

# Ecotopenkartering Maas 2004

Biologische monitoring zoete rijkswateren

16 maart 2007

# Ecotopenkartering Maas 2004

**Biologische monitoring zoete rijkswateren**

**16 maart 2007**

AGI-2007-GSMH-007

D. Willems (Daphnia Ecologisch Advies), A. Tabak  
(RWS AGI), P. Jesse (RWS RIZA),  
A.S. Kers (RWS AGI), K.W. van Dort (Forestfun)

---

## Colofon

**Uitgegeven door:** Rijkswaterstaat Adviesdienst Geo-informatie en ICT

**Projectleiding:**

Alex Tabak

**Rapportage en inhoudelijke begeleiding:**

Daphne Willems, Alex Tabak, Peter Jesse, Klaas van Dort,  
Andries Knotters, Bas Kers

**Technische begeleiding en bestandsbewerking:**

Andries Knotters, Alex Tabak, Bas Kers, Iwan Nanoha, Ron Bosman,  
Jeroen Bergwerff

**Informatie:** Servicedesk Geo-informatie AGI RWS

**Telefoon:** 015 - 275 7700

**Fax:** 015 - 275 7576

**Uitgevoerd door:** Daphnia Ecologisch Advies

**Opmaak:** V&W Huisstijl

**Datum:** 16 maart 2007

**Status:** Definitief

**Versienummer:** 1.0

---

## Inhoudsopgave

.....

<b>SAMENVATTING .....</b>	<b>6</b>
<b>VOORWOORD .....</b>	<b>8</b>
<b>1. INLEIDING.....</b>	<b>9</b>
1.1 <i>BEGREINZING ECOTOPENKARTERING MAAS.....</i>	<i>10</i>
<b>2. WERKWIJZE .....</b>	<b>14</b>
2.1 <i>UITGANGSPUNTEN.....</i>	<i>14</i>
2.2 <i>FOTOVLUCHT.....</i>	<i>17</i>
2.3 <i>LUCHTFOTO INTERPRETATIE.....</i>	<i>17</i>
2.4 <i>KOPPELING FOTO INTERPRETATIE BESTAND MET ABIOTISCHE BESTANDEN.....</i>	<i>19</i>
2.4.1. <i>Koppeling met overstromingsduur en diepte.....</i>	<i>21</i>
2.4.2. <i>Koppeling met morfodynamiek.....</i>	<i>22</i>
2.4.3. <i>Koppeling met grind.....</i>	<i>23</i>
2.4.4. <i>Koppeling met beheer.....</i>	<i>24</i>
2.5 <i>VELDVALIDATIE .....</i>	<i>25</i>
2.6 <i>VERSCHILLEN EERSTE EN TWEEDE KARTERING.....</i>	<i>26</i>
<b>3. BETROUWBAARHEIDSASPECTEN VAN DE ECOTOPENKAART .....</b>	<b>27</b>
3.1 <i>GEOMETRISCHE ONZEKERHEDEN .....</i>	<i>27</i>
3.2 <i>THEMATISCHE ONZEKERHEDEN .....</i>	<i>30</i>
3.3 <i>KWALITEIT VAN DE BESTANDSKOPPELING .....</i>	<i>33</i>
3.4 <i>DAADWERKELIJKE BETROUWBAARHEID VAN DE ECOTOPENKAART .....</i>	<i>34</i>
<b>4. DE ECOTOPENKAART .....</b>	<b>37</b>
4.1 <i>RESULTAAT: VAN FOTO TOT KAART .....</i>	<i>37</i>
4.2 <i>OVERZICHT ECOTOPEN EN OEVERLIJNEN .....</i>	<i>39</i>
<b>5. AANBEVELINGEN VOOR DE DERDE CYCLUS.....</b>	<b>40</b>
<b>6. LITERATUUR .....</b>	<b>43</b>

---

<b>BIJLAGE I SCHEMA METHODE ECOTOPENKARTERING .....</b>	<b>45</b>
<b>BIJLAGE II ECOTOOPCODES MAAS 2004 .....</b>	<b>46</b>
<b>BIJLAGE III LEGENDA ECOTOOPINDELING MAAS 2004 .....</b>	<b>50</b>
<b>BIJLAGE IV AREAALGEGEVENS RWES-ECOTOPEN MAAS 2004 .....</b>	<b>51</b>
<b>BIJLAGE IVB LENGTEGEGEVENS RWES-OEVERLIJNEN MAAS 2004.....</b>	<b>57</b>
<b>BIJLAGE V FOTO INTERPRETATIE EENHEDEN VLAKKEN EN OEVERLIJNEN .....</b>	<b>58</b>
<b>BIJLAGE VB FOTO-INTERPRETATIE SLEUTELS .....</b>	<b>60</b>
<b>BIJLAGE VI KLASSENINDELING OVERSTROMINGSDUUR EN DIEPTEN RIJN EN MAAS VOLGENS RWES.....</b>	<b>66</b>
<b>BIJLAGE VII GEBRUIKTE BEHEERBESTANDEN MAAS 2004 .....</b>	<b>67</b>
<b>BIJLAGE VIIIA OVERSCHRIJDINGSDUURLIJNEN VOOR DE MAASAFVOER TE BORGHAREN 1911-2005.....</b>	<b>71</b>
<b>BIJLAGE VIIIB OVERSTROMINGSDUREN MAAS T.B.V. ECOTOPENKARTERING .....</b>	<b>79</b>
<b>BIJLAGE VIIIC WAQUA SIMULATIES T.B.V. ECOTOPENKAARTEN RIJNTAKKEN EN MAAS 2004 .....</b>	<b>83</b>
<b>BIJLAGE IX BESTANDSINFORMATIE .....</b>	<b>89</b>

---

# Samenvatting

Deze rapportage behelst de tweede ecotopenkartering van de Maas, uitgevoerd in 2004 door de Adviesdienst voor Geo-informatie en ICT (AGI) van Rijkswaterstaat in opdracht van RIZA.

De kartering omvat alle ecotopen en oeverlijnen van de buitendijkse gebieden van de Maas. In tegenstelling tot de kartering in 1996 die is gebaseerd op het Rivier-Ecotopen-Stelsel (RES), heeft het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel (RWES; Wolfert, 1996 en Bergwerff *et al.*, 2003) als uitgangspunt gediend voor de kartering in 2004. 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.

Het gekarteerde gebied omvat de gehele Maas tussen Eijsden (bij de grens met België) en Keizersveer. Binnen het hoofdgebied Maas worden zes deelgebieden te onderscheiden: Bovenmaas, Grensmaas, Zandmaas, Bedijkte Maas, Afgedamde Maas en Getijdenmaas tot Lith en de Bergsche Maas.

De tweede ecotopenkartering van de Maas omvat de volgende stappen:

## 1. Fotovlucht (2004)

Net als bij de fotovlucht van de eerste cyclus is de tweede cyclus van de Maas ook volledig analoog uitgevoerd. Bij de vlucht zijn *false colour* luchtfoto's (diapositieven) gemaakt met een schaal van 1:10.000. De vlucht is uitgevoerd bij een afvoer van 58 m<sup>3</sup>/s bij Borgharen. Eén luchtfoto beslaat een gebied van circa 4 km<sup>2</sup> in werkelijkheid.

## 2. Luchtfoto interpretatie (2005)

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 Vb). De grenzen tussen ecotopen worden op een transparante overlay ingetekend. De luchtfoto interpretatie omvat zowel ecotoopvlakken als oeverlijnen.

De oeverlijn omvat de grens water / land ten tijde van de fotovlucht. Het karteren en typeren van de oeverlijnen is alleen gedaan voor het zomerbed en de aangetakte wateren. Op de oeverlijn is het type begroeiing aangegeven; voor de benoeming is de begroeiing die *direct* aan het water grenst bepalend.

---

### 3. Overlay-procedure (2006)

Voor het genereren van een ecotopenkaart wordt een overlay-procedure uitgevoerd. Hierbij wordt met behulp van GIS-software het luchtfoto interpretatiebestand met de abiotische bestanden gecombineerd tot een ecotopenkaart. De codering in het eindbestand is conform het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel. De volgende bestanden zijn gebruikt:

- Luchtfoto interpretatiebestand
- Overstromingsduurbestand
- Beheerbestand
- Dieptebestand
- Oeverwalzone bestand
- Grindbestand

### 4. Validatie (2005)

Om de betrouwbaarheid van de ecotopenkaart te kunnen bepalen is er in de zomer van 2005 een veldvalidatie uitgevoerd. Hierbij worden de ecotopen, die gegenereerd zijn na de overlay-procedure, getoetst aan de actuele situatie in het veld. Wegens praktische redenen zijn alleen terrestrische en oeverecotopen meegenomen bij de veldvalidatie.

### **Producten**

De volgende producten worden in het kader van de ecotopenkartering Maas 2004 opgeleverd:

- Ecotopenkaart (vlakkenbestand) Maas 2004
- Oeverlijnenbestand Maas 2004
- Digitale luchtfoto in ECW formaat
- Verantwoordingsrapportage (voorliggend)

---

# Voorwoord

Ecotopenkarteringen vormen een belangrijk onderdeel van het biologische monitoringsprogramma van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS-RIZA). In principe zullen de Rijkswateren elke 6 jaar in kaart worden gebracht. De eerste kartering van de Maas is in 1996 uitgevoerd door de toenmalige Meetkundige Dienst in opdracht van het RIZA. Dit rapport beschrijft de tweede kartering van de Maas, uitgevoerd door de Adviesdienst voor Geo-informatie en ICT (RWS-AGI).

Na een inleidend hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 uitvoerig beschreven hoe de ecotopenkaart tot stand is gekomen. Hoofdstuk 3 gaat in op de kwaliteit van de ecotopenkaart. In hoofdstuk 4 zijn beknopte ecologische beschrijvingen opgenomen van de afzonderlijke ecotopen en oeverlijnen, waarbij is aangegeven in hoeverre afgeweken is van het uitgangspunt van de kartering. Ten slotte zijn de oppervlaktes van de ecotopen en de lengte van de oeverlijnen als bijlage opgenomen (bijlage IV). 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 en digitalisatie van de luchtfoto's (gevlogen in 2004) is onder verantwoordelijkheid van de AGI uitgevoerd door EFTAS (Münster) in 2005.

Dit rapport was niet tot stand gekomen zonder de inzet van vele betrokkenen. Dank aan Klaas van Dort, Andries Knotters, Bas Kers en Alex Tabak (allen AGI) en Peter Jesse (RIZA) voor de constructieve bijdragen. Dank ook aan Christien de Kramer, voor haar aandeel in de afronding van de rapportage.

Daphne Willems  
15 februari 2007



---

# 1. Inleiding

Ecotopenkarteringen zijn onderdeel van het biologische monitoringsprogramma (MWTL) van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS-RIZA) van Rijkswaterstaat. De eerste kartering van de Maas is in 1996 (Jansen *et al.*, 1996) uitgevoerd door de toenmalige Meetkundige Dienst in opdracht van het RIZA. Deze memo behelst de tweede opname van de Maas, uitgevoerd door de Adviesdienst voor Geo-informatie en ICT (AGI) van Rijkswaterstaat.

De kartering omvat alle ecotopen en oeverlijnen van de buitendijkse gebieden van de Maas. In tegenstelling tot de kartering in 1996, die is gebaseerd op het Rivier-Ecotopen-Stelsel (RES), vormt het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel (RWES; Wolfert, 1996 en Bergwerff *et al.*, 2003) het uitgangspunt van de kartering van de Maas 2004. Het RWES is een classificatiesysteem, waarin de belangrijkste landschapecologische eenheden van de grote watersystemen in Nederland geordend zijn. Binnen het RWES stelsel worden watersystemen onderverdeeld in natte delen, droge delen en een overgangszone, respectievelijk RWES-Aquatisch (Van der Molen *et al.*, 2000), RWES-Terrestrisch (Willems *et al.*, 2004) en RWES-Oevers (Lorenz, 2001). Binnen het stelsel wordt een ecotoop gedefinieerd als een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid, waarvan de samenstelling en ontwikkeling wordt 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 kartering is uitgevoerd door middel van luchtfoto interpretatie (fotovlucht in 2004) en GIS-bewerking. Vanaf heden zal de frequentie van de ecotopencyclus worden 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 eerste karteercyclus. Bovendien vormt de tijdens de uitvoering opgedane ervaring en kennis input voor de opzet van de derde cyclus.

---

## 1.1 Begrenzing ecotopenkartering Maas

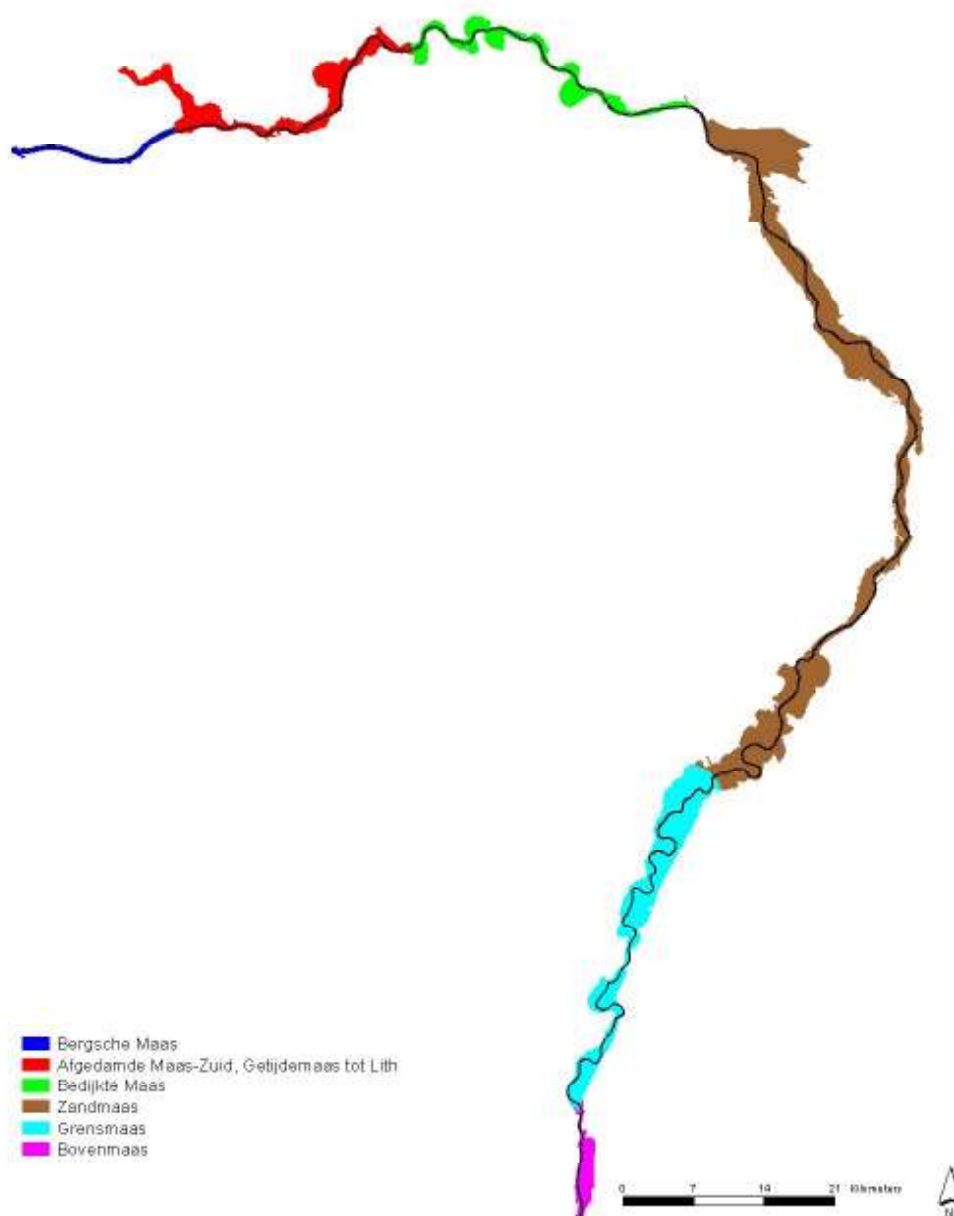
Het gekarteerde gebied omvat alle buitendijkse terreinen van de Maas vanaf de Belgische grens bij Keizersveer tot Lith. Hierbij is dezelfde begrenzing aangehouden als bij de bepaling van de hydraulische randvoorwaarden (HR2006).

Er zijn binnen het hoofdgebied Maas zes deelgebieden te onderscheiden, gebaseerd op de indeling volgens de KRW (zie figuur 1):

- Bovenmaas
- Grensmaas
- Zandmaas
- Bedijkte Maas
- Afgedamde Maas en Getijdenmaas tot Lith
- Bergsche Maas

Het gekarteerde Maasgebied sluit in het westen aan op de Biesbosch en nabij Heusden op het gebied van de kartering Rijntakken-oost. De ecotopenkaarten lopen dus naadloos in elkaar over.

Bij de kartering zijn wegen, dijken en andere 'harde' grenzen aangehouden als karteergrens. Over het algemeen vallen de grenzen van het te karteren gebied samen met de kruin van de winterdijken. Waar deze ontbreken, tussen Eijsden en Broekhuizenvorst (ten noorden van Venlo), is de gebiedsbegrenzing gebaseerd op de gebiedsbegrenzing van HR2006.

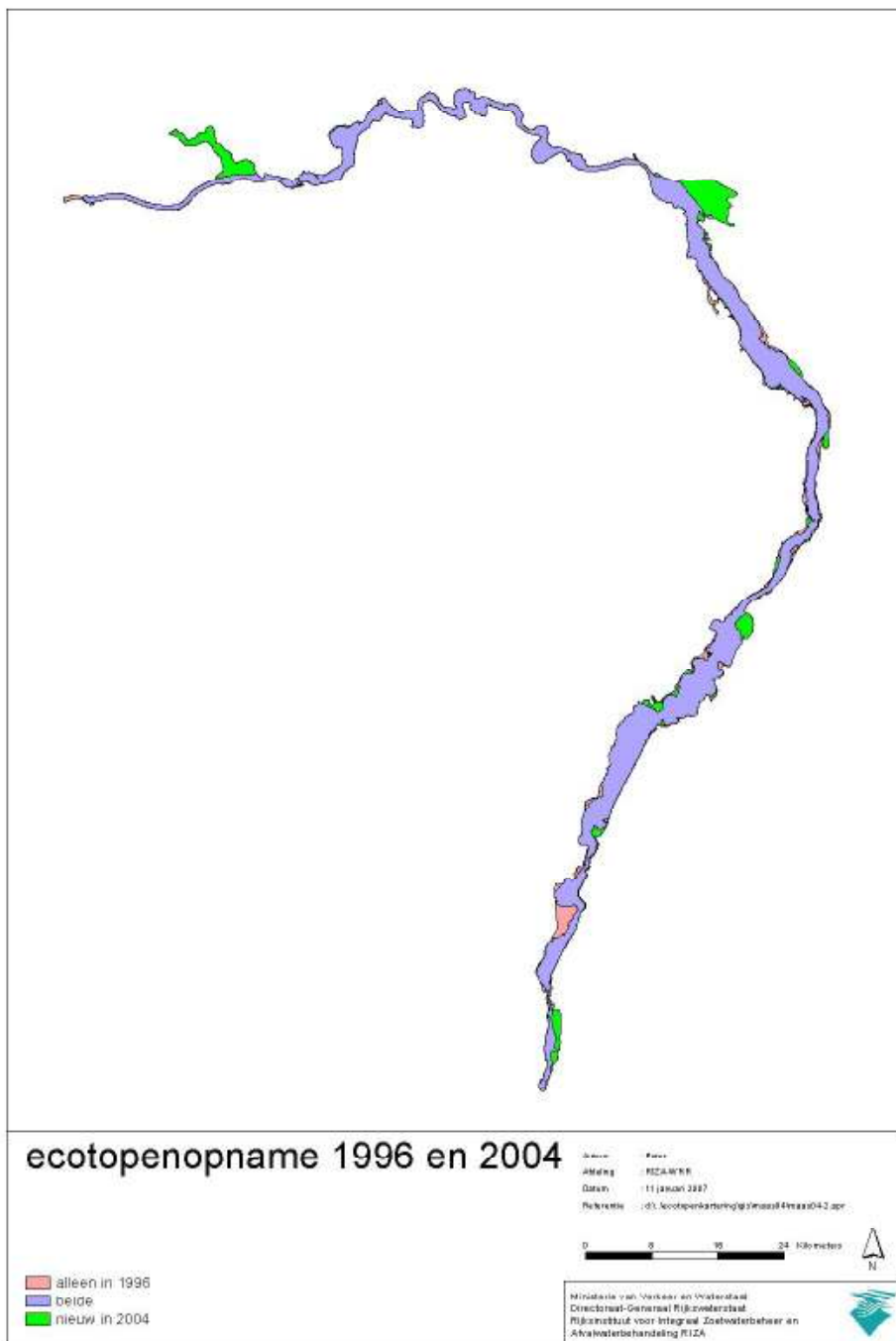


*Figuur 1 Begrenzing karteergebied en deelgebieden Ecotopen Maas 2004*

De ecotopenkaart Maas 2004 omvat niet exact hetzelfde gebied als in 1996 tijdens de eerste cyclus is gekarteerd. Figuur 2 toont de verschillen tussen de gekarteerde gebieden in 1996 en 2004. In de eerste karteercyclus maakte de Afgedamde Maas geheel onderdeel uit van de kartering van de Rijntakken, bij de 2<sup>de</sup> cyclus is het zuidelijke deel ondergebracht bij kartering van de Maas. De Afgedamde Maas - zuid wordt gevuld met Maaswater en behoort zodoende rivierkundig tot de Maas. Binnen de KRW wordt het samen met de getijden –maas tot Lith als één waterlichaam beschouwd. Ook bij de hydraulische modellen (HR) maakt het zuidelijke deel uit van het maasmodel. Voor beide doeleinden heeft het de voorkeur om de kartering niet over meerdere jaren uit te smeren.

---

Door het ontbreken van dijken is de gebiedsbegrenzing van de Onbedijkte Maas enigszins discutabel. De officiële gebiedsbegrenzing is aangegeven op Koninklijk Besluitkaarten (KB-kaarten) en omvat het terrein dat onder extreme omstandigheden (bij maatgevend hoogwater) onder water komt te staan. In 1996 is gebruik gemaakt van een andere begrenzing. Hierdoor maakten gebieden die nooit onderlopen onderdeel uit van de kartering en ontbraken gebieden waar dat wel het geval is. Dit is in 2004 gecorrigeerd, met als uitgangspunt de gebiedsbegrenzing van het HR2006 model (min of meer behorende bij de debietlijnen bij een afvoer van 4.000 m<sup>3</sup>/s).. Deze begrenzing wijkt mogelijk nog iets af van de KB-kaarten, die op dit moment worden geëvalueerd. De Lob van Gennip is het grootste deelgebied waar dit punt speelt.



---

## 2. Werkwijze

De volledige totstandkoming van een ecotopenkaart is weergegeven in de figuur in bijlage I. De meest relevante onderdelen worden hier beschreven (zie voor meer gedetailleerde informatie Bergwerff *et al.*, 2003).

### 2.1 Uitgangspunten

De tweede ecotopenkartering van de Maas volgt de RWES-standaard en omvat de volgende stappen:

- Fotovlucht (in 2004)
- Waarneming en vastlegging op basis van luchtfoto interpretatie (in 2005)
- Validatie en controle van de informatie in het veld (in 2005)
- Combinatie van kaartinformatie: overlay-procedure (in 2006)

*Aerodata* heeft op 7 juli 2004 *false colour* luchtfoto's gemaakt voor de ecotopenkartering Maas (diapositieven, schaal 1:10.000). De afvoer was toen 58 m<sup>3</sup>/s bij Borgharen. Eén luchtfoto beslaat een gebied van circa 4 km<sup>2</sup> aardoppervlak. De luchtfoto's vertonen een onderlinge overlap van 60%. Dankzij deze overlap is een luchtfotopaar met een spiegelstereoscoop driedimensionaal te interpreteren.

Op basis van structuur- hoogteverschillen in vegetatie en reliëf in het terrein zijn relatief homogene vlakken te omgrenzen. De luchtfoto interpretatie omvat zowel ecotoopvlakken als oeverlijnen. De grenzen tussen ecotopen worden op een transparante *overlay* ingetekend. De oeverlijn is gedefinieerd als de begrenzing van een ecotoop en het stromende water, met benoeming van de begroeiing. Voor de codering van ecotopen en oeverlijnen zijn interpretatiesleutels opgesteld (zie bijlage V).

De resultaten van de foto interpretatie zijn na afloop aan een validatie toets onderworpen.

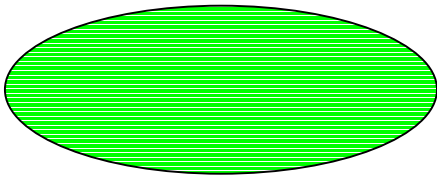
Voor de koppeling van het luchtfoto vlakkenbestand aan verschillende abiotische bestanden met behulp van GIS ("overlay-procedure"), zijn de volgende bestanden gebruikt (zie figuur 3):

1. Overstromingsduur (bron: EFTAS)
2. Diepte (bron: RIZA)
3. Morfodynamiek (bron: AGI)
4. Grind (bron: RIZA)
5. Beheer (bron: LNV, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Limburgs en Brabants Landschap)

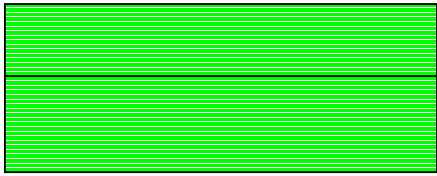
Het bestand dat ontstaat na de bestandskoppeling, het zogenaamde 'ruw ecotopenbestand', bevat nog hiaten. Dit wordt veroorzaakt door hiaten in de bronbestanden, en is voor de uiteindelijke gebruikers van de kaart vervelend. Op basis van een vertaal- en beslistabel wordt een ecotoop aan de resterende vakjes toegekend.

---

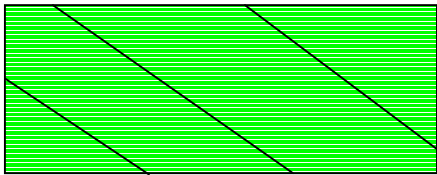
Uit deze ecotopen wordt ook de detailinformatie afgeleid, die met de bestanden worden meegeleverd (morfodynamiek, hydrologie, beheer en vegetatiestructuur). Deze zijn een hulpmiddel om de kaarten te presenteren en te interpreteren. Dit betreft dus niet de oorspronkelijke brondata waarmee is samengeklapt, maar gegevens die afgeleid zijn uit de toegekende ecotopen.



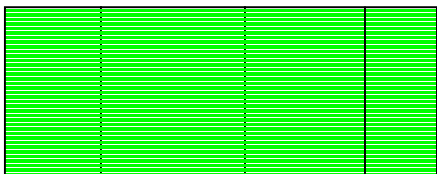
Vegetatiestructuur  
(foto-interpretatie)



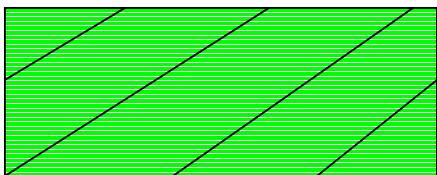
Overstromingsduur



Beheer



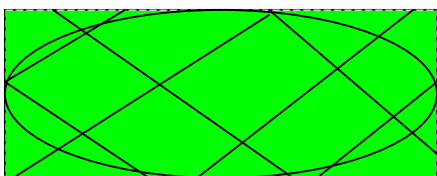
Diepte (aquatisch)



Morfodynamiek  
(50 meter zone)

---

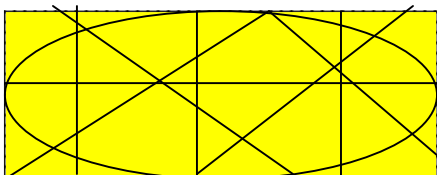
+



Ruw ecotopenbestand

---

↓  
Vertaaltabel  
conform  
RWES  
systematiek



Definitieve  
ecotopenkaart

---



---

## 2.2 Fotovlucht

Net als bij de fotovlucht van de eerste cyclus is de tweede cyclus Maas ook volledig analoog uitgevoerd. Dat wil zeggen dat de lijnen handmatig zijn getrokken. Bij de vlucht zijn *false colour* luchtfoto's (diapositieven) gemaakt met een schaal van 1:10.000. Eén luchtfoto beslaat een gebied van circa 4 km<sup>2</sup> in werkelijkheid. De vlucht is uitgevoerd bij een rivierafvoer van 58 m<sup>3</sup>/s bij Borgharen.

## 2.3 Luchtfoto interpretatie

De tweede Maaskartering is net als de eerste geheel analoog uitgevoerd. Dat wil zeggen dat de lijnen handmatig zijn getrokken. Hiermee wijkt de Maaskartering essentieel af van de vanaf 2005 gehanteerde standaardmethode voor kartering met behulp van digitale interpretatie. De kwaliteit van de kaart wijkt hierdoor overigens nauwelijks af; het grote voordeel van digitale bewerking is de tijdswinst die het oplevert. De luchtfoto-interpretatie is uitgevoerd door EFTAS te Münster. Voor EFTAS was het de eerste keer dat zij een ecotopenkartering volgens de voorschriften van de AGI uitvoerden. Daarom is in oktober 2004 bij EFTAS een driedaagse cursus gegeven waarbij de beoogde uitvoerenden oefeningen hebben gedaan. Aansluitend is met de interpretatie begonnen.

Bij de luchtfoto interpretatie wordt standaard een minimum oppervlakte gehanteerd van 5 bij 5 mm (25 mm<sup>2</sup>) per kaartvlak, overeenkomend met 50x50 meter in werkelijkheid. Voor lintvormige eenheden geldt een minimale breedte van 2 mm (20 meter in werkelijkheid). Aangezien de ecotopenkaart van de Maas ook wordt gebruikt als input bij weerstandsberekeningen, is ervoor gekozen om voor sommige eenheden 2x2 mm aan te houden als minimaal te karteren vlakgrootte. Deze aangepaste minimale grootte (overeenkomend met 20x20 meter in werkelijkheid) geldt voor eenheden die relatief veel hydraulische weerstand veroorzaken (bij een verhoogde waterstand in het winterbed), te weten die ecotopen die gedomineerd worden door bomen, struiken en/of riet en de categorie met bebouwing. Eilanden zijn alleen in kaart gebracht als de grootte meer dan 25 mm<sup>2</sup> bedraagt. Bruggen zijn niet gekarteerd. De op een foto zichtbare ecotopen en oeverlijnen ter weerszijde 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.

De oeverlijn vormt de begrenzing van een ecotoop met het water. Alle oeverlijnen van de rivier en aangekoppelde wateren met een minimale lengte van 5 mm (50 meter in werkelijkheid) zijn opgenomen. Voor de codering van oeverlijnen is de begroeiing die direct aan het water grenst bepalend. De oeverlijnen van afgesloten wateren en eilanden kleiner dan 25 mm<sup>2</sup> (2500 m<sup>2</sup> in werkelijkheid) zijn niet gecodeerd en daarom niet opgenomen in het lijnenbestand. Een dam of wal in het

---

water als grens tussen twee waterecotopen is als oeverlijn opgenomen als deze te smal is om als vlak te worden opgenomen (smaller dan 2 mm op de foto).

In de eerste ecotopencyclus (Maas 1996) 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 die als attribuut de oevertypering meekregen: kale/onverharde oever, verharde oever, oever met pioniervegetatie, grasoever, helofytenoever, ruigteoever, oever met bomen of oever met struweel. Bij de nieuwe cyclus is deze informatie in ongewijzigde vorm ingewonnen. Idealiter ligt de grens tussen water en land vast, maar de oeverlijn verschuift drastisch met de waterstand. Zo kan 's zomers een aanzienlijke oppervlakte grindbank in de Maas droogvallen.

Bij interpretatieproblemen is door de interpreteurs waar mogelijk gebruik gemaakt van bestaand kaartmateriaal, veldkennis en literatuur.

### **Foto interpretatiesleutels**

De foto interpretatie volgt de RWES indeling, waarvan de interpretatiesleutels zijn opgenomen in bijlage Vb. Essentieel bij de foto interpretatie is de indeling in verticale structuurklassen: 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 karakter 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 verticale structuur 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 bovenstaand niet mogelijk is, wordt toegewezen aan de klasse met de hoogste stromingsweerstand

### **Oude Grenzen Methode**

De transparante overlays, waarop de ecotoopgrenzen en oeverlijnen als resultaat van de foto interpretatie bij de eerste kartering in 1996 zijn ingetekend, werden gescand, gevectoriseerd en indien noodzakelijk geometrisch gecorrigeerd. Het digitale lijnenwerk van alle transparanten is gecombineerd tot één vlakkenbestand voor de gehele Maas. Bij de tweede kartering is opnieuw gebruik gemaakt van dit lijnenwerk uit de eerste cyclus, de zogenaamde 'Oude Grenzen Methode' (zie Jansen en Van Gennip, 2000).

De vlakgrenzen en de vlakinhoud van de eerste Maaskartering zijn het uitgangspunt voor de tweede. Bij deze zogenaamde 'Oude Grenzen Methode' wordt er van uitgegaan dat de getrokken grenzen juist zijn en dat die in een volgende karteerronde niet gecorrigeerd hoeven te worden als er geen werkelijke veranderingen hebben plaatsgevonden. Bij het trekken van de nieuwe grenzen geldt de regel dat oude grenzen alleen dan aangepast worden als er sprake is van verandering en/of als de geometrische afwijking groter is dan 10 meter.

---

### **Opbouw van het digitale foto interpretatiebestand**

De transparante overlays waarop de ecotoopgrenzen en oeverlijnen bij de foto interpretatie zijn getekend, worden gescand, gevectoriseerd en geometrisch gecorrigeerd. Dit laatste gebeurt door een projectieve transformatie toe te passen, waarbij per overlay minimaal 6 transformatiepunten gebruikt zijn (RD-coördinaten uit het Top10Vectorbestand). Voor het resultaat van de transformatie is als vuistregel gehanteerd dat de lengte van de sluitfactor van een transformatiepunt niet groter mag zijn dan 3 meter. De *Residual Mean Square error* (RMS-fout; standaardafwijking) over de sluitfactoren van een overlay mag niet groter zijn dan 2 meter.

Het digitale lijnenwerk van alle transparanten wordt gecombineerd tot één vlakkenbestand; ontbrekende oeverlijnen worden toegevoegd. De oeverlijnen van wateren en eilanden groter dan 2,5 ha. worden gekopieerd naar aparte oeverlijnbestanden. Alle vlakken en lijnen krijgen vervolgens een code toegekend op basis van de vegetatiestructuur en hoogte.

## **2.4 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 de abiotische bestanden gecombineerd tot een ecotopenkaart. De codering in het eindbestand is conform het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel. De volgende bestanden zijn hiervoor gebruikt:

- Luchtfoto interpretatiebestand
- Overstromingsduurbestand
- Dieptebestand
- Morfodynamiek bestand
- Grindbestand
- Beheerbestand

Gegevens over substraattype zijn niet meegenomen in de kartering (zand, klei, verhard, etc). Deze informatie is van belang voor de indeling van ecotopen binnen het RWES-aquatisch; door het ontbreken van substraatgegevens zijn niet alle ecotopen te onderscheiden. In het zomerbed betreft dit de harde lagen; in de plassen is het verschil tussen zand- en kleibodems onbekend.

---

### **Randvoorwaarden overlay-procedure**

De overlay-procedure wordt gestandaardiseerd uitgevoerd: de methode is herhaalbaar en voldoet aan de basiseisen met betrekking tot detaillering. De minimale grootte van nieuwe kaarteenheden die bij de overlay-procedure ontstaan is 5x5mm (50x50m in werkelijkheid) en de minimale breedte van een kaartvlak is 2 mm. Bij de overlay-procedure ontstaat een groot aantal (te) kleine vlakjes, die geëlimineerd worden door ze toe te delen aan een aangrenzend vlak.

*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

### **Hiërarchie in informatielagen**

Om herhaalbaarheid te garanderen is het van belang dat de overlay-procedure in een logische volgorde plaatsvindt. Bij een ander 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. In geval van gelijke detaillering en actualiteit is de volgorde (indien relevant voor de kartering): foto-interpretatie, hydrologie, morfodynamiek, beheer en zoutgehalte. 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 kleine vlakjes (zie figuur 4). De definitie voor kleine vlakjes is een combinatie van 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 vooraf vastgesteld wordt op basis van *expert judgement*. Nadat een informatielaag aan het basisbestand is toegevoegd worden de onderstaande handelingen in een iteratie (slagen) zo vaak herhaald als nodig is volgens 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

Voor alle kleine vlakjes die uiteindelijk overblijven, wordt de oorspronkelijke informatie van de nieuw toegevoegde informatielaag teruggezet.

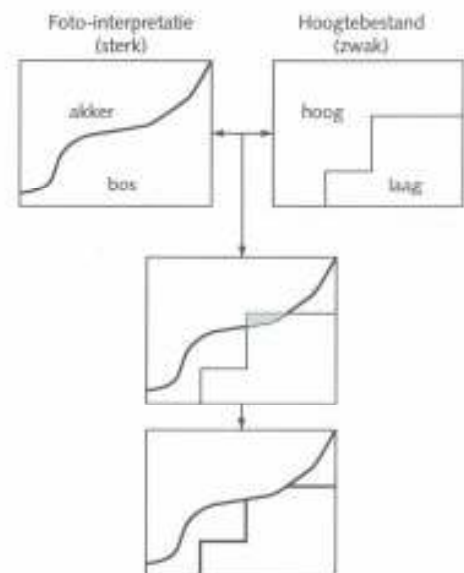
### 2.4.1. Koppeling met overstromingsduur en diepte

Hydrodynamiek en morfodynamiek vormen de basis voor de indeling in de zones Oeverwal, Uiterwaard en Hoogwatervrij terrein. Bij de ecotopenkartering is ervoor gekozen om overstromingsduurgegevens te hanteren, aangezien de gemiddelde overstromingsduur gerelateerd kan worden aan de hydrodynamiek. Bovendien is een indeling op basis van morfodynamiek niet mogelijk als gevolg van het ontbreken van gegevens (niet volledig gebiedsdekkend).

Met het 2-dimensionale waterbewegingsmodel WAQUA zijn door RIZA- afdeling rivieren voor de Maas berekeningen van waterstanden bij verschillende afvoeren uitgevoerd. Met behulp van een GIS-applicatie zijn de resultaten van deze berekeningen omgezet naar een overstromingsduurbestand. Enkele gebieden, die buiten het overstromingsduurbestand vallen, zijn als hoogwatervrij gecodeerd.

Voor meer informatie, zie de bijlagen VIIIa, b en c.

Het gebruikte dieptebestand is eveneens samengesteld met het model WAQUA, bij een afvoer die 100 dagen per jaar voorkomt. Zie bijlage VI voor de aangehouden indeling in diepte- en overstromingsduur klassen, conform de RWES systematiek.



*Figuur 4 Werkwijze voor het verwijderen van de keien 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.*

---

#### 2.4.2. Koppeling met morfodynamiek

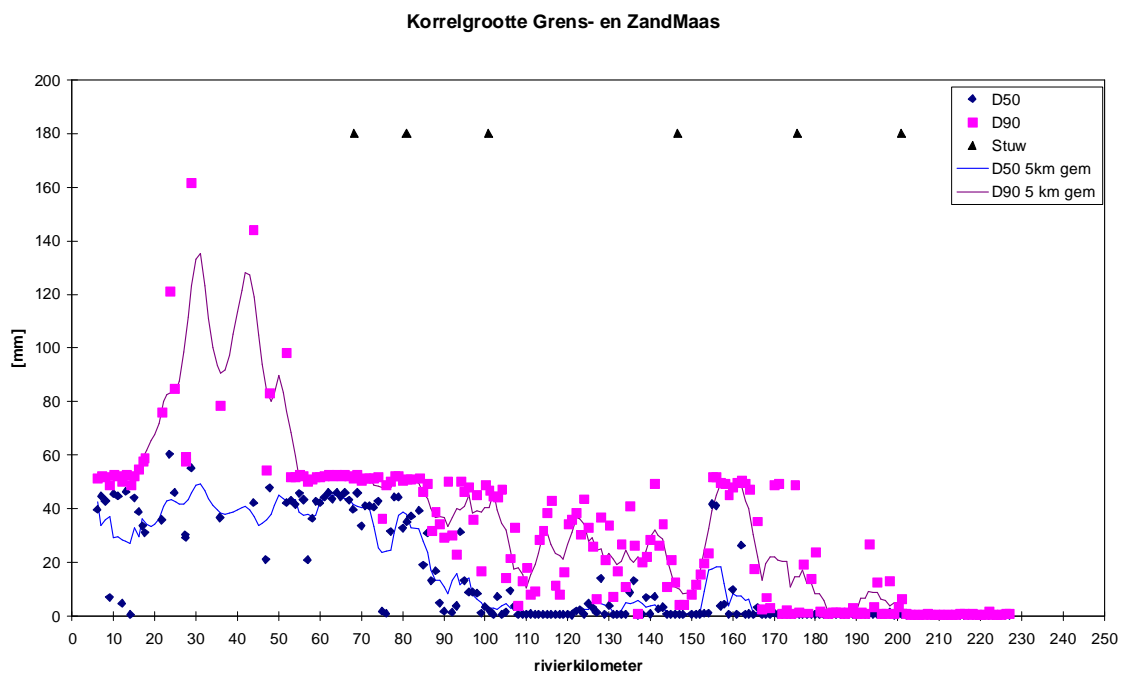
Een 'oeverwal' zoals beschreven in het terrestrische ecotopenstelsel komt zowel voor in de zone 'oeverwal' als in de zone 'hoge uiterwaard'. Beide zones hebben dezelfde overstromingsklasse (2-50dagen/jaar. Het verschil is gelegen in de morfodynamiek, die in het ene geval sterk dynamisch (oeverwal) is en in het andere geval matig/gering dynamisch is (hoge uiterwaard). Oeverwallen ontstaan wanneer de rivier buiten haar oevers treedt en bij het instromen van de uiterwaard het zware zand het eerst bezinkt. Hoge uiterwaarden hebben een andere (variabele) ontstaansgeschiedenis, en een andere dynamiek (zeer laag). Het onderscheid tussen de oeverwalzone en de hoge uiterwaard wordt voor de ecotopenkartering gemaakt aan de hand van de ligging ten opzichte van de rivier (dus niet langs de plassen). Wanneer een hoog gelegen terrein binnen 50 meter van de rivieroever ligt (en in de juiste overstromingsklasse valt), wordt aangenomen dat het een oeverwal kan betreffen en is de code O/U toegekend. Ligt het terrein verder van de rivier, dan zal het geen oeverwal betreffen en is het benoemd als hoge uiterwaard (U) zijn. Op deze manier wordt de *potentiële* morfodynamiek op basis van *expert judgement* meegenomen in de ecotopenkartering.

### 2.4.3. Koppeling met grind

Het onderscheid tussen een zand- of grindbank is niet te maken op basis van foto interpretatie of andere aanvullende gegevens. Zodoende is dit verschil gebaseerd op *expert judgement* (zie Duizendstra, 1999 en Murillo-Muñoz, 1998).

Als vuistregel is aangehouden dat gebieden langs de Bovenmaas en de Grensmaas die vanaf de luchtfoto zijn geïnterpreteerd als kaal (zandbank) én binnen 25 m van het zomerbed liggen, grindbanken zijn. Kale platen langs plassen zijn als zandbank gekarteerd: hier is geen grind meer in beweging en sedimenteert alleen zand.

Als praktische grens tussen het gebied met grindbanken en het gebied met zandbanken is de brug van de AS bij Maasbracht (rivierkilometer 67.5) aangehouden. (zie figuur 5).



Figuur 5: Korrelgrootteverdeling in de Zand- en Grensmaas  
(Bron: RIZA, gebaseerd op data uit "Bodemtransportmetingen Grensmaas" WL nota Q2354)

---

#### 2.4.4. Koppeling met beheer

Om onderscheid te maken tussen intensief, extensief of geen beheer, zijn aanvullende bestanden gebruikt. AGI heeft voor de benodigde beheer informatie gebruikt gemaakt van gegevens van de volgende instanties:

- Natuurmonumenten; Geleverd bestand 'natuurtypen.shp' (zie bijlage VII)
- Brabants Landschap; Geleverd bestand: buitendijkse gronden ('bl.shp'), met onder andere informatie over de terreinsoort. Hiervan zijn alleen de verpachte gronden gebruikt
- Limburgs Landschap; Volledig als extensief beschouwd (54 polygonen voorhanden)
- Ministerie van LNV (tegenwoordig Dienst Regelingen); Geleverd bestand 'Basisregistratie Percelen', zie bijlage VII Staatsbosbeheer; Geleverd bestand: 'Vakafd\_land.shp' met "doeltype"

Werkvolgorde	Informatielaag	Extensief	Intensief
1	LNV 2004	overgenomen	overgenomen
2	Natuurmonumenten	overgenomen	n.v.t.
3	Brabants landschap	overgenomen	selectief*
4	Staatsbosbeheer	overgenomen	selectief*
5	Limburgs landschap	overgenomen	n.v.t.
6	LNV 2005	selectief*	selectief*

*Selectief\* = alleen overgenomen voor vlakken die nog geen waarde (I/E) hadden*

In alle gevallen is de meest actuele data volgens instanties in 2004 gebruikt. De beheer informatie van LNV is bij de opbouw van het totale beheerbestand het meest toegepast.

De gebruikte beheers informatie was niet gebiedsdekkend. Van het Belgische deel van de Grensmaas waren geen gegevens beschikbaar; hier is gekozen om geen onderscheid tussen graslandtypen te maken.



---

## 2.5 Veldvalidatie

Om de betrouwbaarheid van de ecotopenkaart te kunnen bepalen is er in de zomer van 2005, een jaar na de fotovlucht, een veldvalidatie uitgevoerd. Doel hiervan is om de onzekerheid in de toewijzing, die voor een deel op aanname berust, te kwantificeren. Om de kaart te toetsen aan de werkelijkheid is een controleprogramma opgesteld, waarbij in minimaal vijf ruimtelijk verdeelde en landschappelijk verschillende gebieden testlocaties worden bezocht. Per watersysteem zijn vier testlocaties, zogenaamde validatiekerngebieden (VKG) uitgekozen, waar een hoge variatie aan ecotopen voorkwam. Door per testlocatie voor alle gekarteerde ecotopen te scoren hoe vaak de werkelijkheid overeenkomt met de geïnterpreteerde code op de kaart, kan de betrouwbaarheid worden berekend. Een statistisch verantwoorde bepaling van de betrouwbaarheid houdt in dat van ieder ecotoop minimaal drie vlakken in drie verschillende testgebieden moeten zijn bezocht. Hierbij is het alleen mogelijk om oever en terrestrische ecotopen te beoordelen. De aquatische ecotopen zijn gebaseerd op een lodingsprogramma van RWS-Limburg en kennen een eigen controlesysteem.

De validatie richt zich op de oever- en terrestrische ecotopen, waar onder andere het beheer een grote onderscheidende factor is. De controle levert per oever- en terrestrisch ecotoop een gemiddelde verwachte betrouwbaarheid (dus niet per vlak). Omdat iedere kaart slechts een model is van de werkelijkheid zal 100% betrouwbaarheid nooit bereikt worden. Gebruikers van de kaarten kunnen op deze wijze een goede kwantitatieve maat krijgen voor de inhoudelijke betrouwbaarheid van de kartering. Voor studies die met de kaart worden uitgevoerd (modelberekeningen, beleidsevaluatie, beheerprogramma's etc.) is het van belang inzicht te hebben in de onzekerheden van de basiskaart.

De veldsteekproef van de Maas is niet groot genoeg om voldoende statistisch betrouwbare uitspraken te doen over de kwaliteit van de ecotopenkaarten. Dergelijke conclusies kunnen wel worden getrokken wanneer alle Rijkswateren aan bod zijn gekomen. AGI neemt deze kwaliteitsanalyse op in de eindrapportage over de tweede cyclus. Om toch een eerste gevoel te krijgen van de resultaten per watersysteem en inzicht te krijgen in mogelijke knelpunten, worden hier de eerste resultaten op hoofdlijnen gepresenteerd. Hierbij ligt het accent op de vegetatiestructuur; de validaties van de aanvullende bestanden zoals het overstromingsduurbestand, het beheerbestand en de morfodynamiek blijven buiten beschouwing.

---

## 2.6 Verschillen eerste en tweede kartering

### RES versus RWES

In de eerste karteringscyclus is het Rivier-Ecotopen-Stelsel (RES) toegepast; in de tweede is het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel (RWES) gebruikt. Deze stelsels verschillen van elkaar in benadering: de serie waartoe het RES 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 een monitoringsprogramma, waarbij het gaat om het volgen van ontwikkelingen. Dat wordt gedaan door op gezette tijden op een zelfde manier een kartering uit te voeren op basis van luchtfoto's. Het is dus belangrijk dat de verschillen die men vindt het gevolg zijn van werkelijke verandering en niet van een verschil in methode. Om de vergelijking mogelijk te maken tussen de eerste en twee cyclus ten behoeve van de monitoringsdoelstelling, zal de ecotopenkaart Maas 1996 opnieuw samengesteld worden volgens het RWES.

### True colour versus False colour luchtfoto

Bij de eerste kartering in 1996 is gebruik gemaakt van *true colour* luchtfoto's, bij de tweede van *false colour*. De verschillen tussen *true* en *false colour* zijn gering. Op *true colour* foto's zijn waterplanten beter zichtbaar dan op *false colour* foto's, maar waterplanten maken geen deel uit van ecotopen (het zijn eco-elementen). Daar staat tegenover dat op *false colour* foto's onderscheid in terrestrische biomassa van ecotopen beter interpreteerbaar is. Het nadeel zit vooral in de presentatie van de foto's (nevendoel).

---

## 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 (Janssen *et al.*, 1996; Janssen, 1996). In dit hoofdstuk worden de aspecten die de betrouwbaarheid beïnvloeden behandeld (geometrische, thematische en koppelingonzekerheden) en de daadwerkelijke betrouwbaarheid van de kaarten op basis van de veldvalidatie.

### 3.1 Geometrische onzekerheden

Deze onzekerheden treden op bij het tekenen van grenzen vanaf een luchtfoto op een transparant en bij de omzetting van het analoge lijnen werk naar een geometrisch gecorrigeerd, digitaal bestand. Bij het begrenzen wordt de geometrische onzekerheid bepaald door de lijndikte van de vlakgrenzen.

AGI heeft tijdens de eerste cyclus getracht om de totale geometrische onzekerheid te kwantificeren (Janssen, 1996). Hieruit blijkt dat bij een pendikte van 0,7 mm (gemeten bij de ecotopenkartering van de Maas 1996) en een *Residual Mean Square error* (standaardafwijking; RMS-fout) van 2,0 meter het betrouwbaarheidsinterval voor de totale geometrische (positionele) onzekerheid 10,2 meter bedraagt. Concreet betekent dit dat 95% van alle punten op de kaart in werkelijkheid maximaal 10,2 meter van dat punt vandaan liggen.

---

### Oude Grenzen Methode

De voorgeschreven 'Oude Grenzen Methode' voldoet over het algemeen goed. Er zijn echter een paar onvolkomenheden. Het oude lijnenwerk verloopt niet altijd exact gelijk aan de top10-lijnen. Op sommige plaatsen loopt de afwijking op tot 10 mm (= 100 m). Na het corrigeren van de oude lijnen naar het top10vec-bestand zijn de resultaten met elkaar vergelijkbaar. In de praktijk blijkt echter dat de lijnen op de folies vaak slecht op de foto's passen. Daar komt bij dat de folies geometrische verschillen vertonen met de foto's. De folies voor hetzelfde gebied uit twee overlappende stroken passen niet altijd exact op elkaar. Dit geldt zowel voor de oude grenzen als voor de top10vec-lijnen. Dit probleem is ondervangen door lokaal in te passen. De oude grenzen worden zo goed mogelijk over de nieuwe foto gelegd waarna de veranderingen worden beoordeeld (zie 'geometrische inpassing').

Het slecht passen kan een gevolg zijn van transformatie en verscalen per foto, of er zit veel helling in de nieuwe foto. Ook het uitdraaien van de folies met verschillende printers kan verschil opleveren. De kwaliteit van de folies is eveneens afhankelijk van de maatvastheid van het materiaal. Omdat al deze kleine verschillen elkaar versterken wordt een van de voordelen van de 'Oude Grenzen Methode' deels teniet gedaan: verschillen in lijnenwerk worden veroorzaakt door daadwerkelijke verschuivingen en zijn niet het gevolg van verschil in werkwijze.

De 'Oude Grenzen Methode' kent meer zwakke punten. De nieuwe grenzen worden per foto op een folie getekend, welke later worden gescand en omgezet in een digitaal lijnenbestand. Een scanner 'denkt' buitengewoon 'zwart-wit'. Te lichte lijnen en lijnen die op de verkeerde folie staan worden niet 'gezien'. Niet aansluitende lijnen leiden tot niet gesloten vlakken. Daarom moeten de te scannen folies exact op elkaar aansluiten. Door de problemen met de geometrie en het overlappen van verschillende folies is een perfecte aansluiting moeilijk te realiseren.

Lijnen die verwijderd moeten worden en de oevercodes en grenslijntjes moeten van de folies worden gelezen en met de hand worden gedigitaliseerd. Dit is zeer arbeidsintensief en vraagt van de betrokken medewerker een foutloze verwerking. Eventuele onduidelijkheden moeten juist worden geïnterpreteerd en gecorrigeerd. Indertijd is door de AGI voor deze methode gekozen om het dure en arbeidsintensieve voorbereiden, trianguleren en karteren via een fotogrammetrisch instrument te vermijden.

De geometrische kwaliteit van de folies is, zoals hierboven beschreven, mede bepalend voor de kwaliteit van de tweede kartering.

---

### Geometrische inpassing

Bij de eerste ecotopenkartering van de Maas in 1996 zijn overlappende luchtfoto's (diapositief) onder een stereoscoop bekeken, waarna op een doorzichtige folie de grenzen van de ecotopen zijn getekend. Na digitalisering zijn deze bestanden geometrisch gecorrigeerd met top10vector als referentie en samengevoegd.

Bij de ecotopenkartering van de Maas in 2004 bleek dat een aantal grenzen uit 1996 flink afweek van de top10vector-lijnen. Afgezien van de kleinere afwijkingen (rond de 10 m), die inherent zijn aan de karteermethode, behoeften deze geometrieproblemen uit 1996 aanpassing. Vergelijken van oude en nieuwe grenzen wordt door een geometrische afwijking negatief beïnvloed. De grootste fouten in de geometrie van het lijnenwerk uit 1996 en 2004 zijn daarom gecorrigeerd.

In eerste instantie leek het dat vooral de oevers van de Maas op verschillende plekken sterk geometrisch afweken. Nadere beschouwing van het referentiemateriaal uit 2000 en 2004 toonde echter aan dat de oevers van de Maas sterk veranderd zijn en dat veel zandbanken zijn verdwenen. Waar de afwijkingen niet door veranderingen in het veld te verklaren waren, zijn de lijnen voor zowel 1996 als 2004 gecorrigeerd. Zie voor uitleg van de gehanteerde methoden het verslag van Van den Berg, 2006.

Een overzicht van het aantal aangepaste punten en de afwijking in meters staat in tabel 1. Naar verwachting hebben de verschillen in ligging geen grote invloed op de resultaten van een vergelijking tussen de kartering uit 1996 en die uit 2004.

Afwijking (in meters)	Aantal geometrische correcties	
	1996	2004
10 - 15	30	32
15 - 20	19	14
20 - 30	7	3
30 - 50	5	0
50 - 100	2	1
<i>Totaal</i>	63	50

*Tabel 1; De gecorrigeerde afwijking van de originele lijnen van het referentiebestand top10-vector per klasse voor de ecotopenbestanden uit 1996 en 2004*

---

## 3.2 Thematische onzekerheden

### Luchtfoto interpretatie

De kwaliteit van de luchtfoto-interpretatie wordt beschreven in §3.4. 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 onder meer de mate van bewolking, het tijdstip van vliegen (dag, seizoen), de waterstand en de wind. De zonnestand bedraagt normaliter meer dan de 20 graden. Als bij een lage zonnestand is gevlogen zijn foto's donker en tamelijk vaag. De interpretatie wordt eveneens bemoeilijkt door lange slagschaduw. Overigens veroorzaakt een dicht bladerdek van bomen ook donkere foto's. De foto's van de Maas voldoen aan alle gestelde eisen: ze zijn helder, scherp en zonder schaduw van wolken en de zonshoogte is ruim boven de 20°.

Een andere onzekerheid wordt gevormd door de ervaring en objectiviteit van de personen die de luchtfoto interpretatie uitvoeren (zie tevens Thiadens *et al.*, 2005). 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 V) de betrouwbaarheid met betrekking tot de classificatie te optimaliseren en te standaardiseren. Dit neemt niet weg dat verwarring tussen legenda-eenheden mogelijk is. De oeverecotopen zijn, aangezien het vaak kleine oppervlakten betreft, over het algemeen lastiger te determineren dan andere ecotopen.

Voor de begrenzing van de eenheden zijn richtlijnen opgesteld om subjectiviteit te minimaliseren. Over het algemeen is de begrenzing van ecotopen, in tegenstelling tot eenheden van vegetatiekarteringen, nauwkeurig te noemen, aangezien de meeste grenzen tevens perceelgrenzen zijn (harde grenzen). In natuurgebieden met veel geleidelijke overgangen (zachte grenzen), 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 interpreteur. Tevens zijn de foto interpretaties van de Maas aan een aantal gebiedsdeskundigen voorgelegd ter controle.

---

### **Overstromingsduur**

De overstromingsduurbestanden zijn gegenereerd met het model WAQUA en daarmee over het algemeen betrouwbaar. Dit model is echter ontworpen om hoge afvoeren te modelleren, en kan zodoende een afwijking vertonen bij de lage en gemiddelde afvoeren die hier als input gebruikt zijn.

Lokale waterbeheerders kunnen plaatselijke afwijkingen in het instromen van de uiterwaard veroorzaken door lokaal toegepast sluisbeheer. Dit is niet meegenomen in het model en kan voor een hele of een deel van een uiterwaard een afwijking van maximaal 1 klasse veroorzaken.

### **Diepte**

De dieptegegevens worden als betrouwbaar beschouwd (zie de betrouwbaarheid van het overstromingsduurbestand). Lokale afwijkingen komen echter voor. Dit speelt vooral in het geval van kleine, niet aangetakte plassen. De betrouwbaarheid hiervan is klein, doordat dieptegegevens veelal ontbreken ("default"). Grote plassen worden gepeild door de Meetdienst, waardoor deze dieptegegevens wel betrouwbaar zijn.

### **Morfodynamiek**

De parameter morfodynamiek is noodzakelijk om onderscheid te maken tussen de oeverwal en de hoge uiterwaard. Op de eerste wordt zand afgezet (hoge morfodynamiek) op de tweede niet meer. Door RIZA afdeling rivieren is getracht op basis van een 2D-hydraulische berekening afgeleide bodemschuifspanningen deze potentiële locaties af te leiden. Dit is onvoldoende gelukt. Locaties met een hoge bodemschuifspanning kunnen afhankelijk van het sedimentaanbod zowel sediment afzetten als sediment eroderen (in de praktijk bij respectievelijk in- en uitstromen van een uiterwaard). Wel kan worden vastgesteld dat de grootste kansrijkdom voor oeverwallen is gelegen in een zone van 50 meter van het zomerbed. Hier kan zich ook de zone hoge uiterwaard bevinden. Besloten is om de ecotopen in de zone van 50 meter van het zomerbed én een overstromingsduur van 2-50 dagen per jaar toe te kennen aan O-U. De ecotopen met dezelfde overstromingsduur buiten de zone is toegekend aan U. De veldvalidatie moet meer inzicht geven in de betrouwbaarheid van deze aanname. Voor de derde karteercyclus is nader onderzoek gewenst om O en U te onderscheiden.

---

Het voorkomen van de hoogwatervrije/oeverwal ecotopen (2-50 dagen per jaar overstroming) is laag langs de Maas. Dit komt door de terrassenopbouw van het landschap met steile oevers. Grotere oppervlakten zijn zichtbaar bij de natuurontwikkelingsprojecten Romeinerweerd bij Venlo en bij Meers aan de Grensmaas. Voor de rest betreft het slechts zeer kleine gebiedjes.

Op basis van expert judgement wordt afgaande op lokale stromingspatronen en het al dan niet instromen van een uiterwaard aangenomen dat het gebied bij Meers inderdaad sterk dynamisch is; bij Venlo zal de dynamiek naar verwachting echter matig zijn. Met name de Afgedamde Maas heeft een grote potentie voor oeverwalvorming. Er is tevens gekeken naar de plekken waar in 1995 zandsedimentatie heeft plaatsgevonden, een teken van sterke dynamiek. De relatie tussen deze gebieden en de 50 meter oeverwalzone is aanwezig, zij het zwak.

### Grind

Doordat de indeling naar zand- of grindbank gebaseerd is op veldopnames van korrelgrootte metingen is dit bestand betrouwbaar. De exacte ligging van de grens is weliswaar discutabel, maar op de schaal van de ecotopenkartering voldoet de indeling goed.

### Beheer

Ten opzichte van de kartering in de eerste cyclus is een belangrijke wijziging doorgevoerd ten aanzien van het aspect beheer. In de eerste ronde is voor het onderscheid tussen intensief en extensief beheerde graslanden uitgegaan van de patronen in het grasland die zichtbaar waren op de foto. Gebleken is dat het patroon op de luchtfoto sterk afhankelijk is van het moment van maaien, Dit kan betekenen dat recent gemaaide natuurlijke graslanden werden benoemd als productiegrasland en (nog) niet gemaaide productiegraslanden als natuurlijk grasland. AGI heeft voor de Maas een vergelijking gemaakt tussen de luchtfoto interpretatie en beheerbestanden. De correlatie bleek zeer zwak te zijn (zie tabel 2): vanaf de foto wordt veel meer grasland structuurrijk genoemd dan op basis van beheer het geval zou moeten zijn. Zodoende is besloten om het onderscheid in graslandtypen uitsluitend op basis van beheersinformatie te doen. Waar deze ontbreekt, bijvoorbeeld voor de Belgische gronden, is besloten om het onderscheid niet te maken.

luchtfoto	beheer	aantal	% opp
productie	intensief	1533	42,45%
productie	extensief	46	0,67%
productie	onbekend	1096	13,84%
structuurrijk	extensief	53	0,85%
structuurrijk	intensief	1083	23,13%
structuurrijk	onbekend	1053	19,05%

Het overgrote deel van het gebied is productiegrasland

*Tabel 2: vergelijking van de toewijzing van graslandtypen op basis van luchtfoto-interpretatie en beheersinformatie*



---

De betrouwbaarheid van het beheerbestand is niet goed bekend. De gegevens zijn verkregen door bevraging van verschillende instanties. De vertaling naar de ecotoop indeling is echter grof (extensief of intensief beheer), waardoor de fout naar verwachting meevalt.

De indeling van het Ministerie van LNV 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*. Deze aanname ligt wel ten grondslag aan het gebruik van de beheergegevens. Belangrijk is dat de informatie van de perceelsregistratie van LNV met een ander doel verzameld wordt. Er is een groot aantal (voor ons doel) slecht gedefinieerde klassen en achtergrondinformatie over de afbakening van de klassen ontbreekt. De informatie van natuurbeheerders bleek regelmatig slecht toegankelijk, gedateerd, incompleet en slecht of niet beschreven. Discussabel is de indeling van 'half natuurlijke' beheersvormen bij de klasse 'natuurlijk', omdat deze groep zeer divers is. De veldvalidatie zal inzicht moeten geven in de betrouwbaarheid van de beheerinformatie.

### 3.3 Kwaliteit van de bestandskoppeling

Fouten door de bestandskoppeling en de kwaliteit van het ecotopenbestand

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 van het foto interpretatiebestand een uitspraak gedaan over de betrouwbaarheid. De thematische betrouwbaarheid van dat bestand, evenals de kwaliteit van het overstromingsduurbestand, is daarentegen zeer moeilijk vast te stellen. Daarmee kan hier ook geen uitspraak gedaan worden over de ecotopenkaart zelf; de veldvalidatie zal hier meer inzicht in moeten geven.

Door het feit dat bij de bestandskoppeling voorrang gegeven is aan de grenzen die ingewonnen zijn bij de foto interpretatie, zal duidelijk zijn dat de informatie in de ecotopenkaart met betrekking tot de zones oeverwal, uiterwaard e.d. minder nauwkeurig is. Voor de ecotoopvlakken kleiner dan 2500 m<sup>2</sup> en de *slivers* (kleine restvlakjes) geldt in ieder geval dat meer dan de helft van het oppervlak werkelijk in die betreffende overstromingsduurklasse valt. Onder 'werkelijk' verstaat men hier dat wat het overstromingsduurbestand vermeld.

### 3.4 Daadwerkelijke betrouwbaarheid van de ecotopenkaart

*Geschreven door Bas Kers*

Bij de betrouwbaarheidsbepaling van de ecotopenkaart van de Maas moet rekening gehouden worden met de volgende beperkingen van de veldvalidatie:

- In principe dient voordat de veldvalidatie plaatsvindt de overlay-procedure uitgevoerd te zijn. Voor de Maaskartering 2004 is dit wegens omstandigheden niet het geval geweest; hierdoor was het noodzakelijk een alternatieve werkwijze toe te passen. Het gevolg hiervan is dat de definitieve ecotoopcodes nog niet bekend waren toen er begonnen werd met het veldwerk, waardoor de totale lijst van de gebruikte codes voor de betrouwbaarheidsmatrix niet geheel overeenkomt met die van de definitieve ecotopenkaart.
- Voor de interpretatie van de ecotopenkaart zijn foto's gebruikt uit de zomer van 2004. De veldvalidatie is echter uitgevoerd in oktober 2005. Dit kan inhouden dat ecotopen inmiddels zijn veranderd door successie van de vegetatie, een verandering in beheer of tussentijdse natuurlijke dynamische processen.
- Of de steekproef van de validatie voldoende groot is om een goede uitspraak te kunnen doen, is in dit stadium statistisch nog niet getoetst.

Voor de veldvalidatie van de Maas zijn de volgende validatiekerngebieden geselecteerd:

- Nr 6 Borgharen - Itteren
- Nr 19 Roermond - Beesel
- Nr 36 Boxmeer - Oeffelt
- Nr 51 Hoenzadriel - Ammerzoden

Tabel 3 geeft het totale voorkomen van de ecotopen die zijn gekarteerd weer, het aantal validatiesamples per ecotoop en het relatieve aantal dat in het veld is gecheckt ten opzichte van wat er is gekarteerd.

Ecotopenkaart samengeklapt			Veldvalidatie				Totaal gevalideert:		
Omschrijving structuurtype	Code	N (geïnterpreteerd)	Gebied:	VKG 06	VKG 19	VKG 36	VKG 51	Aantal	% v. ecotopenkaart
			Datum:	12+13/10/2005	10+11/10/2005	06+07/10/2005	10/09+5/10/2005		
				N	N	N	N		
antropogeen (akker / bebouwd)	A	2840		24	32	26	6	88	3,1%
bos & struweel	B	3469		23	33	18	17	91	2,6%
grasland	G	3881		24	52	53	23	152	3,9%
moeras	M	14		0	0	0	1	1	7,1%
onbegroeid	K	344		0	2	0	1	3	0,9%
ruigte	R	629		24	9	10	4	47	7,5%
<b>totaal</b>		<b>11177</b>		<b>95</b>	<b>128</b>	<b>107</b>	<b>52</b>	<b>382</b>	<b>3,4%</b>

*Tabel 3 Statistisch overzicht geïnterpreteerde en gevalideerde structuurtypen Maas 2004*

Uit de figuur is af te lezen dat van de algemene structuurtypen langs de Maas (A, B en G) wel het vooraf geëiste aantal van 50 locaties is bezocht; relatief is het echter een kleine steekproef. Op ecotoopniveau zullen beide waarden nog lager scoren.

Uit de resultaten van de betrouwbaarheidsmatrix (tabel 4) blijkt dat het foto interpretatiebestand een lage betrouwbaarheid aangeeft voor de typen "ruigte" en "kale plaat / grindbank". Dit is mede het gevolg van het lage aantal locaties dat is bezocht (N).

Veld Kaart	N	Antropogeen	Kale plaat/ grindbank	Grasland	Ruigte	Bos en struweel	Betrouwbaarheid van de groep voor gebruiker (%)
Antropogeen	89	66	0	12	7	4	74%
Kale plaat/ grindbank	6	0	3	2	1	0	te klein
Grasland	135	8	0	110	9	8	81%
Ruigte	32	1	0	13	16	2	48%
Bos en struweel	74	4	1	7	8	54	72%

Tabel 4 Betrouwbaarheidsmatrix vegetatiestructuur Maas 2004

Als er dieper wordt ingegaan per type, dan vallen enkele resultaten op:

- *Antropogeen – grasland.* Onder Antropogeen wordt zowel bebouwd/verhard als akkers gerekend. "Antropogeen" wordt het meeste verward met "productiegrasland". Uit veldverslagen blijkt dat vooral de zogenaamde 'grasakkers' tot verwarring kunnen leiden. Duidelijkere criteria in de sleutels is aan te bevelen.
- *Grasland – ruigte.* "Grasland" scoort overwegend goed. Hiervan zijn echter ook de meeste monsters van genomen. Het meeste wordt grasland verward met 'antropogeen' (zie vorig punt) en 'ruigte'. Een mogelijke oorzaak van de verwarring met 'ruigte' zou het aandeel aan Akkerdistel en Grote brandnetel kunnen zijn. In agrarische (grasland)-gebieden in het rivierengebied komen beide soorten veelvuldig voor en vlak voor de bloei worden ze uitgemaaid en eventueel nabeweid.
- *Bos & struweel.* "Bos en struweel" worden niet opvallend verward met 1 ander type. Aandachtspunt bij dit type blijft vaak wel dat er consequent omgegaan wordt met heterogene vlakken. Een voorbeeld van een vlak met afwisselend gras en bos is of er sprake is van een open bos of een grasland met opslag? In het veld wordt er ook anders tegen de bomen aangekeken dan van bovenaf vanuit de luchtfoto.
- *Kale plaat / grindbank.* Hier zijn te weinig monsters van om een goede uitspraak over de betrouwbaarheid te doen.



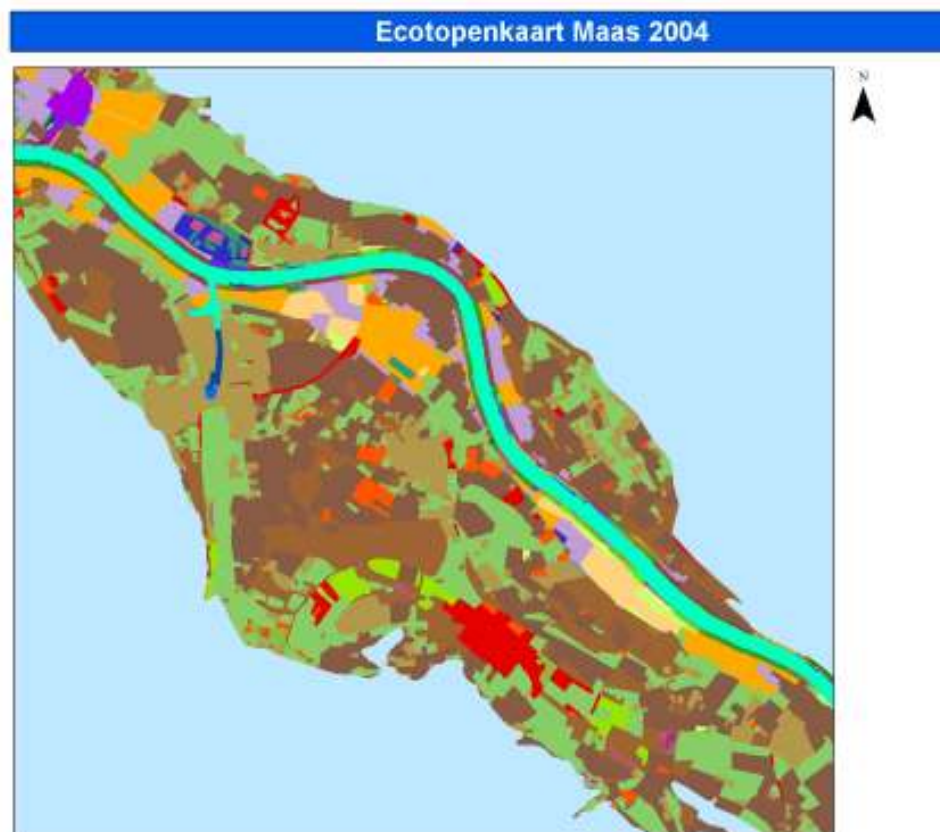
*Foto veldvalidatie Maas 2005 (omgeving Swalmen):  
Uiterwaard productiegrasland,  
code UG-2*

---

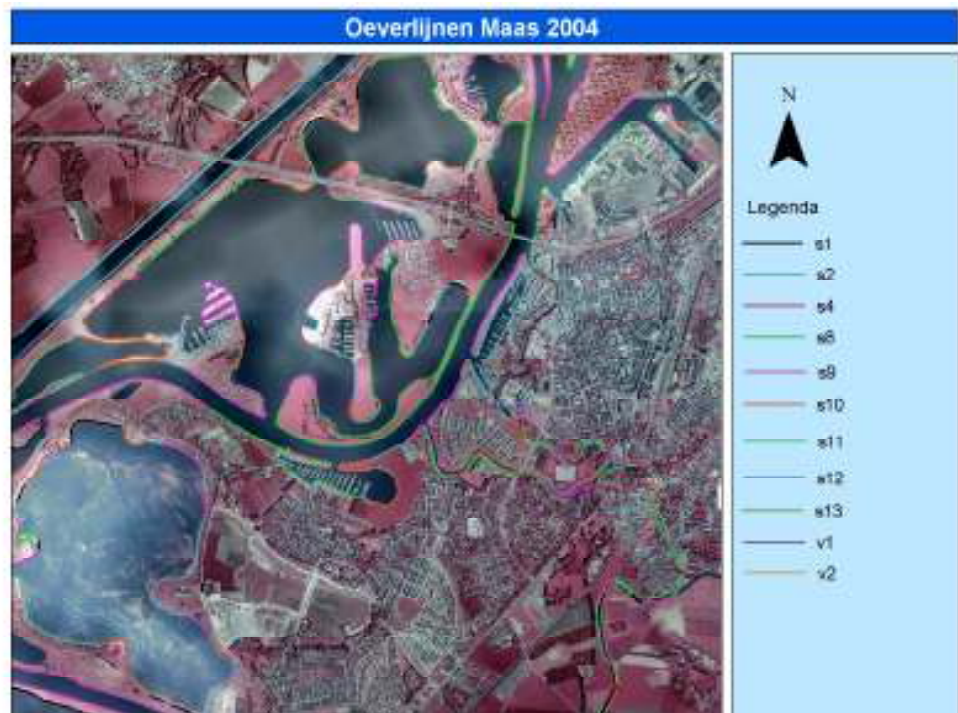
## 4. De ecotopenkaart

### 4.1 Resultaat: van foto tot kaart

Het eindresultaten van de ecotopenkartering IJsselmeergebied 2004 zijn de definitieve ecotopenkaart en oeverlijnenkaart. In figuur 6 zijn hiervan voorbeelden opgenomen. Zie voor de legenda van de ecotopenkaart bijlage III.



*Figuur 6: Uitsnede uit de ecotopenkaart en oeverlijnenkaart van de Maas 2004*



De ecotopenkaart vormt onder andere het uitgangpunt voor hydraulische berekeningen (weerstand van uiterwaarden bij hoogwater), herinrichtings- en natuurontwikkelingsplannen en kwaliteitsbeoordeling door de Europese Kaderrichtlijn Water. Op de website [www.ecotopen.nl](http://www.ecotopen.nl) zijn de meest recente kaarten voor iedereen opvraagbaar.

In bijlage IV zijn de oppervlaktes areaal per Maasecotoop 2004 vermeld. Een analyse van de veranderingen en (landelijke) trends ten opzichte van de situatie in de eerste karteercyclus zal na afronding van de tweede karteerronde plaatsvinden (2008). Om een goede vergelijking tussen beide opnames mogelijk te maken, zullen de kaarten uit de eerste ronde ook volgens de systematiek van het RWES samengesteld worden.

---

## 4.2 Overzicht ecotopen en oeverlijnen

In de bijlagen II en III zijn de ecotoopcodes en legenda-eenheden opgenomen van het ecotopenbestand Maas 2004 met hun kenmerken. De ecotoopcodes zijn conform de codering van de Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels. Voor landschappelijke en ecologische beschrijvingen van de ecotopen wordt verwezen naar de relevante algemene beschrijving in de stelsels (Lorenz, 2001; Van der Molen *et al.*, 2000; Willems *et al.*, 2003). Hierin zijn ook criteria en aannames opgenomen die gehanteerd zijn tijdens de luchtfoto interpretatie.

### Afwijkingen van het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel

De legenda van de ecotopenkaart Maas 2004 wijkt op ecotoopniveau enigszins af van het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel. Enkele ecotopen zijn toegevoegd omdat de combinatie van de samenstellende informatielagen volgens het RWES niet voorkomt, en enkele RWES-ecotopen zijn weggelaten, aangezien ze bij de gevolgde werkwijze van luchtfoto interpretatie niet karteerbaar bleken en geen alternatieve gebiedsdekkende informatie voorhanden was.

Als het onderscheid niet gemaakt kon worden, meestal door het ontbreken van aanvullende informatie, zijn combinatiecodes gebruikt. Dit is zoveel mogelijk voorkomen: indien toekenning op basis van *expert judgement* mogelijk was, is dit gebeurd. Hierbij is de foto interpretatiecode als leidend aangehouden. Een voorbeeld van een dergelijke combinatiecode is IV 8-9 soortenarm helofytenmoeras/soortenrijk riet met moerasplanten; door het ontbreken van morfodynamiek gegevens kan geen onderscheid gemaakt worden tussen deze ecotopen. Ook door het ontbreken van beheergegevens zijn regelmatig dergelijke combinatiecodes ontstaan.

Volgens de theorie niet-mogelijke ecotopen die in de praktijk langs de Maas wel bleken te komen, hebben nieuwe codes toegekend gekregen:

- Akker in oever, nieuwe code IX.a
- Productiebos in oever, nieuwe code VI-8 (onder zachthoutstruwelen en -bossen)

Bij de luchtfotointerpretatie wordt geen code onderscheiden voor lage pioniervegetatie met een bedekking van > 5% op strand opgespoten slik, of oeverwal. Dit ecotoop dient volgens de huidige sleutel als grasland of als ruigte te worden benoemd. In het RWES terrestrisch wordt voor onbegroeide oeverwallen een bedekking <25% aangehouden. Voor stranden wordt in het RWES geen bedekkingspercentage genoemd maar uit de ecologische beschrijving lijkt een percentage van 5% wel reëel. De reden voor het ontbreken van een ecotoopcode voor lage pioniervegetaties met een bedekking >5% is dat zij per definitie tijdelijk zijn. Op de locaties met een hoge hydraulische of morfologische dynamiek (zoals stranden en oeverwallen) wordt de bedekking van nature laag gehouden. Overwogen moet worden om bij de luchtfoto interpretatie voor onbegroeide oeverwallen een hogere minimale bedekking aan te houden dan voor kale platen (zand en grindbanken). Waar pioniervegetaties zijn ontstaan als direct gevolg van menselijk ingrijpen, wordt code 'rest' toegekend.

---

## 5. Aanbevelingen voor de derde cyclus

De praktijkervaring van de ecotopenkartering Maas 2004 levert nieuwe inzichten voor de ideale werkwijze. Deze kennis kan toegepast worden voor de derde karteercyclus.

### Gebiedsbegrenzing

In tegenstelling tot de andere deelgebieden van de Maas staan de Bergsche Maas, de Afgedamde Maas en de Getijdemaas tot aan Lith onder invloed van het getij. Wellicht is het om die reden beter om deze gebieden bij de Rijn-Maas-monding te rekenen en bij de ecotopenkartering van de delta te voegen.

In de karteringen van de eerste en twee cyclus zijn de plas bij Panheel en de Kraaijenbergse plassen niet meegenomen. Deze maken echter wel onderdeel uit van het waterlichaam. Voor de derde cyclus zal deze beslissing van de begrenzing op basis van de nieuwe KB-kaarten heroverwogen moeten worden.

### Oeverlijnen

Het vaststellen van de oeverlijnen gebeurt volgens de huidige methode op basis van de ligging van de grens land-water op de luchtfoto. De begrenzing is hierdoor gekoppeld aan de waterstand op het moment dat de luchtfoto genomen is, en daarmee discutabel. De ecotopen grindbanken en droogvallende eilanden kunnen immers sterk tussen de verschillende karteerrondes variëren, zonder dat er in het veld daadwerkelijk veranderingen hebben plaatsgehad. Het is voor volgende karteringen aan te raden om het overstromingsduurbestand te hanteren, en een vaste waterstand af te spreken die de begrenzing van de oevers definieert.

### Overstromingsduur

Bij de bestandskoppeling wordt voorrang gegeven aan de grenzen die ingewonnen zijn bij de foto interpretatie boven die van de overstromingsduurgegevens. Hierdoor is de informatie in de ecotopenkaart minder nauwkeurig met betrekking tot de zonegrenzen van door overstromingsduur bepaalde indeling in hoogwatervrij/oeverwal, uiterwaard/oevers en aquatisch. Voor de ecotoopvlakken kleiner dan 2500 m<sup>2</sup> en de *slivers* (kleine restvlakjes) geldt in ieder geval dat meer dan de helft van het op deze wijze toegekende oppervlak werkelijk in die betreffende overstromingsduurklasse valt. Onder 'werkelijk' verstaat men hier dat wat het overstromingsduurbestand vermeld. Bij een volgende karteerronde zou bij een dergelijke koppeling bijgehouden kunnen worden hoeveel oppervlakte in totaal een andere overstromingsduurklasse toegewezen heeft gekregen. Hierdoor wordt meer inzicht in de betrouwbaarheid van de kaarten verkregen.



---

### **Substraatgegevens**

Gegevens over substraattype zijn niet meegenomen in de kartering (zand, klei, verhard, etc). Deze informatie is van belang voor de indeling van ecotopen binnen het RWES-aquatisch. Het opvullen van dit hiaat is een aandachtspunt voor de volgende karteercycli. Relatief eenvoudig zouden voor het zomerbed de harde lagen (sluiscomplexen, vaste lagen (Waal) kunnen worden vastgesteld.

### **Morfodynamiek**

Morfodynamiek is nog onvoldoende geïntegreerd in de ecotopenkarteringen. Momenteel wordt uitsluitend het onderscheid oeverwal/hoge uiterwaard op basis van een morfodynamiek bestand bepaald, terwijl deze factor meer consequenties kent. Hiervoor is meer aandacht nodig in de volgende cyclus.

Bij de huidige toepassing kan onvoldoende onderscheid gemaakt worden tussen sterk en matig dynamisch zones (lage en hoge oeverwal). Dit is nu ondervangen door alle locaties in de klasse 2-50 dagen overstromingsduur gelegen binnen 50m van het zomerbed te benoemen met de code O/U. Hier is in potentie voldoende waterkracht aanwezig om zand/grind te transporteren; of dit ook daadwerkelijk gebeurt, is met de huidige kennis niet te bepalen. De andere locaties die in de klasse 2-50 dagen vallen beschouwen we vervolgens als U (die zijn gelegen langs plassen en dergelijke). De betrouwbaarheid van deze aanname is niet bekend; nader onderzoek om de factor morfodynamiek beter toe te passen is nodig.

### **Ecotoopcodes**

Zie tevens de aanpassingen aan de theoretische RWES-coderingen, die beschreven zijn in §4.2.

Boomkwekerijen zijn bij de eerste en tweede cyclus op grond van morfologische kenmerken als productiebos (code B2) opgevat. Overwogen moet worden of voor laagstam boomgaarden, bessenkwekerijen en andere kwekerijen met (laagblijvende) struikvormende gewassen in rijen een nieuwe categorie nuttig zou zijn. Voor de toepassing van ecotopen is dit onderscheid mogelijk minder relevant; beide typen zijn sterk antropogeen beïnvloed. Voor andere toepassingen, zoals hydraulica, kan het weldegelijk verschil maken, omdat de structuur van de typen sterk verschilt.

Tijdens de foto interpretatie blijken de formuleringen 'structuurrijk' en 'structuurarm' verwarrend te werken. Een betere toelichting op de betekenis van deze termen is nodig. Mogelijk zijn de termen te vervangen voor de omschrijving 'met onregelmatige patronen (>2% spaarzaam begroeide plekken, >2% hoger dan 50 cm begroeiing)' en 'met regelmatige patronen'. Overigens wordt het onderscheid tussen natuurlijke graslanden en productiegraslanden niet meer gemaakt op basis van de structuur op de foto maar op basis van beheerbestanden. Mogelijk kan dit onderscheid uit de luchtfoto-interpretatiesleutel worden verwijderd.

---

Bij de luchtfotoïnterpretatie wordt geen code onderscheiden voor lage pioniervegetatie met een bedekking van > 5% op strand opgespoten slik, of oeverwal. Dit ecotoop dient volgens de huidige sleutel als grasland of als ruigte te worden benoemd. In het RWES terrestrisch wordt voor onbegroeide oeverwallen een bedekking <25% aangegeven. Overwogen moet worden om bij de luchtfotoïnterpretatie voor onbegroeide oeverwallen een hogere minimale bedekking aan te houden dan voor kale platen (zand en grindbanken).

De gehele tweede cyclus zal geëvalueerd worden op de RWES-ecotopenindeling. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt welke codes er opgesteld kunnen worden, welke ecotopen er in de praktijk niet te onderscheiden zijn en welke juist in de theorie ontbreken, maar in het veld wel voorkomen. De definitieve ecotopencodes zullen bij de 3<sup>de</sup> cyclus gebruikt worden.

### **Veldvalidatie**

De veldvalidatie is een zinvol instrument om een inschatting te kunnen maken van de betrouwbaarheid van de ecotopenkaarten. Het is aan te bevelen om de veldvalidatie te vergelijken met gelijksoortige validaties, om te kijken hoe de uitkomsten van de veldvalidatie moeten worden gewaardeerd. Daarnaast zal in de toekomst:

- De methode van valideren moet verder worden verbeterd, zowel qua statistische onderbouwing, veldsleutel als tijdstip van uitvoering;
- Wanneer de methode is uitgekristalliseerd, kunnen de uitkomsten van de validatie worden omgezet in waarderingsklassen;
- Vervolgens kunnen minimumeisen (criteria) worden opgesteld, waaraan de ecotopenkaart aan moet voldoen, die getoetst kunnen worden aan de hand van een validatie;
- Wanneer de resultaten niet voldoen aan de gekozen kwaliteitseisen, kan uiteindelijk gekeken worden of de ecotopenkartering verbeterd moet worden.

---

## 6.Literatuur

- Berg, Gerben van den, 2006. Verslag correctie geometrische afwijkingen Maas 1996 en 2004, EFTAS
- Bergwerff, J., A. Knotters, M. Vreeken & D. Willems, 2003. Methodeherziening ecotopenkartering, AGI-GAE-2003.10
- Duizendstra, H.D. 1999. Sedimenttransport in de Grensmaas. Transportcapaciteit en aanbod van sediment. RIZA werkdocument 99.158X
- Jansen, John en Bas 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, 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 DIENSTM Delft.
- Kers, A.S., A. Tabak, M.J. Vreeken-Buijs, A.G. Knotters & G. van de Berg, 2007; in prep. Validatie Rijkswateren Ecotopenstelsel. Rijkswaterstaat, AGI, Delft.
- Lorenz, 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
- Murillo-Muñoz, R.E, 1998. Downstream fining of sediments in the Meuse river. IHE Delft
- 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. Publicaties Ecologisch herstel van Rijn en Maas nr. 61-1994. RIZA, Lelystad
- Thiadens, Henk en Gerben van den Berg, 2005. Foto-interpretatie ecotopen Maas 2004/2005. EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH. Münster, Duitsland

---

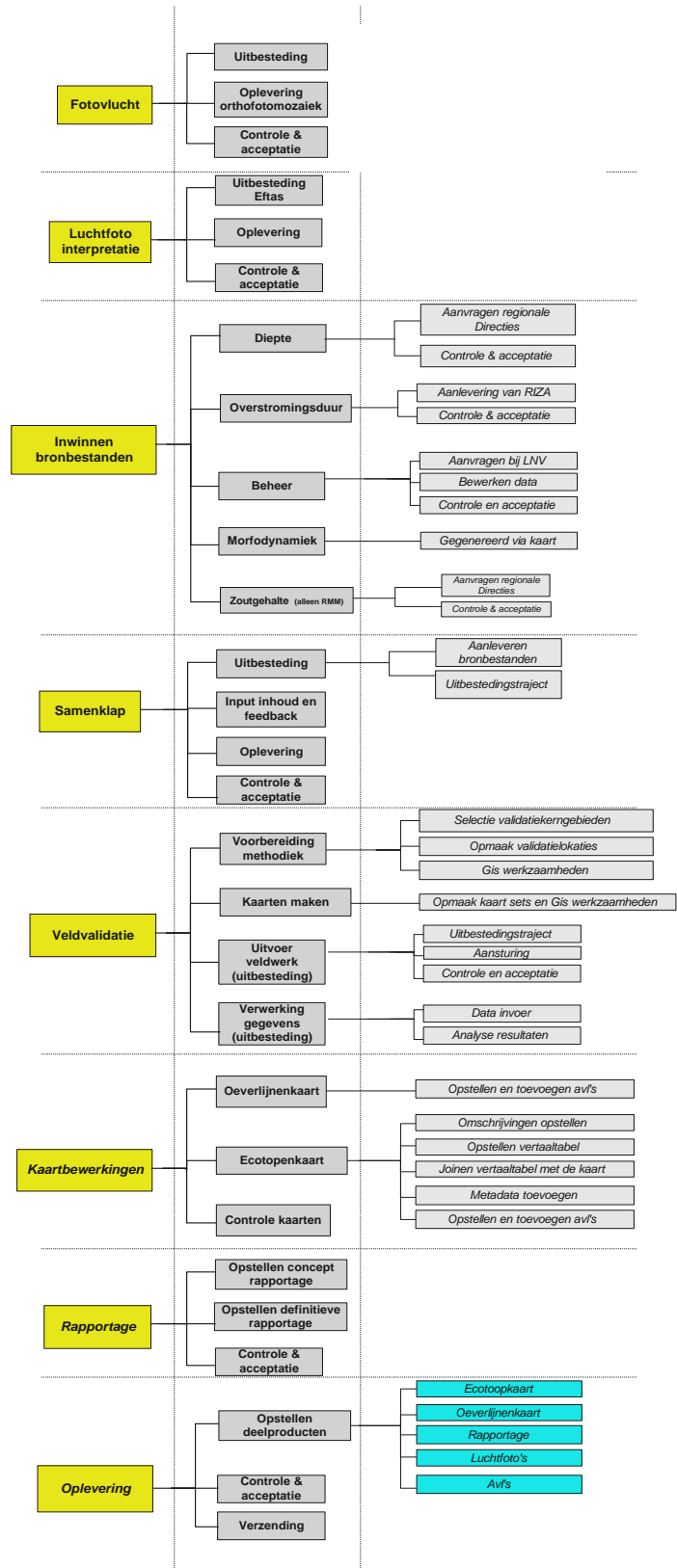
Vuuren, W.E. van, 2005. Overschrijdingsduurlijnen voor de Maasafvoer te Borgharen in de periode 1911-2005 en de Bovenrijnafvoer te Lobith in de periode 1901-2005. Memo WRR 2005-019, RIZA Arnhem

Willems, D., J. Bergwerff & N. Geilen, 2003. Actualisatie ecotopen overstromingsvrije zone Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel Terrestrisch. AGI-GAE-2003

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 Schema methode ecotopenkartering

Overzicht van de processtappen binnen het project Ecotopenkartering. In dit figuur is dit van links naar rechts weergegeven op verschillende detailniveaus.



## Bijlage II Ecotoopcodes Maas 2004

Zone	Ecotoop	Definitieve code	Vegetatiestructuur	Hydrologie	Mechanische dynamiek	Beheer
Aquatisch	Ondiep zomerbed	RzO	Zomerbed	Ondiep	Zeer sterk-sterk dyn. dynamisch	Water
Aquatisch	Matig diep zomerbed	RzM	Zomerbed	Matig diep	Zeer sterk-sterk dyn.	Water
Aquatisch	Matig diepe nevengeul	RnM	Nevelgeul	Matig diep	Zeer sterk/sterk dyn/ dyn.	Water
Aquatisch	Diep zomerbed	RzD	Zomerbed	Diep	Zeer sterk/sterk dyn.	Water
Aquatisch	Ondiep	RwO	Rivierbegeleidend water	Ondiep	Laag dynamisch	Water
Aquatisch	Matig diep	RwM	Rivierbegeleidend water	Matig diep	Laag dynamisch	Water
Aquatisch	(Zeer) diep	RwD	Rivierbegeleidend water	Diep/zeer diep	Laag dynamisch	Water
Aquatisch	Ondiep	RvO	Rivierbegeleidend water	Ondiep	Dynamisch	Water
Aquatisch	Matig diep	RvM	Rivierbegeleidend water	Matig diep	Dynamisch	Water
Aquatisch	(Zeer) diep	RvD	Rivierbegeleidend water	Diep/zeer diep	Dynamisch	Water
Oevers	Dynamisch zoet-zwak brak ondiep water	I.1	Ondiep water	Oever - nat	Sterk dynamisch	Nauwelijks/ geen beheer
Oevers	Grindbanken	II.1	Kale plaat	Oever - nat	Sterk dynamisch	Nauwelijks/ geen beheer
Oevers	Zoete zandplaten	II.2	Kale plaat	Oever - nat	Sterk dynamisch	Nauwelijks/ geen beheer
Oevers	Matig - sterk dyn. hard substraat o.i.v. zoet water	III.2-3	Bebouwd/verhard	Oever - nat/dras/vochtig	Sterk/matig dynamisch	Kunstm. hard substraat
Oevers	Soortenarm helofytmoeras/ Soortenrijk riet met moerasplanten	IV.8-9	Riet en overige helofyten	Oever - drassig	Matig/gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ extensief/ intensief



























































<b>Zone</b>	<b>Ecotoop</b>	<b>Definitieve code</b>	<b>Vegetatiestructuur</b>	<b>Hydrologie</b>	<b>Mechanische dynamiek</b>	<b>Beheer</b>
Oevers	Moerasruigte	V.1-2	Ruigte	Oever - vochtig	Matig/gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext
Oevers	Zachthout struweel/ pionier zachthoutoobos	VI.2-3	Struweel	Oever - nat/drassig	Matig/gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext
Oevers	Zachthoutoobos	VI.4	Natuurlijk bos	Oever - vochtig	Gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext
Oevers	Productiebos in oever	VI.8	Productiebos	Oever - nat/drassig	Gering dynamisch	Intensief beheer
Oevers	Moerassig overstromingsgrasland	VII.1	Natuurlijk grasland	Oever - drassig/vochtig	Matig/gering dynamisch	Extensief/intensief beheer
Oevers	Moerassig overstromings- of (laag gelegen) productie grasland	VII.1-3	Productie / natuurlijk gras	Oever - drassig/vochtig	Matig/gering dynamisch	Extensief/intensief beheer
Oevers	Moerassig overstromingsgrasland	VII.1	Natuurlijk grasland	Oever - drassig/vochtig	Matig/gering dynamisch	Extensief/intensief beheer
Oevers	Productiegrasland	VII.3	Productiegrasland	Oever - drassig/vochtig	Matig/gering dynamisch	Intensief beheer
Oevers	Akker in oever	IX.a	Akker	Oever - drassig/vochtig	Matig/gering dynamisch	Intensief beheer
Oevers	Soortenarm helofytmoeas/ Soortenrijk riet met moerasplanten	IV.8-9	Riet en overige helofyten	Oever - drassig	Matig/gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext
Oevers REST	Tijdelijk kaal	REST	Rest	Oever - nat/drassig/vochtig	Sterk/matig/gering dyn.	Nauwelijks/ geen/ext/ int beheer
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Oeverwal of uiterwaard akker	O-UA-1	Akker	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig/gering dyn.	Intensief beheer
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Bebouwde oeverwal of uiterwaard	O-UA-2	Bebouwd/verhard	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig/gering dyn.	Kunstm. hard substraat
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Onbegroeide oeverwal of uiterwaard	O-UK-1	Plaat/strand	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig/gering dyn.	Nauwelijks/ geen/ ext
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Natuurlijk oeverwal- of uiterwaardgrasland	O-UG-1	Natuurlijk grasland	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig/gering dyn.	Nauwelijks/ geen/ ext
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Oeverwal of uiterwaard productiegrasland	O-UG-2	Productiegrasland	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig/gering dyn.	Intensief beheer

<b>Zone</b>	<b>Ecotoop</b>	<b>Definitieve code</b>	<b>Vegetatiestructuur</b>	<b>Hydrologie</b>	<b>Mechanische dynamiek</b>	<b>Beheer</b>
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Oeverwal- of uiterwaardgrasland (natuurl. of prod.)	O-UG-1-2	Productie / natuurlijk gras	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig/gering dyn.	Nauwelijks/ geen/ ext/ int beheer
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Oeverwal- of uiterwaardruigte	O-UR-1	Ruigte	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig/gering dyn.	Nauwelijks/ geen/ ext
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Oeverwal of uiterwaard riet	UM-1	Riet en overige helofyten	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig/gering dyn.	Extensief beheer
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Natuurlijk oeverwal of uiterwaard bos	O-UB-1	Natuurlijk bos	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig/gering dyn.	Nauwelijks/ geen/ ext
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Oeverwal- of uiterwaardstruweel	O-UB-2	Struweel	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig/gering dyn.	Nauwelijks/ geen/ ext
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Oeverwal of uiterwaardproductiebos	O-UB-3	Productiebos	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig dynamisch	Intensief beheer
Oeverwal/ Hoge uiterwaard	Oeverwal of uiterwaard tijdelijk kaal	O-U-REST	Rest	Periodiek tot zelden overstroomd	Sterk/matig/gering dyn.	Nauwelijks/ geen/ext/int beheer
Hoge uiterwaard (U)	Uiterwaardakker	UA-1	Akker	Periodiek tot zelden overstroomd	Matig/gering dynamisch	Intensief beheer
Hoge uiterwaard (U)	Bebouwde uiterwaard	UA-2	Bebouwd/verhard	Periodiek tot zelden overstroomd	Matig/gering dynamisch	Kunstm. hard substraat
Hoge uiterwaard (U)	Natuurlijk uiterwaardgrasland	UG-1	Natuurlijk grasland	Periodiek tot zelden overstroomd	Matig/gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext
Hoge uiterwaard (U)	Uiterwaardproductiegrasland	UG-2	Productiegrasland	Periodiek tot zelden overstroomd	Matig/gering dynamisch	Intensief beheer
Hoge uiterwaard (U)	Uiterwaardgrasland (natuurlijk of productie)	UG-1-2	Productie / natuurlijk gras	Periodiek tot zelden overstroomd	Matig/gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ extensief/ intensief
Hoge uiterwaard (U)	Uiterwaardruigte	UR-1	Ruigte	Periodiek tot zelden overstroomd	Matig/gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext
Hoge uiterwaard (U)	Uiterwaard riet	UM-1	Riet en overige helofyten	Periodiek tot zelden overstroomd	Matig/gering dynamisch	Extensief beheer
Hoge uiterwaard (U)	Natuurlijk uiterwaardbos	UB-1	Natuurlijk bos	Periodiek tot zelden overstroomd	Matig/gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext
Hoge uiterwaard (U)	Uiterwaardstruweel	UB-2	Struweel	Periodiek tot zelden overstroomd	Matig/gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext



<b>Zone</b>	<b>Ecotoop</b>	<b>Definitieve code</b>	<b>Vegetatiestructuur</b>	<b>Hydrologie</b>	<b>Mechanische dynamiek</b>	<b>Beheer</b>
Hoge uiterwaard (U)	Uiterwaardproductiebos	UB-3	Productiebos	Periodiek tot zelden overstromd	Matig dynamisch	Intensief beheer
Hoge uiterwaard (U)	Uiterwaard tijdelijk kaal	U-REST	Rest	Periodiek tot zelden overstromd	Matig/gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext/int beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrije akker	HA-1	Akker	Overstromingsvrij	Gering dynamisch	Intensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij bebouwd	HA-2	Bebouwd/verhard	Overstromingsvrij	Gering dynamisch	Kunstm. hard substraat
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij natuurlijk gras	HG-1	Natuurlijk grasland	Overstromingsvrij	Gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij productiegras	HG-2	Productiegrasland	Overstromingsvrij	Gering dynamisch	Intensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij grasland (natuurlijk of productie)	HG-1-2	Productie / natuurlijk gras	Overstromingsvrij	Gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ extensief/ intensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrije ruigte	HR-1	Ruigte	Overstromingsvrij	Gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij riet	HM-1	Riet en overige helofyten	Overstromingsvrij	Gering dynamisch	Extensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij natuurlijk bos	HB-1	Natuurlijk bos	Overstromingsvrij	Gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij struweel	HB-2	Struweel	Overstromingsvrij	Gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ ext beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij productiebos	HB-3	Productiebos	Overstromingsvrij	Gering dynamisch	Intensief beheer
Overstromingsvrije zone (H)	Overstromingsvrij tijdelijk kaal	H-REST	Rest	Overstromingsvrij	Gering dynamisch	Nauwelijks/ geen/ext/int beheer

**Legenda**

	RzO	Ondiep zomerbed
	RzM	Matig diep zomerbed
	RnM	Matig diepe nevengeul
	RzD	Diep zomerbed
	RwM	Matig diep rivierbegeleidend water
	RwO	Ondiep rivierbegeleidend water
	RwD	Diep rivierbegeleidend water
	RvO	Ondiep rivierbegeleidend water dynamisch
	RvM	Matig diep rivierbegeleidend water dynamisch
	RvD	Diep rivierbegeleidend water dynamisch
	I.1	Dynamisch zoet - zwak brak ondiep water
	II.1	Gering dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water
	II.2	Grindbanken
	III.2-3	Zandplaten
	IV.8-9	Soortenarm helofytenmoeras/ Soortenrijk riet met moerasplanten
	V.1-2	Moerasruigte
	VI.2-3	Zachthout struweel/ pionier zachthoutoibos
	VI.4	Zachthoutoibos
	VI.8	Productiebos in oever
	VII.1	Moerassig overstromingsgrasland
	VII.3	Productiegrasland
	VII.1-3	Moerassig overstromings- of (laag gelegen) productie grasland
	IX.a	Akker in oever
	O-UA-1	Oeverwal of uiterwaard akker
	O-UA-2	Bebouwde oeverwal of uiterwaard
	O-UK-1	Onbegroeide oeverwal of uiterwaard
	O-UG-1	Natuurlijk oeverwal- of uiterwaardgrasland
	O-UG-2	Oeverwal- of uiterwaard productiegrasland
	O-UG-1-2	Oeverwal- of uiterwaardgrasland
	O-UR-1	Oeverwal- of uiterwaardruigte
	O-UR-1	Natuurlijk uiterwaardbos
	O-UB-1	Uiterwaard struweel
	O-UB-2	Uiterwaard productiebos
	O-UB-3	Oeverwal of uiterwaard tijdelijk kaal
	O-U-REST	Uiterwaardakker
	UA-1	Bebouwde uiterwaard
	UA-2	Natuurlijk uiterwaardgrasland
	UG-1	Uiterwaard productiegrasland
	UG-2	Uiterwaardgrasland
	UG-1-2	Uiterwaardruigte
	UR-1	Uiterwaard riet
	UM-1	Natuurlijk uiterwaardbos
	UB-1	Uiterwaard struweel
	UB-2	Uiterwaardproductiebos
	UB-3	Uiterwaard tijdelijk kaal
	U-REST	Overstromingsvrije akker
	HA-1	Overstromingsvrij bebouwd
	HA-2	Zandplaten overstromingsvrij
	HG-1	Overstromingsvrij natuurlijk grasland
	HG-2	Overstromingsvrij productiegrasland
	HG-1-2	Overstromingsvrij grasland
	HR-1	Overstromingsvrije ruigte
	HM-1	Overstromingsvrij riet
	HB-1	Overstromingsvrij natuurlijk bos
	HB-2	Overstromingsvrij struweel
	HB-3	Overstromingsvrij productiebos
	H-REST	Overstromingsvrij tijdelijk kaal
	REST	Tijdelijk kaal

## Bijlage IV Areaalgegevens RWES-ecotopen Maas 2004

Bedijkte Maas Ecotoopcode	Ecotoopnaam	Freq	Opper- vlakke (ha)	Opper- vlakke (%)
O-UA-1	Oeverwal of uiterwaard akker	12	13,3	0,34
O-UA-2	Bebouwde oeverwal of uiterwaard	3	0,8	0,02
O-UB-1	Natuurlijk oeverwal of uiterwaard bos	4	1,1	0,03
O-UB-2	Oeverwal- of uiterwaardstruweel	1	0,3	0,01
O-UG-1	Natuurlijk oeverwal- of uiterwaardgrasland	25	31,8	0,82
O-UG-1-2	Oeverwal- of uiterwaardgrasland (natuurlijk of productie)	1	6,3	0,16
O-UG-2	Oeverwal of uiterwaard productiegasland	23	23,4	0,60
O-UR-1	Oeverwal- of uiterwaardruigte	8	2,4	0,06
UA-1	Uiterwaardakker	27	69,6	1,79
UA-2	Bebouwde uiterwaard	26	15,2	0,39
UB-1	Natuurlijk uiterwaardbos	16	8,6	0,22
UB-2	Uiterwaardstruweel	9	2,8	0,07
UG-1	Natuurlijk uiterwaardgrasland	25	89,9	2,32
UG-1-2	Uiterwaardgrasland (natuurlijk of productie)	3	5,0	0,13
UG-2	Uiterwaardproductiegasland	50	89,0	2,30
UR-1	Uiterwaardruigte	8	11,0	0,28
U-REST	Uiterwaard tijdelijk kaal	1	0,6	0,01
HA-1	Overstromingsvrije akker	62	1427,5	36,81
HA-2	Overstromingsvrij bebouwd	60	89,9	2,32
HB-1	Overstromingsvrij natuurlijk bos	34	11,9	0,31
HB-2	Overstromingsvrij struweel	5	4,7	0,12
HB-3	Overstromingsvrij productiebos	15	18,9	0,49
HG-1	Overstromingsvrij natuurlijk grasland	85	324,2	8,36
HG-1-2	Overstromingsvrij grasland (natuurlijk of productie)	6	6,8	0,17
HG-2	Overstromingsvrij productiegasland	123	578,9	14,93
HR-1	Overstromingsvrije ruigte	12	7,3	0,19
H-REST	Overstromingsvrij tijdelijk kaal	7	5,1	0,13
I.1	Dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	30	20,1	0,52
II.2	Zoete zandplaten	1	0,2	0,00
III.2-3	Matig tot sterk dynamisch hard substraat onder invloed	11	5,9	0,15
IV.8-9	Soortenarm helofytenmoeras/Soortenrijk riet met moerasplanten	2	0,6	0,02
V.1-2	Moerasruigte	9	3,1	0,08
VI.2-3	Zachthout struweel of pionier zachthoutoobos	6	2,6	0,07
VI.4	Zachthoutoobos	35	11,0	0,28
VI.8	Productiebos in oever	3	0,9	0,02
VII.1	Moerassig overstromingsgrasland	21	15,1	0,39
VII.3	Productiegasland	28	18,9	0,49
IX.a	Akker in oever	11	8,6	0,22
REST	Tijdelijk kaal	1	0,9	0,02
RvD	(Zeer) diep	84	357,0	9,21
RvM	Matig diep	10	14,9	0,38
RwM	Matig diep	1	2,7	0,07
RzD	Diep zomerbed	41	563,4	14,53
RzM	Matig diep zomerbed	1	0,6	0,02
RzO	Ondiep zomerbed	6	5,4	0,14

Bergsche Maas Ecotoopcode	Ecotoopnaam	Freq	Opper vlakte (ha)	Opper vlakte (%)
O-UA-1	Oeverwal of uiterwaard akker	2	0,7	0,07
O-UA-2	Bebouwde oeverwal of uiterwaard	2	0,8	0,08
O-UB-1	Natuurlijk oeverwal of uiterwaard bos	2	1,1	0,11
O-UG-2	Oeverwal of uiterwaard productiegrasland	40	38,6	3,97
UA-1	Uiterwaardakker	1	12,4	1,28
UA-2	Bebouwde uiterwaard	3	0,9	0,09
UB-1	Natuurlijk uiterwaardbos	3	1,4	0,15
UB-3	Uiterwaardproductiebos	7	2,3	0,24
UG-1-2	Uiterwaardgrasland (natuurlijk of productie)	3	7,1	0,74
UG-2	Uiterwaardproductiegrasland	9	104,2	10,73
UR-1	Uiterwaardruigte	3	1,2	0,12
HA-1	Overstromingsvrije akker	13	49,3	5,07
HA-2	Overstromingsvrij bebouwd	5	7,2	0,74
HB-1	Overstromingsvrij natuurlijk bos	7	2,4	0,25
HB-2	Overstromingsvrij struweel	3	1,2	0,12
HB-3	Overstromingsvrij productiebos	3	1,7	0,18
HG-1	Overstromingsvrij natuurlijk grasland	1	24,6	2,53
HG-1-2	Overstromingsvrij grasland (natuurlijk of productie)	2	1,3	0,14
HG-2	Overstromingsvrij productiegrasland	23	244,5	25,17
HM-1	Overstromingsvrij riet	1	0,2	0,03
HR-1	Overstromingsvrije ruigte	1	0,5	0,05
H-REST	Overstromingsvrij tijdelijk kaal	2	1,1	0,11
I.1	Dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	1	1,1	0,11
III.2-3	Matig tot sterk dynamisch hard substraat onder invloed	9	3,7	0,38
V.1-2	Moerasruigte	6	2,4	0,25
VI.2-3	Zachthout struweel of pionier zachthoutoobos	3	1,0	0,10
VI.4	Zachthoutoobos	28	4,4	0,45
VI.8	Productiebos in oever	2	0,7	0,07
VII.1	Moerassig overstromingsgrasland	1	3,1	0,32
VII.3	Productiegrasland	37	73,8	7,60
REST	Tijdelijk kaal	2	0,5	0,05
RvD	(Zeer) diep	8	25,0	2,57
RvM	Matig diep	2	1,6	0,16
RzD	Diep zomerbed	25	344,6	35,49
RzM	Matig diep zomerbed	4	2,5	0,26
RzO	Ondiep zomerbed	3	1,8	0,18

Bovenmaas Ecotoopcode	Ecotoopnaam	Freq	Opper vlakte (ha)	Opper vlakte (%)
O-UB-1	Natuurlijk oeverwal of uiterwaard bos	2	0,2	0,02
O-UB-2	Oeverwal- of uiterwaardstruweel	5	2,1	0,15
O-UG-1	Natuurlijk oeverwal- of uiterwaardgrasland	2	2,3	0,16
O-UG-2	Oeverwal of uiterwaard productiegrasland	4	1,6	0,11
O-UR-1	Oeverwal- of uiterwaardruigte	3	2,1	0,15
UA-2	Bebouwde uiterwaard	2	1,3	0,09
UB-1	Natuurlijk uiterwaardbos	8	3,7	0,26
UB-2	Uiterwaardstruweel	4	3,1	0,22
UG-1	Natuurlijk uiterwaardgrasland	5	2,5	0,17
UG-2	Uiterwaardproductiegrasland	7	4,5	0,32
UR-1	Uiterwaardruigte	1	0,6	0,04
HA-1	Overstromingsvrije akker	24	130,9	9,25
HA-2	Overstromingsvrij bebouwd	48	387,8	27,42
HB-1	Overstromingsvrij natuurlijk bos	65	74,4	5,26
HB-2	Overstromingsvrij struweel	73	80,2	5,67
HB-3	Overstromingsvrij productiebos	18	19,7	1,40
HG-1	Overstromingsvrij natuurlijk grasland	9	46,2	3,27
HG-1-2	Overstromingsvrij grasland (natuurlijk of productie)	1	0,5	0,03
HG-2	Overstromingsvrij productiegrasland	64	199,7	14,12
HR-1	Overstromingsvrije ruigte	13	11,3	0,80
H-REST	Overstromingsvrij tijdelijk kaal	5	2,7	0,19
I.1	Dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	1	0,8	0,06
II.1	Grindbanken	1	0,1	0,01
II.2	Zoete zandplaten	3	0,9	0,06
III.2-3	Matig tot sterk dynamisch hard substraat onder invloed	6	3,0	0,21
IV.8-9	Soortenarm helofytenmoeras/Soortenrijk riet met moerasplanten	1	0,6	0,04
V.1-2	Moerasruigte	8	3,4	0,24
VI.2-3	Zachthout struweel of pionier zachthoutooibos	15	11,8	0,83
VI.4	Zachthoutooibos	35	16,2	1,15
VI.8	Productiebos in oever	1	0,1	0,01
VII.1	Moerassig overstromingsgrasland	2	1,4	0,10
VII.3	Productiegrasland	12	5,0	0,35
IX.a	Akker in oever	1	0,1	0,00
RnM	Matig diepe nevengeul	1	2,4	0,17
RvD	(Zeer) diep	13	178,5	12,62
RvM	Matig diep	7	5,7	0,40
RwM	Matig diep	1	1,5	0,11
RwO	Ondiep	2	0,2	0,02
RzD	Diep zomerbed	30	191,7	13,55
RzM	Matig diep zomerbed	4	12,9	0,91
RzO	Ondiep zomerbed	1	0,5	0,03

Grensmaas Ecotoopcode	Ecotoopnaam	Freq	Opper vlakte (ha)	Opper vlakte (%)
O-UA-1	Oeverwal of uiterwaard akker	9	11.0	0.14
O-UA-2	Bebouwde oeverwal of uiterwaard	5	1.8	0.02
O-UB-1	Natuurlijk oeverwal of uiterwaard bos	10	6.4	0.08
O-UB-2	Oeverwal- of uiterwaardstruweel	5	2.0	0.02
O-UB-3	Oeverwal of uiterwaardproductiebos	1	0.4	0.00
O-UG-1	Natuurlijk oeverwal- of uiterwaardgrasland	3	8.5	0.11
O-UG-2	Oeverwal of uiterwaard productiegrasland	47	71.7	0.90
O-UR-1	Oeverwal- of uiterwaardruigte	22	16.7	0.21
O-U-REST	Oeverwal of uiterwaard tijdelijk kaal	4	4.5	0.06
UA-1	Uiterwaardakker	17	118.0	1.48
UA-2	Bebouwde uiterwaard	11	10.4	0.13
UB-1	Natuurlijk uiterwaardbos	42	30.5	0.38
UB-2	Uiterwaardstruweel	23	11.3	0.14
UB-3	Uiterwaardproductiebos	6	5.2	0.07
UG-1	Natuurlijk uiterwaardgrasland	17	47.4	0.59
UG-1-2	Uiterwaardgrasland (natuurlijk of productie)	4	3.1	0.04
UG-2	Uiterwaardproductiegrasland	82	201.8	2.53
UR-1	Uiterwaardruigte	26	41.8	0.52
U-REST	Uiterwaard tijdelijk kaal	23	25.9	0.32
HA-1	Overstromingsvrije akker	157	2163.7	27.12
HA-2	Overstromingsvrij bebouwd	242	722.2	9.05
HB-1	Overstromingsvrij natuurlijk bos	469	268.5	3.37
HB-2	Overstromingsvrij struweel	170	128.9	1.62
HB-3	Overstromingsvrij productiebos	133	118.5	1.49
HG-1	Overstromingsvrij natuurlijk grasland	43	81.7	1.02
HG-1-2	Overstromingsvrij grasland (natuurlijk of productie)	8	8.4	0.11
HG-2	Overstromingsvrij productiegrasland	346	1648.0	20.66
HR-1	Overstromingsvrije ruigte	87	203.2	2.55
H-REST	Overstromingsvrij tijdelijk kaal	58	113.0	1.42
I.1	Dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	57	91.1	1.14
II.1	Grindbanken	34	26.7	0.33
II.2	Zoete zandplaten	6	3.2	0.04
III.2-3	Matig tot sterk dynamisch hard substraat onder invloed	12	9.0	0.11
V.1-2	Moerasruigte	57	46.1	0.58
VI.2-3	Zachthout struweel of pionier zachthoutoobos	44	18.6	0.23
VI.4	Zachthoutoobos	64	37.2	0.47
VI.8	Productiebos in oever	3	0.9	0.01
VII.1	Moerassig overstromingsgrasland	12	6.8	0.08
VII.3	Productiegrasland	91	94.6	1.19
IX.a	Akker in oever	8	4.2	0.05
REST	Tijdelijk kaal	23	53.3	0.67
RvD	(Zeer) diep	66	764.8	9.59
RvM	Matig diep	16	18.7	0.23
RvO	Ondiep	5	2.5	0.03
RwD	(Zeer) diep	23	215.6	2.70
RwM	Matig diep	10	16.7	0.21
RwO	Ondiep	4	3.7	0.05
RzD	Diep zomerbed	116	423.5	5.31
RzM	Matig diep zomerbed	40	54.5	0.68
RzO	Ondiep zomerbed	19	11.2	0.14

Zandmaas Ecotoopcode	Ecotoopnaam	Freq	Opp. (ha)	Opp. (%)
O-UA-1	Oeverwal of uiterwaard akker	113	120,0	0,62
O-UA-2	Bebouwde oeverwal of uiterwaard	28	19,3	0,10
O-UB-1	Natuurlijk oeverwal of uiterwaard bos	26	12,7	0,07
O-UB-2	Oeverwal- of uiterwaardstruweel	23	8,8	0,05
O-UB-3	Oeverwal of uiterwaardproductiebos	8	4,8	0,02
O-UG-1	Natuurlijk oeverwal- of uiterwaardgrasland	74	92,5	0,48
O-UG-1-2	Oeverwal- of uiterwaardgrasland (natuurlijk of productie)	4	5,7	0,03
O-UG-2	Oeverwal of uiterwaard productiegasland	189	249,2	1,28
O-UK-1	Onbegroeide oeverwal of uiterwaard	1	0,4	0,00
O-UR-1	Oeverwal- of uiterwaardruigte	33	32,6	0,17
O-U-REST	Oeverwal of uiterwaard tijdelijk kaal	5	1,3	0,01
UA-1	Uiterwaardakker	155	894,2	4,61
UA-2	Bebouwde uiterwaard	50	34,9	0,18
UB-1	Natuurlijk uiterwaardbos	125	71,6	0,37
UB-2	Uiterwaardstruweel	50	41,3	0,21
UB-3	Uiterwaardproductiebos	38	64,8	0,33
UG-1	Natuurlijk uiterwaardgrasland	92	199,4	1,03
UG-1-2	Uiterwaardgrasland (natuurlijk of productie)	14	60,6	0,31
UG-2	Uiterwaardproductiegasland	269	1095,2	5,64
UR-1	Uiterwaardruigte	55	59,9	0,31
U-REST	Uiterwaard tijdelijk kaal	21	18,8	0,10
HA-1	Overstromingsvrije akker	411	4794,1	24,71
HA-2	Overstromingsvrij bebouwd	898	2215,3	11,42
HB-1	Overstromingsvrij natuurlijk bos	692	1167,7	6,02
HB-2	Overstromingsvrij struweel	179	187,4	0,97
HB-3	Overstromingsvrij productiebos	200	308,3	1,59
HG-1	Overstromingsvrij natuurlijk grasland	131	527,8	2,72
HG-1-2	Overstromingsvrij grasland (natuurlijk of productie)	22	22,3	0,12
HG-2	Overstromingsvrij productiegasland	843	3613,4	18,62
HM-1	Overstromingsvrij riet	2	0,5	0,003
HR-1	Overstromingsvrije ruigte	133	126,3	0,65
H-REST	Overstromingsvrij tijdelijk kaal	82	90,9	0,47
I.1	Dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	94	130,2	0,67
II.2	Zoete zandplaten	4	3,8	0,02
III.2-3	Matig tot sterk dynamisch hard substraat onder invloed	32	20,4	0,10
V.1-2	Moerasruigte	57	43,3	0,22
VI.2-3	Zachthout struweel of pionier zachthoutoobos	44	21,8	0,11
VI.4	Zachthoutoobos	99	58,6	0,30
VI.8	Productiebos in oever	22	16,6	0,09
VII.1	Moerassig overstromingsgrasland	43	27,9	0,14
VII.1-3	Moerassig overstromings- of (laag gelegen) produktieg	3	1,6	0,01
VII.3	Productiegasland	182	146,6	0,76
IX.a	Akker in oever	49	29,3	0,15
REST	Tijdelijk kaal	15	14,9	0,08
RvD	(Zeer) diep	166	1197,4	6,17
RvM	Matig diep	41	35,3	0,18
RvO	Ondiep	2	0,7	0,00
RwD	(Zeer) diep	2	15,8	0,08
RwM	Matig diep	5	9,0	0,05
RwO	Ondiep	2	1,7	0,01
RzD	Diep zomerbed	177	1459,9	7,52
RzM	Matig diep zomerbed	18	10,2	0,05
RzO	Ondiep zomerbed	24	17,2	0,09

Afgedamde Maas Ecotoopcode	Ecotoopnaam	Freq	Opper vlakte (ha)	Opper vlakte (%)
O-UA-1	Oeverwal of uiterwaard akker	13	6,3	0,12
O-UA-2	Bebouwde oeverwal of uiterwaard	13	5,2	0,10
O-UB-1	Natuurlijk oeverwal of uiterwaard bos	34	3,6	0,07
O-UB-2	Oeverwal- of uiterwaardstruweel	7	2,4	0,05
O-UB-3	Oeverwal of uiterwaardproductiebos	1	0,1	0,00
O-UG-1	Natuurlijk oeverwal- of uiterwaardgrasland	58	80,3	1,57
O-UG-2	Oeverwal of uiterwaard productiegrasland	97	89,1	1,74
O-UR-1	Oeverwal- of uiterwaardruigte	5	5,5	0,11
UA-1	Uiterwaardakker	33	94,1	1,84
UA-2	Bebouwde uiterwaard	28	14,0	0,27
UB-1	Natuurlijk uiterwaardbos	62	27,4	0,53
UB-2	Uiterwaardstruweel	25	11,1	0,22
UB-3	Uiterwaardproductiebos	11	5,0	0,10
UG-1	Natuurlijk uiterwaardgrasland	60	93,8	1,83
UG-1-2	Uiterwaardgrasland (natuurlijk of productie)	1	0,3	0,01
UG-2	Uiterwaardproductiegrasland	131	338,5	6,61
UM-1	Uiterwaard riet	2	0,8	0,02
UR-1	Uiterwaardruigte	17	11,4	0,22
U-REST	Uiterwaard tijdelijk kaal	7	7,9	0,15
HA-1	Overstromingsvrije akker	58	840,9	16,42
HA-2	Overstromingsvrij bebouwd	140	221,5	4,32
HB-1	Overstromingsvrij natuurlijk bos	174	103,0	2,01
HB-2	Overstromingsvrij struweel	48	34,9	0,68
HB-3	Overstromingsvrij productiebos	41	29,2	0,57
HG-1	Overstromingsvrij natuurlijk grasland	65	169,1	3,30
HG-1-2	Overstromingsvrij grasland (natuurlijk of productie)	5	5,0	0,10
HG-2	Overstromingsvrij productiegrasland	169	1044,1	20,39
HM-1	Overstromingsvrij riet	2	1,7	0,03
HR-1	Overstromingsvrije ruigte	41	21,2	0,41
H-REST	Overstromingsvrij tijdelijk kaal	20	24,6	0,48
I.1	Dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	54	42,3	0,83
II.2	Zoete zandplaten	13	4,6	0,09
III.2-3	Matig tot sterk dynamisch hard substraat onder invloed	28	18,6	0,36
IV.8-9	Soortenarm helofytenmoeras/Soortenrijk riet met moerasplanten	4	1,6	0,03
V.1-2	Moerasruigte	24	11,5	0,23
VI.2-3	Zachthout struweel of pionier zachthoutoobos	37	15,2	0,30
VI.4	Zachthoutoobos	149	37,0	0,72
VI.8	Productiebos in oever	7	2,1	0,04
VII.1	Moerassig overstromingsgrasland	48	35,8	0,70
VII.1-3	Moerassig overstromings- of (laag gelegen) produktieg	1	0,9	0,02
VII.3	Productiegrasland	124	98,9	1,93
IX.a	Akker in oever	6	8,3	0,16
REST	Tijdelijk kaal	5	1,3	0,03
RvD	(Zeer) diep	109	709,2	13,85
RvM	Matig diep	14	10,2	0,20
RvO	Ondiep	2	0,8	0,01
RwD	(Zeer) diep	1	5,8	0,11
RwM	Matig diep	14	33,8	0,66
RwO	Ondiep	1	0,5	0,01
RzD	Diep zomerbed	120	775,9	15,15
RzM	Matig diep zomerbed	20	10,5	0,21
RzO	Ondiep zomerbed	8	5,3	0,10



---

## Bijlage IVb Lengtegegevens RWES-oeverlijnen Maas 2004

Lijncode	Omschrijving	Lengte (m)	Lengte (%)
s1	kale, onverharde oever	130001,1	13,34
s2	verharde oever (krib/strekdam/stenen oever	208071,9	21,35
s4	helofytenoever	4654,5	0,48
s8	grasoever	91273,7	9,37
s9	ruigteoever	263140,7	27,00
s10	oever met struweel	114779,1	11,78
s11	oever met bomen	129081,0	13,25
s12	oever met pioniervegetatie	30394,8	3,12
s13	waterlijn	1290,0	0,13
v1	vooroeververdediging zonder struweel	1798,0	0,18
v2	vooroeververdediging met struweel	79,0	0,01

## Bijlage V Foto interpretatie eenheden vlakken en oeverlijnen

VLAKKEN				
	Hoofdgroep	foto interpretatie-eenheid	foto interpretatiekenmerk	FI-code
Aquatische ecotopen	riviersysteem	zomerbed	hoofd(vaar)geul	r1
		nevengeul	meestromende geul	r2
		rivierbegeleidend water	niet (permanent) mee stromend	r3
	getijde systeem	mee stromende getijdenwateren	hoofdgeul of 2-zijdig aangetakt	t1
eenzijdig aangetakte getijdenkreken		1-zijdig aangetakt	t2	
geïsoleerde begeleidende wateren		niet aangetakt	t3	
stagnante systemen	meer of kanaal	topografie, dieper dan 30 cm -NAP	m	
Oever- en Terrestrische ecotopen		pioniersvegetatie		p
	ondiep water in stagnante systemen	dynamisch ondiep water	voor onverdedigde oever	o1
		matig dynamisch ondiep water	niet achter vooroever	o2
		gering dynamisch ondiep water	achter vooroever	o3
	kale oevers	grindbank	grind	k1
		natuurlijke schelpenbank	schelpen	k2
		harde klei- of veenbank	hard, natuurlijk	k3
		plaat/strand	zand of slik, langs of in open water	k4
		kale oeverwal	hoog gelegen, langs rivier, stuifplekken	k5
		rest	kaal, geen plaat, strand of oeverwal (meestal tijdelijk)	k6
hard substraat	bebouwd/verhard	antropogeen verhard	a	
gras en kruid	productiegrasland	homogeen, < 0,7 m	g1	
	structuurrijk grasland	heterogeen, < 0,7 m	g2	
	akker	perceelstructuur	g3	
	biezen	donkerrood, > 0,7 m	g4	
	riet en overige helofyten	homogeen (fijnkorrelig) roze, > 0,7 m	g5	
	ruigte	homogeen (grofkorrelig), > 0,7 m	g6	
bos en struweel (houtig)	natuurlijk bos	> 5 m, kronen niet op rijen	b1	
	productiebos	> 5 m, kronen op rijen, boomgaarden < 5 meter	b2	
	griend	kronen op rijen, wilgen, laag	b3	
	struweel	< 5 m	b4	

---

Oevertype	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

# Bijlage Vb Foto-interpretatie sleutels

VIII: Hoofdingeling watersystemen en bijbehorende definitie voor de grenzen van de stelsels

IXa: Interpretatiesleutel 1R: RWES-Aquatisch Rivieren

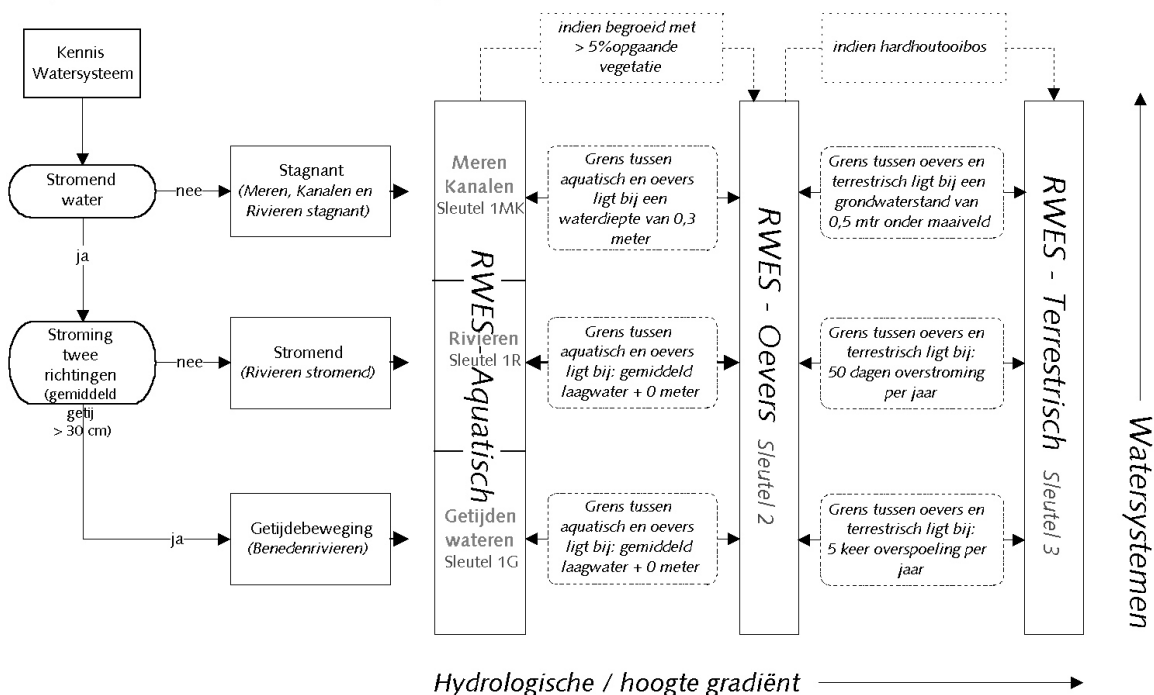
IXb: Interpretatiesleutel 1G: RWES-Aquatisch Getijdewateren

IXc: Interpretatiesleutel 1MK: RWES-Aquatisch Meren en Kanalen

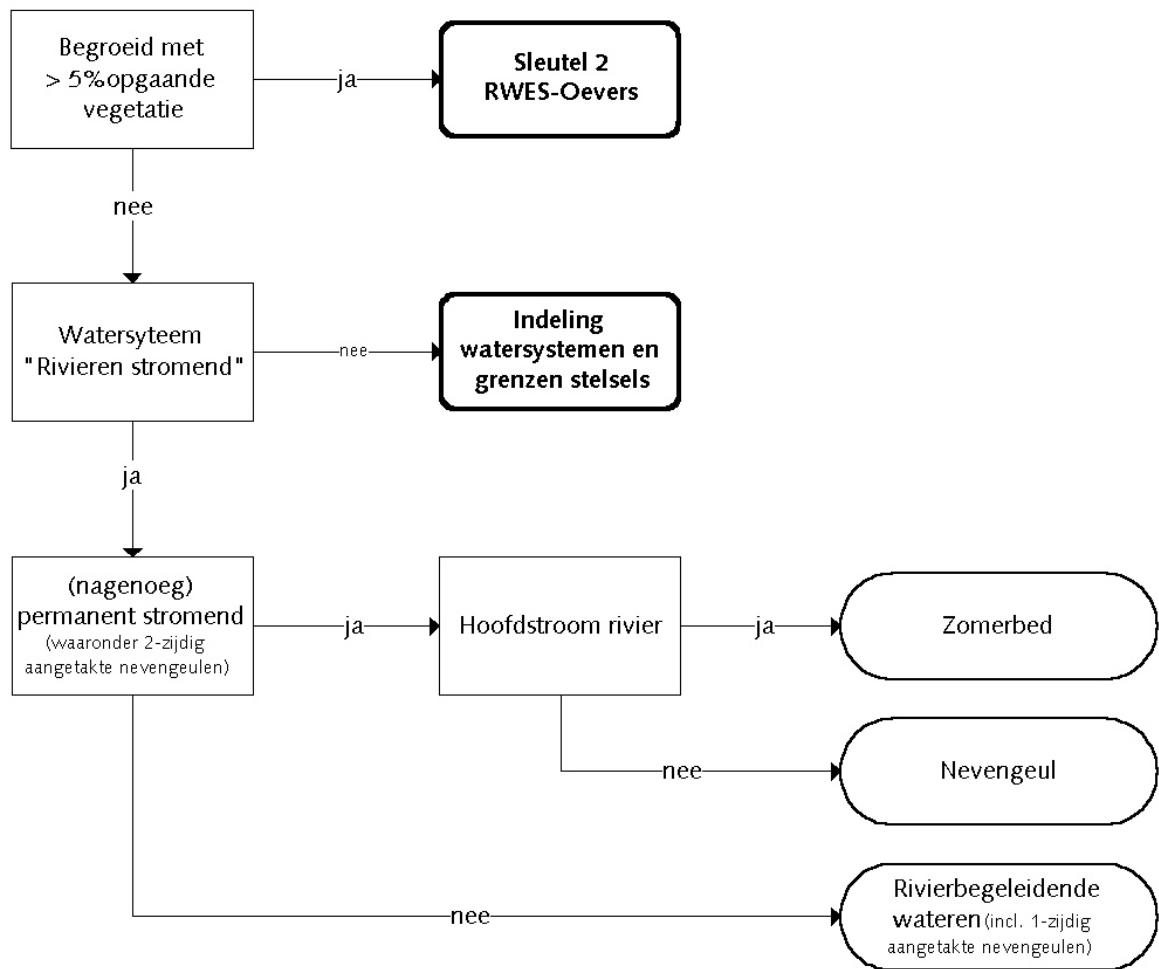
XII: Interpretatiesleutel 3: Lijnelementen Oevers en vooroevers

X: Interpretatiesleutel 2: RWES-Oevers en RWES-Terrestrisch

Bijlage VIII - Hoofdingeling watersystemen en bijbehorende definitie voor scheiding van Stelsels

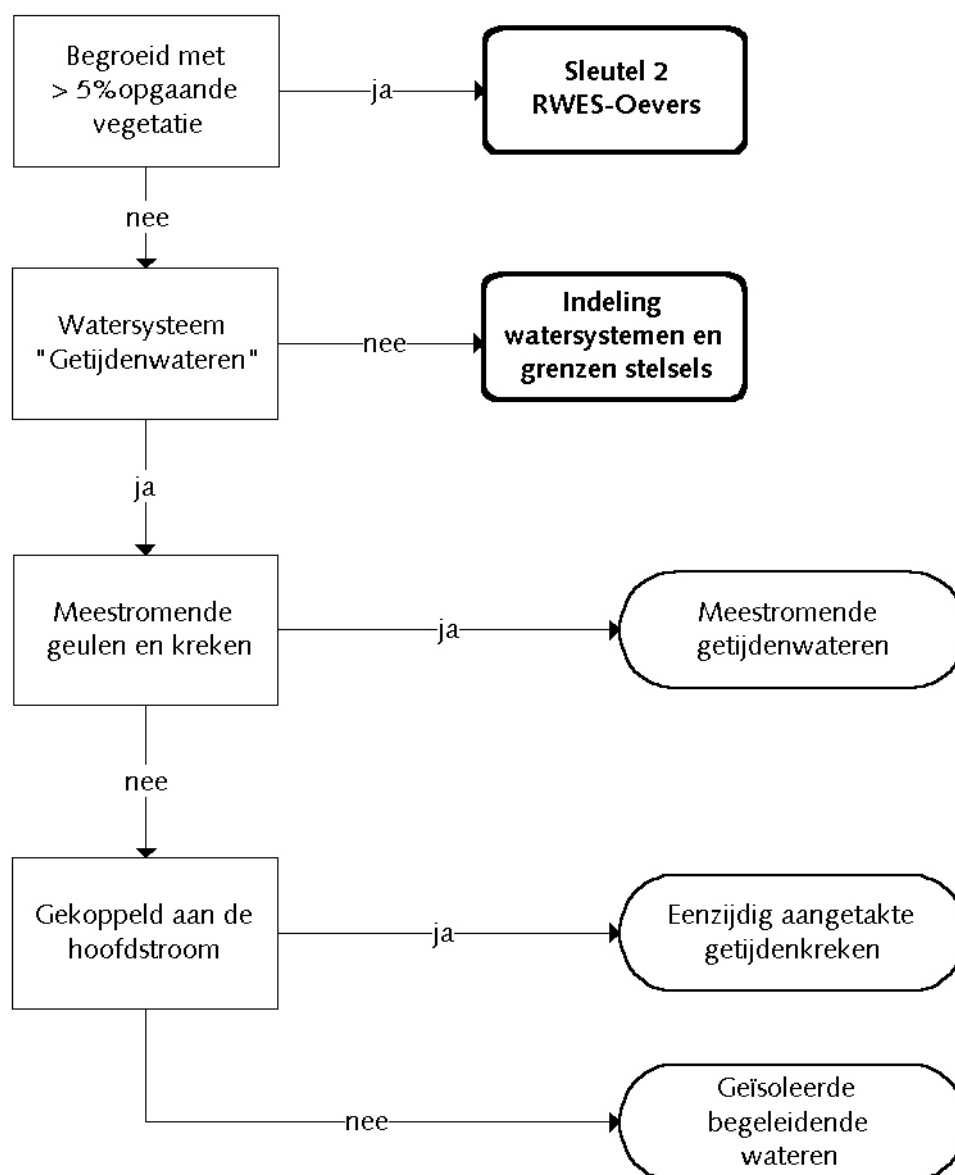


Bijlage IXa - Interpretatiesleutel 1R - RWES-Aquatisch Rivieren

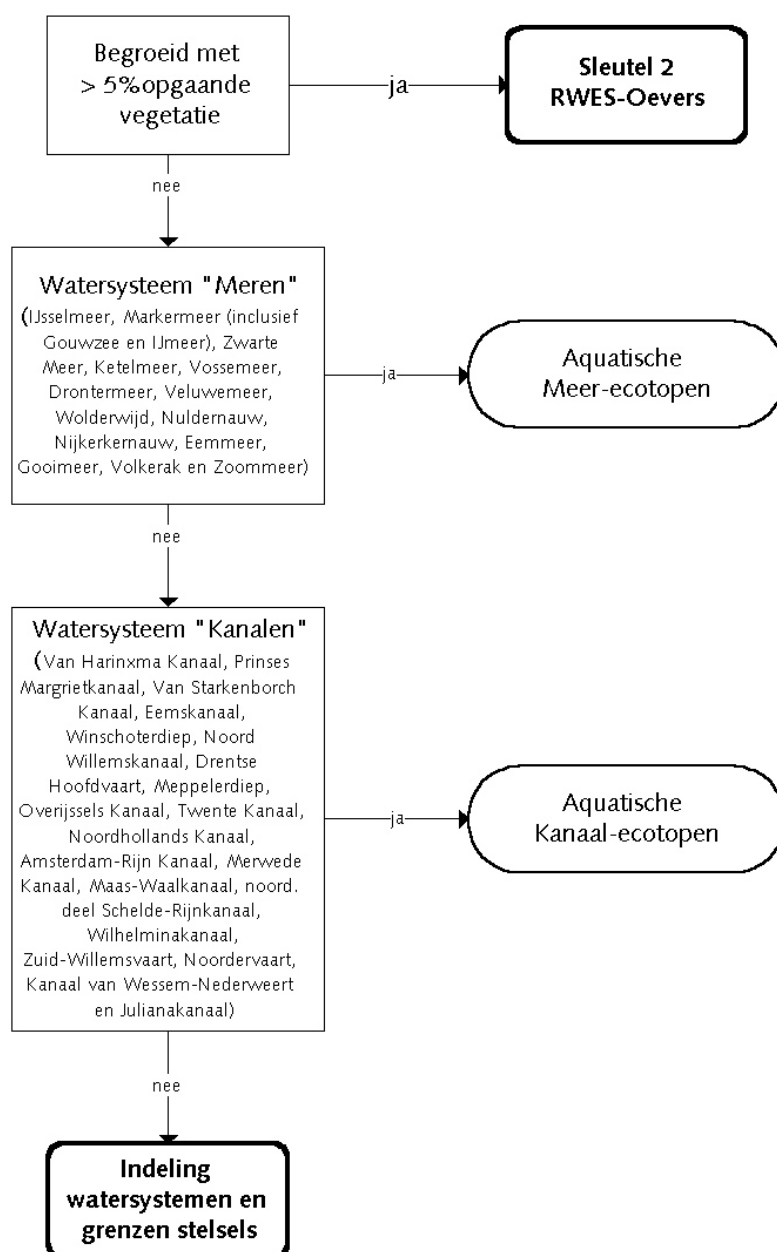


---

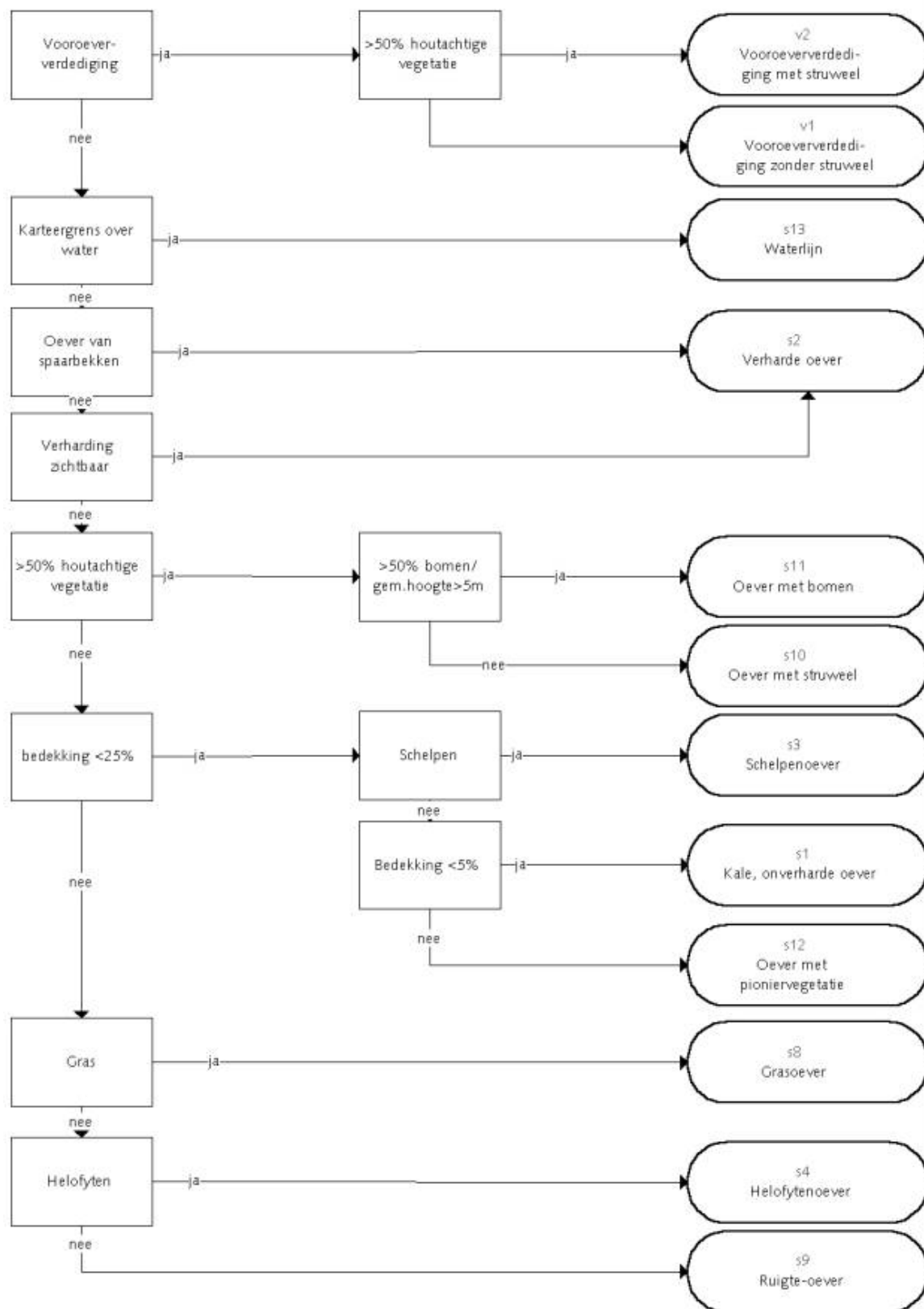
## Bijlage IXb - Interpretatiesleutel 1G - RWES-Aquatisch Getijdenwateren



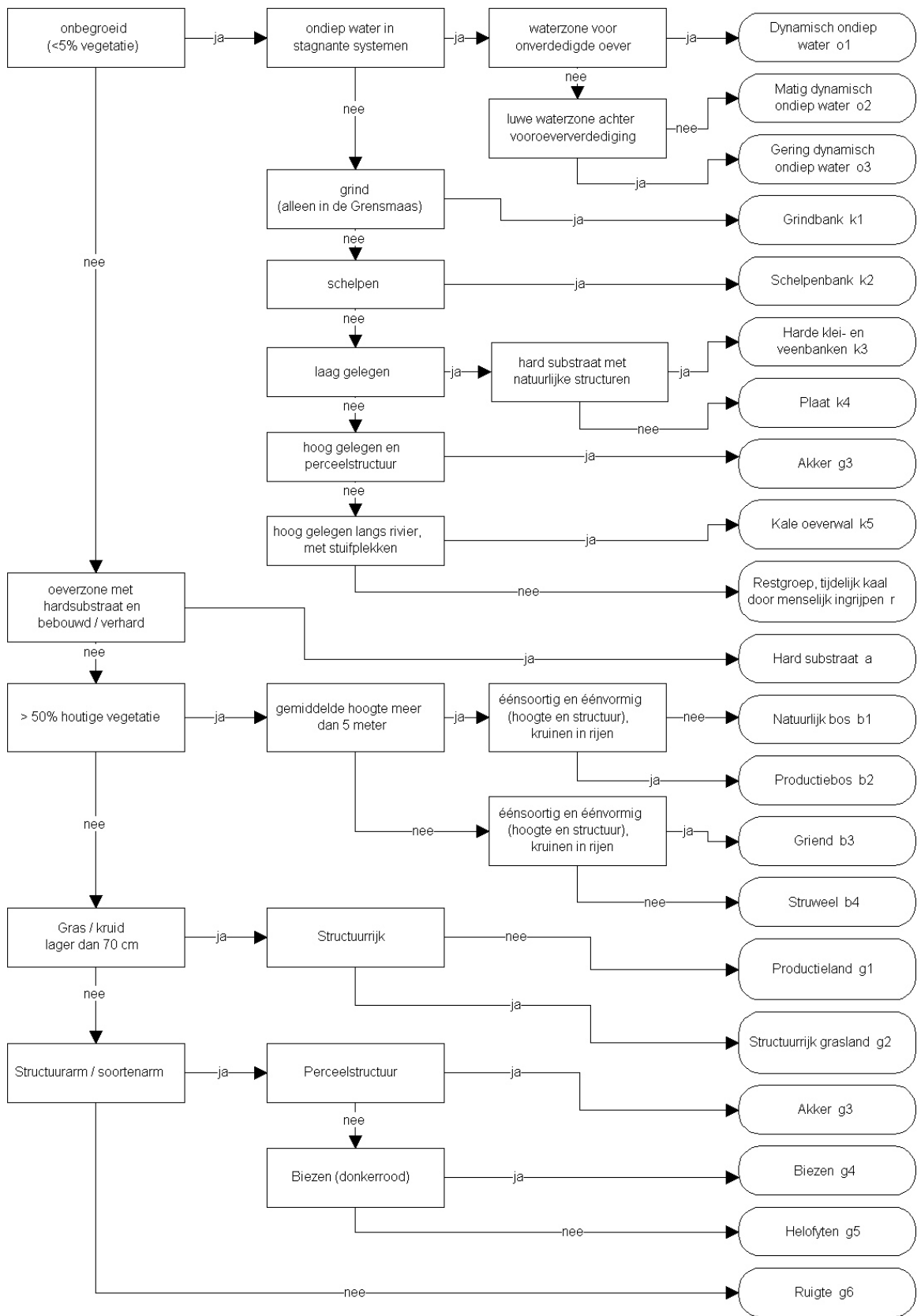
## Bijlage IXc - Interpretatiesleutel 1MK - RWES-Aquatisch Meren & Kanalen



### Bijlage XII - Interpretatiesleutel 3 Lijnelementen Oevers en vooroevers







# Bijlage VI Klassenindeling overstromingsduur en diepten Rijn en Maas volgens RWES

RWES	Hydrodynamiek klasse	Duur Overstroming (# dagen/jaar)	Waterdiepte (t.o.v. gem. laagwater of gem. zomerpeil)	Omschrijving
Aquatisch	stromend (bedding)			
	(zeer) diepe bedding	>363	>2 m	Permanent overstroomde delen van het zomerbed
	matig diepe bedding	>363	1-2 m	Permanent watervoerende delen zomerbed en nevengeulen
	ondiepe bedding	>363	0-1 m	Grindige of zandige bedding of nevengeul
	stagnant (begeleidend water)			
	rivierbegeleidend water 1 zeer diep	> 20	>5	Eenzijding of niet aangetakte wateren (nlassen en strangen)
	rivierbegeleidend water 1 diep	> 20	3-5 m	Eenzijding of niet aangetakte wateren (nlassen en strangen)
	rivierbegeleidend water 1 matig diep	> 20	1-3 m	Eenzijding of niet aangetakte wateren (nlassen en strangen)
	rivierbegeleidend water 1 ondiep	> 20	0.3 - 1 m	Eenzijding of niet aangetakte wateren (nlassen en strangen)
	rivierbegeleidend water 2 zeer diep	< 20	>5 m	Niet aangetakte wateren in de uiterwaard
	rivierbegeleidend water 2 diep	< 20	3-5 m	Niet aangetakte wateren in de uiterwaard
	rivierbegeleidend water 2 matig diep	< 20	1-3 m	Niet aangetakte wateren in de uiterwaard
	rivierbegeleidend water 2 ondiep	< 20	0.3 - 1 m	Niet aangetakte wateren in de uiterwaard
	Oevers	zone met zeer langdurige overspoeling	150-363	
langdurig overspoelde zone		100-150		Afslagoever, harde oevers, helofvtenoever, lage uiterwaard
minder langdurig overspoelde zone		50-100		Lage uiterwaard, harde oevers, struweel en bosoever
Terrestrisch	periodiek tot zelden overstroomd overstromingsvrij	50-2 <2		Hoge uiterwaarden, oeverwal Overstromingsvrije zone

In overleg met Max & Wendy beredeneerd wat moet worden verstaan onder gemiddeld laagwater

OLR = 5% onderschrijding = rijm plm 1060 m<sup>3</sup>/s; plm 20 dagen/jaar; dit is te laag

Gemiddelde jaarafvoer = Rijn plm 2200 m<sup>3</sup>/s; 180 dagen/jaar; dit is te hoog

Om pragmatisch aan te sluiten bij de sommen van de overstromingsduur kun je kiezen uit 1/50 of 1/100 frequentie

Gekozen wordt voor 100 dagen/jaar om op basis hiervan de diepteklassen bepalen

Aandachtspunt is wel dat de waterhoogte van niet aangetakte plassen in de zomer niet gecorreleerd is met het rivierpeil;

Gezien de grove klassen wordt dit effect geaccepteerd

Voor de WAQUA sommen betekent voor alle afvoeren uitvoer van waterhoogte (tov NAP) en van 1/100 ook uitvoer van waterdiepte

---

# Bijlage VII Gebruikte beheerbestanden Maas 2004

## Vla LNV - Beschrijving bestand 'Ned\_gp03.shp'

### Gebruiksdoel

Gebruik van deze gegevens ten behoeve van presentatie en/of analyse.

### Omschrijving

Gewaspercelen welke op 1 april 2004 geldig zijn in de BRPapplicatie bij een situatie van de BRP-applicatie d.d. 06 januari 2004.

Deze gewaspercelen zijn gebaseerd op de gewaspercelen uit het aanschrijfbestand dat ten behoeve van 'GDI4 voor internet' is uitgeleverd. Dit betekent dat de percelen aan een aantal bewerkingen cq controles is onderworpen, namelijk:

- De percelen zijn aangepast op topografische grenzen (PIPO-begrenzings december 2003 (versie)). Percelen welke PIPO-vlakken tot 10m overschreden zijn 'afgeknipt'; percelen welke een PIPO-vlak onderschreden tot een afstand van 10m, zijn 'opgerekt'.
- Bepaalde overlapsituaties zijn uit het bestand verwijderd.
- Zelfkruisende polygonen zijn uit het bestand verwijderd.
- Multipart polygonen zijn uit het bestand verwijderd
- Dubbele coördinaten (coördinaten welke binnen 1 mm van elkaar af liggen) zijn zoveel mogelijk verwijderd
- De zogenaamde 'spikes' (minuscule naaldjes en rare sprieten aan percelen) zijn zoveel mogelijk verwijderd

Het bestand bevat overlappende percelen. Immers, het betreft hier een bestand met de situatie van de BRP-applicatie op een bepaald moment. Overlappen binnen een relatie en/of tussen verschillende relaties zijn geen uitzondering. Het bestand bevat:

- 4443 (0,7%) polygonen met 1 of meerdere dubbele coördinaten
- 110 (0%) polygonen met 1 of meer spikes

### Attribuutgegevens

Aantal records: 620373

SHAPE:

Data type: Geometry

Kolombreedte: 0

Definitie: Internal ESRI feature geometry

---

**NUMMER:**

Data type: String

Kolombreedte: 15

Definitie: Een random gekozen getal dat het relatienummer vervangt. Gelijke waarden in deze kolom betekenen dat de gewaspercelen met een dergelijke waarde tot 1 relatie behoren. Welke relatie dit is, is in dit bestand om privacy redenen niet meer te traceren.

Nummer 0 betekent dat voor deze gewaspercelen ten tijde van export van de gegevens uit de BRP applicatie, geen (geldig) relatienummer van bekend was.

**GEBRUIKSCODE:**

Data type: String

Kolombreedte: 5

Definitie: De gebruikscod die op het perceel rust. Voor nadere uitleg m.b.t. de betekenis van de verschillende gewascodes, wordt verwezen naar bijlage 2 van de gebruiksvoorwaarden.

**GEWASCODE:**

Data type: String

Kolombreedte: 5

Definitie: De gewascode die op het perceel rust. Voor nadere uitleg m.b.t. de betekenis van de verschillende gewascodes, wordt verwezen naar bijlage 1 van de gebruiksvoorwaarden.

Peildatum van de gegevens

Percelen welke dd 1 april 2004 geldig zijn (situatie BRPapplicatie dd 6 januari 2004).

Formaat

ESRIshapefile

### Toedelingsmatrix beheerbestand LNV

GWS_GEWAS	Beheer
Aardappelen, consumptie-op kleigrond	I
Bieten, voeder-	I
Bloemkwekerijgewassen	I
Boomkwekerij en vaste planten	I
Bos, zonder herplantplicht	Ext
Braak (groen, tenminste 6 maanden)	I
Braak (zwart, minder dan 6 maanden)	I
Braak (zwart, tenminste 6 maanden)	I
Braak groene- (10 meter, tenminste 6 maanden)	I
Braak met voederleguminosen	I
Braak, natuur -eenjarig	Ext
Braak, natuur -eenjarig met andere overheidsinstantie	Ext
Braak, natuur -meerjarig met andere overheidsinstantie	Ext
Erwten, groene, droog te oogsten (geen conserven)	I
Faunaranden	Ext
Fruit	I
Gerst, zomer-	I
Grasland, blijvend	I
Grasland, natuurlijk (max. 5 ton drogestof per ha.), tenmins	Ext
Grasland, natuurlijk, minder dan 50% van de oppervlakte bede	Ext
Grasland, natuurlijk, voor 50-75% van de oppervlakte bedekt	Ext
Grasland, tijdelijk	I
Graszaad	I
Groenbestedings-gewassen	I
Groenten	I
Haver	I
Koolzaad	I
Luzerne	I
Mais, corncob mix	I
Mais, korrel-	I
Mais, snij-	I
Overige akkerbouwgewassen	I
Overige natuurterreinen	Ext
Rogge (geen snijrogge)	I
Tarwe, winter-	I
Tarwe, zomer-	I
Uien, zaai	I
Veldbonen	I

#### Contactpersoon/organisatie:

Dienst BasisRegistraties Afdeling GIS  
 Postbus 360 9400 AJ Assen  
 Schepersmaat 4 9405 TA Assen  
 Telefoon: 0592-306968  
 Fax: 0952-306805

## Vib Staatsbosbeheer - Beschrijving bestand

<b>Titel dataset:</b>	Vakafd_land.shp	<b>Samenvatting:</b> Overzicht van alle terreinen van SBB per 30-11-2001, met zogenaamde 'vakafdeling-informatie'. In feite is dit bestand een samenvoeging van alle vakafdeling-kaarten en vormt zo een landelijke (sub-)doeltypekaart.  Meta informatie Systeem Staatsbosbeheer, 2000
<b>Categorie:</b>	Staatsbosbeheer	
<b>Naam admin. gebied:</b>	Nederland	
<b>Datum:</b>	01-07-2003	
<b>Organisatie naam:</b>	Staatsbosbeheer	
<b>Contactpunt naam:</b>	Sectie I&P, afdeling Terreinbeheer Staatsbosbeheer	
<b>Tel:</b>	030-6926335	
<b>Gebruik:</b>	Administratief	
<b>Naam entiteit type:</b>	Sdt_no, doeltype of doelt_recr	
<b>Totale positionele nauwkeurigheid:</b>	1:10.000	
<b>Totale volledigheid:</b>	100%	
<b>Kaartprojectie:</b>	RD-stelsel	
<b>Type geometrisch subschema:</b>	Polygon	
<b>Formaten:</b>	ArcView Shape	
<b>Copyright:</b>	Organisatie naam vermelden	

---

# Bijlage VIIIa

## Overschrijdingsduurlijnen voor de Maasafvoer te Borgharen 1911-2005

MEMO Wout van Vuuren, 11 oktober 2005

Overschrijdingsduurlijnen voor de Maasafvoer te Borgharen in de periode 1911-2005 en de Bovenrijnafvoer te Lobith in de periode 1901-2005

### 1. Inleiding

Bij het maken van een ecotopenkartering voor de Rijn en Maas is een indeling gemaakt naar de overstromingsduur van de uiterwaarden in termen van waterstanden. Aan deze overstromingsduur dienen tevens afvoeren te worden gekoppeld. In de voorliggende memo worden de hiervoor benodigde afvoeroverschrijdingsduurlijnen gepresenteerd voor de stations Borgharen en Lobith, en van de nodige aantekeningen voorzien voor wat betreft het gebruik ervan.

### 2. Definitie afvoeroverschrijdingsduur

Met de afvoeroverschrijdingsduur wordt het gemiddeld aantal dagen per jaar bedoeld dat de afvoer boven een bepaalde waarde zat in een vooraf gedefinieerde (langjarige) periode. Deze is te bepalen uit de reeks dagafvoeren die voor Lobith loopt van 1901-heden, en voor Borgharen van 1911-heden. In de huidige analyse is als laatste (gehele) jaar het jaar 2004 meegenomen. Gebruikt zijn de gegevens zoals die in DONAR zijn opgenomen. Gevraagd worden de afvoeren bij de als volgt gespecificeerde duren: 2, 20, 50, 100, 150 en 363 dagen per jaar.

### 3. Resultaten

#### *Borgharen*

Afb 1 toont de overall-duurlijnen voor Borgharen. De dikgetrokken, lichtblauwe lijn vertegenwoordigt de gehele reeks van 1911-2005, die dus 94 jaar omvat. De laagste frequentie van 1/94 dagen per jaar wordt gevormd door het januarihoogwater van 1926, toen het niveau van 3000 m<sup>3</sup>/s net werd gehaald op 1 januari.

Ter vergelijking zijn tevens de duurlijnen voor de zomer- en winterperiodes in dezelfde periode 1911-2005 weergegeven, alsmede de lijnen voor de maximaal droge en maximaal natte 10-jarige periode uit de reeks. Opvallend is dan dat de winterperiode en de natte 10-jarige periode niet erg veel afwijken van die voor het hele jaar, resp. de hele reeks, maar dat de zomerperiodes en droge 10-jarige periode wel sterk afwijken. Dit betekent dat de verdeling van de afvoer in de tijd in de zomerperiodes fundamenteel afwijkt van die voor het gehele jaar, en dat dat kennelijk ook het geval is voor een 10-jarige droge periode (van hele jaren).

Dit geeft aan dat de keuze van de periode nogal gevoelig ligt. Daar er echter geen specifieke aanleiding is om een bepaald soort (droge, of nu juist natte) periode aan te bevelen, kan met de lijn voor de hele periode gewerkt worden. Daarbij dient dan echter wel (steeds) de aantekening gemaakt te worden dat het kan gebeuren dat bijvoorbeeld de komende

10 jaar een erg droge periode optreedt, en de afvoeren bij gegeven duur dan veel lager zullen uitvallen dan waarop men rekende.

De afvoerniveau's bij de opgegeven overschrijdingsduren zijn weergegeven als punten in de onderste grafiek van Afb 1, en samengevat in tabel 1. De waarde van 1,5 m<sup>3</sup>/s bij de hoogste overschrijdingsduur is overigens, gerekend naar de huidige situatie, niet meer reëel. Door het Maastractaat wordt in droge periodes een afvoer van 10 m<sup>3</sup>/s op de Grensmaas gegarandeerd, zelfs al moet daarvoor water teruggepompt worden op het Julianakanaal.

N (dagen/jr)	Hele periode 1911-2005				
	N1	Q1	N2	Q2	Q
2	2,40	1400	1,24	1600	1470
20	23,57	700	16,78	800	753
50	55,84	460	48,36	500	491
100	105,04	280	91,07	320	294
150	160,01	180	144,41	200	193
363	363,74	1	362,25	2	1,5

Tabel 1 Afvoerniveau's bij de aangegeven duren (N), zoals geïnterpoleerd in de grafiek van Afb 1 voor Borgharen. Waarden gebaseerd op de historische afvoerreeks.

#### Lith

Ter vergelijking met Borgharen is dezelfde exercitie eveneens uitgevoerd voor Lith. Gebruikt is de afvoerreeks zoals die in [1] is samengesteld, en waarin voor de hoogwaterperiodes na 1989 gebruik is gemaakt van de met SOBEK berekende hoogwaterafvoeren. De overschrijdingsduurlijnen voor Lith zijn weergegeven in Afb 3, en deze laten een met Borgharen vergelijkbaar beeld zien. Het verschil tussen beide stations wordt zichtbaar gemaakt in afb 3. De meest opvallend verschillen tussen Lith en Borgharen zijn dan:

- Gemiddeld komen de afvoeren bij Lith wat hoger uit dan bij Borgharen, hetgeen ook geheel naar verwachting is;
- Bij de meest extreme afvoeren (HW 1926, HW 1993 en HW 1995) hangt dit geheel af van het type hoogwater. Zo was het maximum in 1926 bij Lith ca 200 m<sup>3</sup>/s lager dan dat bij Borgharen (2800, resp. 3000 m<sup>3</sup>/s) doordat het een zeer steile hoogwatergolf betrof, was dat verschil bij het hoogwater van 1993 nog slechts ca 100 m<sup>3</sup>/s (2959, resp. 2865 m<sup>3</sup>/s), maar was het maximum te Lith bij het hoogwater van 1995 juist net ca 50 m<sup>3</sup>/s hoger dan te Borgharen. In het laatste geval betreft het dan ook een relatief langdurig hoogwater, waardoor de topvervlakkende invloed van de Maasplassen zich minder kan doen gelden en er ook een relatief grote bijdrage van laterale



toestroming optrad. Ook speelt hier de invloed van de Beersche overlaat een rol. Zoals in [2] beschreven trad deze al bij een (Lith-)afvoer van ca 1300 m<sup>3</sup>/s in werking, en werkte de overlaat tot aan de jaren '40 ook zo effectief dat het hele surplus boven dat niveau inderdaad werd omgeleid. Onduidelijk is echter hoe dat verder uitwerkt, daar de piekafvoeren bij Lith werden berekend aan de hand van een QH-relatie op basis van de waterstand bij Mook, terwijl deze (zie daarvoor eveneens [2]) beïnvloed werden door de overlaat. Hier zal dus nog eens goed naar gekeken moeten worden. In tabel 2 zijn tenslotte de afvoeren bij de aangegeven overschrijdingsduren samengevat.

N (dagen/jr)	Hele periode 1911-2005				
	N1	Q1	N2	Q2	Q
2	3,05	1400	1,56	1600	1541
20	20,10	900	14,14	1000	902
50	81,60	460	37,93	700	634
100	129,75	320	81,60	460	407
150	198,89	200	170,48	240	269
363	363,44	20	361,35	30	22

Tabel 2 Afvoerniveau's bij de aangegeven duren (N), zoals geïnterpoleerd in de grafiek van afb 2 voor Lith. Waarden gebaseerd op de historische afvoerreeks.

#### Lobith

Afb 4 laat zien dat het zomerperiode-effect (veel lagere afvoeren bij gegeven overschrijdingsduur) bij Lobith eveneens optreedt, maar dat dat niet het geval is voor de droge of natte 10-jarige periodes. Kennelijk heeft het typisch droge of natte karakter van de betreffende 10-jarige periodes alleen effect op de gemiddelde afvoer, en niet op de verdeling ervan in de tijd. Tabel 3 vat tenslotte samen welke afvoerniveau's behoren bij de aangegeven overschrijdingsduren.

N (dagen/jr)	Hele periode 1911-2005				
	N1	Q1	N2	Q2	Q
2	2,64	7000	1,66	7500	7328
20	26,91	4000	18,16	4500	4395
50	61,36	3000	39,81	3500	3263
100	102,81	2500	61,36	3000	2534
150	175,56	2000	102,81	2500	2176
363	364,34	700	361,75	800	752

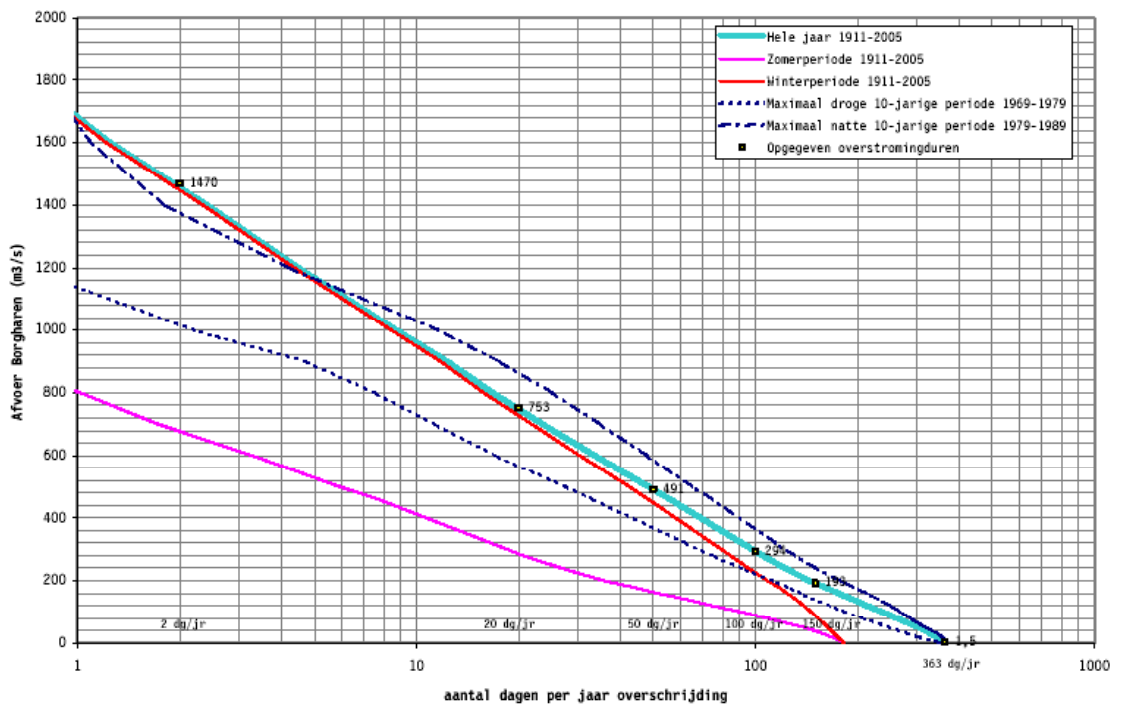
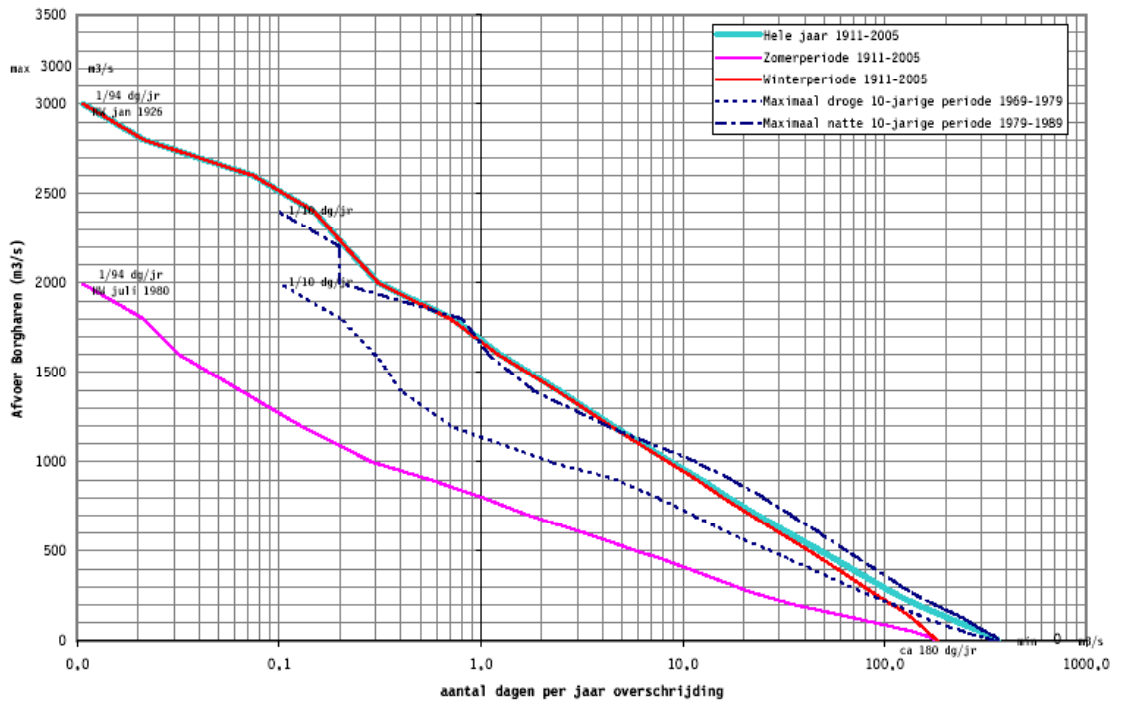
Tabel 3 Afvoerniveau's bij de aangegeven duren (N), zoals geïnterpoleerd in de grafiek van Afb 3 voor Lobith. Waarden gebaseerd op de historische afvoerreeks.

---

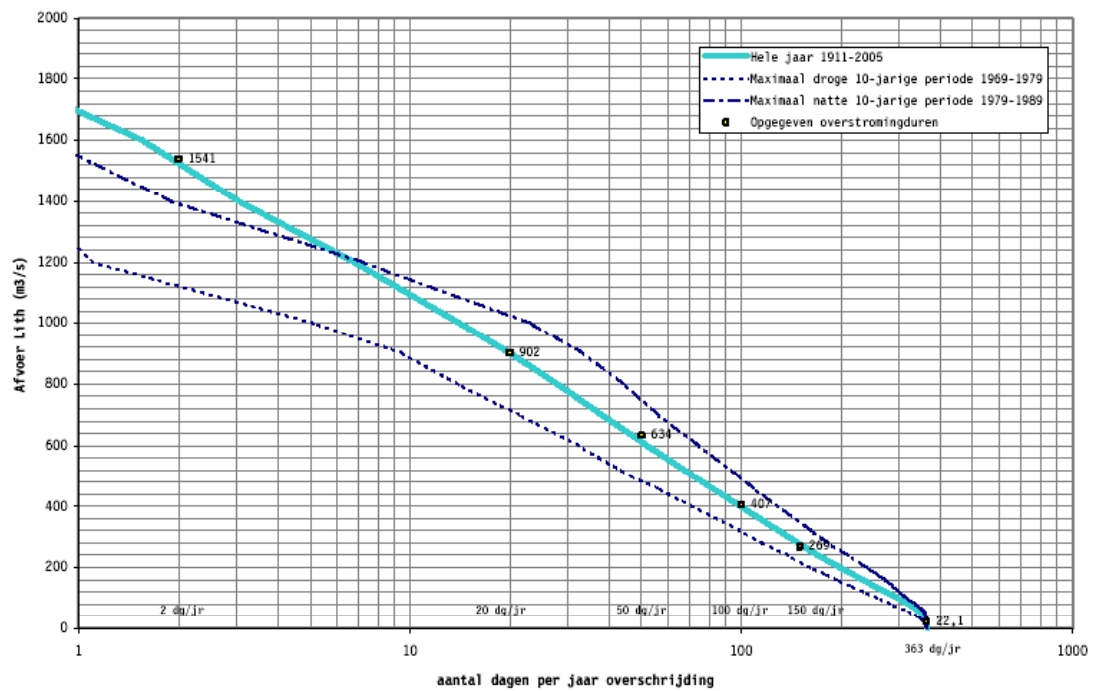
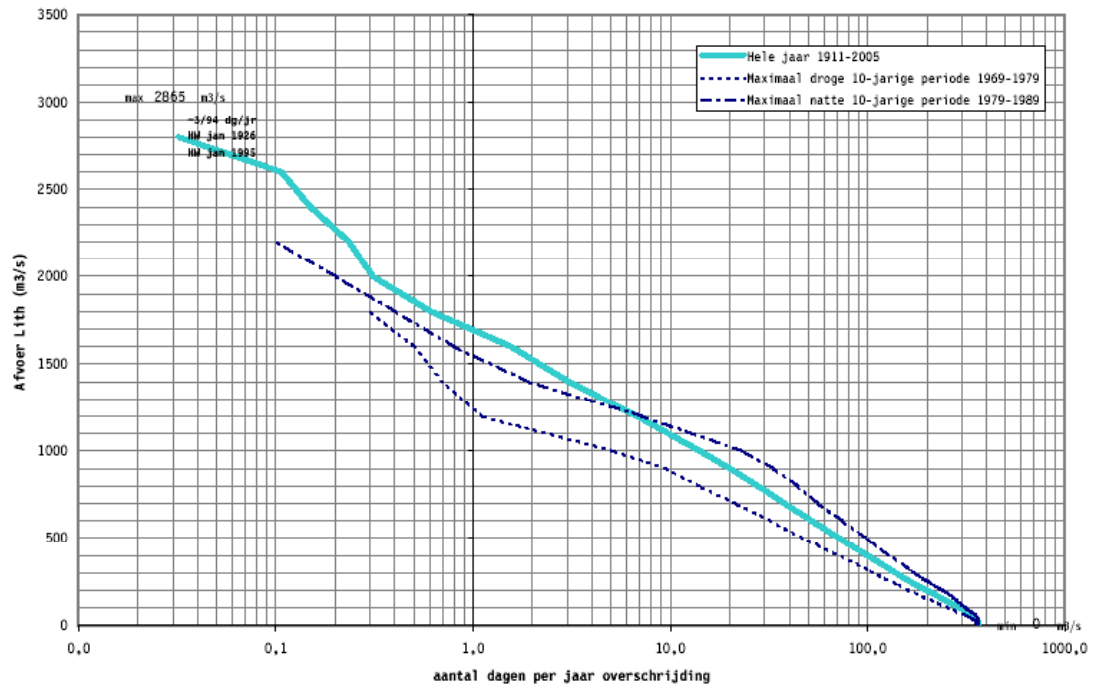
#### **4. Referenties**

[1] W.E. van Vuuren: Een analyse van de spreiding in opgetreden hoogwaterstanden tijdens historische hoogwaters op de bedijkte Maas over de periode 1911-2004. Memo WRR 2005-09, Arnhem, oktober 2005.

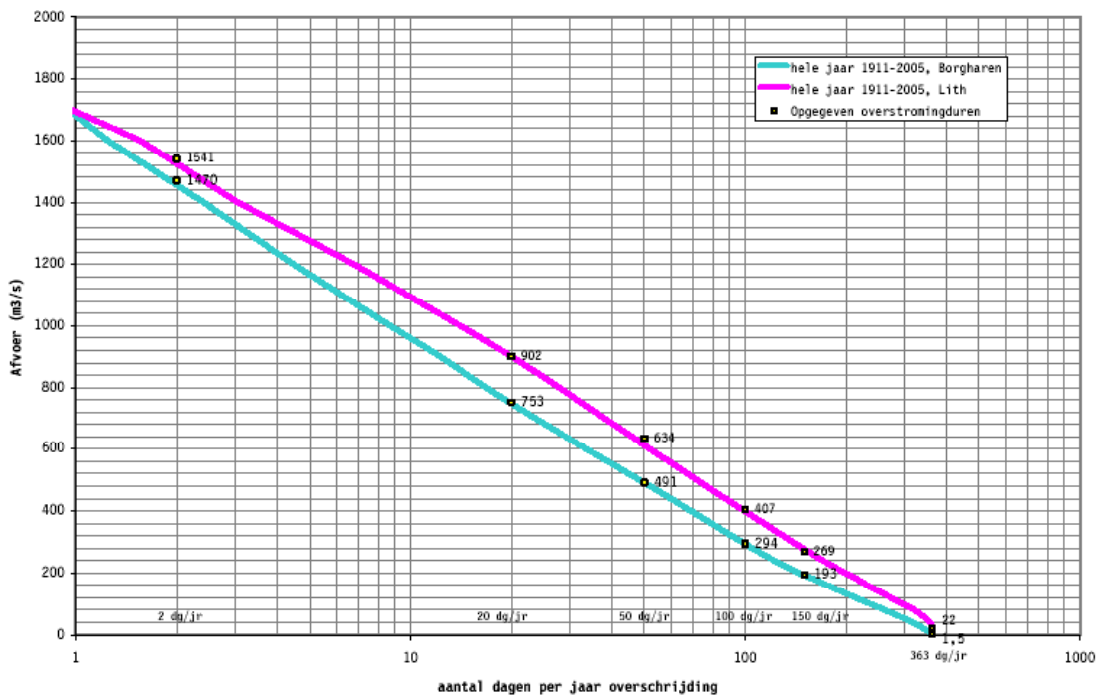
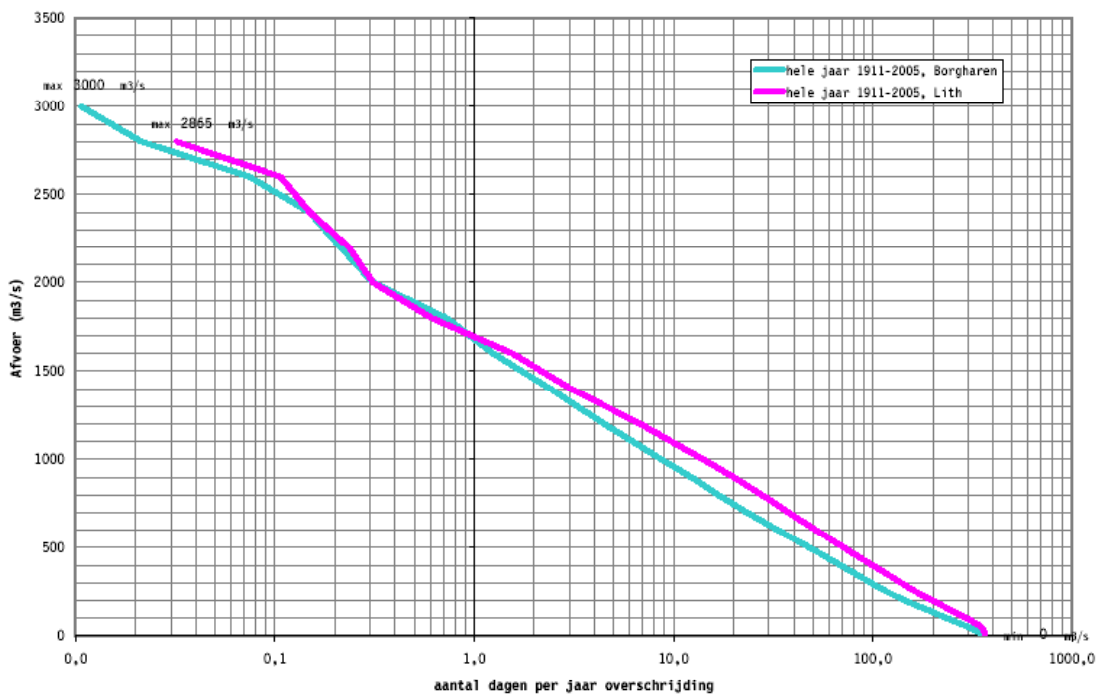
[2] W.E. van Vuuren: De werking en effectiviteit van de Beersche Overlaat in de periode 1911-1942 en de herkomst van de zogenaamde Lith-afvoeren in de periode 1911-2004 aan de hand van de gemeten waterstandsreeksen op het traject Boxmeer-Heesbeen. Memo WSR 2004-026, Arnhem, November 2005



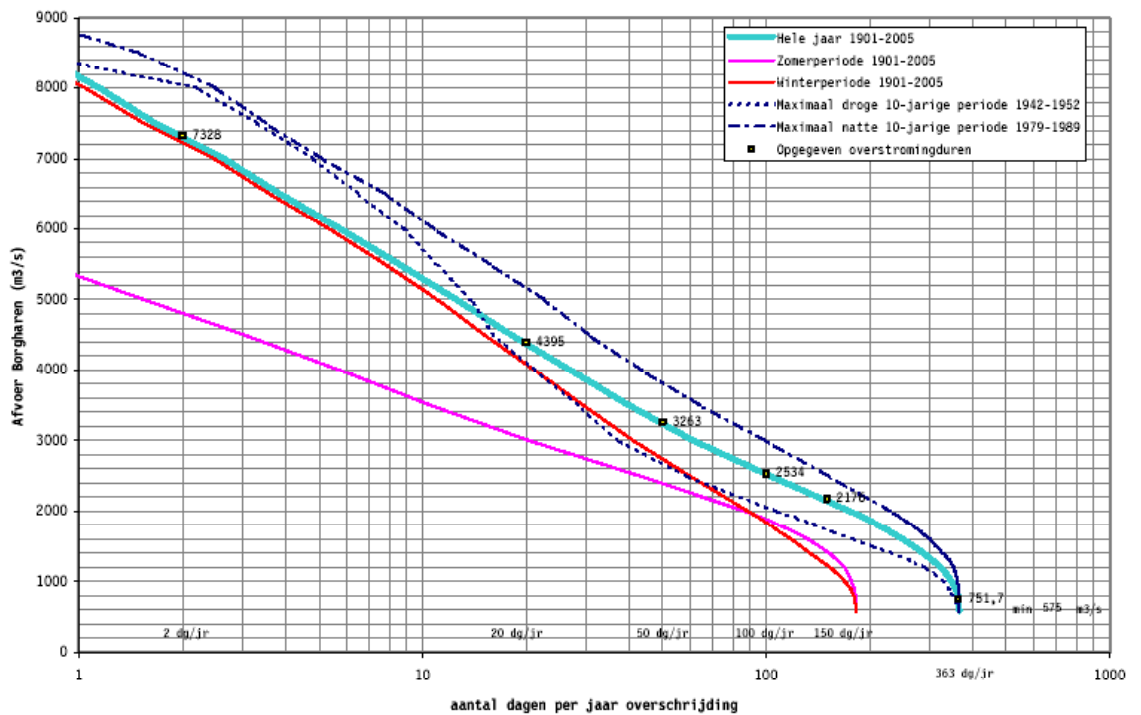
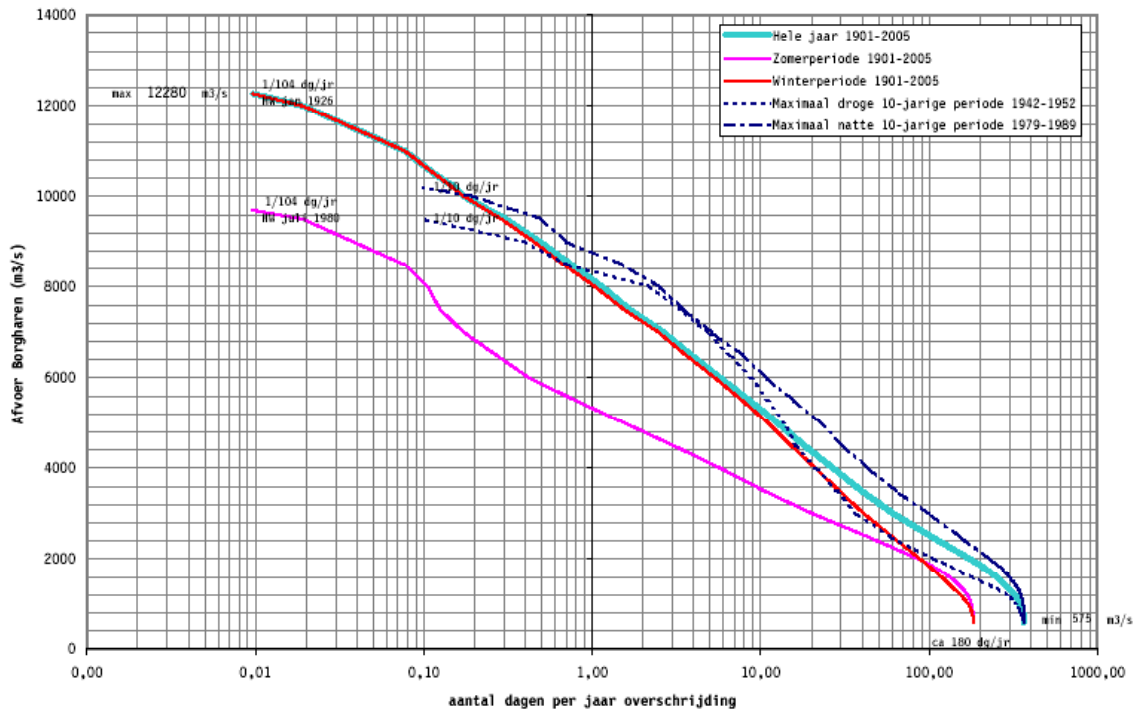
Afb 1 Overschrijdingsduurlijnen voor de afvoer bij Borgharen in de periode 1911-2005



Afb 2 Overschrijdingsduurlijnen voor de afvoer bij Lith in de periode 1911-2005



Afb 3 Vergelijking overschrijdingsduurlijnen Lith en Borgharen 1911-2005



Afb 4 Overschrijdingsduurlijnen voor de afvoer bij Lobith in de periode 1901-2005

---

# Bijlage VIIIb Overstromingsduren Maas t.b.v. ecotopenkartering

MEMO Van der Veen 2005

## 1. Inleiding

Bij het maken van een ecotopenkartering voor de Maas en Rijn is een indeling gemaakt naar de overstromingsduur van de uiterwaarden in termen van waterstanden. Aan deze overstromingsduur zijn afvoeren gekoppeld [Memo WRR 2005-019]

Teneinde de indeling van de ecotopenkartering te toetsen worden met WAQUA overstromingsberekeningen uitgevoerd. In dit memo zijn de randvoorwaarden voor deze WAQUA-berekeningen vastgelegd.

## 2 Uit te voeren berekeningen Maas en Rijn

In [Memo WRR 2005-019] zijn de door te rekenen afvoerniveau's (Borgharen-dorp) en Lobith aangegeven. In tabel 1 en 2 zijn deze gegevens samengevat

overschrijdingsduur dagen/jaar	afvoer Borgharen-dorp [m <sup>3</sup> /s]	Afvoer Lith [m <sup>3</sup> /s]
2	1470	1541
20	753	902
50	491	634
100	294	407
150	193	269
363	10 <sup>1</sup>	22

Tabel 1: Door te rekenen afvoeren Maas

overschrijdingsduur dagen/jaar	afvoer Lobith [m <sup>3</sup> /s]
2	7328
20	4395
50	3263
100	2534
150	2176
363	752

Tabel 2: Door te rekenen afvoeren Rijn

---

<sup>1</sup> Statistische bepaalde afvoer is 1.5 m<sup>3</sup>/s Door ingrepen in het Julianakanaal bedraagt de minimum afvoer bij Borgharen thans ca. 10 m<sup>3</sup>/s Deze afvoer komt relatief vaak voor.

---

### **3.1 Problematiek randvoorwaarden Maas**

Bij het maken van een consistente randvoorwaardenset voor de te maken berekeningen doet zich het probleem voor dat de hoogste afvoer in de praktijk alleen voorkomt in de vorm van een afvoergolf. Voor de overige afvoeren is een (semi-)permanent afvoerloop denkbaar. Het verschil tussen beide benaderingen is vooral gelegen in de laterale toestroming en de topvervlakking langs de Maas. Bij afvoergolven overtreft de topvervlakking de laterale toestroming. De afvoer Borgharen is dan hoger dan de afvoer bij bijvoorbeeld Lith. Bij (semi-)permanenties is het precies omgedraaid. De afvoer bij Lith is dan groter dan de afvoer bij Borgharen-dorp. Het omslagpunt tussen beide benaderingen ligt bij afvoeren bij Borgharen in het bereik van ca. 900 tot ca. 1400 m<sup>3</sup>/s

### **3.2 Problematiek randvoorwaarden Rijn**

Voor de Rijn is het probleem vergelijkbaar. Bij afvoergolven overtreft de topvervlakking de laterale toestroming. De afvoer Lobith is dan hoger dan de gesommeerde afvoer bij de mondingen van de Rijntakken. Bij (semi-)permanenties is het precies omgedraaid. De afvoer bij de mondingen van de Rijntakken is dan groter dan de afvoer bij Lobith. Het omslagpunt tussen beide benaderingen ligt bij afvoeren bij Lobith in het bereik van ca. 4500 tot ca. 6000 m<sup>3</sup>/s

### **4.1 Uitwerking afvoergolf Maas**

Voor de afvoergolf wordt uitgegaan van de methodiek die in HR2006 gebruikt is.

In HR2006 wordt met behulp van de golfgenerator [HKV2004] een tijdreeks van afvoeren bij Borgharen en Eijsden en tijdreeksen van latere toestromingen van Geul, Geleenbeek, Roer, Neerbeek, Niers, Dommel en Aa gegenereerd. Deze tijdreeksen dienen als invoer voor de hulpprogrammatuur voor SOBEK en WAQUA.

De laagste afvoergolf die met de golfgenerator aangemaakt kan worden heeft bij Borgharen-dorp een piekafvoer van 1750 m<sup>3</sup>/s (Lith ca. 1640 m<sup>3</sup>/s) Om voor de ecotopenkartering de gewenste afvoergolf te realiseren zijn de tijdreeksen uit de golfgenerator vermenigvuldigd met een factor 0.84 (1470/1750)

### **4.2 Uitwerking afvoergolf Rijn**

Voor de afvoergolf wordt uitgegaan van de methodiek die in HR2006 gebruikt is.

In HR2006 wordt met behulp van de golfgenerator [HKV2004] een tijdreeks van afvoeren bij Lobith en tijdreeksen van latere toestromingen van oude IJssel en Twentekanaal gegenereerd. Deze tijdreeksen dienen als invoer voor de hulpprogrammatuur voor SOBEK en WAQUA.

De laagste afvoergolf die met de golfgenerator aangemaakt kan worden heeft bij Lobith een piekafvoer van 8000 m<sup>3</sup>/s Om voor de ecotopenkartering de gewenste afvoergolf te realiseren zijn de tijdreeksen uit de golfgenerator vermenigvuldigd met een factor 0.916 (7328/8000)



### 5.1 Uitwerking (semi-)permanenties Maas

Voor de semi-permanenties wordt een methodiek voorgestaan die past bij afvoergolven. De "tijdreeks" bij Borgharen wordt gebaseerd op Tabel 1. De "afvoerreeks" bij Eijsden wordt iteratief zodanig bepaald dat de gewenste afvoer bij Borgharen uit Tabel 1 gerealiseerd wordt. De afvoerreeksen voor beken worden bepaald met de functies uit de golfvormgenerator voor bepaling van de piekafvoer van een beek. In Tabel 2 zijn de gebruikte functies weergegeven. Teneinde negatieve of onwaarschijnlijk lage debieten te voorkomen, zijn in Tabel 3 tevens minimale debieten weergegeven.

Beek	functie	minimum debiet [m3/s]
Geul	$0.013 \cdot Q_{\text{Borgharen}}$	1.00
Geleenbeek	$0.0124 \cdot Q_{\text{Borgharen}} - 4.2$	1.00
Roer	$0.0466 \cdot Q_{\text{Borgharen}}$	12.50
Neerbeek	$0.0062 \cdot Q_{\text{Borgharen}}$	0.50
Niers <sup>2</sup>	$0.012 \cdot Q_{\text{Borgharen}}$	2.50
Dommel <sup>3</sup>	$0.033 \cdot Q_{\text{Borgharen}}$	1.50
Aa	$0.0266 \cdot Q_{\text{Borgharen}}$	1.50

Tabel 3: Afleiding laterale toestroming voor semi-permanenties

### 5.2 Uitwerking (semi-)permanenties Rijn

Voor de semi-permanenties wordt een methodiek voorgestaan die past bij afvoergolven. De "tijdreeks" bij Lobith wordt gebaseerd op Tabel 2. De "afvoerreeks" bij Emmerich-brug wordt daaraan gelijk gesteld. De afvoerreeksen voor beken worden bepaald met de functies uit de golfvormgenerator voor bepaling van de piekafvoer van een beek. In Tabel 4 zijn de gebruikte functies weergegeven. Teneinde negatieve of onwaarschijnlijk lage debieten te voorkomen, zijn in Tabel 4 tevens minimale debieten weergegeven.

Beek	functie	minimum debiet [m3/s]
Oude IJssell	$0.0057 \cdot Q_{\text{Lobith}}$	1.00
Twentekanaal	$0.0057 \cdot Q_{\text{Lobith}}$	1.00

Tabel 4: Afleiding laterale toestroming voor semi-permanenties

<sup>2</sup> Voor de Niers wordt aanvullend rekening gehouden met een factor 1.097 voor onbemeten gebied tussen Goch en de Maas.

<sup>3</sup> Dommel en Aa worden verdeeld over Dieze en Drongelens kanaal op basis van een gekoppeld SOBEK-model

---

### 6.1 Toetsing berekende afvoer Lith aan duurlijn Lith

Op basis van de aangemaakte modelinvoer is met SOBEK een indicatieve berekening gemaakt voor de afvoer bij Lith. In tabel 5 is het overzicht gegeven van de afvoeren bij Lith. Er zitten nogal wat verschillen tussen beide benaderingen. Daarvoor is een groot aantal oorzaken aan te wijzen.

Allereerst worden de afvoeren bij Borgharen door het riviertraject tussen Borgharen en Lith getransformeerd van grillige afvoerverlopen tot meer gelijkmatige afvoerverlopen. De laterale toestroming en de timing daarvan (vóórlopen) en het feitelijke stuwbeheer leiden tot een verdere verstoring van het hydrologisch bepaalde afvoerverloop.

De eenduidige historische meetreeks bij Borgharen is verstoord door veranderingen in de bovenstroomse onttrekking voor bijvoorbeeld het Julianakanaal. De meetreeks bij Lith is verstoord door veranderingen in de geometrie zoals het sluiten van de Beerse overlaat in 1942.

Het koppelen van een afvoer die bij Borgharen bijvoorbeeld gemiddeld 50 dagen/jaar overschreden wordt aan een afvoer bij Lith die eveneens 50 dagen/jaar overschreden wordt krijgt daardoor een zeer kunstmatig karakter. Het kan in de duurlijnen voor Borgharen en Lith namelijk betrekking hebben op totaal verschillende momenten.

Omdat de grensmaas het meest gevoelig is voor fouten in de afvoer is er voor gekozen om het grootste gewicht toe te kennen aan de duurlijn voor Borgharen. De verschillen bij Lith uit tabel 5 worden dan ook geaccepteerd.

overschrijdingsduur dagen/jaar	Afvoer Lith uit duurlijn [m <sup>3</sup> /s]	Berekende afvoer Lith [m <sup>3</sup> /s]	Procentuele afwijking [%]
2	1541	1472	-4.5
20	902	870	-4.5
50	634	571	-10
100	407	347	-15
150	269	237	-12
363	22	49	122

Tabel 5: Afvoeren Lith volgens duurlijn en hydraulische berekening

---

# Bijlage VIIIc WAQUA simulaties t.b.v. ecotopenkaarten Rijntakken en Maas 2004

MEMO Ing. C.H. Michels, 1 februari 2007

Geachte lezer,

## Inleiding

Voor de ecotopenkartering van de Rijntakken en de Maas is het van belang te bepalen welke gebieden nat of droog zijn bij verschillende afvoerniveaus. Gezien het ruimtelijke karakter van het project is tweedimensionaal stromingsmodel WAQUA toegepast.

De doelstelling is het bepalen van de waterdiepte per rooster cel bij verschillende afvoerniveaus. Dit memo handelt over de bouw van de stromingsmodellen en de gedane simulaties.

## Randvoorwaarden

De afvoerniveaus zijn middels statistiek [memo WSR 2005-019 en memo Rolf van der Veen] gebaseerd op de overschrijdingsduur in dagen per jaar en zijn opgenomen in tabel 1 voor de Maas en in tabel 2 voor de Rijntakken. De reeksen zijn opgelegd als bovenrandvoorwaarde aan de modellen. De berekeningen hebben als extensie de overschrijdingsduur in dagen per jaar.

Overschrijdingsduur [dagen/jaar]	Debiet Eysden [m <sup>3</sup> /s]	Berekening
d363	30,3	permanentie
d150	212,4	permanentie
d100	312,5	permanentie
d50	507,7	permanentie
d20	767,5	permanentie
d2	500,0 – 1486,0	dynamisch

**Figuur 1** Overschrijdingsduur in dagen per jaar met statistisch bepaalde afvoer van Eysden

Overschrijdingsduur [dagen/jaar]	Debiet Emmerich [m <sup>3</sup> /s]	Berekening
d363	752	permanentie
d150	2176	permanentie
d100	2534	permanentie
d50	3263	permanentie
d20	4395	permanentie
d2	2176 - 7334	dynamisch

**Figuur 2** Overschrijdingsduur in dagen per jaar met statistisch bepaalde afvoer van Emmerich

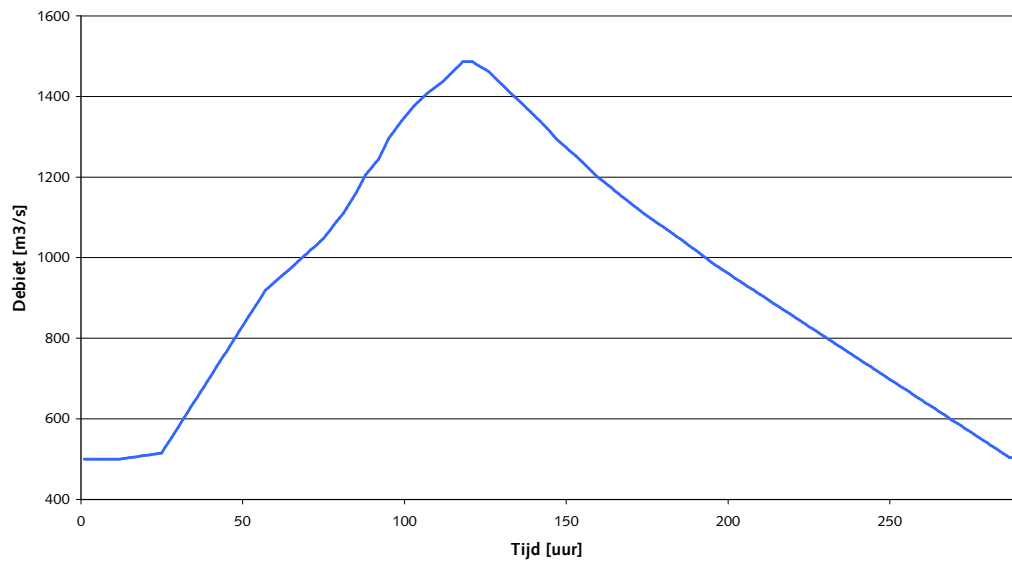
---

In totaal zijn per riviergebied een zestal berekeningen gemaakt. Één daarvan betreft een dynamische som en de overige zijn permanenties. De dynamische berekeningen kennen een afvoerverloop weergegeven in figuur 3 en 4.

Middels Fortran hulpprogrammatuur zijn bij de gegeven afvoeren de laterale toestromingen bepaald [memo Rolf van der Veen]. De afvoer van de laterale toestroming is gelegen op de betreffende rivierkilometer in de as van de rivier.

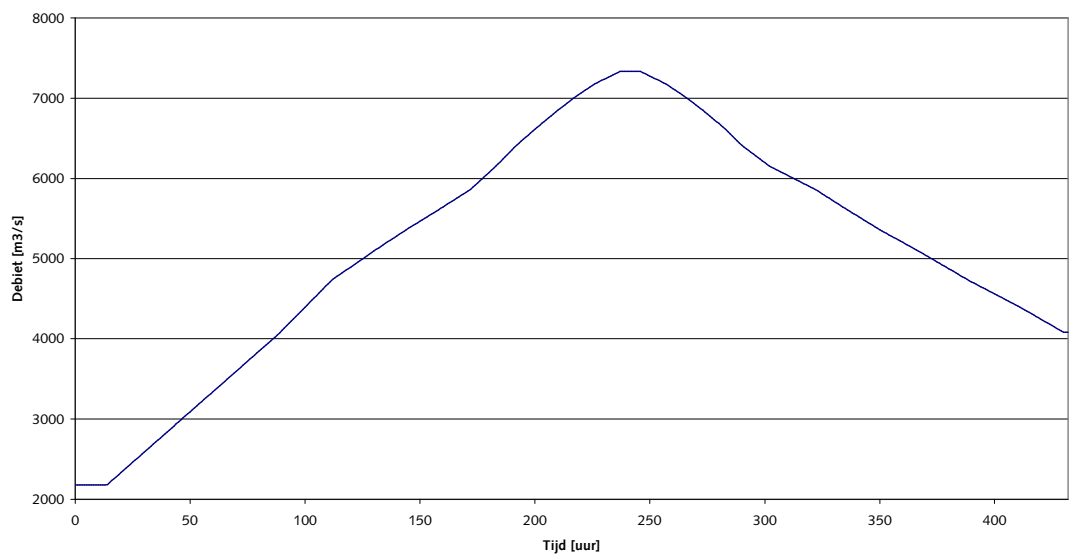
Als benedenrandvoorwaarde is een Qh-relatie opgelegd die voor alle berekeningen identiek is. Voor de Maas is de rand gelegen bij Keizersveer. Het Rijntakkenmodel kent drie benedenranden voor Waal, Lek en IJssel en zijn respectievelijk gelegen bij Hardinxveld, Krimpen aan de Lek en Ketelbrug.

Afvoer Eysden 2 dagen per jaar



Figuur 3 Verloop afvoergolf Eysden som d2

Afvoer Emmerich 2 dagen per jaar



Figuur 4 Verloop afvoergolf Emmerich som d2

---

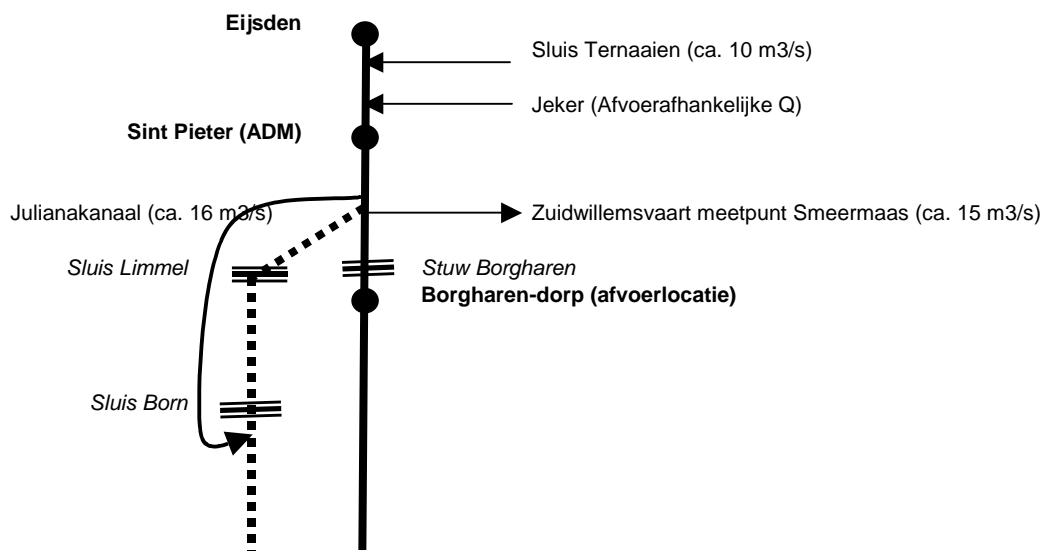
## Methodiek

Voor beide riviergebieden zijn twee situaties gehanteerd: die van 1995 en hr2006. De geometrische modellen zijn kopieën van j95\_4 en hr2006\_4 met de gekalibreerde ruwheden op de afvoer van hoogwater 1995.

Voor de uitgangssituatie van het stromingsmodel is het van belang dat het zomerbed nat is en de uiterwaarden droog zijn. De in de uiterwaard gelegen plassen krijgen een waterstand overeenkomstig met de maaiveldhoogte. Om dit te bewerkstelligen is voor beide rivieren een initieel waterstandsveld gemaakt per schematisatie. Het gekozen afvoerniveau voor de Maas is  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  bij Eysden en voor het Rijntakkenmodel  $500 \text{ m}^3/\text{s}$  bij Emmerich. De werkprocedure is geautomatiseerd en staat beschreven in memo WRR 2006-021.

Vervolgens is een initieel model gebouwd per riviergebied per situatie waarin het verkregen waterstandsveld nog een aantal dagen wordt gesimuleerd met de gegeven lage afvoer totdat een stabiele uitgangssituatie is verkregen. Bij dergelijk lage afvoeren is het een veel voorkomend verschijnsel dat de mondingen van aangetakte plassen droog vallen. Van deze situatie zijn bestanden van waterstand en snelheid aangemaakt in simbox-formaat. Dit is de definitieve initiële situatie van de vier stromingsmodellen.

Lagere afvoeren voor de Maas als uitgangssituatie zullen problemen geven op de Bovenmaas, omdat daar onttrekkingen plaatsvinden van het JulianaKanaal en de ZuidWillemsvaart met respectievelijk een constante onttrekking van  $16$  en  $15 \text{ m}^3/\text{s}$ . Wanneer de afvoer bij Eysden lager wordt gekozen dan  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  bestaat het risico dat het zomerbed op de Bovenmaas droog komt te liggen en de simulatie instabiel wordt.



Figuur 5 Schematisch overzicht laterale toestromingen Bovenmaas

---

De stuwen voor de Maas zijn aan het begin van de som gesloten en voor het Rijntakkenmodel hebben de stuwen een stand behorend bij 900 m<sup>3</sup>/s bij Lobith.

De simulaties berekenen een periode van zeven dagen werkelijke tijd, waarbij de afvoer in twee dagen van de initiële afvoer naar de betreffende afvoer uit tabellen 1 en 2 oploopt.

## Resultaten

De resultaten van de berekeningen zijn uitgevoerd naar xyz-tabellen middels WAQVIEW. Van de permanenties is de waterdiepte van de laatste tijdstap uitgevoerd en voor de dynamische som is tijdens de berekening een apart waterstandveld weggeschreven met daarin de maximaal opgetreden waterstand tijdens de simulatieperiode per roostercel. Dit veld is als special field weggeschreven naar een xyz-tabel. Voor het verkrijgen van een dergelijk veld dient aan de simona input file onder het keyword SDSoutput de volgende regels te worden toegevoegd:

```
CALCMAXVALUES  
TFMAXVAL = 0.00, TIMAXVAL = 5.00, TLMAXVAL = 129600.  
WRSEP
```

De bestanden voor de permanenties met de waterdiepte heten xyz\_depth-zeta.(extensie berekening) en het bestand van de dynamische som heet xyz\_spfl\_maxwl.d002. Deze tabellen zijn middels Arcview omgezet naar shapefiles met punten per roostercel.

---

---



---

# Bijlage IX Bestandsinformatie

## Dataset identificatie

### Dataset titel:

Ecotopenkaart Maas 2004

### Alternatieve titel:

Eco\_Maas\_04

## Dataset overzicht

### Samenvatting:

Ecotopenkaart Maas 2004 gebaseerd op de Ecotopenkartering Tweede Cyclus. Dit project omvat verschillende watersystemen in Nederland, onderverdeeld in deelgebieden waarbinnen ecotopen in kaart worden gebracht. een ecotoop is een min of meer uniforme landschapseenheid die bestaat uit een combinatie van geomorfologische en hydrologische kenmerken, vegetatiestructuur en landgebruik.

### Dataset producent:

Rijkswaterstaat Adviesdienst  
Geo-informatie en ICT

### Ruimtelijk schema:

Volledige topologie (G1)

### Taal dataset:

Nederlands

### Tekenset:

ISO 8859-1

---

**Dataset kwaliteit**  
Bron- en Procesgegevens

**Inwinnende organisatie:**

Rijkswaterstaat Adviesdienst  
Geo-informatie en ICT

**Inwinningsmethode(n):**

Luchtfoto's false colour, GIS-  
bewerkingen

**Inwinningsdatum:**

2004

**Producent en beschrijving**

**uitgevoerde bewerking(en):**

- Eftas Fernerkundung :  
Foto-interpretatiekaart
- Aerodata : Inwinning false colour  
luchtfoto's. Fotovlucht uitgevoerd  
op 24/7/2004
- RWS RIZA:  
Overstromingsduurbestand
- LNV Dienst Regelingen Regio  
Noord: Landgebruik

**Metadata actualiteit**

**Metadata invoerdatum:**

06-09-2006

**Metadata laatste herziening:**

06-09-2006

**Ruimtelijk Referentie**  
Direct ruimtelijk referentie

**Verticaal ruimtelijk referentie  
systeem:**

NAP

---

## Dekking

### Horizontale dekking

**Naam geografische gebied:**

Nederland

**Status:**

Actueel

**Actualiteit(datum) dekking:**

6-9-2006

**Omgrenzende rechthoek:****minimum X**

120672,023

**Omgrenzende rechthoek:****minimum Y**

307276,719

**Omgrenzende rechthoek:****maximum X**

210754,172

**Omgrenzende rechthoek:****maximum Y**

428026,000

### Verticale dekking

**Status:**

Actueel

**Actualiteit(datum) dekking:**

6-9-2006

**Minimum hoogte:**

0.000

**Maximum hoogte:**

0.000

### Temporale dekking

**Status:**

Actueel

**Actualiteit(datum) dekking:**

6-9-2006

### Data definitie

**Datatype:**

Shapefile

**Toepassing(en) datatype:**

ArcGIS, ArcView

### Objectgegevens

**Objecttype naam en definitie  
(indien aanwezig):**

Eco\_Maas\_04

---

## Attribuutgegevens

### Attribuut naam en definitie (indien aanwezig):

FID

Shape

AREA = Oppervlakte

ecotoopeenheid

PERIMETER = Omtrek

ecotoopeenheid

NAAM = Indeling van het  
deelgebied in regio's

ZONE = Omschrijving van de  
zone waarin het ecotoop valt

ECOTOOP = Omschrijving  
van het ecotoop

ECO\_CODE = Ecotoopcode

VEG\_STRUCT =

Vegetatiestructuur

HYDROLOGIE =

Overstromingsduur

MECH\_DYN\_A =

Mechanische dynamiek

aquatisch

MECH\_DYN\_O =

Mechanische dynamiek

oevers

MECH\_DYN\_T =

Mechanische dynamiek

terrestrisch

BEHEER = Landgebruik/

beheer