

**Ecotopenkartering
Volkerak-Zoommeer 2010**

Biologische monitoring zoete Rijkswateren

Datum 20 september 2011
Status

Ecotopenkartering Volkerak-Zoommeer 2010

Biologische monitoring zoete Rijkswateren

Datum 20 september 2011
Status

Uitgegeven door: Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst

Informatie: Servicedesk Data (servicedesk-data@rws.nl)

Telefoon: 015 - 275 7700

Uitgevoerd door: Joost Buiks

Opmaak: V&W Huisstijl

Datum: 20 september 2011

Status: Definitief

Versienummer: 1.0

Inhoudsopgave

Samenvatting	8
Voorwoord	10
1 Inleiding	11
1.1 Begrenzing ecotopenkartering Volkerak-Zoommeer	11
2 Werkwijze	13
2.1 Uitgangspunten	13
2.2 Fotovlucht	15
2.3 Luchtfoto-interpretatie	16
2.4 Foto-interpretatiesleutels	17
2.5 Oude Grenzen Methode	17
2.6 Opbouw digitale foto-interpretatiebestand	17
2.7 Koppeling foto-interpretatie bestand met abiotische bestanden	18
2.7.1 Koppeling met waterdiepte	20
2.7.2 Koppeling met beheer	21
2.8 Veldverkenning	21
2.9 Verschillen tweede cyclus kartering	21
3 Betrouwbaarheidsaspecten van de ecotopenkaart	22
3.1 Geometrische onzekerheden	22
3.2 Thematische onzekerheden	22
3.3 Onzekerheden bij de interpretatie van de luchtfoto's	23
3.4 Kwaliteit van de bestandskoppeling	25
3.5 Betrouwbaarheid van de ecotopenkaart	26
4 De ecotopenkaart	29
4.1 Resultaat: van foto tot kaart	29
4.2 Ontsluiting	30
4.3 Ecotopen in relatie tot het RWES	31
5 Aanbevelingen	32
6 Literatuur	34
Bijlage I Ecotoopcodes Volkerak-Zoommeer 2010	35
Bijlage II Legenda ecotopenkaart Volkerak-Zoommeer 2010	37
Bijlage IIIa Areaalgegevens RWES-ecotopen Volkerak 2010	38
Bijlage IIIb Areaalgegevens RWES-ecotopen Zoommeer 2010	39
Bijlage IIIc Lengtegegevens RWES-oeverlijnen Volkerak-Zoommeer 2010	40
Bijlage IIIId Lengtegegevens RWES-oeverlijnen Volkerak-Zoommeer 2005, herzien	41
Bijlage IVa Foto-interpretatie eenheden; codering vlakkenbestand	42
Bijlage IVb Foto-interpretatie eenheden; Codering oeverlijntypen	43
Bijlage Va Interpretatiesleutel RWES-Oevers en RWES-Terrestrisch	44
Bijlage Vb Interpretatiesleutel – Lijnelementen Oevers en vooroevers	45
Bijlage VI Waterdieptes van het Volkerak-Zoommeer in 2010	46
Bijlage VII Beheerbestand Volkerak-Zoommeer	49

Samenvatting

Ecotopenkarteringen zijn onderdeel van het biologische monitoringsprogramma 'MWTL' van de Waterdienst (hierna 'WD' te noemen; het is een samenvoeging van het RIZA en RIKZ van Rijkswaterstaat). De eerste kartering van het Volkerak-Zoommeer is in 1997 uitgevoerd door de toenmalige Meetkundige Dienst in opdracht van het RIZA (Jansen *et al.*, 2001). De toelichting op de kartering van 2005 beschrijft de tweede opname van het Volkerak-Zoommeer, uitgevoerd door de Adviesdienst voor Geo-informatie en ICT (AGI) van Rijkswaterstaat (Houkes, 2007). Voorliggende toelichting beschrijft de derde opname van het Volkerak-Zoommeer, uitgevoerd door de Data- en ICT Dienst in 2010. De kartering omvat alle ecotopen en oeverlijnen van de buitendijkse gebieden van het Volkerak en het Zoommeer, inclusief het kanaal de Eendracht (onderdeel van het Schelde-Rijnkanaal), dat de twee meren met elkaar verbindt. In tegenstelling tot de kartering in 1997 die is gebaseerd op het Meren-Ecotopen-Stelsel (MES) (Van der Meulen, 1997), heeft vanaf 2005 het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel (RWES; Wolfert, 1996) als uitgangspunt gediend. Binnen dit stelsel wordt een ecotoop gedefinieerd als een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid, waarvan de samenstelling en ontwikkeling worden bepaald door abiotische, biotische en antropogene aspecten samen. Het zijn min of meer homogene eenheden op de schaal van het landschap, die te herkennen zijn aan hun overeenkomsten en verschillen in geomorfologie en hydrologie, vegetatiestructuur en landgebruik.

De derde ecotopenkartering van het Volkerak-Zoommeer omvat de volgende stappen:

1. Fotovlucht (20 mei 2010)

De fotovlucht van de derde cyclus van het Volkerak-Zoommeer is digitaal uitgevoerd. Bij de vlucht zijn *false colour* luchtfoto's gemaakt met een schaal van 1:10.000, grondresolutie (pixel) 12,5cm.

2. Luchtfoto-interpretatie (2010)

Op basis van structuur- en hoogteverschillen in vegetatie en reliëf in het terrein zijn relatief homogene vlakken te omgrenzen. Van de ecotopendefinities beschreven in RWES zijn interpretatiesleutels afgeleid die als leidraad dienen bij het uitvoeren van de foto-interpretatie (zie bijlage V). De luchtfoto-interpretatie omvat zowel ecotoopvlakken als oeverlijnen.

De oeverlijn wordt afgeleid van de ligging van de ecotoopvlakken en omvat de grens water/ land ten tijde van de fotovlucht. Op de oeverlijn is het type begroeiing aangegeven; voor de benoeming is de begroeiing die *direct* aan het water grenst, bepalend.

3. "Overlay"-procedure (2011)

Voor het genereren van een ecotopenkaart wordt een zogenaamde overlay-procedure uitgevoerd. Hierbij wordt met behulp van ArcGIS het luchtfoto-interpretatiebestand met de abiotische bestanden gecombineerd tot een ecotopenkaart. De codering in het eindbestand is conform het RWES. Het luchtfoto-interpretatiebestand is hiervoor gecombineerd met een waterdieptebestand en een beheerbestand.

4. Veldvalidatie (2010)

Om de betrouwbaarheid van de ecotopenkaart te kunnen bepalen is er 28 september 2010 een veldcheck uitgevoerd. Hierbij worden de geïnterpreteerde ecotopen van het vlakkenbestand vergeleken met de actuele situatie in het veld. Vanwege praktische redenen zijn alleen terrestrische en oeverecotopen meegenomen bij deze veldcheck. De resultaten zullen gebruikt worden ter afweging van de invulling van ecotoopcodes in het vlakkenbestand van de derde cyclus. Daarnaast wordt zo een realistischer beeld verkregen van het gebied, wat helpt bij een meer consequente inwinning.

Producten

De volgende producten worden in het kader van de ecotopenkartering Volkerak-Zoommeer 2010 opgeleverd:

- Ecotopenkaart (vlakkenbestand) Volkerak-Zoommeer 2010
- Oeverlijnenbestand Volkerak-Zoommeer 2010
- Digitale luchtfoto in ECW formaat
- Verantwoordingsrapportage (voorliggend)

Voorwoord

Ecotopenkarteringen vormen een belangrijk onderdeel van het biologische monitoringsprogramma "Monitoring Waterstaatskundige Toestand des Lands" (MWTL) van de WD. De eerste kartering van het Volkerak-Zoommeer is in 1997 uitgevoerd door de toenmalige Meetkundige Dienst in opdracht van het RIZA (Jansen *et al.*, 2001). De tweede kartering van het Volkerak-Zoommeer is uitgevoerd door de Adviesdienst voor Geo-informatie en ICT (Houkes, 2007). Voorliggende derde kartering is uitgevoerd door de Data-ICT-Dienst (hierna DID genoemd) in opdracht van de WD (Buiks, 2011).

Na een inleidend hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 uitvoerig beschreven hoe de ecotopenkaart Volkerak-Zoommeer 2010 tot stand is gekomen. Hoofdstuk 3 gaat in op de kwaliteit en betrouwbaarheid van de kaart. Vervolgens beschrijft Hoofdstuk 4 het resultaat, waarbij is aangegeven in hoeverre is afgeweken van de uitgangspunten van de kartering. De oppervlaktes van de ecotopen en de lengte van de oeverlijnen zijn als bijlage opgenomen (bijlage III). De ecotopenkaarten worden per watersysteem geleverd als digitale GIS-bestanden, waarbij de ecotopen en oeverlijnen gescheiden zijn opgenomen in een vlakken- en lijnenbestand. De interpretatie van de luchtfoto's (gevlogen in 2010) is door de DID uitgevoerd in 2010/2011.

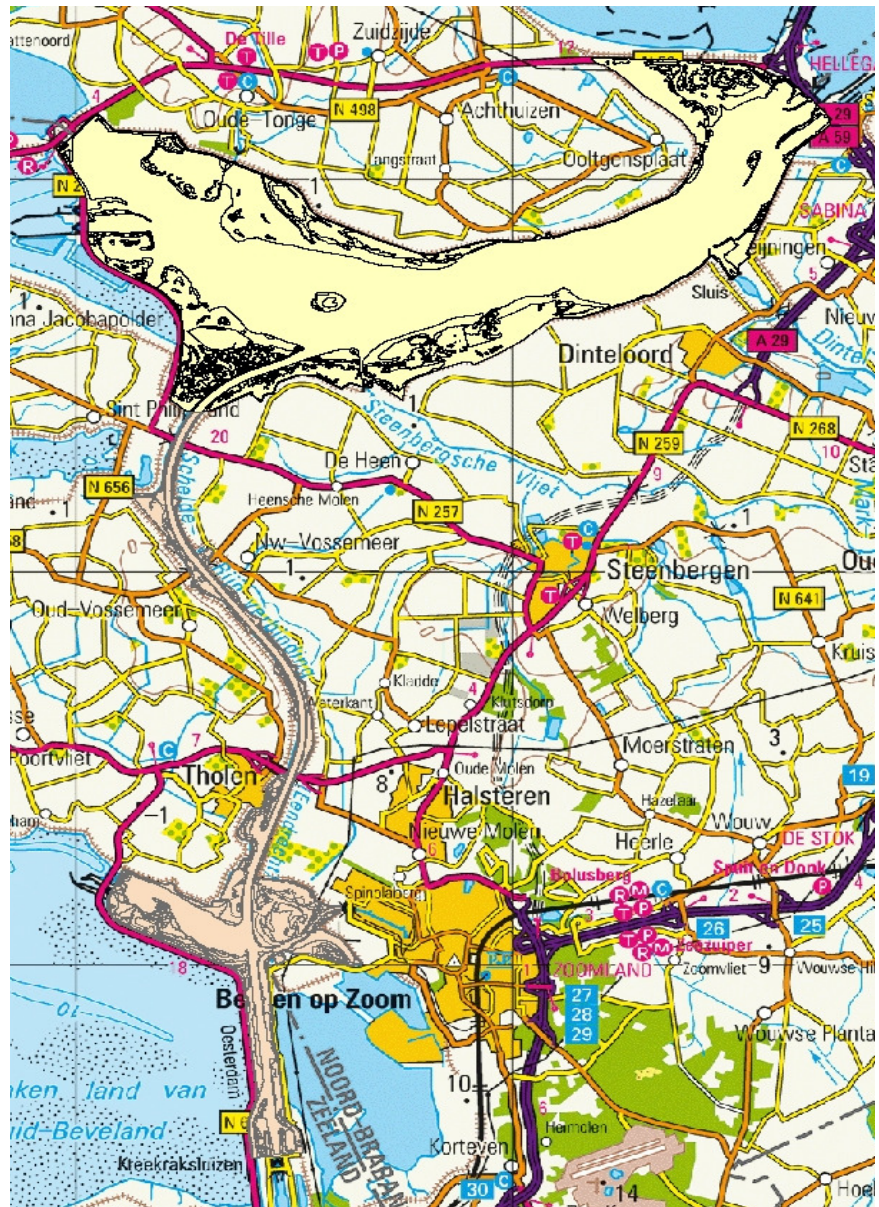
1 Inleiding

De ecotopenkartering Volkerak-Zoommeer 2010 omvat alle ecotopen en oeverlijnen van de buitendijkse gebieden van het Volkerak-Zoommeer. De kartering van 2010 heeft -net als de kartering van 2005- het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel als uitgangspunt (RWES; Wolfert, 1996). Het RWES is een classificatiesysteem waarin de belangrijkste landschapecologische eenheden van de grote watersystemen in Nederland geordend zijn. Binnen het RWES worden watersystemen onderverdeeld in natte delen, droge delen en een overgangszone, respectievelijk RWES-Aquatisch (Van der Molen *et al.*, 2000), RWES-Terestrisch (Willems *et al.*, 2007) en RWES-Oevers (Lorenz, 2001). Binnen het stelsel wordt een ecotoop gedefinieerd als een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid, waarvan de samenstelling en ontwikkeling worden bepaald door abiotische, biotische en antropogene aspecten. Het zijn min of meer homogene eenheden op de schaal van het landschap, die te herkennen zijn aan hun overeenkomsten en verschillen in geomorfologie en hydrologie, vegetatiestructuur en landgebruik. De kartering is uitgevoerd door middel van luchtfoto-interpretatie (fotovlucht in 2010) en GIS-bewerking. Vanaf de 2^e cyclus is de frequentie van de ecotopencyclus opgevoerd van een maal per 8 jaar naar eens in de 6 jaar, om te voldoen aan de monitoringsverplichting, voortvloeiend uit onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water.

Het doel van deze rapportage is verantwoording af te leggen voor het uitgevoerde werk. Het bevat de argumentatie van de keuzen die gemaakt zijn en de veranderingen ten opzichte van de tweede karteercyclus. De tijdens de uitvoering opgedane ervaring en kennis vormt input voor de opzet van de vierde cyclus en op een eventuele herziening van de derde cyclus.

1.1 Begrenzing ecotopenkartering Volkerak-Zoommeer

De ecotopenkaart Volkerak-Zoommeer 2010 omvat hetzelfde gebied als in 2005 tijdens de 2^e cyclus is gekarteerd (zie figuur 1). Volgens de indeling van de Europese Kaderrichtlijn Water, bestaat het uit twee waterlichamen: het Volkerak (stroomgebied van de Maas) en het Zoommeer, inclusief verbindingskanaal de Eendracht (dit is een onderdeel van het Schelde-Rijnkanaal en valt in het stroomgebied van de Schelde).



Figuur 1; Begrenzing van het projectgebied en overzicht deelgebieden (Krammer-) Volkerak (Noordelijk; geel) en Zoommeer (Zuidelijk, beige): het Zoommeer is inclusief het grootste deel van het verbindingkanaal de Eendracht.

2 Werkwijze

Zie voor gedetailleerde informatie met betrekking tot de volledige totstandkoming van een ecotopenkaart Knotters & Houkes, 2011. De meest relevante onderdelen worden hier beschreven.

2.1 Uitgangspunten

De derde ecotopenkartering van het Volkerak-Zoommeer volgt de RWES-standaard en omvat de volgende stappen:

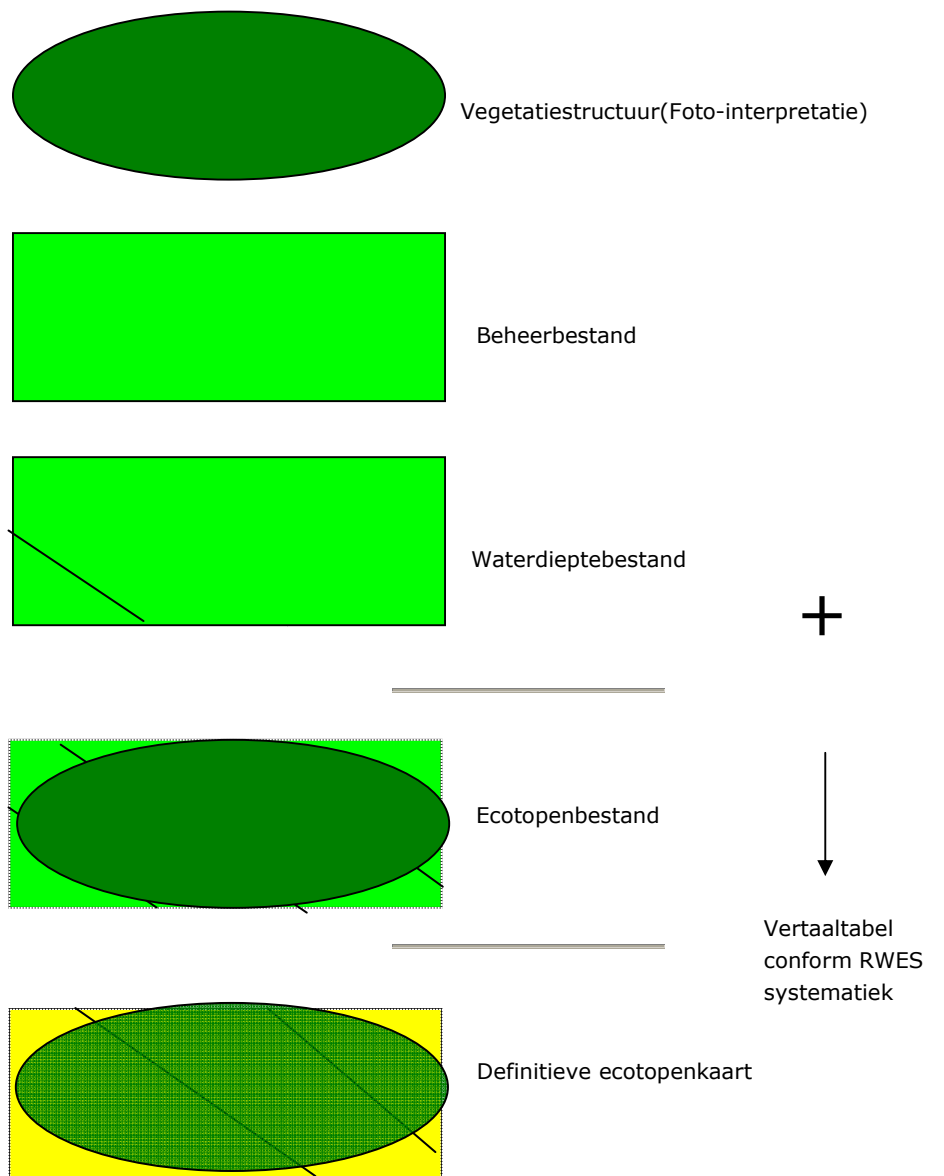
- Fotovlucht (in 2010)
- Waarneming en vastlegging op basis van luchtfoto-interpretatie (in 2010)
- Controle van de informatie dmv een veldverkenning (in 2010)
- Combinatie van kaartinformatie: overlay-procedure (in 2011)

Op basis van hoogteverschillen in vegetatie en reliëf en op basis van structuur en kleur in het terrein zijn homogene vlakken te onderscheiden; deze terrein- of begroeiingselementen zijn de zogenaamde ecotopen. De luchtfoto-interpretatie omvat zowel vlakken van de ecotopen als oeverlijnen. De oeverlijn is in principe gedefinieerd als de begrenzing van een land of oever-ecotoop met het stromende water, met benoeming van de begroeiing. Het wordt direct uit het vlakkenbestand afgeleid dmv selectie van de water-ecotopen. Voor de codering van ecotopen en oeverlijnen zijn interpretatiesleutels opgesteld (zie bijlage V).

Voor de koppeling van het initiële vlakkenbestand obv luchtfoto-interpretatie aan de verschillende abiotische bestanden met behulp van GIS ("overlay-procedure"), zijn de volgende bestanden gebruikt (zie figuur 2):

1. Luchtfoto-interpretatiebestand;
2. Beheerbestand;
3. Waterdieptebestand.

Op basis van een vertaaltabel wordt op een gestandaardiseerde wijze een ecotoopcode aan de vakken toegekend. Uit de definitieve ecotopen wordt de detailinformatie afgeleid die in de attribuentabel van de shapefile terugkomt (vegetatiestructuur, dynamiek, hydrologie, beheer). Deze zijn een hulpmiddel om de kaarten te presenteren en te interpreteren. Dit betreft dus niet de oorspronkelijke brondata, maar gegevens die zijn afgeleid uit de toegekende ecotopen. Door deze methode is de informatie zo volledig mogelijk. Het bestand dat ontstaat na de bestandskoppeling, het zogenaamde 'ruwe ecotopenbestand', bevat desondanks onvolkomendheden. Dit wordt veroorzaakt door hiaten in de bronbestanden, zoals ander bestandsformat en specificaties.



Figuur 2; Methode van de overlay-procedure tot de definitieve ecotopenkaart

2.2 Fotovlucht

De luchtfoto's die de basis vormen voor de derde cyclus kartering van het Volkerak-Zoommeer zijn digitaal opgenomen. Bij de vlucht zijn false colour luchtfoto's gemaakt met een schaal van 1:10.000. De luchtfoto's vertonen een onderlinge overlap van 60%, de stroken een dwarsoverlap van 40%. Eén luchtfoto beslaat voor bewerking een gebied van circa 1,6 km² in werkelijkheid. Figuur 3 toont het globale projectgebied met daarin de ligging van de luchtfoto's.



Figuur 3; Gevlogen stroken van het projectgebied Volkerak-Zoommeer in 2010. Elk frame is een luchtfoto.

2.3 Luchtfoto-interpretatie

Voor het genereren van het foto-interpretatiebestand van het Volkerak-Zoommeer is gebruik gemaakt van een digitaal fotogrammetrisch systeem (dfs-systeem). Met behulp van dit systeem is het mogelijk om met behulp van een onder 90 graden opgehangen 2^e beeldscherm via een spiegelende glasplaat een iets verschoven beeld te projecteren over het originele beeldscherm. Op deze manier is het mogelijk om in 3D luchtfoto's te kunnen bekijken en interpreteren.

Specificaties vlakkenbestand

Bij de interpretatie wordt standaard een minimum oppervlakte gehanteerd van 5 bij 5 mm per kaartvlak, overeenkomend met 50x50 meter in werkelijkheid bij een schaal van 1:10.000. Voor lintvormige eenheden geldt een minimale breedte van 2 mm (20 meter in werkelijkheid). Aangezien de ecotopenkaart van het Volkerak-Zoommeer onderdeel is van een gestandaardiseerd inwinproces, is ervoor gekozen om voor de "ruwe" eenheden 2x2 mm aan te houden als minimaal te karteren vlakgrootte. Ruwe eenheden zijn eenheden die relatief veel hydraulische weerstand veroorzaken bij een verhoogde waterstand in het winterbed. Deze ecotopen worden gedomineerd door bomen, struiken en / of riet en ruigte.

Eilanden zijn alleen in kaart gebracht als de grootte meer dan 2500m² bedraagt. Bruggen zijn niet gekarteerd. De op een foto zichtbare ecotopen en oeverlijnen aan weerszijden van een brug zijn bepalend voor de benoeming van de niet zichtbare eenheden 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. Niet altijd is het mogelijk geweest om eenduidig dynamisch verschillende wateren te onderscheiden. Zo worden gering, matig en dynamisch ondiep water onderscheiden op basis van afstand tot de vooroever, maar ook op basis van waterdiepte (wat pas later bekend wordt uit het waterdieptebestand). Daarnaast kan water achter een vooroever op kleine schaal benoemd worden, maar ook hele eilanden kunnen secundair nog als vooroever gezien worden met daarachter minder dynamisch water. In de 2^e cyclus is ook niet consequent met dit gegeven omgegaan. Zie voor de volledige specificaties Knotters & Houkes, 2011.

Specificaties oeverlijnenbestand

De oeverlijn vormt de begrenzing van een ecotoop met het water. Alle oeverlijnen van de meren en eilanden met een minimale lengte van 50 meter in werkelijkheid, zijn opgenomen. Voor de codering van oeverlijnen is de begroeiing die direct aan het water grenst bepalend. De oeverlijnen van wateren en eilanden kleiner dan 2500 m² in werkelijkheid zijn niet opgenomen in het lijnenbestand. Een dam, wal of vooroever in het water als grens tussen twee water-ecotopen is als oeverlijn opgenomen als deze te smal is om als vlak te worden opgenomen (smaller dan 20m op de foto). Deze "extra" lijnen komen alleen in het oeverlijnenbestand als de afstand van oever tot vooroever maximaal 20 meter bedraagt. Vanwege het feit dat niet altijd de specificaties op dezelfde manier zijn aangehouden, kunnen er methodische verschillen tussen de 2^e en 3^e cyclus bestaan. Dit wordt grotendeels opgelost door de 2^e cyclus te herzien.

In de eerste en tweede ecotopen-cyclus zijn de oevers gekarteerd op de plaats waar op de foto het contact tussen land en water te zien was. Deze lijn werd opgedeeld in lijnstukken waar de volgende oever-

attributen aan gekoppeld kunnen worden: kale/onverharde oever, verharde oever, oever met pioniervegetatie, grasoever, helofytenoever, ruigteoever, oever met bomen of oever met struweel. Bij de derde cyclus is deze informatie op vergelijkbare wijze ingewonnen. Idealiter ligt de grens tussen water en land vast, maar de oeverlijn kan door de gekozen methode en specificaties verschuiven met de waterstand. Het attribuut "waterlijn" komt niet voort uit het vlakkenbestand. Het wordt toegevoegd als beide kanten van een ecotoop begrensd worden door water. Daarnaast worden de extra oeverlijnen onderscheiden: "vooroeververdediging zonder struweel" en "vooroeververdediging met struweel". Bij interpretatieproblemen is door de interpreteurs waar mogelijk gebruik gemaakt van bestaand kaartmateriaal, veldkennis (expert judgement) en literatuur. Zie voor de volledige specificaties Knotters & Houkes, 2011.

2.4 Foto-interpretatiesleutels

De foto-interpretatie volgt de RWES indeling, waarvan de interpretatiesleutels zijn opgenomen in bijlage V. Essentieel bij de foto-interpretatie is de indeling in vegetatiestructuurklassen: open water, kaal, gras/kruid zonder of met structuur, helofyten, biezten, ruigte, struweel en bos. Wanneer ruimtelijke elementen te klein zijn om volgens de criteria afzonderlijk gekarteerd te worden, worden ze meegenomen met hun omgeving. Het dominerende oppervlak bepaalt hierbij het ecotoop. Bij de toewijzing van niet karteerbare ruimtelijke elementen die grenzen aan verschillende ecotopen (bijvoorbeeld een bomenrij tussen ruigte en grasland) ontstaat er echter een probleem. Hiervoor zijn de volgende regels opgesteld:

- de vegetatiestructuur is leidend voor de toewijzing van het restelement;
- er wordt toegewezen aan de meest verwante structuurklasse (in het voorbeeld wordt de bomenrij bij de ruigte gevoegd);
- indien bovenstaande niet mogelijk is, wordt toegewezen aan de klasse met de hoogste stromingsweerstand.

2.5 Oude Grenzen Methode

Om de vergelijkbaarheid tussen de verschillende karteringen te optimaliseren, wordt de 'Oude Grenzen Methode' toegepast (Jansen en Van Gennip, 2000). Dit betekent dat de vlakgrenzen en de vlakinhoud van de 2^e kartering van het Volkerak-Zoommeer in principe het uitgangspunt vormen voor de 3^e cyclus kartering. Het lijnenwerk van de 3^e cyclus is alleen aangepast als er werkelijk sprake is van verandering. Als grenswaarde voor een foute geometrie is 10 meter genomen: bij een fysieke afwijking van meer dan 10 meter ten opzichte van de oude grens, is de grens aangepast.

2.6 Opbouw digitale foto-interpretatiebestand

De oeverlijn is op basis van het vlakkenbestand gegenereerd en de lijn is verdeeld in segmenten, de oeverlijntypen. De lijnstukken zijn voorzien van een label, de oevercode (Bijlage IVb); naast elkaar liggende lijnstukken met gelijke coderingen zijn samengevoegd; lijnen

die korter zijn dan 50 meter komen –op een enkele overwogen uitzondering na- niet voor in het lijnenbestand. De begrenzing en de codering van de oeverlijn is in stereo geïnterpreteerd; het lijnenbestand wordt uiteindelijk opgeslagen in 2D.

Het ecotopenbestand kent geen hoogte, het is een 2D shape-file en de z-coördinaat is niet meegenomen. In ArcGIS (ESRI) zijn de definitieve ecotoopvlakken gemaakt en zijn alle vlakken voorzien van een label, de ecotoopinhoud. Aan de hand van de "attribuuttabel" is het vlakkenbestand te controleren op volledigheid. Aangrenzende vlakken met een gelijke code zijn daarbij samengevoegd.

2.7 Koppeling foto-interpretatie bestand met abiotische bestanden

Voor het genereren van een ecotopenkaart wordt een overlay-procedure uitgevoerd. Hierbij wordt met behulp van GIS software het luchtfoto-interpretatiebestand met vegetatiestructuren gecombineerd met de abiotische bestanden tot een ecotopenkaart. Door Nieuwland Automatisering B.V. is een desktop-applicatie ontwikkeld met ArcGis ModelBuilder, het ecotopentoekeningsmodel. Dit model is ontwikkeld om geautomatiseerd ecotopencodes toe te kunnen kennen aan vlakken resulterend uit de zogenaamde "overlay" van verschillende input-datasets.

De codering in het eindbestand is conform het RWES. De volgende bestanden zijn gebruikt voor het genereren van de ecotopenkaart van het Volkerak-Zoommeer:

- Luchtfoto-interpretatiebestand
- Beheerbestand
- Waterdieptebestand

Randvoorwaarden overlay-procedure

De overlay-procedure wordt gestandaardiseerd uitgevoerd: de methode is herhaalbaar en voldoet aan de basiseisen met betrekking tot detaillering. Bij de overlay-procedure ontstaat een groot aantal (te) kleine vlakjes, die geëlimineerd worden door ze toe te delen aan een aangrenzend vlak. De minimale grootte van nieuwe kaarteenheden die bij de overlay-procedure ontstaan is uiteindelijk grofweg 400m² in werkelijkheid en de minimale aangepaste breedte van een kaartvlak is uiteindelijk 15 meter. Voor vlakken kleiner dan 2500m² is er in het model een "cut-level" ingesteld, die garandeert dat vlakken met een bepaalde oppervlakte/breedte verhouding genegeerd worden en andere juist niet. Echter, een groot deel van de ecotopenkaart kan niet automatisch op grootte en überhaupt niet op breedte gecontroleerd worden, vanwege afwijkende vlakvormen. Hierdoor kunnen er als gevolg van het combineren van bovengenoemde bestanden (te) smalle vlakken in de ecotopenkaart blijven bestaan. Voor het toedelen van kleine vlakjes gelden de volgende regels:

- *grenzen en inhoud van het foto-interpretatiebestand en van de resultaten van eerdere fasen in de overlay-procedure dienen ongewijzigd terug te komen in het resultaat van een nieuwe fase (natuurlijk aangevuld door grenzen en informatie van het toegevoegde bestand);*

- een te klein vlakje moet toegedeeld worden aan het buurvlak met de meest gelijkende waarde voor de toe te voegen informatielaag;
- voor smalle vlakken wordt een "cut-level" ingesteld.

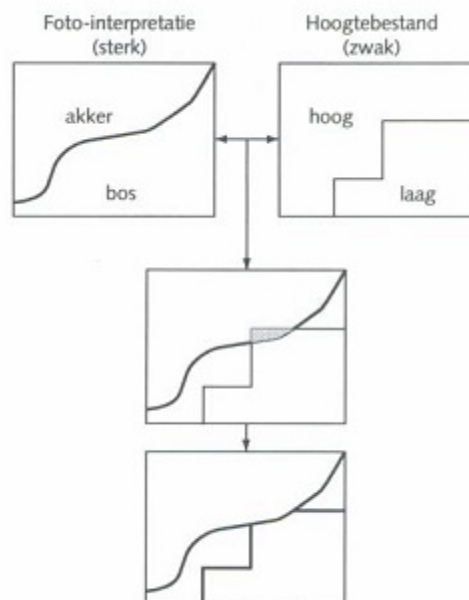
Hiërarchie in informatielagen

Om herhaalbaarheid te garanderen is het van belang dat de overlay-procedure in een logische volgorde plaatsvindt. Bij een andere volgorde ontstaan er andere toedelingomstandigheden, waaruit andere toewijzingen zullen voortkomen. De volgorde is gebaseerd op de kwaliteit van de bestanden: bestanden met hoge detaillering en actualiteit worden eerder in het proces afgehandeld dan bestanden met lage detaillering en actualiteit. Het foto-interpretatiebestand dient als basisbestand. Na de overlay van een informatielaag met een basisbestand is het resultaat van deze actie het basisbestand voor de volgende fase in de overlay-procedure.

De overlay-procedure

Na het combineren van een informatielaag met het foto-interpretatiebestand wordt een selectie uitgevoerd op te kleine vlakjes (zie figuur 4). De definitie voor kleine vlakjes is een combinatie van de oppervlakte en de oppervlakte / omtrek verhouding. Vervolgens worden de kleine vlakjes toebedeeld aan het buurvlak met de meest gelijkende inhoud voor wat betreft de toegevoegde informatielaag. Dit gebeurt op basis van de todelingsmatrix, die vastgesteld is op basis van *expert judgement*. Nadat een informatielaag aan het basisbestand is toegevoegd, worden de onderstaande handelingen in iteratie (slagen) zo vaak herhaald als nodig is volgens de todelingsmatrix:

1. Selecteer de te kleine vlakjes
2. Herwaardeer de vlakjes volgens de informatie in de todelingsmatrix
3. Verwijder de grenzen tussen vlakken met identieke inhoud



Figuur 4; Werkwijze voor het verwijderen van de te 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.

Voor alle kleine vlakjes die uiteindelijk overblijven en dus niet voldoen aan de definitie, wordt de oorspronkelijke informatie van de nieuw toegevoegde informatielaag teruggezet.

2.7.1 Koppeling met waterdiepte

Rijkswaterstaat Directie Zeeland levert voor het Volkerak-Zoommeer de hoogte- en waterdieptegegevens aan. Deze gegevens bevatten de bodemhoogte ten opzichte van de gemiddelde waterstand van het gehele beheersgebied (zie bijlage VI). De volgende uitgangspunten zijn aangehouden bij het tot stand komen van deze kaart:

- Grenzen karteergebied (figuur 1);
- Meest recente hoogte-/ diepte gegevens (Waterdiepte- / hoogtebestand);
- Gemiddeld waterpeil.

Ten behoeve van de ecotopenkartering zijn de gegevens in zes klassen ingedeeld conform de RWES indeling:

1. Zeer diep water (5 meter –NAP en dieper)
2. Diep water (-3 tot -5 meter)
3. Matig diep water (-3 tot -1 meter)
4. Ondiep water (-0,3 tot -1 meter)
5. Oevers (1 tot -0,3 meter)
6. Terrestrisch (overstromingsvrij; hoger dan 1 meter + NAP)

De zes klassen bestempelen de gehele hoogteklasse -0.3 tot 1 meter als oeverzone, terwijl in het RWES-Oevers binnen deze klasse nog drie afzonderlijke zones worden onderscheiden. Deze zonering is afhankelijk van de grondwaterstand, die gecorreleerd is aan de terreinhoogte.

Idealiter zou deze klassenindeling ook door middel van de hoogteligging/ grondwaterstand worden bepaald. Dat zou goed aansluiten bij de ecotopensystematiek, waarin hydrodynamiek als aparte informatielaag beschreven wordt. Echter, de zone is ruimtelijk vrij smal, en de klassen daarbinnen zijn vrij klein. Bovendien is de relatie tussen bodemhoogte en grondwaterstand niet zo eenduidig, wat onnauwkeurigheden in de hand werkt. Vanwege deze argumenten is er gekozen voor een pragmatische oplossing: de zonering wordt bepaald op basis van het resulterende vegetatietype: helofyten (natdrassige zone) of ruigte-struweel (vochtige zone).

De werkwijze bij de 3^e cyclus is grotendeels hetzelfde als ten tijde van de tweede cyclus. Het puntenbestand voor de diepere delen is verkregen obv lodingen. Het resulterende puntenbestand is omgezet in een vlakdekkend dieptegrid en uiteindelijk met behulp van een 'reclass' voorzien van de gewenste diepteklassen. Echter, aangezien geen significante veranderingen werden verwacht in hoogteligging van de oever- en landecotopen is voor de klassen 5 en 6 gebruik gemaakt van de hoogtegegevens uit de 2^e cyclus.

2.7.2 Koppeling met beheer

Om onderscheid te maken naar intensief beheer, extensief beheer of geen beheer, zijn eveneens aanvullende bestanden gebruikt. De DID heeft voor de benodigde beheerinformatie gebruik gemaakt van gegevens van de Basis Registratie Percelen (informatielaag LNV 2008) van het voormalige Ministerie van LNV, nu Ministerie van Economie, Landbouw en Innovatie. In dit bestand zijn de beheergegevens bijgewerkt tot juli 2010. Zie voor meer informatie over de bronbestanden bijlage VII.

2.8 Veldverkenning

Om een globale indruk te krijgen van het projectgebied en om iets te kunnen zeggen over de betrouwbaarheid van de ecotopenkaart, is er een paar maanden na de fotovlucht een veldverkenning uitgevoerd. De onzekerheid in de toewijzing op basis van de foto-interpretatie kan hiermee voor een beperkt aantal ecotopen gecorrigeerd worden. De methode van de 2^e cyclus met de zogenaamde validatiekerngebieden (VKG), is hierbij niet toegepast, onder andere vanwege de slechte toegankelijkheid van het gebied. De veldcheck van het Volkerak-Zoommeer is niet groot genoeg om voldoende statistisch betrouwbare uitspraken te doen over de kwaliteit van de ecotopenkaarten.

2.9 Verschillen tweede cyclus kartering

MES versus RWES

In de eerste karteringscyclus is het Meren-Ecotopen-Stelsel (MES) toegepast; vanaf de tweede cyclus is het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel (RWES) gebruikt. Deze stelsels verschillen van elkaar in benadering: de serie waartoe het MES behoort, werd op type watersysteem ingestoken (rivier, meer, kanaal, benedenrivier). Het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel is geënt op de mate van beïnvloeding door oppervlaktewater (aquatisch, oevers en terrestrisch) en sluit daarmee beter aan op de werkelijkheid van de ecotopenkarteringen. De verschillen staan uitgebreid beschreven in Bergwerff *et al.*, 2003.

De ecotopenkartering maakt deel uit van het MWTL-programma (meerjarige monitoringsreeks) waarbij het gaat om het volgen van ontwikkelingen in Nederland. Dat wordt gedaan door op gezette tijden op dezelfde manier een kartering uit te laten voeren. Het is dus belangrijk dat de verschillen die men vindt het gevolg zijn van werkelijke veranderingen in het veld en niet van een verschil in methode. Om een meer realistische vergelijking mogelijk te maken tussen de tweede en derde ecotopencyclus ten behoeve van de monitoringsdoelstelling is de 2^e cyclus ecotopenkaart van het Volkerak-Zoommeer herzien.

3 Betrouwbaarheidsaspecten van de ecotopenkaart

De betrouwbaarheid van een kaart wordt gedefinieerd als de mate waarin de kaart overeenstemt met de werkelijkheid in het veld (Jansen en Van Gennip, 2000; Jansen, 1996). In dit hoofdstuk worden de aspecten die de betrouwbaarheid beïnvloeden behandeld (geometrische, thematische en koppelingsonzekerheden) en de betrouwbaarheid van de kaarten op basis van de veldcheck.

3.1 Geometrische onzekerheden

Bij het trekken van lijnen heb je te maken met onnauwkeurigheden met betrekking tot ligging van het lijnenwerk. Dit heeft te maken met "omvalling" als gevolg van meerdere invalshoeken voor een set stereofoto's en valt nauwelijks te vermijden. In het eindproduct mag het lijnenwerk tot 10 meter afwijken, zonder dat er aanpassingen gemaakt worden. Zo blijft de vergelijkbaarheid tussen de cycli in stand zonder een cyclus helemaal te hoeven herzien.

3.2 Thematische onzekerheden

De onzekerheden die optreden bij de thematische en ruimtelijke afbakening van de foto- of kaarteenheden worden onder andere bepaald door de fotokwaliteit. Deze onzekerheid wordt geminimaliseerd door vooraf eisen te stellen aan het vliegplan. De eisen hebben betrekking op de mate van bewolking, tijdstip van vliegen (dag, seizoen), de waterstand en de wind. De zonnestand bedraagt normaliter meer dan 20 graden. Als bij een lage zonnestand is gevlogen zijn foto's donker en tamelijk vaag. De interpretatie wordt eveneens bemoeilijkt door lange slagschaduwen. Overigens veroorzaakt een dicht bladerdek van bomen ook donkere foto's. Aangezien er vanaf 2006 over is gegaan op inwinning met digitale luchtfoto's (met edit functionaliteit) is dit probleem tegenwoordig geminimaliseerd.

Een andere onzekerheid wordt gevormd door de ervaring en objectiviteit van de personen die de luchtfoto-interpretatie uitvoeren. 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 de betrouwbaarheid met betrekking tot de classificatie te optimaliseren en te standaardiseren. Dit neemt niet weg dat verwarring tussen legenda-eenheden mogelijk is en blijft. Zo laat het 'VZM_correctiebestand' zien dat er ten behoeve van de gecorrigeerde 2^e cyclus voor grote oppervlaktes een gewijzigde code toegekend is.

Naast de inhoud is ook de ligging van de begrenzing gewijzigd. Vooral in natuurgebieden met veel geleidelijke overgangen (zachte grenzen), bijvoorbeeld bij een overgang van bos naar struweel, is de thematische onzekerheid groter.

Ook wat betreft de inhoud en de ligging van lijnen in het oeverlijnenbestand zijn er opmerkingen te plaatsen wat betreft de gevolgde methodiek ten opzichte van de 2^e cyclus. In §3.3 zijn hierover bij de betreffende vlak- en lijnenecotopen opmerkingen opgenomen.

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. Er valt echter

niet te voorkomen dat er juist ten gevolge van het opvolgen van specificaties wat betreft minimale breedtes van ecotopen, de ligging van de gehanteerde vaste waterlijn en projectgrens en vanwege de toegestane afwijking tot 10m van de ligging van de oude grens, af en toe arbitraire beslissingen genomen zijn en schijnbare verschillen kunnen ontstaan ten opzichte van de 2^e cyclus.

3.3 Onzekerheden bij de interpretatie van de luchtfoto's

De foto's van het Volkerak-Zoommeer zijn kwalitatief goed. De digitale foto's zijn helder en het contrast is scherp; er is gevlogen met een zonnestand van meer dan 50°, heldere hemel en zicht van meer dan 20km. In vergelijking met de fotovlucht van de 2^e cyclus is de waterstand hoger, wat effect heeft op de ligging van de oeverlijn en de oppervlakte van ecotopen die direct aan de flauw aflopende oever grenzen. Het gebied is geheel gedekt en vergelijkbaar in ligging met de luchtfoto's van de 2^e cyclus. Op basis van de kwaliteit van de foto's kunnen er kortom geen bijkomende onzekerheden benoemd worden.

Echter, met navolgende onzekerheden en wijzigingen ten opzichte van de 2^e cyclus moet rekening gehouden worden bij het gebruik van de huidige ecotopenkaart*:

Interpretatie

De luchtfoto wordt als leidend gezien in de hiërarchische toedeling van de bronbestanden tot een ecotopenkaart; de grondslag (het herkennen van een bepaalde "kunstmatig" gedefinieerde eenheid) is echter onderhevig aan meerdere interpretatieverschillen (tussen interpreteurs, het moment van luchtfoto-opname of voortschrijdend inzicht etc. Hierdoor kan het zijn dat een ecotoop dat gorsruigte genoemd werd in de 1^e cyclus en -mogelijk foutief- ruigte in de 2^e cyclus, in de herziene 2^e cyclus hernoemd is tot riet op basis van het meer gedetailleerde fotobeeld uit de 3^e cyclus. Meestal echter is geen inhoudelijke verandering doorgevoerd wanneer daar op basis van het 2^e cyclus fotobeeld ook geen aanleiding toe bestond (zie ook 'riet en ruigte').

Interpreteurs: kunnen de volgende fouten maken:

- verkeerde interpretatie;
- onderling afwijkende interpretatie;
- vergissingen en slordigheden.

Deze fouten kunnen leiden tot verkeerde codes in vlakken en bij lijnen, verkeerde grenzen, niet of juist teveel getrokken grenzen.

Doordat digitaal is gewerkt komen de volgende fouten niet meer voor:

- vlakken zonder code;
- niet gesloten vlakken;
- aangrenzende vlakken met gelijke code;
- oeverlijnen zonder code;
- ontbrekende oeverlijnstukken.

Om resterende fouten zoveel mogelijk te voorkomen en om elke interpreter ervaring te geven in de productie, is een volledige wederzijdse controle van de interpretatie uitgevoerd.

* de namen van ecotopen worden gegeven zoals gepresenteerd in de vereenvoudigde legenda
STRUC_COD

vlakkenbestand:

- Pioniervegetatie: ten opzichte van de 2^e cyclus is de code pioniervegetatie toegevoegd (zie Tabel 1a,b). De definitie ervan is gegeven in de productspecificaties: "open gras/kruid vegetatie, bedekking >5% en <25%. Ook schijnbaar kale inundatievlakken die niet grenzen aan open water." Op basis van deze definitie in combinatie met het dfs beeld worden heterogene vlakken op een willekeurige manier begrensd. Elke interpreter kan op elk moment zo'n vlak op een andere manier begrenzen; het is dientengevolge niet eenduidig te omschrijven. Deze gedeeltelijk arbitraire manier van begrenzen zou mogelijk gevalideerd kunnen worden door middel van een veldverkenning ten tijde van fotovlucht.

Bij herziening van het 2^e cyclus lijnenbestand komt pioniervegetatie ten onrechte bij 4 lijnstukken in deelgebied Zoommeer voor. Fysiek klopt dit wel en kan beter vergeleken worden met de 3^e cyclus, echter in de specificaties komt pioniervegetatie nog niet voor in de 2^e cyclus.

- Boomgaard: ten opzichte van de 2^e cyclus is (in theorie) hoog- en laagstamboomgaard toegevoegd.
- "Dynamisch", "matig" en "gering dynamisch" water is niet eenduidig toe te delen op basis van alleen de foto-interpretatie (Tabel 1a,b). Na overlay met het hernieuwde waterdieptebestand werd bij een controle nogmaals de situatie van de foto vergeleken met die van de 2^e cyclus. Hierbij is een toedelingkeuze gemaakt op basis van diepte informatie en afstand van de vooroever tot de wal; een aantal inconsequenties zijn ontstaan op plekken waar de vooroever dicht bij de wal ligt, maar het water tussen wal en vooroever relatief diep is (>30cm). Het feit dat het waterdieptebestand voor hogere diepteklassen geen update heeft en dat sommige diepere en ondiepe gedeeltes achter de vooroever niet met een lading per schip te bereiken zijn, speelt ook een rol bij bepaling -en indeling- van de dynamiek.

Vanwege het verschil in naamgeving van water-ecotopen uit het rivierensysteem in vergelijking met het merensysteem, en vanwege het feit dat de legenda van de ecotopenkaart een vereenvoudiging weergeeft, is hierin gekozen voor "Water stagnant" en "Water stromend".

- Grasland: bij de overlay met het beheerbestand kan een stuk grasland gedeeltelijk buiten deze dekking vallen. Dit heeft ertoe geleid dat enkele ecotopen in de Dintelsche gorzen foutief zijn toegewezen tot intensief grasland. Het definitie-verschil tussen een (ruig) grasland en ruigte is dat grasland korter dan 70cm is en ruigte hoger; dit kan makkelijk tot een mismatch leiden in vergelijking met de werkelijke veldsituatie en is afhankelijk van het tijdstip van veldbezoek in relatie tot de fotovlucht. De

werkelijke situatie tenslotte kan in de loop van een jaar zelfs zodanig veranderen dat beide grasland en ruigte tot een foutieve interpretatie kunnen leiden.

- Riet en Ruigte: riet en ruigte zijn zowiezo moeilijk uit elkaar te houden in een vergelijking tussen de 2 cycli. Daarnaast speelt het gegeven mee dat de foto-interpretatie een momentopname is, waarin snelgroeïende vegetatie makkelijk onderschat wordt. Er is getracht om zoveel mogelijk informatie te halen uit de interpretatie, maar ook uit een consequente vergelijking met de 2^e cyclus met inachtneming van de specificaties. Zo is af en toe riet met terugwerkende kracht toegewezen aan de herziene 2^e cyclus (echter alleen wanneer dit duidelijk te zien was). Het uiteindelijke ecotoop kan variëren van 'moerasplanten en helofytenzone' en 'moerasruigte' tot het overstromingsvrije equivalent; het is zelfs mogelijk dat het element er in de loop van het seizoen -ten tijde van de foto-vlucht- weer als grasland uit gaat zien op de luchtfoto.
- Bos en Struweel: het onderscheid tussen bos en struweel wordt gemaakt op basis van hoogte, echter als de gemiddelde hoogte tussen 5 en 7 meter is en 'boomvormig', wordt het bos genoemd en bij 'struweelvormig' wordt het struweel genoemd. Tijdens de interpretatie blijkt de gemiddelde hoogte en het type gewas niet altijd even goed in te schatten te zijn.
- Geometrie: er komen enkele voormalige watervlakken voor die in het herziene vlakkenbestand deels gecorrigeerd zijn en tot het land zijn gaan behoren. Deze nieuwe ligging komt dientengevolge niet 1 op 1 overeen met de ligging van de oeverlijn in het 2^e cyclus lijnenbestand.

lijnenbestand:

Vooroeververdedigingen: vooroevers zijn niet altijd consequent ingewonnen, vanwege de heterogeniteit van voornamelijk eilandjes en vooroevers in het projectgebied. In de praktijk moet hierbij in vergelijkingen tussen de cycli rekening worden gehouden.

Legenda

Aangezien voor alle watersystemen dezelfde legenda gebruikt wordt en het een weergave is van het potentieel voorkomen van een ecotoop in een gebied, komt het regelmatig voor dat een ecotoop wel in de legenda staat, maar niet in de ecotopenkaart voorkomt, zoals "akker", "boomgaard" en "biezenvegetatie" in de vegetatiestructuurlegenda. Dit is een belangrijk gegeven en geldt niet alleen voor de vegetatiestructuur, maar ook voor de overige beschikbare legenda's.

3.4 Kwaliteit van de bestandskoppeling

De overlay-bewerking is een automatische toedeling van vlakken met vegetatiestructuur als hoogste prioriteit, dan waterdiepte en vervolgens beheer. Bepalend voor de kwaliteit van het eindresultaat na de overlay-bewerking is vooral de oorspronkelijke betrouwbaarheid van de

afzonderlijke kaartlagen. Hierboven is echter alleen met betrekking tot de geometrie en thematiek van het foto-interpretatiebestand een kwalitatieve uitspraak gedaan over de betrouwbaarheid. De thematische betrouwbaarheid, evenals de kwaliteit van de overige bronbestanden is echter zeer moeilijk vast te stellen.

De waterdiepte-/bodemhoogtegegevens die gebruikt zijn om het totaalbestand te genereren, worden in principe als betrouwbaar beschouwd. Een update heeft plaatsgevonden op een gedeelte van het totale waterdiepte-/bodemhoogtebestand. Zo bestaat de berekening van de diepte/hoogte uit:

- een update van waterdieptegegevens Schelde-Rijnkanaal (de Eendracht) en Zoommeer, celgrootte 5x5m (2010).
- aanvulling met AHN bodemhoogte-data uit 1996, celgrootte 5x5m.
- GIS-technisch dichtrekenen van het tussenliggende gebied in de oeverzone, ttv 2^e cyclus.

De laatste 2 stappen bevatten geen update voor de 3^e cyclus en stammen uit het bestand van 2006. Op basis van de ruwe lodingsdata uit 2010 is een vergridding gemaakt welke is ingepast in het dieptegrid van 2006. Op basis hiervan is een nieuwe reclass gemaakt, zodat elke cel een van zes mogelijke dieptewaardes meekrijgt, lopend van terrestrisch tot zeer diep water (resp. klasse 6 tot klasse 1; zie bijlage VI).

Ook de geldigheid van het beheerbestand heeft uitleg. Ten tijde van de 3^e cyclus wordt beheerinformatie niet in de foto-interpretatie, maar achteraf als bronbestand pas toegevoegd. De gegevens zijn verkregen door bevraging van LNV (EL&I), die de PCR -perceelsregistratie/basis registratie percelen- uitvoert. Deze registratie van EL&I wordt vastgesteld op basis van aanvragen voor subsidies. Het niet aanvragen van een subsidie hoeft niet automatisch te betekenen dat een terrein intensief beheerd wordt, en *vice versa*. Discussabel is de vraag of natuurlijk grasland met beperkte landbouwactiviteit uit de PCR-meting ook daadwerkelijk extensief grasland is, zoals in het samengeklapte bestand. Ook zijn graslandvlakken die niet gedekt worden door informatie uit het beheerbestand automatisch opgedeeld tot natuurlijk grasland; gedeeltelijke dekking leidt echter bij enkele vlakken tot intensief grasland. Daarnaast blijft de vraag of een grasland extensief of intensief is gebaseerd op een momentopname.

3.5 Betrouwbaarheid van de ecotopenkaart

Veldwerk

De periode waarin het veldwerk potentieel uitgevoerd kan worden is vrij lang en strekt zich uit van half mei t/m oktober. Uitzondering hierop vormen perioden van inundatie als gevolg van hoog water en de daarop volgende weken. Dit omdat inundatie een negatieve invloed heeft op de mogelijkheid om met name ecotopen gekenmerkt door lagere vegetaties te herkennen. In de praktijk hangt dit af van goedkeuring van de luchtfoto's, zodat het veldwerk op zijn vroegst begin juli kan plaatsvinden. De veldverkenning van het Volkerak-Zoommeer 2010 heeft eind september 2010 plaatsgevonden in de Dintelse Gorzen en in de Slikken van de Heen.

Belangrijke constatering is, dat het veldwerk een lokaal inzicht kan toevoegen ten opzichte van het interpreteren achter een dfs systeem.

Zo blijkt dat het grootste deel van wat in 2005 riet is genoemd in werkelijkheid duinriet is. Dit vlakdekkende duinriet is vervolgens grotendeels tot ruigte gerekend. Ook de adelaarsvarens die vlakdekkend op de Dintelse Gorzen voorkomen zijn tot ruigte gerekend. Echter, omdat bij de foto-interpretatie hoogte ook als input geldt, wordt vegetatie lager dan 70cm tot grasland gerekend. Een belangrijk gegeven hierbij is dat vegetatie (zoals ruiger grasland van rond de 70cm) uit de foto-interpretatie van mei ook als duinriet -en dus ruigte-gevalideerd kon worden in het veld. Al met al geldt de foto-interpretatie als leidend en leidt samen met de veldverkenning tot een samengestelde momentopname, waarbij consequente keuzes (zoveel als mogelijk, als onderdeel uitmakend van een cyclus) zijn gehandhaafd en verbeteringen zijn doorgevoerd.

Veranderanalyse 2^e herziene cyclus met 3^e cyclus

Eerder is gemeld dat de betrouwbaarheid van de ecotopenkaart lastig eenduidig te geven is. Voor een realistisch vergelijk zijn de areaalgegevens van de 2^e herziene cyclus met die van de 3^e cyclus vergeleken[†]. In de tabel met areaalgegevens blijft informatie over dynamiek achter voorover op deze manier buiten de ecotopenkaart toch beschikbaar (zie Bijlage IV). Naast de areaalgegevens van de ecotoopcodes kunnen verschillen in vegetatiestructuur achterhaald worden met behulp van de veranderanalyse. Bij vergelijk met de herziene versie kunnen de verschillen voor het grootste deel toegewezen worden aan fysieke veranderingen in het terrein (zie ook de bijlage "veranderingsanalyse" in Knotters & Houkes, 2011).

Het areaal aan gering dynamisch water is (sterk) afgenomen ten opzichte van de 2^e cyclus, wat minder in vergelijking met de herziene 2^e cyclus. Dit heeft te maken met het strikter naleven van de specificaties met betrekking tot afstand tot voorover ten tijde van de foto-interpretatie. Het grootste deel is echter te wijden aan de hogere waterstand ten tijde van de fotovlucht 3^e cyclus, wat leidt tot een verminderd oppervlak aan onbegroeid natuurlijk substraat. Navolgende tabellen laten de areaalgegevens zien van de vegetatiestructuur, zoals die ook voorkomen in de legenda van de ecotopenkaart[‡]. P (pioniervegetatie) is nieuw in de 3^e cyclus.

Tabel 1a,b: veranderingsanalyse 2^e herziene cyclus, verticaal, in vergelijking met de 3^e cyclus, horizontaal, op basis van de codes voor vegetatiestructuur. Tabel a laat zien waaruit een 2^e herziene cyclus code is opgebouwd in de 3^e cyclus en wordt horizontaal gelezen (bv 99,3 % van de oppervlakte b1 -natuurlijk bos- van de 2^e herziene cyclus komt ook in de 3^e cyclus weer als natuurlijk bos voor, 0.2 % is geïnterpreteerd als productie/natuurlijk grasland etc). Tabel b moet verticaal gelezen worden; het natuurlijk bos in de 3^e cyclus bestond in de 2^e herziene cyclus voor 72% uit natuurlijk bos en de rest voornamelijk uit struweel etc. Kortom, wat fysiek al bos was is bos gebleven en veel struweel is bos geworden.

a)

	a	b1	b2	b4	g1	g5	g6	k4	m	o1	o2	o3	p	r	Totaal
a	99.51%	0.11%	0.00%	0.09%	0.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.21%	100%
b1	0.00%	99.33%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%	0.12%	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.35%	100%
b2	0.00%	0.00%	87.45%	0.00%	12.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

[†] Gedetailleerde 2^e cyclus areaalgegevens van de ecotoopcodes staan in de rapportage van de 2^e cyclus; herziene areaalgegevens zijn af te leiden uit herziene 2^e cyclus ecotopenkaart, 3^e cyclus areaalgegevens staan in Bijlage IV

[‡] De legenda van de ecotopenkaart bevat het totaal aan mogelijke ecotopen, wat niet wil zeggen dat deze ecotopen daadwerkelijk in het projectgebied voorkomen. Met uitzondering van 'Water stagnant' en '- stromend' is de legenda gelijk aan die van rivieren- en benedenrivierensysteem.

b4	0.00%	42.85%	0.82%	52.94%	3.29%	0.04%	0.06%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
g1	0.02%	0.09%	0.00%	2.16%	96.28%	0.28%	0.88%	0.03%	0.02%	0.00%	0.03%	0.00%	0.17%	0.02%	100%
g5	0.00%	1.81%	0.00%	1.02%	13.73%	68.80%	10.42%	0.00%	0.15%	0.00%	0.94%	2.77%	0.35%	0.00%	100%
g6	0.00%	0.31%	0.00%	1.75%	26.95%	0.13%	70.80%	0.00%	0.00%	0.00%	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
k4	0.00%	0.04%	0.00%	0.00%	4.73%	1.05%	0.20%	32.04%	0.72%	0.00%	4.22%	9.86%	47.15%	0.00%	100%
m	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
o1	0.00%	0.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.46%	0.00%	0.12%	0.00%	25.07%	60.07%	13.97%	0.00%	0.00%	100%
o2	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.02%	0.00%	0.00%	99.96%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
o3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.43%	0.00%	1.05%	0.00%	0.00%	0.00%	97.52%	0.00%	0.00%	100%
r	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	41.36%	0.00%	1.40%	8.47%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	32.16%	16.61%	100%
	1.10%	3.79%	0.14%	1.66%	14.58%	0.47%	4.16%	0.59%	61.84%	0.22%	9.81%	0.71%	0.90%	0.03%	100%

b)

	a	b1	b2	b4	g1	g5	g6	k4	m	o1	o2	o3	p	r	
a	99.74%	0.03%	0.00%	0.06%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.29%	1.10%
b1	0.00%	71.73%	0.00%	0.00%	0.04%	0.00%	0.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	30.68%	2.74%
b2	0.00%	0.00%	85.57%	0.00%	0.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.13%
b4	0.00%	27.07%	14.43%	76.39%	0.54%	0.20%	0.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.39%
g1	0.26%	0.32%	0.00%	17.29%	87.52%	7.91%	2.81%	0.76%	0.01%	0.00%	0.04%	0.00%	2.51%	8.76%	13.25%
g5	0.00%	0.28%	0.00%	0.35%	0.54%	84.19%	1.44%	0.00%	0.00%	0.00%	0.06%	2.25%	0.22%	0.00%	0.57%
g6	0.00%	0.46%	0.00%	5.90%	10.37%	1.61%	95.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	5.61%
k4	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.58%	3.99%	0.08%	96.62%	0.02%	0.00%	0.77%	24.95%	93.68%	0.00%	1.79%
m	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	99.97%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	61.83%
o1	0.00%	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.87%	0.00%	0.17%	0.00%	100.0%	5.37%	17.30%	0.00%	0.00%	0.88%
o2	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	0.30%	0.00%	0.00%	93.73%	0.00%	0.00%	0.00%	9.19%
o3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.23%	0.00%	0.71%	0.00%	0.00%	0.00%	55.50%	0.00%	0.00%	0.40%
r	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.29%	0.00%	0.03%	1.44%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.59%	53.27%	0.10%
Totaal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Voor een groot deel zijn de veranderingen te wijden aan fysieke veranderingen in het veld, maar ook aan interpretatieverschillen tussen riet/ruigte, dynamisch/gering dynamisch water en bos/struweel.

Wat betreft de oeverlijnen is in het algemeen struweel en kale onverharde oevers in beide deelgebieden afgenomen, terwijl gras en verharde oevers zijn toegenomen. In het Volkerak is daarnaast nog sprake van een toename van boom- en pionieroever. Op de oeverlijnen is echter geen veranderanalyse toegepast.

Conclusie

Kortom, de uiteindelijke betrouwbaarheid van de ecotopenkaart hangt samen met de nauwkeurigheid en geldigheid van zijn bronbestanden, inclusief het vegetatiestructuurbestand. De veldverkenning geeft meer inzicht in de verschillende gebiedsspecifieke ecotopen, maar geen oplossing op de vraag of een ecotopenkaart op basis van een momentopname voor iedere gebruiker zal volstaan. Het is raadzaam om de beperkingen hiervan in te zien en bij gebruik van de ecotopenkaart de rapportage in het achterhoofd -of bij de hand- te houden.

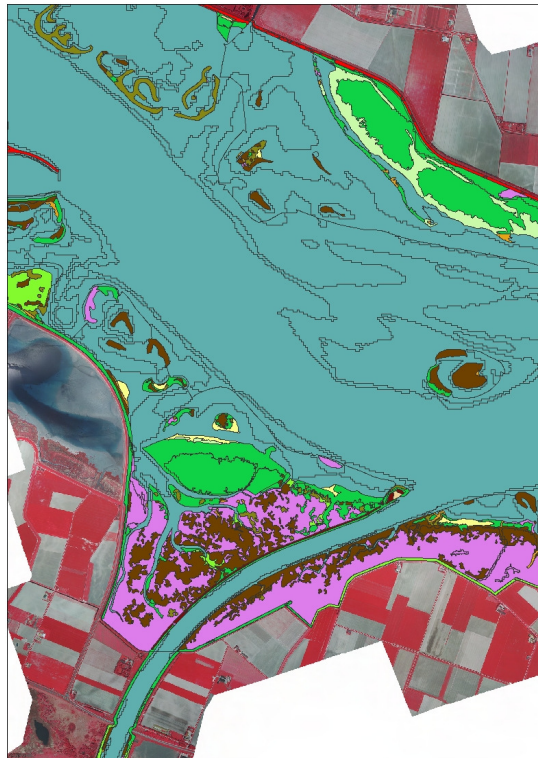
4 De ecotopenkaart

4.1 Resultaat: van foto tot kaart

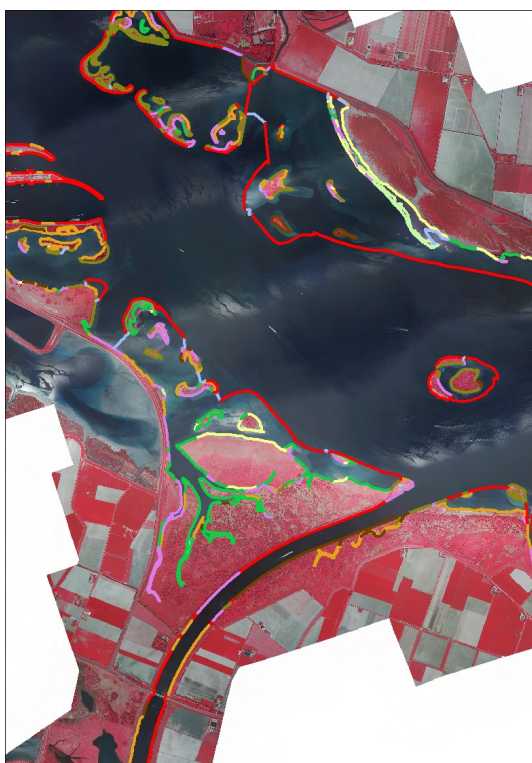
Het eindresultaat bestaat per cyclus uit twee shape-files, één vlakkenbestand met ecotoopgrenzen en inhoud, één lijnenbestand met de oeverlijn en de oeverinhoud en ten slotte een ecw-bestand van het Volkerak-Zoommeer. Daarnaast is er voor het Volkerak-Zoommeer een correctiebestand beschikbaar, met daarin de gecorrigeerde vlakken van de "vorige" cyclus (in dit geval leidend tot de herziene versie van de 2^e cyclus). Dit correctiebestand bevat de inhoudelijk -en niet per se alleen de fysiek- veranderde vlakken. Door de tabellen uit Bijlage IIIa en IIIb inhoudelijk te vergelijken met de tabellen uit de 2^e cyclus wordt een indruk verkregen van de (fysiek) veranderde en inhoudelijk aangepaste ecotopen.

De belangrijkste eindproducten van de ecotopenkartering Volkerak-Zoommeer 2010 zijn wel de definitieve ecotopenkaart en oeverlijnenkaart. In figuur 5a en b zijn hiervan voorbeelden opgenomen. Zie voor de legenda van de ecotopenkaart bijlage II.

Nb: in vergelijking met de 2^e cyclus is de legenda in de 3^e cyclus vereenvoudigd ten gunste van de overzichtelijkheid; dientengevolge hebben de eenheden op de kaart niet meer een aparte kleur per ecotoopcode maar per ecotoop. Gevolg is dat meerdere vlakken uit de kaart van de 2^e cyclus dezelfde kleur hebben gekregen in de ecotopenkaart van de 3^e cyclus.



Figuur 5a Uitsnede van de ecotopenkaart van het Volkerak-Zoommeer 2010



Figuur 5b Uitsnede van de oeverlijnenkaart van het Volkerak-Zoommeer 2010

4.2 Ontsluiting

Ecotopenkaart

De ecotopenkaart vormt onder andere het uitgangspunt voor hydraulische berekeningen (weerstand van uiterwaarden bij hoogwater), herinrichtings- en natuurontwikkelingsplannen en kwaliteitsbeoordeling door de Europese Kaderrichtlijn Water. Op de website www.ecotopen.nl (onder 'meer weten > documenten') zijn de rapportages vrij toegankelijk en opvraagbaar. Daarnaast bevinden ecotopenkaarten uit de eerste en tweede cyclus zich op <http://www.rijkswaterstaat.nl/apps/geoservices/mapviewer2i/>.
[wijzigingen in lokatie voorbehouden]

layerfile

Behalve een ecotopenkaart en oeverlijnenkaart worden layerfiles als ondersteuning van deze eindproducten geleverd, om zodoende de weergave voor verschillend gebruik te standaardiseren. In vergelijking met de 2^e cyclus is de inhoud van de layerfile (legenda) van de 3^e cyclus ingekort; de basis wordt gevormd door de kolom met vegetatiestructuur in de 'attributentabel' van de shapefile VZM_2010_vlak_1_00.shp. Bij uitlevering kan elke specifieke layerfile gekoppeld worden aan deze shapefile. Beschikbaar zijn de volgende:

- KRW
- Ruwheidscodes
- Structuurcodes (vegetatiestructuur heeft standaard kleuren)
- Oeverlijnen (oeverlijn heeft standaard kleuren)

De legenda's zijn gestandaardiseerd en gelden voor Benedenrivieren, Rivieren en Meersysteem, met uitzondering van enkele water-ecotopen (zie 'legenda' in §3.3). Het gaat in principe om zoekgebieden, dus niet

elk ecotoop hoeft voor te komen in elk systeem. Daarnaast wordt een habitatlegenda niet geleverd, vanwege het gebrek aan overlap tussen de te typeren habitats en de onderliggende vegetatiestructuur.

4.3 Ecotopen in relatie tot het RWES

In de bijlagen II en III zijn de ecotoopcodes en legenda-eenheden opgenomen van het ecotopenbestand Volkerak-Zoommeer 2010 met hun kenmerken. De ecotoopcodes zijn conform de codering van het RWES, het "Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel", zoals gebruikt ten tijde van de tweede cyclus. Voor meer uitgebreide landschappelijke en ecologische beschrijvingen van de ecotopen wordt verwezen naar de uitleg in de relevante rapportages van het aquatische, oever- en terrestrische onderdeel van het RWES (resp. in Van der Molen *et al.*, 2000; Lorenz, 2001; Willems *et al.*, 2007). Hierin zijn ook criteria en aannames opgenomen die gehanteerd zijn tijdens de luchtfoto-interpretatie.

Legenda

De legenda van de ecotopenkaart Volkerak-Zoommeer 2010 wijkt -net als de versie van 2005- op ecotoopniveau enigszins af van het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel. Enkele ecotopen zijn toegevoegd of verwijderd ten opzichte van 2005 en sommige hebben een andere naam. Zo is de legenda toegesneden op het merensysteem, met enkel ecotopen die daar voor kunnen komen. Er komt geen 'REST, Zomerbed, Water, Rivierbegeleidend water, Ondiep water, Meer en Getijdenwater' meer voor; biezten kwam ooit wel in het gebied voor en blijft in de legenda staan].

Een belangrijk punt is dat de legenda enkel de weergave geeft van de kolom met vegetatiestructuur uit de tabel, als die gevuld is met data. De enige inhoudelijke wijzigingen ten opzichte van 2005 zijn het toegevoegde ecotoop Pioniervegetatie ("Vegetatie met lage bedekking (5-25%)") en de aanpassing van bovengenoemde water-ecotopen naar een opgebost 'water stagnant' en 'water stromend'. De informatie over waterdiepte is dus niet meer aanwezig in de legenda, maar nog wel in de attribuentabel van de shapefile, conform het RWES.

Ecotoopcodes

Als het onderscheid tussen samengeklapte ecotopen niet gemaakt kon worden -bij voorbeeld door het ontbreken van aanvullende informatielagen- zijn vanaf de 2^e cyclus combinatiecodes gebruikt. Echter, dit is zoveel mogelijk voorkomen. In de 3^e cyclus zijn er een aantal 'nieuwe' codes aangetroffen die nog niet in het merensysteem, maar al wel in het rivierensysteem voorkwamen (alle codes zijn benoemd in Bijlage IV). Daarnaast zijn er geen nieuwe combinatiecodes bijgekomen.

Door het gebruik van het bronbestand waterdiepte kan het zijn dat een water-ecotoop binnen het stelsel aquatisch valt, terwijl het naastliggende ecotoop binnen het oeverstelsel valt. Dit leidt voor open water altijd tot 'dynamisch/laag dynamisch', maar voor een oever-ecotoop tot sterk/matig/gering dynamisch. Met deze tweeledige manier van opdelen van dynamiek binnen de verschillende stelsels moet rekening gehouden worden.

5 Aanbevelingen

De praktijkervaring van de ecotopenkartering Volkerak-Zoommeer 2010 levert nieuwe inzichten op over de 'ideale' aanpak en werkwijze. Deze kennis kan toegepast worden bij de mogelijke inwinning van de vierde en/of herziene derde karteercyclus.

Oeverlijnen

Het vaststellen van de oeverlijnen gebeurt op basis van de ligging van de grens land-water op de luchtfoto. De begrenzing op basis van de luchtfoto is gekoppeld aan de waterstand op het moment dat de luchtfoto genomen is, en daarmee discutabel. Bij een afwijking (foutieve interpretatie ten tijde van de 2^e cyclus) van minder dan 10 meter wordt de ligging van de 2^e cyclus lijn gehandhaafd. Dit wordt gedaan om wijzigingen op basis van methodiek zoveel mogelijk uit te sluiten.

Door de hogere resolutie (pixelresolutie van 12,5cm ten opzichte van 25cm) van de derde cyclus orthofotomozaïekenbestand is er vaak een duidelijker onderscheid te maken tussen de verschillende structuren, zoals onderscheid tussen verharde/onverharde oever en smalle rietkraag, smalle struweelhaag en ruigte etc.

Overlay Ecotopen

Uit de resultaten blijkt dat er regelmatig smalle stroken voorkomen, vooral zichtbaar op de oevergrens. Deze smalle stroken zijn ontstaan bij de overlay-procedure als gevolg van het combineren van de vegetatiestructuur met het waterdiepte- en beheerbestand. Veel vlakken zijn smaller dan 20 meter en niet te voorkomen; echter, wanneer men de ecotopenkaart bekijkt (in combinatie) met de vegetatiestructuurlegenda zijn de vlakken groter afgebakend.

Veldverkenning

Een veldverkenning dient vooral om een globale indruk van het systeem te krijgen en is een zinvol instrument om een inschatting te kunnen maken van de betrouwbaarheid van het vegetatiestructuurbestand. Na de 2^e herziene cyclus is de veldverkenning weer onderdeel van het inwinproces geworden. In acht moet worden genomen dat er afwijkingen zullen blijven bestaan tussen de fysieke veldsituatie en het foto-beeld, ook als gevolg van veranderingen die binnen een jaar plaatsvinden.

Overige verbeteringen

Daarnaast kan in de toekomst:

- Een meer uitgebreide methode van valideren worden ingebouwd; dat betekent niet alleen een veranderingsanalyse, maar ook een statistische onderbouwing daarvoor.
- Het tijdstip van veldverkenning zodanig gekozen worden, dat vergelijking tussen veld en kaart meer zinvol is, zover logistiek dat toelaat.
- Ontsluiting naar de markt worden verbeterd, zodanig dat de markt tijdig wordt ingelicht over de beschikbaarheid van een nieuwe kaart.
- Het belang worden benadrukt van de -vaak onvrijwillige- beperkingen, die met het gebruik van de kaart en de verschillende legenda's gepaard gaat.

-
- Het bestaansrecht van de kaart onder de loep worden genomen; wanneer de resultaten niet voldoen aan de gekozen informatiebehoefte, moet uiteindelijk besloten worden of de ecotopenkartering Volkerak-Zoommeer in de huidige vorm aangepast dient te worden. Kortom: afstemming tussen de potentie die de ecotopenkaart te bieden heeft met de wens van de gebruiker is gewenst.

6 Literatuur


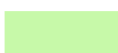


- Bergwerff, J.W., A.G. Knotters, M. Vreeken & D. Willems, 2003. Methodeherziening ecotopenkartering, Rijkswaterstaat AGI-GAE-2003.10
- Houkes, G.H.M., 2007. Ecotopenkartering Volkerak-Zoommeer 2005. Rijkswaterstaat AGI, Delft.
- Jansen, J.J. en B. van Gennip, 2000. De Oude Grenzen Methode - een manier om betrouwbaar veranderingen in landschap en vegetatie te monitoren op basis van luchtfotokarteringen. Landschap 2000 17/3-4
- Jansen, B.J.M., A.S. Kers en I. van Splunder, 2001. Ecotopenkartering Volkerak-Zoommeer 1997. RIZA rapport 2001.008. Rijkswaterstaat RIZA / Meetkundige Dienst.
- Jansen, 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.
- Kaaij, ing. H.G. van der, 2006. Ecotopenkartering; samenstellen basisinformatie. RWS IJsselmeergebied, Lelystad
- Knotters, A.G. en G.H.M. Houkes, 2011. Productspecificaties Ecotopenkartering deel B - Luchtfoto-interpretatie. Rijkswaterstaat DID, Delft.
- Lorenz, C., 2001. Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels; Oevers. Witteveen en Bos in opdracht van RIZA.
- Molen, van der, D.T., H.P.A. Aarts, J.J.G.M. Backx, E.F.M. Geilen, en M. Platteeuw, 2000. Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels; Aquatisch. RIZA rapport 2000.038, RIZA Lelystad
- Willems, D., J.W. Bergwerff & N. Geilen, 2007. RWES Terrestrisch: actualisatie ecotopenindeling van de periodiek tot zelden overstroomde en overstromingsvrije zones langs de rijkswateren. RWS RIZA, 10-2007, Lelystad.
- Wolfert, H.P., 1996. Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels; uitgangspunten en plan van aanpak. DLO-Staring Centrum inopdracht van RIZA. RIZA notanr. 96.050, Lelystad.

Bijlage I Ecotoopcodes Volkerak-Zoommeer 2010

Zone	Ecotoopbeschrijving	Ecotoopcode	Vegetatiestructuur	Hydrologie	Mechanische dynamiek aquatisch	Mechanische dynamiek oeversterrestrisch	Mechanische dynamiek terrestrisch	Beheer
Aquatisch	Ondiep	MzO	Meer	Ondiep	Dynamisch/laag dynamisch			Water
Aquatisch	Matig diep	MzM	Meer	Matig diep	Dynamisch/laag dynamisch			Water
Aquatisch	Diep	MzD	Meer	Diep	Dynamisch/laag dynamisch			Water
Aquatisch	Zeer diep	MzZ	Meer	Zeer diep	Dynamisch/laag dynamisch			Water
Oevers	Gering dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	I.5	Ondiep water	Oever - nat		Gering dynamisch		Nauwelijks tot geen/extensief beheer
Oevers	Matig dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	I.3	Ondiep water	Oever - nat		Matig dynamisch		Nauwelijks tot geen/extensief beheer
Oevers	Dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	I.1	Ondiep water	Oever - nat		Sterk dynamisch		Nauwelijks tot geen beheer
Oevers	Zoete zandplaten	II.2	Kale plaat	Oever - nat		Sterk dynamisch		Nauwelijks tot geen beheer
Oevers	Matig tot sterk dynamisch hard substraat onder invloed van zoet water	III.2-3	Bebouwd/verhard	Oever - nat / drassig / vochtig		Sterk/matig dynamisch		Kunstmatig hard substraat
Oevers	Moerasruigte	V.1-2-3-4	Ruigte	Oever - vochtig		Matig/gering dynamisch		Nauwelijks tot geen/extensief beheer
Oevers	Grauwe wilgstruweel	VI.1	Struweel	Oever - vochtig		Gering dynamisch		Nauwelijks tot geen/extensief beheer
Oevers	Zachthoutoobos	VI.4	Natuurlijk bos	Oever - vochtig		Gering dynamisch		Nauwelijks tot geen/extensief beheer
Oevers	Productiebos in oever	VI.8	Productiebos	Oever - nat / drassig		Gering dynamisch		Intensief beheer
Oevers	Moerassig structuurrijk overstromingsgrasland	VII.1-2	Natuurlijk grasland	Oever - drassig / vochtig		Matig/gering dynamisch		Extensief/intensief beheer

Zone	Ecotoopbeschrijving	Ecotoopcode	Vegetatiestructuur	Hydrologie	Mechanische dynamiek_aquatisch	Mechanische dynamiek_oeversterrestrisch	Mechanische dynamiek	Beheer
Oevers	Grasland	VII.1-2-3	Productie / natuurlijk grasland	Oever - drassig / vochtig			Matig/gering dynamisch	Extensief/intensief beheer
Oevers	Productiegrasland	VII.3	Productiegrasland				Matig/gering dynamisch	Intensief beheer
Oevers	Vegetatie met lage bedekking (5-25%) in oever	VII.4	Vegetatie met lage bedekking (5-25%)	Oever - drassig / vochtig			Matig/gering dynamisch	Nauwelijks tot geen/extensief beheer
Oevers	Moerasplanten en helofytenzone	IV.1-2-6-8-9	Riet en overige helofyten	Oever - nat / drassig			Matig/gering dynamisch	Nauwelijks tot geen / extensief/intensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij bebouwd	HA-2	Bebouwd/verhard	Overstromingsvrij			Gering dynamisch	Kunstmatig hard substraat
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij natuurlijk bos	HB-1	Natuurlijk bos	Overstromingsvrij			Gering dynamisch	Nauwelijks tot geen/extensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij struweel	HB-2	Struweel	Overstromingsvrij			Gering dynamisch	Nauwelijks tot geen/extensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij productiebos	HB-3	Productiebos	Overstromingsvrij			Gering dynamisch	Intensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij natuurlijk grasland	HG-1	Natuurlijk grasland	Overstromingsvrij			Gering dynamisch	Nauwelijks tot geen/extensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij grasland	HG-1-2	Productie / natuurlijk grasland	Overstromingsvrij			Gering dynamisch	Onbekend
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij productiegrasland	HG-2	Productiegrasland	Overstromingsvrij			Gering dynamisch	Intensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Zandplaten overstromingsvrij	HK-1	H-REST	Overstromingsvrij			Gering dynamisch	Onbekend
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij riet en helofytencultuur	HM-1-2	Riet en overige helofyten	Overstromingsvrij			Gering dynamisch	Extensief/intensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrije ruigte	HR-1	Ruigte	Overstromingsvrij			Gering dynamisch	Nauwelijks tot geen/extensief beheer
Oevers REST	Tijdelijk kaal oevers	REST-O	REST	Oever - nat / drassig / vochtig				Nauwelijks tot geen / extensief/intensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij tijdelijk kaal	REST-T	H-REST	Overstromingsvrij			Gering dynamisch	Nauwelijks tot geen / extensief/intensief beheer

Bijlage II Legenda* ecotopenkaart Volkerak-Zoommeer 2010

VEGETATIESTRUCTUUR	STRUCT_COD	KLEUR	Code (R,G,B)		
Akker	Akker		180	180	180
Onbegroeid (natuurlijk)	OnbgrNat		250	253	138
Tijdelijk kaal	OnbgrTijd		241	207	150
Pioniervegetatie	Pionier		199	249	169
Productie grasland	GraslProd		130	249	43
Natuurlijk grasland	GraslNat		13	208	71
Ruigte	Ruigte		218	127	233
Biezenvegetatie	Biezen		250	100	96
Rietvegetatie	Riet		230	164	26
Struweel	Struweel		136	136	20
Productiebos	BosProd		120	13	10
Natuurlijk bos	BosNat		112	64	0
Boomgaard	Boomgrd		181	21	17
Bebouwd / verhard	BebVerh		255	0	0
Water stromend	WatStrmnd		160	188	254
Water stagnant	WatStgnnt		94	174	174

* De legenda is aanzienlijk korter in vergelijking met de 2^e cyclus om de leesbaarheid van de Ecotopenkaart te vergroten.

Bijlage IIIa Areaalgegevens RWES-ecotopen Volkerak 2010

Ecotoopcode	Freq	Oppervlakte	
		(ha.)	Oppervlakte (%)
HA-2	43	54.0	0.8
HB-1	127	150.3	2.3
HB-2	60	20.8	0.3
HB-3	8	8.6	0.1
HG-1	29	146.5	2.3
HG-1-2	47	190.5	2.9
HG-2	20	60.4	0.9
HK-1	1	1.5	0.0
HM-1-2	9	1.1	0.0
HR-1	47	265.4	4.1
I.1	47	145.0	2.2
I.3	29	341.9	5.3
I.5	13	30.8	0.5
II.2	23	22.4	0.3
III.2-3	79	19.2	0.3
IV.1-2-6-8-9	23	5.9	0.1
MzD	50	547.8	8.5
MzD-v<100*	1	0.1	0.0
MzM	25	924.4	14.3
MzM-v>100	11	40.2	0.6
MzM-zv	1	0.7	0.0
MzO	41	216.2	3.3
MzO-v<100	3	6.9	0.1
MzO-v>100	18	319.2	4.9
MzO-zv	1	11.6	0.2
MzZ	9	2117.6	32.8
MzZ-v<100	3	1.5	0.0
REST-O	3	1.2	0.0
REST-T	1	0.2	0.0
V.1-2-3-4	32	20.3	0.3
VI.1	145	91.4	1.4
VI.4	156	100.2	1.6
VI.8	9	2.6	0.0
VII.1-2	24	243.8	3.8
VII.1-2-3	88	244.2	3.8
VII.3	22	40.7	0.6
VII.4	18	68.2	1.1
Totaal Volkerak	1266	6463.2	100

* het onderscheid tussen afstand tot vooroever van minder of meer dan 100m wordt in deze tabel gegeven. Deze informatie staat echter niet in de ecotopenkaart.

Bijlage IIIb Areaalgegevens RWES-ecotopen Zoommeer 2010

Ecotoopcode	Oppervlakte		
	Freq	(ha.)	Oppervlakte (%)
HA-2	32	11.6	0.6
HB-1	59	23.7	1.3
HB-2	15	2.4	0.1
HG-1	1	0.9	0.0
HG-1-2	35	88.9	4.9
HG-2	18	30.4	1.7
HM-1-2	8	2.8	0.2
HR-1	10	43.9	2.4
I.1	56	135.2	7.5
I.3	20	52.5	2.9
I.5	6	11.0	0.6
II.2	5	25.4	1.4
III.2-3	39	6.4	0.4
IV.1-2-6-8-9	40	29.0	1.6
MzD	32	111.9	6.2
MzM	35	260.9	14.4
MzM-v<100	2	1.6	0.1
MzM-v>100	4	6.7	0.4
MzO	16	55.2	3.0
MzO-v<100	4	6.7	0.4
MzO-v>100	11	48.6	2.7
MzZ	1	609.6	33.6
MzZ-v>100	2	2.4	0.1
REST-O	1	0.8	0.0
REST-T	2	0.4	0.0
V.1-2-3-4	33	14.5	0.8
VI.1	36	22.8	1.3
VI.4	102	39.4	2.2
VII.1-2	9	60.6	3.3
VII.1-2-3	40	80.0	4.4
VII.3	15	19.8	1.1
VII.4	6	6.5	0.4
Totaal Zoommeer	695	1812.5	100.0

Bijlage IIIc Lengtegegevens RWES-oeverlijnen Volkerak-Zoommeer 2010

Volkerak

Ecotoop- code	Omschrijving	Freq	Lengte (m)	Lengte (%)
S1	Kale onverharde oever	63	16152	8.3
S2	Verharde oever (krib/strekdam/stenen oever)	54	34007	17.6
S4	Helofytenoever	82	21787	11.3
S8	Grasoever	103	35269	18.2
S9	Ruigte-oever	92	21960	11.3
S10	Oever met struweel	86	19575	10.1
S11	Oever met bomen	37	9824	5.1
S12	Oever met pioniervegetatie	11	4543	2.3
S13	Waterlijn	31	3678	1.9
V1	Voorverdediging zonder struweel	26	23575	12.2
V2	Voorverdediging met struweel	13	3132	1.6
Totaal		598	193500	100

Zoommeer

Ecotoop- code	Omschrijving	Freq	Lengte (m)	Lengte (%)
S1	Kale onverharde oever	11	1803	1.8
S2	Verharde oever (krib/strekdam/stenen oever)	64	28005	27.8
S4	Helofytenoever	79	31209	31.0
S8	Grasoever	26	8678	8.6
S9	Ruigte-oever	50	13937	13.8
S10	Oever met struweel	26	4328	4.3
S11	Oever met bomen	11	2114	2.1
S12	Oever met pioniervegetatie	1	59	0.1
S13	Waterlijn	13	1525	1.5
V1	Voorverdediging zonder struweel	15	4050	4.0
V2	Voorverdediging met struweel	17	4958	4.9
Totaal		313	100667	100

Bijlage IIIId Lengtegegevens RWES-oeverlijnen Volkerak-Zoommeer 2005, herziene cyclus*

Volkerak

Ecotoop-code	Omschrijving	Freq	Lengte (m)	Lengte (%)
S1	Kale onverharde oever	85	25004	13.1
S2	Verharde oever (krib/strekdam/stenen oever)	67	28392	14.9
S4	Helofytenoever	93	19772	10.4
S8	Grasoever	95	34094	17.9
S9	Ruigte-oever	109	24526	12.9
S10	Oever met struweel	98	21303	11.2
S11	Oever met bomen	28	6200	3.3
S13	Waterlijn	24	2537	1.3
V1	Vooroeververdediging zonder struweel	38	25712	13.5
V2	Vooroeververdediging met struweel	15	3157	1.7
Totaal		652	190695	100

Zoommeer

Ecotoop-code	Omschrijving	Freq	Lengte (m)	Lengte (%)
S1	Kale, onverharde oever (afslag/steiloever)	24	4303	4.2
S2	Verharde oever (krib/strekdam/stenen oever)	72	23058	22.5
S4	Helofytenoever	102	32501	31.7
S8	Grasoever	30	6015	5.9
S9	Ruigte-oever	77	13357	13.0
S10	Oever met struweel	49	8229	8.0
S11	Oever met bomen	11	2176	2.1
S12	Oever met pioniervegetatie	4	738	0.7
S13	Waterlijn	10	1132	1.1
V1	Vooroeververdediging zonder struweel	22	6350	6.2
V2	Vooroeververdediging met struweel	18	4636	4.5
Totaal		419	102496	100

* naast het vlakkenbestand is het lijnenbestand van de 2^e cyclus herzien; lengteverschillen ontstaan grotendeels door keuzes m.b.t. het al dan niet karteren van vooroeververdedigingen op basis van de specificaties. Oever met pioniervegetatie is in de herziening toegevoegd. Zie paragraaf 3.3 voor details.

Bijlage IVa Foto-interpretatie eenheden; codering vlakkenbestand

Foto-interpretatie-eenheid	Code	Beschrijving	Voorkomen** **
Hoofdvaarwater	r1	De hoofdstroom van de rivier	r
Tweezijdig aangetakte nevengeul	r2	Aan weerszijden in open verbinding met de hoofdstroom (continu meestromend)	r
Rivierbegeleidend water	r3	Eenzijdig aangetakt aan de hoofdstroom of geïsoleerd gelegen, niet meestromend met de hoofdstroom	r
Eénzijdig aangetakte nevengeul	r4	Eenzijdig aangetakt aan de hoofdstroom, bij hoog water meestromend	r
Meestromende getijdenwater	t1	Hoofdgeul of 2-zijdig aangetakte geulen	g
Eenzijdig aangetakte getijdenkreek	t2	Eenzijdig aangetakte geulen	g
Geïsoleerde begeleidend water	t3	Niet aangetakte wateren	g
Haven	h	Havengebied, eenzijdig of tweezijdig aangetakt aan de hoofdgeul of nevengeul *	g
Water achter een vooroever	v	Water gelegen achter een vooroever in een hoofdgeul of een nevengeul **	g
Aangetakte plas	ap	Plassen die eenzijdig zijn aangetakt aan een hoofdgeul of nevengeul	g
Meer	m	Topografie, dieper dan 30 cm –NAP	m
Dynamisch ondiep water	o1	Ondiep*** water voor een (on)verharde oever <u>zonder</u> vooroeververdediging, gelegen langs een meer	m
Matig dynamisch ondiep water	o2	Ondiep*** water achter een vooroeververdediging, met een afstand van vooroever tot oever van <i>minimaal</i> 100 meter, gelegen langs een meer	m
Gering dynamisch ondiep water	o3	Ondiep*** water achter een vooroeververdediging, met een afstand van vooroever tot oever van <i>maximaal</i> 100 meter, gelegen langs een meer	m
Onbegroeid natuurlijk substraat	k4	Gelegen aansluitend aan open water, (periodiek) onder invloed van natuurlijke dynamiek	r/g/m
Bebouwd / verhard	a	Bebouwd gebied / wegen en andere verharding	r/g/m
Pioniervegetatie	p	Open gras / kruid vegetatie, bedekking > 5% en < 25%. Ook schijnbaar kale inundatievlakken die niet grenzen aan open water	r/g/m
Grasland	g1	Grazig, gras / kruid < 70 cm	r/g/m
Akker, met of zonder gewas	g3	Structuurarm, perceelstructuur	r/g/m
Biezenvegetatie (Heen, Ruwe Bies en Driekantige Bies)	g4	Hoogte > 70 cm, fijne structuur, veelal opvallend rood-bruin op false-color luchtfoto. Langdurig geïnundeerd	r/g/m
Riet en overige helofyten	g5	Hoogte > 70 cm, in vergelijking met Biezen meer roze op false-color luchtfoto	r/g/m
Ruigte	g6	Hoogte > 70 cm, gras / kruid, veelal structuurrijk (en soortenrijk, maar dat is op de lufo i.h.a. niet te zien)	r/g/m
Natuurlijk bos	b1	Houtig, > 7 meter, of > 5 meter en boomvormig. Structuurrijk, min of meer natuurlijk karakter door variatie in soort en / of leeftijd	r/g/m
Productiebos (ook bomenrijen)	b2	Houtig, > 7 meter of > 5 meter en boomvormig. Bomen in rijen, éénvormig	r/g/m
Grienden	b3	Hakhoutcultuur, eensoortig en eenvormig, hoogte afhankelijk van stadium in beheercyclus, bomen in rijen	g/m
Struweel	b4	Houtig, < 5 meter of < 7 meter en struikvormig	r/g/m
Boomgaarden (hoog- of halfstam)	b5	Bomen in rijen, hoogte > 3 meter, meestal grazige ondergroei. Karakteristieke afstand tussen rijen of bij hoogstamboomgaard tussen solitaire bomen.	r/g/m
Laagstam boom-/fruitgaarden en kwekerijen	b6	Laagblijvende, > 70 cm en < 3 mtr., struikvormige gewassen in rijen.	r/g/m
Rest = (tijdelijk) kaal door menselijk ingrijpen	R	Kaal (tijdelijk) door afgraving, bouwactiviteiten, etc	r/g/m

**In het getijdengebied, beslaat het havengebied van onder andere Rotterdam een groot deel van het projectgebied. Besloten is om in het gehele getijdengebied havens apart uit te karteren*

*** De eenheid wordt in de kartering voor het vegetatiestructuurbestand afgehecht door aan het einde van de vooroever, een rechte (kortste) lijn naar de oever te trekken.*

****"Ondiep water" betreft situaties in stagnante systemen die ondieper zijn dan 30 cm. De -30 cm lijn heeft een dubbele functie, enerzijds is het de begrenzing tussen de stelsels Oevers en Aquatisch, anderzijds is deze de begrenzing aan de onderkant van ondiepe wateren. Deze 30 cm dieptelijn wordt bij de foto-interpretatie als input gebruikt. De o-eenheden worden in de structuurkartering afgehecht door aan het einde van de vooroeve een rechte (kortste) lijn naar de oever te trekken. Onderscheid tussen m en o1 is niet waarneembaar op een luchtfoto. Dit onderscheid wordt op basis van het waterdieptebestand gemaakt. Bij kartering van een van deze twee eenheden, dient de eenheid als 'm/o1' gedefinieerd te worden.*

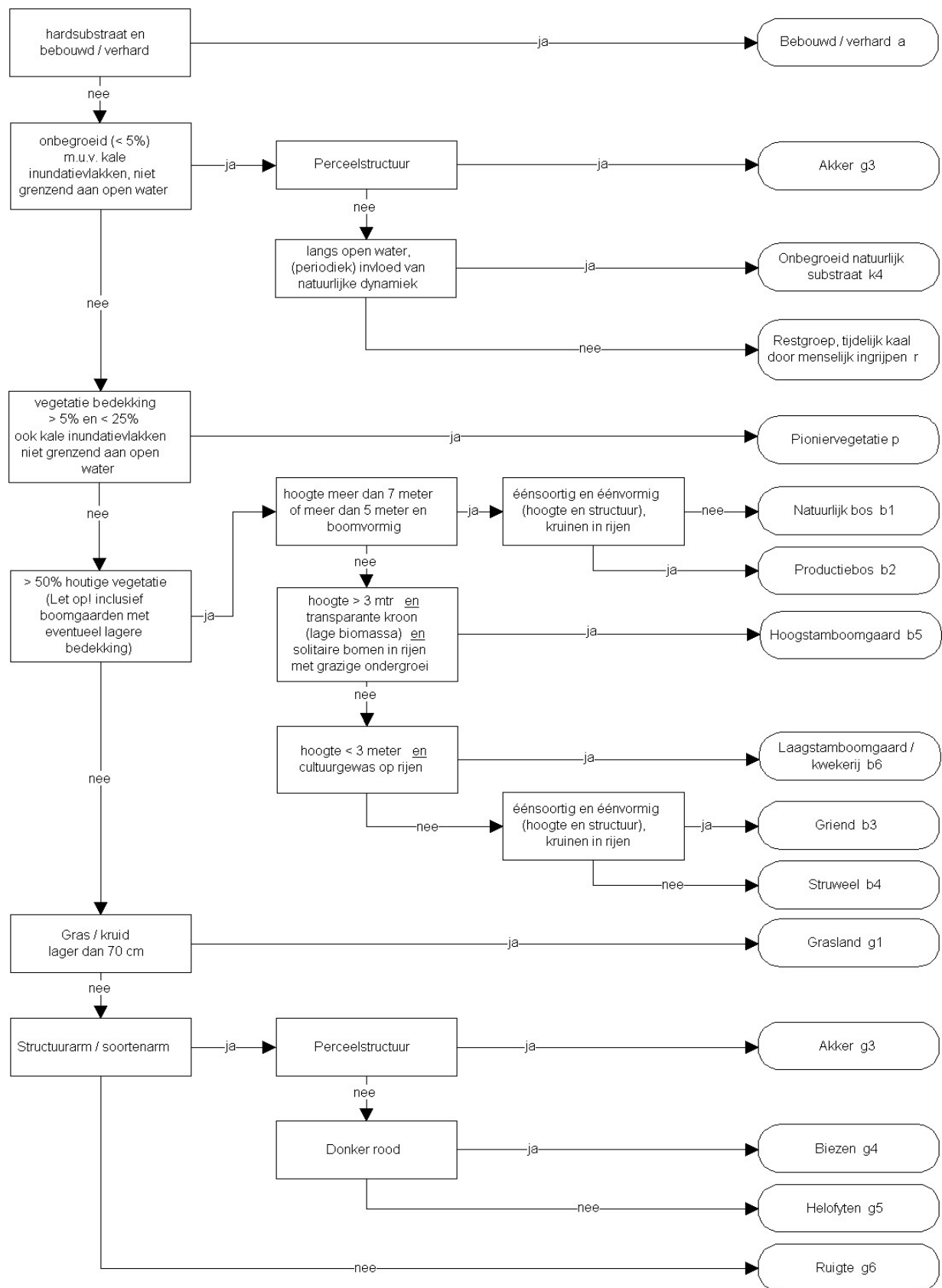
***** "r" = rivierengebied (Maas en Rijnakken-Oost), "g" = getijdengebied (Rijn-Maasmonding), "m" - merengebied (Volkerak-Zoommeer, IJsselmeergebied)*

Bijlage IVb Foto-interpretatie eenheden; Codering oeverlijntypen

Foto-interpretatie-eenheid	Code
Kale, onverharde oever (afslag/steiloever)	S1
Verharde oever (krib/strekdam/stenen oever)	S2
Schelpenoever	S3
Helofytenoever	S4
Grasoever	S8
Ruigte-oever	S9
Oever met struweel	S10
Oever met bomen	S11
Oever met pioniervegetatie	S12
Waterlijn	S13
Vooroeververdediging zonder struweel	V1
Vooroeververdediging met struweel	V2

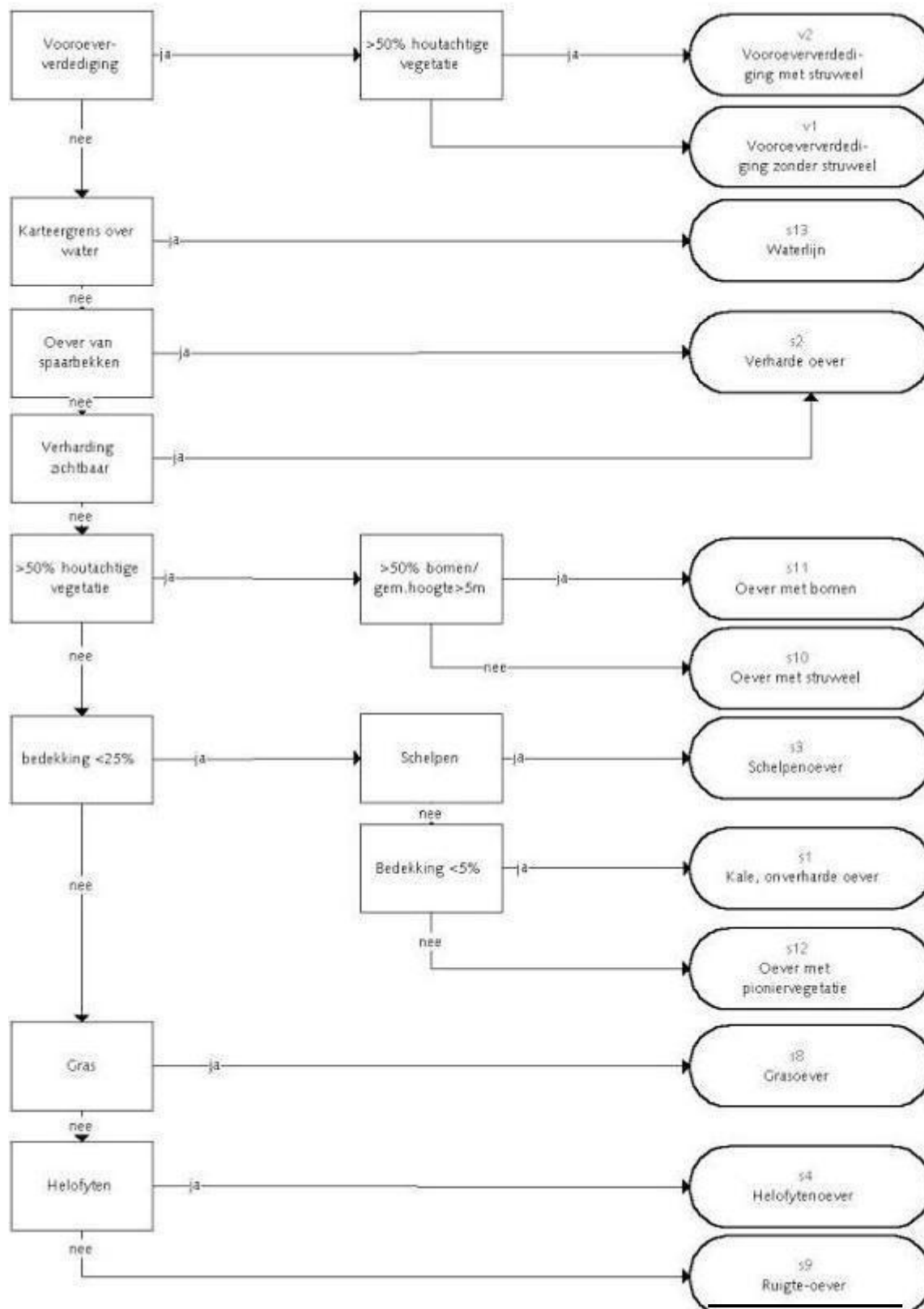
Nb: van bovenstaande oeverlijntypen zijn geen beschrijvende definities opgenomen in de produktspecificaties.

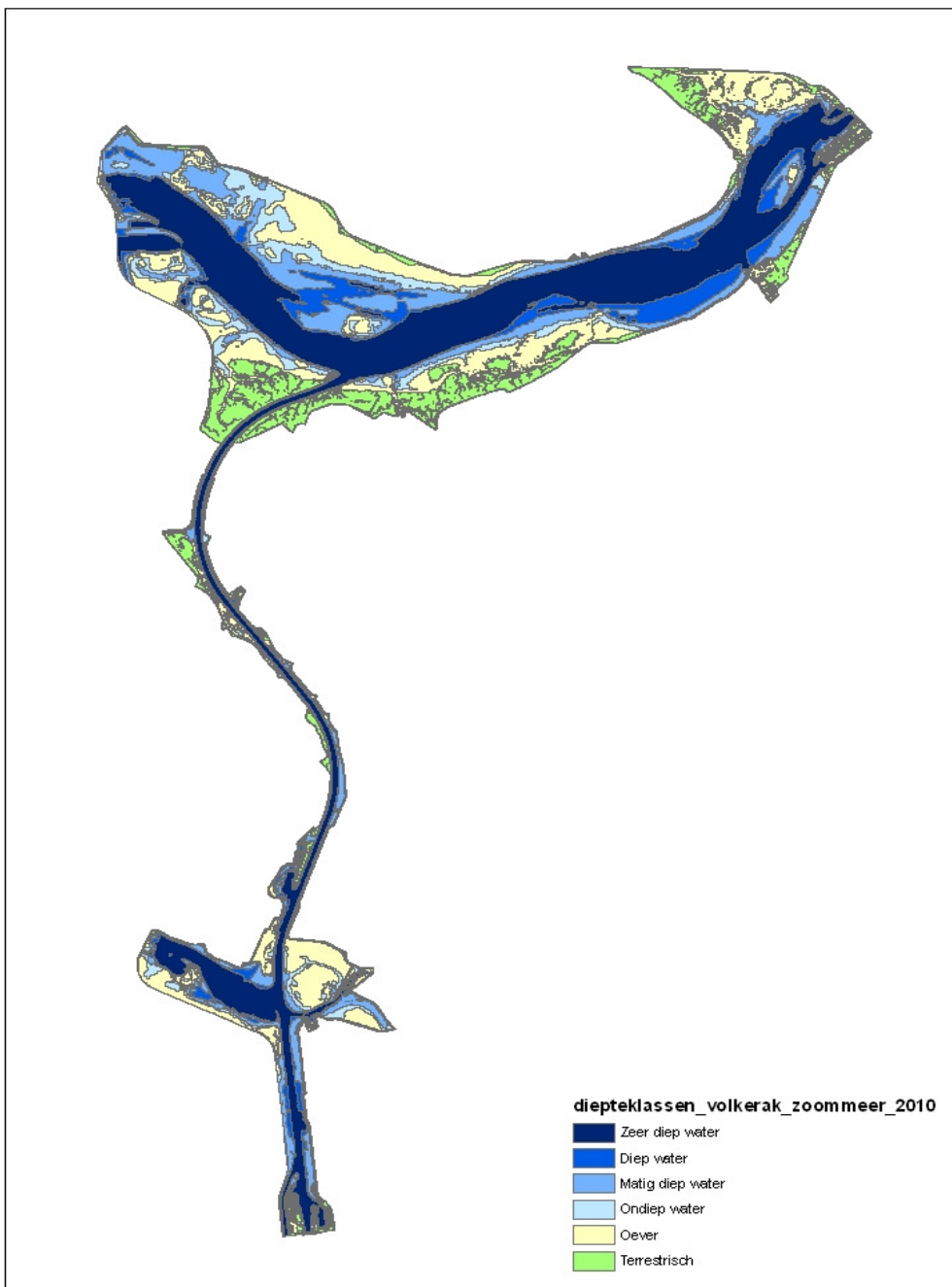
Bijlage Va Interpretatiesleutel RWES-Oevers en RWES-Terrestrisch



Bijlage Vb

Interpretatiesleutel — Lijnelementen Oevers en vooroevers





Als uitgangspunt is gebruik gemaakt van een dieptegrid van het Volkerak-Zoommeer. Dit grid is samengesteld uit (MWTL)-vaklodgingen, uitgevoerd in 2010.

Gedeeltes van het grid uit 2010 bevat data die niet recent ge-update is; er is gebruik gemaakt van de volgende datasets:

- Aanvulling met AHN-data, meest recente gegevens stammen uit 1996, celgrootte 5x5 meter;
- Update dieptegegevens Schelde-Rijnkanaal en Zoommeer, meest recente gegevens stammen uit 2002, celgrootte 10x10 meter;
- Update/aanvulling Krammersluis – Jachthaven Oost, meest recente gegevens stammen uit 2002, celgrootte 5x5 meter;

- Update/aanvulling Krammersluis – Voorhaven Oost, meest recente gegevens stammen uit 2002, celgrootte 5x5 meter.

De dieptegegevens van het Schelde-Rijn (Eendracht)kanaal en Zoommeer is samengesteld uit de volgende lodingen:

- 3900p0201 Schelde-Rijnkanaal loding 2002
- 6302p0201 Bathse Spuikanaal loding 2002
- 6300p0101 Schelde-Rijnkanaal Zuid loding 2001
- 3910p0101 Zoommeer loding 2001

Het uitgangsgrid van het Volkerak/Zoommeer (intern bekend als 'vzm2000_20) is een samengesteld grid met celgrootte 20x20 meter, vergrid uit de ruwe singlebeam lodingsdata van de vaklodingen 3600p9701 en 3700p9701. De overige lodingen zijn detaillodingen, welke opnieuw zijn vergrid vanuit de ruwe singlebeam lodingsdata naar een grid met celgrootte van 5x5 meter.

Bij het samenstellen van een nieuw dieptegrid is gekozen voor een grid met celgrootte 5x5 meter. Dit omdat het merendeel van de inputgrids deze celgrootte hebben en hierdoor een betere aansluiting tussen de verschillende grids zou worden verkregen. Middels de optie 'Mosaic to new raster' in ArcMap zijn de verschillende grids samengevoegd, waarbij overlappende gebieden zijn gevuld met de meest recente gegevens.

Het resultaat van bovenstaande samenvoeging is een ruw dieptebestand, waarin gebieden waarvan geen hoogtegegevens beschikbaar zijn blanco zijn gelaten [VZM_grid1]. Het grid bevat dus nog steeds geen gebiedsdekkende informatie. Om de informatie toch vlakdekkend te krijgen zijn de blanco gebieden dicht gerekend. Hiervoor is gebruik gemaakt van de interpolatieoptie 'Natural Neighbor'. Hiertoe is het grid omgezet in een puntenbestand, hetgeen met genoemde methodiek is geïnterpoleerd naar een nieuw grid [VZM-grid2].

Vervolgens zijn de blanco gebieden uit [VZM_grid1] weer aangevuld met de berekende gegevens uit [VZM_grid2], opnieuw gebruikmakend van de optie 'Mosaic to New Raster'. Het resultaat is het finale dieptegrid van het Volkerak/Zoommeer. Om de diepte-informatie beter inzichtelijk te maken en aan te laten sluiten bij het gebruik binnen de ecotopenkaart van het Volkerak/Zoommeer is het finale dieptegrid verdeeld naar dieptegebieden. Conform de werkwijze van de AGI zijn de volgende diepteklassen gehanteerd, afgezet tegen het te hanteren referentiepeil:

Dieptebereik	Omschrijving
> 100 cm	Terrestrisch
100 tot -30 cm	Oevers
-30 tot -100 cm	Ondiep water
-100 tot -300 cm	Matig ondiep water
-300 tot -500 cm	Diep water
< -500 cm	Zeer diep water

Voor het Volkerak-Zoommeer geldt een gemiddeld zomerpeil van NAP -10 cm. In tegenstelling tot de gekozen werkwijze binnen RWS IJsselmeergebied is er niet voor gekozen om de dieptewaarden te verrekenen met het geldende zomerpeil, maar is een correctie naar NAP gehanteerd in het dieptebereik, waardoor de initiële diepte-informatie intact blijft. Op basis van de gecorrigeerde diepteklassen heeft herclassificatie plaatsgevonden van het finale dieptegrid. Hierdoor ontstaat een nieuw grid met alleen celwaarden conform opgegeven dieptebereik en bijbehorende codering. Gehanteerde diepteklassen en coderingen staan weergegeven in onderstaande tabel:

Dieptebereik	Dieptebereik gecorrigeerd NAP	Codering herclassificatie	Omschrijving
> 100 cm	> 90 cm	6	Terrestrisch
100 tot -30 cm	90 tot -40 cm	5	Oevers
-30 tot -100 cm	-40 tot -110 cm	4	Ondiep water
-100 tot -300 cm	-110 tot -310 cm	3	Matig ondiep water
-300 tot -500 cm	-310 tot -510 cm	2	Diep water
< -500 cm	< -510 cm	1	Zeer diep water

Het gecodeerde grid is vervolgens geconverteerd naar een polygonenbestand, met daarin dus de begrenzingen van de gebieden die voldoen aan opgegeven criteria.

Overzicht diepte klassen RWES

Weergave van de overgang van de drie stelsels wat betreft waterdiepte

Diepten Meren							
		Grondwaterstand	Hoogte tov gem. zomerpeil	bij kartering	Co de	Vegetatie type	vegetatie
Aquatisch	zeer diep water		< - 5m				
	diep water		-5 - -3 m				
	matig diep		-3 - -1 m				
	ondiep water		-1 - -0,3m				
Oevers	natte zone		-0.3 - 0 m	-0,3	- 1s	I, II, IV	ondiep water, kaal, helofyten etc.
	drassige zone	0,3-0,6m - mv bij natuurlijk peilbeheer		+1m	- 2s	IV (en VII)	helofyten (+moerassig overstromings-grasland)
		0-0,3 m - mv bij tegennatuurlijk peilbeheer		-0,3	- 2s	IV (en VII)	helofyten (+moerassig overstromings-grasland)
	vochtige zone	0,6-0,8 - mv bij natuurlijk peilbeheer		+1m	- 3s	V en VI	Moerasruigte en wilgenstruweel/ bos
		0,3-0,5m -mv bij tegennatuurlijk peilbeheer		-0,3	- 3s	V en VI	Moerasruigte en wilgenstruweel/ bos
Terrestrisch	1 zone	> 0,8 m -mv bij natuurlijk peilbeheer		>1m			
		> 0,5 m -mv bij tegennatuurlijk peilbeheer		>1m			

Bijlage VII Beheerbestand Volkerak-Zoommeer

- PCR Volkerak-Zoommeer, juli 2010

Het bestand is aangemaakt in juli 2010 en vormt een selectie uit de Basis Registratie Percelen (bijgewerkt tot 15 mei 2010) van Dienst Regelingen, onderdeel van het voormalige ministerie van LNV. Het VZM-bestand bevat alle geometrieën uit het BRP-bestand met de status perceelsgebruik 'ACC').

Bestandstype:

ESRI shapefile

Projectie:

Rijksdriehoekstelsel

Attributen:

OPGEGEVEN_	Oppervlakte van het kernperceel zoals door de relatie opgegeven
STATUS_PER	Status van het gebruik van het perceel
BEGINDATUM	Datum waarop het gebruik van het perceel van kracht is geworden
EINDDATUM_	Datum waarop het gebruik van het perceel is beëindigd
GWS_GEWAS	De naam van het geteelde gewas
GWS_GEWASC:	De gewascode van het geteelde gewas
TTL_TITEL:	Gebruikstitel

Toedelingsmatrix beheerbestand LNV*

GWS_GEWAS	Freq	Beheer
Cichorei	1	I
Grasland natuurlijk	1	E
Grasland, blijvend	281	I
Grasland, tijdelijk	12	I
Graszaad, veldbeemd	1	I
Groenbemesters, niet-vlinderbloemige	3	I
Maïs, korrel-	1	I
Maïs, snij-	1	I
Natuurlijk grasland (begrasd) met beperkte landbouwact.	113	E
Natuurlijk grasland met hoofdfunctie landbouw	4	I
Overige natuurterreinen	104	E
Tarwe, winter-	3	I
Tarwe, zomer-	1	I
Uien, zaai	1	I

* de toedelingsmatrix bevat in 2010 minder categorieën in vergelijking met 2005, aangezien t.t.v. de 2^e cyclus niet alleen beheertypen waren gegeven voor VZM, maar ook voor Rijntakken.

COLOFON	
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Waterdienst
Contactpersoon	G. Vossebelt
Projectnummer	
Projectleiding DID	J. Buiks
Projectleiding Bureau	
Luchtfotografie	i.o.v. FUGRO-BKS, fotovlucht 20-5-2010
Luchtfoto-interpretatie	J.W. Bergwerff, J. Buiks, G.H.M. Houkes, C. Simons
Veldwerk	J.W. Bergwerff, J. Buiks, G.H.M. Houkes
Opbouw digitaal bestand	J. Buiks, G.H.M. Houkes
Kaartvervaardiging	J. Buiks
Auteur(s)	J. Buiks
Ontwerp voorpagina	
Druk	
Uitgave	RWS – DID, Servicedesk Geo-informatie Postbus 5023 2600 GA Delft tel: (015) 275 77 00 fax: (015) 275 75 76 E-mail: servicedesk-data@rws.nl