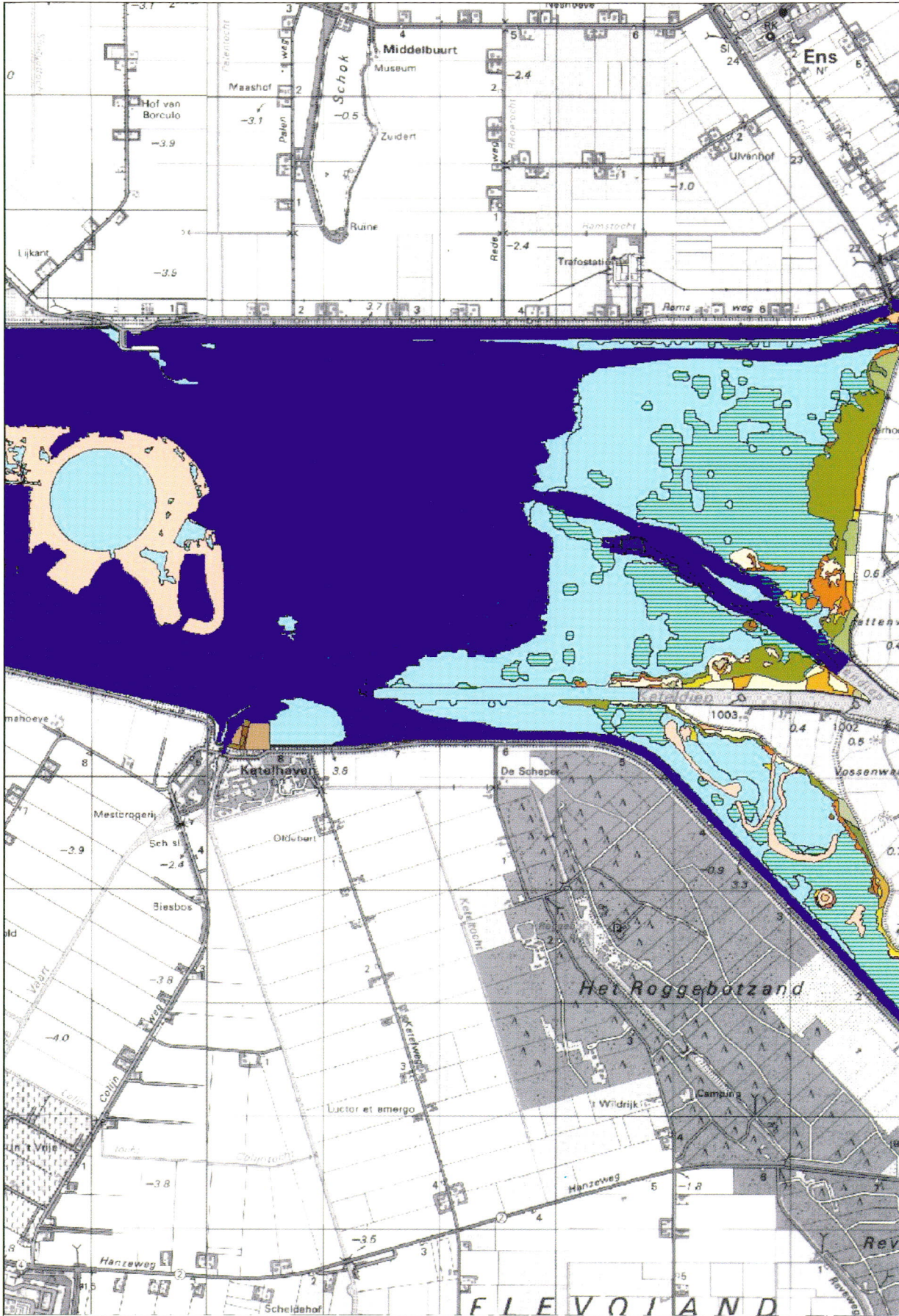


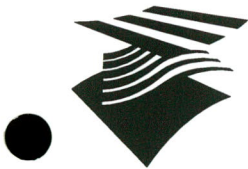
DI: 547015



topografische ondergrond © Topografische Dienst Emmen

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en
Afvalwaterbehandeling RIZA





Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling

Biologische monitoring zoete rijkswateren

Ecotopenkartering IJsselmeergebied 1996/1997

RIZA rapport 2000.033
ISBN 9036953308
B.J.M. Jansen (Meetkundige Dienst)
I. van Splunder (RIZA)

Inhoudsopgave

Voorwoord 5

1 Inleiding 7

1.1 Algemeen 7

1.2 Achtergrond van de Ecotopen Stelsels en de ecotopenkarteringen 7

1.2 De ecotopenkarteringen van het IJsselmeergebied 8

2 Werkwijze 9

2.1 Uitgangspunten van de ecotopenkartering 9

2.2 De uitvoering algemeen 9

2.3 Luchtfoto-interpretatie 10

2.4 Opbouw van de digitale foto-interpretatiekaart 11

2.5 Bestandskoppeling 11

2.6 Betrouwbaarheidsaspecten van de ecotopenkaart 11

3 De ecotopenkaarten 17

3.1 Overzicht van de ecotopen en oeverlijnen 17

3.2 Afwijkingen op het Meren-Ecotopen-Stelsel 18

3.3 Beschrijving van de ecotopen 19

3.4 Beschrijving van de oeverlijnen 23

Literatuur 27

Bijlagen

1A Interpretatiesleutel 1 Oeverlijnen en aquatische ecotopen 32

1B Interpretatiesleutel 2 Laag en hoog gelegen terrein 33

2 Overzichtskaart FytoGIS-bestanden IJsselmeergebied 34

3 Overzichtskaart Driehoeksmosselenbestanden IJsselmeer/Markermeer 35

4 Oppervlaktegegevens ecotopen IJsselmeergebied 36

5 Statistiek oeverlijnen IJsselmeergebied 46

6 Overlap ecotopenkaart met DTM 49

Colofon 50

Voorwoord

Dit rapport beschrijft de totstandkoming van de ecotopenkaarten van het IJsselmeergebied: zowel IJsselmeer (1996), Markermeer (1996) als Randmeren (1997). De ecotopenkartering vormt sinds 1996 een van de meetnetten van het biologische monitoringsprogramma van het RIZA. In het project Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels van het RIZA is per watersysteem een ecotopenstelsel opgesteld. Een ecotopenstelsel is een classificatie systeem waarmee homogene landschapselementen (ecotopen) onderscheiden kunnen worden op vegetatiestructuur, landgebruik, geomorfologische en hydrologische kenmerken. Momenteel wordt ook gewerkt aan een stelsel voor de zoute wateren. Ecotopenstelsels en -kaarten worden ingezet bij onder andere de voorspelling en beoordeling van ingrepen op de ecosystemen van de rijkswateren, het opstellen van natuurstreefbeelden en MER-studies, maar ze geven ook inzicht in aanwezigheid en ruimtelijke verspreiding van karakteristieke leefgebieden voor organismen.

Momenteel bestaan er ecotopenstelsels voor de rivieren (RES), meren (MES), benedenrivierengebied (BES) en kanalen (KES). Hiernaast is voor de aquatische ecotopen van alle watersysteemtypen een overkoepelend stelsel opgesteld -RWES aquatisch- waarbij gelet is op afstemming tussen de stelsels en waarbij de classificatie tot op gedetailleerder niveau (eco-elementniveau) is doorgevoerd. Alle stelsels zijn opgesteld in samenwerkingsverband tussen de Regionale Directies en de specialistische diensten RIZA, MD en DWW. Het RWES-coördinatieteam fungeert als centraal overlegforum en aanspreekpunt op het gebied van ecotopenstelsels in de zoete rijkswateren. De ecotopenkartering heeft een frequentie van 1 maal per 8 jaar. De kartering IJsselmeergebied is uitgevoerd door de Meetkundige Dienst in opdracht van het RIZA en Regionale Directie IJsselmeergebied. De interpretatie en digitalisatie van de luchtfoto's is uitgevoerd door de MD. Het digitaal terrein model zijn geleverd door RDIJ en RIZA-IHO, de waterplantgegevens door RDIJ. Het rapport geeft weer hoe de kartering en bestandskoppeling is uitgevoerd; tevens is aangegeven wanneer is afgeweken van het MES. Dit rapport beschrijft zowel de totstandkoming van eerste versie als de tweede verbeterde versie ecotopenkaarten. Dit heeft een behoorlijke periode geduurd en veel verschillende mensen hebben hieraan meegewerkt. Ik wil alle betrokkenen hartelijk bedanken.

Lelystad, augustus 2000

Ingeborg van Splunder
projectleider ecotopenkarteringen
RIZA-IMM

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Voorliggend rapport betreft de ecotopenkarteringen van het IJsselmeergebied, te weten de ecotopenkartering IJsselmeer/Markermeer 1996 en de ecotopenkartering Randmeren 1997. Deze karteringen omvatten ecotopen en oeverlijnen van alle buitendijkse gebieden van het IJsselmeergebied en zijn uitgevoerd middels luchtfoto-interpretatie en GIS-bewerking, waarbij het Meren-Ecotopen-Stelsel (van de Meulen, 1997) als uitgangspunt is gehanteerd.

In het voorliggend rapport wordt uitvoerig beschreven hoe de ecotopenkaarten zijn vervaardigd (hoofdstuk 2). In hoofdstuk 3 zijn beknopte ecologische beschrijvingen opgenomen van de afzonderlijke ecotopen en oeverlijnen, waarbij is aangegeven in hoeverre afgeweken is van het uitgangspunt van de kartering: het Meren-Ecotopen-Stelsel. Tevens zijn in de bijlagen statistieken opgenomen van de ecotopen en oeverlijntypen per (sub)watersysteem.

1.2 Achtergrond van de Ecotopen Stelsels en de ecotopenkarteringen

In 1994 is in opdracht van Rijkswaterstaat RIZA het Rivier-Ecotopen-Stelsel (RES) ontwikkeld: een indeling van ecotopen voor het zomer- en winterbed van de grote rivieren (Rademakers en Wolfert, 1994). Aan de hand van dit ecotopenstelsel is de Meetkundige Dienst in 1996 gestart met het vervaardigen van een ecotopenkaart van de buitendijkse gebieden van de Maas (Van Gennip e.a., 1998). Uitgangspunten hierbij zijn geweest dat de eenheden bepaald worden aan de hand van true colour-luchtfoto's met schaal 1:10.000 en dat veldwerk in principe geen onderdeel uitmaakt van de kartering. Bij de foto-interpretatie zijn de oeverlijnen als lijninformatie opgenomen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de legenda behorende bij de Handleiding ten behoeve van kartering van waterplant- en helofytenvegetatie, met behulp van luchtfoto's (Van Rooij e.a., 1996).

Vrijwel gelijktijdig met de kartering van de Maas zijn de ecotopen van de buitendijkse gebieden van het IJsselmeer en Markermeer in kaart gebracht, óók op basis van luchtfoto's uit 1996 (Jansen e.a., 1997). Hierbij is echter het Meren-Ecotopen-Stelsel (MES) van Van der Meulen (1997) gehanteerd: het ecotopenstelsel dat is samengesteld voor het gehele IJsselmeergebied en het Volkerak-Zoommeer. Door het uitblijven van geschikte weersomstandigheden voor de fotovlucht heeft de vlucht pas laat dat jaar plaatsgevonden (september-oktober), na afloop van het groeiseizoen van de waterplanten. De kartering van de waterplantvelden is daarom bij de foto-interpretatie buiten beschouwing gelaten. Hieruit resulteerde de eerste versie van de Ecotopenkartering IJsselmeer/Markermeer 1996, met een begeleidende digitale rapportage (Jansen e.a., 1997).

In 1997 is vervolgens de kartering uitgevoerd van de ecotopen van de Randmeren, op basis van luchtfoto's uit 1997. De oeverlijnen en waterplanten zijn hierbij niet gekarteerd. Ook deze eerste versie ecotopenkartering Randmeren 1997 is verschenen met begeleidende rapportage (Van Gennip, 1998).

In 1999 zijn deze twee karteringen gecompleteerd door aanvullende foto-interpretatiewerk en toevoeging van digitale bestanden om te komen tot een ecotopenkaart van het gehele IJsselmeergebied, conform het Meren-Ecotopen-Stelsel.

De derde kartering volgens het MES, de ecotopenkartering van het Volkerak-Zoommeer 1997, zal in 2000 worden afgerond. De ecotopenkaarten die gemaakt zijn met behulp van het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel (BES) (Maas, 1998) - Haringvliet, Hollandsch Diep en de Biesbosch, en van de Zoetwatergetijrivieren en de Noordrand Deltabekken - volgen daarna.

De ecotopenkarteringen worden per watersysteem (§1.3) geleverd als digitale bestanden, waarbij de ecotopen en oeverlijnen gescheiden zijn opgenomen in respectievelijk vlakken- en lijnenbestanden.

1.3 De ecotopenkarteringen van het IJsselmeergebied

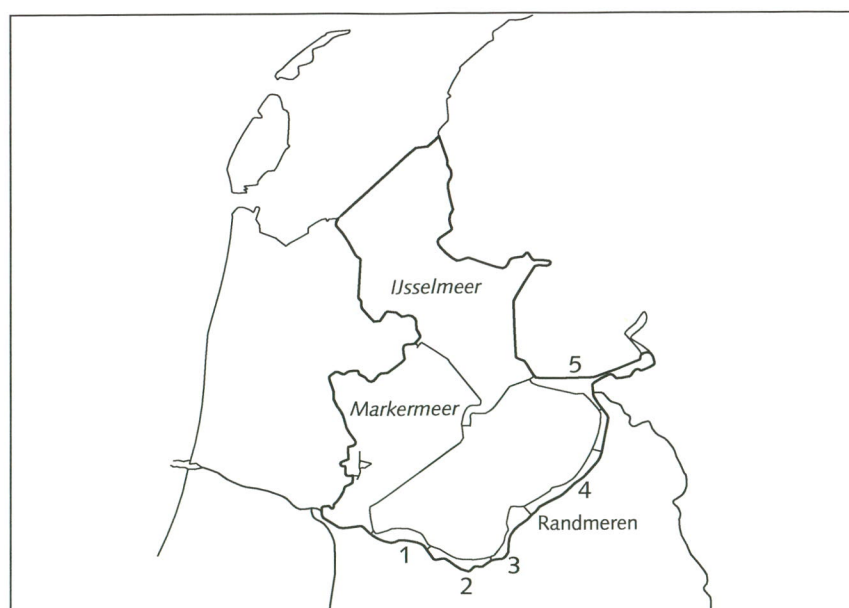
De volgende watersystemen en subwatersystemen worden tot de karteergebied van het IJsselmeergebied gerekend (zie figuur 1):

- Randmeren: Gooimeer;
Eemmeer en Nijkerkernauw;
Wolderwijd en Nuldernauw;
Veluwemeer en Drontermeer;
Vossemeer, Ketelmeer en Zwartemeer;
- IJsselmeer;
- Markermeer.

Over het algemeen loopt de karteergrens van de buitendijkse gebieden tot aan de kruin van de dijk. Waar waterkerende dijken ontbreken zoals langs de zuidoever van het Veluwemeer zijn zogenaamde 'harde' grenzen (voornamelijk wegen) gehanteerd voor de begrenzing van het buitendijks gebied.

De ecotopenkaart van de Randmeren 1997 sluit bij de IJsselmonding in het Ketelmeer aan op de ecotopenkaart Rijntakken-oost 1997 (Jansen en Backx, 1998).

Figuur 1
Het IJsselmeergebied met begrenzingen van de deelwatersystemen.
1 = Gooimeer;
2 = Eemmeer en Nijkerkernauw;
3 = Wolderwijd en Nuldernauw;
4 = Veluwemeer en Drontermeer;
5 = Vossemeer, Ketelmeer en Zwartemeer.



2 Werkwijze

2.1 Uitgangspunten van de ecotopenkartering

De basis van de ecotopenkartering vormen true colour-luchtfoto's (diapositieven) met schaal 1:10.000. De luchtfoto's hebben een onderlinge overlap van 60%. Hierdoor is het mogelijk ze te interpreteren met een spiegelstereoscoop, waarmee een driedimensionaal beeld wordt verkregen. De grenzen tussen de ecotopen die op deze manier zichtbaar worden, worden overgezet op een transparante overlay. Eén foto beslaat een gebied van circa 4 km² in werkelijkheid.

Voor de kartering is géén aanvullend veldwerk verricht. Wel heeft een korte veldbezoek plaatsgevonden tijdens de foto-interpretatie van de Randmeren, om een nadere indruk te krijgen van het landschap en een aantal specifieke ecotopen. Bij interpretatieproblemen is door de interpreteurs waar mogelijk gebruik gemaakt van bestaand kaartmateriaal, veldkennis en literatuur.

Bij de luchtfoto-interpretatie is een interpretatiesleutel gehanteerd, die afgeleid is van het Meren-Ecotopen-Stelsel (MES). Met deze sleutel kan op visuele kenmerken een gebiedsdekkende kartering op basis van luchtfoto's gemaakt worden. Voor de classificatie van de oeverlijnen is de indeling van de Handleiding ten behoeve van de kartering van waterplant- en helofytenvegetatie van Van Rooij e.a. (1996) gehanteerd.

Aangezien niet alle in het MES geformuleerde ecotopen op de luchtfoto's zichtbaar zijn, zijn aanvullende bestanden zoals waterdiepte gebruikt om tot de uiteindelijke ecotopenclassificatie te komen.

2.2 De uitvoering algemeen

Zoals in 1.2 is beschreven zijn de ecotopenkarteringen van zowel het IJsselmeer/Markermeer als de Randmeren in twee fasen vervaardigd. De eerste fase van de kartering van het IJsselmeer/Markermeer is onder grote tijdsdruk van Directie IJsselmeergebied uitgevoerd; de kaart is gebruikt voor het WIN project. De eerste fase kartering omvatte enkel de foto-interpretatie van de buitendijkse oevergebieden van enige omvang. De overige oeverlijnen zijn steile oevers van de grote inpolderingen (Noordoostpolder, Flevopolder en de Wieringermeer), waar de dijk direct grenst aan het meerwater. Deze zijn buiten beschouwing gelaten. Van de Randmeren zijn in de eerste fase alleen de landecotopen gekarteerd: de benoeming van de oeverlijnen is geheel achterwege gelaten. De foto-interpretatie-kaarten van IJsselmeer/Markermeer en Randmeren zijn gekoppeld met het toenmalige dieptebestand voor het onderscheid in de vier diepteklassen en voor invulling van de oeverlijnen, die door afwezigheid van luchtfoto's nog niet gekarteerd waren. Deze eerste fase karteringen leverden de 1^e versie ecotopenbestanden op.

Het belangrijkste probleem bij de vertaling van de MES-ecotopen naar de op de luchtfoto's zichtbare ecotopen, was het onderscheid in laag en hoog gelegen landecotopen te kunnen maken. In het MES wordt dit verschil bepaald door de gemiddelde grondwaterstand in de zomer. Er is echter geen vlakdekkende informatie omtrent de grondwaterstand voorhanden,

zodat is besloten i.p.v. de grondwaterstand de hoogte t.o.v. gemiddeld zomerpeil te gebruiken. Voor de eerste versie ecotopenkaart is ervoor gekozen alle ecotopen die op de foto's of op de topografische kaart (Topografische Dienst, 1991, 1995a/b, 1996a/b) zichtbaar moerassig zijn, Laag gelegen te noemen. Alle andere landecotopen zijn Hoog gelegen genoemd. Ter verduidelijking van dit verschil in definitie zijn in de eerste versie de betreffende bestanden de codes van de betreffende ecotopen voorzien van een asterisk (*); deze * is in de tweede versie verdwenen.

In 1999 is de ecotopenkaart ge-update omdat het Digitale Terrein Model (DTM) van het IJsselmeergebied beschikbaar kwam. Hiermee kon de visuele opsplitsing van de landecotopen vervangen worden door een onderverdeling op basis van hoogteligging ten opzichte van het gemiddelde zomerpeil. Dit DTM is ook gebruikt voor een nieuwe opsplitsing van de wateren in de verschillende diepteklassen, aangezien dit bestand recenter en nauwkeuriger is dan de dieptebestanden die bij de 1^e fase gebruikt zijn.

Bij deze herziening zijn tevens van beide ecotopenkaarten alle ontbrekende (= niet ingewonnen met foto-interpretatie) oeverlijnen gekopieerd vanuit een digitaal topografisch bestand (Top50Vector). De benoeming van de oeverlijntypen geschiedde voor de Randmeren op basis van de foto-interpretatie; de oeverlijnen van het IJsselmeer/Markermeer waar geen foto's van beschikbaar waren zijn eveneens gekopieerd vanuit een digitaal topografisch bestand (Top50Vector) en zijn alle 'niet gekarteerd' genoemd.

Verder is voor toevoeging van informatie over de verspreiding van waterplanten en driehoeksmosselen een koppeling gemaakt met diverse Fyto-GIS-bestanden van RWS-Directie IJsselmeergebied (De Witte e.a., 1995, 1997a/b) en een driehoeksmosselenbestand.

2.3 Luchtfoto-interpretatie

De foto-interpretatie omvat de kartering van ecotoopvlakken en oeverlijnen. Hierbij vormt een oeverlijn (een deel van) de begrenzing van een ecotoop én, met benoeming van het begroeiingstype, een oeverlijntype.

Voor de benoeming de ecotopen en oeverlijnen zijn interpretatie-sleutels opgesteld waarin voor alle ecotopen en oeverlijnen de onderscheidende criteria zijn opgenomen (zie bijlagen 1A en 1B).

Als uitgangspunt bij de luchtfoto-interpretatie is een minimaal oppervlak van de *kaartvlakken* van 5x5 mm (50x50 m in werkelijkheid, bij fotoschaal 1:10.000) gehanteerd. Desondanks kunnen kleinere kaartvlakken voorkomen. Er is niet zoals bij de ecotopenkarteringen van de Maas en Rijntakken-oost met het oog op weerstandsberekeningen gedetailleerder gekarteerd (tot 2x2 mm). *Eilandjes* zijn ook alleen in kaart gebracht indien zij minimaal 5x5 mm groot zijn.

Bruggen zijn niet gekarteerd: de ecotopen en oeverlijnen aan weerszijden van de brug, dus zichtbaar op de foto's, zijn bepalend voor de benoeming van de niet zichtbare oeverlijnen en ecotopen onder de brug. Tevens is ervoor gekozen geen *complexen* van ecotopen te karteren: aan elk vlak wordt met behulp van de sleutels slechts één legenda-eenheid toegekend.

Voor de *oeverlijnen* geldt een minimale lengte van 5 mm (50 m in werkelijkheid). Voor de benoeming van de oeverlijnen is de begroeiing die *direct* aan het water grenst bepalend. Zoals in 2.2 vermeld is de ligging van niet alle oeverlijnen middels foto-interpretatie verkregen. De oeverlijnen van het IJsselmeergebied die vanuit het topografisch bestand zijn gekopieerd, zijn 'niet gekarteerd' genoemd. De benoeming van de wel gekarteerde oeverlij-

nen heeft op basis van foto-interpretatie plaatsgevonden.

De oeverlijnen van afgesloten wateren en eilanden kleiner dan 2,5 cm² (2,5 ha in werkelijkheid) zijn niet benoemd en aldus niet opgenomen in het lijnenbestand. Een vooroever of wal in het water die de grens vormt tussen twee waterecotopen en te smal is om als vlak te karteren, is als oeverlijn gekarteerd.

2.4 Opbouw van de digitale foto-interpretatiekaart

De transparante overlays waarop de ecotoopgrenzen en oeverlijnen bij de foto-interpretatie zijn getekend worden gescand, gevectoriseerd en geometrisch gecorrigeerd. Dit laatste is gebeurd door een projectieve transformatie toe te passen, waarbij per foto-overlay minimaal 6 transformatiepunten gebruikt zijn. De RD-coördinaten van de transformatiepunten zijn opgezocht in Top10Vector van de Topografische Dienst. Voor het resultaat van de transformatie is als vuistregel gehanteerd dat de lengte van de sluitvector van een transformatiepunt niet groter mag zijn dan 3 m. De RMS-fout (Residual Mean Square error; standaardafwijking) over de sluitvectoren van een overlay mag niet groter zijn dan 2 m.

Het digitale lijnenwerk van alle transparanten wordt gecombineerd tot één vlakkenbestand voor het IJsselmeer/Markermeer en één voor de Randmeren. Waar de oeverlijnen ontbreken, waar de oeverlijnen dus niet bij de foto-interpretatie zijn gekarteerd, zijn lijnen in dit stadium gekopieerd vanuit het digitale topografische bestand Top50Vector (Topografische Dienst). Eindresultaat hiervan zijn twee vlakkenbestanden, waarin alle watervlakken compleet omgrensd zijn door oeverlijnen.

Vervolgens zijn alle oeverlijnen van de wateren en eilanden groter dan 2,5 ha gekopieerd naar aparte oeverlijnenbestanden. Alle polygonen van de vlakkenbestanden en alle lijnen van het oeverlijnenbestanden zijn vervolgens gelabeld: de vlakken met een voorlopige code (de eco-code op de foto-interpretatiekaart), de lijnen met de definitieve oeverlijncode.

2.5 Bestandskoppeling

De foto-interpretatiekaarten, zoals hierboven beschreven bij de opbouw van de digitale foto-interpretatiekaart, zijn vervolgens gekoppeld aan een drietal bestanden om te komen tot ecotopenkaarten met de indeling van het Meren-Ecotopen-Stelsel.

Voorafgaand aan de daadwerkelijke koppeling zijn enkele voorbereidingen aan deze bestanden uitgevoerd, met name met betrekking tot indeling van de data in aantal klassen zoals die in het MES beschreven zijn. Hier volgt een korte beschrijving van de bestanden en de uitgevoerde bewerkingen:

DTM (Digitaal Terrein Model) IJsselmeergebied

Dit DTM is een gridbestand (raster) dat dient als basisbestand binnen het Beslis Ondersteunend Model van het project Waterhuishouding in het Natte Hart (WINBOS). Het DTM is samengesteld uit zeer recente diepte- en hoogtegegevens die zijn ingewonnen met echolodgingen, laser-altimetrie en waterpassingen (RIZA, 1999). De waterpassingen zijn zeer lokaal op kleine gebieden uitgevoerd. In bijlage 6 is op een kaart weergegeven in hoeverre het DTM de ecotopenkaart dekt. Met name langs de Randmeren treffen we oeverdelen aan waar geen hoogte-informatie van bestaat.

De gegevens zijn beschikbaar in een grid van 10x10 m groot en de hoogte- en diepte-informatie is gegeven in centimeter ten opzichte van NAP. Dit bestand is gebruikt om de landecotopen van de foto-interpretatie op te

splitsen in laag en hoog gelegen ecotopen en de wateren toe te delen aan de vier diepteklassen (tabel 1). Hiertoe is het DTM allereerst vereenvoudigd tot een bestand met de vier diepte- en twee hoogteklassen van het Meren-Ecotopen-Stelsel en omgezet van grid- naar een polygonenbestand. De hoogte- en dieptegegevens zijn hierbij omgerekend naar hoogte c.q. diepte t.o.v. gemiddeld zomerpeil.

In het MES wordt het onderscheid tussen laag en hoog gelegen ecotopen gemaakt op basis van de gemiddelde grondwaterstand in de zomer. Zoals in § 2.2 beschreven is voor deze kartering dit criterium omgezet in hoogteligging ten opzichte van gemiddeld zomerpeil omdat voor het IJsselmeergebied grondwatergegevens ontbreken. Dit is conform het project ECOMIJ uitgevoerd (Schierck, 1998). Landecotopen die hoger liggen dan 1 m boven gemiddeld zomerpeil worden Hoog gelegen genoemd (tabel 1); de overige worden Laag gelegen genoemd.

Het zomerpeil is niet voor alle subwatersystemen binnen het IJsselmeergebied gelijk: voor het Veluwemeer/Drontermeer ligt dit tussen -5 en -10 cm NAP, voor het Wolderwijd/Nuldernauw tussen 0 en -10 cm NAP en voor het IJsselmeer/Markermeer en de overige Randmeren op -20 cm NAP. Gekozen is om slechts twee klassen te onderscheiden: -10 cm NAP voor het Wolderwijd, Nuldernauw, Veluwemeer en Drontermeer en -20 cm NAP voor de overige wateren.

Tabel 1
Indeling diepte- en hoogteklassen Ecotopenkartering IJsselmeergebied 96/97

MES-omschrijving	Diepte/hoogte ten opzichte van gemiddeld zomerpeil
Zeer diep open water	dieper dan 10 m
Diep open water	5 tot 10 m diep
Matig diep open water	2 tot 5 m diep
Ondiep open water	0 tot 2 m diep
Laag gelegen terrein ¹	0 tot 1 m hoog
Hoog gelegen terrein ²	hoger dan 1 m

¹ in het MES: gemiddelde grondwaterstand in de zomer ondieper dan 0,5 m beneden maaiveld.

² in het MES: gemiddelde grondwaterstand in de zomer dieper dan 0,5 m beneden maaiveld.

Na herindeling van het DTM in de zes klassen, zijn de vlakken kleiner dan 50x50 m verwijderd, door toewijzing van deze vlakjes aan aangrenzende vlakken met de grootste gemeenschappelijke grens.

Waterplantengegevens

Voor toevoeging van informatie over de aan- en afwezigheid van watervegetatie in het IJsselmeergebied aan de ecotopenkaart is gebruik gemaakt van FytoGIS-bestanden van RDIJ (De Witte e.a., 1995, 1997a/b). Deze bestanden zijn gebaseerd op een zeer uitgebreide veldbemonstering, waarbij in raaien die 100 m uit elkaar liggen, om de 100 m de bedekking van diverse waterplantsoorten is bepaald. Deze bedekkingspercentages zijn ingedeeld in 7 klassen. De puntinformatie is vervolgens geïnterpoleerd tot een vlakdekkende kaart. Voor de ecotopenkaarten zijn de bedekkingspercentages van het totaal aan waterplanten gehanteerd.

Het zijn gridbestanden met een gridgrootte van 10x10 m. Voor zover aanwezig, is gebruik gemaakt van bestanden uit hetzelfde karteringsjaar als het jaar waarin de fotovlucht voor de ecotopenkartering heeft plaatsgevonden (1996 voor het IJsselmeer/Markermeer en 1997 voor de Randmeren). Voor de deelgebieden Buiten IJ-Marken, Kornwerderzand-Hindeloopen en het IJmeer was dit niet mogelijk (1996 niet gekarteerd); hiervoor zijn de bestanden uit 1995 gehanteerd. In bijlage 2 is een overzichtskaart opgenomen waarop de gebieden zijn aangegeven waarvan waterplantengegevens gebruikt zijn.

De fytoGIS-bestanden zijn ten behoeve van de bestandkoppeling met de foto-interpretatiekaart gecombineerd tot één bestand, waarin slechts drie klassen voorkomen: zonder waterplanten (0-1% bedekking), met waterplanten (1-100%) en niet gekarteerd.

De minimale vlakgrootte van alle aquatische ecotopen is 50x50 m; vlakken die kleiner waren zijn toebedeeld aan de aangrenzende klasse met de langste gemeenschappelijke grens.

Driehoeksmosselen

De verspreiding van driehoeksmosselen wordt 1 x per 8 jaar vastgelegd (de la Haye, 1996). De bestanden die voor de ecotopenkaart gebruikt zijn, zijn gebaseerd op de kartering van 1992 voor het IJsselmeer en van 1993 voor het Markermeer. Bij de bemonstering is op de snijpunten van gridcellen van 2 x 2 km het biovolume bepaald; hieruit is g versgewicht /m² (vlees + schelp) berekend. De punt gegevens zijn geïnterpoleerd naar grids van 50x50 m. Als grens tussen aan- ('met driehoeksmosselen') en afwezigheid ('zonder driehoeksmosselen') van driehoeksmosselen is 500 g/m² gehanteerd (mon. med. R. Noordhuis, RIZA). Tijdens de kartering in 1998 in de Randmeren zijn nergens driehoeksmosselen in dergelijke hoeveelheden aangetroffen. Het mosselbestand van de Randmeren is daarom niet in de bestandskoppeling meegenomen: alle aquatische ecotopen in de Randmeren hebben de toevoeging 'zonder driehoeksmosselen' gekregen.

In bijlage 3 is een kaart opgenomen van de driehoeksmosselbestanden van het Markermeer en het IJsselmeer. Op enkele plaatsen midden in het water komen vlakjes voor zonder data, wat mogelijk het gevolg is van de toegepaste interpolatie. Deze vlakjes zijn in het definitieve bestand 'zonder driehoeksmosselen' genoemd. Het gaat hier slechts om kleine gebieden: totaal 111 ha in het IJsselmeer en 109 ha in het Markermeer (van het totaal van circa 183.000 ha). Aquatische ecotopen die buiten dit bestand vallen hebben in het definitieve ecotopenbestand de toevoeging 'zonder mosselgegevens' gekregen.

De koppeling

Middels een zogenaamde overlaybewerking (bestandskoppeling) van de foto-interpretatiekaart met de hierboven beschreven bestanden ontstaat het definitieve ecotopenbestand.

Bij een overlaybewerking worden meerdere kaartlagen samengevoegd, zodat een nieuwe kaartlaag ontstaat. Hierbij blijven alle oorspronkelijke gegevens van de afzonderlijke kaartlagen behouden en worden samengevoegd in één resultaat kaart (Dood en Otter, 1996-1998). Een probleem dat zich kan voordoen bij de overlaybewerking is dat de resultaat kaart bestaat uit een grote hoeveelheid kleine polygoontjes (< 100 m²), waardoor het kaartbeeld moeilijk te interpreteren is of het resultaatbestand enorm veel groter is geworden.

Tevens kan het voorkomen, dat eenzelfde grens in meerdere kaartlagen voorkomt, maar niet in iedere kaartlaag op exact dezelfde plaats ligt. Dit leidt in de resultaat kaartlaag tot ongewenste kleine polygonen langs de grenzen. Zo'n polygoontje, ook wel "sliver polygon" genoemd bevat meestal geen zinvolle informatie en is te localiseren door zijn eigenschappen. De sliver polygons zijn vaak lange, smalle polygonen met een klein oppervlak en een grote omtrek. Door voor ieder polygoon in het bestand een ratio te berekenen van oppervlakte en omtrek, kunnen de polygonen met een afwijkende ratio worden geselecteerd.

Een eenvoudige manier om de kleine vlakken en sliver polygonen te verwijderen is het toekennen van een dergelijk vlak aan het aangrenzend vlak

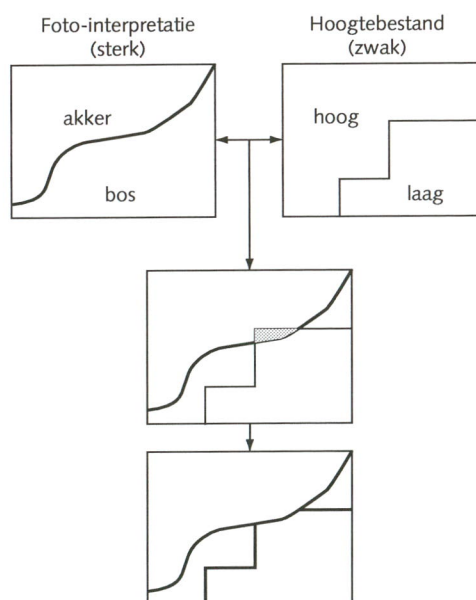
met de langste gemeenschappelijke grens of het grootst aangrenzend vlak. Bij een dergelijke toekenning vervalt de oorspronkelijke vlakinhoud. Echter, bij de koppeling voor de ecotopenkaart willen we de oorspronkelijke informatie die is ingewonnen vanaf de foto's behouden: alle lijnen van de foto-interpretatiekaart moeten gehandhaafd blijven (zie figuur 2).

Om dit te bewerkstelligen is bij de koppeling onderscheid gemaakt in een zogenaamd zwak (onnauwkeurig) en sterk (nauwkeurig) bestand, om alle lijnen -en daarmee ook vlakinformatie- van het sterke bestand te behouden. Na selectie op grootte (voor de te klein bevonden vlakken) en op ratio (voor de slivers) krijgen deze vlakken een andere klasse van het 'zwakke' bestand toegekend. Als hiermee de totale informatie van het vlak nu gelijk is aan dat een aangrenzend vlak, vormen deze twee vlakken tezamen een vlak dat óf groot genoeg is óf geen sliver polygon meer is (figuur 2). Indien geen van de aangrenzende vlakken gelijke informatie bevat zal het vlak gehandhaafd blijven, waarna opnieuw een andere klasse van het 'zwakke' bestand wordt toegekend, enz..

Voor het bepalen van het ratio voor de definitie van de sliver polygons is uitgegaan van de minimale breedte van de geïnterpreteerde vlakken: 20 m (2 mm op de foto, zie paragraaf 2.3). Op basis hiervan is alleen voor de vlakken < 4000 m² berekend hoe klein de verhouding oppervlak/omtrek uiterlijk mag zijn: indien deze waarde kleiner zijn wordt het vlak als sliver bestempeld.

Figuur 2

Werkwijze voor het verwijderen van de kleine vlakjes: om het grijze vlakje te kunnen laten verdwijnen wordt de hoogte-informatie van het vlak veranderd van 'laag' naar 'hoog', waarmee de inhoud gelijk wordt aan dat van het linker aangrenzende vlak.



De bewerking is voor de water- en landecotopen apart uitgevoerd omdat het foto-interpretatiebestand voor de terrestrische ecotopen met slechts één bestand (het DTM) gekoppeld is en voor de waterecotopen met drie bestanden.

De bestanden voor de waterecotopen zijn niet in één keer gekoppeld, maar stuk voor stuk, waarbij begonnen is met de bestanden waarvan de geometrische en thematische nauwkeurigheid het geringst geacht wordt. De foto-interpretatiekaart zelf is hierbij als laatste gekoppeld. Deze methode is gehanteerd om te bewerkstelligen dat bij toewijzing van te klein bevonden vlakjes de meest nauwkeurig bevonden lijnen bewaard blijven én dat de foto-interpretatielijnen gehandhaafd blijven.

Voor de waterenheden is allereerst het driehoeksmosselenbestand met het waterplantenbestand gekoppeld, waarbij de laatste het zogenaamde 'sterke' bestand is. Alle vlakjes kleiner dan 2.500 m² en de sliver polygons kleiner dan of gelijk aan 4.000 m² zijn geselecteerd en toegewezen aan een aangrenzend vlak, zoals hierboven beschreven (driehoeksmosselinformatie van het betreffende vlakje wordt dus gewijzigd).

Eenzelfde koppeling is vervolgens uitgevoerd bij dit resultaatbestand (mosselen en waterplanten) met het DTM en vervolgens met het foto-interpretatiebestand. Het DTM is niet geheel gebiedsdekkend; direct langs de oever zijn zeer kleine, gelegen delen zonder diepte informatie. Deze delen zijn Ondiep genoemd. Tevens komt op sommige plaatsen de ligging van de oeverlijnen in het DTM en die in het foto-interpretatiebestand niet overeen: wat op de foto water is genoemd, maar volgens het DTM land zou zijn, is ook Ondiep water genoemd.

De landeenheden van de fotointerpretatiekaart zijn alleen met het DTM gekoppeld. Aangezien bij de foto-interpretatie echter ook nauwkeuriger is gekarteerd dan 50x50 m, komen in het foto-interpretatiebestand vlakken voor die kleiner zijn dan 2.500 m². Het uitgangspunt was om alle interpretatie-grenzen te handhaven, waardoor in het definitieve ecotopenbestand ook deze kleine vlakken voorkomen.

Niet van alle landecotopen is hoogte-informatie beschikbaar: de delen die buiten het DTM vallen (zie bijlage 6) hebben de codering H# gekregen. Waarschijnlijk zijn deze gebieden Hoog gelegen, maar dit is niet onderbouwd met hoogtegegevens. Gebieden die op de foto duidelijk zichtbaar land zijn, maar in het DTM tot water worden gerekend, hebben de klasse Laag gelegen gekregen.

De water- en landbestanden zijn uiteindelijk samengevoegd tot de definitieve ecotopenbestanden.

2.6 Betrouwbaarheidsaspecten van de ecotopenkaart

De betrouwbaarheid van een ecotopenkaart wordt gedefinieerd als de mate waarin de kaart overeenstemt met de werkelijkheid in het veld. Hoe betrouwbaar een kaart is, is afhankelijk van de gevolgde methodiek en de presentatie (Janssen e.a., 1996; Janssen, 1996). Bij de methodiek voor ecotopenkarteringen treden een aantal onzekerheden op. Deze zijn in te delen in geometrische en thematische onzekerheden.

Geometrische onzekerheden

Deze onzekerheden treden op bij het tekenen van grenzen vanaf een luchtfoto op een transparant en bij de omzetting van het analoge lijnenwerk naar een geometrische gecorrigeerd, digitaal bestand.

Bij het begrenzen wordt de geometrische onzekerheid bepaald door de lijndikte van de vlakgrenzen.

Onzekerheden bij de digitale bestandsopbouw treden allereerst op bij het aangeven van inaspunten op het transparant en het inmeten van de RD-coördinaten van deze punten in een topografisch bestand. Bij de projectieve transformatie van het lijnbeeld geldt dat per overlay circa 9 inaspunten gebruikt zijn. Dit zijn er drie meer dan de voor deze projectieve transformatie voorgeschreven zes. De inaspunten worden gehanteerd om de nauwkeurigheid van de transformatie te bepalen. Als kwaliteitsnorm is gesteld dat de coördinaten van de inaspunten maximaal 3,0 m mogen afwijken. Bovendien dient per overlay de standaardafwijking van deze punten (=RMS-fout) kleiner te zijn dan 2,0 m.

Andere betrouwbaarheidsaspecten die de geometrische onzekerheid beïnvloeden zijn onder andere de gehanteerde scanresolutie; de precisie waarmee het editten van het gescande beeld wordt uitgevoerd en de 'blunders' die bij de diverse bewerkingen kunnen optreden.

Aan de hand van deze onzekerheden is getracht een uitspraak te doen omtrent de totale geometrische onzekerheid voor deze ecotopenkaart. Deze kwantificatie is afgeleid van gegevens uit eerder onderzoek (Janssen, 1996). Hieruit blijkt dat bij een pendikte van 0,7 mm (gemeten bij de ecotopenkartering van de Maas) en een RMS-fout van 2,0 m het betrouwbaarheidsinterval (2σ) voor de totale geometrische (of positionele) onzekerheid 10,2 m bedraagt. Concreet betekent dit dat 95% van alle punten op de kaart in werkelijkheid maximaal 10,2 m van dat punt vandaan liggen.

Thematische onzekerheden

De thematische onzekerheden die optreden bij de thematische en ruimtelijke afbakening van de foto- of kaarteenheden, worden onder andere bepaald door de fotokwaliteit, de schaal, de gehanteerde legenda, de gebiedskenmerken en de expertise, alsmede het waarnemend vermogen van de interpreter.

Onzekerheden met betrekking tot de fotokwaliteit worden vooraf geminimaliseerd door eisen te formuleren aan het vliegplan. Deze hebben betrekking op onder meer de mate van bewolking, het tijdstip van vliegen (dag, seizoen) en de heersende wind. De foto's van het IJsselmeergebied voldoen aan alle gestelde eisen: ze zijn helder, scherp en zonder schaduw van wolken en de zonshoogte is ruim boven de 20° (i.v.m. slagschaduw). De foto-vlucht van het IJsselmeer/Markermeer heeft echter pas laat in het seizoen plaats kunnen vinden, waardoor interpretatie van de waterplanten niet gemaakt kon worden.

Tijdens de luchtfoto-interpretatie treden thematische onzekerheden op bij het benoemen van eenheden en het begrenzen ervan. Getracht is om met het vaststellen van heldere criteria (zie interpretatiesleutels, bijlage 1A en 1B) de betrouwbaarheid met betrekking tot de classificatie te optimaliseren én te standaardiseren. Dit neemt niet weg dat verwarring tussen legenda-eenheden mogelijk is. In hoofdstuk 3 zijn hierover bij de betreffende ecotopen opmerkingen opgenomen. De oeverlijnen zijn, aangezien het vaak kleine oppervlakten betreft, over het algemeen lastiger te determineren dan de ecotopen.

Ook voor de begrenzing van de eenheden zijn richtlijnen opgesteld om subjectiviteit te minimaliseren. Over het algemeen is de begrenzing van ecotopen in tegenstelling tot de eenheden van vegetatiekarteringen nauwkeurig te noemen, aangezien de meeste grenzen tevens perceelgrenzen zijn (harde grenzen). In natuurgebieden met veel geleidelijke overgangen (zachte grenzen) tussen diverse ecotopen, bijvoorbeeld bij een overgang van bos naar struweel, is de thematische onzekerheid groter. De subjectiviteit die bij het begrenzen optreedt wordt zo veel mogelijk geminimaliseerd door het hanteren van de richtlijnen voor classificatie en begrenzing én controle door een tweede interpreter. Tevens zijn de foto-interpretaties van het IJsselmeer/Markermeer aan twee gebiedsdeskundigen voorgelegd ter controle.

3 De ecotopenkaarten

3.1 Overzicht van de ecotopen en oeverlijnen

In tabel 2 zijn alle legenda-eenheden (ecotopen en oeverlijnen) opgenomen van het ecotopenkarteringen IJsselmeer/Markermeer 1996 en Randmeren 1997. De opbouw is gelijk aan die van het Meren-Ecotopen-Stelsel; op ecotoopniveau wijkt de legenda enigszins af van dit stelsel (zie §3.2).

De Ecotoopcode (of MES-code) is conform de codering van het Meren-Ecotopen-Stelsel; de 'M' staat hier voor het gehanteerde ecotopenstelsel. De tweede positie van de code staat voor de hoofdklasse (hoogte/diepte). Codes voorzien van ★ komen niet als zodanig voor in het MES; voor deze eenheden is een code samengesteld in de systematiek van het stelsel. In tabel 2 is geen onderscheid gemaakt in H (Hoog gelegen) en H# (ecotopen buiten het DTM); in bijlage 4 zijn alle ecotopen opgenomen.

Voor een korte landschappelijke en ecologische beschrijving van de ecotopen wordt verwezen naar de relevante algemene beschrijving in §3.3 (ecotopen) en §3.4 (oeverlijnen). Hierin zijn ook criteria en aannames opgenomen die gehanteerd zijn tijdens de luchtfoto-interpretatie.

Tabel 2
Overzicht ecotopen en oeverlijnen Ecotopenkarteringen IJsselmeergebied 1996/1997.

Hoofdklasse	Ecotoop		
Zeer diep open water	MZz-0	★	Zeer diep open water zonder begroeiing (geen mosselgegevens)
	MZz-1		Zeer diep open water zonder begroeiing zonder driehoeksmosselen
	MZz-2		Zeer diep open water zonder begroeiing met driehoeksmosselen
	MZw-0	★	Zeer diep open water met waterplanten (geen mosselgegevens)
	MZw-1	★	Zeer diep open water met waterplanten zonder driehoeksmosselen
	MZw-2	★	Zeer diep open water met waterplanten met driehoeksmosselen
	MZn-0	★	Zeer diep open water (geen waterplantgegevens) (geen mosselgegevens)
	MZn-1	★	Zeer diep open water (geen waterplantgegevens) zonder driehoeksmosselen
	MZn-2	★	Zeer diep open water (geen waterplantgegevens) met driehoeksmosselen
Diep open water	MDz-0	★	Diep open water zonder begroeiing (geen mosselinformatie)
	MDz-1		Diep open water zonder begroeiing zonder driehoeksmosselen
	MDz-2		Diep open water zonder begroeiing met driehoeksmosselen
	MDw-0	★	Diep open water met waterplanten (geen mosselgegevens)
	MDw-1	★	Diep open water met waterplanten zonder driehoeksmosselen
	MDw-2	★	Diep open water met waterplanten met driehoeksmosselen
	MDn-0	★	Diep open water (geen waterplantgegevens) (geen mosselinformatie)
	MDn-1	★	Diep open water (geen waterplantgegevens) zonder driehoeksmosselen
	MDn-2	★	Diep open water (geen waterplantgegevens) met driehoeksmosselen
	Matig diep open water	MMz-0	★
MMz-1			Matig diep open water zonder begroeiing zonder driehoeksmosselen
MMz-2			Matig diep open water zonder begroeiing met driehoeksmosselen
MMz-3		★	Haven
MMw-0		★	Matig diep open water met waterplanten (geen mosselgegevens)
MMw-1		★	Matig diep open water met waterplanten zonder driehoeksmosselen
MMw-2		★	Matig diep open water met waterplanten met driehoeksmosselen
MMn-0		★	Matig diep open water (geen waterplantgegevens) (geen mosselgegevens)
MMn-1		★	Matig diep open water (geen waterplantgegevens) zonder driehoeksmosselen
MMn-2		★	Matig diep open water (geen waterplantgegevens) met driehoeksmosselen
Ondiep open water	MOz-0	★	Ondiep open water zonder begroeiing (geen mosselgegevens)
	MOz-1		Ondiep open water zonder begroeiing zonder driehoeksmosselen
	MOz-2		Ondiep open water zonder begroeiing met driehoeksmosselen
	MOw-0	★	Ondiep open water met waterplanten (geen mosselgegevens)
	MOw-1	★	Ondiep open water met waterplanten zonder driehoeksmosselen
	MOw-2	★	Ondiep open water met waterplanten met driehoeksmosselen
	MOo-0	★	Ondiep open water (geen waterplantgegevens) (geen mosselgegevens)

Hoofdklasse	Ecotoop		
	MOh-1	★	Ondiep open water (geen waterplantgegevens)
	MOh-2	★	Ondiep open water (geen waterplantgegevens)
Laag gelegen terrein	MLk-1		Laag gelegen kale bodem
	MLk-2v		Laag gelegen verharding
	MLk-2b		Laag gelegen bebouwing
	MLr-1		Laag gelegen biezen
	MLr-2		Laag gelegen moerasruigte
	MLr-3		Laag gelegen rietmoeras
	MLr-4		Laag gelegen cultuurriet
	MLr-5	★	Laag gelegen akker
	MLg-1		Laag gelegen structuurrijk grasland
	MLg-2		Laag gelegen hooiland
	MLg-3		Laag gelegen produktiegrasland
	MLb-1		Laag gelegen struweel
	MLb-2		Laag gelegen natuurlijk bos
	MLb-3		Laag gelegen produktiebos
Hoog gelegen terrein	MHk-1		Hoog gelegen kale bodem
	MHk-2v		Hoog gelegen verharding
	MHk-2b		Hoog gelegen bebouwing
	MHr-0	★	Hoog gelegen biezen
	MHr-1		Hoog gelegen ruigte
	MHr-2		Hoog gelegen riet
	MHr-3		Hoog gelegen cultuurriet
	MHr-4		Hoog gelegen akker
	MHg-1		Hoog gelegen structuurrijk grasland
	MHg-2		Hoog gelegen hooiland
	MHg-3		Hoog gelegen produktiegrasland
	MHb-1		Hoog gelegen struweel
	MHb-2		Hoog gelegen natuurlijk bos
	MHb-3		Hoog gelegen produktiebos
Oeverlijnen	MQs-1		Kale/onverharde oever (afslag/steiloever)
	MQs-2		Verharde oever (krib/strekdam/stenen oever)
	MQs-3		Schelpenoever
	MQs-4		Helofytenoever
	MQs-5		Biezenoever
	MQs-6		Rietoever
	MQs-7		Lisdoddenoever
	MQs-8		Grasoever
	MQs-9		Ruigte-oever
	MQs-10		Oever met struweel
	MQs-11		Oever met bomen
	MQs-12		Oever met pioniersvegetatie
	MQs-13		Waterlijn
	MQs-14		niet gekarteerd

3.2 Afwijkingen op het Meren-Ecotopen-Stelsel

Zoals is aangegeven wijkt de legenda van de Ecotopenkaart op ecotoopniveau af van het Meren-Ecotopen-Stelsel: enkele ecotopen zijn niet gekarteerd of, met name bij de aquatische ecotopen, zijn diverse ecotopen toegevoegd.

Zo komt in het Meren-Ecotopen-Stelsel de onderklasse Ondiep open water met helofyten (code MOh) voor, die bij deze kartering helemaal niet gehanteerd is. Bij de foto-interpretatie is al het water 'water' genoemd, waarna middels koppeling met het diepte-, driehoeksmosselen- en waterplantenbestand onderscheid kon worden gemaakt in de ecotopen zoals vernoemd in tabel 2. Bij de kartering van het Volkerak-Zoommeer is de klasse Ondiep open water met helofyten wel gehanteerd.

Tevens zijn de ecotopen Kale bodem en (Moeras)Ruigte in het MES nader onderverdeeld naar substraattypen en begroeiing. Dit onderscheid is bij deze kartering niet gemaakt, aangezien dit niet/nauwelijks zichtbaar is op de foto's met schaal 1:10.000.

Een ecotoop dat geheel ontbreekt in het MES is bijvoorbeeld Haven. Destijds is voor toevoeging van dit ecotoop gekozen gezien het zeer frequent voorkomen van dit ecotoop.

De andere ecotopen die onbekend zijn in het MES komen feitelijk voort uit de koppeling van de foto-interpretatie-kaart met de diverse bestanden (waterplanten, driehoeksmosselen en diepte/hoogte). Zo bleken na de koppeling met het DTM akkers, biezten en bebouwing zowel op hoog als op laag gelegen delen voor te komen. En wat de aquatische ecotopen betreft kan een deel van de toegevoegde ecotopen worden toegeschreven aan het feit dat men niet beschikt over totale vlakdekkende informatie, waardoor de toevoeging 'zonder mosselgegevens of waterplantgegevens' gewenst werd geacht.

Voor de volledigheid zijn in de legenda alle mogelijke combinaties van de waterplant- en driehoeksmosselbestanden met het DTM weergegeven, ongeacht het (verwachte) voorkomen van de eenheden.

3.3 Beschrijving van de ecotopen

In deze paragraaf wordt een summier landschappelijke en ecologische beschrijving van de ecotopen gegeven. De nadruk ligt hierbij op criteria en aannames die gehanteerd zijn bij de luchtfoto-interpretatie, om een zo duidelijk mogelijke beschrijving te geven van de manier waarop de ecotopenkartering tot stand is gekomen. Voor een uitgebreidere ecologische beschrijving wordt verwezen naar het Meren Ecotopen Stelsel van Van der Meulen (1997).

De ecotopen zijn gerangschikt op alfabetische volgorde. In de benaming zijn de toevoegingen 'laag gelegen' en 'hoog gelegen' achterwege gelaten; de beschrijving betreft dus beide varianten van de landecotopen. Ook de ecotopen van het open water (m.u.v. Haven) zijn onder één noemer samengebracht (Open water).

Akker

MLr-5 Laag gelegen akker

MHr-4 Hoog gelegen akker

Tot het ecotoop akker worden alle bouwlanden, zowel kaal als begroeid, gerekend. Akkers worden gekenmerkt door een hoge gebruiksdynamiek, ze zijn soortenarm en worden vaak (zwaar) bemest. De ecologische betekenis wordt geheel bepaald door het gevoerde beheer.

De vegetatiehoogte tussen percelen is afhankelijk van het gewas en het groeistadium, binnen percelen is deze vrijwel uniform. Veel voorkomende gewassen zijn maïs, bieten en graansoorten. In tegenstelling tot de verwachtingen zijn ook op de laag gelegen delen akkers aangetroffen. Mogelijk zou hier, of ook op andere plaatsen, tijdens de kartering een akker verward kunnen zijn met produktiegrasland, indien het gewas zelf weinig structuur heeft of van geringe hoogte is, of indien het grasland recentelijk is ingezaaid.

Bebouwd / verhard

MLk-2b/v Laag gelegen bebouwd / verhard terrein

MHk-2b/v Hoog gelegen bebouwd / verhard terrein

In het MES wordt geen onderscheid gemaakt in bebouwing en verharding (Lk2 en Hk2), wat bij de kartering wel is gedaan. Vandaar dat aan de codes een v en b is toegevoegd. Tot bebouwing worden gerekend solitair staande huizen en gebouwen -mits groter dan 50x50 m- of groepen huizen inclusief ertussen liggende tuinen, graslanden en verharding, mits de vlakken niet

groter zijn dan 1 ha (1 cm² op de foto). Verharding omvat parkeerterreinen, sluizencomplexen, havenhoofden, dijken en wegen.

Biezen

MLr-1 Laag gelegen biezen

Biezen treffen we aan op plaatsen met een constant natte bodem, of waar het substraat voldoende slibrijk is om bij het droogvallen niet uit te drogen. Dominerende soorten zijn Mattenbies, Ruwe bies en Heen. Mogelijk komen ook andere helofyten voor, zoals Riet en lisdodden. Biezen groeien veelal als een rand aan de waterkant van een rietkraag. In zwak hellende ondiepe vooroevers kunnen biezen in pollen voorkomen.

Veelal zijn de biezenranden te smal om te karteren; ze zijn dan als Biezen-oever op de kaart terug te vinden. Indien biezensoorten niet dominerend voorkomen is het areaal als Ruigte of, bij rietdominantie, als Riet gekarteerd.

Cultuurriet

MLr-4 Laag gelegen cultuurriet

MHr-3 Hoog gelegen cultuurriet

Cultuurriet bestaat uit een monocultuur van Riet dat regelmatig 's winters wordt gemaaid en afgevoerd. De begroeiing van het ecotoop Cultuurriet is tot 3 m hoog. Cultuurrietlanden worden onder meer aangetroffen langs de Friese IJsselmeerkust (Makkummer Waarden, Kooiwaard) en langs de zuidrand van het Veluwemeer.

Voor het onderscheid tussen Cultuurriet en Riet is gelet op patronen in de vegetatie. Indien een regelmatig patroon van de gemaaide banen op de foto's zichtbaar is, is het perceel Cultuurriet genoemd, tenzij literatuur of veldkennis dit weerlegt.

Haven

MMz-3 Haven

Jachthavens en aanlegplaatsen zijn als apart ecotoop binnen open water onderscheiden. In het algemeen wordt een haven gekenmerkt door een grotere gebruiksdynamiek dan het omringende water. Losstaand van de bestandskoppeling met het waterdieptebestand is aan havens de code van 'matig diep open water' meegegeven, gezien de verwachte gemiddelde waterdiepte.

Hooiland

MLg-2 Laag gelegen hooiland

MHg-2 Hoog gelegen hooiland

Hooiland komt tot stand onder een natuurgericht beheer. Jaarlijks wordt een hooiland minimaal één keer gemaaid en gehooïd. Vaak gebeurt dit na het broedseizoen. Een moerassig hooiland wordt onder andere gekenmerkt door Dotterbloem, Zomprus, Fioringras en Reukeloze kamille. Kenmerkend voor de droge, hoger gelegen hooilanden zijn vegetaties van glanshaver-hooilanden en kamgrasweiden.

Op de luchtfoto's zijn hooilanden niet of nauwelijks van de andere graslanden te onderscheiden. Een recentelijk gemaaid of gehooïd perceel is niet van een produktiegrasland te onderscheiden en daarom als zodanig in kaart gebracht. Een hooiland dat nog niet gemaaid is kan met een structuurrijk grasland verward worden. Aanvullende gegevens en gebiedskennis omtrent het beheer zijn noodzakelijk en ook gehanteerd om deze hooilanden te kunnen karteren.

Kale bodem

MLk-1 Laag gelegen kale bodem

MHk-1 Hoog gelegen kale bodem

Een kale bodem wordt gekenmerkt door een zeer sterke tot matige morfodynamiek; de vestiging van planten (en eventuele bodemfauna) wordt (tijdelijk) verhinderd of bemoeilijkt door bijvoorbeeld sedimentatie of erosie. De drassige kale delen langs de oeverlijnen van het IJsselmeer en Markermeer hebben, onder andere afhankelijk van de samenstelling van de aangrenzende meerbodem en de heersende morfodynamiek, een substraat van schelpen, zand, zavel/klei of veen. De oevergebieden van de Randmeren hebben vrijwel overal een zandig substraat. Voor de Makkumer Noordwaard (Friese IJsselmeerkust) bijvoorbeeld wordt de schelpenbank met name tijdens zuidwesterstorm met 'verse' schelpen bedekt. Een kale bodem op hoger gelegen terrein is meestal onder antropogene invloed ontstaan; het substraat bestaat uit zand of zavel/klei.

Kaal terrein kan begroeid zijn met een open kruidenvegetatie (tot 25%). Het betreft hoofdzakelijk één- tot tweejarige soorten, of meerjarige soorten met een groot vegetatief voortplantingsvermogen. Kenmerkende soorten zijn biezten, Riet, Heen en Rode ganzevoet. Veel kale delen langs de meren zijn door de geringe breedte niet in kaart gebracht als Kaal terrein. In het bestand met oevervegetaties zijn deze locaties weergegeven als Onbegroeide oever.

Natuurlijk bos

MLb-2 Laag gelegen natuurlijk bos

MHb-2 Hoog gelegen natuurlijk bos

Natuurlijk bos komt voor bij spontane of natuurgerichte bosontwikkeling op plaatsen met een geringe tot niet dynamische morfodynamiek. Het wordt gekenmerkt door diverse soorten wilgen (Schietwilg, Grauwe wilg), populieren (bijvoorbeeld Ratelpopulier) en Zwarte els. Op de hoger gelegen delen kan ook Zomereik voorkomen. De kruid- en struiklaag van het natte of moerassige bos bestaat uit moerassige soorten, zoals Duinriet, Harig wilgenroosje, Grote brandnetel en diverse soorten wilgen (Kruipwilg, Katwilg). Het droger (hoog gelegen) Natuurlijk bos heeft mogelijk een ondergroei van diverse doornstruiken (Duin- en Meidoorn), Duinriet, Akkerdistel en Grote brandnetel.

Veelal is een geleidelijke overgang van Natuurlijk bos naar Struweel waarneembaar. Bepalend voor de grens tussen deze ecotopen is het aandeel bomen, dat voor Natuurlijk bos meer dan de helft van de houtige vegetatie moet zijn. De gemiddelde vegetatiehoogte binnen een Natuurlijk bos is > 5 m. Natuurlijke bossen worden bij de luchtfoto-interpretatie van Produktiebossen onderscheiden door het ontbreken van een regelmatig patroon van de boomkruinen.

Open water

Tot dit ecotoop worden alle plassen en meren gerekend die een diameter hebben van minimaal 50 m. Bij de foto-interpretatie is binnen deze groep geen enkel onderscheid aangegeven. In combinatie met het DTM, het driehoeksmosselen- en het waterplantenbestand is een opsplitsing gemaakt in diverse ecotopen, die elk een geheel eigen ecologische betekenis hebben. Doorzicht en kwaliteit van het water, het type bodemsubstraat en de waterdiepte zijn enkele factoren die bepalend zijn voor het voorkomen van waterplanten, helofyten en macrofauna.

De bestanden hebben de volgende klassen:

Diepte (DTM)

Zeer diep open water	MZz1	gemiddeld zomerpeil dieper dan 10 m
Diep open water	MDz1	bij gemiddeld zomerpeil 5 tot 10 m diep
Matig diep open water	MMz1	bij gemiddeld zomerpeil 2 tot 5 m diep
Ondiep open water	MOz1	bij gemiddeld zomerpeil 0 tot 2 m diep

Waterplanten (FytoGIS)

Met waterplanten	1-100 % (totale bedekking)
Zonder waterplanten	0-1 % (totale bedekking)

Driehoeksmosselen

Met driehoeksmosselen	> 500 g/m ² versgewicht
Zonder driehoeksmosselen	< 500 g/m ² versgewicht

Waterplantensoorten die in het IJsselmeergebied voorkomen zijn krans- en draadwieren en fonteinkruiden (met name Schedefonteinkruid en Door-groeid fonteinkruid). In principe de waterplanten in de twee ondiepere waterzones.

Produktiebos

MLb-3 Laag gelegen produktiebos

MHb-3 Hoog gelegen produktiebos

Produktiebos ontwikkelt onder antropogene invloed op plaatsen met een geringe tot niet dynamische morfodynamiek. In de huidige situatie komt zowel het natte als het relatief droge produktiebos niet of in beperkte mate voor. De boomlaag bestaat uit aanplant van populieren, wilgen en Gewone es. De eventueel aanwezige struik- en kruidlaag is structuur- en soortenarmer dan bij de ecotopen Struweel en Natuurlijk bos. De hoogte van het ecotoop Produktiebos is meer dan 5 m. De bomen binnen een perceel zijn vaak van gelijke hoogte.

Voor een boscotoop geldt dat de bedekking met bomen minimaal 50% moet zijn. In tegenstelling tot het Natuurlijk bos staan -op de foto's- in een Produktiebos de boomkruinen in rijen.

Produktiegrasland

MLg-3 Laag gelegen productiegrasland

MHg-3 Hoog gelegen productiegrasland

Produktiegrasland wordt gekenmerkt door een intensief antropogeen beheer, zoals bemesting, scheuren, ontwateren, beweiding en maaien/hooien. Een beheer van frequent scheuren van de zode en opnieuw inzaaien met graszaad kan plaatselijk resulteren in een sterk soortenarme begroeiing (kunstweide), die nauwelijks nog grasland genoemd kan worden en sterke verwantschap vertoont met akkergemeenschappen (Schaminée e.a., 1996). De hoogte van het gras is hooguit 0,5 m. Open, grazige recreatieterreinen e.d. worden ook tot deze ecotoopgroep gerekend. Op de foto's zijn deze graslanden herkenbaar aan het (vrijwel) ontbreken van hoogteverschillen, kleurverschillen en bodemreliëf.

Riet

MLr-3 Laag gelegen rietmoeras

MHr-2 Hoog gelegen riet

De begroeiing in Riet kan tot 3 m hoog worden. Hierin kunnen lage bedekkingen van ruigtekruiden of graslandsoorten voorkomen, zoals Rietgras, Harig wilgeroosje en Haagwinde (droog rietland). Veelal is het een stadium in een successiereeks; zonder maai-beheer (en bevoeiing) zal hoger gelegen Riet verruigen en overgaan in struweel. In (sterk) stromend water vormt Riet echter vaak een eindstadium in de vegetatieontwikkeling. Riet komt dan ook voornamelijk als kraag langs de oever voor (zie Rietoever).

Bij de kartering zijn mogelijk ook percelen cultuurriet tot dit ecotoop gerekend, wanneer geen regelmatig patroon zichtbaar was op de foto. Bij verruiging wordt een rietland, waarin het Riet niet langer een dominante soort is, tot het ecotoop Ruigte gerekend.

Ruigte

MLr-2 Laag gelegen moerasruigte

MHr-1 Hoog gelegen ruigte

Bij Ruigte kan sprake zijn van een soortenrijke vegetatie, bijvoorbeeld in het geval van een verruigd rietveld, waarvan de rietdominantie plaats heeft gemaakt voor een complex van Riet, lisdodden, biezen, Rietgras, Harig wilgenroosje, Duinriet, diverse distelsoorten en Grote brandnetel. Opslag van houtige gewassen van onder meer wilgen en Zwarte els kan voorkomen. Een voorbeeld van een soortenarme ruigte is een lisdoddenveld, dat in tegenstelling tot Riet en biezen niet als apart ecotoop gekarteerd is. Het beheer varieert van niets doen tot maaien in een driejarige cyclus. Het bedekkingspercentage van het ecotoop ruigte is hoger dan 25% en de begroeiing kan tot 3 m hoog zijn.

Structuurrijk grasland

MLg-1 Laag gelegen structuurrijk grasland

MHg-1 Hoog gelegen structuurrijk grasland

Bij natuurgericht beheer komen structuurrijke graslanden voor. Natte en moerassige structuurrijke graslanden worden gekenmerkt door lage, gesloten vegetaties van grassen, kruiden, mossen en houtige soorten (Fioringras, Riet, zeggesoorten en Glanshaver). De hoger gelegen graslanden worden gedomineerd door soorten van kamgrasweiden en droge schraallanden. De gemiddelde hoogte van de vegetatie binnen het ecotoop Structuurrijk grasland is niet groter dan 1 m. Bij de foto-interpretatie is gelet op de vegetatiestructuur (=hoogteverschillen) en de waargenomen kleurverschillen binnen een perceel, die mogelijk duiden op soortenrijkdom. Gezien de overeenkomsten wat betreft beheer en soortenrijkdom met het ecotoop Hooiland zijn deze ecotopen op de luchtfoto's moeilijk van elkaar te onderscheiden.

Struweel

MLb-1 Laag gelegen struweel

MHb-1 Hoog gelegen struweel

Struweel vormt onder natuurlijke omstandigheden een tussenstadium in de successie naar natuurlijk bos of wordt door middel van bijvoorbeeld natuurgerichte begrazing in stand gehouden. Het ecotoop laag gelegen struweel bestaat voornamelijk uit diverse wilgensoorten met een kruidlaag, die gekenmerkt wordt door moerassige soorten, zoals Duinriet, Harig wilgenroosje en Grote brandnetel. Mogelijk is de ondergroei nauwelijks ontwikkeld. In het hooggelegen, relatief droog struweel worden o.a. naast Gewone vlier diverse doornsoorten aangetroffen (Meidoorn en Duindoorn), met in de ondergroei Duinriet, Akkerdistel, Grote brandnetel en Kropaar. De hoogte van het ecotoop struweel varieert van 1,5 tot 5 m. Indien de gemiddelde hoogte boven de 5 m uitkomt is het ecotoop Natuurlijk bos genoemd. Er komen vaak geleidelijke overgangen (zachte grenzen) tussen de ecotopen Natuurlijk bos en Struweel voor.

3.4 Beschrijving van de oeverlijnen

MQs-1 Kale/onverharde oever (afslag-/steiloever)

Kale, natuurlijke oever, eventueel begroeid met ruigte- en pioniersoorten met een bedekkingspercentage lager dan 5%. Het betreft zandstrandjes, slikkige oevers en afslagoevers. Laatstgenoemde is op de foto's vaak moeilijk waarneembaar. In tegenstelling tot het ecotoop Kaal terrein wordt bij de kartering een onbegroeide Schelpenoever wél als aparte oeverlijn onderscheiden (bij dominantie van schelpen).

Een onbegroeide oeverlijn kan bij de foto-interpretatie mogelijk verward zijn met een verharde oever (onbegroeid) of een oever met pioniersvegetatie (ijle begroeiing).

MQs-2 Verharde oever

Hiertoe worden oevers gerekend, die met beton of stortsteen verstevigd zijn. De verharde oevers kunnen begroeid zijn met pioniers- en ruigtesoorten (tot meer dan 25%). Zodra bij de foto-interpretatie ook maar iets van verharding of stenen waarneembaar is, wordt de oeverlijn verhard genoemd.

MQs-3 Schelpenoever

Kale, onverharde oever met een dominantie van schelpen. De vegetatiebedekking is lager dan 5%. Deze oeverlijnen komen voor langs de Friese IJsselmeerkust.

Indien de vegetatiebedekking hoger is wordt de oeverlijn tot de Oevers met pioniersvegetatie (5-25% begroeid) of Ruigte-oever (> 25% begroeid) gerekend. Bij de interpretatie is verwarring mogelijk met een kale/onverharde oever, indien de schelpenbedekking niet of slecht zichtbaar is.

MQs-4 Helofytenoever

Het betreft veelal soortenrijke vegetaties van Riet, biezen en lisdodden. Deze code is bij de kartering van de Randmeren gehanteerd bij helofytenoevers, waar de dominante soort niet te onderscheiden is. Bij de kartering van het IJsselmeer/Markermeer zijn deze oeverlijnen mogelijk tot de Ruigte-oevers gerekend, aangezien dit oeverlijntype toen niet is gehanteerd. Een verruigde helofytenoever is tot de Ruigte-oevers zijn gerekend.

MQs-5 Biezenoever

Biezen komen, net als lisdodden, voornamelijk voor aan de waterzijde van de oevervegetatie, die door andere helofyten, met name Riet, wordt gedomineerd. De planten zijn redelijk bestand tegen golfslag en staan op plekken die altijd nat of vochtig blijven. Soms is op de foto's een biezenoever moeilijk van een Riet- of lisdoddenoever te onderscheiden.

MQs-6 Rietoever

De meest voorkomende helofytenoever is de Rietoever. De vegetatie bestaat enkel uit Riet, of wordt spaarzaam afgewisseld met lisdodden, biezen en andere helofyten. Rietkragen zijn te vinden langs uitwateringen van gemalen, haveningangen en onbedijkte terreinen.

Op de foto's is soms moeilijk onderscheid te maken tussen Riet, biezen en lisdodden. Indien geen dominantie te bepalen is, is de oeverlijn als Helofytenoever (Randmeren) of als Ruigte-oever (IJsselmeer/Markermeer) gekarteerd.

MQs-7 Lisdoddenoever

Lisdodden komen net als biezen voor aan de waterkant van een rietkraag, echter wel in een lagere bedekking.

Lisdodden zijn op de foto's vaak herkenbaar aan de waaivorm. Verwarring is mogelijk met biezenvegetaties (en Riet).

MQs-8 Grasoever

Veelal komt een grasoever alleen voor op plaatsen waar een grasland of een 'recreatie-grasland' direct aan het water grenst. Het betreft meestal een soortenarm voedselrijk grasland. Een oeverlijn met een structuurrijke grasbedekking is moeilijk op de foto's te onderscheiden en is veelal in kaart gebracht als Ruigte-oever.

MQs-9 Ruigte-oever

De hoogte van de ruigtevegetatie kan tot 3 m hoog zijn. Het betreft ver-
ruigde of soortenrijke helofytenoevers; de hogere, droge oevers zijn begroeid
met ruigtekruiden en houtige soorten.

Voor het IJsselmeer/Markermeer zijn de helofytenoevers zonder dominantie
van één soort ook tot de Ruigte-oevers gerekend.

MQs-10 Oever met struweel

De gemiddelde hoogte van de vegetatie is tussen 1,5 en 5 m. Struiken, bo-
men (wilgensoorten) en kruiden wisselen elkaar af; het is veelal een struc-
tuurrijke vegetatie.

MQs-11 Oever met bomen

De gemiddelde hoogte van de houtachtige vegetatie is meer dan 5 m. Het
betreft voornamelijk wilgen. Mogelijk is een ondergroei van struiken en
kruiden aanwezig.

MQs-12 Oever met pioniersvegetatie

De bedekking van de pioniersbegroeiing op deze onverharde oever varieert
tussen 5 en 25%. Het is te beschouwen als een overgangsvorm van kale
bodem (inclusief Schelpenoever) naar een ruigtevegetatie.

MQs-13 Waterlijn

Een waterlijn is geen oevertype, maar deze legenda-eenheid is op die plaat-
sen gehanteerd, waar een karteergrens over water getrokken is. Dit is bij-
voorbeeld het geval waar een kanaal of vaart uitmondt op het IJssel-,
Markermeer of Randmeren en verder geen deel uitmaakt van het karteer-
gebied (bv. de IJsselmonding).

MQs-14 niet gekarteerd

Oevers van het IJsselmeer/Markermeer, die niet bij de foto-interpretatie
zijn ingewonnen maar later vanuit Top50vector zijn gekopieerd, hebben
allen de code 'niet gekarteerd' meegekregen. De verwachting is echter dat
de oevers grotendeels Verharde oever genoemd kunnen worden.

Literatuur

Dood, R. en L. Otter (1996-1998)

Basisboek GIS; Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst.

Gennip, B. van (1998)

Toelichting op de ecotopenkartering Randmeren 1997, op basis van true colour-luchtfoto's 1:10.000. MDGAT-97.68 (digitaal). Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.

Gennip, B. van, G.J. Horlings, B.J.M. Jansen en F. Koomen (1998)

Toelichting op de ecotopenkartering Maas 1996, inclusief water- en oevervegetaties, op basis van true colour-luchtfoto's 1:10.000. MDGAT-97.28 (digitaal) Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.

Haye de la, M.A.A. (1996)

Biologische monitoring zoete rijkswateren. Operationele uitwerking: Macrofauna. RIZA Werkdocument 96.003X.

Jansen, B.J.M. en J.J.G.M. Backx (1998)

Biologische monitoring zoete rijkswateren: Ecotopenkartering Rijkstakken-oost 1997. RIZA rapport 98.054. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.

Jansen, B.J.M., G.J. Horlings en F. Koomen (1997)

Toelichting op de ecotopenkartering IJsselmeer en Markermeer 1996, inclusief oevervegetaties, op basis van true colour-luchtfoto's 1:10.000. MDGAT-97.32 (digitaal). Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.

Janssen, J.A.M. (1996)

Project Kwantitatieve Validatie Vegetatiekarteringen (KVVK). Deelrapport 1. Inventarisatie van onzekerheden in vegetatiekarteringen met behulp van luchtfoto's en voorstellen voor kwantificatietesten. Rapport MDGAR/GAT-96.38. Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.

Janssen, J.A.M., E.H. Kloosterman, J. van den Bergs, L.M.L. Zonneveld (1996)

Het Ameland Schalenproject; de mogelijkheden van remote sensing technieken voor vegetatiemonitoring ten behoeve van het natuurbeheer. NRSP rapport 95-16, Beleidscommissie Remote Sensing, Delft.

Maas, G.J. (1998)

Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel; Herziening van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta en afstemming met het Rivier-Ecotopen-Stelsel en de voorlopige indeling voor de zoute delta. DLO-Staring Centrum, Wageningen.

Meulen, Y.A.M van der (1997)

Het Meren Ecotopen Stelsel; Een ecotopenstelsel voor de meren van het IJsselmeergebied en het Volkerak-Zoommeer. RIZA nota 97.076. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.

Peters, J.S. (1999)

Kanalen Ecotopen Stelsel: een ecotopenstelsel voor zoete en brakke scheepvaartkanalen. RIZA rapport 99.019; RWES rapport nr. 4. Rijkswaterstaat RIZA / DWW, Lelystad.

Rademakers, J.G.M. en H.P. Wolfert (1994)

Het Rivier-Ecotopen-Stelsel: Een indeling van ecologisch relevante ruimtelijke eenheden ten behoeve van ontwerp- en beleidsstudies in het buitendijkse rivierengebied. Publikaties en rapporten van het project Ecologisch herstel van Rijn en Maas nr. 61-1994. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.

RIZA (1999)

Productfolder Digitaal Terrein Model IJsselmeergebied (DTM), een basisbestand voor het project Winbos. Rijkswaterstaat RIZA (IHO), Lelystad.

Rooij, S. van, T. Slingerland en B. van Gennip (1996)

Handleiding ten behoeve van kartering van waterplant en helofytenvegetaties met behulp van luchtfoto's. Versie III. Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.

Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en E.J. Weeda (1996)

De vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press, Uppsala.

Schiereck, M. (1998)

Info-tekstbestand ecotopenkaart voor ECOMIJ. Intern werkdocument. Rijkswaterstaat, RIZA, Lelystad.

Topografische dienst (1991)

Grote Provincie Atlas 1:25.000 Gelderland/Veluwe (2^e editie). Wolters-Noordhoff Atlasproductie, Groningen.

Topografische dienst (1995a)

Grote Provincie Atlas 1:25.000 Friesland (3^e ed.). Wolters-Noordhoff Atlasproductie, Groningen.

Topografische dienst (1995b)

Grote Provincie Atlas 1:25.000 Utrecht (2^e editie). Wolters-Noordhoff Atlasproductie, Groningen.

Topografische dienst (1996a)

Grote Provincie Atlas 1:25.000 Noord-Holland (2^e ed.). Wolters-Noordhoff Atlasproductie, Groningen.

Topografische dienst (1996b)

Grote Provincie Atlas 1:25.000 Overijssel (2^e editie). Wolters-Noordhoff Atlasproductie, Groningen.

Wiersma, J., J. Backx en F. Koomen (1998)

Beheerplan EcotopenGIS en Ecotopenbestanden. MD/RIZA rapport.

Witte de, B.J., M.L. Streekstra en A.D. Grul (1995)

Monitoring van waterplanten in het IJsselmeergebied 1995. RDIJ-werkdocument 95-4. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Witte de, B.J., M.L. Streekstra, D.H.M. Koenjer en A.D. Grul (1997a)
Monitoring van waterplanten in het IJsselmeergebied 1996. RDIJ-werk-
document 97-4. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Witte de, B.J., M.L. Streekstra, D.H.M. Koenjer en A.D. Grul (1997b)
Monitoring van waterplanten in het IJsselmeergebied 1997. RDIJ-werk-
document 97-5. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Verder is bij de luchtfoto-interpretatie de volgende literatuur geraadpleegd:

Brocades Zaalberg, R.W. (1989)
Natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied door middel van peilveranderingen. Limnologische Instituut in opdracht van RWS, Dienst Binnenwateren/RIZA.

Dongen, J.A.M van en H. Koppejan (1995)
Praktische uitwerking van ecotopen vanaf luchtfoto's (Friese westkust, Volkerak-Zoommeer en de IJssel), op basis van true en false colour-luchtfoto's 1989-1993-1994. Rapport MDGAT-R-95.42. Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.

Duinker, J.W. en J.A.M. Janssen (1997)
Geomorfologische en vegetatiekundige kartering van de natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied in 1996; Bocht van Molkwerum, Mirnse Klif, Abbert II en Onderdijk. Rapport MDGAT-97.06. Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.

Lenselink, G. en U. Menke (1995)
Geologische en bodemkundige atlas van het Markermeer. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

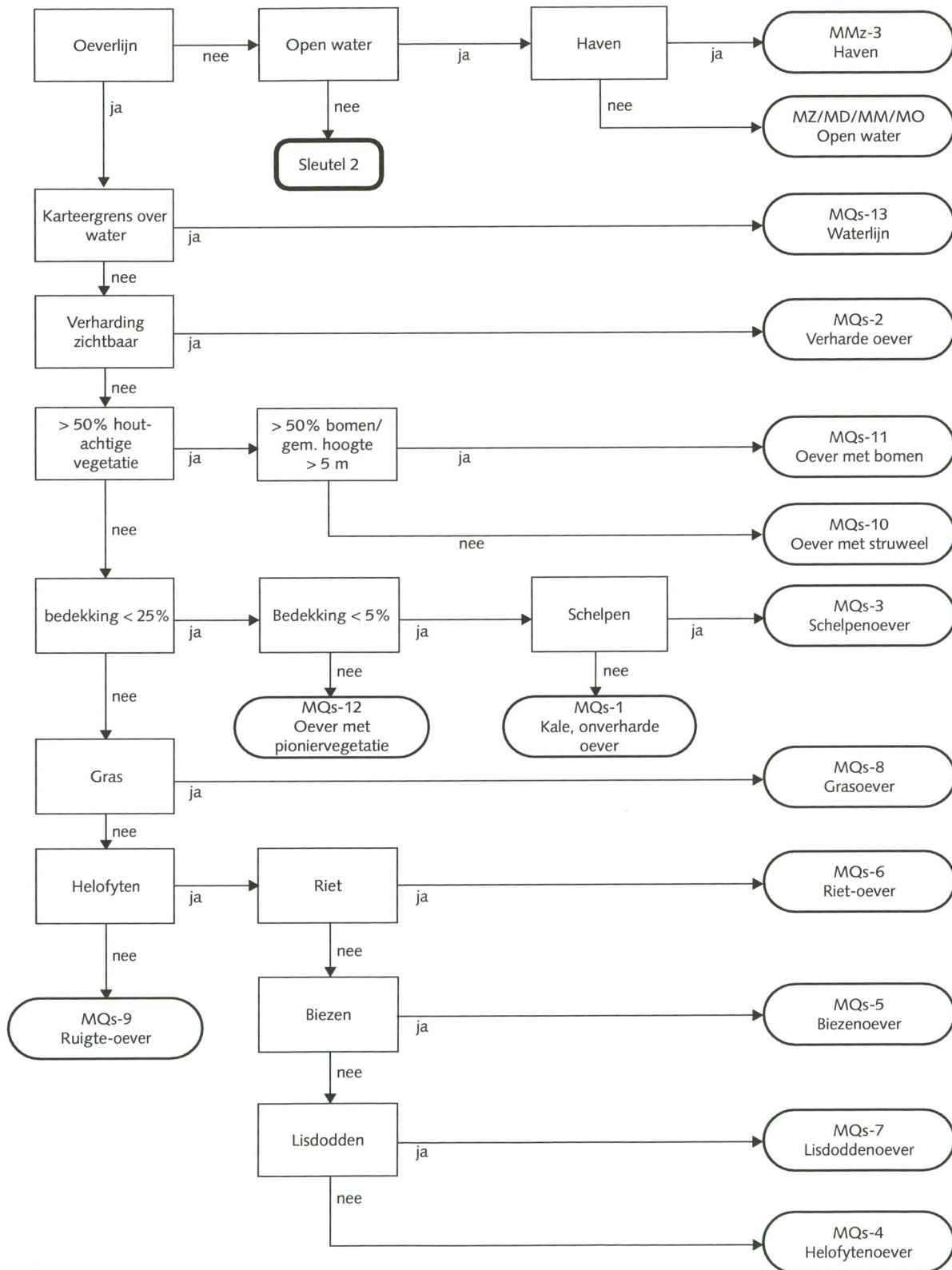
Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst (1992)
Vegetatiekaart Friese IJsselmeerkust op basis van luchtfoto's 1990. Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.

Schout, J.J., M. Stoffer & G. Lenselink (1997)
Geologische en bodemkundige atlas van de Randmeren. Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Zoetwaterbeheer en afvalwaterbehandeling (RIZA), Lelystad. ISBN 90-369-5030-9.

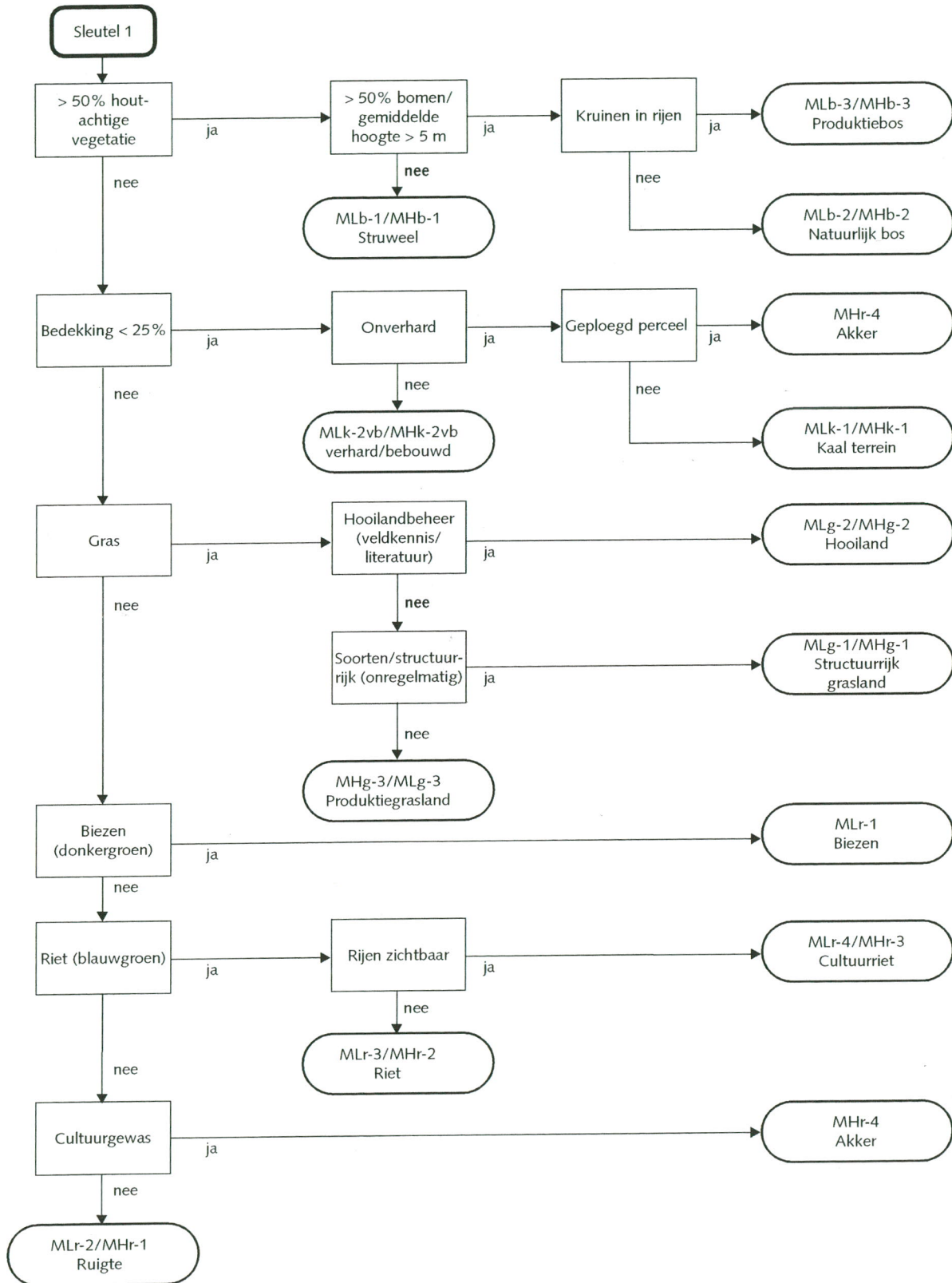
Slager, H. en G.F.J. Smit (1988)
De buitendijkse natuurgebieden langs de Friese IJsselmeerkust; bodem, grondwater en vegetatie. Flevovericht nr. 287. Rijkswaterstaat Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad.

Bijlagen

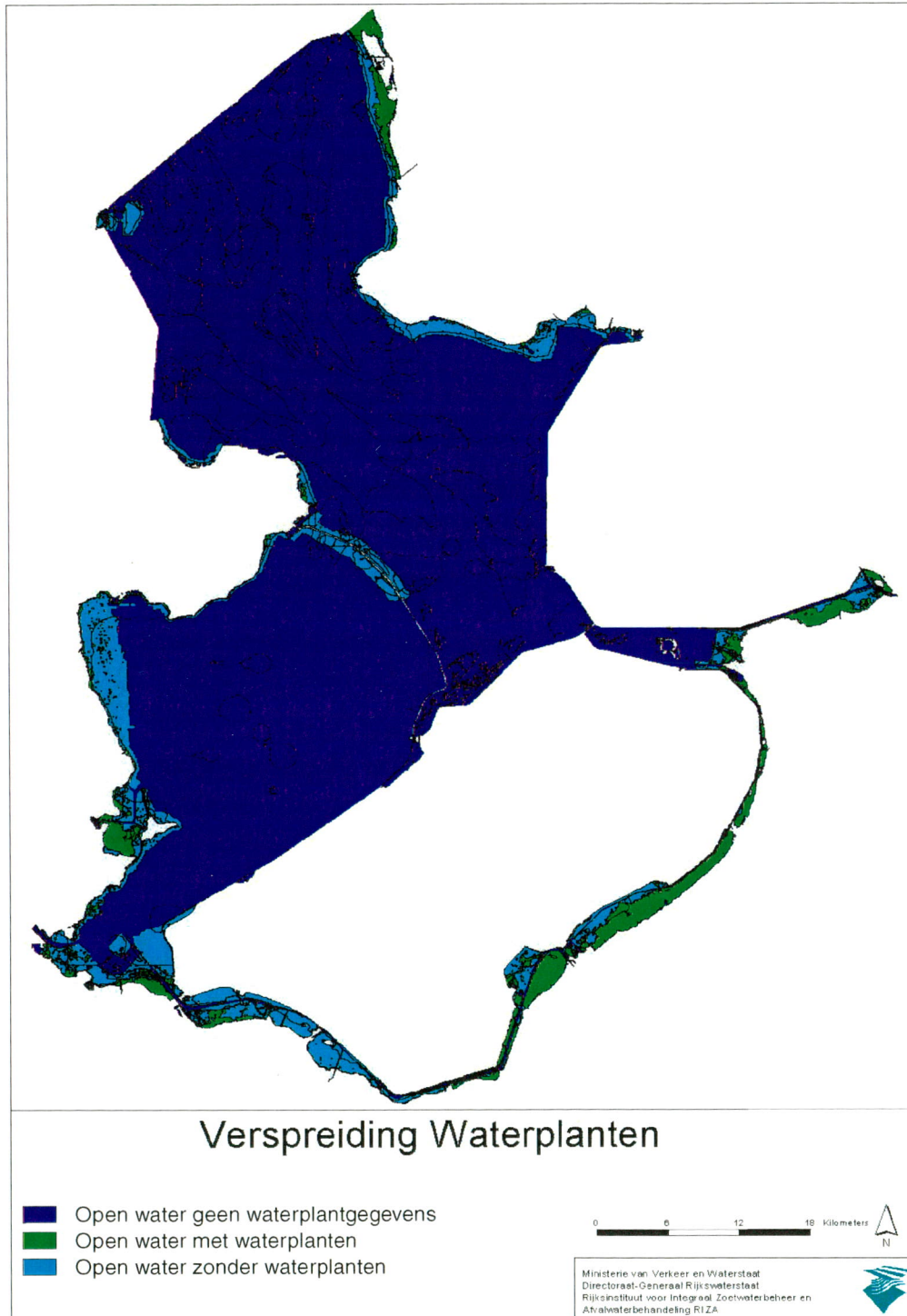
Bijlage 1A Interpretatiesleutel 1 Oeverlijnen en aquatische ecotopen



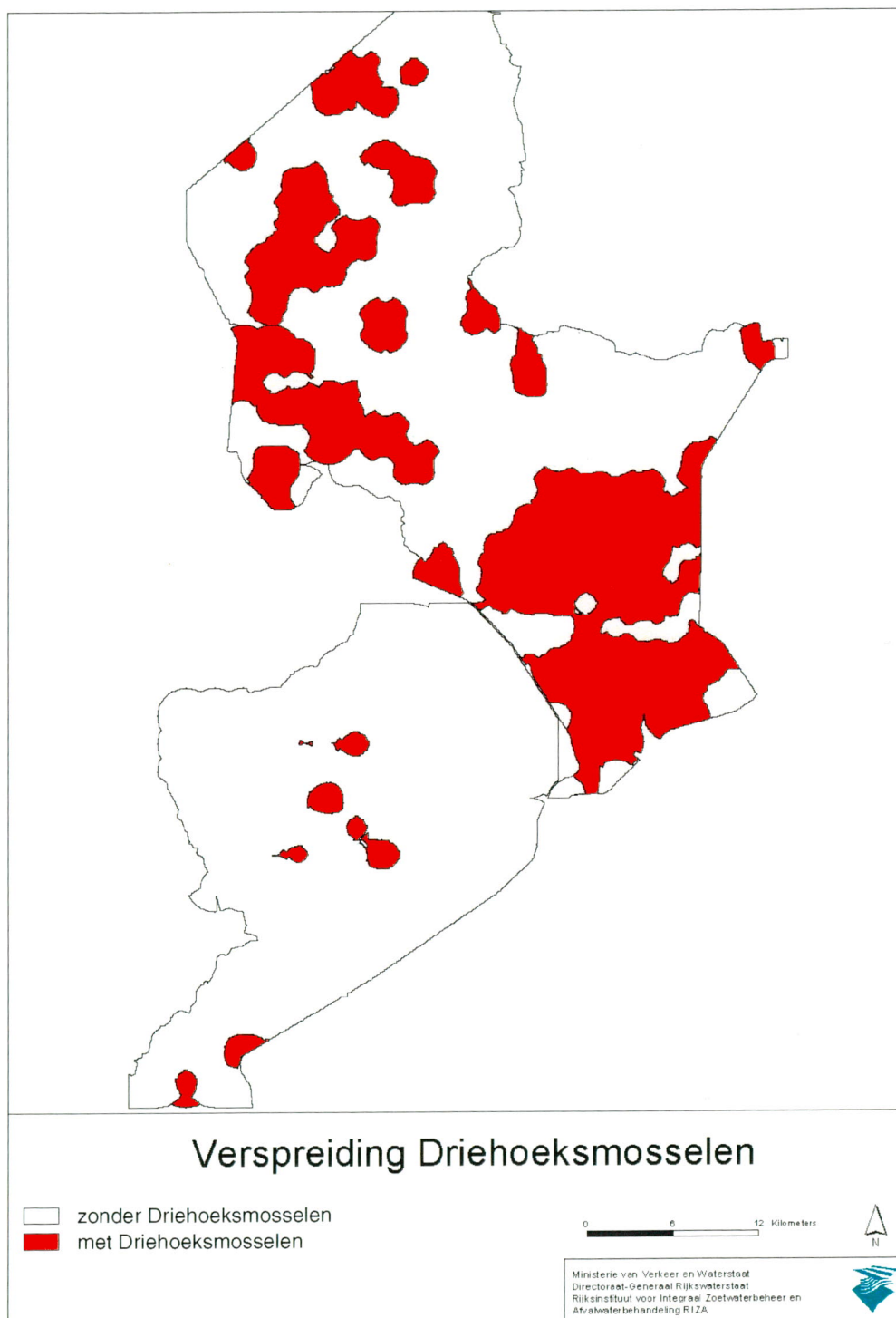
Bijlage 1B Interpretatiesleutel 2 Laag en hoog gelegen terrein



Bijlage 2 Overzichtskaart FytoGIS-bestanden IJsselmeergebied



Bijlage 3 Overzichtskaart Driehoeksmosselenbestand IJsselmeergebied



Bijlage 4 Oppervlaktegegevens ecotopen IJsselmeergebied 1996/1997

IJsselmeermeer / Markermeer - totaal

Ecotoop	frequentie	oppervlakte (ha)	% van subtotaal
MZz-0	7	96,47	0,1%
MZz-1	2	56,91	0,0%
MZz-2	2	12,23	0,0%
MZw-0	0	0	0,0%
MZw-1	0	0	0,0%
MZw-2	0	0	0,0%
MZn-0	8	182,52	0,1%
MZn-1	13	110,31	0,1%
MZn-2	11	246,03	0,1%
MDz-0	18	74,34	0,0%
MDz-1	18	46,98	0,0%
MDz-2	4	11,28	0,0%
MDw-0	4	2,37	0,0%
MDw-1	2	1,72	0,0%
MDw-2	0	0	0,0%
MDn-0	34	328,23	0,2%
MDn-1	119	20.046,86	10,9%
MDn-2	134	12.100,66	6,6%
MMz-0	65	2.581,16	1,4%
MMz-1	57	6.422,52	3,5%
MMz-2	15	721,96	0,4%
MMz-3	10	38,60	0,0%
MMw-0	173	443,17	0,2%
MMw-1	188	317,11	0,2%
MMw-2	12	14,71	0,0%
MMn-0	158	2.565,53	1,4%
MMn-1	94	94.443,56	51,5%
MMn-2	75	32.951,88	18,0%
MOz-0	155	1.369,45	0,7%
MOz-1	74	3.114,23	1,7%
MOz-2	16	490,82	0,3%
MOw-0	203	1.839,87	1,0%
MOw-1	161	1.101,67	0,6%
MOw-2	24	18,51	0,0%
MOOn-0	149	396,17	0,2%
MOOn-1	60	824,49	0,4%
MOOn-2	12	339,62	0,2%
subtotaal water		183.311,94	100,0%

Ecotoop	frequentie	oppervlakte (ha)	% van subtotaal
MLk-1 Laag gelegen kale bodem	46	46,12	1,3%
MLk-2v Laag gelegen verharding	24	26,30	0,8%
MLk-2b Laag gelegen bebouwing	15	41,08	1,2%
MLr-1 Laag gelegen biesen	16	9,87	0,3%
MLr-2 Laag gelegen ruigte	91	248,58	7,3%
MLr-3 Laag gelegen rietmoeras	51	164,60	4,8%
MLr-4 Laag gelegen cultuurriet	14	156,90	4,6%
MLr-5 Laag gelegen akker	7	43,52	1,3%
MLg-1 Laag gelegen structuurrijk grasland	40	205,58	6,0%
MLg-2 Laag gelegen hooiland	9	43,06	1,3%
MLg-3 Laag gelegen produktiegrasland	60	1.050,16	30,7%
MLb-1 Laag gelegen struweel	28	51,92	1,5%
MLb-2 Laag gelegen natuurlijk bos	10	10,32	0,3%
MLb-3 Laag gelegen produktiebos	20	29,56	0,9%
MHk-1 Hoog gelegen kale bodem	71	86,22	2,5%
MHk-2v Hoog gelegen verharding	44	113,81	3,3%
MHk-2b Hoog gelegen bebouwing	91	171,45	5,0%
MHr-0 Hoog gelegen biesen	18	3,29	0,1%
MHr-1 Hoog gelegen ruigte	90	100,30	2,9%
MHr-2 Hoog gelegen riet	29	26,57	0,8%
MHr-3 Hoog gelegen cultuurriet	5	17,26	0,5%
MHr-4 Hoog gelegen akker	8	26,40	0,8%
MHg-1 Hoog gelegen structuurrijk grasland	57	80,09	2,3%
MHg-2 Hoog gelegen hooiland	4	2,13	0,1%
MHg-3 Hoog gelegen produktiegrasland	98	441,08	12,9%
MHb-1 Hoog gelegen struweel	56	10,44	0,3%
MHb-2 Hoog gelegen natuurlijk bos	73	156,73	4,6%
MHb-3 Hoog gelegen produktiebos	83	57,77	1,7%
subtotaal land		3.421,11	100,0%

IJsselmeer

Ecotoop	frequentie	oppervlakte (ha)	% van subtotaal
MZz-0	0	0	0,0%
MZz-1	0	0	0,0%
MZz-2	0	0	0,0%
MZw-0	0	0	0,0%
MZw-1	0	0	0,0%
MZw-2	0	0	0,0%
MZn-0	2	4,47	0,0%
MZn-1	7	21,54	0,0%
MZn-2	10	142,65	0,1%
MDz-0	2	1,49	0,0%
MDz-1	10	34,68	0,0%
MDz-2	3	3,86	0,0%
MDw-0	0	0	0,0%
MDw-1	2	1,72	0,0%
MDw-2	0	0	0,0%
MDn-0	15	220,83	0,2%
MDn-1	108	19.998,05	17,6%
MDn-2	130	12.063,86	10,6%
MMz-0	13	175,63	0,2%
MMz-1	26	1.735,63	1,5%
MMz-2	13	531,92	0,5%
MMz-3	10	38,60	0,0%
MMw-0	17	31,99	0,0%
MMw-1	22	20,99	0,0%
MMw-2	10	9,89	0,0%
MMn-0	82	735,43	0,6%
MMn-1	90	40.541,92	35,7%
MMn-2	65	31.074,15	27,4%
MOz-0	45	427,67	0,4%
MOz-1	37	2.545,95	2,2%
MOz-2	16	490,82	0,4%
MOw-0	66	505,61	0,4%
MOw-1	98	965,99	0,9%
MOw-2	23	18,21	0,0%
MON-0	70	151,89	0,1%
MON-1	49	620,28	0,5%
MON-2	11	336,89	0,3%
subtotaal water		113.452,61	100,0%
MLk-1	42	36,79	1,7%
MLk-2v	15	14,79	0,7%
MLk-2b	10	20,05	0,9%
MLr-1	16	9,87	0,4%
MLr-2	73	230,84	10,4%
MLr-3	46	156,18	7,1%
MLr-4	12	155,88	7,0%
MLr-5	7	43,52	2,0%
MLg-1	29	183,72	8,3%
MLg-2	9	43,06	1,9%
MLg-3	36	816,92	36,9%
MLb-1	27	51,64	2,3%
MLb-2	4	2,08	0,1%
MLb-3	14	11,59	0,5%
MHk-1	61	49,49	2,2%
MHk-2v	24	49,34	2,2%
MHk-2b	55	76,96	3,5%
MHr-0	18	3,29	0,1%
MHr-1	75	39,25	1,8%
MHr-2	15	4,01	0,2%
MHr-3	0	0	0,0%
MHr-4	6	25,13	1,1%
MHg-1	25	34,24	1,5%
MHg-2	4	2,13	0,1%
MHg-3	54	104,84	4,7%
MHb-1	47	7,19	0,3%
MHb-2	20	8,95	0,4%
MHb-3	52	32,57	1,5%
subtotaal land		2214,32	100,0%

Markermeer

Ecotoop	frequentie	oppervlakte (ha)	% van subtotaal
MZz-0	7	96,47	0,1%
MZz-1	2	56,91	0,1%
MZz-2	2	12,23	0,0%
MZw-0	0	0	0,0%
MZw-1	0	0	0,0%
MZw-2	0	0	0,0%
MZn-0	6	178,05	0,3%
MZn-1	6	88,77	0,1%
MZn-2	1	103,38	0,1%
MDz-0	16	72,85	0,1%
MDz-1	8	12,30	0,0%
MDz-2	1	7,42	0,0%
MDw-0	4	2,37	0,0%
MDw-1	0	0	0,0%
MDw-2	0	0	0,0%
MDn-0	19	107,40	0,2%
MDn-1	11	48,81	0,1%
MDn-2	4	36,80	0,1%
MMz-0	52	2.405,53	3,4%
MMz-1	31	4.686,89	6,7%
MMz-2	2	190,04	0,3%
MMz-3	0	0	0,0%
MMw-0	156	411,18	0,6%
MMw-1	166	296,12	0,4%
MMw-2	2	4,82	0,0%
MMn-0	76	1.830,10	2,6%
MMn-1	4	53.901,64	77,2%
MMn-2	10	1.877,73	2,7%
MOz-0	110	941,78	1,3%
MOz-1	37	568,28	0,8%
MOz-2	0	0	0,0%
MOw-0	137	1.334,26	1,9%
MOw-1	63	135,68	0,2%
MOw-2	1	0,30	0,0%
MOOn-0	79	244,28	0,3%
MOOn-1	11	204,21	0,3%
MOOn-2	1	2,73	0,0%
	subtotaal water	69.859,33	100,0%
MLk-1	4	9,33	0,8%
MLk-2v	9	11,51	1,0%
MLk-2b	5	21,03	1,7%
MLr-1	0	0	0,0%
MLr-2	18	17,75	1,5%
MLr-3	5	8,42	0,7%
MLr-4	2	1,02	0,1%
MLr-5	0	0	0,0%
MLg-1	11	21,86	1,8%
MLg-2	0	0	0,0%
MLg-3	24	233,24	19,3%
MLb-1	1	0,29	0,0%
MLb-2	6	8,24	0,7%
MLb-3	6	17,97	1,5%
MHk-1	10	36,73	3,0%
MHk-2v	20	64,47	5,3%
MHk-2b	36	94,50	7,8%
MHr-0	0	0	0,0%
MHr-1	15	61,05	5,1%
MHr-2	14	22,56	1,9%
MHr-3	5	17,26	1,4%
MHr-4	2	1,27	0,1%
MHg-1	32	45,85	3,8%
MHg-2	0	0	0,0%
MHg-3	44	336,24	27,9%
MHb-1	9	3,24	0,3%
MHb-2	53	147,78	12,2%
MHb-3	31	25,20	2,1%
	subtotaal land	1.206,81	100,0%

Randmeren - totaal

Ecotoop	frequentie	oppervlakte (ha)	% van subtotaal
MZz-0	0	0	0,0%
MZz-1	11	187,15	1,2%
MZz-2	0	0	0,0%
MZw-0	0	0	0,0%
MZw-1	0	0	0,0%
MZw-2	0	0	0,0%
MZn-0	0	0	0,0%
MZn-1	6	68,19	0,4%
MZn-2	0	0	0,0%
MDz-0	0	0	0,0%
MDz-1	38	383,80	2,4%
MDz-2	0	0	0,0%
MDw-0	0	0	0,0%
MDw-1	3	2,09	0,0%
MDw-2	0	0	0,0%
MDn-0	0	0	0,0%
MDn-1	27	236,35	1,5%
MDn-2	0	0	0,0%
MMz-0	0	0	0,0%
MMz-1	100	2.603,18	16,6%
MMz-2	0	0	0,0%
MMz-3	43	110,26	0,7%
MMw-0	0	0	0,0%
MMw-1	130	368,62	2,4%
MMw-2	0	0	0,0%
MMn-0	0	0	0,0%
MMn-1	32	3.297,80	21,0%
MMn-2	0	0	0,0%
MOz-0	0	0	0,0%
MOz-1	212	3.011,22	19,2%
MOz-2	0	0	0,0%
MOw-0	0	0	0,0%
MOw-1	228	5.103,40	32,6%
MOw-2	0	0	0,0%
MON-0	0	0	0,0%
MON-1	81	300,74	1,9%
MON-2	0	0	0,0%
	subtotaal water	15.672,80	100,0%
MLk-1	9	8,40	0,3%
MLk-2v	0	0	0,0%
MLk-2b	1	0,51	0,0%
MLr-1	26	16,13	0,5%
MLr-2	40	36,83	1,2%
MLr-3	63	108,31	3,6%
MLr-4	28	369,08	12,4%
MLr-5	2	7,35	0,2%
MLg-1	22	50,60	1,7%
MLg-2	17	52,63	1,8%
MLg-3	33	67,93	2,3%
MLb-1	15	10,64	0,4%
MLb-2	25	60,28	2,0%
MLb-3	14	19,45	0,7%
MHk-1	52	225,32	7,5%
MHk-2v	55	110,79	3,7%
MHk-2b	72	157,02	5,3%
MHr-0	14	2,91	0,1%
MHr-1	94	159,66	5,3%
MHr-2	78	93,97	3,1%
MHr-3	16	68,65	2,3%
MHr-4	22	52,03	1,7%
MHg-1	82	178,02	6,0%
MHg-2	60	174,56	5,8%
MHg-3	144	538,54	18,0%
MHb-1	56	77,82	2,6%
MHb-2	60	134,19	4,5%
MHb-3	74	206,84	6,9%
	subtotaal land	2.988,46	100,0%

Gooimeer

Ecotoop	frequentie	oppervlakte (ha)	% van subtotaal
MZz-0	0	0	0,0%
MZz-1	10	185,25	7,4%
MZz-2	0	0	0,0%
MZw-0	0	0	0,0%
MZw-1	0	0	0,0%
MZw-2	0	0	0,0%
MZn-0	0	0	0,0%
MZn-1	5	67,43	2,7%
MZn-2	0	0	0,0%
MDz-0	0	0	0,0%
MDz-1	10	204,78	8,2%
MDz-2	0	0	0,0%
MDw-0	0	0	0,0%
MDw-1	0	0	0,0%
MDw-2	0	0	0,0%
MDn-0	0	0	0,0%
MDn-1	6	109,04	4,3%
MDn-2	0	0	0,0%
MMz-0	0	0	0,0%
MMz-1	15	770,94	30,7%
MMz-2	0	0	0,0%
MMz-3	3	31,81	1,3%
MMw-0	0	0	0,0%
MMw-1	10	11,98	0,5%
MMw-2	0	0	0,0%
MMn-0	0	0	0,0%
MMn-1	15	36,91	1,5%
MMn-2	0	0	0,0%
MOz-0	0	0	0,0%
MOz-1	28	765,80	30,5%
MOz-2	0	0	0,0%
MOw-0	0	0	0,0%
MOw-1	36	306,67	12,2%
MOw-2	0	0	0,0%
MON-0	0	0	0,0%
MON-1	7	17,29	0,7%
MON-2	0	0	0,0%
subtotaal water		2.507,90	100,0%
MLk-1	3	1,89	0,6%
MLk-2v	0	0	0,0%
MLk-2b	0	0	0,0%
MLr-1	1	0,52	0,2%
MLr-2	3	1,99	0,6%
MLr-3	5	4,45	1,3%
MLr-4	1	2,01	0,6%
MLr-5	0	0	0,0%
MLg-1	3	5,40	1,6%
MLg-2	1	0,34	0,1%
MLg-3	3	7,99	2,4%
MLb-1	0	0	0,0%
MLb-2	4	3,75	1,1%
MLb-3	4	6,37	1,9%
MHk-1	11	7,69	2,3%
MHk-2v	13	24,06	7,3%
MHk-2b	16	23,57	7,1%
MHr-0	0	0	0,0%
MHr-1	18	41,58	12,6%
MHr-2	8	21,75	6,6%
MHr-3	2	7,56	2,3%
MHr-4	0	0	0,0%
MHg-1	15	16,41	5,0%
MHg-2	3	5,73	1,7%
MHg-3	19	15,99	4,8%
MHb-1	16	24,52	7,4%
MHb-2	14	33,07	10,0%
MHb-3	9	74,42	22,5%
subtotaal land		331,06	100,0%

Eemmeer/Nijkerkernauw

Ecotoop	frequentie	oppervlakte (ha)	% van subtotaal
MZz-0	0	0,00	0,0%
MZz-1	0	0,00	0,0%
MZz-2	0	0,00	0,0%
MZw-0	0	0,00	0,0%
MZw-1	0	0,00	0,0%
MZw-2	0	0,00	0,0%
MZn-0	0	0,00	0,0%
MZn-1	0	0,00	0,0%
MZn-2	0	0,00	0,0%
MDz-0	0	0,00	0,0%
MDz-1	3	14,71	1,0%
MDz-2	0	0,00	0,0%
MDw-0	0	0,00	0,0%
MDw-1	0	0,00	0,0%
MDw-2	0	0,00	0,0%
MDn-0	0	0,00	0,0%
MDn-1	3	3,10	0,2%
MDn-2	0	0,00	0,0%
MMz-0	0	0,00	0,0%
MMz-1	14	281,80	19,0%
MMz-2	0	0,00	0,0%
MMz-3	7	10,38	0,7%
MMw-0	0	0,00	0,0%
MMw-1	7	6,02	0,4%
MMw-2	0	0,00	0,0%
MMn-0	0	0,00	0,0%
MMn-1	2	138,59	9,3%
MMn-2	0	0,00	0,0%
MOz-0	0	0,00	0,0%
MOz-1	19	899,80	60,6%
MOz-2	0	0,00	0,0%
MOw-0	0	0,00	0,0%
MOw-1	48	116,70	7,9%
MOw-2	0	0,00	0,0%
MOOn-0	0	0,00	0,0%
MOOn-1	10	12,79	0,9%
MOOn-2	0	0,00	0,0%
subtotaal water		1.483,89	100,0%
MLk-1	1	0,45	0,1%
MLk-2v	0	0,00	0,0%
MLk-2b	1	0,51	0,2%
MLr-1	1	1,12	0,4%
MLr-2	10	14,82	4,8%
MLr-3	4	2,31	0,8%
MLr-4	1	2,32	0,8%
MLr-5	0	0	0,0%
MLg-1	2	1,63	0,5%
MLg-2	1	1,02	0,3%
MLg-3	9	7,47	2,4%
MLb-1	0	0	0,0%
MLb-2	2	1,43	0,5%
MLb-3	5	4,98	1,6%
MHk-1	2	1,03	0,3%
MHk-2v	5	8,37	2,7%
MHk-2b	6	13,54	4,4%
MHr-0	0	0,00	0,0%
MHr-1	17	24,72	8,0%
MHr-2	8	9,87	3,2%
MHr-3	4	16,90	5,5%
MHr-4	2	3,97	1,3%
MHg-1	9	14,81	4,8%
MHg-2	4	38,61	12,5%
MHg-3	19	76,02	24,7%
MHb-1	6	15,87	5,2%
MHb-2	7	23,19	7,5%
MHb-3	8	23,01	7,5%
subtotaal land		307,97	100,0%

Wolderwijd/Nuldernauw

Ecotoop	frequentie	oppervlakte (ha)	% van subtotaal
MZz-0	0	0,00	0,0%
MZz-1	0	0,00	0,0%
MZz-2	0	0,00	0,0%
MZw-0	0	0,00	0,0%
MZw-1	0	0,00	0,0%
MZw-2	0	0,00	0,0%
MZn-0	0	0,00	0,0%
MZn-1	0	0,00	0,0%
MZn-2	0	0,00	0,0%
MDz-0	0	0,00	0,0%
MDz-1	10	18,74	0,7%
MDz-2	0	0,00	0,0%
MDw-0	0	0,00	0,0%
MDw-1	1	0,39	0,0%
MDw-2	0	0,00	0,0%
MDn-0	0	0,00	0,0%
MDn-1	5	22,41	0,9%
MDn-2	0	0,00	0,0%
MMz-0	0	0,00	0,0%
MMz-1	25	620,74	24,7%
MMz-2	0	0,00	0,0%
MMz-3	10	32,08	1,3%
MMw-0	0	0,00	0,0%
MMw-1	60	139,36	5,5%
MMw-2	0	0,00	0,0%
MMn-0	0	0,00	0,0%
MMn-1	6	212,15	8,4%
MMn-2	0	0,00	0,0%
MOz-0	0	0,00	0,0%
MOz-1	48	179,50	7,1%
MOz-2	0	0,00	0,0%
MOw-0	0	0,00	0,0%
MOw-1	25	1.283,72	51,0%
MOw-2	0	0,00	0,0%
MON-0	0	0,00	0,0%
MON-1	7	5,84	0,2%
MON-2	0	0,00	0,0%
subtotaal water		2.514,93	100,0%
MLk-1	3	3,33	0,9%
MLk-2v	0	0,00	0,0%
MLk-2b	0	0,00	0,0%
MLr-1	1	0,25	0,1%
MLr-2	5	5,32	1,4%
MLr-3	5	7,36	1,9%
MLr-4	3	2,50	0,6%
MLr-5	0	0	0,0%
MLg-1	1	0,43	0,1%
MLg-2	0	0	0,0%
MLg-3	1	0,38	0,1%
MLb-1	3	2,84	0,7%
MLb-2	1	2,48	0,6%
MLb-3	1	0,62	0,2%
MHk-1	13	13,26	3,4%
MHk-2v	15	25,00	6,5%
MHk-2b	11	67,51	17,5%
MHr-0	1	0,32	0,1%
MHr-1	28	49,29	12,8%
MHr-2	17	14,52	3,8%
MHr-3	1	7,58	2,0%
MHr-4	0	0	0,0%
MHg-1	14	22,98	6,0%
MHg-2	8	6,60	1,7%
MHg-3	23	48,76	12,6%
MHb-1	12	23,09	6,0%
MHb-2	11	24,19	6,3%
MHb-3	26	57,21	14,8%
subtotaal land		385,82	100,0%

Veluwemeer/Drontermeer

Ecotoop	frequentie	oppervlakte (ha)	% van subtotaal
MZz-0	0	0,00	0,0%
MZz-1	0	0,00	0,0%
MZz-2	0	0,00	0,0%
MZw-0	0	0,00	0,0%
MZw-1	0	0,00	0,0%
MZw-2	0	0,00	0,0%
MZn-0	0	0,00	0,0%
MZn-1	0	0,00	0,0%
MZn-2	0	0,00	0,0%
MDz-0	0	0,00	0,0%
MDz-1	9	75,52	2,1%
MDz-2	0	0,00	0,0%
MDw-0	0	0,00	0,0%
MDw-1	1	1,17	0,0%
MDw-2	0	0,00	0,0%
MDn-0	0	0,00	0,0%
MDn-1	5	7,35	0,2%
MDn-2	0	0,00	0,0%
MMz-0	0	0,00	0,0%
MMz-1	29	699,53	19,4%
MMz-2	0	0,00	0,0%
MMz-3	20	29,33	0,8%
MMw-0	0	0,00	0,0%
MMw-1	33	186,25	5,2%
MMw-2	0	0,00	0,0%
MMn-0	0	0,00	0,0%
MMn-1	3	199,28	5,5%
MMn-2	0	0,00	0,0%
MOz-0	0	0,00	0,0%
MOz-1	71	240,60	6,7%
MOz-2	0	0,00	0,0%
MOw-0	0	0,00	0,0%
MOw-1	38	2.138,92	59,3%
MOw-2	0	0,00	0,0%
MOOn-0	0	0,00	0,0%
MOOn-1	18	28,09	0,8%
MOOn-2	0	0,00	0,0%
subtotaal water		3.606,04	100,0%
MLk-1	2	2,73	0,2%
MLk-2v	0	0,00	0,0%
MLk-2b	0	0,00	0,0%
MLr-1	6	6,13	0,6%
MLr-2	7	5,02	0,5%
MLr-3	22	43,88	4,0%
MLr-4	9	14,62	1,3%
MLr-5	1	0,37	0,0%
MLg-1	3	2,17	0,2%
MLg-2	3	4,77	0,4%
MLg-3	8	11,28	1,0%
MLb-1	7	4,03	0,4%
MLb-2	10	22,33	2,0%
MLb-3	2	6,29	0,6%
MHk-1	17	47,81	4,3%
MHk-2v	21	52,10	4,7%
MHk-2b	36	48,68	4,4%
MHr-0	3	0,60	0,1%
MHr-1	24	34,45	3,1%
MHr-2	36	42,29	3,8%
MHr-3	5	28,42	2,6%
MHr-4	20	48,05	4,3%
MHg-1	36	111,18	10,1%
MHg-2	38	106,90	9,7%
MHg-3	74	350,80	31,7%
MHb-1	14	11,78	1,1%
MHb-2	24	47,95	4,3%
MHb-3	29	50,60	4,6%
subtotaal land		1.105,23	100,0%

Ketelmeer / Vossemeer / Zwartemeer

Ecotoop	frequentie	oppervlakte (ha)	% van subtotaal
MZz-0	0	0,00	0,0%
MZz-1	1	1,90	0,0%
MZz-2	0	0,00	0,0%
MZw-0	0	0,00	0,0%
MZw-1	0	0,00	0,0%
MZw-2	0	0,00	0,0%
MZn-0	0	0,00	0,0%
MZn-1	1	0,76	0,0%
MZn-2	0	0,00	0,0%
MDz-0	0	0,00	0,0%
MDz-1	6	70,05	1,3%
MDz-2	0	0,00	0,0%
MDw-0	0	0,00	0,0%
MDw-1	1	0,53	0,0%
MDw-2	0	0,00	0,0%
MDn-0	0	0,00	0,0%
MDn-1	8	94,46	1,7%
MDn-2	0	0,00	0,0%
MMz-0	0	0,00	0,0%
MMz-1	18	230,17	4,1%
MMz-2	0	0,00	0,0%
MMz-3	3	6,67	0,1%
MMw-0	0	0,00	0,0%
MMw-1	20	25,02	0,4%
MMw-2	0	0,00	0,0%
MMn-0	0	0,00	0,0%
MMn-1	6	2.710,88	48,8%
MMn-2	0	0,00	0,0%
MOz-0	0	0,00	0,0%
MOz-1	46	925,52	16,6%
MOz-2	0	0,00	0,0%
MOw-0	0	0,00	0,0%
MOw-1	81	1.257,38	22,6%
MOw-2	0	0,00	0,0%
MON-0	0	0,00	0,0%
MON-1	39	236,73	4,3%
MON-2	0	0,00	0,0%
subtotaal water		5.560,07	100,0%
MLk-1	0	0,00	0,0%
MLk-2v	0	0,00	0,0%
MLk-2b	0	0,00	0,0%
MLr-1	17	8,10	0,9%
MLr-2	15	9,69	1,1%
MLr-3	27	50,31	5,9%
MLr-4	14	347,64	40,5%
MLr-5	1	6,98	0,8%
MLg-1	13	40,96	4,8%
MLg-2	12	46,51	5,4%
MLg-3	12	40,80	4,8%
MLb-1	5	3,77	0,4%
MLb-2	8	30,30	3,5%
MLb-3	2	1,18	0,1%
MHk-1	9	155,54	18,1%
MHk-2v	2	1,25	0,1%
MHk-2b	3	3,72	0,4%
MHr-0	10	1,99	0,2%
MHr-1	7	9,62	1,1%
MHr-2	9	5,55	0,6%
MHr-3	4	8,19	1,0%
MHr-4	0	0,00	0,0%
MHg-1	8	12,65	1,5%
MHg-2	7	16,72	1,9%
MHg-3	12	46,98	5,5%
MHb-1	8	2,56	0,3%
MHb-2	4	5,79	0,7%
MHb-3	2	1,60	0,2%
subtotaal land		858,40	100,0%

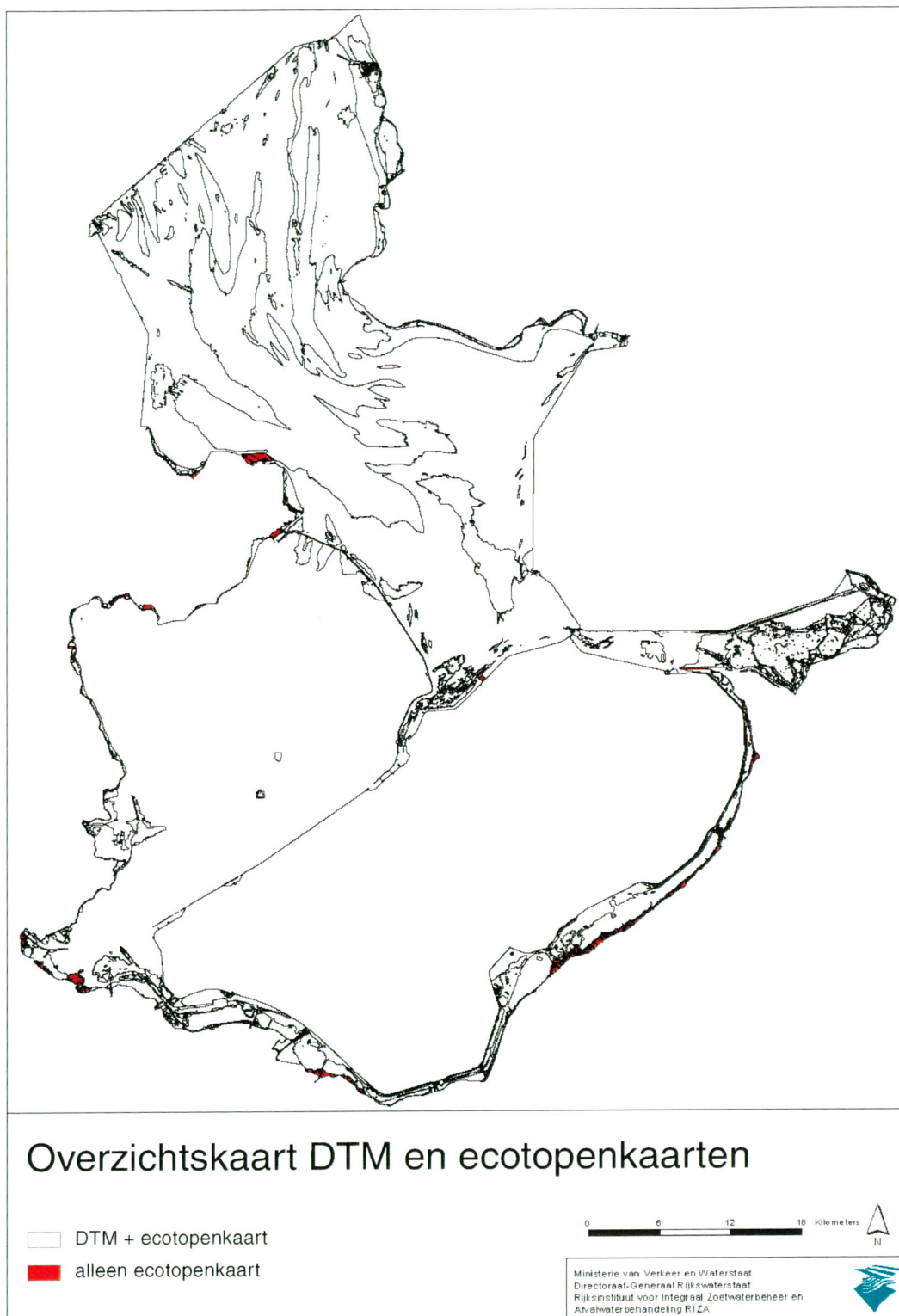
Bijlage 5 Statistiek oeverlijnen IJsselmeergebied 1996/1997

Oeverlijnen	frequentie	lengte (m)	% van totaal
IJsselmeer/Markermeer - Totaal			
MQs-1 Kale/onverharde oever	96	20.584	3,9%
MQs-2 Verharde oever	166	166.349	31,7%
MQs-3 Schelpenoever	12	1.469	0,3%
MQs-4 Helofytenoever	(niet gekarteerd)		
MQs-5 Biezenoever	54	10.931	2,1%
MQs-6 Rietoever	149	40.605	7,7%
MQs-7 Lisdoddenoever	27	3.655	0,7%
MQs-8 Grasoever	54	10.337	2,0%
MQs-9 Ruigte-oever	135	35.470	6,8%
MQs-10 Oever met struweel	15	3.483	0,7%
MQs-11 Oever met bomen	38	8.407	1,6%
MQs-12 Oever met pioniersvegetatie	23	6.112	1,2%
MQs-13 Waterlijn	2	274	0,1%
MQs-14 Niet gekarteerd	10	217.646	41,4%
Totaal		525.322	100,0%
IJsselmeer			
MQs-1 Kale/onverharde oever	49	12.388	3,9%
MQs-2 Verharde oever	87	76.123	24,0%
MQs-3 Schelpenoever	12	1.469	0,5%
MQs-4 Helofytenoever	(niet gekarteerd)		
MQs-5 Biezenoever	46	10.045	3,2%
MQs-6 Rietoever	123	34.821	11,0%
MQs-7 Lisdoddenoever	25	3.148	1,0%
MQs-8 Grasoever	42	8.009	2,5%
MQs-9 Ruigte-oever	72	18.752	5,9%
MQs-10 Oever met struweel	12	2.897	0,9%
MQs-11 Oever met bomen	5	594	0,2%
MQs-12 Oever met pioniersvegetatie	18	4.663	1,5%
MQs-13 Waterlijn	1	20	0,0%
MQs-14 niet gekarteerd	3	144.763	45,6%
Totaal		317.692	100,0%
Markermeer			
MQs-1 Kale/onverharde oever	47	8.196	3,9%
MQs-2 Verharde oever	79	90.226	43,5%
MQs-3 Schelpenoever	0	0	0,0%
MQs-4 Helofytenoever	(niet gekarteerd)		
MQs-5 Biezenoever	8	886	0,4%
MQs-6 Rietoever	26	5.783	2,8%
MQs-7 Lisdoddenoever	2	507	0,2%
MQs-8 Grasoever	12	2.328	1,1%
MQs-9 Ruigte-oever	63	16.718	8,1%
MQs-10 Oever met struweel	3	586	0,3%
MQs-11 Oever met bomen	33	7.813	3,8%
MQs-12 Oever met pioniersvegetatie	5	1.450	0,7%
MQs-13 Waterlijn	1	254	0,1%
MQs-14 niet gekarteerd	7	72.883	35,1%
Totaal		207.630	100,0%

Oeverlijnen		frequentie	lengte (m)	% van totaal
Randmeren - Totaal				
MQs-1	Kale/onverharde	82	43.665	12,5%
MQs-2	Verharde oever	96	46.428	13,3%
MQs-3	Schelpenoever	0	0	0,0%
MQs-4	Helofytenoever	130	27.868	8,0%
MQs-5	Biezenoever	6	603	0,2%
MQs-6	Rietoever	286	131.625	37,6%
MQs-7	Lisdoddenoever	20	3.513	1,0%
MQs-8	Grasoever	37	6.855	2,0%
MQs-9	Ruigte-oever	127	66.974	19,1%
MQs-10	Oever met struweel	40	8.907	2,5%
MQs-11	Oever met bomen	36	8.879	2,5%
MQs-12	Oever met pioniersvegetatie	19	2.955	0,8%
MQs-13	Waterlijn	14	1.985	0,6%
MQs-14	Niet gekarteerd	0	0	0,0%
Totaal			350.257	100,0%
Gooimeer				
MQs-1	Kale/onverharde	15	4.099	10,2%
MQs-2	Verharde oever	11	3.098	7,7%
MQs-3	Schelpenoever	0	0	0,0%
MQs-4	Helofytenoever	9	1.612	4,0%
MQs-5	Biezenoever	1	70	0,2%
MQs-6	Rietoever	27	9.199	22,8%
MQs-7	Lisdoddenoever	6	922	2,3%
MQs-8	Grasoever	5	879	2,2%
MQs-9	Ruigte-oever	16	15.112	37,5%
MQs-10	Oever met struweel	3	827	2,1%
MQs-11	Oever met bomen	13	3.902	9,7%
MQs-12	Oever met pioniersvegetatie	0	0	0,0%
MQs-13	Waterlijn	4	562	1,4%
MQs-14	Niet gekarteerd	0	0	0,0%
Totaal			40.282	100,0%
Eemmeer/Nijkerkernauw				
MQs-1	Kale/onverharde	4	1.079	2,6%
MQs-2	Verharde oever	11	4.034	9,8%
MQs-3	Schelpenoever	0	0	0,0%
MQs-4	Helofytenoever	7	1.358	3,3%
MQs-5	Biezenoever	0	0	0,0%
MQs-6	Rietoever	40	16.581	40,2%
MQs-7	Lisdoddenoever	2	502	1,2%
MQs-8	Grasoever	9	1.445	3,5%
MQs-9	Ruigte-oever	20	12.068	29,2%
MQs-10	Oever met struweel	7	1.684	4,1%
MQs-11	Oever met bomen	9	1.897	4,6%
MQs-12	Oever met pioniersvegetatie	3	412	1,0%
MQs-13	Waterlijn	2	220	0,5%
MQs-14	Niet gekarteerd	0	0	0,0%
Totaal			41.280	100,0%
Wolderwijd/Nuldernauw				
MQs-1	Kale/onverharde	27	5.644	10,0%
MQs-2	Verharde oever	24	11.638	20,6%
MQs-3	Schelpenoever	0	0	0,0%
MQs-4	Helofytenoever	18	3.880	6,9%
MQs-5	Biezenoever	0	0	0,0%
MQs-6	Rietoever	47	16.192	28,7%
MQs-7	Lisdoddenoever	0	0	0,0%
MQs-8	Grasoever	4	562	1,0%
MQs-9	Ruigte-oever	28	14.962	26,5%
MQs-10	Oever met struweel	13	2.966	5,3%
MQs-11	Oever met bomen	0	0	0,0%
MQs-12	Oever met pioniersvegetatie	6	606	1,1%
MQs-13	Waterlijn	0	0	0,0%
MQs-14	Niet gekarteerd	0	0	0,0%
Totaal			56.450	100,0%

Oeverlijnen		frequentie	lengte (m)	% van totaal
Veluwemeer/Drontermeer				
MQs-1	Kale/onverharde	16	7.374	8,4%
MQs-2	Verharde oever	23	7.210	8,2%
MQs-3	Schelpenoever	0	0	0,0%
MQs-4	Helofytenoever	39	9.303	10,6%
MQs-5	Biezenoever	2	241	0,3%
MQs-6	Rietoever	77	40.228	45,8%
MQs-7	Lisdoddenoever	4	629	0,7%
MQs-8	Grasoever	15	3.249	3,7%
MQs-9	Ruigte-oever	25	12.639	14,4%
MQs-10	Oever met struweel	10	2.186	2,5%
MQs-11	Oever met bomen	14	3.081	3,5%
MQs-12	Oever met pioniersvegetatie	8	1.574	1,8%
MQs-13	Waterlijn	4	177	0,2%
MQs-14	Niet gekarteerd	0	0	0,0%
Totaal			87.891	100,0%
Ketelmeer, Vossemeer, Zwartemeer				
MQs-1	Kale/onverharde	20	25.469	20,5%
MQs-2	Verharde oever	29	20.447	16,4%
MQs-3	Schelpenoever	0	0	0,0%
MQs-4	Helofytenoever	57	11.714	9,4%
MQs-5	Biezenoever	3	292	0,2%
MQs-6	Rietoever	95	49.425	39,7%
MQs-7	Lisdoddenoever	8	1.460	1,2%
MQs-8	Grasoever	4	719	0,6%
MQs-9	Ruigte-oever	38	12.192	9,8%
MQs-10	Oever met struweel	7	1.244	1,0%
MQs-11	Oever met bomen	0	0	0,0%
MQs-12	Oever met pioniersvegetatie	2	363	0,3%
MQs-13	Waterlijn	4	1.026	0,8%
MQs-14	Niet gekarteerd	0	0	0,0%
Totaal			124.351	100,0%

Bijlage 6 Overlap ecotopenkaart met DTM



Colofon

Samenstelling Ecotopenkaarten IJsselmeer/Markermeer 1996 en Randmeren 1997

Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, afdeling Ecologische

Geo-informatie (GAE):

Luchtfoto-interpretatie : H. van Dongen, H. Koppejan, B. van Gennip,
F. Severijn

Bestandsbewerking : B. van Gennip, H. van Dongen, A. Groeneweg,
J. Jorritsma, A. Knotters

Projectleiding : G. Horlings, H. Koppejan, D. Jansen

Digitale bestandsopbouw : Fugro-Inpark b.v., Leidschendam

In opdracht van

RWS Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwater-
behandeling (RIZA) afdeling IMM, Lelystad.

Contactpersoon : I. van Splunder
(E-mail: i.vsplunder@riza.rws.minvenw.nl)

Luchtfoto's

True colour, schaal 1:10.000

IJsselmeer/Markermeer : KLM Aerocarto: fotovluchten op 5 en 17
september en 14 oktober
1996

Randmeren : KLM Aerocarto: fotovluchten op 11 juli, 4 en
6 augustus 1997.

Topografie

Top50Vector, Topografische Dienst, Emmen.

Kaartbladen 9O, 10W, 14O, 15O, 20, 21W, 25O, 26, 27W, 32 (jaren van
inwinning tussen 1989 en 1993).

Beheer

RIZA, afdeling IMM, is functioneel beheerder van de ecotopenbestanden.
Dit betekent dat RIZA aanspreekpunt is voor de gebruikers. Opmerkingen,
wensen en klachten ten aanzien van het gebruik en de inzet van de
ecotopenkaarten kunnen gemeld worden aan de zogenaamde helpdesk
(tel.: 0320-298661). De wensen en opmerkingen worden geïnventariseerd
en besproken met de gegevensbeheerder en de applicatiebeheerder
(Wiersma e.a., 1998).

Meta-gegevens (t.b.v. Geokey)

Ecotopen (vlakkencoverage): VYM96EC3 : IJsselmeer/Markermeer '96;
VYS96EC3 : IJsselmeer '96;
VYM96EC3 : Markermeer '96.
VRM97EC3 : Randmeren- totaal '97;
VDM97EC3 : Veluwemeer/Drontermeer '97;
VEN97EC3 : Eemmeer/Nijkerkernauw;
VGM97EC3 : Gooimeer '97;
VKM97EC3 : Ketelmeer/Vossemeer/
Zwartemeer '97;
VWN97EC3: Wolderwijd/Nulderneauw '97.

Oeverlijnen (lijnencoverage): LYM96EC2 : IJsselmeer/Markermeer '96;
LYS96EC2 : IJsselmeer '96;
LYM96EC2 : Markermeer '96.
LRM97EC2 : Randmeren- totaal '97;
LDM97EC2 : Veluwemeer/Drontermeer '97;
LEN97EC2 : Eemmeer/Nijkerkernauw;
LGM97EC2 : Gooimeer '97;
LKM97EC2 : Ketelmeer/Vossemeer/
Zwartemeer '97;
LWN97EC2 : Wolderwijd/Nulderneauw '97.

Alle bestanden hebben de items 'CODE' en 'OMSCHRIJVING' en 3 items met daarin opgenomen de 1^e, 2^e en 3^e + 4^e positie van 'CODE'.

Uitlevering ecotopenbestanden

Uitlevering van ecotopenbestanden vindt plaats via het Loket Geo-gegevens van de Meetkundige Dienst. De bestanden zijn als ARC/INFO-export format (e00) en als shape-file verkrijgbaar. De afdeling GAE van de Meetkundige Dienst zorgt dat het Loket de meeste recente versies van de ecotopenbestanden beschikbaar heeft.

Verzoeken tot uitlevering van ecotopenbestanden dienen gericht te worden aan het Loket Geo-gegevens van de Meetkundige Dienst (telefoon: 015-2691444; e-mail: G.E.O.gegevens@mdi.rws.minvenw.nl.). Het Loket draagt zorg voor verzending en houdt hiervan een registratie bij. Voor aanvragers van binnen V&W is het mogelijk om bij het Loket TOP50-rasterbestanden aan te vragen, die als ondergrond kunnen dienen voor ecotopenkaarten.

Luchtfoto's

De true colour-luchtfoto's (dia-positieven) zijn gearchiveerd bij de Meetkundige Dienst te Delft (archiefnr. A0111: IJssel-/Markermeer en A170: Randmeren). Van deze diapositieven zijn tegen kostprijs contactafdrukken of kleurenkopieën te bestellen bij het Geoloket van de MD (tel: 015-2691444; e-mail: G.E.O.gegevens@mdi.rws.minvenw.nl.).

Grafische vormgeving en figuren

Afdeling Presentatie RIZA, Lelystad.