 % van de graslanden is tenminste één punt droger dan het gemiddelde. Gesteld dat een vochtindicatie van 6,5 nog overeenkomt met GT II, zou dat betekenen dat 10-15 % van de graslanden te droog is. De score van de milieukwaliteitsparameter bedraagt dan 0,85-0,90. Zonder aanvullende grondwaterstandsbepalingen is geen nauwkeuriger uitspraak te doen.



## Parameter: slootdichtheid

### 1. Toelichting keuze

Slootdichtheid is een ruimtelijke structuur parameter die een maat is voor het potentiële voorkomen van sloot(kant)- flora en fauna. Of soorten dan ook werkelijk voorkomen wordt daarnaast ook bepaald door kwaliteitsaspecten van de sloot (waterkwaliteit en beheer).

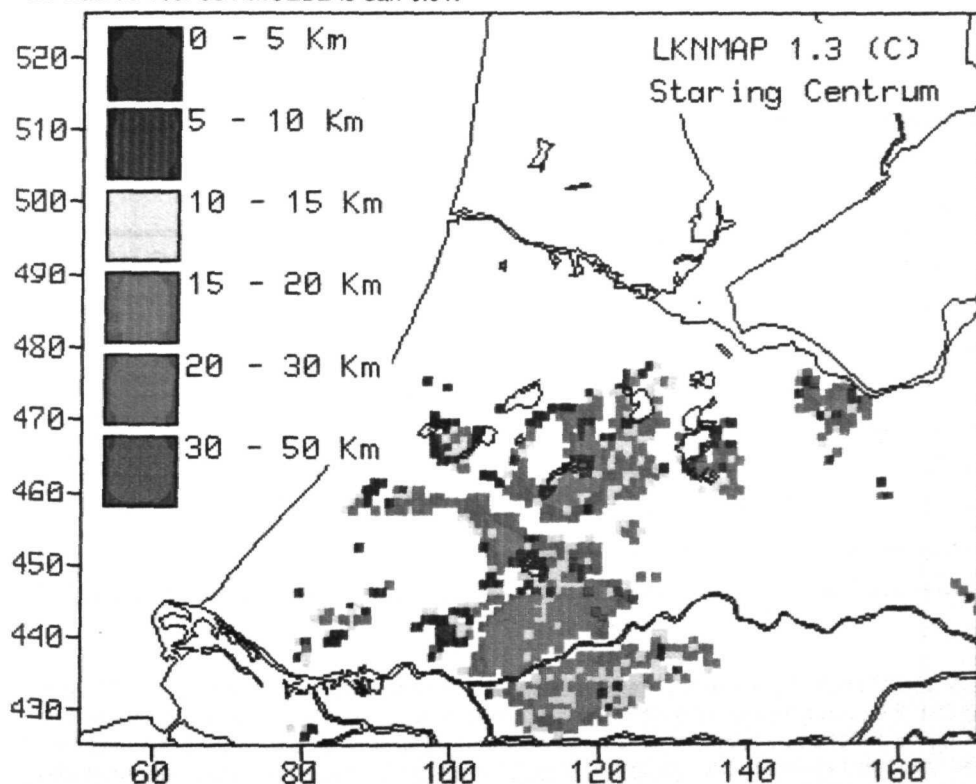
### 2. Gegevens

In de Landschapsoecologische Kartering Nederland (LKN) zijn per kilometerhok gegevens opgenomen over de totale slootlengte die in het kilometerhok aanwezig is. Historische dichteheden kunnen worden afgeleid uit diverse atlassen.

### 3. Kwantificering huidige situatie en grenswaarde

Aan de hand van LKN gegevens over slootlengte per km-hok is de slootlengte per kilometerhok bepaald (FIGUUR 10). Als grenswaarde wordt aangehouden dat in 80% van de kilometerhokken minstens 12 km sloot aanwezig moet zijn. Alleen in verkavelde delen van het Laagveengebied wordt deze waarde niet gehaald.

De waarde voor de AMOEBE is dan 0.91.



FIGUUR 10. Lengte sloten per kilometerhok in het Laagveengebied (Gegevens uit de Landschapsoecologische Kartering Nederland)

**Parameter: oppervlakte waterkwaliteit (doorzicht, nutriënten, etc)**

**1. Toelichting keuze**

Het gebruik van abiotische parameters zoals doorzicht, fosfaatgehalte en nitraatgehalte ten behoeve van het kenschetsen van de waterkwaliteit behoeft weinig extra argumenten. Er bestaat inmiddels een uitgebreide set van normen voor deze parameters, gedifferentieerd per watertype (Min. V&W, 1989).

**2. Gegevens**

Het bemonsteren van de oppervlakte waterkwaliteit in sloten wordt in Nederland uitgevoerd door de verschillende Zuiveringsschappen. In de Waterschapsalmanak (1990) wordt een beeld gegeven van de geografische ligging van de verschillende Zuiverings- en Waterschappen.

Keuze van meetlocaties en parameters wordt door deze Zuiveringsschappen bepaald. De gegevens van de betrokken Zuiveringsschappen zijn gebruikt om de waterkwaliteit van sloten in het ecodistrict het Laagveengebied te bepalen. Er is zo veel mogelijk gebruik gemaakt van recente gegevens uit 1988 en 1989. Soms werden ook oudere gegevens (1986) gebruikt omdat in dat specifieke jaar het aantal meetpunten in het betreffende Zuiveringsschap aanzienlijk groter was dan in latere jaren. In Appendix 7 worden de gebruikte gegevens beschreven. De hoofdpunten uit deze Appendix worden samengevat in TABEL 8.

TABEL 8. Aantal meetpunten in de betrokken Zuiveringsschappen en Waterschappen opgesplitst in eutrofiëringsparameters en micro-verontreinigingen.

	jaar	EUTROFIËRING		M-VERONT.	
		sloten	boezem-water	sloten	boezem-water
Amstel en Gooiland	1989	20			
Lange Rond	85/86	37			
Rijnland	1987	109		23	
Uitwaterende Sluizen	1986		4		1
Utrecht	1989	2	1		
Hollandsche Eilanden/Waarden	1986	64	33	3	2
Gooi en Eemland	1988	64		67	
Totaal		296	38	93	3

Op 296 meetpunten zijn maandelijks eutrofiëringsparameters gemeten in sloten (TABEL 8). Een groot deel van deze meetpunten ligt in Rijnland, Hollandsche eilanden/waarden en in het Gooi en Eemland. Het Lange rond en Amstel en Gooiland zijn minder intensief bemonsterd en de Uitwaterende sluizen zijn slecht bemonsterd (Utrecht valt samen met Gooi en Eemland). Het totaal aantal meetpunten is behoorlijk groot en ruimtelijke spreiding lijkt redelijk.

Op 93 meetpunten zijn microverontreiniging- parameters gemeten in sloten. De meetpunten liggen geconcentreerd in de waterschappen van Rijnland en het Gooi en Eemland. Het Amstel en Gooiland, het Lange rond, en de Hollandsche eilanden/waarden zijn slecht of niet bemonsterd. Dit betekent dat eventuele conclusies die aan de metingen worden verbonden met enige voorzichtigheid moeten worden geformuleerd.

### 3. Kwantificering huidige situatie

In TABEL 9 wordt per parameter een overzicht gegeven van de bestaande norm het aantal meetpunten, de gemiddelde met een betrouwbaarheidsinterval en het percentage lokaties dat aan de norm voldoet. Als norm wordt de AMK-norm uit de Derde Nota Waterhuishouding gegeven (Min. V&W, 1989). De betrouwbaarheidsintervallen ( $p=0.95$ ) van het gemiddelde is berekend volgens een Student T-toets benadering ( $\pm 2$  maal de standaard error) en het betrouwbaarheidsinterval van het percentage dat aan de norm voldoet ( $p=0.95$ ) is berekend onder de aanname van onafhankelijkheid van metingen en een binomiale verdeling.

TABEL 9. Waterkwaliteit van sloten in het Laagveengebied voor wat betreft een aantal eutrofiëringsparameter en zware metalen. Achtereenvolgens is aangegeven: de norm, het aantal meetpunten waar de parameter is bemonsterd, de gemiddelde waarde van alle jaargemiddelden (met het 0.95 betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde) en tenslotte percentage jaargemiddelden dat aan de norm voldoet (met betrouwbaarheidsinterval  $p=0.95$ ).

	NORM	AANTAL MEETPUNTEN	GEMIDDELDE	PERCENTAGE DAT VOLDOET AAN NORM
<b>VERMESTING</b> *				
doorzicht (cm)	40	67	36 (34-38)	31 (21-43)
P-totaal (mg/l)	0.15	252	0.99 (0.84-1.16)	13 (9-17)
N-totaal (mg/l)	2.2	100	6.0 (5.4-6.6)	4 (1-10)
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (mg/l)	1	162	1.45 (1.1-1.7)	55 (49-63)
Chloride (mg/l)	200	251	253 (203-303)	72 (66-77)
zuurstof (mg/l)	3	101	5.48 (5.0-5.9)	84 (76-91)
chlorofyl (ng/l)	100	54	71 (57-85)	82 (69-92)
<b>VERSPREIDING</b> **				
cadmium (ng/l)	0.16	16	0.12 (0.1-0.14)	82 (55-97)
koper (ng/l)	1.7	86	1.17 (0.5-1.9)	77 (67-86)
lood (ng/l)	2	16	3.29 (2.4-4.2)	31 (11-57)

\* Norm volgens algemene milieukwaliteit (Derde Nota Waterhuishouding)

\*\* Norm volgens Maximaal Toelaatbaar Risico (zie Van der Meent et al., 90)

Voor de meeste parameters uit TABEL 9 is een behoorlijke set aan meetpunten beschikbaar (variërend van 54 tot 251). Voor de zware metalen lood en cadmium zijn er echter maar weinig meetpunten (16). Er zijn geen gegevens over kwik en chroom en andere zware metalen. Organische microverontreinigingen zijn niet systematisch gemeten.

De parameters doorzicht, P-totaal, N-totaal en Lood voldoen op slechts een gering aantal van de meetpunten aan de gestelde norm (resp. 13, 31, 4 en 31%). De overige parameters scoren beter (variërend van 55% tot 84%). FIGUUR 11 geeft de jaargemiddelden per klasse van respectievelijk doorzicht, N-totaal en P-totaal. Uit deze frequentie-histogrammen blijkt dat de normen veelal ruim worden overschreven.

#### 4. Grenswaarden voor het ecodistricttype

Als grenswaarden worden bestaande normen voor Algemene Milieukwaliteit uit de derde Nota Waterhuishouding (Min L&V, 1989) en de maximaal toelaatbaar risico's gebruikt (V.d. Meent et al., 1990).

#### 5. Waarde voor de AMOEBE

Er zijn twee mogelijkheden om de parameters op de AMOEBE weer te geven: a. De gemiddelde waarde van alle meetpunten gedeeld door de norm  
b. Het percentage metingen dat aan de norm voldoet. Voor een negatieve parameter (bijvoorbeeld Cadmium) wordt de inverse gebruikt, omdat een parameter waar teveel van is visueel buiten de cirkel in de AMOEBE behoort te vallen. ( $1/(\text{percentage metingen dat aan de norm voldoet})$ )

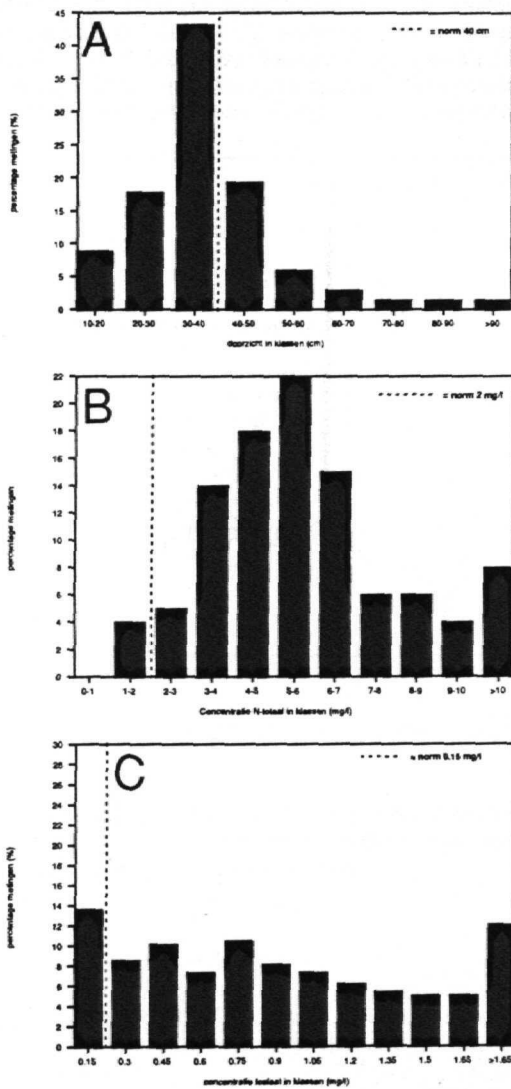
In TABEL 10 worden de waarden voor de parameters volgens de twee methoden weergegeven

TABEL 10. Waarden voor de AMOEBE berekend volgens twee methoden: de gemiddelde waarde (van de jaargemiddelden) gedeeld door de norm, en het percentage jaargemiddelden dat aan norm voldoet (in geval van een negatieve parameter de inverse hiervan)

PARAMETER	GEMIDDELDE:NORM	PERCENTAGE DAT AAN NORM VOLDOET
VERMESTING		
doorzicht	0.96	0.31
P-totaal	6.6	7.8 (inverse)
N-totaal	3	25 (inverse)
NH <sub>4</sub> -H	1.45	1.8 (inverse)
chloride	1.25	1.4 (inverse)
chlorofyl	0.71	1.21 (inverse)
zuurstof	1.5	0.84
VERMESTING		
cadmium	0.68	1.21 (inverse)
koper	0.68	1.29 (inverse)
lood	1.6	3.2 (inverse)

De resultaten volgens de ratio "gemiddelde/norm" berekening geven soms verwarrende waarden. Het lijkt bijvoorbeeld of er een te weinig is aan cadmium, koper en chlorofyl en een teveel aan zuurstof. Dit komt omdat bij deze manier van rekenen lokaties met een lage waarde compenseren voor lokaties met een te hoge waarde. De waarden volgens de berekening met het percentage metingen worden met name bepaald door de ruimtelijke component, dat wil zeggen het aantal metingen dat wel of niet aan de norm voldoet. Hierdoor kan een extreem hoge waarde als 25 worden gevonden voor een parameter als N-totaal terwijl het gemiddelde voor het ecodistrict slechts 3 maal te hoog is. (De inverse geeft geen lineaire omrekening).

Voorlopig wordt het percentage metingen dat aan de norm voldoet (voor negatieve parameters de inverse) gebruikt in de AMOEBE omdat bij AMK normen een relatief goede locatie niet mag compenseren voor een slechte locatie.



FIGUUR 11. A) Frequentie-histogram van doorzicht in sloten (jaargemiddelden)  
 B) Frequentie-histogram van N-Totaal in sloten (jaargemiddelden)  
 C) Frequentie-histogram van P-totaal in sloten (jaargemiddelden)



## KALKRIJKE DUINEN

Het onderzoeksgebied in de Kalkrijke Duinen bestaat uit de Vastelandsduinen ten zuiden van Bergen en Voorne's duin (zie FIGUUR 12). Kalkrijke duinen van de Zeelandse eilanden behoren niet tot het onderzoeksgebied. De bodem bestaat overwegend uit kalkrijke humusarme zandgronden (duinvaaggronden en vlakvaaggronden). Het ecodistricttype is gevoelig tot zeer gevoelig voor de thema's vermessing, verdroging, verspreiding (Klijn en Koster, 1988).



FIGUUR 12. Ligging van het onderzoeksgebied in de Kalkrijke duinen.

De Kalkrijke duinen van de Zeeuwse eilanden zijn niet in beschouwing genomen omdat daarvoor geen vergelijkbare gegevens voorhanden zijn, of omdat het geschikt maken ervan voor geautomatiseerde verwerking te veel tijd zou kosten.

## Parameter: Flora

### 1. Toelichting keuze

In het ecodistrict Kalkrijke Duinen komen verscheidene voor Nederland, en deels ook internationaal, bijzondere vegetaties voor. Deze milieus laten zich karakteriseren als nat of droog, voedselarm en basisch tot zwak zuur. Deels staan ze onder invloed van zeewater of de zoute zeewind. Er zijn voor dit ecodistrict 5 floraparameters gekozen die ieder een karakteristieke combinatie van standplaatsfactoren en daarnaast verschillende stadia uit de successie bevatten; tussen haakjes zijn de overeenkomende ecotootypen vermeld (Stevens e.a. 1987)

- Parnassiagroep: Soorten van natte voedselarme basische standplaatsen, vooral aan te treffen in natte duinvaleien (K23).
- Duinroosgroep: Soorten van droge voedselarme basische standplaatsen, vooral aan te treffen op duinhellingen (K63)
- Oorsilengroep: Soorten van droge voedselarme zwak zure standplaatsen, vooral aan te treffen in het zeedorpenlandschap en op plaatsen waar al vele jaren een extensief agrarisch beheer wordt gevoerd (aardappellandjes) (G62).
- Kardinaalsmutsgroep: Soorten van bossen en struwelen op droge voedselarme basische standplaatsen, vooral aan te treffen in duinstruwelen en loofbossen (S63-B63).
- Zeedistelgroep: Soorten van brakke droge stuivende pioniervegetaties, vooral aan te treffen op de overgang van zee naar duin (bP60st)

### 2. Gegevens

Hiervoor wordt verwezen naar de behandeling van de floraparameters in het Laagveengebied. Enige aanvullende opmerkingen zijn:

- Gegevens uit het Noordhollands Duinreservaat zijn afkomstig uit een kartering die in de periode 1982-1986 door het PWN is uitgevoerd. Het betreft vegetatie-opnamen die zijn verzameld volgens een vergelijkbare methode als door de provincie Zuid-Holland wordt toegepast.
- Vooral voor Zuid-Holland geldt dat de duinen niet zo systematisch zijn geïnventariseerd: sommige delen zijn zeer intensief, andere nauwelijks of alleen gericht op bepaalde biotopen gekarteerd. Dit geeft enige vertekeningen in de conclusies met betrekking tot de ruimtelijke aspecten van de floraparameters.

### 3. Kwantificering huidige situatie

Hiervoor wordt verwezen naar de behandeling van de floraparameters in het Laagveengebied. Opgemerkt moet worden dat het ecodistrict Kalkrijke Duinen een betrekkelijk smalle strook langs de kust beslaat. Omdat bij de kwantificering van de floraparameters gebruik wordt gemaakt van berekende getalswaarden per cel van 1 km<sup>2</sup> moet bedacht worden dat een groot deel van de cellen van dit ecodistrict ook deels in zee of in een aangrenzend ecodistrict ligt. In tegenstelling tot het Laagveengebied waar alleen cellen zijn meegeteld die helemaal in het ecodistrict zijn gelegen, is voor de Kalkrijke Duinen een grens van 50 ha gehanteerd.

#### 4. Kwantificering Streefwaarden en waarde voor de AMOEBE

Omdat de Kalkrijke Duinen een BMK-gebied zijn zal bij de formulering van een streefbeeld gemakkelijker kunnen worden uitgegaan van historische referenties dan dat voor het Laagveengebied het geval was. Uit de Atlas van de Nederlandse Flora (Mennema e.a. 1980, 1985; Van der Meijden e.a. 1989) is af te leiden hoeveel soorten uit elke groep gemiddeld vóór 1950 per atlasblok zijn aangetroffen. In een cel waar de goede standplaatsen voor de soorten uit een floragroep voorkomen, moet dus dat aantal worden gehaald om de streefwaarde te halen. Als verder rekening wordt gehouden met de delen van het duin waar een groep redelijkerwijs kan worden verwacht zijn de streefwaarden te kwantificeren in dezelfde termen als voor de grenswaarden in het Laagveengebied is gebeurd:

De streefwaarde wordt gehaald als in X % van de cellen de gesommeerde abundantie van een groep van Y plantesoorten tenminste Z bedraagt.

De streefwaarden zijn weergegeven in TABEL 11 en hieronder toegelicht.

TABEL 11. Overzicht van de kwantificering van de streefwaarden van de floraparameters voor het ecodistrict Kalkrijke Duinen en de score van de milieukwaliteitsparameters.

Floraparameter groepsnaam	aantal soorten Y	% cellen X	som abun- danties Z	score parameter
Parnassia	11	50 %	20	2 %
Duinroos	17	80	40	44
Oorsilene	14	30	15	33
Kardinaalsmuts	17	70	35	46
Zeedistel	8	20	10	30

##### Parnassiagroep (FIGUUR 12)

Voor 1900 was 25-35 % van de Kalkrijke Duinen vochtig tot nat (Bakker e.a. 1979). Dit gegeven is te vertalen naar de eis dat (in ieder geval) 50 % van de cellen natte standplaatsen moet bevatten, waar 7 plantesoorten uit de groep met een gemiddelde abundantie van 3 moeten kunnen voorkomen (ongeveer 1 ha duinvallei waar elk van de 7 soorten tenminste 1% van de vegetatie uitmaakt, zie Appendix 4 onder floraparameters Laagveengebied). De milieukwaliteitsparameter scoort slechts 2 % : natte duinvalleien komen in Noord- en Zuid-Holland nauwelijks meer voor.

##### Duinroosgroep (FIGUUR 13)

Kalkrijke hellingen behoren bijna overal in de Kalkrijke Duinen voor te komen. De soortengroep bevat zowel (pionier)soorten van zuidhellingen als soorten van noordhellingen. In tenminste 80 % van de cellen moet de gesommeerde abundantie van de 17 soorten in de groep tenminste 40 bedragen.

De parameterscore is 44 %

##### Oorsilengroep (FIGUUR 14)

De groep is vooral in het zeedorpenlandschap aan te treffen, maar waarschijnlijk van oudsher in betrekkelijk lage dichtheden. Vandaar de vrij lage eisen aan aantal cellen en gesommeerde abundantie. Toch bedraagt de parameterscore slechts 33 %, vooral als gevolg van de goede score in het noordelijk deel van het Noordhollands Duinreservaat.

Kardinaalsmutsgroep (FIGUUR 15)

Deze groep is bijna overal in het duin te verwachten, met uitzondering van de zeereep en de (enigszins) ontkalkte binnenduinen. Vandaar een wat lagere eis aan het aantal cellen dan voor de Duinroosgroep. De parameterscore geeft aan dat het met deze groep en de Duinroosgroep relatief nog het beste gaat in de Kalkrijke Duinen.

Zeedistelgroep (FIGUUR 16)

Deze groep laat zich het moeilijkst benaderen met de gevolgde cellenmethode, omdat ze vooral wordt aangetroffen in een betrekkelijk smalle zone, de overgang van zee naar land. Voor deze groep is de eis van 50 ha ecodistrict binnen de cel eigenlijk onzinnig. Vooralsnog is de eisen aan het aantal cellen laag gesteld, maar desalniettemin is de parameterscore laag.

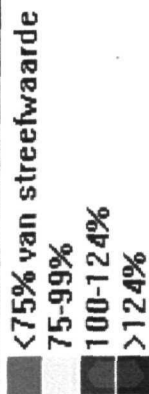
Voor een deel zijn de lage scores van de floraparameters voor de Kalkrijke Duinen een gevolg van de betrekkelijk slechte inventarisatiegegevens in met name de provincie Zuid-Holland. Dit is onder meer te zien aan het warrige beeld van wel en niet aan de streefwaarde voldoende cellen in Zuid-Holland. In Noord-Holland, en zeker in het goed geïnventariseerde Duinreservaat, is de schakering veel gelijkmatiger.

Alhoewel de Kalkrijke Duinen van Zeeland niet in het onderzoek zijn betrokken is niet te verwachten dat dat tot belangrijk afwijkende conclusies zou hebben geleid.

# Parnassiagroep

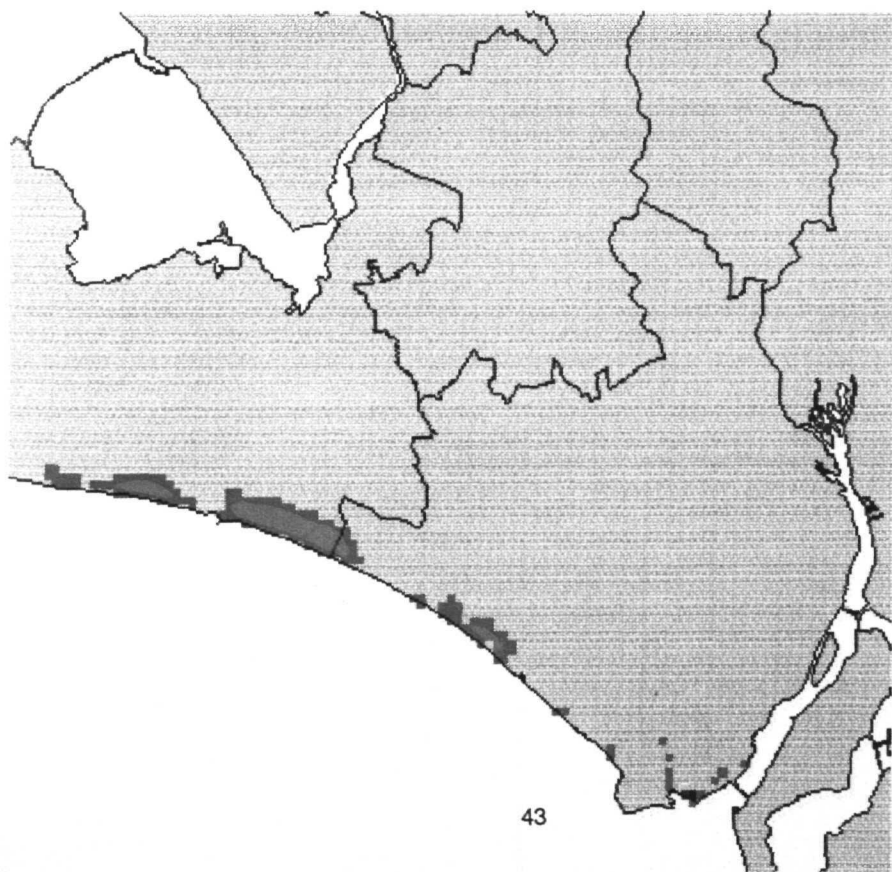
## Kalkrijke duinen

### Legenda



50 km

Mei 1991 CML/RIVM



FIGUUR 12. Verspreiding van kilometercellen in de Kalkrijke Duinen die al dan niet aan de streefwaarde voor de Parnassiagroep voldoen.

# Duinroosgroep

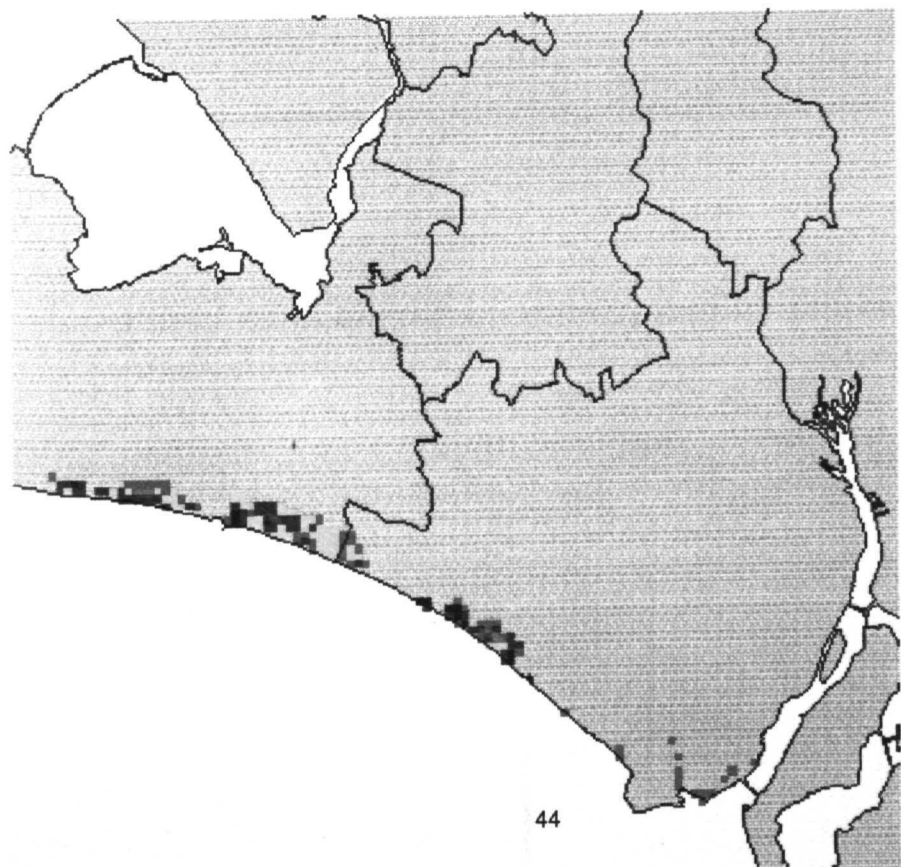
## Kalkrijke duinen

### Legenda

■	<75% van streefwaarde
■	75-99%
■	100-124%
■	>124%

50 km

Mei 1991 CML/RIVM



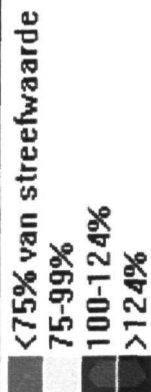
FIGUUR 13. Verspreiding van kilometercellen in de Kalkrijke Duinen die al dan niet aan de streefwaarde voor de Duinroosgroep voldoen.



# Oorsilenegroep

## Kalkrijke duinen

### Legenda



50 km

Mei 1991 CML/RIVM

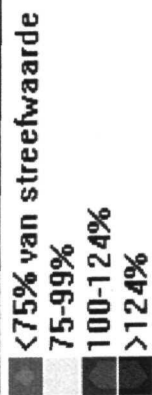


FIGUUR 14. Verspreiding van kilometercellen in de Kalkrijke Duinen die al dan niet aan de streefwaarde voor de Oorsilenegroep voldoen.

# Kardinaalsmutsgroep

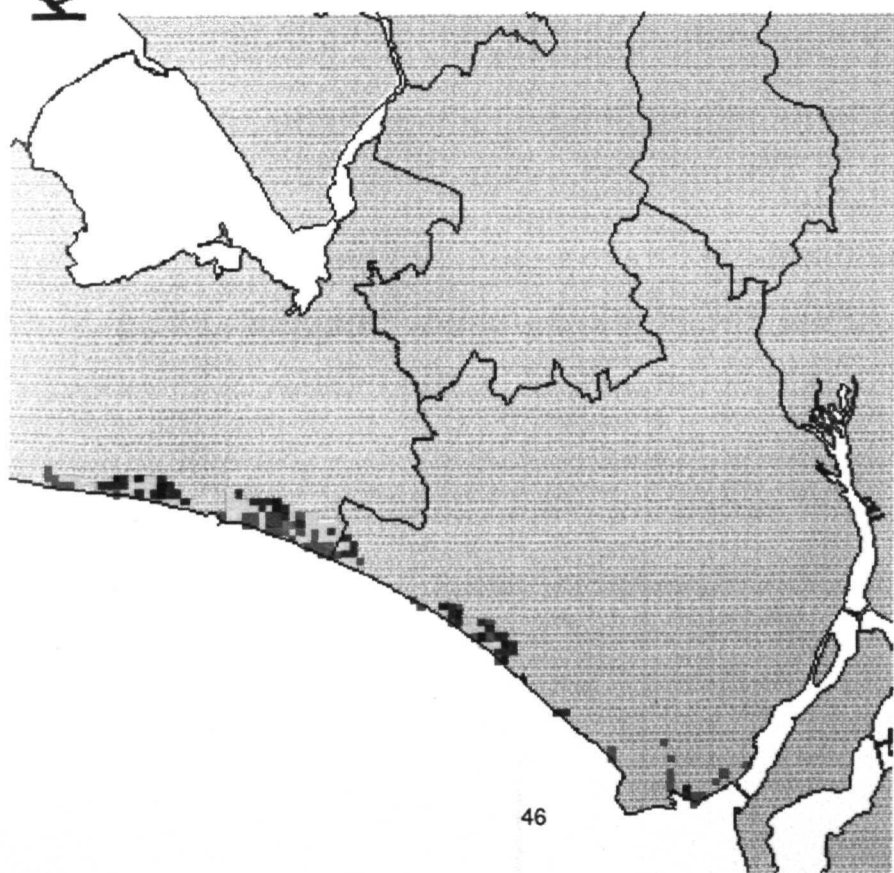
## Kalkrijke duinen

### Legenda



50 km

Mei 1991 CML/RIVM



FIGUUR 15. Verspreiding van kilometercellen in de Kalkrijke Duinen die al dan niet aan de streefwaarde voor de Kardinaalsmutsgroep voldoen.

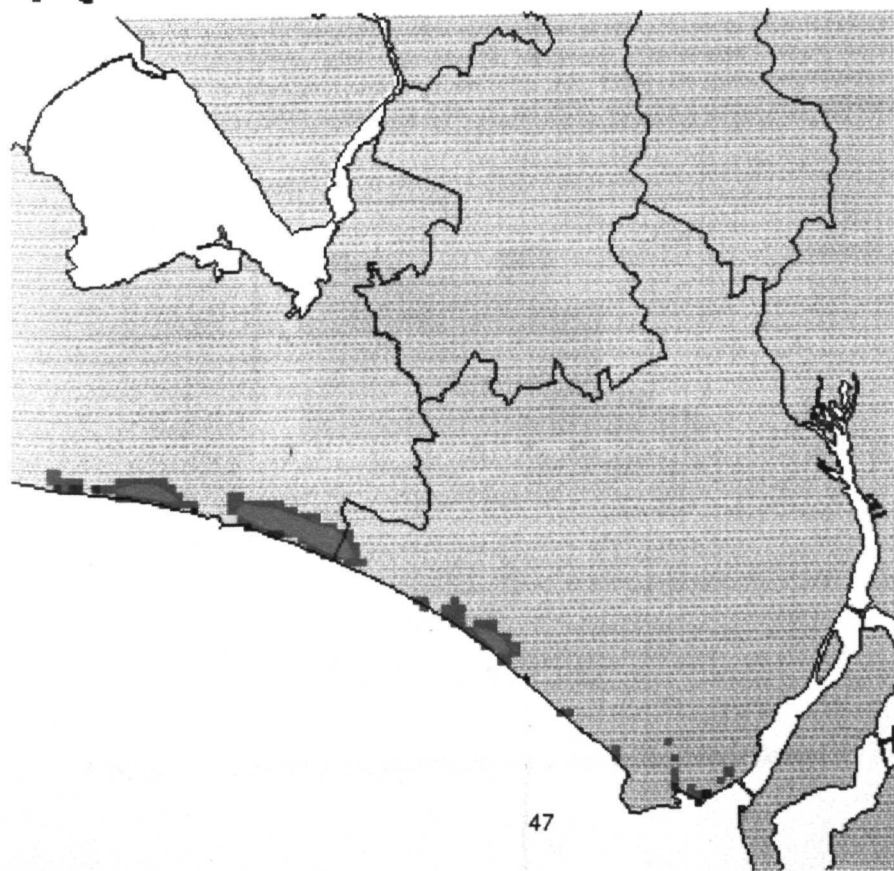
# Zeedistelgroep Kalkrijke duinen

## Legenda

■	<75% van streefwaarde
■	75-99%
■	100-124%
■	>124%

50 km

Mei 1991 CML/RIVM



FIGUUR 16. Verspreiding van kilometercellen in de Kalkrijke Duinen die al dan niet aan de streefwaarde voor de Zeedistelgroep voldoen.

## Parameter: brandnetelgroep

### 1 Toelichting keuze

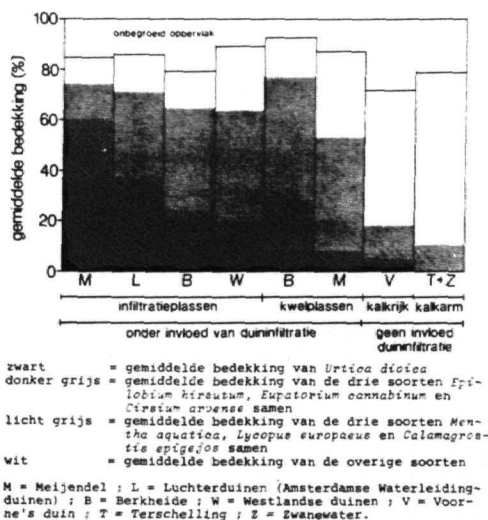
Oevervegetaties met ruigtesoorten (zoals brandnetel, akkerdistel, harig wilgenroosje, koninginnekruid, duinriet en wolfspeen) komen veelvuldig rond infiltratieplassen en in gebieden met onnatuurlijke grondwaterfluctuaties. Deze ruigtesoorten zijn significant negatief gecorreleerd met natuurbehoudsparementen (Van Dijk, 1984). Er kan een duidelijke relatie worden aangegeven tussen de bedekking van deze soorten en de fosfaatbelasting (Van Dijk 1984). De brandnetel komt overigens van nature wel in bossen voor.

### 2 Gegevens.

Van Dijk (1984) heeft een studie gedaan naar de invloed van oppervlakte- infiltratie ten behoeve van duinwaterwinning op kruidachtige oevervegetaties. Hierbij werden in de jaren 1976 t/m 1979 de kruidachtige oevers van de Luchterduinen, Berkheide, Meijndel en de Westlandse duinen geïnterviewd. Een derde van het totaal aantal plassen en van de totale oeverlengte is hierbij geïnterviewd (350 proefvlakken van 10 m<sup>2</sup>).

### 3. Kwantificering huidige situatie:

In FIGUUR 17 wordt de bedekking van de brandnetelgroep in oever en infiltratieplassen en kweelgebieden van Luchterduinen, Berkheide, Meijndel, Westlandse Duinen, Voorne's duin, Terschelling en Zwanewater weergegeven (Van Dijk, 1984). De gemiddelde bedekking in de infiltratiegebieden varieert tussen de 65% en de 75%. Voorne's duin heeft een bedekking van 20%.



FIGUUR 17. Bedekking brandnetelgroep voor een aantal dungebieden (Van Dijk, 1984).

Het gewogen gemiddelde voor alle gebieden van de kalkrijke duinen kan worden berekend door te corrigeren voor de oeverlengte per infiltratiegebied. Dit gewogen gemiddelde bedraagt: 70%

#### **4. Kwantificering streefwaarde**

Bij lage fosfaatwaarden kan de ruigtebedekking toch redelijk groot zijn (Van Dijk, 1984). De verruiging van niet door infiltratiewater beïnvloedde duinplasoever is waarschijnlijk het gevolg van een relatief hoge interne nutriëntenbelasting. Een snelle mineralisatie van organisch materiaal zorgt dan voor een relatief grote beschikbaarheid van nutriënten. De bedekking van brandnetelgroep in niet geïnfilterde plassen van Voorne's Duin bedraagt 20%. Dit wordt gebruikt als de uiteindelijke streefwaarde: 20%

#### **5. Waarde voor de AMOEBE**

Huidige situatie/ streefwaarde=  $100 \cdot (70/20) = 350\%$

**Parameter: bergeendgroep, bruine kiekendiefgroep, wulpgroep en nachtzwaluwgroep (vogels)**

**1. Toelichting keuze**

Voor het ecodistrict de kalkrijke duinen zijn vier vogelgroepen geselecteerd. Deze groepen bestaan uit soorten die kenmerkend zijn voor de duinen en zijn ingedeeld volgens een globale biotoop indeling in: open water, moeras, open duin en een combinatie van struweel en bos. In TABEL 12 wordt per habitatype een overzicht gegeven van de soortengroepen.

**2. Gegevens**

In het kader van dit project zijn de huidige waarden en streefwaarden door SOVON gekwantificeerd op basis van bij SOVON aanwezige kennis en bronnen. Hierbij is uitgegaan van een beschrijving van het streefbeeld uit Hoofdstuk 3. Bij de analyse is gebruik gemaakt van diverse bronnen: de Atlas van de Nederlandse Vogels (SOVON, 1987), de atlas van de Nederlandse broedvogels (Teixeira, 1979), Randstad en broedvogels (VWAWN, 1981) Broedvogels van Noord- Holland (Zomerdijk et al. 1971), het SOVON archief 1965-1990 m.b.t. het broedvogel-monitoringproject, bijzondere soorten project en project oude tijdreeksen, en een aantal andere studies. In Appendix 5 staat per soort welke bronnen zijn gebruikt.

**3. Kwantificering huidige situatie en streefwaarden**

In TABEL 12 worden de resultaten van de literatuuranalyse die door SOVON is uitgevoerd weergegeven. Per soort wordt de huidige en de streefdichtheid gegeven. De streefdichtheden zijn gebaseerd op gegevens uit de periode 1965-1975. Oudere gegevens waren niet beschikbaar. De kwantiteit van broedvogels is uitgedrukt in dichtheden per 100 ha: het aantal broedparen of territoria per 100 ha. Deze oppervlakte sluit aan bij actie-radius en territoriumgrootte van diverse broedvogelsoorten en tevens bij de schaal waarop gegevens zijn verzameld. Dichtheden in het habitatype "open water" zijn uitgedrukt in de oppervlakte open water.



TABEL 12. Huidige waarden en streefwaarden van vogel dichtheden in de Kalkrijke Duinen (per 100 hectare).

GROEP	HABITATTYPE	SOORT	HUDIGE WAARDE	STREEF WAARDE
BERGEEND	OPEN WATER	bergeend	33	20
		krakeend	65	40
		tafeleend	40	30
BR. KIEKENDIEF	MOERAS	dodaars	7	10
		paapje	5	25
		bruine kiekendief	0.05	0.5
		sprinkhaanrietzanger	10	25
WULP	DUINGRAS	graspieper	0.05	1
	MOZAÏEK	wulp	5	25
		roodborsttapuit	1	10
		tapuit	6	25
	STRUWEEL	grauwe klauwier	1	15
		nachtegaal	15	20
		boomleeuwerik	2	10
		grasmus	25	100
NACHTZWALUW	BOS	nachtzwaluw	0.01	10
		houtsnip	4	7
		groene specht	4	8
		glanskop	15	25
		boomvalk	0.5	1
		bosuil	3	6
		ransuil	1	3

#### 4. Waarde voor de AMOEBE

Voor de AMOEBE wordt de huidige situatie uitgedrukt als percentage van de streefwaarde. Per groep wordt een gewogen gemiddelde gegeven.

Bergeendgroep (huidige situatie/streefwaarde)= 153%

Kiekendiefgroep: 29 %

wulpgroep: 25 %

Nachtzwaluw groep: 43 %

(N.B. De hoge score voor de bergeendgroep (153%) wordt vooral bepaald doordat er veel infiltratieplassen zijn)

## Parameter: parelmoervlindergroep (dagvlinders)

### 1. Toelichting keuze

Dagvlinders hebben een belangrijke betekenis als indicatoren voor de toestand van het ecosysteem (Tax, 1989). Ze indiceren voor landschappelijke eigenschappen van het ecosysteem als ook voor variaties in vegetatie en planten. Dagvlinders reageren snel op veranderingen in hun directe omgeving vanwege hun korte levenscyclus. Aantalsveranderingen van dagvlinders kunnen gemakkelijk en relatief betrouwbaar worden gemeten. De betekenis van veranderingen in dagvlinderpopulaties heeft vooral een alarmerende functie. Oorzaken van veranderingen kunnen niet direct worden vastgesteld. Aan de hand van beschikbare ecologische kennis over de eisen die de soorten aan de omgeving stellen kunnen oorzaken wel indirect worden afgeleid. De grote parelmoervlinder (*Mesoacidalia aglaja*), duinparelmoervlinder (*Fabriciana niabe*), kommavlinder (*Hesperia comma*), en kleine parelmoervlinder (*Issosia lathonia*) zijn typische duinsoorten die vooral voorkomen op droge en natte schrale graslanden. De kleine parelmoervlinder komt ook af en toe voor in tuinen, parken en struwelen. Algemene soorten in het duin zijn bruin zandoogje, argusvlinder, hooibeestje, heivlinder en kleine vuurvlinder.

### 2 Gegevens en methode

De gegevens die voor de kwantificering zijn gebruikt zijn van de Vlinderstichting en zijn in opdracht van het RIVM door de Vlinderstichting bewerkt. Het basismateriaal bestaat uit gegevens uit collecties, literatuur en veldwerk, verzameld voor de atlas van de Nederlandse dagvlinders (Tax, 1989) van het Landelijk Dagvlinder Project. In dit gegevensbestand bevinden zich momenteel bijna 230 000 waarnemingen.

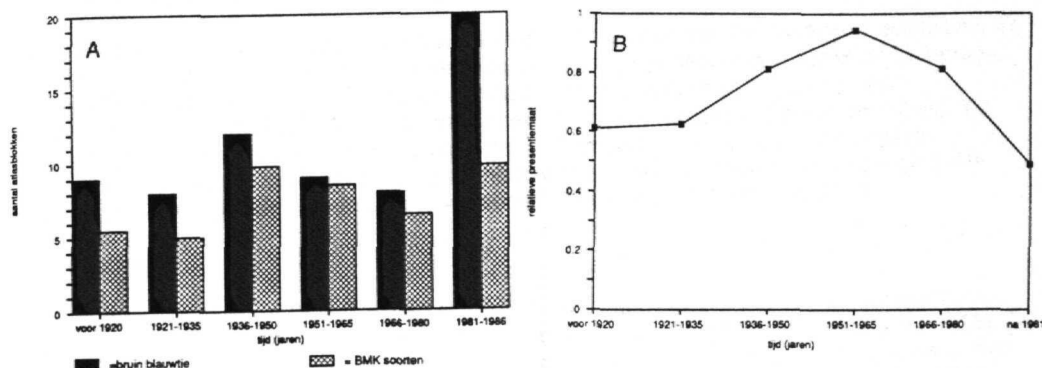
Voor de methode van kwantificeren wordt verwezen naar de beschrijving van de parameter zilverenmaangroep voor het Laagveengebied (blz. 11)

De groep van kenmerkende soorten bestaat uit: grote parelmoervlinder, duinparelmoervlinder, kommavlinder, en kleine parelmoervlinder.

Het bruinblauwtje (*Maniola jurtina*) wordt gebruikt voor de correctie van de inventarisatie-intensiteit.

### 3. Kwantificering huidige situatie en streefwaarden

In FIGUUR 18A wordt voor de kalkrijke duinen de waarde van de soort die gebruikt wordt voor de correctie en het groepsgemiddelde per periode van de karakteristieke soortengroep in de kalkrijke duinen weergegeven. Er is sprake van een sterke toename van het aantal uurhokken waarin de correctiesoort in de periode 1981-1986 is waargenomen. Deze toename wordt niet bepaald door een feitelijke toename in vlinderdichtheid maar weerspiegelt de sterk toegenomen inventarisatie-intensiteit ten behoeve van de "Atlas van de Nederlandse dagvlinders" (Tax, 1989).



FIGUUR 18

- A: Het groepsgemiddelde per periode voor de kalkrijke duinen voor de soort die gebruikt wordt voor de correctie en het groepsgemiddelde per periode van de karakteristieke soortengroep in de kalkrijke duinen.
- B: Het gecorrigeerde groepsgemiddelde per periode in de kalkrijke duinen.

Per periode wordt de waarde van de correctiesoort gebruikt om het groepsgemiddelde van de karakteristieke soorten te corrigeren voor de veranderingen in inventarisatie-intensiteit: het gecorrigeerde groepsgemiddelde. De resultaten worden weergegeven in FIGUUR 18B.

1. In de periode van 1935 t/m 1965 werden de karakteristieke soorten in ongeveer evenveel atlasblokken waargenomen als de algemene soorten uit de correctiegroep (gecorrigeerd groepsgemiddelde tussen 0,8 en 0,95).
2. Het gecorrigeerde groepsgemiddelde is in de laatste periode afgenomen tot ongeveer 50% (60% van de waarde in de voorgaande drie perioden).

Met name de kleine parelmoervlinder draagt bij aan een gunstige score van de BMK-soorten na 1980 (23 uurhokken: TABEL 12). De overige BMK soorten zijn in slechts 25% van de uurhokken zijn waargenomen.

De afname van de BMK-soorten na 1950 komt overeen met een toename in verruiging in de duinen en een afname in open graslandvegetaties sinds 1950 (zie hiervoor ook parameter: open duin). De afname aan natte voedselarme graslanden is vooral van belang voor de grote parelmoervlinder.

De periode rond 1950 wordt als streefbeeld gebruikt. Rond 1950 was het percentage bedekking met schrale graslanden een factor 2 tot 3 hoger dan tegenwoordig.

## 5. Waarde voor de AMOEBE

Op basis van gegevens die gecorrigeerd zijn voor inventarisatie-intensiteit: 50%

## Parameter: zandhagedis en rugstreepdad (herpetofauna)

### 1. Toelichting keuze

De zandhagedis en de rugstreepdad zijn kenmerkende soorten van het (kalkrijke) duinmilieu. Ze zijn landelijk zeldzaam maar komen in de duinen in een groot gebied voor (Smit en Zuiderwijk, 1990). De verspreiding van zowel zandhagedis als rugstreepdad wordt bepaald door oppervlakten kale zandbodem. Beide soorten zijn gevoelig voor verruiging van de duinen. De rugstreepdad is een pioniersoort die zich onder andere voortplant in kleine kale ondiepe duinplassen en ondervindt van de amfibieën als eerste nadelige effecten van verdroging. De zandhagedis is bijzonder gevoelig voor verstoring (Bergmans en Zuiderwijk, 1986).

### 2. Gegevens.

De herpetogeografische Dienst "Lacerta" beheert een gegevensbestand met vele duizenden waarnemingen van vindplaatsen van amfibieën en reptielen (Bergmans en Zuiderwijk, 1986). Dit bestand is niet door systematisch opgezet onderzoek verkregen. De intensiteit van waarnemen varieert per gebied en per periode. De Herpetogeografische dienst heeft in het kader van dit project een onderzoek uitgevoerd om aan de hand van dit bestand veranderingen in het voorkomen van herpetofauna vast te stellen (Smit en Zuiderwijk, 1990). De kwantificering van de streefwaarde en de huidige situatie is gebaseerd op deze deelstudie. Het aantal meldingen uit de Kalkrijke duinen van 'rond 1950' en 'sinds 1980' bedraagt respectievelijk 140 en 300.

### 3. Kwantificering huidige situatie en streefwaarden.

Aan de hand van het gegevensbestand is het aantal uurhokken bepaald waarin de verschillende soorten amfibieën en reptielen zijn waargenomen.

TABEL 13. Totaal aantal uurhokken met waarnemingen van amfibieën en reptielen in de kalkrijke duinen, en voor de perioden rond 1950 en na 1980. Tussehaakjes staat het percentage uurhokken waarin een soort is waargenomen t.o.v. het totaal aantal uurhokken waar in die periode gegevens over zijn (Vrij naar Smit en Zuiderwijk, 1990)

SOORTEN	AANTAL URHOKKEN		
	TOTAAL	ROND 1950	SINDS 1980
alle	22	19 (100)	22 (100)
ALGEMENE SOORTEN			
kleine watersalamander	20	8 (42)	15 (68)
gewone pad	21	11 (57)	20 (90)
bruine kikker	22	6 (31)	19 (86)
groene kikker	22	7 (36)	16 (72)
KENMERKENDE SOORTEN			
rugstreepdad	22	13 (68)	17 (77)
zandhagedis	21	14 (73)	18 (81)

In de eerste kolom staat het aantal uurhokken waarin een soort ooit is waargenomen. Dit kan worden gezien als de potentiële verspreiding. In kolom 2 staat het aantal uurhokken waarin de soort is waargenomen in de periode rond 1950 in de derde kolom staat het aantal uurhokken waarin de soort sinds 1980 is waargenomen. Uit TABEL 13 blijkt dat het totaal aantal uurhokken met waarnemingen voor alle soorten is toegenomen. Voor de soorten die landelijk gezien algemeen zijn is het aantal uurhokken met waarnemingen sinds 1980 verdubbeld. Voor de rugstreppad en de zandhagedis is er sprake van een relatief veel kleinere toename. De ervaring is dat de populaties van deze soorten in werkelijkheid teruglopen (Zuiderwijk pers. med.). Dat dit nog niet uit de getallen in TABEL 13. blijkt wordt in sterke mate bepaald door de toename in inventarisatie intensiteit (in 1980 is een verdubbeling van het aantal waarnemingen opgetreden t.o.v. 1950), in het bijzonder ten aanzien van zeldzame soorten als de zandhagedis.

Hiervoor kan op een aantal manieren worden gecorrigeerd:

1. Per periode wordt het totaal aantal uurhokken waarover is gemeten op 100% gesteld. Het aantal uurhokken waarin een soort is waargenomen wordt hier relatief aan afgemeten.
2. Het voorkomen van algemene soorten als de kleine watersalamander, de gewone pad, de groene kikker en de bruine kikker wordt gebruikt om een maat voor de inventarisatie intensiteit te berekenen. Voorwaarde voor deze benadering is dat de populaties van deze soorten zelf niet dramatisch in grootte zijn veranderd.

Ad 1.

De resultaten hiervan staan in TABEL 13 tussen haakjes.

Ad 2.

Per soort wordt het aantal uurhokken dat de soort in 1959 is waargenomen gedeeld door het aantal uurhokken waarin de soort sinds 1980 is genomen. Vervolgens wordt de uitkomst voor de 4 algemene soorten gemiddeld. Uitkomst van deze berekening is 0.45. Dat wil zeggen dat sinds 1980 de algemene soorten in 2.1 maal zoveel uurhokken zijn waargenomen.

De correctiefactor voor de inventarisatie-intensiteit is volgens de berekening van procedure 2 0.45. Indien de resultaten van de rugstreppad en de zandhagedis hiervoor worden gecorrigeerd is er sinds 1950 sprake van een afname van 41% voor de zandhagedis en 40% voor de rugstreppad van het gecorrigeerde aantal waarnemingen.

Bij deze berekening is uitgegaan van veranderingen van het aantal uurhokken waarbinnen een soort is waargenomen. Veranderingen van het aantal waarnemingen binnen een uurhok worden niet meegerekend omdat hierover onvoldoende gegevens beschikbaar zijn. Als gevolg hiervan verandert de parameterwaarde pas als een soort in het geheel niet meer in een uurhok wordt waargenomen, en is een relatief ongevoelige maat.

#### 4. Waarde voor de AMOEBE

Waarden voor de AMOEBE:

Zandhagedis (huidig\*correctiefactor/streef):  $100 \cdot (8.2 \cdot 0.46 / 14) = 59 \%$

Rugstreppad (huidig\*correctiefactor/streef):  $100 \cdot (17 \cdot 0.46 / 13) = 60 \%$

NB. Uit de gegevens lijkt het alsof het met de rugstreppad even slecht gaat als met de zandhagedis. Veldgegevens lijken deze uitkomst niet te ondersteunen. De zandhagedis is waarschijnlijk veel sterker achteruit gegaan. Dat dit niet naar voren komt bij de kwantificering kan 2 oorzaken hebben:

1. het specifieke zoeken naar zandhagedissen is sterk toegenomen.
2. areaal veranderingen (het aantal uurhokken) zijn voor de twee soorten wel gelijk (immers allebei tegengevolge van ondermeer het verdwijnen van kale zandgronden. Maar de veranderingen binnen het areaal (populatiegrootte) zijn niet hetzelfde.



## Parameter: kleine marterachtigen

### 1 Toelichting keuze

Kleine marterachtigen (hermelijn, wezel en bunzing) vertegenwoordigen het hoogste trofische niveau in de voedselketen. Een goede roofdierstand indiceert vaak voor een goede opbouw en stofstroom in de gehele voedselketen. Roofdieren zijn over het algemeen dan ook zeer gevoelig voor accumulerende toxische stoffen (biomagnificatie). Populatie-dichtheden van kleine marterachtigen worden in sterke mate bepaald door de muizen- en konijnenstand. Een rijke muizenstand en konijnenstand is van belang voor de diversiteit in de vegetatie. Kleinen marterachtigen kunnen daarom worden gebruikt om indirect de muizen- en konijnenstand aan af te meten. Als laatste kan worden gewezen op het feit dat kleine marterachtigen (sinds kort) een relatief hoge "aabaarheidsfactor" hebben (vergelijk otter en zeehond).

Van oudsher komen er een aantal roofdieren in de duinen voor: de hermelijn, de wezel, de bunzing (De Rijk, 1986). Recentelijk is daar de vos weer bijgekomen, nadat deze soort in de late Middeleeuwen was verdwenen in de Nederlandse Duinen.

De vos wordt niet als indicator voor het natuurlijk functioneren van het hoogste trofische niveau gebruikt, omdat de vos een zeer brede niche heeft. Daarnaast is gebleken dat de vos een negatieve invloed heeft op een aantal grondbroedende vogelsoorten. Zeer recentelijk zijn er ook aanwijzingen gekomen voor een negatieve invloed op de hermelijn (Mulder, 1990).

### 2. Gegevens

Het Bio- Geografisch Informatie Centrum (BIC) onderhoudt een gegevensbank waar alle geregistreerde zoogdier waarnemingen van de afgelopen jaren per uurhok zijn ondergebracht. Deze gegevens zijn ook opgenomen in de Landschapsecologische Kartering van Nederland (LKN).

Mulder (1990) heeft een studie gedaan naar de verspreiding van de hermelijn in de duinen. Hierin worden kwalitatieve veranderingen in dichtheid (algemeen, zeldzaam e.d.) voor hermelijn, wezel en bunzing in een aantal deelgebieden voor twee perioden gegeven. Deze kwalitatieve dichtheidsaanduiding is gebaseerd op expert- judgement van de betrokken beheerders.

### 3. Kwantificering huidige situatie en streefwaarde

De gegevens uit het LKN kunnen goed worden gebruikt om op nationale schaal een beeld van de distributie van soorten te geven. De gegevens zijn echter (nu nog) ongeschikt om op ecodistrict-schaalniveau populatieveranderingen te kwantificeren. Daarom worden deze gegevens verder buiten beschouwing gelaten bij de kwantificering.

In TABEL 14 staat per deelgebieden van de vastelandsduinen een kwalitatieve aanduiding van het voorkomen van kleine marterachtigen in twee perioden: voor 1970 en na 1985. In alle deelgebieden is het aantal hermelijnwaarnemingen sterk afgenomen. Volgens Mulder kwam de hermelijn tot het midden van de jaren zeventig in bloeiende populaties voor in de vastelandsduinen. Een schatting van de dichtheid in deze periode ligt in de orde van 3 tot 4 dieren per 100 ha (Mulder 1990). Het aantal waarnemingen van de wezel is niet veranderd tussen de twee perioden. De bunzing is in de Luchterduinen verdwenen en is in de andere duingebieden niet achteruit gegaan.

TABEL 14. Waarnemingen van kleine marterachtigen in diverse deelgebieden van de kalkrijke duinen in twee perioden (Uit Mulder, 1990)

No. (see fig 7)	Area and source of information	Species	Former occurrence (-1970)	Present occurrence (1985-)	Year of last stoat observation
1	<i>Zwanenwater</i> W.H. Klomp	Stoat	—	—	1986
		Weasel	+	+	
		Polecat	-	+	
2	<i>Schoorl</i> F.H. Nieuwenhuizen	Stoat	+	---	1980
		Weasel	—	—	
		Polecat	+	-	
3	<i>NHD</i> this paper	Stoat	++	---	1984
		Weasel	+	+	
		Polecat	+	+	
4	<i>Kennederduinen</i> J. Verdel	Stoat	- +	---	1983
		Weasel	+	+	
		Polecat	—	—	
5	<i>Luchterduinen</i> H.J. Verdonk	Stoat	++	---	1978
		Weasel	+	-	
		Polecat	+	---	
6	<i>Berkheide</i> J. Hoogenkamp. J. Dros. N. Aarts	Stoat	+	---	> 1972 (1987) (1986)
		Weasel	-	+	
		Polecat	-	-	
7	<i>Meyndel</i> Th. J. van Leeuwen. G. van Ommering	Stoat	++	---	1982 (1985) (1986)
		Weasel	+	-	
		Polecat	-	-	

++ very common;  
+ common;  
- rare;  
--- absent

Mulder (1990) oppert dat de hermelijn waarschijnlijk door directe predatie van de vos is uitgeroeid. Andere mogelijke oorzaken zoals ziekte, verstoring, of afname van prooidier dichtheid lijken namelijk niet aan de orde te zijn. In andere delen van Nederland komen vos en hermelijn wel gezamenlijk voor.

De periode van voor 1970 wordt gebruikt voor de kwantificering van de streefwaarde.

Het is moeilijk om op basis van bovenstaande kwalitatieve gegevens tot een kwantificering van de huidige waarde en de streefwaarde te komen. Kwantificering gebeurt door per soort en per deelgebied veranderingen in het aantal waarnemingen te scoren uit TABEL 14 (aantal waarnemingen afgenomen = 0, aantal waarnemingen gelijk gebleven = 1, en aantal waarnemingen toegenomen = 2). De scores worden vervolgens gesommeerd en uitgedrukt als percentage van het produkt van het aantal deelgebieden en het aantal soorten ( $6 \times 3 = 18$ ).

## 5. Waarden voor de AMOEBE

Eindwaarde =  $(11/18) \cdot 100\% = 61\%$

N.B. De afname van de kleine marterachtigen groep wordt in belangrijke mate bepaald door de afname van de hermelijn. De oorzaak voor het verdwijnen van de hermelijn lijkt echter niet te worden bepaald door milieuproblemen maar door concurrentie van de vos of predatie door de vos. De achteruitgang van kleine marterachtigen is dus mogelijk niet indicatief voor milieuveranderingen. De betekenis van de waarde van deze parameter in de AMOEBE moet dus kritisch worden bezien.

## Parameters: open duin en binnenduin bos

### 1. Toelichting keuze

In de laatste tientallen jaren heeft er een sterke toename van hoog opgaande vegetatietypen zoals struweel en bos plaatsgevonden, ten koste van open duinvegetaties, zoals stuifduinen en grasland.

Deze verstruiking is waarschijnlijk het gevolg van het vastleggen van de duinen met helmbeplanting, het stopzetten van de begrazing (Min L&V, 1988) en afname van de begrazing door konijnen in verband met myxomatose. Op Voorne is de verstruiking ook toegenomen doordat de "saltspray" is afgenomen nadat de Maasvlakte is aangelegd. Ook de verdroging van de duinen door de waterwinning kan aan de verstruiking hebben bijgedragen.

Deze veranderingen in vegetatietypen en vochtgehalte gaan ten koste van het biotoop voor plante- en diersoorten van open en/of natte milieu.

Het voorkomen van loofbos in de binnenduinrand vormt een eigen en uniek biotoop in het duinecosysteem. Hiervoor is een aparte parameter opgenomen.

### 2. Gegevens

Voor Voorne (Boot en Van Dorp, 1986) en de Luchterduinen (Ehrenburg et al. 1988) zijn tijdreeksen gemaakt van de vegetatiestructuur aan de hand van luchtfoto's.

In het rapport TNO Duinvalleien (Bakker et al., 1979) is de vegetatiestructuur van het duin uit de vorige eeuw vergeleken met die van de jaren zeventig (FIGUUR 19).

De vegetatie van het Noord-Hollands duinreservaat is onlangs in kaart gebracht (Kruijsen, 1990) in vijf kilometerhokken in Meyendel (kilometerhokken 80-460; 81-460; 82-460; 83-460; 84-460) en vier in Berkheide (kilometerhokken 84-465; 85-465; 86-465; 87-465) is in het kader van dit project het percentage open duin bepaald aan de hand van luchtfoto's (Meijndel: 1:2500, 1986; Berkheide: 1:5000, 1987) (Methode volgens Ehrenburg, 1988).

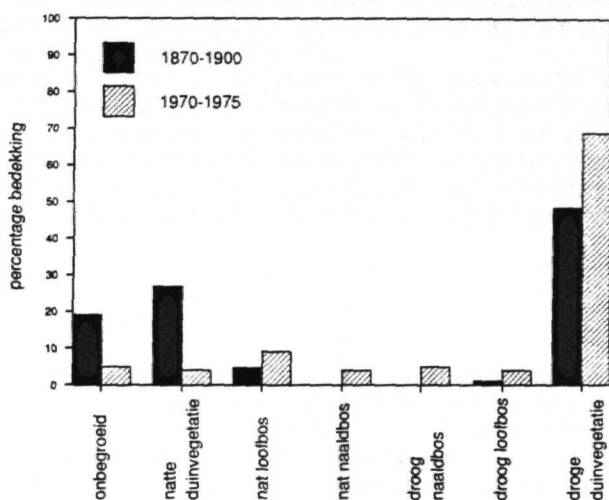
In het totaal is ongeveer 40% van het duin geïnventariseerd. Andere vegetatiekarteringen (bijvoorbeeld Doing, 1988; Van der Meulen en Van Huis, 1985) zijn niet gebruikt in verband met grote verschillen in legenda.

### 3. Kwantificering huidige situatie

In TABEL 14 worden de resultaten van de verschillende inventarisaties samengevat.

De open vegetatietypen in Voorne en in de Luchterduinen zijn sinds 1940 afgenomen van respectievelijk 55 tot 6 % en van 51% tot 7%.

Ook het oppervlak van onbegroeide plekken is sterk afgenomen ( En wel van 18% naar 4% FIGUUR 19). Droge duinvegetaties en bossen zijn matig tot sterk toegenomen.



FIGUUR 19. Vegetatietypen van de Nederlandse duinen aan het eind van de vorige eeuw en in 1970 (Vrij naar Bakker et al, 1979)

TABEL 14. Percentage open duin in een aantal deelgebieden in de Kalkrijke duinen. Open duin bestaat uit onbegroeid duin, graslanden, kruidvegetaties, en mosvlakten. Het totaal percentage open vegetatie in het gehele duin is geschat op basis van de gegevens uit ieder deelgebied (gewogen volgens het oppervlak van het deelgebied).

DEELGEBIED	GEGEVENS	OPEN DUIN (%)
Meyendel	eigen kartering	13
Noord Hollands Duinreservaat	Kruijssen, 1990.	40
Luchterduinen	Ehrenburg, 1988.	7
Voorne	Boot en van Dorp, 1986	6
Berkheide	eigen kartering	18
Gemiddeld (gewogen)		18

De totale bedekking van het open vegetatietype is geschat door iedere studie uit een deelgebied als representatief voor dat deelgebied te beschouwen en vervolgens de deelgebieden onderling te wegen op basis van het oppervlak. De huidige bedekking van open vegetaties is voor de

De totale bedekking van het open vegetatietype is geschat door iedere studie uit een deelgebied als representatief voor dat deelgebied te beschouwen en vervolgens de deelgebieden onderling te wegen op basis van het oppervlak. De huidige bedekking van open vegetaties is voor de kalkrijke duinen volgens deze berekening 18%.

Het Noord Hollands Duinreservaat heeft volgens TABEL 14 een relatief hoog percentage open vegetaties (40%). Dit wordt echter mede bepaald door de indeling in vegetatie-typen (legenda). Voor dit deelgebied is alles wat een bedekking heeft van minder dan 35% struweel of bos als open duin geïnclassificeerd. Bij andere studies wordt 25% als criterium gebruikt. Hierdoor zal het percentage open duin voor dit deelgebied hoger worden ingeschat. Hier is niet voor gecorrigeerd. In werkelijkheid zal de totale bedekking open duin dus waarschijnlijk minder dan 18% zijn (10%).

#### 4. Kwantificering streefwaarde

Uit de tijdreeksen van Voorne en de Luchterduinen valt af te leiden dat het percentage strand, stuifduinen en open vegetatie rond 1940 ongeveer 50% bedroeg. Uit de gegevens van TNO duinvalleien rapport (Bakker et al. 1979) valt af te leiden dat de onbegroeide delen in het duin de vorige eeuw zijn afgenomen van 18% tot 4%. Over veranderingen in graslanden en kruidvegetaties valt aan de hand van de TNO gegevens niet veel te zeggen aangezien deze onder één noemer met de struwelen zijn gebracht in de klasse duinvegetaties.

Als streefwaarde wordt het beeld van rond 1950 genomen: open duin = 50%

Voor loofbos in het binnenduin wordt aangehouden dat de huidige situatie overeenkomt met de streefsituatie

#### 5. Waarde voor de AMOEBE

open duin:  $\frac{\text{Huidige open duinvegetatie (\%)}}{\text{Gewenste open duinvegetatie (\%)}} = 18/50 = 36\%$

binnenduin loofbos: 100%

## Parameter: stuifkuilen.

### 1. Toelichting keuze

Stuifkuilen en verstuingen vormen een belangrijk aspect van de Nederlandse kustduinen met een eigen landschappelijke en aardwetenschappelijke waarde.

Verstuiving is van wezenlijk belang om de natuurlijke verscheidenheid duurzaam in stand te houden (Min. LNV, 1989). Het ontstaan van nieuwe natte of vochtige duinvalleien en het voorkomen van pioniervegetaties is afhankelijk van stuifkuilen.

Door vastlegging met helm (Van der Meulen, 1989), het stoppen van begrazing en mogelijk ook waterwinning is de verstuing in de Nederlandse duinen sterk afgenomen.

Op het moment wordt verstuing in de meeste duinterreinen weer toegestaan.

### 2. Gegevens

In een aantal duingebieden zoals de Blink en Meyendel is sinds geruime tijd intensief onderzoek gedaan naar verstuiwingsprocessen (Jungerius, 1987; Van der Meulen en Jungerius, 1989)) In de Luchterduinen is een inventarisatie van stuifkuilen uitgevoerd. (Stolte en Baeyens, 1989).

Stuifkuilen kunnen op luchtfoto's worden herkend. Hiervoor zijn ondermeer de volgende luchtfoto's beschikbaar:

Meijendel schaal 1:2500, opnamejaar: 1986;

Noordhollands duinreservaat schaal 1:2500 opnamejaar 1990;

Kennemerduinen schaal 1:5000 opnamejaar 1987;

Berkheide schaal 1:5000, opnamejaar 1987.

Historische gegevens over stuifkuilen zijn schaars en gaan niet ver terug in de tijd. In het begin van deze eeuw zijn geen directe inventarisaties gehouden van stuifkuilen. Wel zijn in het rapport TNO duinvalleien de veranderingen in het percentage onbegroeid duin tussen de vorige eeuw en de zeventig jaren beschreven (Bakker et al., 1979).

### 3. Kwantificering huidige situatie

Aan de hand van de gegevens van Stolte en Baeyens (1989) en de luchtfoto's is een kartering uitgevoerd van het aantal stuifkuilen per kilometerhok (FIGUUR 20). Bij deze analyse is het gebied de Blink buiten beschouwing gelaten omdat over dit gebied al voldoende gegevens beschikbaar zijn.

Er zijn in totaal 185 kilometerhokken geïnventariseerd. In deze kilometerhokken komen gemiddeld 8 stuifkuilen voor (Standaarddeviatie= 11.2). Het hoogste aantal stuifkuilen dat in een kilometerhok is aangetroffen is 32 (kilometerhok= 82-463).

De gemiddelde stuifkuil heeft een oppervlak van 400 m<sup>2</sup> (Jungerius, 1989). Het percentage oppervlak met stuifkuilen komt bij een dichtheid van 8 stuifkuilen per km<sup>2</sup> overeen met een oppervlak van 0.32%

In de Blink beslaat het oppervlak stuifkuilen ongeveer 12% (Hopman en Jungerius, 1987) terwijl dit in 1958 nog maar 2.5 % was.



#### 4. Kwantificering streefwaarde

In een duinsysteem komt van nature een grote diversiteit aan stuifkuildichtheden voor. Het aandeel stuivend duin was in de vorige eeuw aanmerkelijk groter dan nu. Dit kan indirect worden afgeleid het feit dat het aandeel onbegroeid duin toen aanmerkelijk groter was dan nu (respectievelijk 18% rond 1850 en 4% in de jaren zeventig; Bakker et al, 1979).

Een duinsysteem waar 2-4% van het oppervlak uit stuifkuilen bestaat is geomorfologisch interessant, kan zich verjongen maar behoudt nog steeds een ruimtelijke variëteit in minder en sterker stuivende gedeelten (Jungerius pers. med.). 2% wordt gebruikt als streefwaarde.

#### 5. Waarde voor de AMOEBE

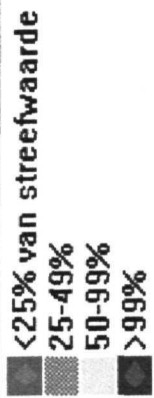
Huidige situatie (0.3%) gedeeld door streefwaarde (2%) =  $(0.3/2) \cdot 100 = 15\%$

(N.B. Deze parameter wordt ten behoeve van de AMOEBE niet gekwantificeerd als het percentage kilometercellen waarin de streefwaarde wordt gehaald omdat verstuiwing van nature een grote variëteit hoort te hebben en omdat de streefwaarde voor het gehele duinsysteem is geformuleerd en niet per kilometerhok)

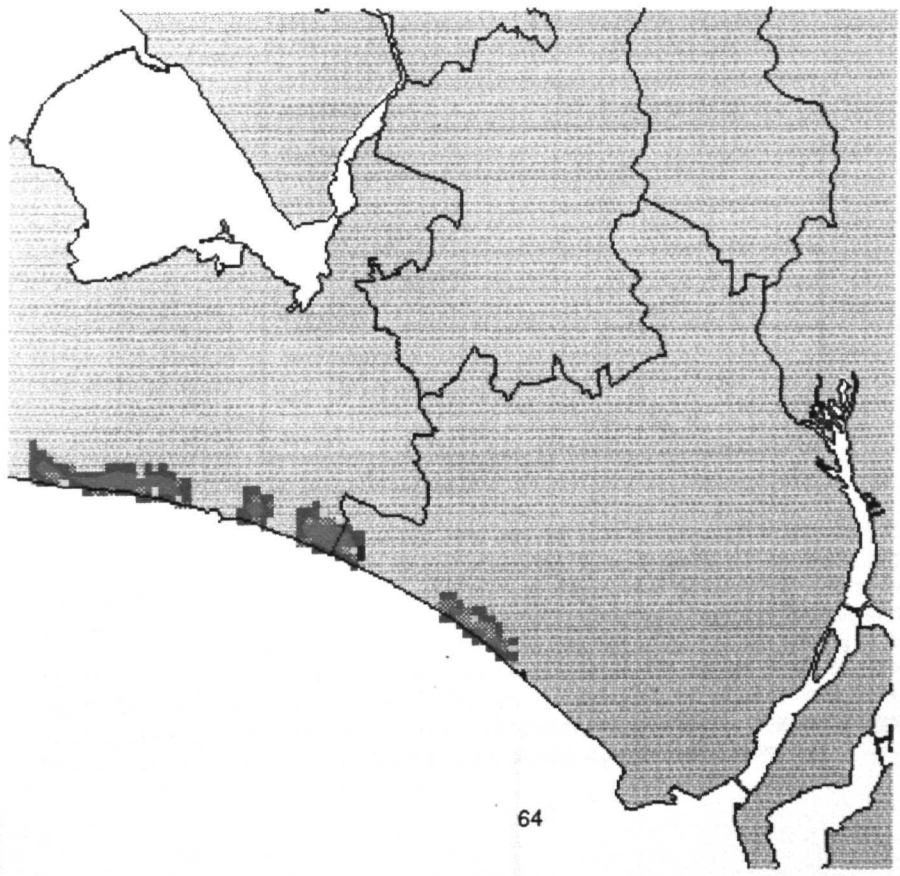
# Stuifkuilen

## Kalkrijke duinen

Legenda



Mei 1991 CML/RIVM



FIGUUR 20. Aantal stuifkuilen per kilometerhok in het ecodistrict de Kalkrijke duinen

## Parameter: natuurlijke duinmorfologie

### 1. Toelichting keuze

Er bestaat van nature een grote variatie in (geo)morfologie in de duinen. Door vergravingen t.b.v. diverse doeleinden (zoals bijvoorbeeld waterwinning) is in een groot gedeelte van de duinen de morfologie aangetast of geheel vernietigd. Om dit te kwantificeren is een parameter 'natuurlijke duinmorfologie' opgenomen.

### 2. Gegevens

In het rapport TNO duinvalleien (Bakker et al, 1979) staat aangegeven welke delen van het duin in de laatste eeuw sterk in morfologie zijn aangetast.

De Grote Topografische Atlas van Nederland schaal 1:50.000 (Anoniem, 1986) kan worden gebruikt om veranderingen in morfologie vast te stellen. Veranderingen in morfologie kunnen ook worden afgeleid van luchtfoto's. Er zijn van het gehele duin recente luchtfoto's (schaal 1:2500 en 1:5000) beschikbaar. Deze laatste informatiebron is echter buiten beschouwing gelaten omdat de bewerking van luchtfoto's voor dit doel relatief tijdrovend is.

### 3. Kwantificering huidige situatie

In TABEL 15 wordt een samenvatting gegeven van de veranderingen in duinmorfologie in de afgelopen eeuw voor de gehele Nederlandse kuststrook (Bakker et al., 1979).

TABEL 15. Veranderingen in duinmorfologie voor het ecodistrict de kalkrijke duinen en hun oorzaken (in percentage oppervlak; Vrij naar Bakker et al. 1979)

AANTASTING	PERCENTAGE (%)
VERDWENEN:	
kustafslag	5
industrievestiging e.d.*	8
STERK AANGETAST:	
infiltratie	8
open bebouwing	4
NIET OF MATIG AANGETAST:	
overige	76

\* inclusief gesloten bebouwing en afgraving binnenduinrand

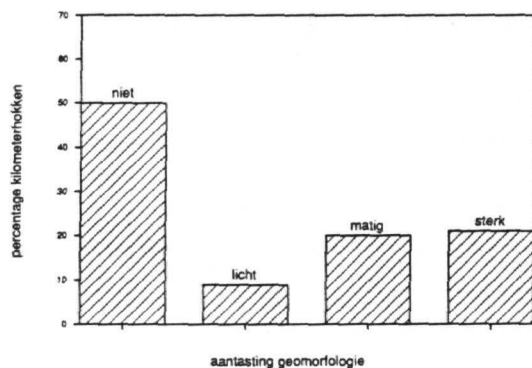
Uit deze oppervlakte-analyse blijkt dat 25% van het duin is aangetast in geomorfologie door vuilstortplaatsen, infiltratiewerken, open bebouwing, kampeerterrainen en relatief intensief in gebruik zijnde agrarische ontginningen. Voor een uitgebreide beschrijving van de veranderingen wordt verwezen naar de veranderingenkaart (TNO Duinvalleien rapport, Bakker et al. 1979). Het totaal oppervlak natuurlijke duinmorfologie is niet het enige dat van belang is. Het is immers ook van belang te weten hoe de natuurlijke en aangetaste elementen over het gebied verspreid liggen. Er bestaat een duidelijk verschil tussen een duinsysteem waarvan een klein gedeelte volledig is aangetast en de rest van het ecosysteem relatief intact is of een duinsysteem waarvan alles een matige aantasting heeft en er geen intacte deelgebieden meer zijn.

Om een beter inzicht te krijgen in deze ruimtelijke patronen is de aantasting per kilometerhok bepaald. Aantasting betreft hierbij kustafslag, industrievestiging, infiltratie open bebouwing en dergelijke.

De aantasting van de kilometerhokken is in 4 klassen ingedeeld:

- Klasse 1. relatief onaangetast (minder dan 5% van het kilometerhok oppervlak aangetast);
- Klasse 2. licht aangetast (5-25% van het kilometerhok oppervlak aangetast)
- Klasse 3. matig aangetast (25-50% van het oppervlak aangetast, of doorsnijding met infiltratiekanalen of aanwezigheid van kunstmatige plassen);
- Klasse 4. sterk aangetast (50-100% van het oppervlak van het kilometerhok aangetast).

Bij deze inventarisatie werden alleen kilometerhokken die voor meer dan 50% uit duin bestaan in beschouwing genomen. In het totaal zijn 186 kilometerhokken geïnventariseerd. De mate van aantasting is afgeleid van de veranderingenkaart en de topografische atlas (1:50.000). De resultaten zijn weergegeven in FIGUUR 21.



FIGUUR 21. aantasting van duin(geo)morfologie

niet= 0-5% oppervlak van kilometerhok aangetast

licht= 5-25% oppervlak van kilometerhok aangetast

matig= 25-50% oppervlak van kilometerhok aangetast

sterk= 50-100% oppervlak van kilometerhok aangetast

Volgens FIGUUR 21 is 59% van de kilometerhokken niet of licht is aangetast (betrouwbaarheidsinterval: 52-67%,  $p=0.95$ ). De overige 41% is matig tot sterk aangetast.

#### 4. Kwantificering streefwaarde

Streefwaarde: het gehele duin moet een natuurlijke morfologie hebben.

#### 5. Waarde voor de AMOEBE

Als parameter op de AMOEBE wordt het percentage kilometerhokken gebruikt dat niet of slechts licht is aangetast in geomorfologie. De waarde van deze parameter is : 59% (FIGUUR 21).

## Parameter: natte duinvalleien

### 1. Toelichting keuze:

Natte duinvalleien vormen een belangrijk biotoop in het duin ecosysteem. Vele voor de duinen kenmerkende plante- en diersoorten komen alleen voor in natte duinvalleien.

### 2. Gegevens:

In het rapport TNO Duinvalleien (Bakker et al., 1979) is het percentage natte duinvalleien van het duin uit de vorige eeuw vergeleken met die van de jaren zeventig (FIGUUR 19).

### 3. Kwantificering huidige situatie en streefwaarde

In TABEL 16 staat per deelgebied het percentage natte duinvallei voor twee perioden: aan het einde van de vorige eeuw en de jaren zeventig. Op het moment is er nog ongeveer 4% natte duinvallei ((gewogen gemiddelde op basis van grootte van de deelgebieden). Natte gebieden die onder invloed staan van infiltratiewater zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

In de vorige eeuw bedroeg het percentage oppervlak natte duinvallei 25 tot 30%. Deze waarde wordt als streefwaarde gebruikt.

TABEL 16. Veranderingen in percentage natte duinvalleien in een aantal deelgebieden in de kalkrijke duinen (Vrij naar TNO, 1979).

DEELGEBIED	NATTE DUINVALLEIEN (%)	
	1890	1980
Bergen- Egmond	30	2
Egmond-Ijmuiden	20	5
Ijmuiden-Zandvoort	25	2
Zandvoort-Noordwijkerhout	25	5
Langevelderslag- Katwijk	"veel"	0
Katwijk- Wassenaarse Slag	30	15 (*)
Wassenaarse Slag-Den Haag	45	10 (*)
Voorne	30	10
TOTAAL (gewogen naar oppervlak)	27	4(**)

(\*)= inclusief infiltratie wateren

(\*\*)= exclusief infiltratie wateren

### 4. Waarde voor AMOEBE

Huidige oppervlak natte duinvallei gedeeld door oppervlak anno 1890:  $4/27 = 0.14$

## Parameter: toxische stoffen

### 1. Toelichting keuze

In de meeste waterwingebieden in de duinen wordt voor de bereiding van drinkwater oppervlaktewater geïnfiltreerd. Dit infiltratiewater is afkomstig uit de Lek, Maas en IJsselmeer en bevat vele verontreinigingen zoals zware metalen en organische micro-verontreinigingen. Deze stoffen komen van nature niet (of in zeer lage concentratie) in de duinen voor.

### 2. Gegevens

De werkgroep Hygiënische aspecten bij bodempassage heeft een onderzoek uitgevoerd naar microverontreinigingen en duininfiltratie (Stuyfzand, 1984). Hierbij werd aandacht besteed aan kwaliteitsveranderingen van oppervlaktewater, waterbodem en bodem. Door Stuyfzand is gebruik gemaakt van gegevens van het provinciaal Waterleidingbedrijf Noord-Holland, Gemeentewaterleidingen, de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage en de N.V. Watermaatschappij Zuid-West- Nederland. De studie van de werkgroep gaat uitvoerig in op zware metalen en slechts in zeer beperkte mate op organische microverontreinigingen (10 meetpunten na voorzuivering; 3 meetpunten na infiltratie voor nazuivering). De organische microverontreinigingen worden daarom bij de parameter toxische stoffen voorlopig buiten beschouwing gelaten.

Stichting Duinbehoud doet onderzoek aan de milieuhygiënische aspecten van de Nederlandse duinen (Ponten, in prep.) Bij deze studie worden per deelgebied overschrijdingsfactoren voor zware metalen berekend op basis van een stoffenbalans.

### 3. Kwantificering van huidige situatie

In TABEL 17 worden concentraties van een aantal zware metalen in het ondiepe duinwater (het eerste watervoerende pakket) en infiltratie water voor 4 deelgebieden weergegeven.

TABEL 17. ZWARE METALEN IN DUINWATER. Modus van een aantal zware metalen in het ondiepe duinwater (Ondiep) gebaseerd op honderden metingen en gemiddelden van een aantal zware metalen in het aangevoerde voorgezuiverde water bij GW, DWL, PWN en WMZ na uitbreiding van de voorzuivering (76-82) in microgram per liter (Vrij naar gegevens uit Stuyfzand 1984).

	Ondiep	GW	DWL	PWN	WMZ
cadmium	0.1	0.21	0.5	0.37	0.1
zink	20	18	37	5	38.4
lood	2	1.8	2.7	3	1
kwik		0.18	0.07	0.27	0.05
koper	4	6.4	6.3		

Over de concentraties van zware metalen in bodem en slib is relatief weinig bekend. Op een aantal lokaties zijn bodemonsters genomen en geanalyseerd (TABEL 18.). De representativiteit van deze metingen ten opzichte van het gehele ecodistrict is gering. Concentraties zijn in de bovenste 5 cm bepaald, omdat deze ecologisch relevant zijn.



TABEL 18. ZWARE METALEN IN DUINBODEM EN SLIB. Gemiddelde concentraties van een aantal zware metalen in bodem en Slib (bovenste 5 cm) voor een aantal proefgebieden: GW (6 boringen) (Vrij uit Stuyfzand 1985) in mg/kg.

	GW	DWL	WMZ
cadmium	2.3	3	0.23
zink	600	60-230	17
lood	105	10-70	5
kwik			
koper	30	4-17	

#### 4. Kwantificering streefwaarde en vergelijking met bestaande normen

Een uitgebreid overzicht van de verschillende streefwaarden en normen voor zware metalen wordt gegeven in Van der Meent et al. 1990. Voor de geselecteerde stoffen zijn de bestaande normen, richtwaarden en referentiewaarden weergegeven voor water, waterbodem (sediment) en bodem in Appendix 8.

Normen die zijn gebaseerd op effecten van stoffen op ecosystemen hebben onlangs een meer concrete invulling gekregen in de vorm van het maximaal toelaatbaar risiconiveau. Het maximaal toelaatbare risiconiveau is die concentratie waarbij 95% van alle denkbare soorten beschermd zijn (DGM, Omgaan met risico's 1989). Tevens wordt er een verwaarloosbaar risiconiveau omschreven dat in principe gelijk wordt gesteld aan 1% van de bovengenoemde bovengrens. De relatie van deze twee risiconiveaus met AMK en BMK gebieden is nog niet helemaal duidelijk. Voor de AMOEBE worden de achtergrondconcentraties als streefwaarden gebruikt omdat deze de natuurlijke gehalte in het duin benaderen. Voor de volledigheid worden de maximaal toelaatbare en verwaarloosbare risiconiveaus vermeld.

#### Kwalteitsindicatie: overschrijding van normen en streefwaarden

Per stof is de overschrijdingsfactor bepaald. Dit is de mate waarin de huidige situatie de norm al dan niet overschrijdt (concentratie in duin/ norm) bepaald. In TABEL 19 wordt per stof de overschrijdingsfactor van de genoemde normen en streefwaarden aangegeven. Deze overschrijdingsfactoren zijn voor 3 compartimenten afzonderlijk bepaald (water; waterbodem; bodem).

TABEL 19. OVERSCHRIJDING NORMEN IN DUINWATER overschrijdingsfactor van de concentraties zware metalen (uit TABEL 17) voor de verschillende streefwaarden in aquatische ecosystemen (MTR= Maximaal toelaatbaar risico; VR= Verwaarloosbaar risico) en Achtergrondconcentraties (=Acht) in relatief schonen gebieden.

	MTR	VR	ACHT
cadmium	0.6	62	50
zink	12.5	1255	20
lood	1.0	100	20
kwik	10	1000	-
koper	2.3	235	10

Uit TABEL 19 blijkt dat de achtergrondwaarden met een factor 10-50, verwaarloosbare risico's met een factor 62 tot 1255 en de maximaal toelaatbaar risico's met een factor 0.6 tot 12.5 worden overschreden. Volgens de MTR waarden zijn vooral zink en kwik probleemstoffen. Volgens de achtergrondwaarden zijn lood en cadmium ook duidelijke probleemstoffen.

TABEL 20. OVERSCHRIJDING NORMEN IN DUIN-WATERBODEM overschrijdingsfactor van de concentraties zware metalen (uit TABEL 17) voor de verschillende normen en streefwaarden in de waterbodem/sediment (MTR= Maximaal toelaatbaar risico; VR= Verwaarloosbaar risico) en Achtergrondconcentraties in relatief schoon duin.

	MTR	VR	ACHTER	BLANCO
cadmium	0.2	16	9.2	11.5
zink	1.7	166	2.9	33
lood	0.1	4.6	1.9	13
koper	0.5	50	2.3	20

Uit TABEL 20 blijkt dat concentraties zware metalen 1.9 tot 9.2 maal hoger zijn dan achtergrondconcentraties en 11.5 tot 33 maal hoger dan in schoon duin. Het verwaarloosbare risico wordt met een factor 4.6 tot 166 overschreden.

TABEL 21. OVERSCHRIJDING NORMEN IN DUINBODEM overschrijdings factor van de concentraties zware metalen voor de verschillende streefwaarden in de bodem (MTR= Maximaal toelaatbaar risico; VR= Verwaarloosbaar risico) en Achtergrondconcentraties in relatief schoon duin.

	MTR	VR	ACHTER	BLANCO
cadmium	13	1352	11.5	11.5
zink	285	28571	33	33
lood	1.8	181	13	13
koper	8.6	857	20	20

Uit TABEL 21 blijkt ongeveer hetzelfde als uit Tabel 20 behalve dat de maximaal toelaatbare concentraties en verwaarloosbare risico concentraties met respectievelijk 1.8 tot 285 en 181 tot 28571 worden overschreden. De overschrijdingsfactoren liggen in de zelfde grote van orde die door Ponten (in prep.) op basis van een stoffen belans zijn berekend voor de Kennermerduinen (GW). Voorlopige berekeningen van overschrijdingsfactoren van de achtergrondconcentraties op basis van een stoffenbalans geeft de volgende waarden: Cd= 6.3; Zn= 48; Pb= 4.6 en Cu= 9.5.

## 5. Waarde voor de AMOEBE

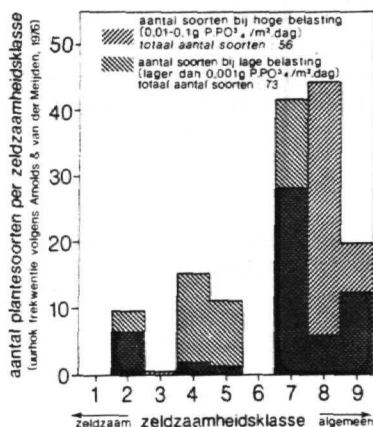
Bij de kwantificering ten behoeve van de AMOEBE worden uitgegaan van de gemiddelde concentraties over het gehele duin. Als parameter wordt de gemiddelde overschrijding van alle zware metalen gebruikt. Alle zware metalen worden gelijkwaardig aan elkaar gesteld. Er wordt dus geen rekening gehouden met cumulatieve effecten en dergelijke. Het achtergrondgehalte in het natuurlijk duin wordt als streefwaarde gebruikt.

De gemiddelde overschrijding van de achtergrondgehalte voor de zware metalen in het oppervlaktewater is 25 maal. Dit wordt als parameter voor het oppervlaktewater gebruikt. In de waterbodem en de bodem worden de normen voor de zware metalen met gemiddeld een factor 29 overschreden.

## Parameter: fosfaatbelasting

### 1. Toelichting keuze:

In de afgelopen decennia zijn voedselarme vegetaties sterk achteruitgegaan door inlaat van fosfaatrijk gebiedsvreemd water in de duinen ten behoeve van de drinkwaterwinning. Van Dijk (1984) heeft aangetoond dat het voorkomen van zeldzame soorten afhankelijk is van een lage fosfaatbelasting (zie FIGUUR 22). Ook kan er een duidelijke relatie worden aangegeven tussen de bedekking van ruigtesoorten (brandnetelgroep) en de fosfaatbelasting (Van Dijk, 1984). Relaties tussen vegetatie en fosfaatconcentratie zijn minder duidelijk. Dit komt omdat voor de vegetatie niet alleen de fosfaatconcentratie van belang is maar ook de doorstromingsnelheid van het water. Bij stagnant en langzaam stromend grondwater ontstaat er een diffusie gradiënt rond het worteloppervlak waardoor de fosfaat concentratie dicht aan het worteloppervlak lager is (Bhat en Nye, 1973, in Van Dijk, 1984). Bij hoge stroomsnelheid ontstaat deze diffusie gradiënt niet en is de (effectieve) concentratie aan het worteloppervlak dus hoger.



FIGUUR 22. Voorkomen van zeldzame soorten in relatie tot fosfaatbelasting (Van Dijk, 1984)

Zowel de totale hoeveelheid drinkwater (stroomsnelheid) die per jaar wordt gewonnen als de fosfaatconcentratie zijn in de laatste eeuw sterk toegenomen. Sinds het einde van de jaren zeventig wordt het infiltratiewater eerst gedefosfateerd voordat het in het duinsysteem wordt gelaten. Hierdoor is de fosfaatconcentratie van het infiltratiewater een stuk lager geworden. De fosfaatbelasting blijft echter nog (relatief) hoog in verband met de stroomsnelheid van het water.

### 2. Gegevens.

Van Dijk (1984) heeft voor alle infiltratieplassen de fosfaatconcentratie bepaald en schattingen gedaan van de stroomsnelheid. Hiermee heeft hij per deelgebied de fosfaatbelasting berekend. Er zijn hierbij in het totaal 14 infiltratieplassen en 43 kwelplassen maandelijks bemonsterd.

### 3. Kwantificering huidige situatie

De gemiddelde stroomsnelheid van het bovenste grondwater in infiltratie gebieden is hoog: 1-1.5 m/dag. Ook in door infiltratieplassen beïnvloede kwelgebieden is de stroomsnelheid nog aanzienlijk: tot 0.3 m/dag. De verblijftijd van het water in het infiltratie-winningspakket is hierdoor kort: ongeveer 1 tot 3 maanden (Van Dijk, 1984).

De fosfaatbelasting is voor een aantal infiltratieplassen berekend aan de hand van de stroomsnelheden van het bovenste grondwater en de fosfaatconcentraties (Van Dijk en Bakker, 1984):

Meijndel= 5 kg/(ha\*jaar)  
Berkheide= 80 kg/(ha\*jaar)  
Luchterduinen= 4 kg/(ha\*jaar)

### 4. Kwantificering streefwaarde

De gemiddelde stroomsnelheid van het bovenste grondwater in natuurlijke situaties is meestal minder dan 0,1 m/dag ( en maximaal 0,2 m/dag; Van Dijk, 1984). Als gevolg hiervan kan de verblijftijd oplopen tot 50 jaar. Fosfaatbelasting in ongestoorde duinplassen is hierdoor laag (0.3 tot 2.5 Kg P.PO<sub>4</sub>/ha\*jaar (Van Dijk, 1984). Deze belasting komt hoofdzakelijk via neerslag. Van Dijk (1984) berekent dat alleen bij een fosfaatbelasting van minder dan 1 kg/ ha/jaar de bedekking door ruigesoorten nog verwaarloosbaar is. Deze waarde wordt gebruikt als streefwaarde (1 Kg P.PO<sub>4</sub>/ha\*jaar)

### 5. Waarde voor de AMOEBE

Overschrijding van fosfaatbelasting (huidige situatie/streefwaarde) varieert per deelgebied van 4 tot 80. In de AMOEBE wordt 4 (=400%) gebruikt voor alle gebieden tezamen berekend (op basis van de oppervlakte component).

## LITERATUUR:

- Altenburg W. & Wybenga E. (1987). Natuurwetenschappelijk onderzoek voor de evaluatie van het beheersplan "Midden-Opsterland", rapport Directie Beheer Landbouwgronden, Utrecht.
- Anoniem (1986): Grote Topografische Atlas van Nederland 1:50.000. Wolters-Noordhoff Atlasproducties.
- Anoniem, (1989): Handleiding flora en vegetatie inventarisatie provincie Utrecht.
- Baeyens G. & Vader H. (1988). De betekenis van open water en vochtige terreinen voor de fauna. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Bakker, T.W.M., J.A. Klijn en F.J. van Zadelhoff (1979): Basisrapport TNO duinvalleien. Delft.
- Bergh L.M.J. van de, Gerritse W.G., Hekking W.H.A., Keij P.G.M.J. & Kuyk F. (1979). Vogels van de Grote Rivieren. Spectrum, Utrecht.
- Bergmans, W. en A. Zuiderwijk (1986) Atlas van de Nederlandse Amfibieën en reptielen. KNNV uitgave nr. 39.
- Boot, R.G.A., en A. van Dorp (1986) De plantengroei van de duinen van Oostvoorne in 1980 en veranderingen sinds 1934. Stichting Zuidhollands Landschap, Rotterdam.
- Clausman, P.H.M.A., A.J. Den Held, L.M. Jalink, en J. Runhaar (1987): Milieu-indicaties van vegetaties (TOEWIJS), Provincie Zuid-Holland, Dienst Ruimte en Groen.
- Clausman, P.H.M.A., W. van Wijngaarden (1984): Waarderingsparameters, deel A. PPD Zuid-Holland.
- Clausman, P.H.M.A. en C.L.G. Groen (1988): Veranderingen in de vegetatie in de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden in de periode 1977-1984. Rapport Dienst Ruimte en Groen provincie Zuid-Holland; 's Gravenhage.
- Dijk van (1984): Invloeden van Oppervlakte-Infiltratie ten behoeve van duinwaterwinning op kruidachtige oevervegetaties. Kaal Boek, Amsterdam
- Does, J. van der, F.J. Klink (1989): Excessive growth of lemnaceae and azolla in ditches observed by false colour detection. SiL, 89 Munchen
- Doing, H. (1988): Landschapsecologie van de Nederlands kust Stichting publicatiefonds Duinen Leiden
- Ehrenburg, A., L.H.W.T. Geelen, P. Ketner, en G. Baeyens (1988): Een halve eeuw landschapontwikkeling in de Haasvelderduinen. De Levende Natuur 87. 150-157
- Gerritsen G.J. & Lok J. (1986). Vogels in de IJsseldelta. IJsselakademie, Kampen.
- Groen, C.L.G., R.A.M. Stevers, C.R. van Gool, M.E.A. Broekmeijer (1991): Uitwerking ecotopensysteem III; herzien landelijke typologie en vertaalsleutels voor Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg. CML-mededelingen 49, Universiteit van Leiden.



Hopman, A. en P.D. Jungerius, (1987): Zandverstuivingen in de Blink. Zuid Hollands Landschap 16 (1987)3, 15.

IAWM (1985): Beschrijving van de interprovinciale inventarisatie eenheden (IPI's) voor floristisch-vegetatiekundig en hydrobiologisch onderzoek. Druk: Prov. Waterstaat van Noord-Holland

ITC, 82 Colour cart derived from the Oswald colour system. ITC

Jenster, B. (1989) Wildinventarisaties 1988/1989, Nieuwsbrief 9., Min LNV, Dir NMF (N.B. Over de ree in de kalkrijke duinen zijn nog geen gegevens verkregen)

Jungerius, P.D. (1987): Erosiekartering in het Noordhollands Duinreservaat. Duin 1987, nr 3. 75-77.

Jungerius, P.D. (1989): Herstel, ontwikkeling en beheer van de landschapsecologische processen op het strand en de buitenduinen. Duin, nr. 3 89-92.

King, C.M. (1989). The Natural history of weasels and stoats. Christopher Helm, London. 253 pp.

Klijn, F., J.B. Latour, M.I. Nip, C.L.G. Groen & H.A. Udo de Haes (1990): De Milieukwaliteit van Ecodistricten. RIVM-rapport 751901002/CML mededelingen 62.

Klijn, F (1988): Milieubeheergebieden. RIVM rapportnr. 758702001, Bilthoven. 222 pp.

Kruijssen (1990): Vegetatiekaart Noordhollands Duinreservaat.

Lammens, E.H.R.R. (1987): De rol van de brasem in het Nederlandse binnenwater. De Levende Natuur, 88,6 pp 238-242.

Latour, J.B. en C.L.G. Groen (1991): De Milieukwaliteit van de ecodistricten het Laagveengebied en de Kalkrijke Duinen. RIVM-rapportnr 711901001 en CML-rapport 73a.

Meent D. van de, T. Aldenberg, J.H. Canton, C.A.M. van Gestel en W. Slooff (1990): Streven naar Waarden. RIVM rapportnr. 670101 001

Meijden, R. van der, C.L. Plate & E.J. Weeda (1989): Atlas van de Nederlandse Flora 3: minder zeldzame en algemene soorten. Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Leiden.

Mennema, J. A.J. Quene-Boerenbrood en C.J. Plate (1980): Atlas van de Nederlandse Flora deel 1. Uitgeverij Kosmos Amsterdam.

Mennema, J. A.J. Quene-Boerenbrood en C.J. Plate (1985): Atlas van de Nederlandse Flora deel 2. Uitgeverij Kosmos Amsterdam.

Meulen, F. van der, en J.C. van Huis (1985): Duinlandschapskaart van Meijndel. Duinwaterleidingen van 's-Gravenhage.

Meulen van der, F., and P.D. Jungerius (1989): Landscape development in Dutch coastal dunes: the breakdown and restoration of geomorphological and geohydrological processes. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 96B, 219-229.



- Ministerie L&V (1989c): Toestand van de Natuur. Achtergrondreeks Natuurbeleidsplan nr. 4, SDU uitgeverij, 's-Gravenhage. 241 pp.
- Ministerie V&W (1989): Derde Nota Waterhuishouding. Tweede Kamer vergaderjaar 1988-89, 21250, nrs. 1-2, SDU uitgeverij, 's-Gravenhage. 297 pp.
- Ministerie L&V (1989): Natuur Beleidsplan: beleidsvoornemen. SDU uitgeverij, 's-Gravenhage. 179 pp.
- Morel T. (1981). De broedvogels van de Westbroekse Zodden in (1979), rapport Vogelwacht Utrecht.
- Mulder, J.L. (1990): The stoat *Mustela erminea* in the dutch dune region, its local extinction, and a possible cause: the arrival of the fox *Vulpes vulpes*. *Lutra* deel 33 nummer 1. pp. 1-20.
- Musters C.J.M. et al. (1986): Factoren die de dichtheid van weidevogels bepalen. Rapport Milieubiologie en Centrum voor Milieukunde Leiden.
- Ommering G. van & van der Salm J.N.C. (1990). Ontwikkelingen in de broedvogelbevolking van Meijendel. Mededeling Meijendel comité, Nieuwe Serie no. 115, Leiden.
- Ommering G. van & Verstrael T.J. (1987). Vogels van Berkheide: 10 jaar vogelpopulatie-onderzoek in het duingebied Berkheide. Werkgroep Berkheide/Stichting Publikatiefonds Duinen, Leiden.
- Oskam, N. (1973): Onderzoek Visfauna Zuid-Holland Landbouw Universiteit Wageningen, Verslag Natuurbeheer nr. 136.
- Ponten J. (in prep.): Milieuhygiënische aspecten van de Nederlandse duinen. Stichting Duinbehoud
- Rijk, J.H. de (1986): Vangsten van Wezel, Bunzing, en Vos in Nederland in 1849. *Huid en Haar*. pp.6-9.
- 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
- Schalkoort, M. (1986) Ontwikkeling en verspreiding van *Lemna*, *Azolla* en *Enteromorpha* in drie poldergebieden in Noord-Holland. Doctoraalverslag, Provinciale waterstaat van Noord-Holland, Haarlem
- Smit, G. en A. Zuiderwijk (1990): Amfibieën en reptielen in de Kalkrijke Duinen en het laagveen. Instituut voor Taxonomische Zoologie, Amsterdam, 8 pp.
- SOVON (1987). Atlas van de Nederlandse vogels. Samenwerkende Organisaties Vogelonderzoek, Arnhem.
- SOVON-archief 1965-1990 m.b.t. Broedvogel-monitoringproject (BMP), Bijzondere soorten project (BSP), Project Oude Tijdreeksen (OT).
- Stevens, R.A.M, et al. (1987): Het CML-ecotopensysteem, een landelijke ecosysteemtypologie toegespitst op de vegetatie. *Landschap* 4/2 (1987): 135-150.

Stolte, A.M., en Baeyens, G. (1989): Erosie in relatie tot het Landschap. Bureau duin en kust.

Stuyfzand, P.J. (1985): Macroparameters bij duininfiltratie, KIWA mededelingen nr. 82 Concentratie:

Stuyfzand, P.J. (1984): Microverontreinigingen en Duinwater Mededeling nr. 81 van het KIWA

Swaay, C.A.M. van (1990): An Assessment of the Changes in Butterfly Abundance in The Netherlands during the 20th Century. Biol. Cons. 52:287-302.

Tax, M.H. (1989): Atlas van de nederlands dagvlinders. De Vlinderstichting/Natuurmonumenten, Wageningen/s-Graveland.

Teixeira R.M. (1979). Atlas van de Nederlandse broedvogels. Natuurmonumenten, 's-Graveland. 11.

Timmerman A. (1973). Weidevogelgebieden, ontstaan en toekomst; biotoopeisen van weidevogels, veranderende landbouwmethoden en weidevogels; goede weidevogelstandfen; weidevogelreservaten. rapport staatsbosbeheer, Leeuwarden.

Veelenturf, P.W.M. (red.), K.J. Canters, A.A. de Veer, R.W. de Waal, Y.van Randen, J.Runhaar, C.P.den Herder, W. Baas, J.P. Smolders (1988): Landschapsecologische Kartering van Nederland; fase II, Randstad. Conceptrapport, RPD, Den Haag.

Vogelbeschermingswacht "Zaanstreek" (1983). Zaanse Vogels, Heijnis en Schipper b.v., Zaandijk.

Vogelwerkgroep Avifauna West-Nederland (1981). Randstad en broedvogels. Gianotten, Tilburg.

Walker P.A., en A.J.P. Raat (1990): Visstandbemonstering in de Botshol, zomer en najaar 1989 Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, PWU/OVB 1989-02

Wirdum G. van (1989): Ecohydrologische aspecten van waterinlaat in Laagvenen. In Roelofs (ed.) Proceedings van een symposium: Aanvoer van Gebiedsvreenwater, 21 december 1988.

Zomerdijk P.J., van Orden C., Zwart K., Verkerk W., Muusers B., Fabritius H.E. & De Vries C. (1971). Broedvogels van Noord-Holland Noord. Heijnis, Zaandijk.

## APPENDIX 1:

Gebruikte plantesoorten per floraparameter

## Ecodistrict Laagveengebied

## 1. Parameter: Dotter (G27-G28)

5	<i>Achillea ptarmica</i>	Wilde bertram
187	<i>Caltha palustris</i>	Gewone dotterbloem
335	<i>Cirsium palustre</i>	Kale Jonker
456	<i>Epilobium palustre</i>	Moerasbasterdwederik
641	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Waternavel
651	<i>Hypericum quadrangulum</i>	Gevleugeld hertshooi
679	<i>Juncus conglomeratus</i>	Biezeknoppen
763	<i>Lotus uliginosus</i>	Moerasroiklaver
772	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte koekoeksbloem
1048	<i>Ranunculus flammula</i>	Egelboterbloem
1183	<i>Senecio aquaticus</i>	Waterkruiskruid
1254	<i>Stellaria palustris</i>	Zeegroene muur

## 2. Parameter: Moerasspireagroep (R27-R28)

60	<i>Angelica sylvestris</i>	Gewone engelwortel
490	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnekruid
526	<i>Filipendula ulmaria</i>	Moerasspirea
714	<i>Lathyrus palustris</i>	Moeraslathyrus
780	<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot
784	<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grote wederik
785	<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattestaart
929	<i>Peucedanum palustre</i>	Melkeppe
1275	<i>Thalictrum flavum</i>	Poelruit
1333	<i>Valeriana officinalis</i>	Echte valeriaan

## 3. Parameter: Egelskopgroep (V17-V18)

171	<i>Butomus umbellatus</i>	Zwanebloem
249	<i>Carex paniculata</i>	Pluimzegge
254	<i>Carex pseudocyperus</i>	Hoge cyperzegge
326	<i>Cicuta virosa</i>	Waterscheerling
463	<i>Equisetum fluvitiale</i>	Holpijp
665	<i>Iris pseudacorus</i>	Gele lis
688	<i>Juncus subnodulosus</i>	Padderus
783	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	Moeraswederik
821	<i>Menyanthes trifoliata</i>	Waterdrieblad
346	<i>Potentilla palustris</i>	Wateraardbei
1051	<i>Ranunculus lingua</i>	Grote boterbloem
1099	<i>Rumex hydrolapathum</i>	Waterzuring
1216	<i>Sium latifolium</i>	Grote watereppe
1533	<i>Sparganium erectum</i>	Grote egelskop
1317	<i>Typha angustifolia</i>	Kleine lisdodde

4. Parameter: Watergentiaangroep (W17-W18)

26	<i>Alisma gramineum</i>	Smalle waterweegbree
441	<i>Elodea canadensis</i>	Brede waterpest
638	<i>Hottonia palustris</i>	Waterviolier
640	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Kikkerbeet
851	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Aarvederkruid
867	<i>Nymphoides peltata</i>	Watergentiaan
868	<i>Oenanthe aquatica</i>	Watertorkruid
985	<i>Potamogeton acutifolius</i>	Spits fonteinkruid
989	<i>Potamogeton compressus</i>	Plat fonteinkruid
995	<i>Potamogeton natans</i>	Drijvend fonteinkruid
1003	<i>Potamogeton trichoides</i>	Haarfonteinkruid
1046	<i>Ranunculus circinatus</i>	Stijve waterranonkel
1114	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pijlkruid
1231	<i>Sparganium emersum</i>	Kleine egelskop
1255	<i>Stratiotes aloides</i>	Krabbescheer

Ecodistrict Kalkrijke Duinen

1. Parameter: Brandnetelgroep

174	<i>Calamagrostis epigejos</i>	Duinriet
331	<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel
451	<i>Epilobium hirsutum</i>	Harig wilgeroosje
490	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Leverkruid
780	<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot
1321	<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel

2. Parameter: Duinroosgroep (K63)

71	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wondklaver
481	<i>Erodium glutinosum</i>	Kleverige reigersbek
482	<i>Erodium cicutarium</i> ssp <i>dunense</i>	

Duinreigersbek<sup>1</sup>

557	<i>Galium verum</i>	Geel walstro <sup>2</sup>
843	<i>Myosotis ramosissima</i>	Ruw vergeet-mij-nietje
876	<i>Ononis repens</i> ssp <i>repens</i>	Kruipend stalkruid
931	<i>Phleum arenarium</i>	Zanddoddegras
963	<i>Polygala vulgaris</i>	Gewone vleugeltjesbloem
965	<i>Polygonatum odoratum</i>	Duinsalomonszegel
1013	<i>Potentilla verna</i>	Voorjaarsganzerik

<sup>1</sup> Soortnummers 480 en 1917 zijn omgezet naar dit nummer

<sup>2</sup> Soortnummers 1480 en 1481 zijn omgezet naar dit nummer

1083	<i>Rosa pimpinellifolia</i>	Duinroosje
1146	<i>Saxifraga tridactylites</i>	Kandelaartje
1204	<i>Silene nutans</i>	Nachtsilene
1283	<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm
1371	<i>Vicia lathyroides</i>	Lathyruswikke
1381	<i>Viola curtisii</i>	Duinviooltje <sup>3</sup>
1382	<i>Viola hirta</i>	Ringelwikke

### 3. Parameter: Kardinaalsmutsgroep (S63)

68	<i>Anthriscus caucalis</i>	Fijne kervel
1904	<i>Asparagus officinalis</i>	Tuinasperge <sup>4</sup>
136	<i>Berberis vulgaris</i>	Zuurbes
167	<i>Bryonia cretica</i>	Heggerank
338	<i>Claytonia perfoliata</i>	Winterpostelein
369	<i>Crataegus monogyna</i>	Eenstijlige meidoorn
489	<i>Evonymus europaeus</i>	Wilde kardinaalsmuts
736	<i>Ligustrum vulgare</i>	Wilde liguster
752	<i>Lithospermum officinale</i>	Glad parelzaad
830	<i>Moehringia trinervia</i>	Drienermuur
970	<i>Polygonum convolvulus</i>	Zwaluwtong <sup>5</sup>
971	<i>Polygonum dumetorum</i>	Heggeduizendknoop
1064	<i>Rhamnus catharticus</i>	Wegedoorn
1643	<i>Rosa canina</i>	Hondsroos <sup>6</sup>
1645	<i>Rosa rubiginosa</i>	Egelantier
1218	<i>Solanum dulcamara</i>	Bitterzoet
1953	<i>Thalictrum minus</i>	Kleine ruit

### 4. Parameter: Oorsilenegroep (G62)

61	<i>Antennaria dioica</i>	Rozenkransje
621	<i>Hieracium pilosella</i>	Muizeoor
625	<i>Hieracium umbellatum</i>	Schermhavikskruid
669	<i>Jasione montana</i>	Zandblauwtje
897	<i>Ornithopus perpusillus</i>	Vogelpootje
978	<i>Polypodium vulgare</i>	Gewone eikvaren
1415	<i>Polypodium interjectum</i>	Brede eikvaren
6418	<i>Polypodium</i>	Eikvaren
1067	<i>Rhinanthus minor</i>	Kleine ratelaar
1205	<i>Silene otites</i>	Geoorde silene
1273	<i>Teucrium scorodonia</i>	Valse salie
1307	<i>Trifolium scabrum</i>	Ruwe klaver
1308	<i>Trifolium striatum</i>	Gestreepte klaver
1380	<i>Viola canina</i>	Hondsviooltje

<sup>3</sup> Soortnummers 2033 en 2034 zijn omgezet naar dit nummer

<sup>4</sup> Soortnummers 104 en 105 zijn omgezet naar dit nummer

<sup>5</sup> Soortnummer 2251 is omgezet naar dit nummer

<sup>6</sup> Soortnummer 2261 is omgezet naar dit nummer

5. Parameter: Parnassiagroep (K23)

145	<i>Blackstonia perfoliata</i>	ssp ser.	Herfstbitterling <sup>7 5</sup>
285	<i>Centaurium littorale</i>		Strandduizendguldenkruid
287	<i>Centaurium pulchellum</i>		Fraai duizendguldenkruid
461	<i>Epipactis palustris</i>		Moeraswespenorchis
556	<i>Galium uliginosum</i>		Ruw walstro
562	<i>Gentianella amarella</i>		Slanke gentiaan
587	<i>Gnaphalium luteo-album</i>		Bleekgele droogbloem
884	<i>Dactylorhiza incarnata</i>		Vleeskleurige orchis
921	<i>Parnassia palustris</i>		Parnassia
1135	<i>Samolus valerandi</i>		Waterpunge
1150	<i>Schoenus nigricans</i>		Knopbies

6. Parameter: Zeedistelgroep (bP60st)

172	<i>Cakile maritima</i>		Zeeraket
189	<i>Calystegia soldanella</i>		Zeewinde
443	<i>Leymus arenarius</i>		Zandhaver
444	<i>Elymus farctus</i>		Biestarwegras
486	<i>Eryngium maritimum</i>		Blauwe zeedistel
497	<i>Euphorbia paralias</i>		Zeewolfsmelk
580	<i>Glaucium flavum</i>		Gele hoornpapaver
1426	<i>Lathyrus japonicus</i>		Zeelathyrus

---

<sup>7</sup> Soortnummer 2336 is omgezet naar dit nummer



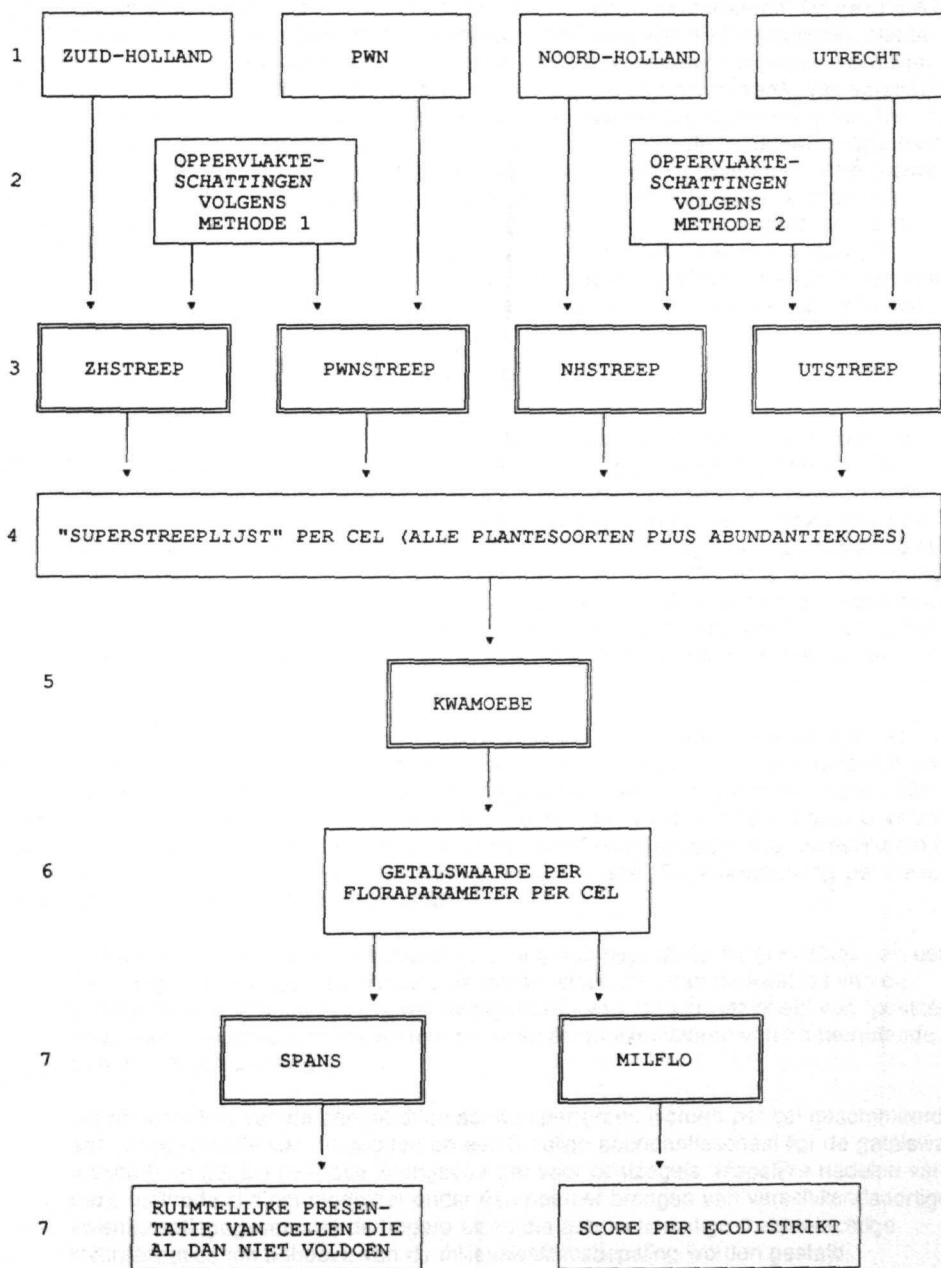
APPENDIX 2:      Bepaling van de abundantie en presentie van plantesoorten per kilometercel

De wijze waarop uit de provinciale milieu-inventarisatiegegevens de scores worden afgeleid per flora-milieukwaliteitsparameter laat zich het meest gemakkelijk aan de hand van figuur a. uitleggen.

- 1) Verschillende provinciale bestanden met vegetatie-opnamen of streeplijsten zijn beschikbaar, elk op hun eigen wijze verzameld en daarom een enigszins afwijkende behandelingsmethode vereisend. Het bestand "PWN" (Provinciaal Waterleidingbedrijf Noord-Holland) is alleen voor het ecodistricttype Kalkrijke Duinen gebruikt, het bestand "UTRECHT" alleen voor het Ecodistricttype Laagveengebied.
- 2) Afhankelijk van de vraag of de vegetatiebestanden opnamen of streeplijsten bevatten zijn er op bepaalde wijze oppervlakteschattingen in het LKN-project verricht. Deze schattingen geven aan voor welke oppervlakte in een cel de opname of streeplijst representatief is.
- 3) In een programma "...STREEP" worden per cel de opnamen of streeplijsten gekombineerd met de oppervlakteschattingen. De abundantiekodes van de plantesoorten per opname/streeplijst worden vermenigvuldigd met de oppervlakteschattingen. Deze produkten worden per soort gesommeerd en vervolgens ingedeeld in 5 abundantieklassen, zodat voor elke plantesoort in een cel een nieuwe abundantie is berekend.
- 4) Het bestand met "superstreeplijsten" is de basis voor verdere berekeningen.
- 5) In programma KWAMOEBE (KWAliteitsbepaling cellen t.b.v. AMOEBE) worden per cel de abundanties van de in een opgegeven groep genoemde plantesoorten gesommeerd tot een getalswaarde, de score voor een afzonderlijke cel.
- 6) Het uitvoerbestand van KWAMOEBE is de basis voor de volgende twee uitwerkingen:
  - 7a) Met behulp van het geografisch informatie systeem SPANS (Tydac corp.) kunnen kaarten van een ecodistrict worden vervaardigd waarin per cel is aangegeven of deze al dan niet voldoet aan de grenswaarde. De figuren 1-4 zijn voorbeelden daarvan voor de vier floraparameters in het Laagveengebied.
  - 7b) Met het programma MILFLO kan de score van een flora-milieukwaliteitsparameter in een ecodistrict worden uitgerekend op basis van de uitvoer voor afzonderlijke cellen die met KWAMOEBE is gemaakt. Het percentage cellen dat moet voldoen aan de grenswaarde en de grenswaarde zelf kunnen interaktief worden opgegeven.

Alle genoemde programma's, met uitzondering van SPANS, zijn voor dit projekt ontwikkeld. Ze zijn geschreven in FORTRAN en draaien onder VMS op een VAX-computer van Digital.

Figuur a: Schematische weergave van de wijze waarop provinciale milieu-inventarisatiegegevens zijn gebruikt bij het bepalen van de scores per flora-milieu-kwaliteitsparameter. De getallen verwijzen naar uitleg in de tekst.



### APPENDIX 3: Vergelijking van de score van de natuurwaarde en de floraparameter per cel in Zuid-Holland

Voor de bepaling van de milieukwaliteit van ecodistrikten moet een methode worden geselecteerd of ontworpen om elke afzonderlijke parameter te kwantificeren. Dit geldt ook voor de floraparameters. De methode moet in principe toepasbaar zijn in elk ecodistrict, niet te ingewikkeld zijn en de benodigde gegevens moeten steekproefsgewijs te verzamelen zijn. In de provincie Zuid-Holland is een methode ontwikkeld om de natuurwaarde van vegetaties te bepalen (Clausman en Van Wijngaarden 198..) uit afzonderlijke vegetatie-opnamen. De doelstellingen voor deze methode zijn in wezen dezelfde als voor de milieukwaliteitsbepaling van ecodistrikten maar het schaalniveau voor toepassing is fijner en de eisen aan het basismateriaal zijn te specifiek. De verwachting is echter dat de Zuidhollandse natuurwaardebepaling, gegeneraliseerd naar kilometercellen, een vergelijkbaar resultaat moet leveren als de te ontwerpen methode voor milieukwaliteitsbepaling. Om dit te onderzoeken zijn voor 10 floraparameters (6 in de Kalkrijke Duinen en 4 in het Laagveengebied) twee methoden voor milieukwaliteitsbepaling vergeleken met verschillende generalisaties van de Zuidhollandse natuurwaardebepaling.

#### Natuurwaarde volgens provincie Zuid-Holland

De bepaling van de natuurwaarde is in Zuid-Holland gebaseerd op de natuurwaarde van afzonderlijke plantesoorten en hun abundantie in een homogene vegetatie-opname. De natuurwaarde van de afzonderlijke plantesoorten is voor de in Zuid-Holland voorkomende soorten bepaald op basis van de provinciale, nationale en internationale zeldzaamheid en bedreigdheid (Clausman en Van Wijngaarden 198..). De natuurwaarde van de vegetatie in een opname wordt gestandaardiseerd naar een oppervlakte van 100 m<sup>2</sup>. Het is een logaritmische waarde, theoretisch gelegen tussen 1 en 128, waarbij elke 3 punten verschil een verdubbeling van de natuurwaarde betekent. In de methode legt de meest zeldzame soort verreweg het grootste gewicht in de schaal, ongeacht of de soort "thuishoort" in de vegetatie of niet.

#### Ontwikkelde milieukwaliteitsmaten

Bij de kwantificering van floraparameters voor milieukwaliteit is er voor gekozen om met rastercellen van een vaste grootte te werken, voorlopig gesteld op 1 km<sup>2</sup>. Als gegevens uit verschillende vegetatie-inventarisaties worden gegeneraliseerd per cel kan vervolgens één methode voor de bepaling van de milieukwaliteit worden gehanteerd. Hoe dat gaat is vermeld in Appendix 2. Groepen van plantesoorten, die in het betreffende ecodistrict op vergelijkbare standplaatsen zijn aan te treffen, worden gebruikt als floraparameter. De kwantificering per cel is voor de vergelijking op drie manieren uitgevoerd:

- Het aantal aangetroffen plantesoorten uit de groep bepaalt de milieukwaliteit van een cel. Dit is een eenvoudige methode, die de minste eisen stelt aan de kwaliteit van de basisgegevens. De methode is wel heel gevoelig voor de aanwezigheid van "postzegels" zeer kleine oppervlakten binnen een cel waar enige exemplaren van de betreffende soorten (nog) aanwezig zijn.
- De abundanties van de aangetroffen soorten per groep worden per cel gesommeerd. Bij een groepsgrootte van 10 soorten en een 5-delige abundantieschaal ligt de getalswaarde tussen 0 en 50. De methode is ongevoeliger voor postzegels. Mogelijke nadelen van deze methode zijn het moeilijker onder één noemer brengen van verschillendsoortige inventarisatiegegevens en de hogere eisen die aan toekomstige meetnetachtige inventarisaties ten behoeve van de milieukwaliteitsbepaling worden gesteld.

- Als de vorige, maar nu worden exponentiële weegwaarden aan de onderscheiden abundantieklassen toegekend en deze worden gesommeerd. Postzegels tellen nog minder sterk mee, maar de inzichtelijkheid van de methode vermindert sterk. Deze methode wordt verder niet besproken.

#### Aanpassing Zuidhollandse methode aan gebruik op celniveau

In principe kan de Zuidhollandse methode van natuurwaardebepaling ook worden toegepast op de gehele cel, waarbij alle soorten in de "superstreeplijst" met hun nieuw berekende abundantie in één keer in beschouwing worden genomen. Aanpassing van de programmatuur daarvoor bij de provincie was binnen de termijn echter niet mogelijk. Daarom is gekozen voor een benaderingswijze vanuit de natuurwaarde van de afzonderlijke opnamen. Als maat kan gebruik worden gemaakt van de gemiddelde natuurwaarde van de opnamen binnen een cel of van de hoogste natuurwaarde. Er is ook nog selectie mogelijk van de opnamen die mee mogen doen: alle opnamen, of alleen de opnamen waarin tenminste 1 soort uit de onderzochte groep in is aangetroffen, of de opnamen die aan een ecotooptype worden toegedeeld dat overeenkomt met dat van de onderzochte soortengroep. Ecotooptoedelingen van het Zuidhollandse materiaal zijn met het programma ECOTYP (Groen e.a. 1991) gemaakt voor het LKN-project. Tenslotte is er de keuze of alle opnamen even zwaar meetellen bij de bepaling van de gemiddelde natuurwaarde, of dat er (logaritmisch) wordt gewogen naar oppervlakte waarvoor de opname representatief wordt geacht (dit laatste is ten behoeve van het LKN-project bepaald). De uitwerking heeft zich toegespitst op de volgende combinaties:

- 1 Gemiddelde natuurwaarde over opnamen waar tenminste één soort uit de groep in is aangetroffen, rekening houdend met de oppervlakte waarvoor de opname representatief is.
- 2 Idem voor de opname met de hoogste natuurwaarde.
- 3 Als 1) voor de opnamen die tot overeenkomende ecotooptypen zijn gerekend.

Vergelijkingen met de gemiddelde of hoogste natuurwaarde over alle opnamen zijn niet zo zinvol geacht, omdat dan opnamen in andere milieus dan waar de floraparameter relevant voor is, de natuurwaarde kunnen bepalen. Omdat de milieu-inventarisatie zich richt op het maken van opnamen in verschillende vegetaties binnen een cel is ook de oppervlaktecorrectie noodzakelijk geacht: relatief zeldzame vegetaties zijn te vaak geïnventariseerd.

Bij de berekening van de gemiddelde natuurwaarde zijn eerst de exponenten van de natuurwaarden per opname weer berekend, deze zijn opgeteld en vervolgens is weer de logaritme bepaald, overeenkomstig de wijze waarop Clausman en Van Wijngaarden (198..) dat hebben beschreven. In tegenstelling tot hun methode is echter de berekende natuurwaarde voor een cel niet meer oppervlakte-onafhankelijk, omdat de oppervlaktecorrectie logaritmisch is doorgevoerd. Of het mogelijk is om toch een oppervlakte-onafhankelijke bepaling van de natuurwaarde van een cel uit te voeren, een wens vanuit de provinciaal biologen in Zuid-Holland, is door ons verder niet onderzocht.

De selectie van respectievelijk 72 en 36 cellen in het Laagveengebied en de Kalkrijke Duinen in Zuid-Holland is gemaakt op basis van een door de provincie gemaakte uitdraai van het aantal soorten uit een groep per cel. Zowel "arme" als "rijke" cellen zijn in de selectie opgenomen. Verder is er op toegezien dat het relatief goed onderzochte cellen waren.

Tabel a: Spearankorrelaties tussen twee methoden van milieukwaliteitsbepaling en 3 methoden van natuurwaardebepaling. Niet-signifikante korrelaties ( $p > 0,05$ ) zijn aangegeven met een \*\*\*.

Nsrt: Milieukwaliteitsbepaling op basis van voorkomende plantesoorten uit een groep

Nabn: Milieukwaliteitsbepaling op basis van de gesommeerde abundantie van voorkomende plantesoorten uit een groep

NW1 Natuurwaardebepaling volgens methode 1

NW2 Natuurwaardebepaling volgens methode 2

NW3 Natuurwaardebepaling volgens methode 3

N Aantal cellen

Dottergroep: N=71

	NW1	NW2	NW3
Nsrt	0,80	0,82	0,76
Nabn	0,88	0,82	0,80

Moerasspireagroep: N=69

	NW1	NW2	NW3
Nsrt	0,72	0,61	0,57
Nabn	0,85	0,66	0,64

Egelskopgroep: N=71

	NW1	NW2	NW3
Nsrt	0,73	0,67	0,56
Nabn	0,85	0,72	0,62

Watergentiaangroep: N=69

	NW1	NW2	NW3
Nsrt	0,57	0,51	0,39
Nabn	0,70	0,52	0,47

Parnassiagroep: N=

	NW1	NW2	NW3
Nsrt			
Nabn			

Duinroosgroep: N=

	NW1	NW2	NW3
Nsrt			
Nabn			

Oorsilenegroep: N=

	NW1	NW2	NW3
Nsrt			
Nabn			

Kardinaalsmutsgroep: N=

	NW1	NW2	NW3
Nsrt			
Nabn			

Zeedistelgroep: N=

	NW1	NW2	NW3
Nsrt			
Nabn			

Brandnetelgroep: N=

	NW1	NW2	NW3
Nsrt			
Nabn			

Figuur b: Relatie tussen de milieukwaliteitsbepaling per cel voor de Dottergroep, gebaseerd op de abundantie van de soorten in de groep, en de gemiddelde natuurwaarde van de opnamen waarin tenminste één soort uit de groep zit.



De statistische analyses van de uitkomsten van de verschillende methoden om de natuurwaarde of de milieukwaliteit per cel te bepalen zijn verricht met het PC-programma STATGRAF 3.0 (...). Er zijn regressie-vergelijkingen en Spearmankorrelaties berekend.

#### Resultaten en konklusies

In tabel a zijn per groep de Spearmankorrelaties tussen de verschillende methoden weergegeven. In figuur b is als voorbeeld een regressievergelijking voor de Dottergroep weergegeven.

De overeenkomst is het beste tussen de milieukwaliteitsbepaling op basis van de abundanties van de soorten in een groep, en de natuurwaardbepaling op basis van de opnamen waarin tenminste één soort uit de groep is aangetroffen.

In het Laagveengebied zijn de korrelaties veel beter dan in de Kalkrijke Duinen. Oorzaak daarvan is dat de Kalkrijke Duinen vrij slecht zijn geïnventariseerd. Sommige cellen zijn slechts gedeeltelijk gedaan, en dan nog vaak toegespitst op een beperkt aantal vegetatietypen (per deel van de duinen verschillend). Het Laagveengebied is intensiever geïnventariseerd, volgens één methode en met aandacht voor alle landschapselementen.

De konklusie is dat de ordening van de cellen op basis van de milieukwaliteitsbepalingsmethode en de gegeneraliseerde natuurwaardebepaling van Clausman en Van Wijngaarden (19..) in hoge mate overeenkomt, zeker waar het uitgangsmateriaal goed is.

APPENDIX 4: Rekenvoorbeelden van de scores per cel van een floraparameter

Parametergroep: Dottergroep

Ecodistrict : Laagveengebied

Roostercel : 100 ha

Methode : Milieukwaliteitsbepaling m.b.v. abundantiemethode

Berekening:

- As = abundantie van soort per streeplijst of opname
- Os = oppervlakte van streeplijst of opname
- Ps = As\*Os (per streeplijst of opname)
- Ss = Ps(1)+Ps(2)+Ps(3)+.....Ps(n)
- Mg(x) = Minimumgrenswaarde per nieuwe abundantieklasse (zie tabel b)
- Ac (abundantie per soort per cel) = hoogste abundantieklasse waarvan Ss groter is dan Mg(x)
- Totalscore parametergroep per cel = Ac(1)+Ac(2)+Ac(3)+.....Ac(n)

TABEL b: Minimumgrenswaarden per abundantieklasse per roostercel

Gebied	Abundantieclassen per cel				
	1	2	3	4	5
Provincie NH	0.0	0.1	1.0	10.0	50.0
Provincie ZH	0.0	0.7	5.0	40.0	300.0
Provincie Utr	0.0	0.7	5.0	40.0	300.0
PWN-gebied	0.0	0.75	4.5	25.0	100.0

Berekening uitgaande van uitsluitend lengte-elementen

IPI : Slootkanten (975)

Breedte : 0.5 meter

Oppervlakte : breedte \* lengte

TABEL c: Rekenvoorbeeld voor lengte-elementen bij parametergroep: Dotter

VOORBEELDSITUATIE	Parameterbepalingen	
	Zuid-Holland	Utrecht
0.1 km slootkant met 1% Dotterbloem	1	1
1.0 km slootkant met 1% Dotterbloem	2	1
5.0 km slootkant met 1% Dotterbloem	2	2
25.0 km slootkant met 1% Dotterbloem	3	2
40.0 km slootkant met 1% Dotterbloem	3	3
0.1 km slootkant met 8% Dotterbloem	1	1
1.0 km slootkant met 8% Dotterbloem	2	1
5.0 km slootkant met 8% Dotterbloem	3	2
25.0 km slootkant met 8% Dotterbloem	3	3
40.0 km slootkant met 8% Dotterbloem	4	3
0.1 km slootkant met 3 srt met 1% bed	3	3
1.0 km slootkant met 3 srt met 1% bed	6	3
5.0 km slootkant met 3 srt met 1% bed	6	6
25.0 km slootkant met 3 srt met 1% bed	9	6
40.0 km slootkant met 3 srt met 1% bed	9	9

TABEL c (vervolg)

VOORBEELDSITUATIE	Parameterbepalingen	
	Zuid-Holland	Utrecht
0.1 km slootkant met 3 srt met 8% bed	3	3
1.0 km slootkant met 3 srt met 8% bed	6	3
5.0 km slootkant met 3 srt met 8% bed	9	6
25.0 km slootkant met 3 srt met 8% bed	9	9
40.0 km slootkant met 3 srt met 8% bed	12	9
5.0 km slootkant met 2 srt met 1% bed + 1 srt met 8% bed	7	6
5.0 km slootkant met 1 srt met 1% bed + 2 srt met 8% bed	8	6
1.0 km slootkant met 10 srt met 1% bed	20	10
5.0 km slootkant met 10 srt met 1% bed	20	20
5.0 km slootkant met 10 srt met 8% bed	30	20
25.0 km slootkant met 10 srt met 8% bed	30	30
40.0 km slootkant met 10 srt met 8% bed	40	30
5.0 km slootkant met 3 srt met 1% bed + 7 srt met 8% bed	27	20
5.0 km slootkant met 5 srt met 1% bed + 5 srt met 8% bed	25	20
5.0 km slootkant met 7 srt met 1% bed + 3 srt met 8% bed	23	20

**Berekening uitgaande van uitsluitend oppervlakte-elementen:**

IPI : Grasland (411)

Oppervlakte : uit opname of streeplijst

TABEL d: Rekenvoorbeeld oppervlakte-elementen bij parametergroep: Dotter

VOORBEELDSITUATIE	Parameterbepalingen	
	Zuid-Holland	Utrecht
0.1 ha grasland met 1% Dotterbloem	2	2
1.0 ha grasland met 1% Dotterbloem	3	2
5.0 ha grasland met 1% Dotterbloem	4	3
25.0 ha grasland met 1% Dotterbloem	5	4
40.0 ha grasland met 1% Dotterbloem	5	5
0.1 ha grasland met 8% Dotterbloem	2	3
1.0 ha grasland met 8% Dotterbloem	3	3
5.0 ha grasland met 8% Dotterbloem	4	3
25.0 ha grasland met 8% Dotterbloem	5	4
40.0 ha grasland met 8% Dotterbloem	5	5
5.0 ha grasland met 3 srt met 1% bed	12	9
5.0 ha grasland met 2 srt met 1% bed + 1 srt met 8% bed	12	9
5.0 ha grasland met 1 srt met 1% bed 2 srt met 8% bed	12	9
5.0 ha grasland met 3 srt met 8% bed	12	9
1.0 ha grasland met 10 srt met 1% bed	30	20
5.0 ha grasland met 10 srt met 1% bed	40	30
25.0 ha grasland met 10 srt met 1% bed	50	40
1.0 ha grasland met 10 srt met 8% bed	30	20
5.0 ha grasland met 10 srt met 8% bed	40	30
25.0 ha grasland met 10 srt met 8% bed	50	40
1.0 ha grasland met 3 srt met 1% bed + 7 srt met 8% bed	30	27
1.0 ha grasland met 5 srt met 1% bed + 5 srt met 8% bed	30	25

APPENDIX 5: Per soort is aangegeven welke literatuur is gebruikt.

LAAGVEEN

Kievit: 11, 15  
Grutto: 1,11, 15  
Tureluur: 1, 11, 12, 15.

Kemphaan: 11,12, 15  
Watersnip: 1, 11, 12, 15

Rietgors: 5, 12, 13, 15  
Grote karekiet: 3, 4, 13, 14, 15

Rietzanger: 5, 12, 13, 14, 15  
Kleine karekiet: 12, 15

KALKRIJKE DUINEN

bergeengroep: 2,7,8,13  
bruine kiekendiefgroep, 2,7,8,13,14  
wulpgroep 2, 7, 8, 13, 14  
Nachtzwaluwgroep 2, 7, 8, 13, 14

1. Altenburg W. & Wybenga E. 1987. Natuurwetenschappelijk onderzoek voor de evaluatie van het beheersplan "Midden-Opsterland", rapport Directie Beheer Landbouwgronden, Utrecht.
2. Baeyens G. & Vader H. 1988. De betekenis van open water en vochtige terreinen voor de fauna. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
3. van de Bergh L.M.J., Gerritse W.G., Hekking W.H.A., Keij P.G.M.J. & Kuyk F. 1979. Vogels van de Grote Rivieren. Spectrum, Utrecht.
4. Gerritsen G.J. & Lok J. 1986. Vogels in de IJsseldelta. IJsselakademie, Kampen.
5. Morel T. 1981. De broedvogels van de Westbroekse Zodden in 1979, rapport Vogelwacht Utrecht.
6. Musters C.J.M et al. 1986. Factoren die de dichtheid van weidevogels bepalen. Rapport Milieubiologie en Centrum voor Milieukunde, Leiden.
7. van Ommering G. & van der Salm J.N.C. 1990. Ontwikkelingen in de broedvogelbevolking van Meijndel. Mededeling Meijndel comité, Nieuwe Serie no. 115, Leiden.
8. van Ommering G. & Verstrael T.J. 1987. Vogels van Berkheide: 10 jaar vogelpopulatie-onderzoek in het duingebied Berkheide. Werkgroep Berkheide/Stichting Publikatiefonds Duinen, Leiden.
9. SOVON 1987. Atlas van de Nederlandse vogels. Samenwerkende Organisaties Vogelonderzoek, Arnhem.
10. Teixeira R.M. 1979. Atlas van de Nederlandse broedvogels. Natuurmonumenten, 's-Graveland.
11. Timmerman A. 1973. Weidevogelgebieden, ontstaan en toekomst; biotoopeisen van weidevogels, veranderende landbouwmethoden en weidevogels; goede weidevogelstandfen; weidevogelreservaten. rapport staatsbosbeheer, Leeuwarden.
12. Vogelbeschermingswacht "Zaanstreek" 1983. Zaanse Vogels, Heijnis en Schipper b.v., Zaandijk.
13. Vogelwerkgroep Avifauna West-Nederland 1981. Randstad en broedvogels. Gianotten, Tilburg.
14. Zomerdijk P.J., van Orden C., Zwart K., Verkerk W., Muusers B., Fabritius H.E. & De Vries C. 1971. Broedvogels van Noord-Holland Noord. Heijnis, Zaandijk.
15. SOVON-archief 1965-1990 m.b.t. Broedvogel-monitoringproject (BMP), Bijzondere soorten project (BSP), Project Oude Tijdreeksen (OT).

Appendix 6: Vegetatiebedekking van 27 kilometerhokken in het Laagveengebied

Vegetatiebedekking van 27 kilometerhokken in het Laagveengebied van Zuid-Holland. Per kilometerhok wordt aangegeven: de x,y coördinaten; percentage sloot dat volledig bedekt is door kroos; mogelijk door kroos of door andere vegetaties (twijfel) door overige vegetatie en sloten die niet volledig met vegetatie bedekt zijn (open).

X-coor	Y-coor	kroos	twijfel	overig	open
119	460	5	29	0	66
92	458	7	24	5	63
105	440	15	25	0	60
109	428	30	15	2	52
120	435	31	15	4	50
115	470	11	41	0	48
115	431	39	13	1	47
110	440	14	42	0	44
105	435	22	33	3	42
100	458	16	27	15	41
114	430	29	28	2	40
101	435	30	32	1	37
115	440	39	19	5	37
106	450	35	27	2	36
119	427	43	13	8	36
95	458	18	36	11	35
111	452	7	61	0	32
112	440	41	28	1	30
115	435	50	20	3	27
111	435	52	11	11	26
115	445	4	73	0	23
116	427	48	29	0	23
113	458	16	62	1	21
115	450	19	57	3	21
110	445	55	26	1	18
120	430	46	32	4	18
119	445	68	23	0	9

## Appendix 7: Gebruikte gegevens van Waterschappen en Zuiveringsschappen

### Gooi en Eemland

De waterkwaliteitsgegevens zijn gebaseerd op het rapport "Winningsmogelijkheden", van grondwater in het Gooi en Eemgebied Deelrapport 6 Ecologische aspecten, R van Westrienen (1989). Overgenomen zijn  $\pm$  69 meetpunten die in 1988 tweemaal bemonsterd zijn (soms slechts eenmaal) met gegevens m.b.t. EGV, pH, HCO, CL, SO, PO, NO, NH, Mg, Ca, K, Cu. Opgenomen is de gemiddelde waarden van de twee bemonsteringen.

### Rijnland (Zuiveringsschap?)

De gegevens hebben betrekking op 1987. Het aantal metingen is onbekend. Opgenomen zijn gegevens m.b.t. Cl, P-totaal, P-ortho, geleidbaarheid, pH en van enkele meetpunten tevens Cd, Pb, Cu, Zn, pesticiden, PAK-totaal, PCB-totaal, Ca. Het betreft 109 monsterpunten.

### Zuiveringsschap Hollandse eilanden en waarden

De gegevens hebben betrekking op 1986 waarbij het aantal monsternamen m.b.t. de verschillende parameters varieert van 2-12 per jaar. met uitzondering van doorzicht zijn naast de overgenomen jaargemiddelde ook halfjaargemiddelde beschikbaar. Opgenomen is pH, temperatuur, O, O verz., BZV, Kg-N, NHu-N, NO NO -N, N-totaal, P-ortho, P-totaal, Cl en van enkele punten tevens SO, K, Ca, Mg, Chlorofyl-a, doorzicht, phae.coli. De gegevens hebben betrekking op poldersloten, weteringen en boezemwateren en betreffen ongeveer 97 monsterpunten.

### Provincie Utrecht Dienstwater en milieu, afdeling oppervlaktewaterkwaliteit

De waterkwaliteitsgegevens hebben betrekking op 1989. Hiervan zijn een viertal monsterpunten overgenomen met gemiddelde waarden gebaseerd op 3 tot 12 monsternamen. Opgenomen zijn pH, EGV, temperatuur, O, doorzicht, BZV, Kj-N, NH -N, NO, NO -N, Chlorofyl-a, Cl, SO, P-totaal, P-ortho, N-totaal. (in zover gegevens aanwezig waren)

### Zuiveringsschap Amstel en Gooiland

De gegevens zijn gebaseerd op het voortgangsverslag 1989 met gegevens over 1989. Het aantal monsternamen is niet bekend. Overgenomen zijn 20 monsterpunten van oppervlaktewateren met gegevens over:

Cl	hoogste waarde
EDV	75 percentiel-waarde
BZV	zomer gemiddelde
Chl	zomer gemiddelde
doorzicht	zomer gemiddelde
Ph	gemiddelde van hoogste en laagste waarde
zuurstof	laagste waarde
ammonium	zomer gemiddelde
N-totaal	zomer gemiddelde
P-ortho	zomer gemiddelde
P-totaal	zomer gemiddelde



## Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en Westfriesland

De waterkwaliteitsgegevens zijn gebaseerd op het rapport. Overzicht van de waterkwaliteit in het beheergebied van Hoogheemraadschap gedurende de periode april 1983 - maart 1987. Het rapport maakt een onderscheid in boezemwater en polders. Bij deze studie zijn een viertal punten meegenomen gelegen binnen de ecodistricten behorende tot het poldergebied. Van deze vier punten zijn de gegevens opgenomen van 1986. In dat jaar zijn de punten 11 maal bemonsterd. Opgenomen zijn:

Doorzicht	(waarschijnlijk)	zomergemiddelde
Temperatuur	(waarschijnlijk)	maximale waarde
O	(waarschijnlijk)	minimale waarde
Chlorofyl	(waarschijnlijk)	zomergemiddelde
Cl	(waarschijnlijk)	maximale waarde
t-Fosfaat	(waarschijnlijk)	zomergemiddelde
t-Stikstof	(waarschijnlijk)	zomergemiddelde
NO <sub>x</sub> -N	(waarschijnlijk)	maximale waarde
NH <sub>4</sub> -N	(waarschijnlijk)	jaargemiddelde
NH <sub>3</sub> -N	(waarschijnlijk)	maximale waarde
Ph	(waarschijnlijk)	maximale waarde
BZV	(waarschijnlijk)	jaargemiddelde
Faec coli	(waarschijnlijk)	mediaan

Van één meetpunt is tevens opgenomen:

Arseen	(waarschijnlijk)	jaargemiddelde
Koper	(waarschijnlijk)	jaargemiddelde
Cadmium	(waarschijnlijk)	jaargemiddelde

## Waterschap Het Lange Rond Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en Westfriesland

De gegevens zijn gebaseerd op het oppervlaktewateronderzoek in het waterschap Het Lange Rond en betreft gegevens van 1985 en begin 1986 van poldersloten. De punten zijn 11 of 12 keer bemonsterd. De gegevens hebben betrekking op Temperatuur, O, BZV, NO<sub>x</sub>, NO<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, NH<sub>3</sub>-N, Kj-N, t-N- totaal, P-totaal, P-ortho, pH, Cl, Chlorofyl-a, doorzicht en faec. coli. Het betreft ± 37 monsterpunten.

Appendix 8: Streefwaarden voor zware metalen in water, waterbodem en bodem

TABEL a. STREEFWAARDEN VOOR SPOORMETALEN IN WATER Maximaal toelaatbaar risico norm en verwaarloosbaar risico norm en achtergrond concentraties in relatief schone gebieden van zware metalen in aquatische ecosystemen (in microgram per liter). (MTR Maximaal toelaatbaar risico; VR= Verwaarloosbaar risico en Achtergrondconcentraties in relatief schone gebieden (=Achtergrond) (Vrij uit van de Meent et al 1990)

	MTR	VR	Achtergrond
Cadmium	0.16	0.0016	0.002
Zink	1.6	0.016	1
Lood	2.0	0.02	0.1
Kwik	0.01	0.0001	
Koper	1.7	0.017	0.4

TABEL b. STREEFWAARDEN VOOR SPOORMETALEN IN WATERBODEM Bestaande richtwaarden voor sediment/waterbodem ( MTR= Maximaal toelaatbaar risico; VR= Verwaarloosbaar risico), achtergrondconcentraties in relatief schone gebieden (=Achter) en niet door infiltratie beïnvloed duin (=blanco) (\*Vrij uit van de Meent et al 1990, en Stuyfzand 1985)

	MTR	VR		Achter	Blanco
Cadmium	14	0.14	-		0.25
Zink	120	1.2	68	6	
Lood	860	8.6	21	3	
Kwik	1.1	0.011	-		
Koper	60	0.6	13	1.5	

TABEL c. STREEFWAARDEN VOOR SPOORMETALEN IN BODEM Bestaande richtwaarden voor spoormetalen in de bodem uitgedrukt in mg/kg (mogelijke maximale toelaatbare risiconiveaus (MTR= Maximaal toelaatbaar risico; VR= Verwaarloosbaar risico) en concentraties in relatief schoon duin (\*Vrij uit van de Meent et al 1990, en Stuyfzand 1985)

	MTR	VR		Blanco
Cadmium	0.17	0.0017	0.2	
Zink	0.7	0.007	6	
Lood	22	0.22	3	
Kwik	0.2	0.002	-	
Koper	3.5	0.035	1.5	