

**AFLEIDINGEN HYDROMORFOLOGIE
RIJKSWATEREN**

RIJKSWATERSTAAT
DATA ICT DIENST

22 december 2011
075742699:0.5 - Definitief
C01012.100103.0100



Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doelstelling	3
1.3	Werkwijze	3
1.4	Resultaat	4
1.5	Afbakening	7
1.6	Leeswijzer en Eindoverzicht resultaten	7
2	Werkwijze	8
2.1	Stappen	8
2.2	Centrale database	8
2.3	Afleiding en beoordeling per parameter	9
3	Resultaat rivieren	10
3.1	PR1A Passeerbaarheid barrières voor sediment	10
3.2	PR1B Passeerbaarheid barrières voor vissen	12
3.3	PR2 Bereikbaarheid voor vissen	14
3.4	PR3 Waterstanden	17
3.5	PR4a Afvoer	24
3.6	PR4b Stroomsnelheid/ areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu	29
3.7	PR5 Mate van vrije afstroming	34
3.8	PR6 Mate van natuurlijk afvoerpatroon (hydrodynamiek)	36
3.9	PR7a Getijdenkarakteristiek: Kentering	37
3.10	PR7b Getijdenkarakteristiek: Getijslag	39
3.11	PR7c Zoutgehalte	41
3.12	PR8 Grondwaterstand	43
3.13	PR9 Rivierloop	45
3.14	PR10 Dwarsprofiel en mate van natuurlijkheid	49
3.15	PR11 Aanwezigheid van kunstmatige bedding	52
3.16	PR12 Mate van natuurlijkheid substraatsamenstelling bedding	54
3.17	PR13 Erosie/ sedimentatie structuren	56
3.18	PR14 Aanwezigheid van oeververdediging	59
3.19	PR15 Landgebruik oever	62
3.20	PR16 Landgebruik in uiterwaard/ beekdal	64
3.21	PR17 Mate van natuurlijke inundatie	66
3.22	PR18 Mogelijkheid tot natuurlijke meandering	68
4	Resultaten meren	70
4.1	PM1 Kwel of wegzijging	70
4.2	PM2 Neerslag	73
4.3	PM3 Verdamping	75
4.4	PM4 Aanvoer	77
4.5	PM5 Afvoer	80

4.6	PM6 Waterstand	84
4.7	PM7 Waterdiepteverdeling	86
4.8	PM8 Bodemsamenstelling	90
4.9	PM9 Oeververdediging	94
4.10	PM10 Helling oeverprofiel	96
5	Resultaten Kust- en overgangswateren	99
5.1	PK1 Getijslag	99
5.2	PK2/K3 Zoutgehalte	105
5.3	PK4 Golfklimaatklasse	109
5.4	PK5 Overheersende stroomrichting en stroomsnelheid	114
5.5	PK6 Hypsometrische curve of diepteverdeling	117
5.6	PK7 Soort bodem (natuurlijk, kunstmatig)	120
5.7	PK8 Samenstelling substraat	124
5.8	PK9a Soort intertijdegebied (platen, slikken, kwelders)	127
5.9	PK9b Droogvalduur	131
5.10	PK10 Soort oever	135
5.11	PK11 Kust- en oeververdediging	138
5.12	PK12 Landgebruik getijdenzone	141
6	Ervaringen en aanbevelingen	144
6.1	Ervaringen	144
6.2	Aanbevelingen	148
7	Literatuur	151
Bijlage 1	RWS-experts	153
Bijlage 2	Classificatie tabellen Oeververdediging (M9/R14)	155
Bijlage 3	Classificatie tabel landgebruik (R16)	157
Bijlage 4	Classificatie LGN-klassen (K12)	158
Bijlage 5	Overzichtskaarten per parameter	159
Bijlage 6	Tabel Hydromorfologische toestand	160
Colofon		166

HOOFDSTUK

1

Inleiding

1.1**AANLEIDING**

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft als doel het op orde krijgen van de toestand van het watersysteem in Europa. Naast de biologische en chemische toestand is ook de hydromorfologie een toestand die geïnventariseerd en gemonitord moet worden. Deze toestand wordt beschreven aan de hand van hydromorfologische parameters. Om deze parameters te beschrijven is een Handboek Hydromorfologie opgesteld (van Dam et al., 2007), later aangevuld met wijzigingsvoorstellen voor getijdenparameters (de Groot, 2009). Hierin wordt aangegeven welke brondata gebruikt kunnen worden om de parameters af te leiden. Tevens worden de methoden beschreven om uit de brondata de parameters af te leiden en wordt de beoordelingssystematiek beschreven.

In de afleidingen en beoordelingen wordt niet alleen gekeken naar 2007 (T&T), maar voor een aantal parameters wordt jaarlijks de toestand geanalyseerd (OM). Onder jaarlijks wordt in dit rapport 2007, 2008 en 2009 verstaan.

1.2**DOELSTELLING**

De doelstelling van dit project is om uit de verzameling brondata, die op dit moment beschikbaar zijn, de hydromorfologische parameters af te leiden en te beoordelen.

1.3**WERKWIJZE**

In 2009 is gestart met de afleiding van de hydromorfologische parameters voor de rijkswateren. Deze afleiding was gebaseerd op de toen beschikbare brondata (Osté et al., 2008).

In 2011 zijn de resterende afleidingen uitgevoerd op basis van nieuw beschikbare brondata. Tevens zijn enkele parameters opnieuw afgeleid conform de wijzigingsvoorstellen voor getijdenwateren (de Groot, 2009). Bij de afleidingen is aangegeven welke methode is gevolgd. De inwinning van nieuwe brondata (2011) was onderdeel van dit project. Dit betrof aanvullende brondata voor de periode 2001-2007 en brondata voor operationele monitoring (jaren 2008-2009). De gebruikte brondata zijn opgenomen in het logboek (zie 'resultaat').

De brondata hebben betrekking op:

- 45 hydromorfologische parameters.
- 42 waterlichamen, waarvan:
 - 17 rivieren.
 - 12 meren en kanalen ('meren').

- 13 kust- en overgangswateren.
- Omvang brondata: 150 GB.

Het monitoringprogramma hydromorfologie bepaalt welke parameters in welke waterlichamen uitgevoerd moeten worden en met welke frequentie. Dit programma is bij aanvang van de opdracht meegeleverd, zie figuur 1 tot en met 3.

In het monitoringprogramma wordt onderscheid gemaakt tussen parameters die voor de toestand- en trendmonitoring moeten worden bepaald (TTM) en voor de operationele monitoring (OM). Voor de toestand- en trendmonitoring geldt een inwinningsfrequentie van eenmaal per 6 jaar. De inwinningsfrequentie voor de operationele monitoring verschilt per parameter: van jaarlijks ('OM' boven de kolommen in figuur 1 tot en met 3 roze of blauw) tot eenmaal per 6 jaar (overige parameters).

In deze rapportage is per parameter in hoofdstuk 3, 4 en 5 door middel van een kruisje bij de waterlichamen (X) aangegeven welke afleidingen gevraagd zijn om uit te voeren.

Enkele afleidingen zijn uitgevoerd op basis van expert-judgement. Deze afleidingen zijn aangegeven met Xe (met een 'e' van expert judgement). De afleidingen die jaarlijks uitgevoerd moeten worden, zijn aangeduid met Xj (met een 'j' van jaarlijks).

1.4

RESULTAAT

Het resultaat van de afleidingen van de hydromorfologische parameters is in een aantal producten verwerkt:

- Een beschrijving (per parameter) van de manier van afleiden en een verslag van de uitgevoerde werkzaamheden (dit rapport).
- Beoordelingsklassen geaggregeerd op kwaliteitsniveau, in beeld brengen door tabellen en kaarten.
- Een gedetailleerde omschrijving van de afleidingen (berekeningen) in de vorm van een logboek.
- Een database met daarin het resultaat van de afleidingen en een indeling in hydromorfologische beoordelingsklassen, conform het Handboek Hydromorfologie en de wijzigingsvoorstellen voor getijdenparameters.
- Overzichtskaarten waarop per parameter de beoordelingsklassen zijn weergegeven (dit rapport).
- Aanvullende brondata (2011).

Deze rapportage vormt dus één van de resultaten van het project.

Figuur 3

Afleidingen volgens het monitoringprogramma, kust- en overgangswateren

			Kust- en overgangswateren																								
			K1		K2/ K3		K4		K5		K6		K7		K8		K9a		K9b		K10		K11		K12		
Dienst	Naam waterlichaam	Type	TTM	OM	TTM	OM	TTM	OM	TTM	OM	TTM	OM	TTM	OM	TTM	OM	TTM	OM	TTM	OM	TTM	OM	TTM	OM	TTM	OM	
Noordzee	Noordelijke Deltakust (kustwater)	K3																									
Noordzee	Hollandse kust (kustwater)	K3																									
Noord-Nederland	Eems-Dollard kust	K1																									
Zeeland	Oosterschelde	K2																									
Noord-Nederland	Waddenzee	K2																									
Noord-Nederland	Waddenzee vastelandskust	K2																									
Noordzee	Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	K3																									
Noordzee	Waddenkust (kustwater)	K3																									
Zuid-Holland	Nieuwe Waterweg, Hartel-, Calan	O2																									
Zuid-Holland	Nieuwe Maas, Oude Maas (bened	O2																									
Zuid-Holland	Haringvliet west	O2																									
Zeeland	Westerschelde	O2																									
Noord-Nederland	Eems-Dollard	O2																									

Frequentie:
OM: continu inwinning
OM: jaarlijkse inwinning
TTM / OM: 1 keer per 6 jaar

1.5

AFBAKENING

Bij de afleiding van de hydromorfologische parameters is de volgende afbakening gehanteerd:

- De afleidingen worden uitgevoerd op basis van de brondata die zijn aangeleverd (2009) of binnen de reikwijdte van dit project konden worden verzameld (2011). De afleidingen zijn uitgevoerd op basis van brondata die binnen RWS beschikbaar was. Overige organisaties met brondata zoals waterschappen en Natuurmonumenten zijn niet benaderd. Afleidingen waarvoor geen (of onvoldoende) broninformatie beschikbaar is, kunnen niet worden uitgevoerd. Deze afleidingen worden in deze rapportage aangeduid met 'geen data'. In de tekst is zoveel mogelijk aangegeven hoe hier in de toekomst mee omgegaan kan worden.
- Sommige parameters zijn in 2009 afgeleid, sommige in 2011 en sommige parameters zijn gedeeltelijk opnieuw afgeleid in 2011 (als gevolg van nieuwe brondata of de wijzigingsvoorstellen voor getijdenparameters). In 2011 zijn de teksten van de parameters die al in 2009 zijn afgeleid niet meer aangepast. Hierdoor kunnen mogelijk inconsistenties zijn ontstaan tussen parameters (de ene op basis van oude gegevens, de andere op basis van nieuwere) of bij kruisverwijzingen vanuit oude paragrafen. In de paragrafen is in ieder geval goed aangegeven welke methode is toegepast bij de afleiding van de parameters en welke brondata zijn gebruikt.

1.6

LEESWIJZER EN EINDOVERZICHT RESULTATEN

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt beknopt ingegaan op de gevolgde werkwijze. De resultaten van de afleidingen en de bepaling van de hydromorfologische toestand worden per parameter beschreven in hoofdstuk 3 (rivieren), 4 (meren) en 5 (kust- en overgangswateren). Deze resultaten zijn tevens weergegeven op kaart, zie bijlage 4. Bij de afleiding van de parameters zijn diverse opvallende zaken geconstateerd. Deze ervaringen worden samen met de aanbevelingen beschreven in hoofdstuk 6.

Het resultaat van de afleidingen is samengevat in één overzichtelijke tabel. Deze tabel is opgenomen in bijlage 5.

HOOFDSTUK

2

Werkwijze

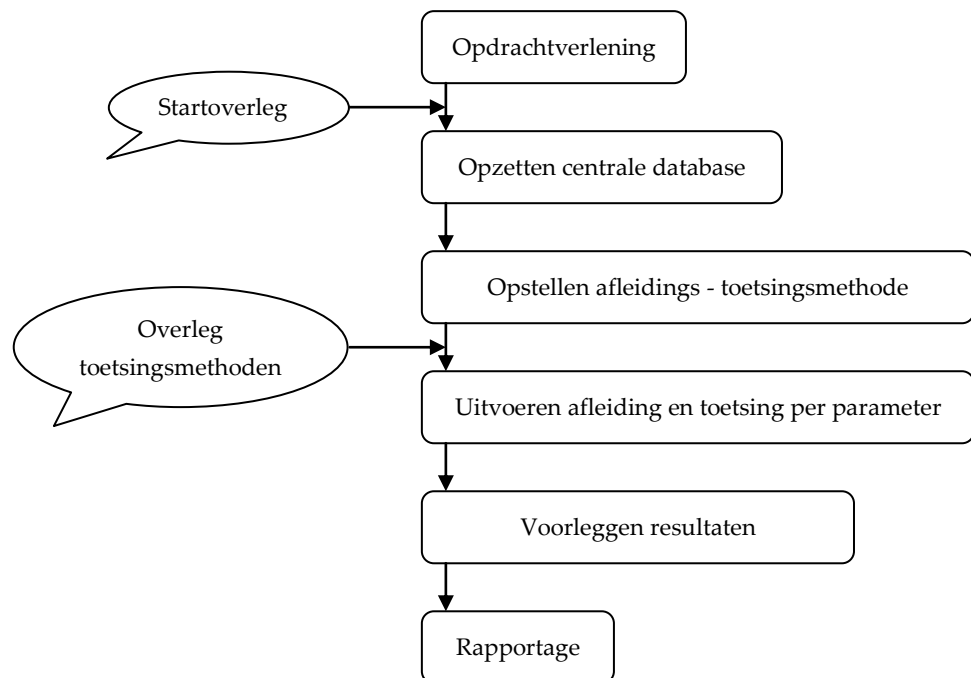
2.1

STAPPEN

In Figuur 4 is de gevolgde aanpak in 2009 en 2011 schematisch weergegeven. In de vervoloparagrafen worden de stappen verder uitgewerkt en worden de werkzaamheden per stap in detail beschreven.

Figuur 4

Overzicht werkwijze



2.2

CENTRALE DATABASE

Voor het afleiden en beoordelen van alle relevante hydromorfologische parameters is een breed scala aan brongegevens nodig. In een eerder project zijn de benodigde brongegevens geïnventariseerd, verzameld en gestructureerd (Osté et al., 2008). Deze omvangrijke verzameling brongegevens (150 GB) vormt de basis waaruit de hydromorfologische parameters zijn afgeleid. In 2011 zijn aanvullende brongegevens verzameld. Afleiden en beoordelen van parameters vindt alleen plaats voor die parameters waarvoor voldoende gegevens beschikbaar zijn.

De resultaten van het project zijn verwerkt in een centrale database. Kern van de geodatabase is dat alle gegevens overzichtelijk geordend zijn en dat meerdere personen gelijktijdig aan de database kunnen werken, maar niet aan hetzelfde databestand.

2.3

AFLEIDING EN BEOORDELING PER PARAMETER

Voor de uitvoering van het project waren in principe twee strategieën mogelijk:
Uitwerking per waterlichaam: per waterlichaam worden alle parameters nagelopen en beoordeeld.

Uitwerking per parameter: per parameter worden alle waterlichamen nagelopen en beoordeeld.

In dit project is gekozen voor een aanpak per parameter. Dit heeft de volgende voordelen:

- Efficiënte inzet van kennis.
- Eenvoudig overzicht van voortgang, dus goede mogelijkheden tot bijsturen in de planning.
- Problemen worden per parameter gesignaleerd; dit bevordert integrale, reproduceerbare oplossingen.

Als eerste stap bij de afleiding en beoordeling zijn de parameters geclusterd aan de hand van de brongegevens die nodig zijn om te komen tot een toetsing. Uit het Handboek Hydromorfologie valt op te maken dat voor een aantal parameters dezelfde brondata benodigd zijn (bijvoorbeeld voor de passeerbaarheid van sediment en vissen en de bereikbaarheid voor vissen). Per cluster is één inhoudelijk expert verantwoordelijk gemaakt voor de uitvoering van de beoordelingen. Deze expert is gekoppeld aan een parameter of cluster van parameters op basis van zijn of haar inhoudelijke ervaring.

De expert is zijn werkzaamheden gestart met het operationeel maken van de methoden voor afleiding en toetsen. Vertrekpunt hierbij was uiteraard het handboek. Bij vragen en problemen is contact gezocht met de opdrachtgever (Rijkswaterstaat Data- en Informatiedienst) en/of met de experts van de regionale diensten van Rijkswaterstaat (zie bijlage 1). Op basis van dit overleg is de aanpak nader gedefinieerd. De gevolgde methode per parameter is in dit rapport nader beschreven.

De resultaten van de afleiding (beoordeling en berekening indien relevant) zijn opgenomen in een centrale database. De gevolgde (berekenings) stappen zijn vastgelegd in een logboek. Het logboek is zodanig opgesteld dat de berekeningen herleidbaar en herhaalbaar zijn. In het logboek is ook vastgelegd welke expert de afleiding heeft verzorgd en welke data zijn gebruikt (belangrijkste metadata).

De beschrijving (per parameter) van de manier van afleiden en een verslag van de uitgevoerde werkzaamheden zijn opgenomen in dit rapport. De parameters die met behulp van expert- en/of gebiedskennis zijn afgeleid, zijn niet met behulp van expertformulieren beschreven zoals voorgeschreven in het handboek. Deze moeten worden ingevuld per parameter/waterlichaam-combinatie: dit zou een –onoverzichtelijke- hoeveelheid expertformulieren tot gevolg hebben. In de opbouw van de verslagen per parameter (dit rapport en logboek) is wel gekeken naar de opbouw van de expertformulieren: alle relevante informatie is hierin terug te vinden.

HOOFDSTUK

3

Resultaat rivieren

3.1

PR1A PASSEERBAARHEID BARRIÈRES VOOR SEDIMENTAfleiding

De barrières zijn opgezocht in het beheerregister. De passeerbaarheid is beoordeeld op basis van expertkennis. Per waterlichaam wordt het aantal barrières, het type barrière en de passeerbaarheid voor sediment per barrière beschreven (in klassen). Alleen de barrières *in* het waterlichaam worden benoemd. De uitkomsten zijn teruggekoppeld met experts van RWS Limburg (Marian Neven) en de RWS Waterdienst (André Breukelaar).

Resultaat**Tabel 1**

Barrières voor sediment en passeerbaarheid

Waterlichaam	R1a	Aantal barrières	Barrière	Passeerbaarheid
Bedijkte Maas	X	2	Stuw Lith Stuw Grave	3 – matig 3 – matig
Boven Maas	X	1	Stuw Borgharen	3 – matig
Zandmaas	X	4	Stuw Sambeek Stuw Belfeld Stuw Roermond Stuw Linne	3 – matig 3 – matig 3 – matig 3 – matig
Grensmaas	X	0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Nederrijn/Lek	X	3	Stuw Hagestein Stuw Amerongen Stuw Driel	3 – matig 3 – matig 3 – matig
Waal	X	0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Zwarte Water				
Meppelerdiep				
IJssel		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Beneden Maas	X	0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Beneden Merwede, Boven ...		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Bergsche Maas		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Brabantsche Biesbosch		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Hollandsche IJssel		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	0	Vrij afstromend	1 – zeer goed

- Toelichting

Enkele stuwen liggen op de grens van een waterlichaam. Deze stuwen zijn toegekend aan het waterlichaam dat *bovenstrooms* van de stuw ligt; in deze waterlichamen treden immers de effecten op, namelijk dat het een belemmering is om naar het paaigebied te trekken.

Hydromorfologische toestand

Tabel 2

Hydromorfologische toestand passeerbaarheid barrières voor sediment

Waterlichaam	R1a	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas	X	3 – matig
Boven Maas	X	3 – matig
Zandmaas	X	3 – matig
Grensmaas	X	1 – zeer goed
Nederrijn/Lek	X	3 – matig
Waal	X	1 – zeer goed
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas	X	1 – zeer goed
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	1 – zeer goed
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	1 – zeer goed

- Toelichting

Voor de uiteindelijke beoordeling is de slechtste score van de barrières binnen het waterlichaam genomen. In de Bedijkte Maas, Boven Maas, Zandmaas en Nederrijn/Lek zijn barrières aanwezig, maar deze verhinderen het sedimenttransport niet continu (onneembare barrière, klasse 5). De toestand voor deze wateren wordt dus beoordeeld als klasse 3 (matig).

Opmerkingen

Geen.

3.2

PR1B PASSEERBAARHEID BARRIÈRES VOOR VISSSENAfleiding

De barrières zijn opgezocht in het beheerregister. Per waterlichaam wordt het aantal barrières, het type barrière en de passeerbaarheid voor vissen per barrière beschreven (in klassen). Alleen de barrières *in* het waterlichaam worden benoemd. De passeerbaarheid is beoordeeld op basis van expertkennis en op basis van monitoringonderzoek (zie 'toelichting' en 'opmerkingen'). De kwaliteit van de vispassages is nader besproken met experts van RWS Limburg (Marian Neven) en de RWS Waterdienst (André Breukelaar).

Resultaat**Tabel 3**

Barrières voor vissen en passeerbaarheid

Waterlichaam	R1b	Aantal barrières	Barrière	Passeerbaarheid
Bedijkte Maas	X	2	Stuw Lith Stuw Grave	2 – goed 2 – goed
Boven Maas	X	1	Stuw Borgharen	2 – goed
Zandmaas	X	4	Stuw Sambeek Stuw Belfeld Stuw Roermond Stuw Linne	2 – goed 2 – goed 2 – goed 2 – goed
Grensmaas	X	0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Nederrijn/Lek	X	3	Stuw Hagestein Stuw Amerongen Stuw Driel	2 – goed 2 – goed 2 – goed
Waal	X	0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Zwarte Water				
Meppelerdiep				
IJssel		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Beneden Maas	X	0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Beneden Merwede, Boven ...		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Bergsche Maas		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Brabantsche Biesbosch		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Hollandsche IJssel		0	Vrij afstromend	1 – zeer goed
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	0	Vrij afstromend	1 – zeer goed

- Toelichting

Enkele stuwen liggen op de grens van een waterlichaam. Deze stuwen zijn toegekend aan het waterlichaam dat *bovenstrooms* van de stuw ligt; in deze waterlichamen treden immers de effecten met betrekking tot passeerbaarheid van barrières op.

De vispassages zijn passeerbaar voor de meeste vissoorten. Dit blijkt uit monitoring van de vispassages door Rijkswaterstaat (Liefveld et al., 2008). In overleg met André Breukelaar, expert op het gebied van vispasseerbaarheid bij de Waterdienst van Rijkswaterstaat, is de passeerbaarheid van de barrières daarom beoordeeld als 'goed'.

Hydromorfologische toestand**Tabel 4**

Hydromorfologische
toestand passerbaarheid
barrières voor vissen

Waterlichaam	R1b	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas	X	2 – goed
Boven Maas	X	2 – goed
Zandmaas	X	2 – goed
Grensmaas	X	1 – zeer goed
Nederrijn/Lek	X	2 – goed
Waal	X	1 – zeer goed
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas	X	1 – zeer goed
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	1 – zeer goed
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	1 – zeer goed

- Toelichting

Voor de uiteindelijke beoordeling is de slechtste score van de barrières binnen het waterlichaam genomen. In de Bedijkte Maas, Boven Maas, Zandmaas en Nederrijn/Lek zijn barrières aanwezig, maar deze hebben geen effect op migrerende vissoorten door de aanwezigheid van passeervoorzieningen. De toestand voor deze wateren wordt dus beoordeeld als klasse 2 (goed).

Opmerkingen

Voor een overzicht van de monitoring van vispassages zie bijlage 1 in Liefveld et al., 2008.

3.3

PR2 BEREIKBAARHEID VOOR VISSSENAfleiding

Voor deze parameter worden de barrières benedenstrooms van het waterlichaam geïnventariseerd. De barrières zijn opgezocht in het beheerregister. De passeerbaarheid van de barrières is beoordeeld op basis van expertkennis en op basis van monitoringonderzoek (zie paragraaf 3.2). De kwaliteit van de vispassages is nader besproken bij experts van RWS Limburg (Marian Neven) de Waterdienst (André Breukelaar). De passeerbaarheid van de Haringvlietsluizen en het effect op bovenstroomse waterlichamen is beoordeeld in overleg met André Breukelaar (onderdeel hydromorfologische beoordeling).

Resultaat**Tabel 5**

Bereikbaarheid voor vissen en passeerbaarheid van de barrières

Waterlichaam	R2	Aantal barrières	Barrière	Passeerbaarheid
Bedijkte Maas				
Boven Maas				
Zandmaas	X	3	Haringvlietsluizen Stuw Lith Stuw Grave	4 – ontoereikend 2 – goed 2 – goed
Grensmaas	X	7	Haringvlietsluizen Stuw Lith Stuw Grave Stuw Sambeek Stuw Belfeld Stuw Roermond Stuw Linne	4 – ontoereikend 2 – goed 2 – goed 2 – goed 2 – goed 2 – goed 2 – goed
Nederrijn/Lek	X		Stuw Hagestein	2 - goed
Waal	X	0 (1)	Geen (Haringvlietsluizen)	1 – zeer goed (4 – ontoereikend)
Zwarte Water				
Meppelerdiep				
IJssel				
Beneden Maas				
Beneden Merwede, Boven ...				
Bergsche Maas				
Brabantsche Biesbosch				
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe				
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	1	Haringvlietsluizen	4 – ontoereikend
Hollandsche IJssel				
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	0	Geen	1 – zeer goed

- Toelichting

De vispassages zijn passeerbaar voor de meeste vissoorten. Dit blijkt uit monitoring van de vispassages door Rijkswaterstaat (Liefveld et al., 2008). In overleg met André Breukelaar, expert op het gebied van vispasseerbaarheid bij de Waterdienst van Rijkswaterstaat, is de passeerbaarheid van de barrières daarom beoordeeld als 'goed'.

De Haringvlietsluizen hebben een sterk effect op bijna alle migrerende vissoorten. Alleen als de sluisen open staan (bij hoge rivierafvoeren) is er vismigratie mogelijk, maar dan alleen als de stroomsnelheden beperkt zijn. Dit is nauwelijks het geval. De passeerbaarheid van de Waal is in principe goed bereikbaar via de Nieuwe Waterweg en de Oude Maas. De migratie naar de Waal vanuit zee wordt echter wel gehinderd door de Haringvlietsluizen. Deze zijn daarom ook benoemd.

Hydromorfologische toestand

Tabel 6

Hydromorfologische toestand bereikbaarheid voor vissen

Waterlichaam	R2	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas	X	4 – ontoereikend
Grensmaas	X	4 – ontoereikend
Nederrijn/Lek	X	2 – goed
Waal	X	2 – goed
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	4 – ontoereikend
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	1 – zeer goed

▪ Toelichting

Voor de beoordeling van de hydromorfologische toestand voor een waterlichaam volgens het handboek hydromorfologie geldt in principe de barrière met de slechtste passeerbaarheid ('one out, all out'). Bij de paragraaf 'aandachtspunten' (3.3.2) van het handboek staat echter dat 'indien migratie mogelijk is via een bepaalde route, het waterlichaam als bereikbaar aangemerkt moet worden'. Bij de afleiding van deze parameter is voor geen van beide (wat starre) uitgangspunten gekozen, maar is zoveel mogelijk vanuit de kansen en mogelijkheden voor vissen geredeneerd.

De (slechte) passeerbaarheid van de Haringvlietsluizen heeft effecten op de vismigratie naar alle bovenstroomse waterlichamen. Echter vrijwel al deze waterlichamen zijn ook via de Nieuwe Waterweg bereikbaar. Voor de Oude Maas is dit zeker het geval, deze wordt daarom beoordeeld als 'zeer goed'. De Nederrijn/ Lek is bereikbaar via de passage langs de stuw bij Hagestein ('goed').

Ook de Waal is goed bereikbaar. De bereikbaarheid van de Waal wordt echter negatief beïnvloed door de Haringvlietsluizen en wordt daarom beoordeeld als 'goed', en niet als 'zeer goed'.

De bereikbaarheid van het Haringvliet oost, Hollandsch Diep en van de Maas wordt sterk beïnvloed door de Haringvlietsluizen.

Tijdens spuien is migratie mogelijk, maar meestal worden (zoetwater)vissen tijdens spuien op de Noordzee massaal gepredeerd door vogels als sterns, meeuwen en aalscholvers. Alleen bij lage stroomsnelheden is spuien een goede maatregel. De passeerbaarheid van de Haringvlietsluizen wordt daarmee beoordeeld als slecht. Echter via een omweg (Nieuwe waterweg – Oude Maas – Spui) zijn het Haringvliet oost, Hollandsch Diep en de Maas toch voor een klein deel van de vissen bereikbaar (ca. 20%). Daarom wordt de toestand beoordeeld als 'ontoereikend' (klasse 4).

Opmerkingen

De bereikbaarheid voor vissen zal sterk verbeteren bij het instellen van 'de Kier'.

De uitgangspunten voor de beoordeling van de hydromorfologische toestand spreken elkaar tegen: 'one out, all out', vs. het voorbeeld in de paragraaf 'aandachtspunten' (paragraaf 3.3.2 in het Handboek): 'indien migratie mogelijk is via een bepaalde route, dient het waterlichaam als bereikbaar te worden aangemerkt'. Aanbevolen wordt om bij de beoordeling zoveel mogelijk vanuit de kansen en mogelijkheden voor de vissen te redeneren (zie 'toelichting').

3.4

PR3 WATERSTANDENAfleiding

Voor deze parameter is ten eerste onderscheid gemaakt in waterlichamen met getijdeninvloed en zonder getijdeninvloed. Vervolgens is bepaald welke meetstations bij welk waterlichaam toegekend worden. Voor de rivieren zonder getij zijn, conform het handboek, voor de verschillende waterlichamen afzonderlijk de gemiddelde waterstanden per dag berekend. Deze zijn berekend in centimeter ten opzichte van NAP, voor de jaren 2007, 2008 en 2009. Voor de waterlichamen met getijslag zijn wijzigingsvoorstellen (RPS-BCC, 2009) gehanteerd. Dit betekent dat de gemiddelde hoog- en laagwater berekend wordt voor de meetperiode van 2007 t/m 2009. Deze aanpak toont overlap met parameter 7b, Getijdenkarakteristiek, Getijslag.

Tabel 7

Meetstations en aanpak per waterlichaam

Waterlichaam	Meetstations	Getijden- invloed	Werkwijze	Jaarlijks
Bedijkte maas	Megendorp	Nee	Daggemiddelden bepalen obv uurgegevens	Ja
Boven Maas	Eijsden	Nee	Daggemiddelden bepalen obv uurgegevens	Ja
Zandmaas	Welldorp	Nee	Daggemiddelden bepalen obv 10 minuten gegevens	Ja
Grensmaas	Borghaven dorp (vóór 2007 Grevenbricht)	Nee	Daggemiddelden bepalen obv 10 minuten gegevens	Nee
Waal	Pannerdense kop (vóór 2007 Waal Nijmegen)	Nee	Daggemiddelden bepalen obv uurgegevens	Nee
Beneden Maas	Heesbeen	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
Beneden Merwede, Boven Merwede	Vuren	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
	Werkendam buiten	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
Bergsche Maas	Keizersveer	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
Brabantsche Biesbosch	Moerdijk	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
	Keizersveer	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja

Waterlichaam	Meetstations	Getijden- invloed	Werkwijze	Jaarlijks
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe Merwerde	Werkendam buiten	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
	Moerdijk	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
Haringvliet oost, Hollandsch Diep	Moerdijk	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
Hollandse IJssel	Krimpen a/d IJssel	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
	Gouda brug	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
Oude Maas, Getijden- lek	Hagestein- beneden	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
	Krimpen a/d Lek	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
	Dordrecht	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
	Moerdijk	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja
	Spijkensisse	Ja	Gemiddelde getijslag afleiden uit HW en LW, brondata zijn 10.min. gegevens.	Ja

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Omschrijving
<u>Jaarlijks, zonder getijdeninvloed:</u> Bedijkte Maas, Boven Maas, Zandmaas	De meetgegevens zijn opgevraagd uit Waterbase. Voor Megendorp en Eijsden zijn de meetgegevens per uur geleverd, Welldorp is per 10 minuten geleverd. De meetgegevens zijn omgezet naar gemiddelde waardes per dag, voor afzonderlijk 2007, 2008 en 2009. De resultaten zijn toegevoegd aan de database, onder tabblad "R03 Waterstanden - Daggemiddelden".
<u>2007, zonder getijdeninvloed:</u> Grensmaas, Waal	De meetgegevens zijn opgevraagd uit Waterbase. Voor Borghaven dorp zijn 10 minuten gegevens beschikbaar, voor Pannerdense kop urengegevens. De

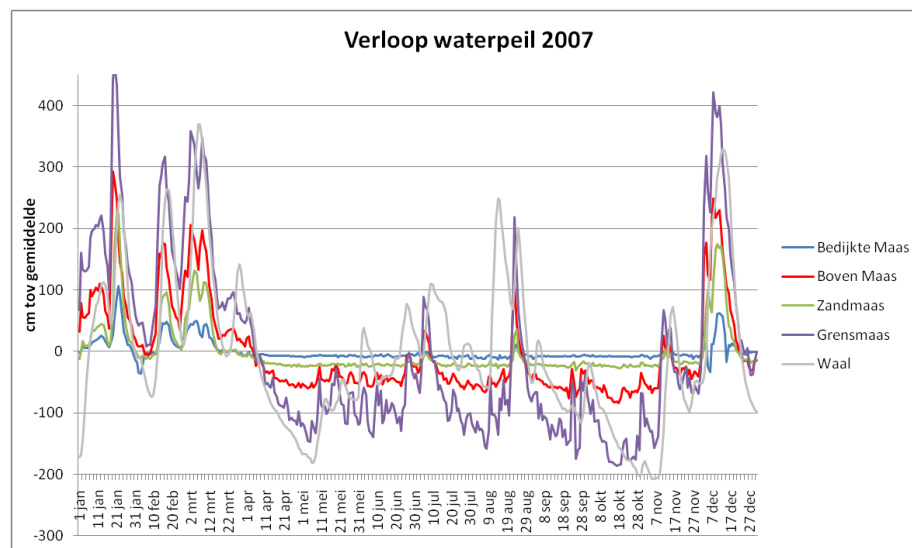
Waterlichaam	Omschrijving
	meetgegevens zijn omgezet naar gemiddelde waarden per dag, voor 2007. De resultaten zijn toegevoegd aan de database, onder tablad "R03 Waterstanden - Daggemiddelden".
<u>Jaarlijks, met getijdeninvloed:</u> Beneden-Maas, Beneden Merwede/ Boven Merwede, Bergsche Maas, Brabantsche Biesbosch, Dordtsche Biesbosch/ Nieuwe Merwede, Haringvliet Oost/ Hollandsch Diep, Hollandse IJssel, Oude Maas/ Getijden-lek.	De meetgegevens zijn opgevraagd uit Waterbase, met behulp van Matlab. Vervolgens is met middels de excel routine "20110421 - Bepaling HW's en LW's rivieren.xlsm" de getijslag bepaald. De resultaten per jaar per meetpunt, zijn toegevoegd aan eerder genoemde excel bestand, onder het tabblad "Tabellen rapport".

Resultaat

Voor de rivieren zonder getij zijn de gemiddelde waterstanden per dag over het jaar 2007, 2008 en 2009 uitgezet in onderstaande grafieken. De gemiddelde dagwaarden zijn in tabellen in de database opgenomen. Voor de rivieren met getijdewerking is de getijslag berekend en weergegeven in tabellen.

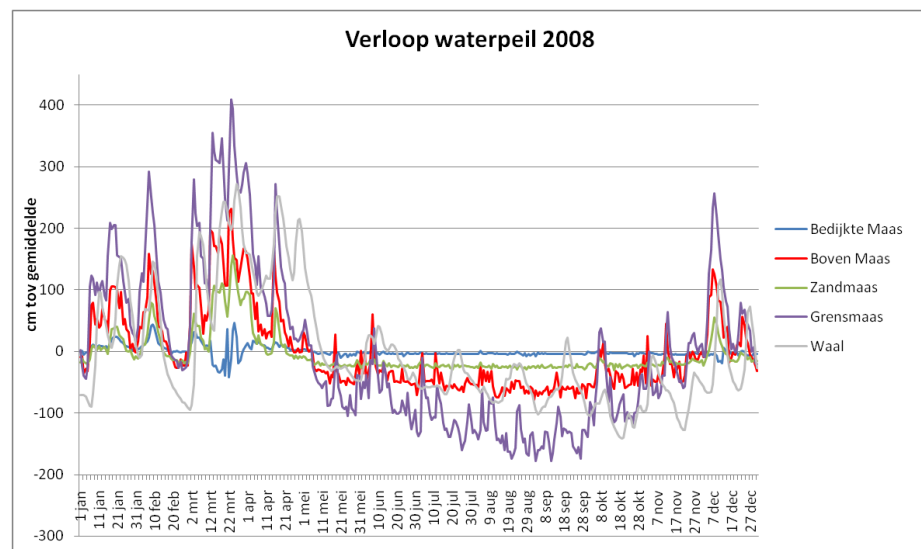
Figuur 5

Verloop waterpeil voor de waterlichamen zonder getijslag (2007, weergegeven ten opzichte van het jaargemiddelde peil)

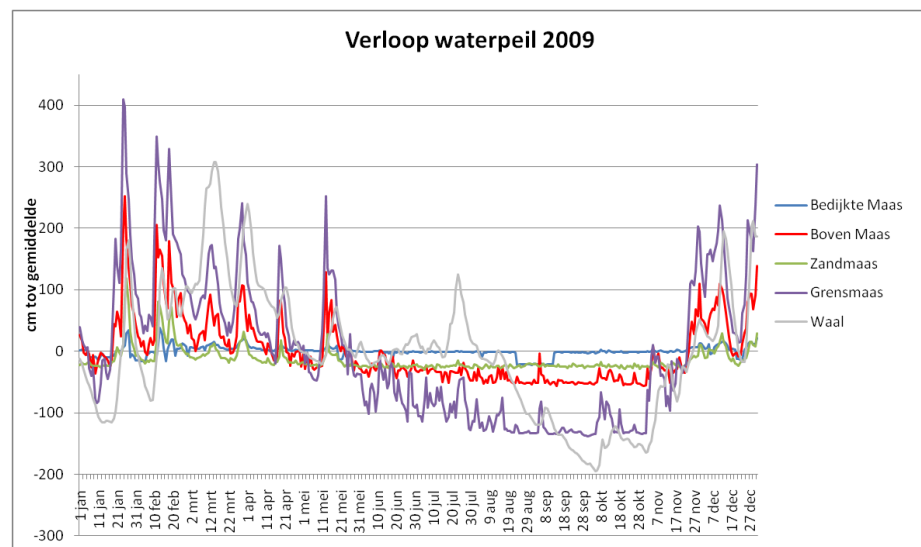


Figuur 6

Verloop waterpeil voor de waterlichamen zonder getijslag (2008, weergegeven ten opzichte van het jaargemiddelde peil)

**Figuur 7**

Verloop waterpeil voor de waterlichamen zonder getijslag (2009, weergegeven ten opzichte van het jaargemiddelde peil)



Voor de afleiding van de waterlichamen met getijslag wordt dezelfde systematiek gebruikt als voor parameter K1 (getijslag). De gemiddelde getijslag is afgeleid uit beschikbare metingen, afkomstig uit Waterbase. De getijslag is bepaald door het verschil te nemen van het gemiddelde hoogwater en het gemiddelde laagwater. De gemiddelde getijslag is berekend door voor de meetperiode van 2007-2009 alle hoog- en laagwaters te registreren. Op basis van het gemiddelde hoogwater en gemiddelde laagwater is vervolgens de gemiddelde getijslag berekend.

In de tabellen zijn de volgende gegevens gepresenteerd:

- GW : Gemiddeld waterniveau.
- GLW : Gemiddeld laagwater.
- GLWN : Gemiddeld laagwater doodtij.
- GLWS : Gemiddeld laagwater springtij.
- GHW : Gemiddeld hoogwater.

GHWN : Gemiddeld hoogwater doortij.
 GHWS : Gemiddeld hoogwater springtij.
 GSG : Gemiddelde getijslag.
 GSN : Gemiddelde getijslag doortij.
 GSS : Gemiddelde getijslag springtij.

Figuur 8

Getijslag voor 2007, 2008
 en 2009 in cm

Periode 2007												
Waterlichaam	Meetstation	GW	GLW	GLWN	GLWS	GHW	GHWN	GHWS	GGG	GSN	GSS	
1 Beneden Maas	Heesbeen	75	63	51	63	86	84	93	23	33	30	
2 Beneden Merwede, Boven Merwede	Vuren	110	92	79	96	128	120	140	36	41	44	
	Werkendam	82	62	53	63	101	95	112	39	42	49	
3 Bergsche Maas	Keizersveer	60	44	36	42	76	75	82	32	39	40	
4 Brabantse Biesbosch	Moerdijk	55	38	32	35	71	70	78	33	38	43	
	Keizersveer	60	44	36	42	76	75	82	32	39	40	
5 Dordtsche Biesbosch, Nieuwe Merwed	Werkendam	82	62	53	63	101	95	112	39	42	49	
	Moerdijk	55	38	32	35	71	70	78	33	38	43	
6 Haringvliet oost, Hollandsch Diep	Moerdijk	55	38	32	35	71	70	78	33	38	43	
7 Hollandse UsseI	Krimpen a/d IJssel	51	-22	-32	-34	123	111	142	145	143	176	
	Gouda brug	57	-28	-38	-43	142	126	170	170	164	213	
8 Oude Maas, Getijden-Lek	Hagestein-	111	58	43	57	163	153	178	105	110	121	
	Krimpen a/d Lek	55	-7	-16	-16	116	105	133	123	121	149	
	Dordrecht	60	20	14	15	99	90	113	79	76	98	
	Moerdijk	55	38	32	35	71	70	78	33	38	43	
	Spijkenisse	43	-32	-41	-49	118	105	137	150	146	186	

Periode 2008												
Waterlichaam	Meetstation	GW	GLW	GLWN	GLWS	GHW	GHWN	GHWS	GGG	GSN	GSS	
1 Beneden Maas	Heesbeen	70	59	58	55	81	86	83	22	28	28	
2 Beneden Merwede, Boven Merwede	Vuren	98	80	74	78	116	114	123	36	40	45	
	Werkendam	75	56	51	52	94	91	100	38	40	48	
3 Bergsche Maas	Keizersveer	57	42	39	39	72	76	75	30	37	36	
4 Brabantse Biesbosch	Moerdijk	53	37	35	35	68	73	72	31	38	37	
	Keizersveer	57	42	39	39	72	76	75	30	37	36	
5 Dordtsche Biesbosch, Nieuwe Merwed	Werkendam	75	56	51	52	94	91	100	38	40	48	
	Moerdijk	53	37	35	35	68	73	72	31	38	37	
6 Haringvliet oost, Hollandsch Diep	Moerdijk	53	37	35	35	68	73	72	31	38	37	
7 Hollandse UsseI	Krimpen a/d IJssel	47	-26	-32	-32	119	110	138	145	142	170	
	Gouda brug	53	-32	-38	-41	138	124	167	170	162	208	
8 Oude Maas, Getijden-Lek	Hagestein-	89	32	18	33	145	140	160	113	122	127	
	Krimpen a/d Lek	50	-12	-20	-16	111	103	127	123	123	143	
	Dordrecht	56	18	13	15	93	89	105	75	76	90	
	Moerdijk	53	37	35	35	68	73	72	31	38	37	
	Spijkenisse	41	-34	-40	-44	115	106	135	149	146	179	

Periode 2009												
Waterlichaam	Meetstation	GW	GLW	GLWN	GLWS	GHW	GHWN	GHWS	GGG	GSN	GSS	
1 Beneden Maas	Heesbeen	59	47	44	47	70	72	80	23	28	33	
2 Beneden Merwede, Boven Merwede	Vuren	86	67	61	67	104	100	115	37	39	48	
	Werkendam	66	47	43	47	85	82	95	38	39	48	
3 Bergsche Maas	Keizersveer	50	35	31	35	64	66	74	29	35	39	
4 Brabantse Biesbosch	Moerdijk	48	34	31	33	62	62	71	28	31	38	
	Keizersveer	50	35	31	35	64	66	74	29	35	39	
5 Dordtsche Biesbosch, Nieuwe Merwed	Werkendam	66	47	43	47	85	82	95	38	39	48	
	Moerdijk	48	34	31	33	62	62	71	28	31	38	
6 Haringvliet oost, Hollandsch Diep	Moerdijk	48	34	31	33	62	62	71	28	31	38	
7 Hollandse UsseI	Krimpen a/d IJssel	43	-29	-35	-35	115	105	136	144	140	171	
	Gouda brug	48	-35	-41	-44	131	125	164	166	166	208	
8 Oude Maas, Getijden-Lek	Hagestein-	74	15	8	16	133	129	151	118	121	135	
	Krimpen a/d Lek	45	-16	-21	-20	106	97	125	122	118	145	
	Dordrecht	51	14	10	11	87	80	102	73	70	91	
	Moerdijk	48	34	31	33	62	62	71	28	31	38	
	Spijkenisse	38	-36	-41	-46	111	101	134	147	142	180	

Tabel 8

Overzicht getijslag (cm) voor
2007, 2008 en 2009

Waterlichaam	Meetstation	Gemiddelde getijslag 2007	Gemiddelde getijslag 2008	Gemiddelde getijslag 2009
Beneden Maas	Heesbeen	23	22	23
Beneden Merwede, Boven Merwede	Vuren	36	36	37
	Werkendam buiten	39	38	38
Bergsche Maas	Keizersveer	32	30	29
Brabantsche Biesbosch	Moerdijk	33	31	28
	Keizersveer	32	30	29
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe Merwede	Werkendam buiten	39	38	38
	Moerdijk	33	31	28
Haringvliet oost, Hollandsch Diep	Moerdijk	33	31	28
Hollandse IJssel	Krimpen a/d IJssel	145	145	144
	Gouda brug	170	170	166
Oude Maas, Getijden- Lek	Hagestein-beneden	105	113	118
	Krimpen a/d Lek	123	123	122
	Dordrecht	79	75	73
	Moerdijk	33	31	28
	Spijkenisse	150	149	147

Per waterlichaam zijn er weinig verschillen te ontdekken tussen de verschillende jaren. Dit geldt met name voor de waterlichamen met getijdeninvloed. Binnen de waterlichamen zijn er grote verschillen tussen de meetstations. Voor de waterlichamen zonder getijdeninvloed is te zien dat in de zomer nog hoge waterstanden voorkomen, terwijl in 2008 en 2009 de waterstanden relatief laag blijven.

Hydromorfologische toestand

Tabel 9

Hydromorfologische
toestand waterstanden

Waterlichaam	R3	Getijden invloed	Hydromorfologische parameters		
			2007	2008	2009
Bedijkte Maas	Xj	N	3 – matig	3 – matig	3 – matig
Boven Maas	Xj	N	3 – matig	3 – matig	3 – matig
Zandmaas	Xj	N	3 – matig	3 – matig	3 – matig
Grensmaas	X	N	1 – matig		
Nederrijn/Lek					
Waal	X	N	1 – zeer goed		
Zwarte Water					
Meppelerdiep					
IJssel					
Beneden Maas	Xj/ Xe	J	3- matig	3- matig	3- matig
Beneden Merwede, Boven Merwede	Xj/ Xe	J	3- matig	3- matig	3- matig
Bergsche Maas	Xj/ Xe	J	3- matig	3- matig	3- matig
Brabantsche Biesbosch	Xj/ Xe	J	3- matig	3- matig	3- matig
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe Merwede	Xj/ Xe	J	3- matig	3- matig	3- matig

Waterlichaam	R3	Getijden invloed	Hydromorfologische parameters		
			2007	2008	2009
Haringvliet oost, Hollandsch Diep	Xj/ Xe	J	3- matig	3- matig	3- matig
Hollandsche IJssel	Xj/ Xe	J	1- zeer goed	1- zeer goed	1- zeer goed
Oude Maas, Getijde-Lek	Xj/ Xe	J	1- zeer goed	1- zeer goed	1- zeer goed

- Toelichting

In de zomer stroomt de Maas niet tot nauwelijks en word dit waterlichaam gereguleerd door stuwen. Er is dus gereguleerde peildynamiek ('matig'). De Maas staat wel onder invloed van piekafvoeren.

De Waal is niet gestuwd en heeft een natuurlijk verloop van de peildynamiek (zeer goed).

De overige waterlichamen staan onder invloed van het getij, zij het veelal beperkt. De waterstand in deze waterlichamen wordt beïnvloed door de Haringvlietsluizen. Deze invloed is het sterkst voor het Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Dordtsche Biesbosch, Brabantsche Biesbosch en Nieuwe Merwede. De Beneden Maas, Beneden Merwede en Boven Merwede worden in mindere mate door de Haringvlietsluizen beïnvloed.

De Oude Maas, Getijde-Lek en de Hollandse IJssel, staan onder directe invloed van getijdewerking, zij het gedempt aangezien deze waterlichamen landinwaarts liggen. Slechts bij extreem hoog water treedt de Measlantkering in werking, maar dit heeft een verwaarloosbaar effect op de gemiddelde getijslag. Om deze reden krijgen deze waterlichamen de codering 'zeer goed' toegekend.

Opmerkingen

Voor de benedenrivieren ontbreekt een beoordelingskader: deze is niet opgenomen als onderdeel van de wijzigingsvoorstellen (de Groot, 2009). Voor deze waterlichamen is een expert-oordeel gegeven. Wat er mist is een referentie. Een figuur met langjarige gegevens voor 1970 (afsluiting Haringvlietsluizen) zou volstaan. Deze referentie zou dan gebruikt kunnen worden als toetsingskader tov. huidige getijslag.

3.5

PR4A AFVOER

Afleiding

Voor de parameter afvoer is de afleiding voor de waterlichamen met getijdeninvloed gewijzigd (conform de wijzigingsvoorstellen getijdenparameters handboek hydromorfologie (de Groot, 2009)). Deze wijziging is toegepast voor de beoordeling. Voor de parameter afvoer zijn gegevens gehaald van Waterbase en aangevuld door de Servicedesk Data (DID). In overleg met Rijkswaterstaat, zijn een aantal waterlichamen onderzocht, waarvan de meeste jaarlijks (2007, 2008 en 2009) en drie alleen in 2007. Het waterlichaam, het gebruikte meetstation en de soort geleverde data is weergegeven in onderstaande tabel. De geleverde data bestaat vrijwel allemaal uit gemiddelde afvoer per dag in m³/s. Enkel voor de Zandmaas zijn 10 minuten gegevens geleverd. Deze zijn omgezet naar gemiddelde dagwaarden. Alle daggemiddelden zijn opgenomen in de database.

Tabel 10

Meetstations en beschikbare gegevens per waterlichaam

Waterlichaam	Meetstations	Getijden- invloed	Beschikbare gegevens
Bovenmaas	Eijsden grens	Nee	Gemiddelde m ³ /s per dag
Zandmaas	Venlo	Nee	Gemiddelde m ³ /s per 10 minuten, omgezet naar gemiddelde per dag
Grensmaas	Borghaven dorp	Nee	Gemiddelde m ³ /s per dag
Waal	Pannerdense kop	Nee	Gemiddelde m ³ /s per dag
IJssel	IJsselkop	Nee	Gemiddelde m ³ /s per dag
Beneden Maas	Keizersveer	Ja	Gemiddelde m ³ /s per dag
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, ..	bovensluis	Ja	Gemiddelde m ³ /s per dag
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Hagestein-boven	Ja	Gemiddelde m ³ /s per dag

Per waterlichaam is in grafieken de daggemiddelden uitgezet tegen de tijd. Voor de rivieren zonder getij is, conform het handboek, gekeken hoeveel dagen de afvoer onder, tussen of boven de minimale en maximale streefafvoeren (volgens van der Molen en Pot, 2006) zit. De score wordt bepaald aan de hand van de overeenkomst met de streefafvoeren en of natuurlijke variatie (lagere afvoer in de zomer dan in de winter) in de grafiek zichtbaar is.

Voor de rivieren met getij invloed wordt geen hydromorfologische beoordeling toegekend. Voor deze waterlichamen wordt de afvoer als een ondersteunende parameter gerapporteerd (conform de wijzigingsvoorstellen getijdenparameters handboek hydromorfologie (de Groot, 2009)). Van deze waterlichamen zijn geen uurwaarden geleverd, waardoor een afvoer bij eb of vloed niet bepaald kan worden. Voor deze waterlichamen wordt het gemiddelde, de grens van 25% laagste (25 percentielwaarde) en 25 % hoogste waarden weergegeven (75 percentielwaarde). Op deze manier is, net zoals bij de rivieren zonder getij, te zien wat de variatie over het jaar is.

Informatie uit het logboek

Waterlichaam	Omschrijving
Bovenmaas, Zandmaas, Grensmaas, Waal, IJssel, Beneden Maas, Haringvliet oost+ Hollandsch Diep, Oude Maas+Getijde Lek	Databewerking op basis van gemeten stations. Dezelfde stations als gerapporteerd in afeidingen 2007 en zijn aangegeven in de database (en rapportage). Zie rapportage voor: De gemiddelde dagafvoeren zijn geleverd en deze zijn uitgezet tegen de tijd voor de jaren 2007, 2008 en 2009. Voor de rivieren zonder getij zijn per jaar en waterlichaam 3 klassen gevormd aan de hand van de streefwaarden volgens molen en pot (2006), met een verdeling in hoeveel dagen de afvoer onder, tussen of boven de streefwaarden zit. Aan de hand van deze klassen en of de variatie over het jaar natuurlijk oogt (bv. laag in de zomer), is de beoordeling uitgevoerd. Voor de rivieren met getij is de gemiddelde, 25% laagste, en 25 % hoogste afvoeren weergegeven, maar is geen score toegekend.

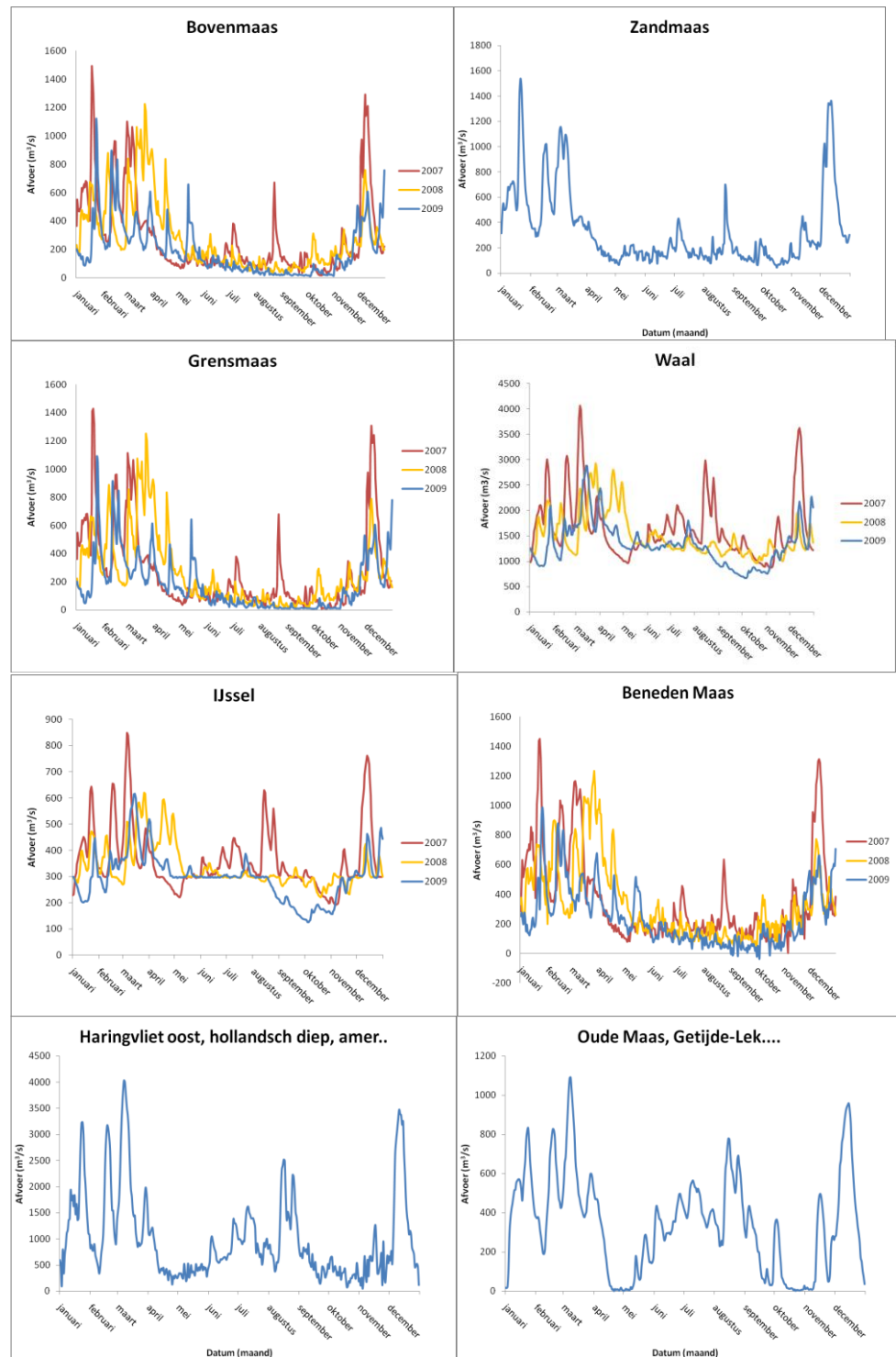
Resultaat

Voor de rivieren zonder getij zijn de gemiddelde dagafvoeren over het jaar 2007, 2008 en 2009 uitgezet in onderstaande grafieken. De gemiddelde dagwaarden zijn in tabellen in de database opgenomen. Ieder waterlichaam geeft een fluctuatie over het jaar weer met een lage afvoer in de zomer en hoge piekafvoeren in herfst en begin lente weer.

Voor de rivieren met getij is enkel de Benedenmaas over de jaren 2007, 2008 en 2009 onderzocht. De andere rivieren met getij zijn enkel voor 2007 meegenomen. De meeste waterlichamen geven een fluctuatie over het jaar weer met een lage afvoer in de zomer en hoge afvoerenpieken in de herfst en begin lente weer.

Figuur 9

Verloop afvoer voor de waterlichamen tijdens de onderzochte jaren (2007 of 2007, 2008 en 2009)



De rivieren zonder getij behoren tot het watertype R7 of R16. De Bovenmaas, Zandmaas, Waal en IJssel behoren tot het watertype R7. Voor dit watertype gelden de streefwaarden tussen de $562 \text{ m}^3/\text{s}$ en $8.000 \text{ m}^3/\text{s}$ (van der Molen en Pot, 2006). De Grensmaas behoort tot het watertype R16, waar de streefwaarden gelden tussen de $32 \text{ m}^3/\text{s}$ en $3.305 \text{ m}^3/\text{s}$. Voor deze wateren is bepaald hoeveel dagen de afvoer tussen, onder en boven de streefwaarden zitten.

Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 11

Aantal dagen dat de afvoer onder, tussen of boven de geformuleerde streefwaarden ligt (rivieren zonder getijwerking)

Waterlichaam	jaar	Type	Gem.	Aantal dagen		
				Onder streefwaarden	Tussen streefwaarden	Boven streefwaarden
Bovenmaas	2007	R7	286	310	55	0
	2008	R7	278	320	66	0
	2009	R7	195	350	15	0
Zandmaas	2007	R7	339	303	62	0
Grensmaas	2007	R16	269	20	345	0
	2008	R16	261	21	345	0
	2009	R16	178	96	269	0
Waal	2007	R7	1654	0	365	0
	2008	R7	1499	0	366	0
	2009	R7	1334	0	365	0
IJssel	2007	R7	363	331	34	0
	2008	R7	336	356	10	0
	2009	R7	267	359	6	0

Voor de rivieren met getij wordt de gemiddelde afvoer, de afvoer waar 25% van de dagen onder zit en waar 25% van de dagen boven zit weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 12

Afvoer rivieren met getijdenwerking in m³/s (25 percentiel, gemiddelde, 75 percentiel)

Waterlichaam	jaar	Type	25% laagste afvoer	Gem. afvoer	25% hoogste afvoer
Beneden Maas	2007	R8	301	351	451
	2008	R8	269	486	754
	2009	R8	169	494	601
Haringvliet Oost, Hollandsch Diep, Amer.	2007	R8	806	1414	2500
Oude Maas, Getijde-lek.	2007	R8	372	270	666

Hydromorfologische toestand

Voor de rivieren zonder getij wordt in onderstaande tabel de beoordeling van de hydromorfologische toestand gegeven. Voor de rivieren met getij wordt de hydromorfologische toestand niet beoordeeld en niet gevraagd.

Tabel 13
Hydromorfologische
toestand afvoer

Waterlichaam	R4a	Getijden invloed	Hydromorfologische toestand		
			2007	2008	2009
Bedijkte Maas					
Bovenmaas	Xj	N	3-matig	3-matig	3-matig
Zandmaas	X	N	3-matig		
Grensmaas	Xj	N	1-zeer goed	1-zeer goed	3-matig
Nederrijn/Lek					
Waal	Xj	N	1-zeer goed	1-zeer goed	1-zeer goed
Zwarte Water					
Meppelerdiep					
IJssel	Xj	N	5-slecht	5-slecht	5-slecht
Beneden Maas	X	J	Onbekend		
Beneden Merwede, Boven ...					
Bergsche Maas					
Brabantsche Biesbosch					
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe					
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	J	Onbekend		
Hollandsche IJssel					
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	J	Onbekend		

Toelichting

De afvoer van de Waal (2007, 2008 en 2009) voldoet aan de streefwaarden. De Grensmaas heeft maar 20 dagen (in 2007) of 21 dagen (in 2008) een lagere afvoer dan de ondergrens van de streefwaarden. Samen met een natuurlijke variatie, die te zien is in de grafieken, is de hydromorfologische toestand als zeer goed geclassificeerd. De Grensmaas heeft in 2009, Bovenmaas (in 2007, 2008 en 2009) en de Zandmaas (in 2007) hebben bijna altijd een lagere afvoer dan de streefwaarden, maar de fluctuatie over het jaar lijkt wel redelijk natuurlijk. Hierdoor wordt de afvoer van deze twee waterlichamen in klasse 3 -matig toegekend. De IJssel (in 2007, 2008 en 2009) voldoet niet aan de streefwaarden en de grafiek laat ook geen natuurlijke variatie zien. Deze is daarom geclassificeerd als 5 –slecht.

Opmerkingen

Geen.

3.6

PR4B STROOMSNELHEID/ AREAALVERHOUDING HOOG- EN LAAGDYNAMISCH MILIEU

De parameter stroomsnelheid is voor de benedenrivieren vervangen voor de parameter 'areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu' (zie de wijzigingsvoorstellen getijdenparameters handboek hydromorfologie, de Groot, 2009). De afleiding van deze parameter wordt apart besproken.

Afleiding stroomsnelheid

Voor deze parameter zijn voor de Waal en de IJssel de gemeten gemiddelde stroomsnelheden beschikbaar. Voor de Bovenmaas, Zandmaas en Grensmaas zijn afvoeren, waterstanden en het nat oppervlak bij een bepaald waterpeil beschikbaar. Voor de waterlichamen Bovenmaas, Grensmaas, Waal en IJssel zijn alle drie de jaren (2007, 2008 en 2009) gevraagd. Voor de Zandmaas is enkel voor 2007 een beoordeling gevraagd.

Tabel 14

Beschikbare gegevens stroomsnelheid

Waterlichaam	Meetstations	Beschikbare gegevens
Bovenmaas	Sint Pieter	Gemiddelde afvoer (m ³ /s), waterstand (m+NAP) per dag. Bij stuwpeil van 44,05 m +NAP, heeft een breedte van 150 m en een nat oppervlak van 650 m ² .
Zandmaas	Venlo	Gemiddelde afvoer (m ³ /s), waterstand (m+NAP) per dag. Bij stuwpeil van 10,85 m +NAP, heeft een breedte van 140 m en een nat oppervlak van 612 m ² .
Grensmaas	Borghaven dorp	Gemiddelde afvoer (m ³ /s), waterstand (m+NAP) per dag. Bij stuwpeil van 4,90 m +NAP, heeft een breedte van 150 m en een nat oppervlak van 900 m ² .
Waal	Pannerdense kop	Gemiddelde m/s. Aantal metingen per jaar: 38 (2007), 23 (2008), 38 (2009)
IJssel	IJsselkop	Gemiddelde m/s. Aantal metingen per jaar: 40 (2007), 44 (2008), 60 (2009)

Voor de Bovenmaas, Zandmaas en Grensmaas is de waterstand gebruikt om het bekende natte oppervlak te corrigeren voor een hogere of een lagere waterstand. Hierbij is er uitgegaan van een 'vierkanten bak'; een doorstroom profiel met een egale bodem en rechte taluds, vanwege het ontbreken van het daadwerkelijke profiel. Door de afvoer te delen door het nat oppervlak, is de stroomsnelheid bepaald.

Voor de Waal en IJssel zijn gemiddelde stroomsnelheden geleverd. Deze zijn echter niet continue gemeten. De stroomsnelheid is met name in maanden met een hoge afvoer gemeten. Zo wordt in de zomer slechts enkele maanden gemeten, terwijl in april veel vaker wordt gemeten.

De data zijn uitgezet tegen de tijd in grafieken. Er is gekeken hoeveel dagen de stroomsnelheid onder, tussen of boven de minimale en maximale streefsnelheden (volgens van der Molen en Pot, 2006) zit. De score wordt bepaald aan de hand van de overeenkomst met de streefafvoeren en of natuurlijke variatie (lagere snelheden in de zomer dan in de winter) in de grafiek zichtbaar is.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Omschrijving
Waal, IJssel	De dagelijkse stroomsnelheid is uitgezet tegen de tijd in een grafiek voor de jaren 2007, 2008 en 2009. Aan de hand van de streefwaarden volgens molen en pot (2006), zijn drie klassen gevormd: onder, tussen en boven de streefwaarden. Aan de hand van deze klassen en de seizoensvariatie is de score toegekend.
Bovenmaas, Zandmaas en Grensmaas	Data van de stroomsnelheid is niet beschikbaar. Jan Tekstra (RWS limburg) heeft waterstanden en afvoeren (per uur in 2007, 2008 en 2009) geleverd. Jan Tekstra heeft ook informatie van het nat oppervlak bij een bepaalde waterstand geleverd: bovenmaas bij stuwpeil 44,05 m+NAP (=150 m breed en opp 650 m ²) Benedenmaas bij stuwpeil 10,85 m+ nap (breedte 140 en opp. 612 m ²) en grensmaas bij stuwpeil 4,90 m (breedte 150 m en opp 900 m ²) nat oppervlak is gecorrigeerd door het verschil van waterstand en stuwpeil te bepalen en in verhouding erbij op of af te tellen (opp =lengte*hoogte) . Het doorstroomprofiel wordt aangenomen als een vierkant met steile taluds. Stroomsnelheid is de afvoer * het doorstroomprofiel. Waarna een daggemiddelde is bepaald.

Afleiding 'areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu'

Voor deze parameter wordt het areaal van het hoog- en laagdynamisch milieu bepaald ten opzichte van de totale oppervlakte (de Groot, 2009). Hiervoor kunnen de volgende brongegevens worden gebruikt: stroomsnelheid- en golfgegevens (berekend/ gemeten) in sub-litoraal gebied en beddingvormen (ribbels, duinen) in het litoraal en supralitoraal gebied. Het gaat met name om het signaleren van verschuivingen en trends in de verhouding hoog- en laagdynamisch milieu. Hierbij gaat het om het verkrijgen van een ruimtelijk beeld. Voor klassengrenzen kunnen de grenzen uit ZES-1 worden gehanteerd. Deze zijn gebaseerd op stroom- en orbitaalsnelheid, zie de Groot, 2009. Deze parameter zal voornamelijk met behulp van expert judgement moeten worden afgeleid (de Groot, 2009).

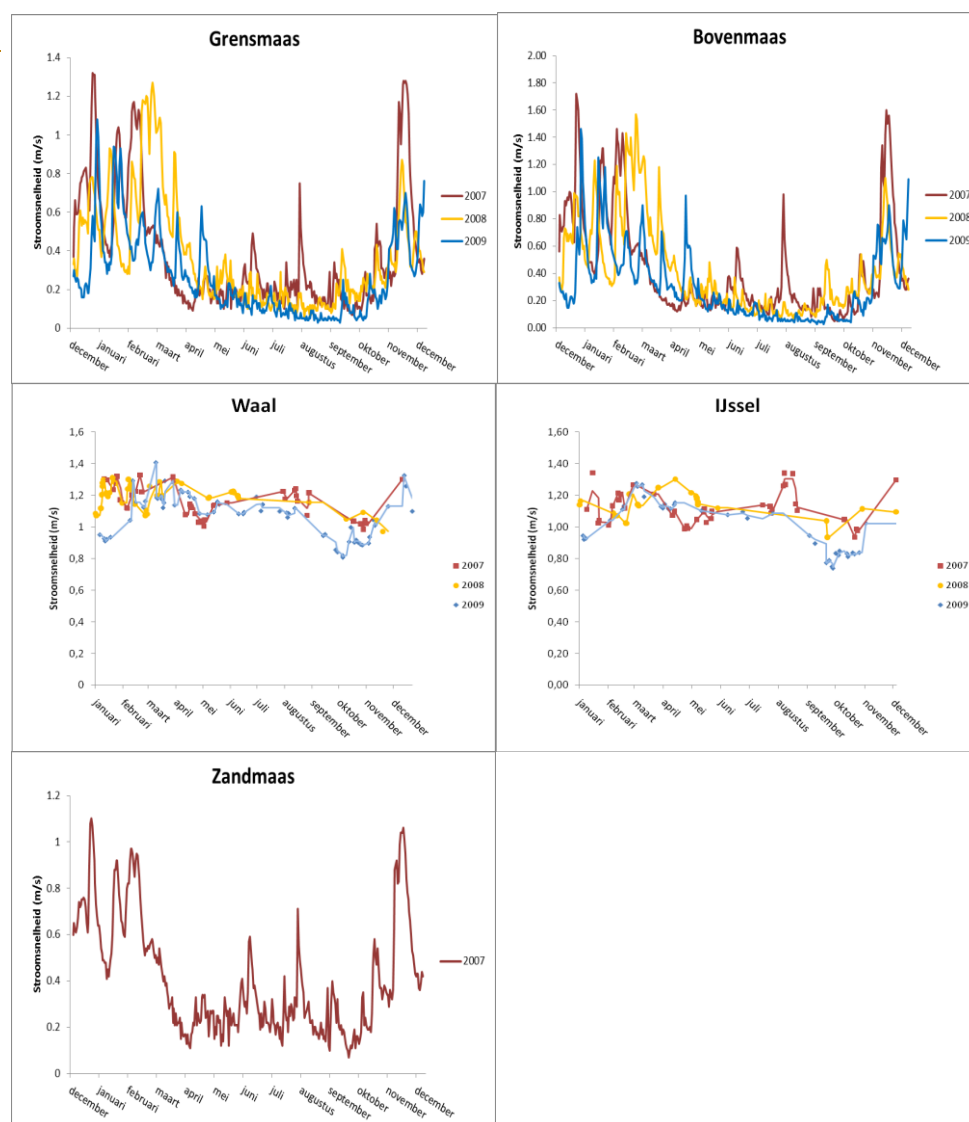
De parameter moet worden afgeleid voor de Beneden Maas, Haringvliet-oost, Hollands Diep en Amer en de Oude Maas, Getijde-Lek, ... Op dit moment ontbreekt geschikte brondata of modelinformatie voor het afleiden van deze parameter in de zoetwatergetijderivieren. Bovendien lijkt de tabel met klassenindeling van de variabelen voor hydrodynamiek (ZES-1) vooral toegespitst op de 'zoute' situatie. Daarmee zijn er op dit moment onvoldoende aanknopingspunten voor de afleiding van deze parameter voor de zoete getijderivieren. Aanbevolen wordt om de parameter samen met een aantal betrokkenen nader uit te werken.

Resultaat stroomsnelheid

In de database zijn tabellen te vinden met daarin de stroomsnelheden van de Bovenmaas, Zandmaas, Grensmaas, Waal en IJssel. In onderstaande grafieken is de stroomsnelheid uitgezet tegen de tijd. Voor de Waal en de IJssel zijn geen dagelijkse of regelmatige gegevens beschikbaar. Vanwege het ontbreken van veel dagen, zijn de metingen als punten in de grafiek geplaatst en is het verloop van de stroomsnelheid als het zwevend gemiddelde van twee punten weergegeven.

Figuur 10

Verloop stroomsnelheid van de onderzochte waterlichamen tijdens 2007, 2008 en 2009. Voor de Zandmaas is enkel voor 2007 gevraagd en geleverd



De Bovenmaas, Zandmaas, Waal en IJssel behoren tot het watertype R7. Voor dit watertype gelden de streefwaarden tussen de 0,4 m/s en 1,3 m/s (van der Molen en Pot, 2006). De Grensmaas behoort tot het watertype R16, waar de streefwaarden gelden tussen de 0,5 m/s en 2,9 m/s. Er is bepaald hoeveel dagen de stroomsnelheid onder, tussen en boven de streefwaarden zitten.

Tabel 15

Aantal dagen dat de waterlichamen (rivieren zonder getij) voldoen aan de streefwaarde of er boven of onder zitten

Waterlichaam	jaar	Type	Gem.	Aantal dagen		
				Onder streefwaarden	Tussen streefwaarden	Boven streefwaarden
Bovenmaas	2007	R7	0,43	237	110	18
	2008	R7	0,43	226	133	6
	2009	R7	0,31	263	100	2
Zandmaas	2007	R7	0,41	224	141	0
Grensmaas	2007	R16	0,39	273	92	0
	2008	R16	0,37	274	91	0

Waterlichaam	jaar	Type	Gem.	Aantal dagen		
				Onder streefwaarden	Tussen streefwaarden	Boven streefwaarden
	2009	R16	0,27	309	56	0
Waal	2007	R7	1,15	0	36	4
	2008	R7	1,19	0	41	3
	2009	R7	1,08	0	60	2
IJssel	2007	R7	1,12	0	35	3
	2008	R7	1,13	0	22	1
	2009	R7	1,00	0	38	0

Hydromorfologische toestand

De beoordeling van de hydromorfologische toestand is in onderstaande tabel weergegeven. De parameter 'areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu' kon niet worden afgeleid wegens het ontbreken van een helder beoordelingskader en geschikte brondata.

Tabel 16

Hydromorfologische toestand stroomsnelheid

Waterlichaam	Hydromorfologische toestand			
	R4b	2007	2008	2009
Bedijkte Maas				
Bovenmaas	Xj	3- matig	3- matig	3- matig
Zandmaas	X	3- matig		
Grensmaas	Xj	3- matig	3- matig	3- matig
Nederrijn/Lek				
Waal	Xj	3- matig	3- matig	3 – matig
Zwarte Water				
Meppelerdiep				
IJssel	Xj	3- matig	3- matig	3 – matig
Beneden Maas	Xj	Geen data	Geen data	Geen data
Beneden Merwede, Boven ...				
Bergsche Maas				
Brabantsche Biesbosch				
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe				
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	Geen data		
Hollandsche IJssel				
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	Geen data		

De stroomsnelheid van de Bovenmaas, Zandmaas en Grensmaas is voor het grootste deel van het jaar lager dan de streefwaarden. Toch is er een jaarlijkse fluctuatie zichtbaar met lage stroomsnelheden in de zomer. Bovendien zijn enkele uitschieters een goede indicatie van natuurlijke variatie bijvoorbeeld tijdens extreme neerslag. Vanwege deze enigszins natuurlijke variatie, zijn deze waterlichamen als matig beoordeeld.

Voor de Waal en IJssel vallen de stroomsnelheden bijna allemaal binnen de streefwaarden, op enkele uitschieters na. Dit komt waarschijnlijk doordat niet regelmatig wordt gemeten en dagen met lage stroomsnelheden niet (vaak) worden gemeten.

Zelfs in de beperkte metingen, zijn een aantal dagen hogere stroomsnelheden gemeten dan de streefwaarden. Daarom zijn deze waterlichamen beoordeeld als matig.

Opmerkingen

Voor de beoordeling van de 'areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu' moet het beoordelingskader nader worden uitgewerkt. Aanbevolen wordt om de parameter samen met een aantal betrokkenen nader uit te werken.

3.7

PR5 MATE VAN VRIJE AFSTROMINGAfleiding

Voor deze parameter is een inventarisatie gedaan van barrières en kunstwerken *in* het waterlichaam die de afstroming beïnvloeden, zoals stuwen, kunstmatige drempels (zoals stenen), bruggen (met lang talud of brugpijlers), kribben, et cetera. Hiervoor is de gehele rivierloop visueel bekeken met een TOP-10 kaart en luchtfoto's, waarbij alle barrières zijn genoteerd. Voor elke barrière is de mate van beïnvloeding beoordeeld (in klassen: vrije afstroming, matig, sterk) of als percentage van de lengte van het waterlichaam (alleen voor kribben).

Overigens gaat het bij de afleiding van deze parameter om (het effect van) de barrières *in* het waterlichaam. Het effect van de Haringvlietsluizen op de afstroming in vrijwel de gehele Rijn-Maas monding is dus *niet* mee beoordeeld.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Haringvliet oost/ Hollandsch Diep, Oude Maas, Getijden-Lek	Met Spatial Join bepaald welke objecten binnen welke waterlichamen vallen. Visuele check aan de hand van Dtb en luchtfoto's wat de invloed van het object is (bij bruggen). Om te bepalen hoeveel beïnvloed is door kribben is de lengte beïnvloed door kribben geprojecteerd op de middenlijn en hierna is bepaald wat het percentage beïnvloed is.

Resultaat

Er zijn vier soorten objecten gevonden bij de inventarisatie. De sterkste invloed op de afstroming komt van stuwen (in combinatie met sluizen). Ook bruggen met een talud in een groot gedeelte van het waterlichaam hebben een sterke invloed op de mate van vrije afstroming (bv de brug in de A77 bij Boxmeer). Bruggen met pijlers hebben minder invloed op de vrije afstroming en krijgen de beoordeling 'matig'.

De invloed van kribben is bepaald aan de hand van de lengte van het waterlichaam dat beïnvloed wordt. De beïnvloeding door de kribben in het Haringvliet oost en Hollandsch Diep en de Zandmaas is matig (respectievelijk 15% en 5%). De beïnvloeding door de kribben in de Waal/Bovenrijn is sterk (respectievelijk 100% en 80%). In de andere beoordeelde waterlichamen is er geen beïnvloeding door kribben. Een opsomming van alle objecten per waterlichaam is te vinden in de database.

Hydromorfologische toestand

Tabel 17
Hydromorfologische
toestand mate van vrije
afstroming

Waterlichaam	R5	Hydromorfologische toestand		
		2007	2008	2009
Bedijkte Maas	Xj	5 – slecht	5 – slecht	5 – slecht
Boven Maas	Xj	5 – slecht	5 – slecht	5 – slecht
Zandmaas	Xj	5 – slecht	5 – slecht	5 – slecht
Grensmaas	X	1 – zeer goed		
Nederrijn/Lek				
Waal	X	3 – matig		
Zwarte Water				
Meppelerdiep				
IJssel				
Beneden Maas	Xj	3 – matig	3 – matig	3 – matig
Beneden Merwede, Boven ...				
Bergsche Maas				
Brabantsche Biesbosch				
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe				
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	1 – zeer goed		
Hollandsche IJssel				
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	3 – matig		

- **Toelichting**

Door de aanwezigheid van een stuw in de Bedijkte Maas, Boven Maas en Zandmaas vallen deze waterlichamen in de klasse 5 – slecht.

Voor de Grensmaas geldt dat de genoemde barrières nagenoeg geen invloed op de vrije afstroming hebben. De stuw bij Linne heeft wel invloed op de vrije afstroming, maar deze ligt niet in het waterlichaam (zie definitie parameter in het handboek), waardoor de Grensmaas in de klasse 1 – zeer goed valt.

In de Beneden Maas, Oude Maas, (Getijde- Lek, ...) en de Waal/Bovenrijn zijn geen stuwen/sluizen aanwezig. De vrije afstroming wordt wel beïnvloed door de kribben (over de gehele lengte aanwezig) waardoor deze waterlichamen geclassificeerd zijn als 3 – matig. Vanwege de breedte van het waterlichaam Haringvliet oost en Hollandsch Diep hebben de genoemde barrières nagenoeg geen invloed op de vrije afstroming. De Haringvlietsluizen heeft een groot effect op de vrije afstroming in het waterlichaam, maar deze liggen niet in het waterlichaam (zie definitie parameter in het handboek). Haringvliet oost en Hollandsch Diep heeft de klasse 1 – zeer goed gekregen.

Opmerkingen

Geen.

3.8

PR6 MATE VAN NATUURLIJK AFVOERPATROON (HYDRODYNAMIEK)Afleiding

Deze parameter heeft betrekking op de mate van beïnvloeding van de afvoer door ingrepen op stroomgebiedsniveau bovenstrooms van het waterlichaam. Hiervoor zijn geen geschikte gegevens aangeleverd (de gegevens van de Waal hebben alleen betrekking op Nederland); de parameter is dan ook in zijn geheel afgeleid op basis van expert-judgement. Als basis voor de afleiding is een grove beschrijving gegeven van bekende hydrologische ingrepen in het stroomgebied (landdrainage, verharding, onttrekkingen, hydropeaking, stuwen en spuisluizen).

Resultaat

Het afvoerpatroon in het stroomgebied van de Rijn en de Maas is sterk veranderd als gevolg van landdrainage, verharding, onttrekkingen en stuwen. Geschat wordt dat het stroomgebied van de Rijn en Maas zeker meer dan 50% wordt beïnvloed (expert-inschatting, 50% is een grenswaarde voor de beoordeling). Bovendien wordt het natuurlijk afvoerpatroon van de rivieren sterk beïnvloed door het lozingsprogramma bij de Haringvlietsluizen. Dit betekent dus dat alle waterlichamen in de Rijn-Maasmonding in meer of mindere mate worden beïnvloed en het zeker geen 'natuurlijk' afvoerpatroon meer is. In de Maas is sprake van hydropeaking als gevolg van het beheer van de stuw/elektriciteitscentrale in Lixhe. Dit heeft vooral invloed op de beschikbaarheid van water voor de Grensmaas in de zomer (Liefveld et al., 2000). Daarmee komen alle waterlichamen in de klasse 5 ('slecht').

Hydromorfologische toestand**Tabel 18**

Hydromorfologische toestand mate van natuurlijk afvoerpatroon (hydrodynamiek)

Waterlichaam	R6	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas	Xe	5 – slecht
Grensmaas	Xe	5 – slecht
Nederrijn/Lek		
Waal	Xe	5 – slecht
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Xe	5 – slecht
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Xe	5 – slecht

Opmerkingen

Geen.

3.9

PR7A GETIJDENKARAKTERISTIEK: KENTERINGAfleiding

De afleiding van de parameter kentering is een vervolg op het bepalen van de parameter R4b(stroomsnelheid). Volgens het Handboek Hydromorfologie moet in de rivieren met getijdeninvloed bepaald worden of zowel positieve als negatieve stroomsnelheden optreden (kentering). Voor het benedenriviereengebied zijn geen stroomsnelheden bepaald (zie paragraaf 3.6). Het beoordelen van de hydromorfologische toestand is daarom uitgevoerd op basis van expert judgement (Bart Reeze).

Resultaat**Tabel 19**

Resultaat
getijdenkarakteristiek:
kentering

Waterlichaam	R7a	Kentering (expert)
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas		
Grensmaas		
Nederrijn/Lek		
Waal		
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Xe	Nee
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Xe	Ja

- Toelichting

Op het Haringvliet oost en Hollandsch Diep is er nagenoeg geen stroming. De Oude Maas en de Getijde-Lek staan in open verbinding met de zee, waardoor kentering optreedt.

Hydromorfologische toestand**Tabel 20**

Hydromorfologische
toestand getijden
karakteristiek kentering

Waterlichaam	R7a	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas		
Grensmaas		
Nederrijn/Lek		
Waal		
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Xe	3 – matig
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Xe	1 – zeer goed

- Toelichting

Het bepalen van de hydromorfologische toestand van twee waterlichamen is op basis van expert kennis gedaan.

Op het Haringvliet oost en Hollandsch Diep treedt in de natuurlijke toestand wel kentering op. Natuurlijk toestand wil zeggen de toestand zonder de Haringvlietsluizen. Daarom wordt de toestand beoordeeld als 'matig'. In de Oude Maas, Getijde-Lek treedt kentering op en wordt dus beoordeeld als 'zeer goed'.

Opmerkingen

Inmiddels is de parameter stroomsnelheid in de rivieren met getijden invloed vervangen door de parameter 'areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu', zie paragraaf 3.6. Daarom is het in de toekomst niet mogelijk om deze parameter af te leiden op basis van brondata.

3.10

PR7B GETIJDENKARAKTERISTIEK: GETIJSLAGAfleiding

De getijslag wordt bepaald als verschil tussen de slotgemiddelden voor hoog- en laagwaterstanden (GHW en GLW). Deze parameters worden door RWS elke 10 jaar berekend. De meetstations die representatief zijn voor de waterlichamen zijn opgegeven door Ary van Spijk (DZH).

Voor het afleiden van deze parameter is gebruik gemaakt van slotgemiddelden (1991.0) en (1998.0), afhankelijk van de beschikbaarheid. De bestanden zijn opgevraagd voor de verschillende relevante meetstations bij RWS via de website waternormalen.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Haringvliet oost, Hollandsch diep en Oude Maas, Getijde-Lek	Slotgemiddelden opgevraagd via de site van waternormalen en de gemiddelde hoog en laag waterstand per meetstation van elkaar af getrokken

Resultaat

In onderstaande tabel is per waterlichaam voor de representatieve meetstations de getijslag weergegeven. Ook is aangegeven wanneer de slotgemiddelden zijn bepaald.

Tabel 21

Resultaat
getijdenkarakteristiek:
getijslag

Waterlichaam	Meetstation	Tijverschil (cm)	Slotgemiddelde
Haringvliet oost, Hollandsch Diep	Moerdijk	26	1991
Haringvliet oost, Hollandsch Diep	Rak noord	28	1991
Oude Maas, Getijde-Lek	Dordrecht	79	1998
Oude Maas, Getijde-Lek	Goidschalxoord	111	1998
Oude Maas, Getijde-Lek	Spijkenisse	156	1998
Oude Maas, Getijde-Lek	Hellevoetsluis	28	1991
Oude Maas, Getijde-Lek	Moerdijk	26	1991
Oude Maas, Getijde-Lek	Krimpen a/d Lek	130	1998
Oude Maas, Getijde-Lek	Schoonhoven	115	1991
Oude Maas, Getijde-Lek	Hagestein beneden	99	1991

Hydromorfologische toestand**Tabel 22**

Hydromorfologische
toestand
getijdenkarakteristiek:
getijslag

Waterlichaam	R7b	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas		
Grensmaas		
Nederrijn/Lek		
Waal		
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		

Waterlichaam	R7b	Hydromorfologische toestand
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	5 – slecht
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	3 – matig

- Toelichting

De getijslag in het Haringvliet oost en Hollandsch Diep wordt sterk verstoord door de Haringvlietssluis en wordt daarmee beoordeeld als 'slecht' (klasse 5). In de Oude Maas, Getijde Lek is wel getijslag aanwezig, maar wordt deze gestoord door diverse kunstmatige obstructies (bruggen, sluisen, vernauwingen). De Oude Maas, Getijde-Lek wordt dan ook beoordeeld als 'matig' (klasse 3).

Opmerkingen

Geen.

3.11

PR7C ZOUTGEHALTE

Afleiding

Volgens de wijzigingsvoorstellen is het verhoudingsgetal horizontaal getij niet relevant genoeg. Als wijziging is voorgesteld om zoutgehaltemetingen te verwerken, extreme pieken en dalen in het zoutgehalte hebben negatieve ecologische effecten (de Groot, 2009). Het zoutgehalte wordt gemeten op een aantal locaties in de waterlichamen voor de kust. Meetgegevens zijn opgeslagen in DONAR.

Ten behoeve van de afleiding zijn alle beschikbare metingen voor de meetperiode van 2002 tot en met 2009 opgevraagd en gerangschikt per waterlichaam. Voor elk afzonderlijk waterlichaam is het gemiddelde zoutgehalte en de variatie daarop berekend. Hierbij zijn alle beschikbare waarnemingen voor alle stations beschouwd.

De variatie in het zoutgehalte is berekend door de volgende formule:

Zoutvariatie = $[(\text{maximaal zoutgehalte} - \text{minimaal zoutgehalte}) / \text{situatie gemiddeld}] \times 100\%$

Als het verschil tussen maximaal en minimaal zoutgehalte (max-min) groter is dan het gemiddelde dan is er sprake van grote zoutvariatie. Indien het gemiddelde groter is dan het verschil tussen maximaal en minimaal zoutgehalte is er weinig zoutvariatie.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Haringvliet oost, Hollandsch Diep en Oude Maas, Getijde-Lek	"Gemiddelde zoutgehalte berekend voor elk afzonderlijk waterlichaam en voor de perioden 2007. Beoordeling van zoutgehalte is uitgevoerd conform de wijzigingsvoorstellen [RPS-BCC, 2009]. De onderverdeling naar waterlichaam en berekeningen zijn vastgelegd in Excel-file ""berekening zoutvariatie.xlsx"".

Resultaat

De berekende zoutgehaltes zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 23

Resultaten zoutgehalte

Waterlichaam	Meetstation	Gemiddelde (g Cl/ l)	Minimaal (g Cl/ l)	Maximaal (g Cl/ l)	Zoutvariatie
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Bovensluis	0,3	0,2	0,3	33%
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Puttershoek	0,3	0,2	0,4	67%

▪ Toelichting

Voor een indeling van de watersystemen in zoet, brak en zout water wordt het Venetië-systeem gehanteerd, zoals voorgesteld in de 'wijzigingsvoorstellen getijdenparameters handboek hydromorfologie' (de Groot, 2009). Dit resulteert in de volgende indeling.

Tabel 24

Indeling watersysteem op basis van Venetië-systeem

Watersysteem	Zoutgehalte (g Cl/ l)	Ecotopenstelsel
Zoet (zoet)	<0,3	Benedenrivier-ecotopen-stelsel
Oligohalien (brak)	0,3 – 3	
Mesohalien	3 – 10	Voorlopige indeling zoute delta
Polyhalien (zout)	10 - 17	

Hydromorfologische toestand**Tabel 25**

Hydromorfologische
toestand getijden-
karakteristiek zoutgehalte

Waterlichaam	R7c	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas		
Grensmaas		
Nederrijn/Lek		
Waal		
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	Onbekend
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	Onbekend

- Toelichting

Voor de beoordeling van het zoutgehalte in ontbreekt nog een beoordelingskader.

Opmerkingen

Voor de beoordeling van het zoutgehalte in de benedenrivieren moet nog een beoordelingskader worden ontwikkeld als aanvulling op de 'wijzigingsvoorstellen getijdenparameters handboek hydromorfologie' (de Groot, 2009).

3.12

PR8 GRONDWATERSTANDAfleiding

Voor de afleiding van deze parameter waren in het kader van dit project geen gegevens beschikbaar. In het handboek wordt verwezen naar de landelijke bodemkaart en grondwatertrappenkaart. Deze bestanden hebben echter geen informatie in de buitendijkse gebieden (vlakken zijn 'wit'). Voor de Limburgse waterlichamen zijn er ook shapefiles met grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden beschikbaar. In deze bestanden zit echter ook geen informatie over grondwatertrappen of -standen. Deze parameter kan ook niet worden afgeleid op basis van expert-judgement.

Hydromorfologische toestand**Tabel 26**

Resultaat grondwaterstand

Waterlichaam	R8	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas	X	Geen data
Grensmaas	X	Geen data
Nederrijn/Lek		
Waal	X	Geen data
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	Geen data
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	Geen data

Opmerkingen

De grondwaterstand (grondwatertrap) van het omliggende land wordt bepaald omdat het iets zegt over de vochtigheid van het aanliggende land. Afhankelijk van de grondwaterstand watert het land/ grondwater af op de rivier/ beek of andersom. Daarnaast heeft het grondwater meestal een andere waterkwaliteit die direct van invloed is op de oevervegetatie.

De afleiding van de parameter voor de rijkswateren is een probleem. Dit probleem geldt niet voor de regionale wateren. Aanbevolen wordt om voor de grote (rijks)rivieren een alternatieve parameter te ontwikkelen.

De parameter grondwaterstand is in de grote rivieren vooral relevant in relatie tot de aanwezigheid van kwel, met name in de buitendijkse gebieden. Dergelijke gebieden zijn van groot belang voor het voorkomen van (zeldzame) oevervegetatie.

Mogelijke brondata die hierbij aansluiten (zie ook M1 – Kwel):

- Regionale of landelijke kwelkaarten (parameter: maandtotalen in mm/maand).
- Vegetatiekaarten (parameter: voorkomen kwelvegetatie).
- Vegetatiekaart in combinatie met vochtigheidsindicatie van oevervegetatie (parameter: voorkomen van vegetatie met bepaalde vochtigheidsindicatie, in klassen).
- Verdrogingskaart (parameter: voorkomen verdrogingsgevoelige vegetatie?).

3.13

PR9 RIVIERLOOP

Afleiding

Voor de afleiding van deze parameter is gebruik gemaakt van het lijnenbestand vaarwegvakken.shp uit het NWB-vaarwegen (Nationaal Wegen bestand). Er waren geen andere bestanden beschikbaar in het kader van dit project. Op basis van dit bestand zijn de middenlijnen van de huidige waterlichamen bepaald. De referentie middenlijnen van de waterlichamen zijn bepaald aan de hand van de oude rivierkaarten (kaartmateriaal: Oude rivierkaarten 1e druk serie1; Oude rivierkaarten 1e druk serie1; Oude rivierkaarten 1e druk serie2; Oude rivierkaarten 1e druk serie5; Oude rivierkaarten 1e druk serie5; Oude rivierkaarten 1e_herziening_serie6; Oude rivierkaarten 1e druk serie4).

Voor het bepalen van het percentage wijziging bovenaanzicht rivierloop zijn de middenlijnen van de oude en nieuwe situatie op elkaar gelegd. Het percentage van de lengte van de oude middenlijn die niet overeenkomt met de nieuwe middenlijn is in de database weergegeven.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Algemeen	Middenlijnen van de huidige waterlichamen bepaald aan de hand van de vaarwegen.
Waal	Referentie middenlijnen van de waterlichamen bepaald aan de hand van de oude rivierkaarten. Waar de waterlichamen niet of nauwelijks veranderd zijn heb ik dezelfde middenlijn gekozen als de huidige situatie. Soms ligt deze niet helemaal in het midden van de oude kaarten, maar aangezien die gegeoreferereerd zijn en soms verspringen heb ik de huidige locatie als juist bestempeld.
Oude Maas	Directe afstand bepaald van beide tijdstippen. Om de directe afstand te bepalen is het beginpunt en het eindpunt van de middenlijn (van beide tijdstippen) genomen.
Nederrijn-Lek	De sinuositeit is berekend door de lengte van de middenlijn te delen door de directe afstand. ($L_{\text{middenlijn}} / L_{\text{direct}}$)
Haringvliet oost, Hollandsch Diep	Voor het bepalen van het percentage wijziging bovenaanzicht rivierloop zijn de middenlijnen van de oude en nieuwe situatie op elkaar gelegd. Het percentage van de lengte van de oude middenlijn die niet overeenkomt met de nieuwe middenlijn is in de database weergegeven.

Resultaat

Tabel 27

Percentage wijziging
bovenaanzicht rivierloop

Waterlichaam	R9	Wijziging bovenaanzicht rivierloop (%)
Bedijkte Maas	X	68,11
Boven Maas	X	67,18
Zandmaas	X	19,11
Grensmaas	X	23,94
Nederrijn/Lek	X	29,06
Waal	X	50,33
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas	X	43,46

Waterlichaam	R9	Wijziging bovenaanzicht rivierloop (%)
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	0,00
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	2,56

- Toelichting

Bedijkte Maas: bochtafsnijdingen tussen Grave en Ravenburg en tussen Appeltern en Lith.
 Boven Maas: bochtafsnijding tussen Eijsden en Heugem en tussen Roermond en Hanssum.
 Zandmaas: bochtafsnijdingen bij Linne, tussen Roermond en Rijckel en tussen Boxmeer en Gennep.

Grensmaas: bochtafsnijdingen bij Bundem, bochtverruiming bij Grevenbicht, wijziging riverloop bij Visserweerd.

Nederrijn/Lek: bochtafsnijdingen bij Pannerden, Arnhem, Wageningen, Wijk bij Duurstede, Vianen; verlegging waterloop bij Driel.

Waal: bochtafsnijdingen bij Bommel, Druten en Zaltbommel.

Beneden Maas: bochtafsnijdingen bij Lith, Kerkdriel, Hedel; verlegging waterloop bij Wijk en Aalburg.

Haringvliet oost, Hollandsch Diep: geen wijzigingen.

Oude Maas, Getijde-Lek: bochtafsnijding bij Vianen.

Hydromorfologische toestand**Tabel 28**Hydromorfologische
toestand rivierloop

Waterlichaam	R9	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas	X	4 – ontoereikend
Boven Maas	X	4 – ontoereikend
Zandmaas	X	3 – matig
Grensmaas	X	3 – matig
Nederrijn/Lek	X	3 – matig
Waal	X	4 – ontoereikend
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas	X	4 – ontoereikend
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	1 – zeer goed
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	1 – zeer goed

- **Toelichting**

De hydromorfologische toestand volgt direct uit het percentage wijziging bovenaanzicht rivierloop via de classificatietabel uit het handboek hydromorfologie.

Opmerkingen

Bij de meetdienst van RWS-DON (Jeffrey Beer) zijn GIS-bestanden van de rivieras van alle Rijntakken beschikbaar. Deze bestanden waren niet beschikbaar in het kader van dit project. In deze ronde zijn deze niet meegenomen, maar misschien kunnen ze gebruikt worden in de volgende ronde.

3.14

PR10 DWARSPROFIEL EN MATE VAN NATUURLIJKHEIDAfleiding

Voor deze parameter zijn geen dwarsprofielen gemaakt op basis van lodingen. Het maken van dwarsprofielen is veel werk, terwijl de waarde ten behoeve van de hydromorfologische beoordeling beperkt is. De mate van natuurlijkheid is hier namelijk niet vanaf te lezen. In plaats daarvan is gekozen voor een kwalitatieve classificatie op basis van expert-judgement. Hiervoor is contact gezocht met de experts van RWS voor deze parameter. De resultaten zijn besproken met en ter controle voorgelegd aan deze experts (RWS DLB, Margriet Schoor, RWS DON en Ary van Spijk, RWS DZH). Meer algemene informatie over het dwarsprofiel en de mate van natuurlijkheid is te vinden in de algemene hoofdstukken van Liefveld et al., 2000, de Hoog et al., 1996 en Bakker et al., 1997 en het hoofdstuk 'hydromorfologische toestand' in Reeze et al., 2005.

Resultaat**Tabel 29**

Natuurlijkheid van het dwarsprofiel (expert-inschatting)

Waterlichaam	R10	Klasse (kwalitatief)
Bedijkte Maas	Xe	Sterk veranderd
Boven Maas	Xe	Sterk veranderd
Zandmaas	Xe	Sterk veranderd
Grensmaas	Xe	Sterk veranderd
Nederrijn/Lek	Xe	Sterk veranderd
Waal	Xe	Sterk veranderd
Zwarte Water	Xe	Sterk veranderd
Meppelerdiep		
IJssel	Xe	Sterk veranderd
Beneden Maas	Xe	Sterk veranderd
Beneden Merwede, Boven ...	Xe	Gematigd veranderd
Bergsche Maas	Xe	Sterk veranderd
Brabantsche Biesbosch	Xe	Sterk veranderd
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe	Xe	Sterk veranderd
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Xe	Sterk veranderd
Hollandsche IJssel	Xe	Gematigd veranderd
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Xe	Sterk veranderd

- Toelichting

Het dwarsprofiel van de Rijn is in zijn geheel onderworpen aan kunstmatige ingrepen ten behoeve van de scheepvaart (kunstmatige vernauwing, verdieping, kribben) (Bakker et al., 1997). Zandbanken en ondiep stromend zomerbed komen nauwelijks meer voor, net als scherpe bochten met het kenmerkende dwarsprofiel (ondieptes in de binnenbocht, uitgeslepen buitenbocht). Daarom worden alle Rijntakken als 'sterk veranderd' beoordeeld. De oevers van de IJssel zijn, in tegenstelling tot de Nederrijn/ Lek en Waal, voor een groot deel vastgelegd met basalt en stortsteen. Langs de IJssel zijn nog oude rivierlopen aanwezig. Door afsnijding van deze rivierlopen ten behoeve van de scheepvaart is het bijbehorende dwarsprofiel (binnenbocht/ buitenbocht) verdwenen. Ook de oevers van het Zwarte Water zijn grotendeels verdedigd met stortsteen.

De oevers van de Waal en Nederrijn/ Lek bestaan voor een groot deel uit zandstrandjes en kribben. Zo hier en daar is een kribvak verdedigd met stortsteen. De eilanden en zandbanken die vroeger in de Waal voorkwamen, zijn nu verdwenen (Bakker et al., 1997).

Het dwarsprofiel van de Maas is in zijn geheel onderworpen aan kunstmatige verdieping ten behoeve van de scheepvaart. Bovendien zijn de oevers verstevigd met stortsteen en grind (Liefveld et al., 2000). Daarom wordt de Maas als 'sterk veranderd' beoordeeld. Overigens zijn er na 2007 diverse KRW-maatregelen in uitvoering genomen waarbij de oeverbeschouwing wordt verwijderd of aangepast (niet relevant voor de beoordeling van de hydromorfologische toestand van 2007).

In de Bovenmaas bevonden zich vroeger een flink aantal eilandjes in de rivierbedding. Deze zijn allen verdwenen, met uitzondering van een paar locaties bovenstrooms van Eijsden. Het dwarsprofiel van de Grensmaas is sterk beïnvloed door de onnatuurlijke oever aan de Vlaamse zijde (beton). Bovendien heeft dit riviertraject zich in de loop van de tijd meters diep ingesneden als gevolg normalisatiewerkzaamheden en grindwinning in het zomerbed.

De beperkte hydrodynamiek, het smalle zomerbed, de relatief steile oevers en het geringe aanbod van sediment bemoeilijken het ontstaan van elementen die in een natuurlijk dwarsprofiel thuishoren, zoals eilanden, nevengeulen en alternerende zand- en grindbanken (Liefveld et al., 2000).

Op het traject van de Zandmaas, Bedijkte Maas en Beneden Maas zijn de handhaving van de diepe vaargeul ten behoeve van de scheepvaart en de verharde oevers bepalend voor het dwarsprofiel (diepe vaargeul, steile oevers in stortsteen).

De Bergsche Maas is een kunstmatig waterlichaam en vrijwel volledig in stortsteen gezet. Ook hier is dus sprake van een sterk veranderd dwarsprofiel.

In de Beneden en Boven Merwede waren oorspronkelijk eilanden en zandplaten aanwezig. Door de riviernormalisatie zijn deze verdwenen. Er zijn nog wel wat kenmerken van een natuurlijke rivier, zoals binnen- en buitenbochten en zandige oevers tussen de kribben. Daarom wordt het waterlichaam als 'gematigd veranderd' beoordeeld.

De dwarsprofielen in de Brabantsche Biesbosch zijn sterk aangetast door het verdwijnen van het getij. Vroeger was er sprake van gevarieerde en zandige kreken, nu zijn de kreken door bezinking van slib opgevuld. Hierdoor is het dwarsprofiel aangetast.

Dit geldt ook voor de Dordtsche Biesbosch. Het dwarsprofiel van de Nieuwe Merwede is vrij natuurlijk, met flauwe binnenbochten en veel natuurlijke oevertrajecten (hoewel de Nieuwe Merwede is gegraven, weliswaar gebruik makend van oude kreken, maar toch). De Nieuwe Merwede wordt wel op diepte gehouden door baggerwerkzaamheden. Het dwarsprofiel voor het waterlichaam als geheel wordt beoordeeld als sterk veranderd.

In het Haringvliet en het Hollandsch Diep is het dwarsprofiel aangetast door het verdwijnen van getijdeninvloed. De oude getijdengeulen zijn opgevuld met zand en slib. Daarnaast wordt afkalving van de oever tegengegaan door vooroeververdedigingen en aanliggende oeververdedigingen. Het dwarsprofiel is hiermee sterk aangetast.

In de Hollandsche IJssel is door de getijdenwerking sprake van een sterke dynamiek. Hoewel het dwarsprofiel is aangetast door oeverbeschouwingen, vertoont het dwarsprofiel nog kenmerken van een natuurlijke rivier (binnen- en buitenbocht, inter-getijdengebied). Daarom wordt de Hollandsche IJssel als 'gematigd veranderd' beoordeeld.

Het dwarsprofiel van de Oude Maas, (Getijde-) Lek, ... wordt als 'sterk veranderd' beoordeeld vanwege het onnatuurlijke dwarsprofiel in de Noord en de Dortsche Kil (zie handboek).

Hydromorfologische toestand

Tabel 30

Hydromorfologische toestand dwarsprofiel en mate van natuurlijkheid

Waterlichaam	R10	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas	Xe	5 – slecht
Boven Maas	Xe	5 – slecht
Zandmaas	Xe	5 – slecht
Grensmaas	Xe	5 – slecht
Nederrijn/Lek	Xe	5 – slecht
Waal	Xe	5 – slecht
Zwarte Water	Xe	5 – slecht
Meppelerdiep		
IJssel	Xe	5 – slecht
Beneden Maas	Xe	5 – slecht
Beneden Merwede, Boven ...	Xe	3 – matig
Bergsche Maas	Xe	5 – slecht
Brabantsche Biesbosch	Xe	5 – slecht
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe	Xe	5 – slecht
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Xe	5 – slecht
Hollandsche IJssel	Xe	3 – matig
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Xe	5 – slecht

▪ Toelichting

De kwalitatieve classificatie mondt rechtstreeks uit in een toestandsklasse.

Opmerkingen

Het maken van dwarsprofielen is een tijdrovende zaak, terwijl de mate van natuurlijkheid er niet goed van af te lezen is. Om tot een betrouwbaar percentage 'natuurlijk dwarsprofiel' te komen moeten bovendien veel dwarsprofielen worden gemaakt en beoordeeld. Voor het handboek wordt aanbevolen een iets hoger abstractieniveau voor deze parameter te kiezen, waardoor de beschikbare kennis en de mate van expert-kennis op een vergelijkbaar niveau komen. De beoordeling zou dan gebaseerd kunnen worden op algemene kennis en systeemkenmerken zoals mate van meandering, (variatie in) bodemsamenstelling en bekende menselijke ingrepen zoals kanalisering en graaf- en baggerwerkzaamheden (om het normprofiel terug te brengen). Misschien kan de parameter ook worden afgeleid op basis van informatie over dit normprofiel (gewenste profiel) en expert-kennis over afwijkingen ervan in de veldsituatie.

3.15

PR11 AANWEZIGHEID VAN KUNSTMATIGE BEDDINGAfleiding

Met kunstmatige bedding wordt onder andere bedoeld: beton, bodemkribben, vaste lagen, duikers, anti-worteldoek e.d. in de onderwaterbodem van het zomerbed (zie handboek). Voor deze parameter zijn geen brongegevens aangeleverd. Deze parameter is afgeleid op basis van informatie van RWS DLB (contactpersoon Theo Savelkoul), RWS DON (Frans Berben) en RWS-DZH (Ary van Spijk).

Resultaat**Tabel 31**

Percentage kunstmatige bedding

Waterlichaam	R11	% kunstmatig materiaal bedding
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas	Xe	0%
Grensmaas	Xe	2%
Nederrijn/Lek		
Waal	Xe	2%
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Xe	0%
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Xe	0%

- Toelichting

In de Zandmaas, Haringvliet oost en de Oude Maas is geen kunstmatige bedding aanwezig. In de Waal ligt er een vaste bodem bij Erlecom, Nijmegen en St. Andries. Het gaat om drie stukken van ca. 1 km over de halve breedte van de Waal. Uitgaande van een totale rivierlengte van 75 km wordt het percentage geschat op $(0,5 \cdot 3) / 75 \cdot 100\% = 2\%$ van de totale bedding.

In de Grensmaas is op diverse locaties kunstmatige bedding aangebracht. Op één locatie ligt basalt; verder zijn in totaal 9 drempels aangebracht. Deze drempels zijn op een natuurlijke wijze ingepast in het zomerbed. De exacte locatie van deze locaties is bekend bij het district Grensmaas, maar bleek lastig beschikbaar te maken ten behoeve van deze rapportage. Het aandeel van deze kunstmatige bedding is beperkt en wordt ingeschat op 2% (expert-inschatting).

Hydromorfologische toestand**Tabel 32**

Hydromorfologische
toestand aanwezigheid van
kunstmatige bedding

Waterlichaam	R11	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas	Xe	1 – zeer goed
Grensmaas	Xe	2 – goed
Nederrijn/Lek		
Waal	Xe	2 – goed
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Xe	1 – zeer goed
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Xe	1 – zeer goed

- Toelichting

De hydromorfologische toestand volgt direct uit het percentage kunstmatig materiaal bedding via de classificatietabel uit het handboek hydromorfologie.

Opmerkingen

Geen.

3.16

PR12 MATE VAN NATUURLIJKHEID SUBSTRAATSAMENSTELLING BEDDINGAfleiding

Deze parameter is afgeleid op basis van gebiedskennis (expert-kennis). Ter controle van de expert-inschatting is gebruik gemaakt van de sedimentmetingen voor het meetnet macrofauna (MWTL), opgenomen in het bestand 'sediment MWTL zoete wateren 2005-2006.xls'. De metingen ten behoeve van het meetnet macrofauna zijn bedoeld als ondersteuning bij de macrofaunabemonsteringen en geven geen representatief beeld van de sedimentsamenstelling van de bemonsterde waterlichamen (wel een indicatie). Meer algemene informatie het substraat en de mate van natuurlijkheid is te vinden in de algemene hoofdstukken van Liefveld et al., 2000, de Hoog et al., 1996 en Bakker et al., 1997 en het hoofdstuk 'hydromorfologische toestand' in Reeze et al., 2005. De resultaten zijn ter controle voorgelegd aan experts van RWS DON (Margriet Schoor) en RWS-DZH.(Ary van Spijk).

Resultaat**Tabel 33**

Substraatsamenstelling

Waterlichaam	R12	Substraatsamenstelling
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas	Xe	Grof grind, fijn grind, zand
Grensmaas	Xe	Grof grind, fijn grind, laagje slib in de zomer
Nederrijn/Lek		
Waal	Xe	Grof grind, fijn grind, grof zand en zand
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		Zand
Bergsche Maas		Zand
Brabantsche Biesbosch		Zand en slib
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		Zand en slib
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Xe	Zand en slib
Hollandsche IJssel		Slib en slibbig zand
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Xe	(Grof) zand

- Toelichting

Het substraat van de bedding van de Zandmaas verloopt van grof en fijn grind bij Roermond tot zand bij Heumen. Deze substraatsamenstelling is niet onnatuurlijk, maar is wel gerelateerd aan het gebruik door de scheepvaart (opstuwing, verdieping). De samenstelling wordt daarmee beoordeeld als matig veranderd - klasse 3.

Het substraat van de Grensmaas bestaat hoofdzakelijk uit grind (fijn en grof grind). Dit is ook de natuurlijke samenstelling van het substraat. Hoewel de bedding is verdiept en in vergelijking met vroeger veel van de oorspronkelijke morfodynamiek verloren is gegaan, kan het substraat wel een optimaal ecologisch potentieel bieden. In de zomerperiode is dit grind echter bedekt met een dunne laag slib, waardoor de goede potentie aanzienlijk wordt belemmerd (klasse 3 – matig).

Het substraat van de bedding van de Waal verloopt van grof grind bij Lobith tot zand bij Gorinchem. Deze substraatsamenstelling is niet onnatuurlijk, maar is wel gerelateerd aan het gebruik door de scheepvaart. Een 'natuurlijke Waal' is ondieper en stroomt minder hard, met een fijner substraattypetot gevolg. Bovendien wordt de samenstelling beïnvloed door het vele baggeren en storten, onnatuurlijk materiaal dat van de oevers erodeert en de vaste bodem bij Erlecom, Nijmegen en St. Andries. Daarom wordt de samenstelling beoordeeld als klasse 3 (matig).

Het substraat van het Haringvliet oost en Hollandsch Diep bestaat uit zand, slib en allerlei mengvormen daarvan (zandig slib, slibbig zand). Het substraat van dit waterlichaam wordt sterk beïnvloed door de Haringvlietsluizen, waardoor in het gebied meer sedimentatie optreedt. Onder natuurlijke omstandigheden zou de bedding als gevolg van getijdenwerking veel zandiger zijn. Het substraat wordt dus beoordeeld als 'sterk veranderd', klasse 5.

Het substraat van de bedding van de Oude Maas/Getijde-Lek bestaat voornamelijk uit (grof) zand, op sommige locaties ook wel veen en (harde) klei lagen (oude kreekbeddingen) Het substraat is als gevolg van de getijdenbeweging stevig en compact (vooral benedenstrooms). De substraatsamenstelling in de oever bestaat uit fijner zand. Dit is vergelijkbaar met de situatie onder natuurlijke omstandigheden. De substraatsamenstelling is in ieder geval niet beperkend voor een optimaal ecologisch potentieel (klasse 1 – zeer goed).

De verkregen informatie van de overige waterlichamen (niet gevraagd) is ook in de tabel weergegeven.

Van het substraat van het Veerse meer, Zoommeer en Volkerak is data beschikbaar, maar aangezien deze meren niet zijn gevraagd om mee te nemen in de analyse mogen deze niet beoordeeld worden.

Hydromorfologische toestand

Tabel 34

Hydromorfologische
toestand
substraatsamenstelling
bedding

Waterlichaam	R12	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas	Xe	3 – matig
Grensmaas	Xe	3 – matig
Nederrijn/Lek		
Waal	Xe	3 – matig
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Xe	5 – slecht
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Xe	1 – zeer goed

Opmerkingen

Geen.

3.17

PR13 EROSIE/ SEDIMENTATIE STRUCTURENAfleiding

Deze parameter is in overleg met de betrokken expert afgeleid op basis van expert-kennis en gebiedskennis (Theo Savelkoul, RWS DLB, Margriet Schoor, RWS DON en Ary van Spijk, RWS-DZH). Voor de grote rivieren is gebruik gemaakt van het hoofdstuk 'kansen voor geomorfologische processen' uit Reeze et al., 2005. Om een beeld te krijgen van de referentiesituatie is tevens gebruik gemaakt van oude rivierkaarten (Oude rivierkaarten 1e druk serie5, Oude rivierkaarten 1e_herziening_serie6 en Oude rivierkaarten 1e druk serie4).

Resultaat**Tabel 35**

Erosie- en sedimentatiestructuren

Waterlichaam	R13	Beschrijving structuren, incl. omvang	Referentie
Bedijkte Maas			
Boven Maas			
Zandmaas	Xe	Geen zandbanken en grindbanken, lokaal enkele steilrandjes	Eilanden, alternerende banken en kronkelwaardbanken, eroderende oevers, steilrandjes e.d.
Grensmaas	Xe	Grindbanken aanwezig in laagwatersituatie, grind overspoeld met slib	Eilanden, alternerende banken en kronkelwaardbanken
Nederrijn/Lek			
Waal	Xe	Geen zandbanken en grindbanken, soms steilrandjes aan stroomafwaartse zijde van kribvakken en in nevengeulen	Eilanden, alternerende banken en kronkelwaardbanken, eroderende oevers, steilrandjes e.d.
Zwarte Water			
Meppelerdiep			
IJssel			
Beneden Maas			
Beneden Merwede, Boven ...		Afwezig	
Bergsche Maas		Afwezig	
Brabantsche Biesbosch		Zandplaten, kreken en steilrandjes. Op enkele locaties vooroeververdedigingen	
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		Zandplaten, kreken en steilrandjes	
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Xe	Ventjagersplaten, droogvallende (slik)oevers achter vooroeververdediging	Zandplaten in intergetijdengebied
Hollandsche IJssel		Afwezig	
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Xe	Een enkele zandplaat (Getijde-Lek), enkele steilrandjes	

- Toelichting

De loop van de grote Nederlandse rivieren ligt grotendeels vast. Dat is het gevolg van de aanleg van kribben en harde oeververdediging. Hierdoor vindt geen grootschalige natuurlijke verplaatsing van de rivierbedding meer plaats. Lokaal en op wat kleinere schaal zijn nog wel geomorfologische processen zoals erosie en sedimentatie aanwezig. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de vorming van oeverwallen, sedimentatie van slib in lage delen van de uiterwaard, zandafzetting in binnenbochten en oevererosie in buitenbochten.

In het algemeen blijkt dat de morfodynamiek in de grote rivieren klein is. De geulen zijn over het algemeen zo smal en diep (kleine breedte-diepte-verhouding) dat geen zand- of grindbanken kunnen ontstaan. De hydromorfologische toestand van de geulen (Zandmaas, Waal) wordt dan ook beoordeeld als 'slecht' (klasse 5).

De bedding van de Grensmaas is bovendien verdiept waarbij in vergelijking met vroeger veel van de oorspronkelijke morfodynamiek met bijbehorende erosie- en sedimentatiestructuren verloren is gegaan (klasse 5 – slecht). In de plannen voor de Grensmaas zal de breedte-diepte-verhouding aanzienlijk toenemen. Dat vergroot de kansen op het ontstaan van eilanden en grindbanken. Hiervoor moet voldoende fijn beddingmateriaal beschikbaar zijn (<2 cm); deze is in de huidige situatie echter bedolven onder een "afpleisterlaag" van grof grind. Door de lage stroomsnelheden in de zomer is dit grind bovendien bedekt met een dunne laag slib.

In het Haringvliet oost en Hollandsch Diep zijn alleen de Ventjagersplaten en de periodiek droogvallende (slik)oevers achter vooroeverdedigingen zichtbaar als erosie- en sedimentatiestructuur. In de referentiesituatie (zonder Haringvlietsluizen en met getijdenbeweging) is er echter sprake van grote zandplaten, afgewisseld door diepe en minder diepe geulen. De huidige situatie wijkt hier sterk van af (klasse 5 – slecht).

In de Oude Maas en de Getijde-lek zijn zandbanken en steilrandjes (vrijwel) afwezig. Door normalisatie en oeververdediging krijgen erosie- en sedimentatiestructuren geen kans. De huidige situatie wijkt ver af van de oorspronkelijke situatie (klasse 5 – slecht).

De verkregen informatie van de overige waterlichamen (niet gevraagd) is ook in de tabel weergegeven.

Hydromorfologische toestand

Tabel 36

Hydromorfologische toestand erosie/ sedimentatiestructuren

Waterlichaam	R13	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas	Xe	5 – slecht
Grensmaas	Xe	5 – slecht
Nederrijn/Lek		
Waal	Xe	5 – slecht
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		

Waterlichaam	R13	Hydromorfologische toestand
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	Xe	5 – slecht
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	Xe	5 – slecht

- Toelichting.

Alleen de gevraagde beoordelingen zijn uitgevoerd.

Opmerkingen

Geen.

3.18

PR14 AANWEZIGHEID VAN OEERVERDEDIGINGAfleiding

Op basis van GIS met gebruik van de Ecotopenkaarten (ecotopen_oevers_tweede_cyclus.shp) en de dtb-bestanden (dtb_lin.shp en dtb_reg.shp). Bij deze afleiding is niet gekeken naar de vooroevers.

In principe is gebruik gemaakt van de Ecotopenkaarten omdat hierin de gevraagde oeverinformatie direct beschikbaar is. In de Ecotopenkaart staat de oeverinformatie in de lijnen shapefile. In de Ecotopenkaart (ecotopen_oevers_tweede_cyclus.shp) waarin de gegevens van de watergangen van de Bedijkte Maas, Boven Maas, Zandmaas, Grensmaas, Nederrijn/Lek, Waal, IJssel, Beneden Maas, Haringvliet oost, Hollandsch Diep en Oude Maas staan, is als eerste bepaald welke oevertypen natuurlijk en onnatuurlijk zijn aan de hand van bijlage 2, tabel 1.

Per waterlichaam is de lengte van de kunstmatige oever bepaald, waarna de lengtes zijn gecorrigeerd voor de aanwezige kribben met de functie:

Lengte natuurlijk – (aantal kribben in waterlichaam * standaard breedte krib).

Lengte onnatuurlijk + (aantal kribben in waterlichaam * standaard breedte krib).

Aan de hand van de gecorrigeerde lengtes is bepaald wat het percentage onnatuurlijke oever is.

De standaard breedte van een krib is bepaald door steekproefsgewijs meerdere kribben te meten en daar het gemiddelde van te nemen. Op deze manier is gekomen tot een standaard waarde van 7m.

Voor de waterlichamen waarvan geen oeverecotopen bekend zijn is het dtb-bestand gebruikt (Zwarte Water en Meppelerdiep). Uit het dtb_lijn bestand is de waterlijn geselecteerd. Aan deze lijn zit nog geen informatie over oevertype. Daarom is de informatie uit het vlakken bestand (dtb_vlak) aan de waterlijn gekoppeld. Aan de hand van een classificatie tabel (tabel 1, bijlage 2) is voor elke klasse bepaald of deze wel of niet natuurlijk is, waarna het percentage onnatuurlijke oever bepaald kon worden.

Informatie uit het logboek:

Algemeen	Aanname: Kribben komen alleen voor bij natuurlijke oevers.
Algemeen	Vooroevers niet meegenomen.
Bedijkte Maas, Boven Maas, Zandmaas, Grensmaas, Nederrijn/Lek, Waal, IJssel, Beneden Maas, Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Oude Maas	Bepaald welke oevertypen natuurlijk en onnatuurlijk zijn.
	Lijnen opgeknipt in kleine stukjes (d.m.v. <i>Split by vertices</i>) en lengte van die stukjes berekend.
	Spatial Join aan Waterlichamen om te bepalen welk stukje oever bij welk waterlichaam hoort. (Na visuele check een paar lijnen aan het juiste waterlichaam toegekend).
	Per waterlichaam lengte kunstmatige oever bepaald door Summarize op kolom Natuurlijk met som van lengte.
	Lengtes gecorrigeerd voor aanwezige kribben (lengte natuurlijk-aantal kribben in waterlichaam*standaard breedte en lengte onnatuurlijk+ aantal kribben in waterlichaam x standaard breedte.
	In excel percentage bepaald.
Zwarte Water,	Uit bestand dtb_lijn de waterlijn geselecteerd.

Meppelerdiep	Oeverlijnen opgeknipt in kleine stukjes door middel van <i>Split by vertices</i> .
	Door middel van <i>Spatial Join</i> de informatie uit het <i>dtb_reg</i> bestand (waaruit eerst een selectie is gemaakt voor de benodigde waterlichamen voor snellere bewerking, en waaruit de watervlakken zijn gehaald) aan de lijnen gekoppeld.
	De lengte van de lijnstukken bepaald.
	Voor elke klasse bepaald natuurlijk ja/nee (aan de hand van bijlage 2).
	Summarize op veld Natuurlijk met som van lengte.
	In excel percentage van de lengte van de oever bepaald.

Resultaat

Tabel 37

Percentage kunstmatige oever

Waterlichaam	R14	Lengte natuurlijk (m)	Lengte onnatuurlijk (m)	Aantal kribben	% lengte kunstmatige oever
Bedijkte Maas	X	101783	13740	7	11,9 %
Boven Maas	X	37616	8351	0	18,2 %
Zandmaas	X	319608	49141	70	13,3 %
Grensmaas	X	118422	31392	2	21,0 %
Nederrijn/Lek	X	238361	79745	765	24,8 %
Waal	X	274595	81405	747	22,7 %
Zwarte Water	X	123040	37946	0	23,6 %
Meppelerdiep	X	2190	21772	0	90,9 %
IJssel	X	374936	86697	1433	18,5 %
Beneden Maas	X	119071	61506	153	34,0 %
Beneden Merwede, Boven ...					
Bergsche Maas					
Brabantsche Biesbosch					
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe					
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	116644	113739	52	49,3 %
Hollandsche IJssel					
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	153633	218315	212	58,6 %

Hydromorfologische toestand

Tabel 38

Hydromorfologische toestand aanwezigheid van oeververdediging

Waterlichaam	R14	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas	X	2 – goed
Boven Maas	X	3 – matig
Zandmaas	X	2 – goed
Grensmaas	X	3 – matig
Nederrijn/Lek	X	3 – matig
Waal	X	3 – matig
Zwarte Water	X	3 – matig
Meppelerdiep	X	5 – slecht
IJssel	X	3 – matig
Beneden Maas	X	3 – matig

Waterlichaam	R14	Hydromorfologische toestand
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	4 – ontoereikend
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	4 – ontoereikend

- Toelichting

De hydromorfologische toestand volgt direct uit het percentage onnatuurlijke oever via de classificatietabel uit het handboek hydromorfologie.

Opmerkingen

Geen.

3.19

PR15 LANDGEBRUIK OEVERAfleiding

Deze parameter is een beschrijving van het landgebruik op de oeverstrook. Het gaat om de eerste 0 - 20 m van de droge oever vanaf de bovenkant van het talud.

Bij deze afleiding zijn de vooroevers niet meegenomen. Uit de oeverecotopenkaart is de waterlijn geselecteerd. Vervolgens is er een buffer van 20 meter om de oeverlijnen gelegd. Binnen deze buffer is bepaald welke oeverecotopen aanwezig zijn. Aan de hand van een classificatie tabel is bepaald welke oeverecotopen natuurlijk en welke onnatuurlijk zijn (zie bijlage 2) waarna het percentage onnatuurlijk landgebruik bepaald kan worden door het vergelijken van de oppervlaktes.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Algemeen	Vooroevers niet meegenomen.
Zandmaas, Grensmaas, Waal, Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Oude Maas	Door middel van <i>Intersect</i> bepaald welke oeverlijnen binnen welke waterlichamen liggen.
	Een buffer van 20m om de oeverlijnen gelegd (Full, straight).
	Door middel van <i>Intersect</i> bepaald welke oeverecotopen binnen deze buffer vallen.
	Alle vlakken aan de waterzijde verwijderd uit selectie.
	Bepaald welke oeverecotopen natuurlijk en onnatuurlijk zijn.
	Oppervlakte van de overgebleven vlakken bepaald.

Resultaat

Tabel 39

Onnatuurlijk landgebruik in de oeverzone

Waterlichaam	R15	Opp natuurlijk (m2)	Opp. onnatuurlijk (m2)	onnatuurlijk landgebruik oeverzone (%)
Bedijkte Maas				
Boven Maas				
Zandmaas	X	2565608	4288958	62,6
Grensmaas	X	950894	916250	49,1
Nederrijn/Lek				
Waal	X	5216737	1779695	25,4
Zwarte Water				
Meppelerdiep				
IJssel				
Beneden Maas				
Beneden Merwede, Boven ...				
Bergsche Maas				
Brabantsche Biesbosch				
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe				
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	2505701	1434653	36,4

Waterlichaam	R15	Opp natuurlijk (m2)	Opp. onnatuurlijk (m2)	onnatuurlijk landgebruik oeverzone (%)
Hollandsche IJssel				
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	3048687	4111396	57,4

- Toelichting

Het handboek hydromorfologie geeft aan dat het landgebruik op de oever berekend moet worden op de eerste 20m van de oever, of bij kleine rivieren en beken de eerste 5m. Geen van de rivieren waarvoor deze parameter is bepaald, behoort tot de laatst genoemde klasse. Alle afleidingen zijn dus gedaan binnen de buffer van 20m.

Hydromorfologische toestand

Tabel 40

Hydromorfologische
toestand landgebruik oever

Waterlichaam	R15	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas	X	4 – ontoereikend
Grensmaas	X	4 – ontoereikend
Nederrijn/Lek		
Waal	X	3 – matig
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	4 – ontoereikend
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	4 – ontoereikend

- Toelichting

De hydromorfologische toestand volgt direct uit het percentage onnatuurlijk landgebruik in de oeverzone via de classificatietabel uit het handboek hydromorfologie.

Opmerkingen

Geen.

3.20

PR16 LANDGEBRUIK IN UITERWAARD/ BEEKDALAfleiding

De Ecotopenkaart per waterlichaam is gecreëerd met behulp van het overleggen van het oeverecotopenbestand (ecotopen_tweede_cyclus.shp) met de waterlichamen (Owagv_NI_Rws_Expnw.shp).

Voor elk waterlichaam is bepaald welke oeverecotopen binnen de contour uit het waterlichamen bestand vallen. Vervolgens is bepaald welke oeverecotopen natuurlijk en welke onnatuurlijk zijn, zie bijlage 3. Per categorie (natuurlijk of onnatuurlijk) is bepaald wat het oppervlakte binnen elk waterlichaam is, waarna het percentage onnatuurlijk landgebruik bepaald kan worden.

Voor Vechtdelta Groot Salland/ Zwarte Water is gebruik gemaakt van de LGN5. Grasland, akker, boomgaard, bebouwing en infrastructuur is bestempeld als onnatuurlijk. Loofbos, naaldbos, overige open vegetatie, kale bodem is bestempeld als natuurlijk, zie bijlage 3.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Bedijkte Maas, Bovenmaas, Zandmaas, Grensmaas, Nederrijn/Lek, Waal, IJssel, Beneden Maas, Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Oude Maas	Summarize op veld Natuurlijk met som van oppervlakte
	In excel percentage van de oppervlakte van de oever bepaald.
	Dmv Intersect bepaald welke oeverecotopen er binnen de waterlichamen liggen
	Bepaald welke oeverecotopen natuurlijk en onnatuurlijk zijn (zie bijlage 3).
	Oppervlakte van de vlakken bepaald
	Summarize op veld Natuurlijk met som van oppervlakte
	In excel percentage van de oppervlakte van de oever bepaald.
Vechtdelta Groot Salland/ Zwarte Water	Op basis van de LGN 5 is bekeken welk percentage natuurlijk en onnatuurlijk is (zie bijlage 3).

Resultaat**Tabel 41**

Percentage onnatuurlijk landgebruik in uiterwaard

Waterlichaam	R16	Opp natuurlijk (ha)	Opp onnatuurlijk (ha)	Onnatuurlijk landgebruik (%)
Bedijkte Maas	X	543	2313	81,0
Boven Maas	X	97	41	29,8
Zandmaas	X	1326	6292	82,6
Grensmaas	X	360	1352	79,0
Nederrijn/Lek	X	1888	4046	68,2
Waal	X	2931	3810	56,5
Zwarte Water	X	33,2	70,4	67,9
Meppelerdiep				
IJssel	X	2070	7230	77,7
Beneden Maas	X	740	2578	77,7
Beneden Merwede, Boven ...				

Waterlichaam	R16	Opp natuurlijk (ha)	Opp onnatuurlijk (ha)	Onnatuurlijk landgebruik (%)
Bergsche Maas				
Brabantsche Biesbosch				
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe				
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	1626	2176	57,2
Hollandsche IJssel				
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	1985	1694	46,0

- Toelichting

Voor de classificatie natuurlijk/onnatuurlijk zie bijlage 3.

Hydromorfologische toestand

Tabel 42

Hydromorfologische
toestand landgebruik in
uiterwaard/ beekdal

Waterlichaam	R16	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas	X	5 – slecht
Boven Maas	X	3 – matig
Zandmaas	X	5 – slecht
Grensmaas	X	5 – slecht
Nederrijn/Lek	X	4 – ontoereikend
Waal	X	4 – ontoereikend
Zwarte Water	X	4 – ontoereikend
Meppelerdiep		
IJssel	X	5 – slecht
Beneden Maas	X	5 – slecht
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	4 – ontoereikend
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	4 – ontoereikend

- Toelichting

De hydromorfologische toestand volgt direct uit het percentage onnatuurlijk landgebruik in de uiterwaarden/beekdal via de classificatietabel uit het handboek hydromorfologie.

Opmerkingen

Geen.

3.21

PR17 MATE VAN NATUURLIJKE INUNDATIEAfleiding

Voor deze parameter wordt het percentage van het waterlichaam bepaald dat wordt beïnvloed door waterkeringen die voorkomen dat overstromingen plaatsvinden. Door overdimensionering kan de natuurlijke inundatie ook worden verstoord.

Er zijn twee parameters bepaald:

1. Op basis van het DTB (shapefile) is bepaald welk percentage van het waterlichaam waterkeringen heeft ((winter)dijken en kaden) parallel aan de rivier om inundatie te voorkomen. Dit percentage wordt eerst per oever bepaald ten opzichte van de rivieras. De resultaten per oever zijn gemiddeld. Dit gemiddelde leidt rechtstreeks tot een hydromorfologische klasse.
2. Als inundatie niet of beperkt plaatsvindt als gevolg van overdimensionering, wordt de mate waarin het waterlichaam is vergraven ten behoeve van het vergroten van de afvoercapaciteit bepaald (3 klassen: natuurlijke dimensies, beperkt vergraven, tenminste normprofiel). De kennis m.b.t. overdimensionering is gebaseerd op informatie van Margriet Schoor (RWS-DON, expert kennis).

Voor de hydromorfologische toestand geldt de slechtste klasse. Alle resultaten zijn tot stand gekomen in overleg met Margriet Schoor (RWS-DON).

Resultaat**Tabel 43**

Aanwezigheid van dijken en kaden en aanwezigheid van overdimensionering

Waterlichaam	R17	% dijken en kaden parallel aan as rivier / bijbehorende klasse	Klasse bij (i.g.v.) overdimensionering
Bedijkte Maas	X	100% / 5 – slecht	N.v.t.
Boven Maas	X	0% / 1 – zeer goed	1 – natuurlijke dimensies
Zandmaas	X	0% / 1 – zeer goed	1 – natuurlijke dimensies
Grensmaas	X	0% / 1 – zeer goed	1 – natuurlijke dimensies
Nederrijn/Lek			
Waal	X	100% / 5 – slecht	N.v.t.
Zwarte Water			
Meppelerdiep			
IJssel			
Beneden Maas	X	100% / 5 – slecht	N.v.t.
Beneden Merwede, Boven ...		100% / 5 – slecht	N.v.t.
Bergsche Maas		100% / 5 – slecht	N.v.t.
Brabantsche Biesbosch			
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe			
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	100% / 5 – slecht	N.v.t.
Hollandsche IJssel		100% / 5 – slecht	N.v.t.
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	100% / 5 – slecht	N.v.t.

- Toelichting

Alleen de bovenstroomse waterlichamen van de Maas worden niet ‘ingedamd’ door dijken, maar zijn ingesneden in een dal.

Er zijn plaatselijk wel structuren die de omvang van de inundatie bij verhoging van de waterstand beperken (kaden e.d.), maar dergelijke structuren verdwijnen bij 'echte' hoogwaters wel onder water. Het percentage van het dal dat bij dergelijke hoogwaters droog blijft, is verwaarloosbaar (pers. med. Margriet Schoor, RWS-DON). De toestand valt daarmee in klasse 1 – zeer goed. Deze waterlichamen zijn ook niet overgedimensioneerd om de afvoercapaciteit te vergroten (pers. med. Margriet Schoor, RWS-DON) (klasse 1 – zeer goed). De overige waterlichamen zijn bedijkt en vallen dus in klasse 5 – slecht.

Hydromorfologische toestand

Tabel 44
Hydromorfologische
toestand mate van
natuurlijke inundatie

Waterlichaam	R17	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas	X	5 – slecht
Boven Maas	X	1 – zeer goed
Zandmaas	X	1 – zeer goed
Grensmaas	X	1 – zeer goed
Nederrijn/Lek		
Waal	X	5 – slecht
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas	X	5 – slecht
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantsche Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	X	5 – slecht
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	5 – slecht

▪ Toelichting

Alleen de gevraagde beoordelingen zijn uitgevoerd.

Opmerkingen

Geen.

3.22

PR18 MOGELIJKHEID TOT NATUURLIJKE MEANDERINGAfleiding

Op basis van oud kaartmateriaal en expertkennis is nagegaan of meandering plaatsvindt in een natuurlijke situatie (kaartmateriaal: Oude rivierkaarten 1e druk serie1; Oude rivierkaarten 1e druk serie1; Oude rivierkaarten 1e druk serie2; Oude rivierkaarten 1e druk serie5; Oude rivierkaarten 1e druk serie5; Oude rivierkaarten 1e_herziening_serie6; Oude rivierkaarten 1e druk serie4). Zo nee: dan is de parameter 'niet van toepassing'. Zo ja: dan zijn de voornaamste obstakels voor vrije meandering in de overstromingsvlakte benoemd. Dit zijn met name oeververdediging en kribben (brondata zie parameter R14 (3.18)). De parameter is in overleg met Margriet Schoor (RWS-DON) afgeleid.

Resultaat**Tabel 45**

Mogelijkheid tot natuurlijke meandering

Waterlichaam	R18	Meandering in natuurlijke situatie (ja/ nee)?	Zo ja, meandering wordt gehinderd door
Bedijkte Maas			
Boven Maas			
Zandmaas	X	Ja	Oeververdediging
Grensmaas	X	Ja	Oeververdediging
Nederrijn/Lek			
Waal	X	Ja	Kribben
Zwarte Water			
Meppelerdiep			
IJssel			
Beneden Maas			
Beneden Merwede, Boven ...		Ja	Kribben
Bergsche Maas		Nee	
Brabantsche Biesbosch			
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe			
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer			
Hollandsche IJssel		Nee	
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	Nee	N.v.t.

- Toelichting

De Zandmaas, Grensmaas en de Waal meanderen van nature. Dit geldt niet voor de benedenrivieren (Oude Maas, Getijde-Lek, ...): dit zijn hoofdzakelijk 'anostomoserende rivieren'. Dit zijn rivieren die wel kronkelen, maar niet meanderen. Deze rivieren zijn van nature stabiel. Dit heeft te maken met de (venige) ondergrond en daarmee samenhangend een (van nature) hoge weerstand tegen erosie (beoordeling van de hydromorfologische toestand n.v.t.).

De meandering van de Zandmaas en de Waal wordt gehinderd door respectievelijk oeververdediging en kribben (klasse 5 - slecht).

Plaatsen zonder oeververdediging zijn echter vaak korte rechte stukken en binnenbochten, kortom de plekken waar de oever niet bloot staat aan de stroming. Ook hier is meandering in de vloedvlakte nergens mogelijk (klasse 5 - slecht).

Verkregen informatie van niet gevraagde waterlichamen (geen kruisje) is ook in de Tabel 46 weergegeven.

In de Grensmaas wordt meandering deels gehinderd door oeververdediging (21% van de oeverlengte, zie paragraaf 3.18) (klasse 3 - matig).

Hydromorfologische toestand

Tabel 46

Hydromorfologische toestand mogelijkheid tot natuurlijke meandering

Waterlichaam	R18	Hydromorfologische toestand
Bedijkte Maas		
Boven Maas		
Zandmaas	X	5 – slecht
Grensmaas	X	3 – matig
Nederrijn/Lek		
Waal	X	5 – slecht
Zwarte Water		
Meppelerdiep		
IJssel		
Beneden Maas		
Beneden Merwede, Boven ...		
Bergsche Maas		
Brabantse Biesbosch		
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe		
Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer		
Hollandsche IJssel		
Oude Maas, Getijde-Lek, ...	X	N.v.t.

▪ Toelichting

Alleen de gevraagde beoordelingen zijn uitgevoerd.

Opmerkingen

Geen.

HOOFDSTUK

4

Resultaten meren

4.1

PM1 KWEL OF WEGZIJGINGAfleiding

Voor de Twentekanalen is op basis van de kwelkaart (kwel2000) de gemiddelde waarde van de rastercellen binnen de grenzen van het waterlichaam berekend. Voor het IJsselmeer, Randmeren- Zuid, Markermeer, Noordzeekanaal, Grevelingenmeer en Volkerak zijn gegevens gebruikt van de Nationaal hydrologisch instrumentarium versie 2.1 (NHI 2.1, 2011). Het NHI 2.1 heeft een rekenperiode van 1998 t/m 2006. Dit valt buiten de jaren waarop binnen dit onderzoek wordt getoetst, nl 2007 t/m 2009. De reden dat er toch voor het NHI 2.1 is gekozen komt omdat er geen ander landelijk grondwatermodel is met dezelfde betrouwbaarheid. Een alternatief op NHI 2.1 is regionale modellen inzetten of het NHI laten rekenen t/m 2009. Laatst genoemde methodes gaan gepaard met een enorme inspanning en zijn om deze reden niet verder onderzocht. De waarden (mm/dag) van de rastercellen binnen de grenzen van het waterlichaam zijn gemiddeld en vermenigvuldigd met 365.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Twentekanalen	Berekend in GIS met Zonal Statistics op raster kwel2000 adhv shapefile met vlakken van de waterlichamen. Uitkomst hiervan is in mm/dag.
IJsselmeer, Randmeren-Zuid, Markermeer, Noorzeekanaal, Grevelingenmeer, Volkerak	Berekend met GIS op raster nhi 2.1 aan de hand van shapefile met vlakken van de waterlichamen. De uitkomst is in mm/dag en is omgerekend naar mm/jaar.

Resultaat**Tabel 47**

Resultaat kwel en
wegzijing

Waterlichaam	Kwel in mm/jaar
IJsselmeer	107
Randmeren-Zuid	671
Zwartemeer	
Ketelmeer + Vossemeer	
Markermeer	128
Randmeren-Oost	
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	72
Twentekanalen	26
Grevelingenmeer	9
Volkerak	49
Zoommeer/Eendracht	
Veerse meer	

Hydromorfologische toestand**Tabel 48**Hydromorfologische
toestand kwel of wegzijging

Waterlichaam	M1	Hydromorfologische toestand
IJsselmeer	X	1 – zeer goed
Randmeren-Zuid	X	3 – matig
Zwartemeer		
Ketelmeer + Vossemeer		
Markermeer	X	1 – zeer goed
Randmeren-Oost		
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	X	5 – slecht
Twentekanal	X	5 – slecht
Grevelingenmeer	X	1 – zeer goed
Volkerak	X	1 – zeer goed
Zoommeer/Eendracht		
Veerse meer		

Toelichting

Het IJsselmeer en het Markermeer worden beïnvloed door kwelwater en is het gevolg van de diepte van de meren en de afvoer (ook verdamping). Aan de randen, met name bij de steden, is meer kwel. Dit is het gevolg van drainerende werking van de afvoerpunten (zoals watergangen, gemalen en drainage) vanuit de steden. In de steden wordt de grondwaterstand kunstmatig laag gehouden. Omdat het enkel vanuit deze steden is, en over het algemeen de meren geen drainerende werking hebben, wordt de toestand beoordeeld als goed.

De Randmeren- Zuid (met name het Gooimeer) hebben gemiddeld een groter drainerend effect. Het Gooimeer grenst aan Almere, waar een deel van de kwel uit de stad wordt afgevoerd naar het meer. Het Eemmeer grenst voornamelijk aan landbouw gebied en hier is veel minder kwel. Vanwege het drainerend effect van het Gooimeer worden de Randmeren-Zuid als matig beoordeeld.

De kwel in de Twentekanal is beperkt tot gemiddeld 2 mm per maand. De bodem is over een lengte van 18 km 'beslibt' (bedekt met slib) om wegzijging tegen te gaan (zie M8, bodemsamenstelling). Hierdoor wordt de toestand sterk beïnvloed en komt het meest overeen met het type wijziging dat is beschreven onder klasse 5 – slecht.

Het Noordzeekanaal ligt in poldergebied en via het kanaal wordt het overtollige (grond)water afgevoerd; het beïnvloedt dus de kwel en infiltratie in het gebied dus sterk. Hierdoor is de toestand van dit waterlichaam geclassificeerd als slecht.

De invloed van het Volkerak en het Grevelingenmeer is zeer gering. Aan de hand van de data wordt net een kwel berekend. Vanwege de meer natuurlijke omgeving en de beperkte afvoer vanuit het gebied, wordt de toestand beoordeeld als zeer goed.

Opmerkingen

De NHI 2.1 kaart geeft een overzicht van de kwel en infiltratie in Nederland. Het is echter niet goed bekend of deze kaart met grote zekerheid gebruikt kan worden voor locatiespecifieke vragen. Deze kaart geeft wel een indicatie voor kwel in de grote meren en is daarom gebruikt voor het beoordelen van de kwel afleiding. Zo geeft het wel een beeld dat kwel meer optreedt in de buurt van de steden.

Echter, voor het Grevelingenmeer ligt de waarde voor de meeste cellen tussen de -0,01 en 0,01 en is dus een heel klein verschil. Hierdoor is de kwel in het Grevelingenmeer te gering om met dit model goed te bepalen.

4.2

PM2 NEERSLAGAfleiding

Voor de neerslaggegevens is het jaar 2006 gebruikt. Van dit jaar waren voor alle gevraagde waterlichamen gegevens beschikbaar. Voor het IJsselmeer en het Markermeer is gebruik gemaakt van het bestand neerslag 2006.xls waarin de dagwaarden per meer zijn weergegeven. Voor de waterlichamen Randmeren-zuid, Noordzeekanaal, Twentekanalen, Grevelingenmeer en Volkerak is gebruik gemaakt van de gegevens in de bestanden rws_210_270_rh24.xls; rws_273_319_rh24.xls en rws_323_391_rh24.xls. Voor deze waterlichamen zijn de gegevens van de bijbehorende weerstations geselecteerd (zie tabel).

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
IJsselmeer, Markermeer	Berekening maandgemiddelde over het jaar 2006 op basis van dagwaarden per meer. Afgerond op twee decimalen achter de komma.
Randmeren-zuid, Noordzeekanaal, Twentekanalen, Grevelingenmeer en Volkerak	Eerst selectie van weerstations bij waterlichaam; De Bilt (nr.260) voor Randmeren-zuid; Schiphol (nr. 240) voor Noordzeekanaal; Twente (nr. 290) voor Twentekanalen; Wilhemindorp (nr. 323) voor de waterlichamen Grevelingenmeer en Volkerak. Alleen de meetgegevens van 2006 zijn gebruikt, omdat dit jaar ook beschikbaar was voor de waterlichamen IJsselmeer en Markermeer. In basisgegevens stond de waarde -1 (= neerslagmeting kleiner dan 0,05 mm), deze waarde is afgerond naar nul voor het bepalen van de maandgemiddelden. De werkstappen zijn te volgen in "Neerslag_verdamping 2006 maandgemiddelden.xls"

Tabel 49

Weerstations neerslag

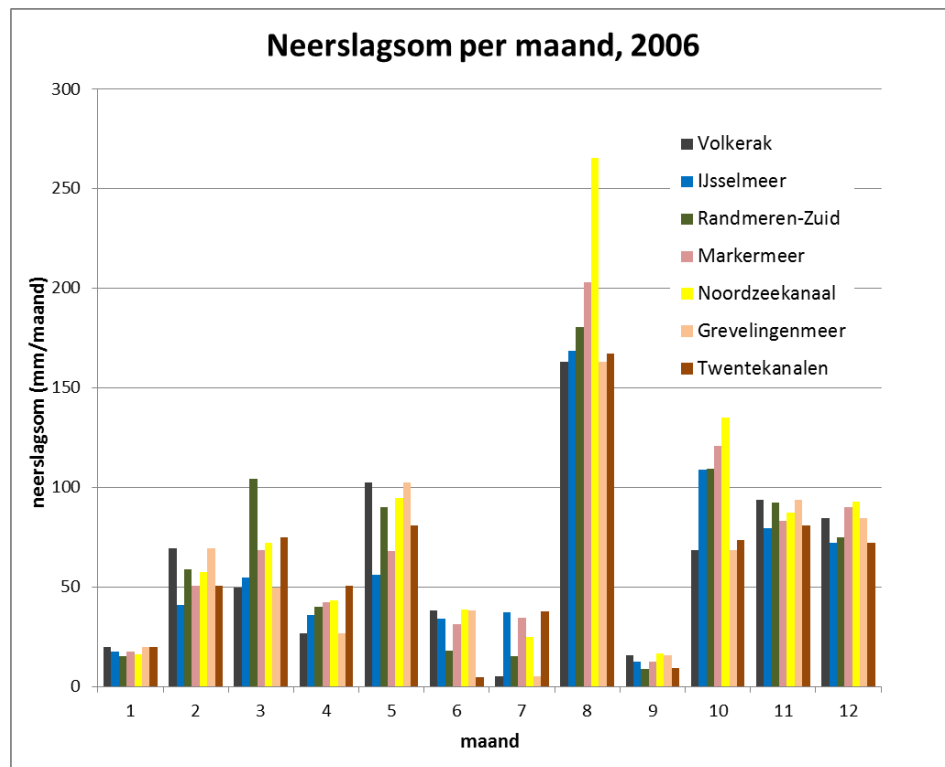
Waterlichaam	M2	Weerstation + nummer
IJsselmeer	X	Niet van toepassing (zie tekst)
Randmeren-Zuid	X	De Bilt (nummer 260)
Zwartemeer		
Ketelmeer + Vossemeer		
Markermeer	X	Niet van toepassing (zie tekst)
Randmeren-Oost		
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	X	Schiphol (nummer 240)
Twentekanalen	X	Twente (nummer 290)
Grevelingenmeer	X	Wilhelminadorp (nummer 323)
Volkerak	X	Wilhelminadorp (nummer 323)
Zoommeer/Eendracht		
Veerse meer		

Resultaat

Het resultaat is de gemiddelde neerslag per maand (in mm) voor de waterlichamen IJsselmeer, Markermeer, Randmeren – zuid, Noordzeekanaal, Twentekanalen, Grevelingenmeer en Volkerak.

Figuur 11

Neerslagsom per maand

Hydromorfologische toestand

Deze parameter wordt niet beoordeeld.

Opmerkingen

Geen.

4.3

PM3 VERDAMPINGAfleiding

Voor de verdampinggegevens is het jaar 2006 gebruikt. Van dit jaar waren voor alle gevraagde waterlichamen gegevens beschikbaar. Voor het IJsselmeer en het Markermeer is gebruik gemaakt van het bestand verdamping 2006.xls. Voor de waterlichamen Randmeren-zuid, Noordzeekanaal, Twentekanal en Grevelingenmeer en Volkerak is gebruik gemaakt van de gegevens in de bestanden rws_210_270_ev24.xls; rws_273_319_ev24.xls en rws_323_391_ev24.xls. Voor deze waterlichamen zijn de gegevens van de bijbehorende weerstations geselecteerd (zie tabel).

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
IJsselmeer, Markermeer	Berekening maandgemiddelde over het jaar 2006 op basis van dagwaarden per meer. Afgerond op twee decimalen achter de komma.
Randmeren-zuid, Noordzeekanaal, Twentekanal, Grevelingenmeer, Volkerak	Eerst selectie van weerstations bij waterlichaam; De Bilt (nummer 260) voor Randmeren-zuid; Schiphol (nummer 240) voor Noordzeekanaal; Twente (nummer 290) voor Twentekanal; Wilhelminadorp (nummer 323) voor de waterlichamen Grevelingenmeer en Volkerak. Alleen de meetgegevens van 2006 zijn gebruikt, omdat dit jaar ook beschikbaar was voor de waterlichamen IJsselmeer en Markermeer. In basisgegevens stand de waarde -1 (= neerslagmeting kleiner dan 0,05 mm), deze waarde is afgerond naar nul voor het bepalen van de maandgemiddelden.
	De werkstappen zijn te volgen in "Neerslag_verdamping 2006 maandgemiddelden.xls"

Tabel 50

Weerstations neerslag

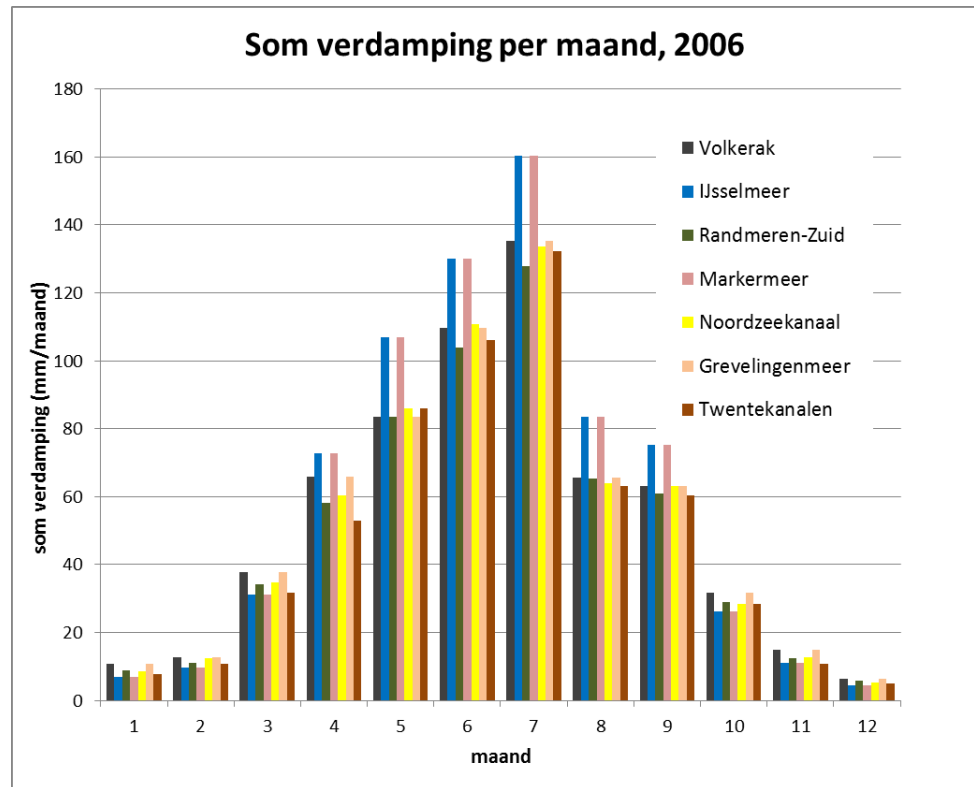
Waterlichaam	M3	Weerstation + nummer
IJsselmeer	X	Niet van toepassing (zie tekst)
Randmeren-Zuid	X	De Bilt (nummer 260)
Zwartemeer		
Ketelmeer + Vossemeer		
Markermeer	X	Niet van toepassing (zie tekst)
Randmeren-Oost		
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	X	Schiphol (nummer 240)
Twentekanal	X	Twente (nummer 290)
Grevelingenmeer	X	Wilhelminadorp (nummer 323)
Volkerak	X	Wilhelminadorp (nummer 323)
Zoommeer/Eendracht		
Veerse meer		

Resultaat

Het resultaat is de gemiddelde verdamping per maand (in mm, afgerond op twee decimalen achter de komma) voor de waterlichamen IJsselmeer, Markermeer, Randmeren-zuid, Noordzeekanaal, Twentekanal, Grevelingenmeer en Volkerak. De tabel met resultaten is opgenomen in de database.

Figuur 12

Verdamping per maand

Hydromorfologische toestand

Deze parameter wordt niet beoordeeld.

Opmerking

Geen

4.4

PM4 AANVOER

Afleiding

Voor het afleiden van de parameter aanvoer zijn gegevens geleverd voor negen van de twaalf waterlichamen. Deze data wordt niet alleen door Rijkswaterstaat beheerd, maar ook door de waterschappen; door middel van stuwen, sluizen en gemalen wordt water geloosd. Deze gegevens zijn veelal niet bij Rijkswaterstaat beschikbaar en enkel bij de waterschappen. Naar ontbrekende data is wel gevraagd, maar dient bij de waterschappen te worden achterhaald.

Voor het IJsselmeergebied is een waterbalans opgesteld, die jaarlijks met nieuwe data wordt aangevuld. Het gaat hier om het IJsselmeer, Markermeer, Ketelmeer en Vossemeer, Zwartemeer, Randmeren- zuid en Randmeren-Oost. De gegevens zijn voornamelijk geleverd per meer. De Randmeren- zuid en –oost bestaan uit meerdere meren. De invoerposten van de meren die behoren tot de waterlichamen zijn bij elkaar op geteld. Voor het Zwartemeer is geen afzonderlijk bestand geleverd. Daarentegen zijn er twee aanvoerposten naar het Ketelmeer en Vossemeer in de Meppelerdiep en de Overijsselse Vecht. Deze komen uit in het Zwartemeer. Daarom zijn deze twee posten ook gebruikt voor de aanvoer naar het Zwartemeer. Echter, er zijn meerdere aan- en afvoerposten in het Zwartemeer, die nu nog niet zijn meegenomen. Alle aanvoerposten zijn dus nog niet bekend voor het Zwartemeer.

De geleverde data van de waterbalans bevatte niet de gegevens van de (spui)sluizen. De data voor de volgende (spui)sluizen is geleverd door de Servicedesk Data (DID) en toegevoegd aan de juiste waterlichamen;

- IJsselmeer: Den oever buiten, Houtrib noord, Kornwerderzand buiten en Krabbersgat Noord.
- Randmeer: Nijkerkernauw en Roggebotsluis.

Voor het Noordzeekanaal wordt sinds 1998 jaarlijks een waterbalans opgesteld. De laatste is van 2009. Voor dit onderzoek is gevraagd om de waterbalans van 2007 mee te nemen in de beoordeling; andere jaren zijn niet gevraagd. Deze bevat alle afzonderlijke aanvoerposten in m³/dag.

Voor het Volkerak en het Zoommeer is één bestand met alle aan- en afvoer posten voor de drie jaren geleverd die beschikbaar zijn bij Rijkswaterstaat. Vanuit het Volkerak stroomt het vrij naar het Zoommeer. Aangezien de aanvoerposten naar het Volkerak zijn en dus het Zoommeer beïnvloeden, maar niet bekend is wat de wateruitwisseling is, is het bestand niet uit elkaar getrokken. Bovendien bevat het bestand enkel de belangrijkste aan- en afvoerposten, zoals bij de sluizen. Van relatief kleine aanvoerposten, zoals beheerd door de waterschappen, zijn geen gegevens geleverd.

Voor het Grevelingenmeer en het Veerse Meer zijn slechts twee aan- of afvoer posten geleverd. Aangezien het beide grote meren zijn, zijn er waarschijnlijk veel verschillende, kleine, aanvoerposten. Deze aanvoerposten worden voornamelijk beheerd door waterschappen, zoals ook Rijkswaterstaat Zeeland aangeeft. Voor een goede indicatie van de aanvoerposten zijn meer data nodig.

Van de Twentekanalen is een balans opgesteld voor het waterakkoord. Hierin worden alle aan- en afvoerposten voor één dag beschreven (in augustus 2003). Echter voor het gehele jaar zijn enkel gegevens beschikbaar voor Delden, Hengelo en Almen. Overige data zijn niet bij Rijkswaterstaat beschikbaar, maar bij de waterschappen. De geleverde data van de gemalen en de lijst met aan- en afvoerposten zijn samen representatief om een beoordeling te geven.

Alle gegevens zijn geleverd in m³ per dag of m³ per maand en zijn omgerekend naar mm per maand. De oppervlakte die is gebruikt voor deze omrekening komt uit de geleverde shapefile met de waterlichamen.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Markermeer, Ketelmeer+Vossemeer, IJsselmeer, Randmeren-Zuid, Randmeren-Oost, Zwartemeer	Geleverde gegevens uit de waterbalans van het IJsselmeergebied staan in m ³ per dag voor iedere aanvoerpost en per meer afzonderlijk. Gegevens van sluizen waren niet meegestuurd met de waterbalans. Deze zijn geleverd door de Servicedesk Data (DID). En zijn toegevoegd aan de juiste meren
Noordzeekanaal	In de waterbalans zijn alle aan- en afvoerposten geleverd in m ³ per dag.
Grevelingenmeer, Volkerak, Zoomeer/ eendracht en Veeerse meer	De geleverde gegevens bestaan uit enkele sluizen en grote gemalen beheerd door Rijkswaterstaat.
Twentekanalen	Data van de gemalen beheerd door Rijkswaterstaat zijn geleverd in m ³ per dag.
Alle waterlichamen	De aanvoer in m ³ per dag voor alle posten is omgerekend naar mm per maand. Gedaan met behulp van de oppervlakte uit de shapefile met de waterlichamen. Deze oppervlakte is bepaald met een calculatie-tool in Arc-GIS. Vervolgens is de aanvoer bepaald per post per maand. Deze zijn bij elkaar opgeteld voor de aanvoer per waterlichaam per maand.

Resultaat

Per waterlichaam is in de database een tabel te vinden met daarin de aanvoer per maand in mm waterschijf voor alle aanvoer posten afzonderlijk en het totaal per maand.

Hydromorfologische toestand

Tabel 51

Hydromorfologische toestand aanvoer

Waterlichaam	M4	Hydromorfologische toestand		
		2007	2008	2009
IJsselmeer	Xj	5 – slecht	3 – matig	3 – matig
Randmeren-Zuid	Xj	3 – matig	3 – matig	3 – matig
Zwartemeer	Xj	1 – zeer goed	1 – zeer goed	1 – zeer goed
Ketelmeer + Vossemeer	Xj	1 – zeer goed	1 – zeer goed	1 – zeer goed
Markermeer	Xj	3 – matig	3 – matig	3 – matig
Randmeren-Oost	Xj	3 – matig	3 – matig	3 – matig
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	X	5 – slecht		
Twentekanalen	X	5 – slecht		
Grevelingenmeer	Xj	Geen data	Geen data	Geen data
Volkerak	Xj	5 – slecht	5 – slecht	5 – slecht

Waterlichaam	M4	Hydromorfologische toestand		
		2007	2008	2009
Zoommeer/Eendracht	Xj	5 – slecht	5 – slecht	5 – slecht
Veerse meer	Xj	Geen data	Geen data	Geen data

■ Toelichting

In het IJsselmeergebied valt direct op dat voor het waterlichaam Ketelmeer+Vossemeer die maandelijkse aanvoer zeer groot is. Aangezien de aanvoer vanuit rivieren verloopt, is de grote aanvoer verklaarbaar. Deze aanvoer vanuit de rivieren verloopt relatief natuurlijk, waardoor dit waterlichaam wordt beoordeeld als zeer goed.

Het IJsselmeer wordt voornamelijk gevoed door water van gemalen en wordt dus gereguleerd. Wel lijkt de fluctuatie in aanvoer op een natuurlijke variatie (laag in zomer). Enkel in 2007 is de aanvoer in juli extreem hoog vergeleken met de andere zomermaanden. 2008 en 2009 wordt beoordeeld als matig en 2007 als slecht, vanwege de hoge aanvoer in juli.

Ook het Markermeer wordt voornamelijk gevoed door water van gemalen en wordt hierdoor gereguleerd. De variatie in maanden kan worden verklaard door de invloed van de seizoenen, waardoor dit waterlichaam valt in klasse matig.

De Randmeren- Oost en –Zuid worden beide beïnvloed door de aanvoer vanuit RWZI's (rioolwaterzuiveringen). Ook wordt water aangevoerd door gemalen. De fluctuatie volgt wel een natuurlijk verloop met hoge aanvoer in de winter en laag in de zomer.

Naar het Noordzeekanaal zijn veel verschillende aanvoerposten. Bijna allemaal zijn ze gecontroleerd door gemalen, stuwen, inlaten of zijn lozingspunten uit de polders. De aanvoer is dus sterk gereguleerd en valt daarom in de klasse slecht.

Uit de gegevens van de Twentekanalen blijkt dat de aanvoer sterk wordt gereguleerd om op deze manier voldoende water in het gebied vast te houden. Bovendien wordt het water ook gereguleerd door middel van de sluisen. Hierdoor wordt de hydromorfologische toestand als slecht beoordeeld.

Opmerkingen

Voor een aantal waterlichamen missen de gegevens voor het bepalen van de aanvoer, omdat deze gegevens enkel beschikbaar zijn bij de waterschappen. Wanneer een gedegen onderbouwing van de beoordeling gewenst is, wordt aangeraden om bij de waterschappen informatie te verzamelen.

4.5

PM5 AFVOER

Voor het afleiden van de parameter afvoer zijn gegevens geleverd voor negen van de twaalf waterlichamen.

Voor het IJsselmeergebied is een waterbalans opgesteld, die jaarlijks met nieuwe data wordt aangevuld. Het gaat hier om het IJsselmeer, Markermeer, Ketelmeer en Vossemeer, Zwartemeer, Randmeren- zuid en Randmeren-Oost. De gegevens zijn geleverd als alle aanvoerposten en zijn voornamelijk geleverd per meer. De Randmeren- zuid en –oost bestaan uit meerdere meren. De afvoerposten zijn per waterlichaam uit deze databestanden getrokken.

Voor het Zwartemeer is geen afzonderlijk bestand geleverd en is niet beschikbaar. Daarentegen zijn twee aanvoerposten naar het Ketelmeer en Vossemeer in het Meppelerdiep en de Overijsselse Vecht. Deze komen uit in het Zwartemeer. Omdat in de geleverde data van het Ketelmeer en Vossemeer ervan uit is gegaan dat het water van de Overijsselse Vecht en het Meppelerdiep naar het Ketelmeer en Vossemeer stroomt, zijn deze gegevens ook gebruikt als afvoer posten. Echter voor het Zwartemeer is geen waterbalans opgesteld. Hierdoor zijn enkel de afvoerposten naar het Ketelmeer en Vossemeer bekend. Overige data is niet beschikbaar bij Rijkswaterstaat en moet bij de waterschappen verzameld worden. De data is hierdoor nog niet compleet en moet eigenlijk aangevuld worden voor een beter onderbouwde afleiding.

De geleverde data van de waterbalans bevatte niet de gegevens van de (spui)sluizen. De data voor de volgende (spui)sluizen is geleverd door de Servicedesk Data (DID) en toegevoegd aan de juiste waterlichamen;

- IJsselmeer: Den oever buiten, Houtrib noord, Kornwerderzand buiten en Krabbersgat Noord.
- Randmeer: Nijkerkernauw en Roggebotsluis.

Voor het Noordzeekanaal is een waterbalans opgesteld in 2007. Deze bevat alle afzonderlijke afvoerposten in m³/maand.

Voor het Volkerak en het Zoommeer is één bestand met alle aan- en afvoer posten voor de drie jaren geleverd. Vanuit het Volkerak stroomt het vrij naar het Zoommeer. Aangezien de afvoerposten naar het Volkerak zijn en dus het Zoommeer beïnvloeden, maar niet bekend is wat de wateruitwisseling is, is het bestand niet uit elkaar getrokken. Bovendien bevat het bestand enkel de belangrijkste aan- en afvoerposten, zoals bij de sluizen. Van relatief kleine afvoerposten, zoals waterlevering voor de landbouw, beheerd door de waterschappen, zijn geen gegevens geleverd.

Voor het Grevelingenmeer en het Veerse Meer zijn slechts twee aan- of afvoer posten geleverd (zoals sluizen). De kleine afvoerposten, zoals zoetwater levering vanuit het Veerse meer voor de landbouw tijdens droogte, is niet beschikbaar. Deze posten worden voornamelijk beheerd door waterschappen. Voor een goede indicatie van de totale afvoerposten, is meer data nodig.

Van de Twentekanalen is een balans opgesteld voor het waterakkoord. Hierin worden alle aan- en afvoerposten voor één dag beschreven (in august 2003). Echter voor het gehele jaar zijn enkel gegevens beschikbaar voor Delden, Hengelo en Almen. Deze gegevens zijn terug te vinden in de database.

Alle gegevens zijn geleverd in m³ per dag of m³ per maand en zijn omgerekend naar mm per maand. De oppervlakte die is gebruikt voor deze omrekening komt uit de geleverde shapefile met de waterlichamen.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Markermeer, Ketelmeer+Vossemeer, IJsselmeer, Randmeren-Zuid, Randmeren-Oost, Zwartemeer	Geleverde gegevens uit de waterbalans van het IJsselmeergebied staan in m ³ per dag voor iedere aanvoerpost en per meer afzonderlijk. Gegevens van sluizen waren niet meegestuurd met de waterbalans. Deze zijn geleverd door de Servicedesk Data (DID). En zijn toegevoegd aan de juiste meren. Hieruit zijn alle afvoerposten naar de verschillende meren gehaald.
Noordzeekanaal	In de waterbalans zijn alle aan- en afvoerposten geleverd in m ³ per dag.
Grevelingenmeer, Volkerak, Zoomer/ eendracht en Veerse meer	De geleverde gegevens bestaan uit enkele sluizen en grote gemalen beheerd door Rijkswaterstaat.
Twentekanalen	Data van de gemalen beheerd door Rijkswaterstaat zijn geleverd in m ³ per dag.
Alle waterlichamen	De aanvoer in m ³ per dag voor alle posten is omgerekend naar mm per maand. Gedaan met behulp van de oppervlakte uit de shapefile met de waterlichamen. Deze oppervlakte is bepaald met een calculatie-tool in Arc-GIS. Vervolgens is de aanvoer bepaald per post per maand. Deze zijn bij elkaar opgeteld voor de aanvoer per waterlichaam per maand.

Resultaat

Per waterlichaam is in de database een tabel te vinden met daarin de aanvoer per maand in mm waterschijf. Voor alle aanvoer posten afzonderlijk en het totaal per maand.

■ Toelichting

Het waterlichaam Ketelmeer en Vossemeer heeft twee belangrijk afvoerposten; naar het IJsselmeer en naar de Randmeren. Naar het IJsselmeer is een vrije doorlaat en naar de Randmeren is een sluis met spuikoker. De waterafvoer is groot en is te verklaren door de grote aanvoer vanuit de rivieren. De afvoer is gevarieerd over de seizoenen en wordt beoordeeld als zeer goed.

De afvoer van het Zwartemeer wordt voornamelijk gereguleerd via een stuw. Vanwege de natuurlijke variatie, wordt dit waterlichaam beoordeeld als matig.

Van de Randmeren Zuid zijn geen afvoerposten geleverd (wel geprobeerd maar het is niet gelukt deze meetgegevens te verkrijgen). De afvoer is hoofdzakelijk naar het Markermeer en wordt niet gereguleerd. In de database van het Markermeer is niet goed te zien welke aanvoerpost vanuit de Randmeren Zuid naar het Markermeer is. Daarom wordt dit waterlichaam niet beoordeeld.

Van de Randmeren Oost is enkel de afvoer bij Nijkerkernauw beschikbaar. De afvoer wordt op deze locatie gereguleerd door middel van spuien en een sluis. Ook andere afvoeren, naar bijvoorbeeld landbouwgrond kunnen aanwezig zijn. Deze zijn nu niet bekend.

Ook al is de afvoer gereguleerd, de afvoer is gevarieerd over de seizoenen, waardoor dit waterlichaam wordt beoordeeld als matig. Echter in 2009 was er geen afvoer tijdens de zomer en wordt het water vast gehouden in het gebied om watertekorten te beperken/voorkomen. Dit is minder gunstig voor de natuurlijkheid, waardoor dit waterlichaam voor 2009 wordt beoordeeld als slecht.

Van het Markermeer zijn twee afvoerposten bekend; beide in de Houtribdijk. Het Markermeer voert water in tijden van wateroverschot af naar het IJsselmeer. In tijden van droogte wordt er waarschijnlijk water afgevoerd naar de (landbouw) gebieden eromheen. Dit is te zien aan de twee posten in de Houtribdijk, waar water aan- of afgevoerd wordt, afhankelijk van de seizoenen. Omdat dit waterlichaam wel sterk gereguleerd wordt, maar wel een natuurlijke variatie vertoont, wordt de klasse matig toegekend.

Het IJsselmeer wordt voornamelijk gevoed door water van gemalen en wordt dus gereguleerd. De natuurlijke variatie in het jaar van de afvoer is zeer beperkt (bv. laag in zomer). Alle jaren worden beoordeeld als slecht.

Naar het Noordzeekanaal zijn veel verschillende afvoerposten. Bijna allemaal zijn ze gecontroleerd door gemalen, stuwen, inlaten of zijn lozingspunten uit de polders. De afvoer is dus sterk gereguleerd en valt daarom in de klasse slecht.

Uit de gegevens van de Twentekanalen blijkt dat de afvoer sterk wordt gereguleerd om op deze manier voldoende water in het gebied vast te houden. Bovendien wordt het water ook gereguleerd door middel van de sluisen. Hierdoor wordt de hydromorfologische toestand als slecht beoordeeld.

Hydromorfologische toestand

Tabel 52
Hydromorfologische
toestand afvoer

Waterlichaam	M5	Hydromorfologische toestand		
		2007	2008	2009
IJsselmeer	Xj	5 – slecht	5 – slecht	5 – slecht
Randmeren-Zuid	Xj	Geen data	Geen data	Geen data
Zwartemeer	Xj	3 – matig	3 – matig	3 – matig
Ketelmeer + Vossemeer	Xj	1 – zeer goed	1 – zeer goed	1 – zeer goed
Markermeer	Xj	3 – matig	3 – matig	3 – matig
Randmeren-Oost	Xj	3 – matig	3 – matig	5 – slecht
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	X	5 – slecht		
Twentekanalen	X	5 – slecht		
Grevelingenmeer	Xj	Geen data	Geen data	Geen data
Volkerak	Xj	5 – slecht	5 – slecht	5 – slecht
Zoommeer/Eendracht	Xj	5 – slecht	5 – slecht	5 – slecht
Veerse meer	Xj	Geen data	Geen data	Geen data

- **Toelichting**

De posten voor de afvoer lijken niet allemaal te kloppen. Voor een groot aantal waterlichamen missen de gegevens voor het bepalen van de afvoer.

Opmerkingen

Voor een aantal waterlichamen missen de gegevens voor het bepalen van de afvoer, met name van waterschappen.

4.6

PM6 WATERSTANDAfleiding

Op basis van geleverde 10 minuten gegevens zijn maandgemiddelden berekend. De peilen van de meren zijn beschikbaar via www.mfps.nl of www.actuelewaterdata.nl. Voor de waterlichamen IJsselmeer en Markermeer heeft Harrie Oude Voshaar (Dienst IJsselmeergebied) de grafieken en berekende gegevens aangeleverd.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
IJsselmeer, Markermeer,	De gegevens van station Nijkerk west (2463) zijn gebruikt voor de maandgemiddelden. Voor januari zijn 4464 (10 minuten) gegevens gemiddeld, voor februari 4032(10 minuten) gegevens, voor maart 4464 (10 minuten) gegevens voor april 4320 (10 minuten) gegevens voor mei 4464 (10 minuten) gegevens voor juni 4320 (10 minuten) gegevens voor juli 4464 (10 minuten) gegevens voor augustus 4464 (10 minuten) gegevens voor september 4320 (10 minuten) gegevens voor oktober 4464 (10 minuten) gegevens voor november 4320 (10 minuten) en gegevens voor december 4464 (10 minuten). Dit is voor voor 2007 gedaan. De hydromorfologische beoordeling is gebaseerd op 2007 (zie grafieken).
Randmeren zuid	Uurwaarden omgezet naar gemiddelde peilen per maand
Grevelingen, Noordzeekanaal, Twentekanal, Volkerak	De eerste stap is de brondata van deze afleiding, die in 2009 is uitgevoerd, toe te voegen aan de excel sheet "20110826_afleiden_maandgemiddelden". Onder het tabblad "oude afleiding" zijn deze gegevens toegevoegd. Vervolgens zijn de bronbestanden ingeladen, en met behulp van de formule "subtotaal" zijn de gemiddelden per maand bepaald. Per meetpunt is een apart tabblad gemaakt. De resultaten staan onder het tabblad "figuur", hier zijn tevens de wegingsfactoren berekend en is tenslotte de figuur gemaakt die tevens aan de rapportage is toegevoegd.

Tabel 53

Waterlichamen en meetstations

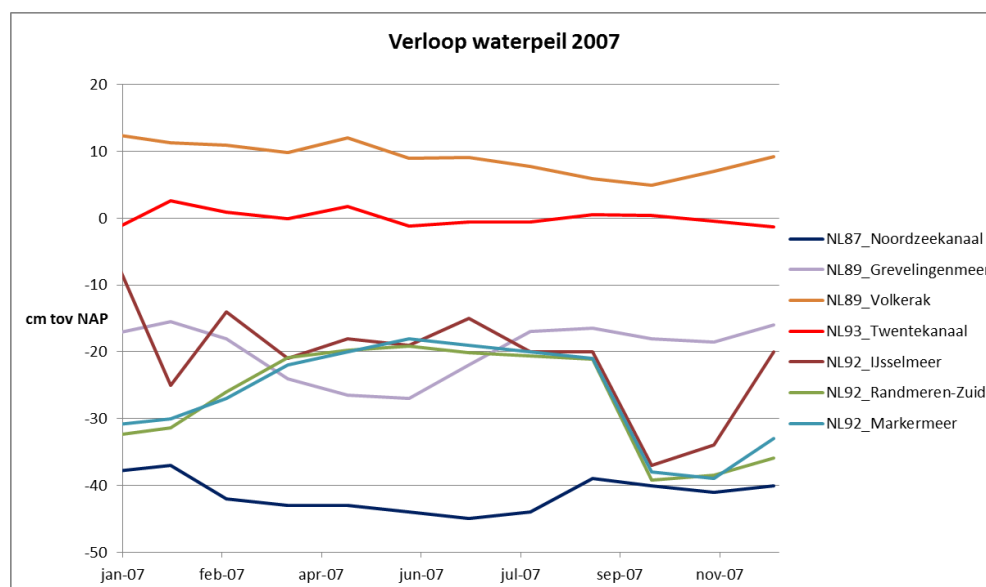
Waterlichaam	Meetstations	Wegingsfactor
IJsselmeer	Megendorp	0,22
	Houtrib noord	0,35
	Lemmer	0,13
	Kornwerderzand binnen	0,30
Markermeer	Hollandse brug/Schellingwoude	0,28
	Houtrib zuid:	0,22
	Krabbegat zuid:	0,20
	Edam:	0,29
Grevelingenmeer	Hevel Grevelingendam	0,50
	Brouwershaven binnen	0,50
Twentekanal	Almen	0,50
	Delden Boven	0,50
Noordzeekanaal	Buitenhuizen	1,00
Volkerak	Rak Zuid	1,00

Resultaat

Onderstaande grafieken geven de gemiddelden per maand weer. Hierbij valt Twentekanalen buiten de range aangezien het gemiddelde op 1303 cm+NAP ligt. Deze is alsnog weergegeven in onderstaande Figuur 13 waarbij het gemiddelde op 0 cm tov NAP, en de fluctuatie tov het gemiddelde is weergegeven.

Figuur 13

Waterstanden meren



Hydromorfologische toestand

Tabel 54

Hydromorfologische toestand waterstand

Waterlichaam	M6	Hydromorfologische toestand
IJsselmeer	X	5 – slecht
Randmeren-Zuid	X	5 – slecht
Zwartemeer		
Ketelmeer + Vossemeer		
Markermeer	X	5 – slecht
Randmeren-Oost		
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	X	5 – slecht
Twentekanalen	X	5 – slecht
Grevelingenmeer	X	5 – slecht
Volkerak	X	5 – slecht
Zoommeer/Eendracht		
Veerse meer		

▪ Toelichting

In een natuurlijke situatie is het waterpeil in de zomer lager dan in de winter, uit de meetwaarden blijkt dat het omgekeerde het geval is. Vermoedelijk zijn hogere waterstanden gewenst voor recreatie en de landbouw. De waterstanden worden volledig gereguleerd. Vandaar dat de hydromorfologische toestand voor alle waterlichamen voor deze parameter klasse 5 - slecht krijgen.

Opmerkingen

Geen.

4.7

PM7 WATERDIEPTEVERDELINGAfleiding

Voor de afleiding van de waterdiepteverdelingen zijn verschillende bestanden geleverd. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel. Ook de celgrootte is in de tabel aangegeven, omdat niet alle aangeleverde data dezelfde nauwkeurigheid heeft. Voor de Twentekanalen, Grevelingenmeer en Volkerak zijn gegevens gebruikt uit 2009. Dit is gedaan, omdat de metingen enkel in 2009 zijn uitgevoerd. Tussen 2007 en 2009 hebben er geen veranderingen plaatsgevonden die invloed hebben op de waterdiepteverdeling. Daarom zijn deze gegevens gebruikt.

Waterlichaam	Toelichting
IJsselmeer, Markermeer, Randmeren zuid	Dieptemetingen zijn als GRID-bestand in GIS geladen (bodemdiepte_2006 klassen.lyr). Gegevens voor Randmeren-zuid is uit grid gehaald mbv extract by mask. Gegevens tabel met voorkomen van dieptes is vervolgens in excel geladen. Cellen met een waarde 0 of hoger zijn er uit gehaald. Aantal cellen per diepte is vermenigvuldigd met 25 (opp 1 cel). Klassen van 25 cm zijn bepaald. Totale oppervlakte per klasse is bepaald. Percentage opp per klasse van totale opp is bepaald. Cumulatieve percentage is tegen de diepte uitgezet.
Twentekanalen	De werkbestanden waarin de stappen zijn uitgewerkt, zijn "Grevelingenmeer.xlsx", "nzk (aangepast).xlsx", "Twentekanalen.xlsx" en "Volkerak.xlsx". De resultaten zijn toegevoegd aan de database, onder tabblad "M07 Waterdiepteverdeling".
Volkerak, Grevelingenmeer	

Voor het bepalen van deze parameter zijn de dieptemetingen, waar nodig, opgeknipt voor de waterlichamen afzonderlijk. Bijvoorbeeld, voor het IJsselmeergebied zijn drie shapefiles gemaakt die ieder over één van de drie waterlichamen liggen. Echter, niet in alle waterlichamen is op alle punten gemeten. Zo is bijvoorbeeld in het Noordzeekanaal niet in de havens gemeten. Ook in het Volkerak lijken gegevens te ontbreken ten opzichte van de shapefile van de waterlichamen, maar dit heeft voornamelijk te maken met buitendijkse (natuur) gebieden die boven water liggen en in de shapefile zijn opgenomen als waterlichaam.

Alle beschikbare gegevens zijn gebruikt. De tabellen met voorkomen van de dieptes zijn in Excel geladen. De metingen voor het IJsselmeer, Randmeren-Zuid en Markermeer zijn uitgevoerd ten opzichte van het waterpeil in het waterlichaam. Metingen t.o.v. NAP zijn vertaald naar het gemiddelde waterpeil. De cellen met een waarde 0 en hoger zijn uit de tabel gehaald. Cellen met een waarde 0 of hoger liggen aan de rand en maken geen deel uit van het desbetreffende waterlichaam.

De data van het Noordzeekanaal, Grevelingenmeer, Volkerak en Twentekanalen zijn ook geleverd ten opzichte gemiddeld waterpeil. Het aantal cellen per gemeten diepte is vermenigvuldigd met de celgrootte. Op deze manier is een tabel verkregen met per diepte de totale oppervlakte van voorkomen. Voor het IJsselmeer, Randmeren-Zuid en Markermeer zijn vervolgens klassen bepaald van 25 cm die het gehele bereik van metingen voor het desbetreffende waterlichaam beslaat. Voor iedere klasse is de totale oppervlakte bepaald en het percentage per klasse van het totale oppervlak. Vervolgens is het cumulatieve percentage bepaald en uitgezet tegen de diepte.

Voor het Noordzeekanaal, Grevelingenmeer en Volkerak zijn de bestaande klassen bepaald van 0,01 m, omdat de bestanden kleiner waren dan voor het IJsselmeergebied en daardoor rekentechnisch mogelijk was om met kleinere klassen te werken. De cumulatieve percentages van de diepten van het totale oppervlak bepaald. Deze grafieken worden ook wel hypsometrische curves genoemd en op basis hiervan is de hydromorfologische toestand beoordeeld.

Tabel 55

Overzicht geleverde bestanden waterdiepteverdeling

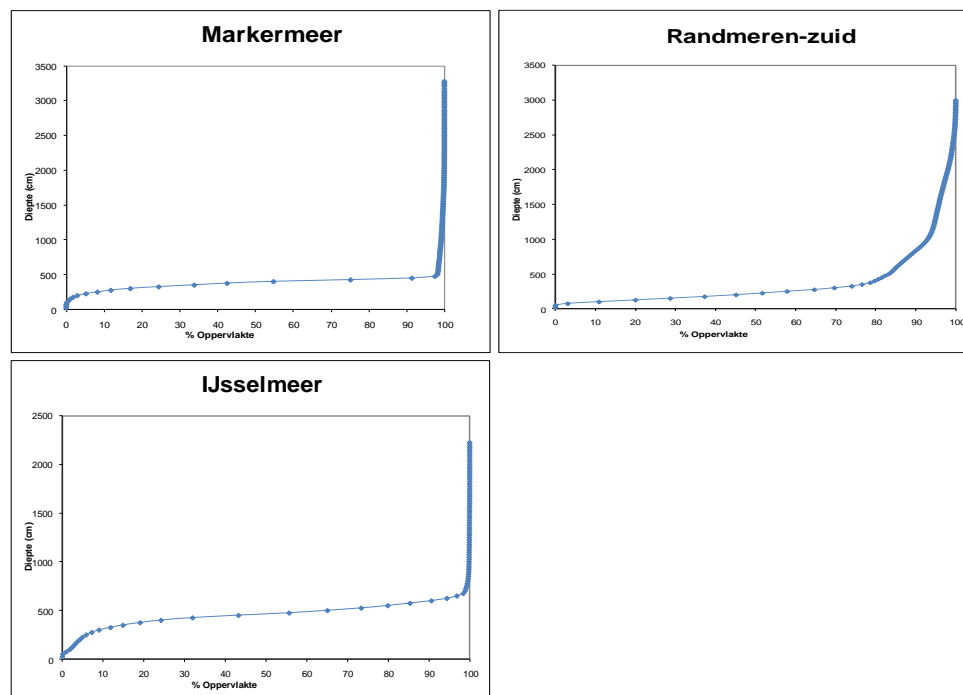
Waterlichaam	Geleverd bestand	Celgrootte
IJsselmeer	Bodemdiepte-2006 klassen.lyr	5x5 meter
Randmeren-Zuid	Bodemdiepte-2006 klassen.lyr	5x5 meter
Markermeer	Bodemdiepte-2006 klassen.lyr	5x5 meter
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	NZK2010_5x5.txt NZK2010_5x5.shp	5x5 meter
Twentekanaalen	2009 Twenthekanaal deel 1.asc	5x5 meter
	2009 Twenthekanaal deel 2.asc	5x5 meter
	2009 Twenthekanaal deel 3.asc	5x5 meter
	2009 Twenthekanaal deel 4.asc	5x5 meter
Grevelingenmeer	Bodemdiepte_zeeland_2009.shp	10x10 meter
Volkerak	Bodemdiepte_zeeland_2009.shp	10x10 meter

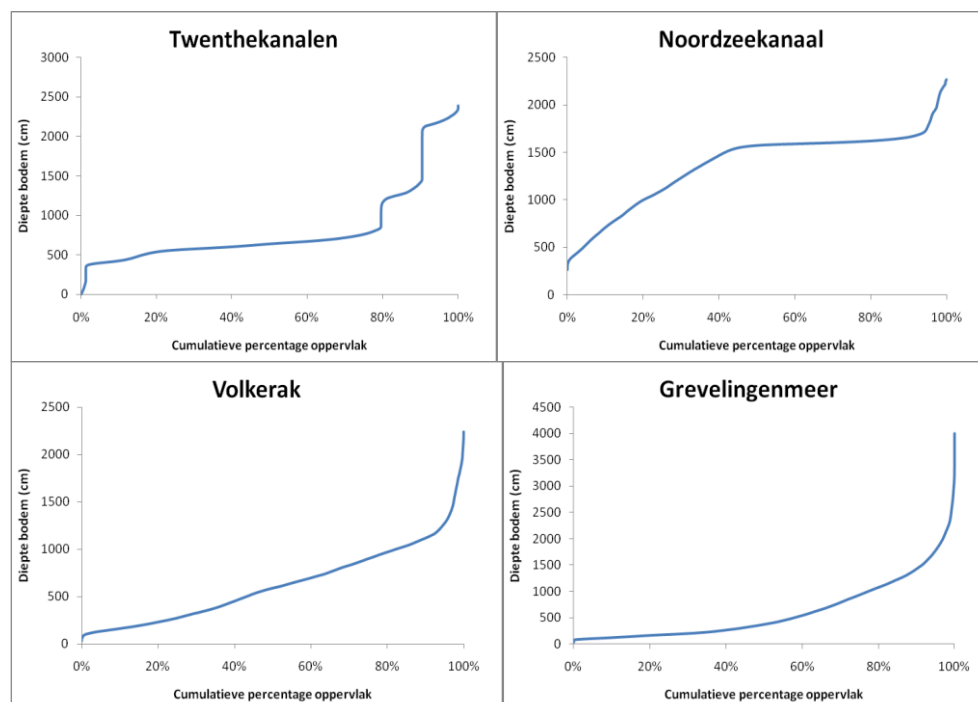
Resultaat

In onderstaande grafieken is per waterlichaam de diepte uitgezet tegen het cumulatieve percentage van voorkomen.

Figuur 14

Diepteverdeling ten opzichte van waterpeil





Hydromorfologische toestand

Tabel 56

Hydromorfologische
toestand
waterdiepteverdeling

Waterlichaam	M7	Hydromorfologische toestand
IJsselmeer	X	3 – matig
Randmeren-Zuid	X	3 – matig
Zwartemeer		
Ketelmeer + Vossemeer		
Markermeer	X	3 – matig
Randmeren-Oost		
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	X	5 - slecht
Twenthekanalen	X	5 - slecht
Grevelingenmeer	X	1 – zeer goed
Volkerak	X	1 – zeer goed
Zoommeer/Eendracht		
Veerse meer		

▪ Toelichting

De waterdiepteverdeling van het IJsselmeer wordt gekenmerkt door oude (diepe) getijdengeulen. Na de afsluiting, slibben deze getijdengeulen langzaam dicht en worden ondieper. Daarnaast zijn er enkele zandwingaten bij de Noord-Hollandse kust en in de zuidoosthoek zichtbaar. Ten slotte ligt er een diepe (vaar)geul tussen Lelystad en Lemmer. De waterdiepteverdeling is dus niet (zo goed als) natuurlijk en wordt beoordeeld als ‘matig natuurlijk’ (klasse 3 – matig).

De waterdiepte in het Markermeer wordt beïnvloed door twee vaargeulen: Amsterdam-Lelystad en Pampus-Gooimeer. In het zuidelijk deel van het IJmeer ligt bovendien een grote diepe zandwinput. In de rest van het meer is de waterdiepte nagenoeg 'natuurlijk', met uitzondering van vaargeulen in de Gouwzee en twee zandwinputten ten zuidwesten van het middelpunt van het meer. In totaal wordt de waterdiepteverdeling van het Markermeer beoordeeld als 'matig natuurlijk' (klasse 3 – matig).

De zuidelijke randmeren zijn ontstaan door aanleg van de Flevopolders. Aan de 'oude land'-zijde komen grote vlakken ondiep water voor; de waterdiepte neemt langzaam toe richting de dijk van de Flevopolders. De waterdiepte wordt beïnvloed door een vaargeul aan de noordzijde, maar meest in het oog springend zijn een aantal grote zandwinputten in het Gooimeer. Echter van een 'beïnvloeding over het gehele profiel' is geen sprake, waardoor de toestand wordt beoordeeld als 'matig natuurlijk' (klasse 3 – matig).

Het Noordzeekanaal en de Twenthekanalen zijn drukke vaarroutes. Deze worden regelmatig gebaggerd om de juiste diepte te behouden. Dit is ook te zien in de diepteverdeling; een diepte van rond de 15 meter wordt gehanteerd voor de scheepvaart. Hierdoor wordt de toestand van beide kanalen als slecht beoordeeld.

Het Grevelingenmeer en het Volkerak hebben beide relatief veel variatie in de bodem. Ook in de bodemkaarten is te zien dat de oorspronkelijke geulen nog steeds aanwezig zijn. In het Volkerak wordt wel een vaargeul op diepte gehouden, maar dit heeft enkel invloed op een zeer klein stuk van het Volkerak, waardoor de diepte verdeling van dit waterlichaam overall natuurlijk is. Het Volkerak en het Grevelingenmeer vallen in de klasse zeer goed.

Opmerkingen

Geen.

4.8

PM8 BODEMSAMENSTELLINGAfleiding

De bodemsamenstelling van de waterlichamen IJsselmeer, Randmeren-zuid en Markermeer is afgeleid uit de karteringen van driehoekmosselen (Bodemdata driehm Eemmeer 2006.xls; Bodemdata driehm Gooimeer 2006.xls; Bodemdata driehm IJsselmeer 2007.xls; Bodemdata driehm Markermeer 2006.xls). In deze karteringen wordt ook data verzameld over de bodemsamenstelling op de monsterlocatie.

De bodem is eerst ingedeeld in verschillende typen substraat; zand, klei, veen, grind, slib, grof materiaal (stenen, schelpen), zandig slib en slibbig zand. Samengestelde monsters zijn eerst evenredig verdeeld over de typen substraat, waarbij zandig slib (ZS) en slibbig zand (SZ) niet zijn losgekoppeld. Vervolgens is het percentage aan substraattypen berekend ten opzichte van alle bodemmonsters.

De hierboven beschreven methode leidt tot een substraattypen als % monsters en niet als % oppervlak. Hiermee wordt afgeweken van de uitwerking zoals beschreven in het handboek hydromorfologie. Aangezien aan bovenstaande gegevens geen oppervlaktes gekoppeld zijn (en kunnen worden) is dit de methode die het beste resultaat oplevert. Gezien het grote aantal monsters zijn de resultaten behoorlijk representatief zijn voor de bodemsamenstelling.

De Randmeren-zuid bestaat uit de deelgebieden Eemmeer en Gooimeer. In dit waterlichaam is het percentage van een substraattypen bepaald door het voorkomen van een type in beide deelgebieden ten opzichte van alle bodemmonsters in beide deelgebieden te bepalen.

In de kartering van het Markermeer en IJsselmeer zijn de gegevens van alle 5 (deel)monsters gebruikt. Deze zijn als afzonderlijke monsters behandeld, het percentage van een substraattypen is bepaald over alle monsters.

Voor de Twentekanalen waren geen brondata beschikbaar. De parameter is hier afgeleid op basis van de veldkennis van Albert ten Brinke, expert van RWS-DON (expert-judgement). De weergegeven getallen voor de Twentekanalen zijn gebaseerd op deze veldkennis.

De data voor het Noordzeekanaal, Volkerak en het Grevelingenmeer bevat per monster de percentages van verschillende korrelgrootten en deze zijn in de database opgenomen. De gemiddelde korrelgrootten en het gemiddelde percentage van de klassen lutum, silt en (fijn/grof) zand is berekend. Ook is het lutumgehalte gebruikt om de bodemmonsters in substraatklassen in te delen. Hiervoor is de werkwijze van het Cultuurtechnisch Vademecum (2000) gebruikt, omdat voor deze methode voldoende gegevens beschikbaar zijn. De klassen zijn weergegeven in Tabel 59 met daarin ook de lutumfractie per klasse.

Resultaat

Het resultaat is een tabel met het voorkomen van een percentage van substraattypen in de waterlichamen op basis van driehoeksmosselkarteringen (IJsselmeergebied) en veldkennis (Twentekanalen).

Tabel 57

Bodemsamenstelling
Randmeren–zuid,
IJsselmeer en Markermeer

Substraattypen	Bodemsamenstelling (in %)		
	Randmeren – zuid	IJsselmeer	Markermeer
Klei	29,1	4,9	10,1
Zand	9,3	50,5	9,5
Zandig slib	7,0	10,3	3,0
Veen	9,3	1,0	0,4
Slib	24,4	21,6	50,7
Slibbig zand	18,0	2,0	-
Grof materiaal	2,3	9,5	26,4

Het substraat in de Twentekanalen is divers en bestaat uit leem, slib en zand. Het leem en zand zijn aan de randen van het kanaal vaak bedekt met een (dun) laagje slib. In het midden van het kanaal is dit niet het geval als gevolg van de scheepvaart.

Tabel 58

Bodemsamenstelling
Twentekanalen (volgens
expert judgement)

Substraattypen	% oppervlak
Leem (met slib)	31
Slib	28
Fijn zand (met slib)	26
Grof zand (met slib)	15

Voor het Noordzeekanaal zijn op 171 punten monsters genomen. Van het Grevelingenmeer zijn 5 metingen beschikbaar en in het Volkerak-Zoommeer is maar één meting beschikbaar. De berekende percentages van de substraattypen zijn in onderstaande tabel weergegeven. Hierin is te zien dat in het Noordzeekanaal de bodem bestaat uit zavel of zand. Het Grevelingenmeer bestaat uit lichte klei of zware zavel.

Tabel 59

Bodemsamenstelling
Noordzeekanaal, Volkerak
en Grevelingenmeer

Substraattypen	% lutum in substraat	Bodemsamenstelling (in % van monsters)		
		Volkerak*	Noordzeekanaal	Grevelingenmeer
Zeer zware klei	> 50	0	0	0
Zware klei	35 – 50	0	2	0
Lichte klei	25 – 35	0	6	40
Zware zavel	17,5 – 25	0	16	60
Matig lichte zavel	12 – 17,5	0	15	0
Zeer lichte zavel	8 – 12	0	23	0
Kleilig zand	5 – 8	100*	19	0
Kleiarm zand	< 5	0	19	0

*Van het Volkerak is maar één meting beschikbaar

Hydromorfologische toestand**Tabel 60**Hydromorfologische
toestand
bodemsamenstelling

Waterlichaam	M8	Hydromorfologische toestand
IJsselmeer	Xe	1 – zeer goed
Randmeren-Zuid	Xe	1 – zeer goed
Zwartemeer		
Ketelmeer + Vossemeer		
Markermeer	Xe	1 – zeer goed
Randmeren-Oost		
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	Xe	5 – slecht
Twentekanal	Xe	3 – matig
Grevelingenmeer	Xe	Geen data
Volkerak	Xe	Geen data
Zoommeer/Eendracht		
Veerse meer		

- **Toelichting**

In het IJsselmeer, Markermeer en Randmeren-Zuid wordt de bodemsamenstelling niet of verwaarloosbaar beïnvloed door baggeren of zandsuppleties. De bodemsamenstelling van deze meren wijkt wel af van de oorspronkelijke situatie (zonder afsluitdijk en zonder polders). In die situatie zou het substraat in het Markermeer veel zandiger zijn en zouden de (oude) stroomgeulen in het IJsselmeer niet zijn opgevuld met slib. Deze effecten worden echter buiten beschouwing gelaten.

Het waterlichaam Twentekanal heeft een bodem dat over een lengte van 18 km ‘beslibt’ (bedekt met slib) is om wegzijging tegen te gaan. Daarnaast zorgt scheepvaart aan de randen voor bedekking met een laagje slib. De plaatselijke beslibbing en verrijking van de top laag met slib komt het meest overeen met het type wijziging in bodemsamenstelling dat is beschreven onder klasse 3 – matig.

In het Noordzeekanaal bestaat de bodemsamenstelling volgens de bodemkaart voornamelijk uit kleigronden en, bij de uitmonding op zee, uit zand. De bodemkaart is voornamelijk gekarteerd in 1980. De bodemsamenstelling in de monsters bevatten veel meer zand en zavel dan klei. Het Noordzeekanaal valt daarmee in klasse 5 – slecht. Het Noordzeekanaal wordt regelmatig gebaggerd om deze open te houden voor scheepvaart. Hierdoor wordt de bodem kunstmatig beïnvloed.

Voor het Grevelingenmeer en het Volkerak waren in het kader van dit project te weinig bodemmonsters beschikbaar om tot een betrouwbaar oordeel te komen. Voor een volgende afleiding wordt aanbevolen om de gegevens van de macrozoöbenthosbemonsteringen te gebruiken.

Opmerkingen

IJsselmeergebied: als aanvulling op de driehoeksmosselkarteringen kan in de toekomst ook gebruik gemaakt worden van de jaarlijkse gegevens uit biotoop bemonsteringen macrofauna van MWTL: dit zou een mooie basis zijn met als aanvulling de gegevens van de driehoeksmosselen.

Daarnaast is het de bedoeling dat er in de toekomst een bodemkwaliteitskaart gaat komen die zeer geschikt is voor dit doel (pers. med. Ria Kamps, IJG).

Grevelingenmeer en Veerse meer: de jaarlijkse MWTL-metingen aan bodemdieren geven ook bodemgegevens. Dat levert jaarlijks zo'n 60 meetpunten op in het westen en oosten van beide meren. Zie bv: http://files.kennisplein.intranet.minvenw.nl/2/1/215798/De_bodemsamenstelling_van_de_Westerschelde_de_Oosterschelde_het_Veerse.pdf.

4.9

PM9 OEERVERDEDIGING

Afleiding

Deze afleiding is uitgevoerd met de Ecotopenkaarten (ecotopen_oevers_tweede_cyclus.shp) en de dtb-bestanden (dtb_lin.shp en dtb_reg.shp). Het oevertype (natuurlijk, onnatuurlijk) is bepaald inclusief vooroevers, eilanden, etc.

In principe is gebruik gemaakt van de Ecotopenkaarten omdat hierin de gevraagde oeverinformatie direct beschikbaar is. In de Ecotopenkaart staat de oeverinformatie in de lijnen shapefile. Deze oeverinformatie is geclassificeerd naar natuurlijk en onnatuurlijk (zie bijlage 2, tabel 1), waarna het percentage onnatuurlijke oever per waterlichaam is bepaald. Voor de waterlichamen waarvan geen Oeverecotopen bekend zijn, is het dtb-bestand gebruikt. Aan de oeverlijn uit het DTB zit geen informatie over het type oever. Aan deze lijn is de informatie uit het vlakkenbestand van het DTB gekoppeld. Ook deze informatie is geclassificeerd naar natuurlijk en onnatuurlijk met behulp van de tabel in het handboek (zie bijlage 2, tabel 2), waarna het percentage onnatuurlijk per waterlichaam is bepaald.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Algemeen	Oevertype is bepaald van de oevers, inclusief vooroevers, eilanden etc. De oever achter stuw, etc. is niet meegenomen.
Twentekanaal, Grevelingenmeer, Veersemeer, Noordzeekanaal	Uit bestand dtb_lijn de waterlijn geselecteerd. Oeverlijnen opgeknipt in kleine stukjes door middel van <i>Split by vertices</i> (omdat bij kleinere lijnstukjes de volgende stap beter gaat). Door middel van <i>Spatial Join</i> de informatie uit het dtb_reg bestand (waaruit eerst een selectie is gemaakt voor de benodigde waterlichamen voor snellere bewerking, en waaruit de watervlakken zijn gehaald) aan de lijnen gekoppeld. De lengte van de lijnstukken bepaald. Voor elke klasse bepaald natuurlijk ja/nee, aan de hand van bijlage 2. Summarize op veld Natuurlijk met som van lengte. In excel is het percentage van de lengte van de oever bepaald.
IJsselmeer, Randmeren-Zuid, Markermeer, Randmeren-Oost, Volkerak, Ketelmeer	Lijnen opgeknipt in kleine stukjes (door middel van <i>Split by vertices</i>) en lengte van die stukjes berekend. Spatial Join aan Waterlichamen om te bepalen welk stukje oever bij welk waterlichaam hoort. (Na visuele check een paar lijnen aan het juiste waterlichaam toegekend). Per waterlichaam lengte kunstmatige oever bepaald door Summarize op kolom Natuurlijk met som van lengte. In excel is het percentage bepaald.

Resultaat

Tabel 61

Percentage kunstmatige oever

Waterlichaam	M9	Methode	Lengte kunstmatig (m)	Lengte natuurlijk (m)	% lengte kunstmatige oever
IJsselmeer	X	Ecotopenkaart	182872	169840	51,8 %
Randmeren-Zuid	X	Ecotopenkaart	11527	77220	13,0 %
Zwartemeer					
Ketelmeer + Vossemeer	X	Ecotopenkaart	29682	91731	24,4 %
Markermeer	X	Ecotopenkaart	140419	107738	56,6 %
Randmeren-Oost	X	Ecotopenkaart	29040	143187	16,9 %
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	X	Ecotopenkaart	126361	13129	90,6 %
Twentekanaalen	X	DTB	156939	16914	90,3 %

Waterlichaam	M9	Methode	Lengte kunstmatig (m)	Lengte natuurlijk (m)	% lengte kunstmatige oever
Grevelingenmeer	Xe	DTB	79419	57376	58,1 %
Volkerak	X	Ecotopenkaart	56372	131390	30,0 %
Zoommeer/Eendracht		Ecotopenkaart	33516	67407	33,2 %
Veerse meer		DTB	60613	28624	67,9 %

Hydromorfologische toestand

Tabel 62

Hydromorfologische toestand oeververdediging

Waterlichaam	M9	Hydromorfologische toestand
IJsselmeer	X	4 – ontoereikend
Randmeren-Zuid	X	2 – goed
Zwartemeer		
Ketelmeer + Vossemeer	X	3 – matig
Markermeer	X	4 – ontoereikend
Randmeren-Oost	X	3 – matig
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	X	5 – slecht
Twentekanalen	X	5 – slecht
Grevelingenmeer	X	4 – ontoereikend
Volkerak	X	3 – matig
Zoommeer/Eendracht		
Veerse meer		

▪ **Toelichting**

De hydromorfologische toestand volgt direct uit het percentage kunstmatige oeververdediging, zie de classificatietabel uit het handboek hydromorfologie.

Opmerkingen

Geen.

4.10

PM10 HELLING OEVERPROFIEL

Afleiding

Voor deze parameter wordt de helling van het oeverprofiel getoetst aan het streefbeeld. Het streefbeeld bestaat uit een bandbreedte van het gewenste oeverprofiel (STOWA, 2007). De aanwezige taludhelling wordt weergegeven als percentage oeverlengte dat zich in een bepaalde taludhellingklasse bevindt.

De helling van het oeverprofiel is uitgedrukt in graden ($^{\circ}$). In de praktijk wordt de helling vaak aangegeven als de overstaande zijde t.o.v. de aanliggende zijde, bijvoorbeeld 1:3 of 1:4. De berekening voor de hellingshoek bij een helling van bijvoorbeeld 1:3 is als volgt: $\tan \text{hoek } x = 0,3333$. De hoek x is dan ongeveer 18° (inv. tan). Een helling van 1:4 komt overeen met 14° , een helling van 1:5 met 11° .

De helling van het oeverprofiel is gedefinieerd als de helling van het bovenwatertalud of preciezer: als de helling in de zone waar het water van nature fluctueert.

Over de helling van het oeverprofiel in de zone onder water (0-1 meter onder water) is geen informatie voorhanden. De dieptemetingen van Rijkswaterstaat (lodingen) houden over het algemeen op rond een diepte van 1 meter: in de ondiepe zones kan de diepte niet gemeten worden wegens de diepgang van het meetvaartuig.

De gegevens over de taludhelling boven water zijn opgenomen in de legger en het beheerregister. De legger en het beheerregister worden beheerd door de waterbeheerder. Voor de dijken en oevers zijn hier naast Rijkswaterstaat ook waterschappen bij betrokken. Voor elk waterlichaam is de informatie voor deze parameter dus bij meerdere waterbeheerders aanwezig.

Het bijeen brengen van deze informatie en het aggregeren van de taludhelling naar taludhellingklassen kost veel moeite: voor het IJsselmeergebied werd dit bijvoorbeeld geschat op twee weken tijd. Daarom is besloten om deze parameter af te leiden op basis van expert-kennis.

Op basis van informatie afkomstig van Dick de Jong (RWS DZL) en Harmen Faber (RWS IJG) is besloten om de resultaten van paragraaf 4.9 (oeververdediging) te gebruiken voor de afleiding van deze parameter. Deze aanpak is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Over het algemeen kan een onderscheid gemaakt worden tussen natuurlijke oevers en onnatuurlijke oevers.
- De natuurlijke oevers hebben over het algemeen een hellingshoek van $0-10^{\circ}$.
- De helling van kunstmatige oevers rond de waterlijn varieert van ca. 1:3 (18°) voor scheepvaartkanalen (directe verdediging) tot 1:4 – 1:5 (14° - 11°) voor vooroevers (indirecte verdediging). Deze waarden vallen allen binnen de taludhellingklasse 10-20°.

De resultaten van paragraaf 4.9 geven hiermee een goede (op dit moment de beste) basis voor een schatting van de taludhellingklasse op dit moment. De resultaten zijn bovendien op een uniforme en controleerbare wijze tot stand gekomen.

Resultaat**Tabel 63**

Resultaat helling
oeverprofiel percentage
oeverlengte per
taludhellingssklasse

Waterlichaam	M10	Watertype	0-10°	10-20°	90°
IJsselmeer	Xe	M21	48,2 %	51,8 %	
Randmeren-Zuid	Xe	M14	87,0 %	13,0 %	
Zwartemeer					
Ketelmeer + Vossemeer		M14	75,6 %	24,4 %	
Markermeer	Xe	M21	43,4 %	56,6 %	
Randmeren-Oost		M14	83,1 %	16,9 %	
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	Xe	M30	9,4 %	90,6 %	
Twentekanal	Xe	M7	9,7 %	4,5 %	85,8 %
Grevelingenmeer	Xe	M32	41,9 %	58,1 %	
Volkerak	Xe	M20	70,0 %	30,0 %	
Zoommeer/Eendracht	Xe	M20	66,8 %	33,2 %	
Veerse meer	Xe	M32	32,1 %	67,9 %	

- Toelichting

De helling van het Noordzeekanaal bedraagt 1:3 (boven NAP -10m) en 1:5 (beneden NAP -10m). De oeverbeschoeiing van de Twentekanalen bestaat voornamelijk uit damwand (is 90°) (expert-schatting: 95% van de onnatuurlijke oevers). Op plaatsen met stortsteen bedraagt de helling 1:3 (expert-schatting: 5% van de onnatuurlijke oevers).

De oevers van het Volkerak en het Zoommeer zijn vrij steil bij een directe verdediging (1:3) (onder andere Eendracht) en wat minder steil bij de indirecte verdedigingen (vooroevers) (1:4 – 1:5). Dit geldt over het algemeen ook voor de overige Zeeuwse meren.

De beschoeide oevers van het IJsselmeergebied variëren hebben over het algemeen een helling van 1:4 – 1:5 rond de waterlijn. De verdedigde oevers van de Noord-Hollandse kust zijn over het algemeen iets steiler (1:3 – 1:4). In het IJsselmeergebied is een aanzienlijk deel onbeschoeid (taludhelling 0-10°).

Hydromorfologische toestand

Voor deze parameter wordt beoordeeld of de helling van het oeverprofiel voldoet aan het streefbeeld. Voor de streefwaarden wordt gebruik gemaakt van de ranges voor de referentietoestand, zie Tabel 64 voor de range (tussen 'laag' en 'hoog'). Deze ranges zijn beschreven in de referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen (STOWA, 2007a en b).

Tabel 64

Ranges voor de
referentietoestand voor de
helling van het oeverprofiel
(in °)

Watertype	Omschrijving	laag	hoog
M7	Grote diepe kanalen	10°	90°
M14	Ondiepe (matig grote) ondiepe plassen	10°	40°
M20	Matig grote diepe gebufferde meren	10°	80°
M21	Grote diepe gebufferde meren	10°	80°
M30	Zwak brakke wateren	10°	70°
M32	Grote brakke tot zoute meren	10°	70°

Dit resulteert in de volgende kwaliteitsklassen:

Tabel 65

Hydromorfologische
toestand Helling oeverprofiel

Waterlichaam	M10	Hydromorfologische toestand
IJsselmeer	Xe	1 – zeer goed
Randmeren-Zuid	Xe	1 – zeer goed
Zwartemeer		
Ketelmeer + Vossemeer		
Markermeer	Xe	1 – zeer goed
Randmeren-Oost		
Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	Xe	1 – zeer goed
Twentekanal	Xe	1 – zeer goed
Grevelingenmeer	Xe	1 – zeer goed
Volkerak	Xe	1 – zeer goed
Zoommeer/Eendracht	Xe	1 – zeer goed
Veerse meer	Xe	1 – zeer goed

▪ Toelichting

De hydromorfologische toestand volgt uit het percentage oeverlengte dat niet aan het streefbeeld voldoet, i.c. niet binnen de range van de referentietoestand valt. Omdat het streefbeeld algemeen en ruim is geformuleerd, vallen alle waterlichamen in de klasse 'zeer goed'. Overigens zijn de natuurlijke oevers met een hellingshoek van 0-10° beschouwd als passend binnen de referentietoestand (en is niet de grens 'laag' van 10° aangehouden).

Tabel 66

Relatie tussen percentage
oeverlengte per
taludhellingsklasse en
hydromorfologische
toestand

Hydromorfologische toestand	Toelichting
1 – zeer goed	0 – 10% van de oeverlengte voldoet niet aan het streefbeeld
2 – goed	10 – 25% van de oeverlengte voldoet niet aan het streefbeeld
3 – matig	25 – 50% van de oeverlengte voldoet niet aan het streefbeeld
4 – ontoereikend	50 – 75% van de oeverlengte voldoet niet aan het streefbeeld
5 – slecht	> 75% van de oeverlengte voldoet niet aan het streefbeeld

Opmerkingen

Het streefbeeld is te breed en te algemeen geformuleerd voor een goede beoordeling van de helling van het oeverprofiel. Bovendien is de grens 'laag' (10°) discutabel: ook flauwere oeverhellingen worden over het algemeen als natuurlijk beschouwd (en zijn ook als zodanig beoordeeld).

Bovendien behoren veel van de beschouwde wateren tot de 'afgesloten zee-armen': het is getijdgebied wat toevallig meer is geworden. Het is de vraag of je de helling van oevers van deze meren überhaupt moet beoordelen.

HOOFDSTUK

5

Resultaten Kust-
en overgangswateren

5.1

PK1 GETIJSLAG

Afleiding

De gemiddelde getijslag is afgeleid uit beschikbare metingen, afkomstig van Waterbase. De getijslag is bepaald door het verschil te nemen van het gemiddelde hoogwater en het gemiddelde laagwater.

Per waterlichaam zijn steeds twee meetstations gekozen. Als waterlichamen een open kust betreffen, dan zijn meetstations gekozen die het verst van elkaar verwijderd liggen. Als de waterlichamen overgangswateren betreffen dan zijn in eerste instantie de meest zeewaarts en de meest landinwaarts gelegen stations gekozen. De tabel die bij de resultaten wordt gepresenteerd geeft een overzicht van de geselecteerde meetstations. De gemiddelde getijslag is berekend door voor de meetperiode van 2007, 2008 of 2009 alle hoog- en laagwaters te registreren. Op basis van het gemiddelde hoogwater en gemiddelde laagwater is vervolgens de gemiddelde getijslag berekend.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
2. Hollandse kust (kustwaterdeel), 3. Eems-Dollard kust, 4. Oosterschelde, 5. Waddenzee, 6. Waddenzee vastelandskust, 7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel), 9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, ..10. Nieuwe Maas, Oude Maas	Voor alle kustwateren zijn twee meetstations geïdentificeerd. De stations zijn zodanig geselecteerd dat aan beide uiteinden van het waterlichaam een meetstation kan worden gebruikt om het getij te karakteriseren. Waterstandregistratie (elke 10 min.) voor alle waterlichamen opgehaald uit Waterbase. Afleiding uitgevoerd aan de hand van gemeten waterstanden, conform Wijzigingsvoorstel zoals beschreven in RPS BCC, 2009. Hoog- en laagwater afgeleid uit beschikbare tijdseries (middels Excel-routine ("20110203 - Bepaling HW's en LW's.xlsm") en gemiddelde hoog- en laagwaters bepaald voor de jaren 2007, 2008 en 2009 (ten behoeve van jaarlijkse afleiding).
Noordelijke Deltakust, Haringvliet	Voor stations Stellendam buiten en Middelharnis zijn geen gegevens beschikbaar op dit moment. Parameter kan niet worden afgeleid. Op basis van een korte literatuurstudie zouden getijslagen van deze waterlichamen kunnen worden verzameld en zou een beoordeling kunnen worden gegeven.

In de onderstaande tabel zijn de toegepaste stations per waterlichaam gegeven.

Tabel 67

Toegepaste stations per waterlichaam

Waterlichaam	Station 1	Station 2
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	Haringvliet 10	Stellendam buiten
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	Hoek van Holland	Petten Zuid
3. Eems-Dollard kust	Huibertgat	Eemshaven
4. Oosterschelde	Roompot Binnen	Bergse Diep west
5. Waddenzee	Oudeschild	Schiermonnikoog
6. Waddenzee vastelandskust	Den Oever	Lauwersoog
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	Westkapelle	Brouwershavense Gat
8. Waddenkust (kustwater)	Texel Noordzee	Huibertgat
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, ..	Hoek van Holland	Spijkenisse
10. Nieuwe Maas, Oude Maas	Spijkenisse	Krimpen aan de Lek
11. Haringvliet	Hellevoetsluis	Middelharnis
12. Westerschelde	Vlissingen	Bath
13. Eems-Dollard	Eemshaven	Delfzijl

■ Toelichting

Voor de stations Stellendam buiten en Middelharnis zijn geen meetgegevens beschikbaar.

Resultaat

De rapportage bestaat uit de gemiddelde getijslag per meetstation in cm. Deze gegevens zijn in tabelvorm gepresenteerd op de volgende bladzijde. Het betreft hier de gemeten gemiddelde getijslag voor de perioden van 2007, 2008 en 2009.

In de tabellen zijn de volgende gegevens gepresenteerd:

- GW: Gemiddeld waterniveau.
- GLW: Gemiddeld laagwater.
- GLWN: Gemiddeld laagwater doottij.
- GLWS: Gemiddeld laagwater springtij.
- GHW: Gemiddeld hoogwater.
- GHWN: Gemiddeld hoogwater doottij.
- GHWS: Gemiddeld hoogwater springtij.
- GSG: Gemiddelde getijslag.
- GSN: Gemiddelde getijslag doottij.
- GSS: Gemiddelde getijslag springtij.

Tabel 68

Getijslag voor 2007

Periode 2007	Station 1										Station 2									
	GW	GLW	GLWN	GLWS	GHW	GHWN	GHWS	GSG	GSN	GSS	GW	GLW	GLWN	GLWS	GHW	GHWN	GHWS	GSG	GSN	GSS
1 Noordelijke Deltakust	0.10	-0.83	-0.87	-1.05	1.24	1.04	1.55	2.07	1.91	2.60										
2 Hollandse Kust	0.15	-0.58	-0.65	-0.77	1.16	1.01	1.44	1.74	1.66	2.21	0.14	-0.72	-0.65	-0.93	0.88	0.77	1.09	1.60	1.42	2.02
3 Eems-Dollard kust	0.14	-1.10	-1.03	-1.39	1.04	0.96	1.28	2.14	1.99	2.67	0.12	-1.33	-1.27	-1.64	1.26	1.20	1.51	2.59	2.47	3.15
4 Oosterschelde	0.13	-1.15	-1.15	-1.39	1.33	1.17	1.57	2.48	2.32	2.96	0.13	-1.51	-1.46	-1.81	1.83	1.58	2.13	3.34	3.04	3.94
5 Waddenzee	0.14	-0.73	-0.69	-0.94	0.67	0.70	0.85	1.40	1.39	1.79	0.13	-1.14	-1.06	-1.40	1.12	1.04	1.36	2.26	2.10	2.76
6 Waddenzee vastenland	0.13	-0.70	-0.70	-0.86	0.79	0.83	1.05	1.49	1.53	1.91	0.16	-1.17	-1.09	-1.44	1.10	1.03	1.35	2.27	2.12	2.79
7 Zeeuwse Kust	0.13	-1.48	-1.34	-1.88	1.81	1.42	2.24	3.29	2.76	4.12	0.11	-1.00	-0.99	-1.30	1.46	1.19	1.84	2.46	2.18	3.14
8 Waddenkust	0.14	-0.78	-0.75	-1.17	0.89	0.92	0.94	1.67	1.67	2.11	0.14	-1.10	-1.03	-1.39	1.04	0.96	1.28	2.14	1.99	2.67
9 Nieuwe waterweg	0.15	-0.58	-0.65	-0.77	1.16	1.01	1.44	1.74	1.66	2.21	0.14	-0.32	-0.41	-0.49	1.18	1.05	1.37	1.50	1.46	1.86
10 Nieuwe/Oude Maas	0.14	-0.32	-0.41	-0.49	1.18	1.05	1.37	1.50	1.46	1.86	0.16	-0.07	-0.16	-0.16	1.16	1.05	1.33	1.23	1.21	1.49
11 Haringvliet	0.16	0.39	0.32	0.37	0.72	0.70	0.78	0.33	0.38	0.41										
12 Westerschelde	0.14	-1.71	-1.51	-2.14	2.07	1.65	2.52	3.78	3.16	4.66	0.20	-2.11	-1.88	-2.54	2.76	2.26	3.25	4.87	4.14	5.79
13 Eems-Dollard	0.12	-1.33	-1.27	-1.64	1.26	1.20	1.51	2.59	2.47	3.15	0.12	-1.60	-1.51	-1.92	1.45	1.40	1.75	3.05	2.91	3.67

Tabel 69

Getijslag voor 2008

Periode 2008	Station 1										Station 2									
	GW	GLW	GLWN	GLWS	GHW	GHWN	GHWS	GSG	GSN	GSS	GW	GLW	GLWN	GLWS	GHW	GHWN	GHWS	GSG	GSN	GSS
1 Noordelijke Deltakust	0.07	-0.84	-0.89	-1.06	1.21	1.02	1.55	2.05	1.91	2.61										
2 Hollandse Kust	0.12	-0.60	-0.64	-0.75	1.13	1.01	1.42	1.73	1.65	2.17	0.11	-0.75	-0.67	-0.90	0.83	0.78	1.09	1.58	1.45	1.99
3 Eems-Dollard kust	0.12	-1.10	-0.93	-1.30	1.04	1.03	1.31	2.14	1.96	2.61	0.08	-1.36	-1.17	-1.60	1.21	1.21	1.50	2.57	2.38	3.10
4 Oosterschelde	0.11	-1.17	-1.19	-1.33	1.30	1.16	1.56	2.47	2.35	2.89	0.09	-1.54	-1.46	-1.75	1.76	1.53	2.07	3.30	2.99	3.82
5 Waddenzee	0.12	-0.75	-0.65	-0.88	0.65	0.71	0.87	1.40	1.36	1.75	0.10	-1.18	-0.99	-1.38	1.06	1.05	1.34	2.24	2.04	2.72
6 Waddenzee vastenland	0.09	-0.74	-0.66	-0.87	0.75	0.85	0.99	1.49	1.51	1.86	0.13	-1.20	-1.01	-1.41	1.06	1.04	1.35	2.26	2.05	2.76
7 Zeeuwse Kust	0.10	-1.51	-1.36	-1.86	1.78	1.39	2.23	3.29	2.75	4.09	0.07	-1.00	-1.00	-1.26	1.44	1.19	1.84	2.44	2.19	3.10
8 Waddenkust	0.11	-0.90	-0.73	-1.09	0.74	0.73	1.01	1.64	1.46	2.10	0.12	-1.10	-0.93	-1.30	1.04	1.03	1.31	2.14	1.96	2.61
9 Nieuwe waterweg	0.12	-0.60	-0.64	-0.75	1.13	1.01	1.42	1.73	1.65	2.17	0.11	-0.34	-0.40	-0.44	1.15	1.06	1.35	1.49	1.46	1.79
10 Nieuwe/Oude Maas	0.11	-0.34	-0.40	-0.44	1.15	1.06	1.35	1.49	1.46	1.79	0.13	-0.12	-0.20	-0.16	1.11	1.03	1.27	1.23	1.23	1.43
11 Haringvliet	0.13	0.39	0.34	0.37	0.70	0.70	0.75	0.31	0.36	0.38										
12 Westerschelde	0.10	-1.73	-1.54	-2.12	2.04	1.61	2.52	3.77	3.15	4.64	0.17	-2.14	-1.89	-2.51	2.73	2.25	3.24	4.87	4.14	5.75
13 Eems-Dollard	0.08	-1.36	-1.17	-1.60	1.21	1.21	1.50	2.57	2.38	3.10	0.09	-1.64	-1.42	-1.91	1.39	1.38	1.70	3.03	2.80	3.61

Tabel 70

Getijslag voor 2009

Periode 2009	Station 1										Station 2									
	GW	GLW	GLWN	GLWS	GHW	GHWN	GHWS	GSG	GSN	GSS	GW	GLW	GLWN	GLWS	GHW	GHWN	GHWS	GSG	GSN	GSS
1 Noordelijke Deltakust	0.04	-0.87	-0.90	-1.08	1.18	0.98	1.53	2.05	1.88	2.61										
2 Hollandse Kust	0.09	-0.61	-0.65	-0.76	1.10	0.94	1.42	1.71	1.59	2.18	0.08	-0.77	-0.69	-0.89	0.79	0.71	1.04	1.56	1.40	1.93
3 Eems-Dollard kust	0.08	-1.13	-0.98	-1.30	1.00	0.94	1.29	2.13	1.92	2.59	0.05	-1.39	-1.21	-1.59	1.17	1.10	1.46	2.56	2.31	3.05
4 Oosterschelde	0.07	-1.19	-1.18	-1.36	1.29	1.16	1.56	2.48	2.34	2.92	0.07	-1.57	-1.49	-1.79	1.75	1.51	2.09	3.32	3.00	3.88
5 Waddenzee	0.08	-0.78	-0.72	-0.91	0.60	0.64	0.85	1.38	1.36	1.76	0.07	-1.22	-1.06	-1.40	1.01	0.94	1.29	2.23	2.00	2.69
6 Waddenzee vasteland	0.06	-0.79	-0.75	-0.91	0.70	0.74	0.97	1.49	1.49	1.88	0.09	-1.25	-1.08	-1.44	1.01	0.96	1.31	2.26	2.04	2.75
7 Zeeuwse Kust	0.07	-1.53	-1.37	-1.86	1.78	1.40	2.26	3.31	2.77	4.12	0.04	-1.05	-1.02	-1.31	1.41	1.12	1.83	2.46	2.14	3.14
8 Waddenkust	0.07	-0.92	-0.77	-1.12	0.71	0.67	1.01	1.63	1.44	2.13	0.08	-1.13	-0.98	-1.30	1.00	0.94	1.29	2.13	1.92	2.59
9 Nieuwe waterweg	0.09	-0.61	-0.65	-0.76	1.10	0.94	1.42	1.71	1.59	2.18	0.08	-0.36	-0.41	-0.46	1.11	1.01	1.34	1.47	1.42	1.80
10 Nieuwe/Oude Maas	0.08	-0.36	-0.41	-0.46	1.11	1.01	1.34	1.47	1.42	1.80	0.10	-0.16	-0.21	-0.20	1.06	0.97	1.25	1.22	1.18	1.45
11 Haringvliet	0.09	0.34	0.31	0.35	0.65	0.65	0.74	0.31	0.34	0.39										
12 Westerschelde	0.07	-1.76	-1.54	-2.11	2.02	1.61	2.51	3.78	3.15	4.62	0.14	-2.18	-1.92	-2.52	2.70	2.26	3.23	4.88	4.18	5.75
13 Eems-Dollard	0.05	-1.39	-1.21	-1.59	1.17	1.10	1.46	2.56	2.31	3.05	0.05	-1.67	-1.47	-1.88	1.34	1.29	1.67	3.01	2.76	3.55

Opmerking: Voor een aantal stations (bijvoorbeeld waterlichaam Nieuwe Waterweg) ligt het GWLN-niveau lager dan het GLW-niveau. Dit komt doordat de waterstand in dit station met name wordt bepaald door bovenstroomse afvoeren (en wellicht ook opzet als gevolg van wind) en niet zozeer door getij. Hierdoor kunnen laagwaters bij doodtij lager uitvallen dan gemiddeld. Voor Noordelijke Deltakust en Hollandse Kust geldt dat station Hoek van Holland niet representatief is voor het waterlichaam.

Hydromorfologische toestand

In de onderstaande tabel wordt de beoordeling gepresenteerd voor deze parameter.

Tabel 71

Beoordeling waterlichamen op getijslag

Waterlichaam	K1	Beoordeling per jaar		
		2007	2008	2009
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	Xe	3 - Matig		
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	Xe	1 - Zeer goed		
3. Eems-Dollard kust	Xe	3 - Matig		
4. Oosterschelde	Xe	5 - Slecht		
5. Waddenzee	Xe	3 - Matig		
6. Waddenzee vastelandskust	Xe/ Xj	3 - Matig	3 - Matig	3 - Matig
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	Xe	1 - Zeer goed		
8. Waddenkust (kustwater)	Xe	3 - Matig		
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	Xe/ Xj	3 - Matig	3 - Matig	3 - Matig
10. Nieuwe Maas, Oude Maas	Xe/ Xj	3 - Matig	3 - Matig	3 - Matig
11. Haringvliet	Xe	5 - Slecht		
12. Westerschelde	Xe	3 - Matig		
13. Eems-Dollard	Xe	3 - Matig		

▪ Toelichting

De beoordeling van de parameter getijslag moet plaatsvinden aan de hand van expert judgement waarin wordt beoordeeld in hoeverre de getijslag door menselijke ingrepen is beïnvloed ten opzichte van de natuurlijke situatie. Een waterlichaam krijgt de beoordeling zeer goed als de getijslag (gemiddeld getij) nagenoeg gelijk is aan de natuurlijke situatie. Als de getijslag matig of sterk is veranderd dan wordt deze parameter als matig of slecht beoordeeld.

De waterlichamen 3) Eems-Dollard kust, 9) Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal, 10) Nieuwe Maas, Oude Maas, 12) Westerschelde zijn als matig beoordeeld vanwege het feit dat deze waterlichamen geheel omdijkt zijn in plaats van omringd met onbedijkte gebieden. Deze bedijking heeft het getij beïnvloed. In 3) de Eems-Dollard kust, 9) de Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal, 10) de Nieuwe Maas, Oude Maas, 12) de Westerschelde en 13) de Eems-Dollard, wordt het getij ook door baggerwerkzaamheden beïnvloed.

De waterlichamen in de Waddenzee (5, 6 en 8) worden als matig beoordeeld, omdat deze zijn beïnvloed door de afsluiting van de Zuiderzee. Voor de Waddenzee en de Waddenzee vastelandskust geldt dat de waterstanden significant zijn veranderd, nl door de afsluiting van Zuiderzee en Lauwerszee.

Langs de Hollandse kust (2) en de Zeeuwse Kust (7) wordt het getij niet beïnvloed door menselijk ingrijpen en wordt daarom als zeer goed beoordeeld.

Het Handboek Hydromorfologische Parameters geeft aan dat het getijverschil bij de Duitse stad Papenburg, 20 kilometer bovenstrooms van de Dollard, door baggerwerkzaamheden is

verhoogd van 1 naar 3 meter. Wij verwachten dat de verandering in het waterlichaam Eems-Dolland geringer is, omdat deze dichterbij de benedenstroomse randvoorwaarde (waterstand) van de Noordzee ligt. Om die reden is dit waterlichaam als matig beoordeeld en niet als slecht zoals dit in het Handboek werd gedaan.

De Noordelijke Deltakust (1) is ook als matig beoordeeld omdat het getij hier is beïnvloed door de aanleg van de Haringvlietdam en de Maasvlakte. Het Haringvliet (11) is als slecht beoordeeld omdat de Haringvlietdam het getij vrijwel geheel heeft weggenomen. Dit geldt ook voor de Oosterschelde (4).

Opmerkingen

Het feit dat er bedijking om een waterlichaam is geen reden om de getijslag per definitie als matig te beoordelen. Dit kan te meer niet omdat er verderop nog een beoordeling plaatsvindt van deze parameter 'Mate van bedijking'. Dat geeft nu dus een dubbele beoordeling van dezelfde parameter. Verder is de Waddenzee ook nagenoeg geheel omringt door bedijking en zou alleen om die reden al als matig moet worden beoordeeld.

5.2

PK2/K3 ZOUTGEHALTE

Afleiding

Voor deze parameter is de afleiding gewijzigd, conform de wijzigingsvoorstellen getijdenparameters handboek hydromorfologie (de Groot, 2009).

Zoutgehalte wordt gemeten op een aantal locaties in de waterlichamen voor de kust. Meetgegevens zijn opgeslagen in DONAR.

Ten behoeve van de KRW zijn alle beschikbare metingen voor de meetperiode van 2002 tot en met 2009 opgevraagd en gerangschikt per waterlichaam. De afleiding vindt plaats voor de jaarlijkse reeksen 2007, 2008 en 2009. Voor elk afzonderlijk waterlichaam is het gemiddelde zoutgehalte en de variatie daarop berekend. Hierbij zijn alle beschikbare waarnemingen voor alle stations beschouwd.

De berekende waarden op basis van beschikbare metingen.

Voor de waterlichamen Noordelijke Deltakust, Oosterschelde, Zeeuwse Kust en Westerschelde zijn de berekende zoutgehaltes van de beschikbare metingen gebruikt. De reden hiervoor is dat er veel meer (orde tienduizenden per jaar) berekende waarden voorhanden zijn dan gemeten waarden. Voor de overige waterlichamen zijn alleen gemeten waarden (orde tientallen per jaar) toegepast.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel) 2. Hollandse kust (kustwaterdeel) 3. Eems-Dollard kust 4. Oosterschelde 5. Waddenzee 6. Waddenzee vastelandskust 7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel) 8. Waddenkust (kustwater) 9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal 11. Haringvliet west 12. Westerschelde 13. Eems-Dollard	Gemeten zoutgehaltes opgehaald uit Waterbase. Per station zijn enkele tientallen tot maximaal honderden metingen beschikbaar.

In onderstaande tabel zijn de beoordelingsklassen weergegeven.

Tabel 72

Klassengrenzen

Beoordeling	Klassengrenzen (g Cl/l)
1. Weinig variabel brak	5,4 – 18 en variatie <100%
2. Weinig variabel zout	> 18 en variatie <100%
3. Variabel brak/zout	> 5,4 en variatie > 100%

In de onderstaande tabel is een overzicht gepresenteerd van de meetstations die zijn toegepast voor het beoordelen van de waterlichamen.

Tabel 73

Toegepaste meetstations voor beoordeling waterlichamen op zoutgehalte (K2/ K3)

Toegepaste meetstations	
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	Goeree 2 km uit de kust
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	Noordwijk 1 km uit de kust, Noordwijk 2 km uit de kust, Scheveningen 1e haven mond, Scheveningen badstrand, Scheveningen Zwarte Pad badstrand
3. Eems-Dollard kust	Huibertgat oost
4. Oosterschelde	Colijnsplaat haven landzijde, Colijnsplaat havenmond, Colijnsplaat haven midden, Hammen oost, Lodijkse Gat, Roggenplaat geul west, Wissenkerke, Yerseke verwaterplaats, Zierikzee De Val, Zijpe
5. Waddenzee	Blauwe Slenk oost, Dantziggat, Doove Balg oost, Doove Balg west, Marsdiep noord, Vlieland jachthaven havenmond, Vlieland jachthaven landzijde, Vlieland jachthaven, Vlietstroom, Zoutkamperlaag, Zoutkamperlaag zeegat, Zuid Oost Lauwers oost
6. Waddenzee vastelandskust	Harlingen voorhaven, Lauwersoog havenmond
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	Domburg badstrand, Schouwen 10 km uit de kust, Walcheren 2 km uit de kust, Wielingen
8. Waddenkust (kustwater)	Boomkensdiep, Rottumerplaat 3 km uit de kust
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	Beerkanaal midden
10. Nieuwe Maas, Oude Maas	Brienoord (kilometer 996.5), Maassluis
11. Haringvliet west	Haringvlietsluis
12. Westerschelde	Breskens haven landzijde, Breskens havenmond, Breskens haven midden, Hansweert geul, Hoedekenskerke boei 4, Terneuzen boei 20, Vlissingen boei SSVH
13. Eems-Dollard	Bocht van Watum, Bocht van Watum noord, Groote Gat noord

In de onderstaande tabel is het gemiddelde, minimale en maximale zoutgehalte gepresenteerd voor elk van de waterlichamen. Hierbij zijn alle beschikbare meetstations beschouwd.

Tabel 74

Berekende gemiddeld zoutgehalte en minimale- er maximale waarde voor de jaren 2007, 2008 en 2009

Waterlichaam	2007			2008			2009		
	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.
1 Noordelijke Deltakust	30.3	27.2	32.9	30.5	27.2	33.3	31.0	27.2	33.3
2 Hollandse Kust	29.1	22.2	34.8	29.2	22.2	34.8	29.3	22.2	34.8
3 Eems-Dollard kust	29.6	26.1	32.0	29.9	26.1	32.0	29.9	26.4	32.0
4 Oosterschelde	31.1	15.3	34.7	31.3	18.1	34.7	31.5	18.1	34.7
5 Waddenzee	27.1	3.3	36.0	27.3	3.3	36.7	27.1	3.3	36.7
6 Waddenzee vastenland	23.1	10.2	31.5	21.8	10.2	31.5	22.7	10.2	31.5
7 Zeeuwse Kust	32.4	27.2	35.3	32.5	27.2	35.3	32.6	29.3	37.7
8 Waddenkust	30.5	27.9	33.2	30.8	27.9	33.8	30.9	27.9	33.8
9 Nieuwe waterweg				15.2	9.9	20.8	17.4	9.9	24.4
10 Nieuwe/Oude Maas	1.4	0.2	4.4	1.6	0.2	4.9	1.8	0.2	8.0
11 Haringvliet	0.3	0.2	0.7	0.3	0.2	0.7	0.3	0.2	0.7
12 Westerschelde	25.2	6.6	33.7	25.5	6.6	33.7	25.5	11.4	33.7
13 Eems-Dollard	17.0	3.1	29.7	17.6	3.1	29.7	17.8	3.1	29.7

- Toelichting

Voor de Nieuwe Waterweg zijn geen gegevens beschikbaar voor 2007.

De volgende tabel geeft de klassificatie van deze parameter (op basis van beschikbare metingen) voor de verschillende kust- en overgangswateren.

Tabel 75

Klassificatie op zoutgehalte
(K2/ K3)

Waterlichaam	Beoordeling		
	2007	2008	2009
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	2 – weinig variabel zout		
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	2 – weinig variabel zout		
3. Eems-Dollard kust	2 – weinig variabel zout		
4. Oosterschelde	2 – weinig variabel zout		
5. Waddenzee	3 – variabel brak/zout		
6. Waddenzee vastelandskust	2 – weinig variabel zout		
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	2 – weinig variabel zout		
8. Waddenkust (kustwater)	2 – weinig variabel zout		
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	1 – weinig variabel brak		
10. Nieuwe Maas, Oude Maas			
11. Haringvliet west	Geen classificatie mogelijk	Geen classificatie mogelijk	Geen classificatie mogelijk
12. Westerschelde	3 – variabel brak/zout	3 – variabel brak/zout	3 – variabel brak/zout
13. Eems-Dollard	3 - variabel brak/zout	3 - variabel brak/zout	3 - variabel brak/zout

▪ Toelichting

In de waterlichamen Nieuwe Maas+Oude Maas en Haringvliet was geen beoordeling mogelijk, omdat het gemiddelde zoutgehalte in deze waterlichamen kleiner is dan 5,4 g Cl/l (respectievelijk 1,8 en 0,3). De variatie is groot.

Voor waterlichaam Nieuwe Waterweg zijn geen metingen beschikbaar voor de periode 2002-2007. Enkele metingen uit 2008 en 2009 zijn beschikbaar (totaal 26). Op basis hiervan is de beoordeling voor de Nieuwe Waterweg “1 - weinig variabel brak”.

Hydromorfologische toestand

De beoordeling van deze parameter wordt bepaald door het gemiddelde zoutgehalte en de variatie daarop (zie wijzigingsvoorstel). De beoordeling voor de jaren 2007, 2008 en 2009 zijn gelijk.

Tabel 76

Beoordeling op zoutgehalte
(K2/ K3)

Waterlichaam	K2/ K3	Beoordeling		
		2007	2008	2009
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	Xe	1 – zeer goed		

Waterlichaam	K2/ K3	Beoordeling		
		2007	2008	2009
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	Xe	1 – zeer goed		
3. Eems-Dollard kust	Xe	1 – zeer goed		
4. Oosterschelde	Xe	3 – matig		
5. Waddenzee	Xe	1 – zeer goed		
6. Waddenzee vastelandskust	Xe	3 – matig		
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	Xe	1 – zeer goed		
8. Waddenkust (kustwater)	Xe	1 – zeer goed		
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	Xe	3 – matig		
10. Nieuwe Maas, Oude Maas				
11. Haringvliet west	Xje	5 - slecht	5 - slecht	5 - slecht
12. Westerschelde	Xje	3 - matig	3 - matig	3 - matig
13. Eems-Dollard	Xje	3 - matig	3 - matig	3 - matig

Waterlichamen 1, 2, 3, 7 en 8 zijn als zeer goed beoordeeld. Er wordt weliswaar op verscheiden plaatsen zoet water geloosd in deze waterlichamen, maar vanwege de grootte van het waterlichaam leidt dit alleen zeer lokaal tot een verstoring van het zoutgehalte.

Waterlichaam 6 (Waddenzee vastelandskust) worden als matig beoordeeld omdat het zoutgehalte hier verstoord is door de aanleg van de afsluitdijk.

Waterlichaam 5 (Waddenzee), wordt als zeer goed beoordeeld ondanks het variabele zoutgehalte. Dit wordt gedaan omdat het brakke deel maar marginaal voorkomt.

Waterlichamen 4 en 9 worden als matig beoordeeld vanwege de vele menselijke ingrepen en de gedeeltelijke regulering van debieten.

Waterlichaam 11 wordt als slecht beoordeeld vanwege de totale afsluiting de Haringvlietsluizen.

Waterlichaam 12 en 13 (Eems-Dollard) worden als matig beoordeeld, omdat het zoutgehalte hier behoorlijk is verstoord door baggerwerkzaamheden.

Opmerkingen

Een alternatief op de klassengrenzen zoutgehalte en zoutvariatie (Vos & Wolf) is het Venetie systeem.

5.3

PK4 GOLFKLIMAATKLASSE

Afleiding

De methode is conform de oude methode uit het handboek.

Hoewel op een aantal plaatsen langs de kust golfwaarnemingen worden uitgevoerd, waren deze metingen niet opgenomen in de database die bij aanvang van het project beschikbaar werd gesteld door Rijkswaterstaat. Conform het Handboek Hydromorfologische Parameters is deze parameter op basis van expert judgement beoordeeld. Hierbij is met name gekeken naar de ligging van het waterlichaam ten opzichte van de dominante zuidwestelijke windrichting. Ook is informatie gebruikt over de lokale bathymetrie om tot een beoordeling van de hydromorfologische toestand te komen. Deze parameter wordt geclassificeerd op basis van het klassensysteem voor 'wave exposure' van het Coast guidance (Coast, 2002). Volgens dit systeem worden kusten in zes klassen verdeeld op basis van dominante windrichting, bathymetrie en ligging (zie onderstaande tabel).

De afleiding en beoordeling van deze parameters is besproken met Ary van Spijk (RWS-DZH), Ad Stolk (RWS-DNZ), Annette Kieftenburg en Jacco Groeneweg (Deltares).

Tabel 77

Definitie type kusten

Klasse	Beschrijving
1. Extreem open	Open kusten loodrecht op de dominante windrichting zonder zeewaartse onderbrekingen (zoals eilanden of ondiepten) binnen ten minste 1.000 km en met diep water dicht bij de kust (50 m dieptelijn binnen 300 m van de kust).
2. Zeer open	Open kusten loodrecht op de dominante windrichting zonder zeewaartse onderbrekingen (zoals eilanden of ondiepten) binnen ten minste enkele honderden kilometers en ondieper water dicht bij de kust (50 m dieptelijn niet binnen 300 m van de kust). Ook kusten met een andere oriëntatie (weg van de dominante windrichting), maar met sterke winden met een grote aanloop over open water.
3. Open	De dominante windrichting is op de kust maar met enige beschutting in de vorm van ondiepten, obstakels of een beperkte (< 90°) hoek met open water. Deze kusten ondergaan gewoonlijk geen sterke of regelmatige zeespiegelrijzing. Kusten kunnen ook een oriëntatie hebben weg van de dominante windrichting als sterke wind met een grote aanloop over open water veel voorkomt.
4. Matig open	Kusten met een oriëntatie weg van de dominante windrichting met een beperkte aanloop over open water, maar waar grote windsnelheden veel voorkomen.
5. Beschut	Deze kusten hebben een beperkte aanloop over en/of een contact met open water. Kusten kunnen loodrecht op de dominante windrichting staan, maar met een beperkte aanloop over open water (20 km) of er zijn uitgebreide ondiepten, of de kust heeft een oriëntatie weg van de dominante windrichting.
6. Zeer beschut	Deze kusten hebben zelden een aanloop langer dan 20 km over open water (behalve door een zeegat) en hebben een oriëntatie weg van de dominante windrichting of er liggen obstakels zoals riffen uit de kust.

Informatie uit het logboek

Waterlichaam	Toelichting
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel) 2. Hollandse kust (kustwaterdeel) 3. Eems-Dollard kust 4. Oosterschelde 5. Waddenzee 6. Waddenzee vastelandskust 7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel) 8. Waddenkust (kustwater) 9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal 11. Haringvliet west 12. Westerschelde 13. Eems-Dollard	Er zijn voor deze parameter geen gegevens beschikbaar in de database. Hoewel uitgebreide meetgegevens beschikbaar zijn zal expert judgement worden gebruikt over de ligging van het waterlichaam ten opzichte van de dominante zuidwestelijke windrichting en informatie over de lokale bathymetrie om tot een beoordeling van de gylomorfologische toestand te komen. Deze parameter wordt geclassificeerd op basis van het klassensysteem voor 'wave exposure' van het Coast guidance (Coast, 2002). Volgens dit systeem worden kusten in zes klassen verdeeld op basis van dominante windrichting, bathymetrie en ligging.

Hydromorfologische toestand

De beoordeling wordt bepaald door de mate waarin de golfdoordringing wordt bepaald door menselijk ingrijpen.

De beoordeling van de hydromorfologische toestand is op basis van expert judgement uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van de beschikbare kennis rond de menselijke ingrepen die in de loop der tijd de golfdoordringing in de waterlichamen heeft beïnvloed. Leververdedigingen en zandsuppleties zijn in deze beoordeling niet meegenomen, Onderstaande tabel geeft de mate van beschutting aan en de beoordeling van de waterlichamen.

Tabel 78

Beoordeling waterlichamen op golfklimaatklasse

Waterlichaam	K4	Afleiding	Beoordeling
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	Xe	Open	3 – Matig
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	Xe	Zeer open	1 - Zeer goed
3. Eems-Dollard kust	Xe	Matig open	1– Zeer goed
4. Oosterschelde	Xe	Beschut	5 – Slecht
5. Waddenzee	Xe	Matig open	1 – Zeer goed
6. Waddenzee vastelandskust	Xe	Matig open	5 – Slecht
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	Xe	Open	1 – Zeer goed
8. Waddenkust (kustwater)	Xe	Zeer open	1 – Zeer goed
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, ...	Xe	Zeer beschut	5 – Slecht
10. Nieuwe Maas, Oude Maas			
11. Haringvliet west	Xe	Zeer beschut	5 – Slecht
12. Westerschelde	Xe	Beschut	3 – Matig
13. Eems-Dollard	Xe	Zeer beschut	3 – Matig

- Toelichting

De classificatie van de golfklimaatklasse van de 13 kustwaterlichamen is gepresenteerd in bovenstaande tabel. Hieronder wordt de beoordeling nader toegelicht per waterlichaam.

1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)

De dominante windrichting is richting de kust gericht. Enige beschutting wordt gevormd door ondiepten en obstakels. Het waterlichaam heeft een beperkte (< 90°) hoek met open water. Om die reden is het waterlichaam als open geclassificeerd. De Noordelijke deltakust

is open, maar de aanleg van de Maasvlakte heeft invloed gehad op het lokale golfveld. Daarom is deze als matig beoordeeld.

2. Hollandse kust (kustwaterdeel)

De oriëntatie van de Hollandse kust is ZW-NO, de dominante windrichting is ZW. De aanloop over open water is enkele honderden kilometers. De 50 m dieptecontour ligt niet binnen 300 m van de kust. Op basis van deze informatie is dit waterlichaam geclassificeerd als 'zeer open'. Het waterlichaam is weinig door menselijke ingrepen beïnvloed en is daarom als zeer goed beoordeeld.

3. Eems-Dollard kust

De oriëntatie van de Eems-Dollard kust (NW-ZO) is ongeveer haaks op de dominante windrichting (ZW) met een beperkte aanloop over open water. Grote windsnelheden komen veel voor. Om die redenen is dit waterlichaam als matig open geclassificeerd. Het waterlichaam is als zeer goed beoordeeld omdat het golfveld weinig invloed ondervindt van menselijk ingrijpen.

4. Oosterschelde

De Oosterschelde heeft een beperkte aanloop open water en wordt afgeschermd door de Oosterscheldekering. Het waterlichaam heeft een oriëntatie NW-ZO wat ongeveer haaks staat op de dominante windrichting (ZW). Verder zijn er uitgebreide ondiepten in de vorm van platen die de golfhoogten beperkt. Om die redenen is dit waterlichaam als beschut geclassificeerd. Het golfklimaat in de Oosterschelde wordt aan de westzijde beïnvloed door de aanwezige kunstwerken en is daarom als slecht beoordeeld.

5. Waddenzee

De oriëntatie van de Waddenzee is min of meer gelijk aan de richting van de dominante windrichting. De aanloop van golven wordt echter grotendeels beperkt door de Waddeneilanden. Binnen de Waddenzee beperken de aanwezige platen de mogelijke opbouw van golven. Om die redenen is dit waterlichaam als matig open geclassificeerd. Het waterlichaam is als zeer goed geclassificeerd omdat het golfveld nauwelijks door menselijke ingrepen is beïnvloed.

6. Waddenzee vastelandskust

De oriëntatie van de Waddenkust is min of meer gelijk aan de richting van de dominante windrichting. De aanloop van golven wordt echter grotendeels beperkt door de Waddeneilanden en de ondiepten in de Waddenzee zorgen ervoor dat golven zich beperkt kunnen opbouwen. Om die redenen is dit waterlichaam als matig open geclassificeerd. Het waterlichaam is als slecht benoemd omdat het lokale golfveld door de lokale kunstwerken (bijvoorbeeld kwelderwerken, havendammen) wordt beïnvloed.

7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)

De dominante windrichting is richting de kust maar met enige beschutting in de vorm van ondiepten, obstakels en het waterlichaam heeft een beperkte (< 90°) hoek met open water. Om die redenen is dit waterlichaam als open geclassificeerd. Het waterlichaam is als zeer goed beoordeeld omdat het golfveld nauwelijks door menselijke ingrepen wordt beïnvloed.

8. Waddenkust (kustwater)

De oriëntatie van de Waddenkust is ZW-NO, de dominante windrichting is ZW. De aanloop over open water is enkele honderden kilometers. De 50 m diepte contour ligt niet binnen 300 m van de kust. Om die redenen is dit waterlichaam als zeer open geclassificeerd.

Het waterlichaam is als zeer goed beoordeeld, omdat het golfveld nauwelijks door menselijke ingrepen wordt beïnvloed.

9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland- en Beerkanaal

De Nieuwe Waterweg, het Hartel-, Caland- en Beerkanaal hebben grotendeels een oriëntatie W-O wat onder een hoek staat met de dominante windrichting (ZW). Het waterlichaam is smal zodat er een kleine strijklengte bestaat voor het opwekken van golven. Om die redenen is dit waterlichaam als zeer beschermt geclassificeerd.

Het waterlichaam is als slecht beoordeeld omdat het lokale golfveld sterk is veranderd door menselijke ingrepen (reflectie tegen kades en scheepvaart).

11. Haringvliet

Het Haringvliet heeft een oriëntatie NW-ZO wat ongeveer haaks staat op de dominante windrichting (ZW). Het waterlichaam is afgesloten voor golven vanuit de Noordzee door de Haringvlietdam met de sluisen. Om die redenen is dit waterlichaam als zeer beschermt geclassificeerd. Het waterlichaam is als slecht beoordeeld omdat het lokale golfveld sterk is veranderd door menselijke ingrepen.

12. Westerschelde

De Westerschelde heeft een oriëntatie NW-ZO wat ongeveer haaks staat op de dominante windrichting (ZW). Verder zijn er uitgebreide ondiepten in de vorm van platen die de golfhoogten beperkt. Om die redenen is dit waterlichaam als beschermt geclassificeerd.

Het waterlichaam is als matig beoordeeld omdat het lokale golfveld is veranderd door menselijke ingrepen.

13. Eems-Dollard

De Eems-Dollard heeft een oriëntatie NW-ZO wat ongeveer haaks staat op de dominante windrichting (ZW). Het waterlichaam is smal en ligt in de luwte van de Gronings kust. Om die redenen is dit waterlichaam als zeer beschermt geclassificeerd.

Het waterlichaam is als matig beoordeeld omdat het lokale golfveld is veranderd door het aanleggen van kunstwerken (dijken, strekdammen, havenhoofden).

Opmerkingen

De beoordeling van de hydromorfologische toestand van de waterlichamen kijkt niet zozeer naar de beschutting van het waterlichaam, maar meer naar het feit of het golfklimaat is beïnvloed door menselijke ingrepen. Hierdoor kan een beschermt waterlichaam indien het golfklimaat weinig door menselijk ingrijpen is beïnvloed toch goed of zeer goed worden beoordeeld. Bij de beoordeling van de hydromorfologische toestand is de codering van het Handboek Hydromorfologie aangehouden. Hierbij staat "zeer goed" voor een situatie waarbij het golfklimaat nagenoeg gelijk is aan de natuurlijke situatie.

Er zijn niet of nauwelijks maatregelen genomen die van invloed zijn op het golfklimaat. "Matig" staat voor een matig veranderd golfklimaat. In deze waterlichamen zijn in beperkte

mate maatregelen genomen die van invloed zijn op het golfklimaat. Waterlichamen waarin de golfklimaatklasse sterk is beïnvloed en waarin maatregelen zijn genomen die van invloed zijn op het golfklimaat, bijvoorbeeld een stormvloedkering, worden als “slecht” beoordeeld.

Geadviseerd wordt om de beoordeling te concretiseren.

5.4

PK5 OVERHEERSENDE STROOMRICHTING EN STROOMSNELHEIDAfleiding

De methode is conform de oude methode uit het handboek.

Voor de afleiding van de parameter overheersende stroomrichting en stroomsnelheid is gebruik gemaakt van het voorspellingsprogramma NLTides 2008. Voor ieder waterlichaam is één stroompunt geselecteerd die als representatief wordt gezien voor het betreffende waterlichaam. De coördinaten van deze punten zijn opgenomen in de database. Voor het Haringvliet zijn geen stroompunten beschikbaar in NLTides 2008.

In alle waterlichamen is gezocht naar meetpunten in een geul om de maximaal optredende stroomsnelheden te bepalen. Omdat in de waterlichamen vaak een grote variatie bestaat in de stroomrichting zijn punten gekozen die karakteristiek kunnen worden beschouwd voor het algehele stroombeeld van het waterlichaam.

Binnen NLTides 2008 zijn voor de geselecteerde stroompunten onder het tabblad 'Rates' de 10-minuten intervalwaarden geselecteerd en weggeschreven naar een Excel-bestand. Op deze manier beslaan de getallen meer dan een halve springtij-doodtij cyclus. In de database is een tabel opgenomen waarin de periode is gepresenteerd waarvan de 10-minuten intervalwaarden werden gebruikt. Vervolgens is de maximale stroomsnelheid bij eb en vloed en de bijbehorende stroomrichtingen bepaald. De stroomsnelheden zijn ten slotte omgezet van knopen in m/s door de getallen te vermenigvuldigen met 0,5144.

De afleiding en beoordeling van deze parameters is besproken met Ary van Spijk (RWS-DZH), Ad Stolk (RWS-DNZ), Dick de Jong (RWS-DZL) en Herman Peters (RWS-DNN).

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel) 2. Hollandse kust (kustwaterdeel) 3. Eems-Dollard kust 4. Oosterschelde 5. Waddenzee 6. Waddenzee vastelandskust 7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel) 8. Waddenkust (kustwater) 9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal 11. Haringvliet west 12. Westerschelde 13. Eems-Dollard	Met behulp van NL Tides per waterlichaam een lokatie geselecteerd die als representatief kan worden beschouwd voor het gehele waterlichaam. Omdat maximale stroomsnelheden moeten worden bepaald zijn de meetpunten gekozen die op locaties liggen waar de stroomsnelheden het hoogste zijn. Voor de geselecteerde lokaties is de maximale snelheid tijdens en en vloed met de bijbehorende stroomrichtingen bepaald. De afleiding en beoordeling van K5 is op 03/02/09 toegestuurd aan de RWS experts Ad Stolk, Herman Peters, Dick de Jong en Ary van Spijk. Ary van Spijk vult de beschrijving van de afleiding van de parameter aan met opmerkingen over de invloed van de Rijn-afvoer op de getijstrooming in zijn beheersgebied. Deze opmerkingen zijn toegevoegd aan het document met de beschrijving van de parameterafleiding. Er zijn geen opmerkingen ontvangen over de beoordeling van de parameter.

Resultaat

De maximale stroomsnelheid en de bijbehorende stroomrichting tijdens eb en vloed zijn opgenomen in de database.

- Toelichting

In veel waterlichamen is er een grote variatie in stroomsnelheden en richtingen. Er is gekozen om slechts één representatief stroompunt te gebruiken per waterlichaam omdat het gebruik van meerdere meetpunten niet zou leiden tot een betere of een meer nauwkeurige beoordeling. De beoordeling wordt namelijk bepaald door de mate waarin de stroomsnelheden en richtingen door menselijk ingrijpen zijn beïnvloed. Deze mate van beïnvloeding kan niet uit een dergelijk beperkte dataset worden gehaald, maar moet op basis van expert judgement worden plaatsvinden.

In de waterlichamen 1) Noordelijke Deltakust, 9) Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal en 11) Haringvliet wordt de maximale stroomsnelheid, zowel tijdens vloed als tijdens eb, in meer of mindere mate bepaald door de grootte van afvoer van de Rijn en het direct daaraan gekoppelde lozingsprogramma bij de Haringvlietsluizen (momenteel LPH'84).

Voor het Haringvliet worden geen stroomsnelheden gepresenteerd in NLTides 2008. Om die reden kunnen de maximale eb en vloed stroomsnelheden en de bijbehorende richtingen niet worden bepaald.

In dit deel van het Haringvliet worden de maximale stroomsnelheden sterk bepaald door de grootte van de afvoer van de Rijn en het direct daaraan gekoppelde lozingsprogramma bij de Haringvlietsluizen (momenteel LPH'84). Berekeningen met het één dimensionaal model ZWENDL geven aan dat bij (zeer) lage afvoeren de stroomsnelheid praktisch nul is, omdat de sluizen dan de gehele getijperiode dicht staan.

Naarmate de afvoer toeneemt, en er dan meer water wordt gespuid tijdens de ebperiode, neemt de maximale ebsnelheid toe tot circa 0,80 m/s bij zeer hoge afvoeren. De sluizen staan dan ook helemaal open. Omdat de sluizen tijdens de vloedperiode dicht staan, is er nooit vloedstroom.

Hydromorfologische toestand

De beoordeling van deze parameter wordt bepaald door de mate waarin de stroomsnelheid en -richting is bepaald door menselijke ingrepen. Op basis van de beschikbare kennis over menselijke ingrepen die in de loop der tijd in de waterlichamen werden uitgevoerd is deze parameter op basis van expert judgement beoordeeld.

De volgende tabel geeft de beoordeling van deze parameter voor de verschillende kust- en overgangswateren.

Tabel 79

Beoordeling waterlichamen op stroomsnelheid en -richting

Waterlichaam	K5	Beoordeling
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	Xe	3 - Matig
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	Xe	1 – Zeer goed
3. Eems-Dollard kust	Xe	3 - Matig
4. Oosterschelde	Xe	3 - Matig
5. Waddenzee	Xe	1 – Zeer goed
6. Waddenzee vastelandskust	Xe	1 – Zeer goed
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	Xe	3 - Matig
8. Waddenkust (kustwater)	Xe	1 – Zeer Goed
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	Xe	3 - Matig

10. Nieuwe Maas, Oude Maas		
11. Haringvliet	Xe	5 - Slecht
12. Westerschelde	Xe	3 - Matig
13. Eems-Dollard	Xe	3 - Matig

▪ **Toelichting**

De beoordeling van de overheersende stroomrichting en stroomsnelheid in de verschillende waterlichamen is niet zozeer gericht op de parameterwaarden die zijn afgeleid uit NLTides 2008, maar meer op het feit of de stroomsnelheid en –richting is beïnvloed door menselijke ingrepen. Onderstaande tabel geeft de beoordeling volgens het handboek.

Veel waterlichamen zijn beoordeeld als matig omdat omdat de waterbeweging is beïnvloed door menselijke ingrepen. De Noordelijke Deltakust (1) is als matig beoordeeld omdat de waterbeweging sterk is beïnvloed door de aanleg van de Haringvlietdam en de Maasvlakte. De Hollandse kust (2) is als zeer goed beoordeeld. In dit waterlichaam wordt zand gebaggerd in de geul van IJmuiden en gewonnen en gestort voor onderhoudssuppleties. De invloed op het grootschalige stroombeeld is echter marginaal.

De Eems-Dollard kust (3) en de Eems-Dollard (13) zijn als matig beoordeeld vanwege de onderhoudsbaggerwerkzaamheden die in beide waterlichamen plaatsvinden en de stroomsnelheden beïnvloeden. Hetzelfde geldt voor de waterlichamen Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal (9) en de Westerschelde (12).

De Oosterschelde (4) is als matig beoordeeld vanwege de aanleg van de stormvloedkering, terwijl het Haringvliet (11) als slecht is beoordeeld omdat hier de getijslag sterk is gereduceerd door de aanleg van de Haringvlietdam.

De Waddenzee (5), Waddenzee vastelandskust (6) en de Wadden kust (kustwater) (8) zijn als zeer goed beoordeeld. In de Waddenzee wordt weliswaar gebaggerd om vaarwegen en havens bevaarbaar te houden, maar dit heeft een marginale invloed op de grootschalige waterbeweging. Wel heeft de aanleg van de afsluitdijk grote invloed gehad op de waterbeweging in deze waterlichamen, maar dat was lang geleden en het systeem heeft zich in de tussenliggende 70 jaar aangepast aan de nieuwe situatie. De Zeeuwse kust (7), ten slotte, is als matig beoordeeld omdat de waterbeweging wordt beïnvloed door de Deltawerken.

Opmerkingen

Geen.

5.5

PK6 HYPSONOMETRISCHE CURVE OF DIEPTEVERDELING

De methode is conform de oude methode uit het handboek.

Deze parameter geeft informatie over de waterdiepteverdeling in relatie tot de oppervlakte van het waterlichaam. In combinatie met de historische data geeft deze parameter ook informatie over de sedimentbalans en bodemdaling. In de aangeleverde dataset zijn de meest recente vaklodingen opgenomen die eens per 6 jaar worden opgenomen. Deze vaklodingen waren gecombineerd met de jaarlijks opgenomen Jarkus-metingen van het strand, het duin en de vooroever. Geen gegevens waren beschikbaar in de brondata voor de 4) Oosterschelde, 9) Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal, 10) Nieuwe Maas, Oude Maas, 11) Haringvliet en de 13) Eems-Dollard.

Het Handboek Hydromorfologische parameters geeft aan dat deze parameter moet worden bepaalde op basis van de combinatie van de genoemde vaklodingen met het AHN. De geleverde vaklodingen bleken echter niet gebiedsdekkend te zijn voor alle waterlichamen. Zo ontbreken er hoogtegegevens van de Eems-Dollard, de Oosterschelde en de Oosterschelde monding, een gedeelte van de Voordelta, het Land van Saeftinghe en enkele gebieden in de Waddenzee (waaronder het Balgzand en enkele verspreide locaties). Voor de ontbrekende gebieden zijn geen waarden, maar ook geen gridcellen beschikbaar.

We stellen voor om de gegevens van de ontbrekende gebieden aan te vullen met eerder uitgevoerde lodingen. Dit heeft de voorkeur boven het aanvullen met behulp van het AHN. Deze gebiedsdekkende hoogte-informatie werd in het kader van een ander onderzoek al aangeleverd door Wim Visser van Rijkswaterstaat en is beschikbaar binnen ARCADIS.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel) 2. Hollandse kust (kustwaterdeel) 3. Eems-Dollard kust 4. Oosterschelde 5. Waddenzee 6. Waddenzee vastelandskust 7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel) 8. Waddenkust (kustwater) 9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal 11. Haringvliet west 12. Westerschelde 13. Eems-Dollard	Van de rasters is een één bestand gemaakt dmv Mosaic to new raster. Hierbij kan gekozen worden in welke volgorde de rasters toegevoegd worden zodat bij overlappende rasters de waarden uit het jongste raster gekozen worden. Vervolgens is het nieuw gemaakte raster geknipt op de contour van het waterlichaam, dmv Extract by Mask. De Hypsonometrische curve is gemaakt adhv van de attribuu tabel van het geknipte raster. In deze tabel staat per dieptewaarde het aantal keer dat deze voorkomt, oftewel het aantal cellen met deze waarde. Elke cel heeft een oppervlakte van 400m ² (20x20m). Deze gegevens zijn verwerkt in een excel bestand om Zo kan het percentage van de totale oppervlakte berekend worden.

Afleiding

De vaklodingen zijn in GIS gecombineerd (mosaic to new raster). Hierbij kan gekozen worden in welke volgorde de rasters toegevoegd worden zodat bij overlappende rasters de waarden uit het jongste raster zijn gekozen. Hierna is het nieuw gemaakte raster geknipt op de contour van de waterlichamen (door middel van extract by mask). Vervolgens is met behulp van de attribuu tabel voor de verschillende waterlichamen bepaald hoe vaak een bepaalde bodemhoogte in het grid voorkomt. De bodemhoogte is hiervoor omgezet naar m

+NAP. Dit aantal is met het oppervlak van de gridcellen, $(20 \times 20 =) 400 \text{ m}^2$, vermenigvuldigd om tot het totale oppervlak van de hoogten te komen. Met deze gegevens is het cumulatieve percentuele voorkomen van de bodemhoogten voor de verschillende waterlichamen bepaald. Deze gegevens zijn per waterlichaam opgenomen in de database.

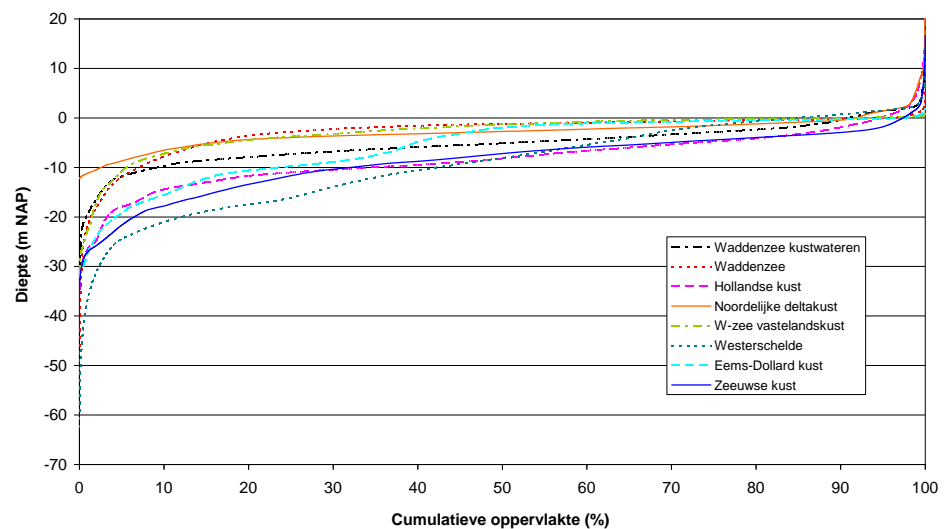
Bij deze methode wordt het oppervlak waarvoor geen gegevens (en dus geen gridcellen) beschikbaar zijn dus niet meegenomen. De oppervlakte wordt bepaald ten opzichte van het totale oppervlakte aan gridcellen waarvoor wel gegevens beschikbaar zijn.

Resultaat

Onderstaande Figuur 15 geeft de hypsometrische krommen van de waterlichamen waarvoor vaklodingen beschikbaar waren.

Figuur 15

Hypsometrische krommen



Wij stellen voor om de hypsometrische curven af te leiden op basis van de gebiedsdekkende bestanden die beschikbaar zijn binnen ARCADIS in plaats van de in het kader van dit project geleverde (niet gebiedsdekkende) bestanden. Op die manier kunnen ook hypsometrische krommen worden samengesteld voor de ontbrekende waterlichamen.

Hydromorfologische toestand

De beoordeling vindt plaats op basis de in het Handboek Hydromorfologische Parameters voorgeschreven criteria. Op basis van de beschikbare kennis over menselijke ingrepen die in de loop der tijd in de waterlichamen werden uitgevoerd en welke invloed hebben gehad op de diepteverdeling is deze parameter op basis van expert judgement beoordeeld.

Onderstaande tabel presenteert de beoordeling van de waterlichamen voor deze parameter.

Tabel 80

Beoordeling waterlichamen op diepteverdeling

Waterlichaam	K6	Beoordeling
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	Xe	3 - Matig
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	Xe	1 - Zeer goed
3. Eems-Dollard kust	Xe	3 - Matig
4. Oosterschelde	Xe	3 - Matig
5. Waddenzee	Xe	3 - Matig

Waterlichaam	K6	Beoordeling
6. Waddenzee vastelandskust	Xe	5 - Slecht
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	Xe	3 - Matig
8. Waddenkust (kustwater)	Xe	1 - Zeer goed
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	Xe	5 - Slecht
10. Nieuwe Maas, Oude Maas		
11. Haringvliet	Xe	5 - Slecht
12. Westerschelde	Xe	3 - Matig
13. Eems-Dollard	Xe	3 - Matig

▪ Toelichting

Ook deze beoordeling vindt niet plaats op basis van de parameterwaarden die uit de dataset worden afgeleid. Hij vindt meer plaats op basis van de kennis over de invloed die menselijk ingrijpen rond en in de waterlichamen heeft gehad op de bodemligging.

Veel waterlichamen zijn beoordeeld als matig omdat er wordt gebaggerd en gestort of omdat de waterdiepteverdeling is beïnvloed door menselijke ingrepen. De Noordelijke Deltakust (1) is als matig beoordeeld omdat de waterdiepteverdeling sterk is beïnvloed door de aanleg van de Haringvlietdam en de Maasvlakte.

De Hollandse kust (2) is als zeer goed beoordeeld. In dit waterlichaam wordt zand gebaggerd in de geul van IJmuiden en wordt er zand gewonnen en gestort voor onderhoudssuppleties. De invloed op de grootschalige waterdiepteverdeling is marginaal.

De Eems-Dollard kust (3) en de Eems-Dollard (13) zijn als matig beoordeeld vanwege de onderhoudsbaggerwerkzaamheden die in beide waterlichamen plaatsvinden. Hetzelfde geldt voor de Westerschelde (12). De Oosterschelde (4) is als matig beoordeeld omdat de aanleg van de stormvloedkering heeft geleid tot het verlagen van de platen en sedimentatie in de geulen.

Het Haringvliet (11) is als slecht beoordeeld, omdat hier de getijslag is weggenomen wat de waterdiepteverdeling sterk heeft beïnvloed.

De Waddenzee (5) is als matig beoordeeld en de Waddenzee (kustwater) is als zeer goed beoordeeld. In de Waddenzee wordt gebaggerd om vaarwegen en havens bevaarbaar te houden, maar dit heeft een marginale invloed op de grootschalige waterdiepteverdeling. Wel heeft de aanleg van de afsluitdijk grote invloed gehad op de waterdiepteverdeling in deze waterlichamen, het systeem heeft zich voorlopig nog niet aangepast aan het afsluiten van de Zuiderzee. De Wadden kust (vastelandkust) (6) is als slecht beoordeeld omdat de diepteverdeling hier geheel wordt bepaald door de door de mens aangelegde kwelderwerken.

De Zeeuwse kust (7), ten slotte, is als matig beoordeeld omdat de waterdiepteverdeling wordt beïnvloed door de Deltawerken.

Opmerkingen

Geen.

5.6

PK7 SOORT BODEM (NATUURLIJK, KUNSTMATIG)Afleiding

De methode is conform de oude methode uit het handboek.

Deze parameter geeft informatie over de aanwezigheid van kunstmatige bodems in het waterlichaam. De parameter geeft inzicht in de locaties en het percentage van het oppervlak van een waterlichaam waar de bodem uit kunstmatig materiaal is opgebouwd. Baggeren en storten van baggerspecie wordt ook gezien als onnatuurlijk bodemmateriaal omdat dit het bodemleven verstoort. Zandsuppleties zijn een kunstmatige toevoeging van bodemmateriaal aan de kust en worden dus ook als onnatuurlijke bodem beschouwd. Van de Oosterschelde zijn geen gegevens beschikbaar.

Deze parameter wordt afgeleid door de gegevens van de bagger-, zandwin- en stortvakken met behulp van 'intersect' te koppelen aan de waterlichamen. Per waterlichaam is hiervan het oppervlak berekend. Met behulp van 'summarize' is per waterlichaam de totale oppervlakte en de percentuele oppervlakte berekend voor de waterlichamen.

Overige kunstmatige bodems, zoals zinkstukken, de drempel van de Oosterscheldekering, onder water liggende oeververdedigingen en palenrijen zijn niet in bestanden beschikbaar. Deze konden dus niet in de afleiding worden meegenomen. Bij de parameter K11, Kust- en oeververdedigingen is weliswaar een inventarisatie gemaakt van de verdedigde oever, maar voor die parameter is niet de oppervlakte bepaald, maar de lengte verdedigde kust en oever. Om die reden kon die inventarisatie niet worden gebruikt voor de afleiding van de Parameter K7, Soort bodem.

De afleiding van deze parameter is besproken met Bert van Klaveren (RWS-DNN), Peter Bosgraaf (RWS-DNN) en Olav Arnold (RWS-DNZ).

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel) 2. Hollandse kust (kustwaterdeel) 3. Eems-Dollard kust 5. Waddenzee 6. Waddenzee vastelandskust 7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel) 8. Waddenkust (kustwater) 9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal 11. Haringvliet west 12. Westerschelde 13. Eems-Dollard	Met Intersect zijn de gegevens van de bagger-, zandwin- en stortvlakken aan de contouren van de waterlichamen gekoppeld. Van de vlakken die binnen het waterlichaam liggen is de oppervlakte berekend. Met Summarize is per waterlichaam de totale oppervlakte bedekt door de aangeleverde vlakken berekend. Van deze oppervlaktes is het % berekend van de totale oppervlakte van het waterlichaam.
Oosterschelde	Op basis van diverse telefoontjes met Waterschap Scheldestromen en Rijkswaterstaat geconcludeerd dat de benodigde brondata voor afleiden van niet-natuurlijke bodem niet voorhanden is. Actie ligt nu bij Rijkswaterstaat.

Resultaat

In onderstaande tabel zijn de percentages van het oppervlak van de waterlichamen dat bestaat uit de hierboven beschreven kunstmatige bodem.

Tabel 81

Oppervlak kunstmatige bodem

Waterlichaam	Oppervlak kunstmatige bodem (ha)	Percentage kunstmatige bodem (%)
Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	603	6,4
Hollandse kust (kustwaterdeel)	27119	1,6
Eems-Dollard kust	521	3,8
Oosterschelde	Geen data	Geen data
Waddenzee	412	0,2
Waddenzee vastelandskust	4361	13,6
Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	791	2,2
Waddenkust (kustwater)	721	1,7
Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, ...	995	22,6
Nieuwe Maas, Oude Maas	580	33,9
Haringvliet	1	0,0
Westerschelde	205	0,6
Eems-Dollard	79	0,5

Hydromorfologische toestand

De beoordeling van deze parameter is in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 82

Beoordeling waterlichamen op soort bodem

Waterlichaam	K7	Beoordeling
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	X	3 - matig
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	X	2 - goed
3. Eems-Dollard kust	X	2 - goed
4. Oosterschelde	Xe	4 - ontoereikend
5. Waddenzee	X	1 - zeer goed
6. Waddenzee vastelandskust	X	3 - matig
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	X	2 - goed
8. Waddenkust (kustwater)	X	2 - goed
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	X	3 - matig
10. Nieuwe Maas, Oude Maas		
11. Haringvliet	X	1 - zeer goed
12. Westerschelde	X	1 - zeer goed
13. Eems-Dollard	X	1 - zeer goed

- Toelichting

De uitgevoerde afleiding en beoordeling hebben enkel plaatsgevonden op basis van gebieden waar gebaggerd of gestort wordt of waar zand wordt gewonnen. Omdat er geen GIS-bestanden zijn voor de kust- en overgangswateren waarin kunstmatige bodems zijn opgenomen is ervoor gekozen om hiervan een korte beschrijving te geven en zo mee te nemen in de beoordeling.

De bodem van de Noordelijke deltakust is vrijwel geheel natuurlijk. Er zijn slechts enkele strekdammen langs de kust van Goeree aanwezig. Ten opzichte van het totale oppervlak van het waterlichaam is dit een zeer beperkt oppervlak. Op basis van het percentage onnatuurlijke bodem is dit waterlichaam als matig beoordeeld.

De Hollandse kust heeft havendammen bij Scheveningen, Hoek van Holland en IJmuiden. Ook zijn er bestortingen aanwezig bij de Hondsbossche Zeewering en zijn er op een aantal trajecten strekdammen aangelegd. Ten opzichte van het totale oppervlak van het waterlichaam is dit een zeer beperkt oppervlak. Op basis van het percentage kunstmatige bodem is dit waterlichaam als goed beoordeeld.

In de Eems-Dollard kust zijn havenhoofden aangelegd voor de Eemshaven. Ook zijn de oevers van de Eems-Dollard kust bestort. Ten opzichte van het totale oppervlak van het waterlichaam is dit een zeer beperkt oppervlak. Op basis van het percentage kunstmatige bodem is dit waterlichaam als goed beoordeeld.

De Oosterschelde heeft met steen bestorte oevers en kent enkele havenhoofden en kribben. Ook heeft de Oosterscheldekering een kunstmatige drempel. Ten opzichte van het totale oppervlak van het waterlichaam is ook dit een zeer beperkt oppervlak zodat het waterlichaam als goed is beoordeeld.

De Waddenzee heeft een aantal havendammen bij de eilandhavens. Ook liggen er enkele dammen langs de eilanden (bijvoorbeeld rond haven van Terschelling). Verder zijn er een aantal trajecten waarin de oevers met steen zijn bestort. Ook hier geldt dat het totale oppervlak van deze kunstmatige bodems en oevers zeer klein is ten opzichte van het totale oppervlak van het waterlichaam. Om die reden is ook hier de toestand als zeer goed beoordeeld.

De Waddenzee vastelandskust kent steenbestortingen van enkele primaire waterkeringen als de Afsluitdijk en de dam van het Lauwersmeer. Ook is de primaire waterkering verhard of met steen bestort. Karakteristiek voor de Waddenzee vastelandskust van Friesland en Groningen zijn de palenrijen die buitendijks zijn aangelegd. Verder zijn er een aantal havenhoofden aangelegd. Ook hier geldt dat het totale oppervlak van deze kunstmatige bodems en oevers zeer klein is ten opzichte van het totale oppervlak van het waterlichaam. De kwelderwerken zijn echter wel de oorzaak dat er een onnatuurlijke bodem ligt, nl kleirijk ipv zandig/ slibrijk. Dit is dus onnatuurlijk. Op basis van de oppervlakte kunstmatige bodem is dit waterlichaam als matig beoordeeld.

Het waterlichaam Zeeuwse kust (kustwaterdeel) heeft als grens de Stormvloedkering in de Oosterschelde die een kunstmatige drempel heeft. Verder zijn er strekdammen aangelegd langs vrijwel de gehele kustlijn van Schouwen-Duiveland en Walcheren. Op Walcheren is verder de Westkapelse Zeedijk aangelegd. De Grevelingendam en de Veerse Gat dam zijn kunstmatig. Ook hier geldt dat het totale oppervlak van deze kunstmatige bodems en oevers zeer klein is ten opzichte van het totale oppervlak van het waterlichaam. Op basis van het percentage kunstmatige bodem is dit waterlichaam als goed beoordeeld.

Voor de Waddenkust (kustwater) geldt dat langs de Noordzeekust van Texel en Vlieland er strekdammen zijn aangelegd. Voor de rest is de bodem van dit waterlichaam natuurlijk en dus beoordeeld als zeer goed. Op basis van het percentage kunstmatige bodem is dit waterlichaam als goed beoordeeld.

Het grootste gedeelte van de oevers van de waterlichamen Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal is kunstmatig aangelegd, al of niet met steenbestorting.

Ook zijn in bepaalde trajecten kribben aangelegd. In relatie tot het totale oppervlak van het smalle, veel vertakte, waterlichaam is het percentage kunstmatige bodem hoger dan in de andere waterlichamen. Op basis van het percentage kunstmatige bodem is dit waterlichaam als matig beoordeeld.

Het Haringvliet heeft een aantal havendammen en kribben en in een aantal trajecten zijn stenen dammen aangelegd. Al met al is dit een klein oppervlak ten opzichte van het totale oppervlak. Op basis van het percentage kunstmatige bodem is dit waterlichaam als zeer goed beoordeeld.

De Westerschelde kent steenbestortingen van primaire waterkeringen, kribben en een aantal (haven)dammen. Er wordt echter wel regelmatig gebaggerd, waardoor er grotendeels geen natuurlijke bodem bestaat. Op basis van het percentage kunstmatige bodem is dit waterlichaam als zeer goed beoordeeld.

De Eems-Dollard kent steenbestortingen langs de primaire waterkering. Bij de haven van Delfzijl en bij de Eemsmonding zijn dammen aangelegd. Toch is de oppervlakte hiervan gering ten opzichte van het totale oppervlak van het waterlichaam. Op basis van het percentage kunstmatige bodem is dit waterlichaam als zeer goed beoordeeld.

Opmerkingen

Deze parameter is erg gericht op de oever, advies is om in de toekomst meer de bodem van het waterlichaam erbij te betrekken.

In de Oosterschelde en Westerschelde zijn redelijk forse onderwaterbestorting niet meegenomen. Ze moeten bekend zijn op oeverkaarten, maar deze waren niet beschikbaar tijdens de afleiding.

5.7

PK8 SAMENSTELLING SUBSTRAATAfleiding

De methode is conform de oude methode uit het handboek.

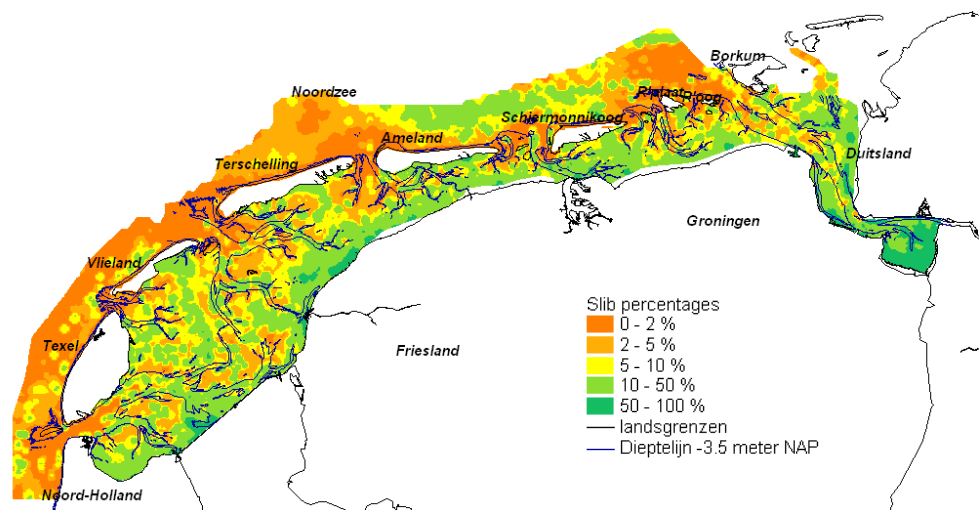
Voor de samenstelling van het substraat was de Sedimentatlas Waddenzee (Rijkswaterstaat RIKZ Haren en Geodan, 1998) opgenomen in de set brondata. Deze atlas is gebaseerd op een groot aantal monstername-punten waarvoor de mediane korrelgrootte is bepaald. De gegevens zijn weliswaar ruimtelijk weer te geven met behulp van de executable van de atlas (sedatlas.exe), maar de attribuut tabel van de gisbestanden die bij de atlas was geleverd geeft geen ruimtelijke informatie (x,y-locaties) over de monstername-punten. Om die reden kon het gemiddelde percentage slib niet per waterlichaam worden bepaald. Daarom is op basis van de slibpercentage-kaart een inschatting gemaakt. De sedimentatlas beslaat enkel de waterlichamen Waddenzee, Waddenzee vastelandskust, Waddenzee kustwater, Eems-Dollard en een gedeelte van de Eems-Dollard kust. Voor de overige waterlichamen is de beoordeling op basis van expert judgement uitgevoerd.

Resultaat

Onderstaande afbeelding is de slibpercentage-kaart van de sedimentatlas.

Afbeelding 4

Slib percentage Waddenzee

Hydromorfologische toestand

Het Handboek Hydromorfologische Parameters geeft de criteria voor de beoordeling van de waterlichamen voor deze parameter.

De beoordeling zou dus moeten plaatsvinden op basis van het percentuele oppervlak van zandige en slibrijke gebieden. Voor de streefwaarden wordt in het Handboek verwezen naar STOWA (2004). STOWA presenteert de volgende streefbeeldens voor verschillende typen kustwateren:

- Estuarium met matig getijverschil: mineraal slib 0-10%, mineraal zand 90-100%.
- Kustwater, open en polyhalien (water met een zoutgehalte dat net beneden dat van zeewater): mineraal slib 0-10%, mineraal zand 90-100%.
- Kustwater, beschermt en polyhalien: mineraal slib 0-10%, mineraal zand 90-100%.

- Kustwater, open en euhalien (zout water): mineraal slib 0-5%, mineraal zand 95-100%. Het gaat hier vermoedelijk niet om het oppervlaktepercentage van het waterlichaam (zoals voorgeschreven in het Handboek Hydromorfologische Parameters), maar uit de verdeling zand en slib in de monsters. Dat percentage werd ook gepresenteerd in de sedimentatlas (zie bovenstaande afbeelding).

Het door STOWA (2004) gepresenteerde streefbeeld, wat voor alle kustwateren met uitzondering van open euhaliene kustwateren een streefbeeld voorschrijft van 0 tot 10% slib lijkt te beperkt om een goede beoordeling te geven voor deze parameter. De Waddenzee, bijvoorbeeld, heeft een behoorlijk natuurlijke samenstelling van het sediment, maar een groot gedeelte van dit waterlichaam heeft een slibpercentage tussen de 10 en 50%. Ondanks de natuurlijke samenstelling van het sediment zou dit waterlichaam afwijken van het STOWA-streefbeeld. Wij stellen voor om de beoordelingsmethodiek van deze parameter nog eens goed tegen het licht te houden.

Hydromorfologische toestand

De waterlichamen waarvoor geen slibpercentages zijn opgenomen in de Sedimentatlas zijn op basis van expert judgement beoordeeld.

Tabel 83

Beoordeling waterlichamen op samenstelling substraat

Waterlichaam	K8	Type kustwater	Beoordeling
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	Xe	Kustwater, open polyhalien	3 – matig
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	Xe	Kustwater, open euhalien	1 – zeer goed
3. Eems-Dollard kust	X	Estuarium	3 – matig
4. Oosterschelde	Xe	Estuarium	1 – zeer goed
5. Waddenzee	X	Kustwater, beschut, polyhalien	3 – matig
6. Waddenzee vastelandskust	X	Kustwater, beschut, polyhalien	3 – matig
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	Xe	Kustwater, open, polihalien	1 – zeer goed
8. Waddenkust (kustwater)	X	Kustwater, beschut, polyhalien	1 – zeer goed
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-,	Xe	Estuarium	5 – slecht
10. Nieuwe Maas, Oude Maas			
11. Haringvliet	Xe	Estuarium	5 – slecht
12. Westerschelde	Xe	Estuarium	3 – matig
13. Eems-Dollard	X	Estuarium	3 - matig

▪ Toelichting

De waterlichamen 2) Hollandse kust, 4) Oosterschelde, 7) Zeeuwse kust en 8) Waddenkust zijn als zeer goed beoordeeld omdat de samenstelling van het sediment hier goed overeenkomt met de 0 tot 10% slib van het STOWA criterium. Als slecht beoordeeld zijn de waterlichamen 9) Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal, en 11) Haringvliet omdat de bodem van deze waterlichamen zeer slibrijk is. De overige waterlichamen wijken iets minder af van de STOWA-streefwaarde van 0 tot 10% slib en zijn daarom als matig beoordeeld

Opmerkingen

Er is een vergelijkbare kaart van de Westerschelde (McLaren) beschikbaar. De betrouwbaarheid is echter beperkt door de interpolatietechniek die is gebruikt (geldt ook voor Waddenzee). Tijdens de afleiding was deze kaart echter niet beschikbaar.

Oppervlaktepercentage versus verdeling slib/zand in de monsters. Dat zijn twee geheel verschillende punten. Het een geeft een beeld van de verdeling zandige – slibrijke gebieden en is op basis van een kaartbeeld. Betrouwbaarheid is beperkt.

5.8

PK9A SOORT INTERTIJDGEBIED (PLATEN, SLIKKEN, KWELDERS)Afleiding

Een kwelder of schor(re) is een begroeide buitendijkse landaanwas die bij een gemiddeld hoogwater niet meer onderloopt. De verschillende namen zijn regionaal. Schorren worden gevonden in Zuidwest-Nederland en in het Noordelijk deel van het land worden deze buitendijkse gebieden kwelders genoemd.

Kwelders komen alleen bij hoge waterstanden blank te staan. Waar kwelders alleen bij hoog tij onderlopen, vallen slikken droog bij (bijna) elke vloed. Slikken en platen zijn, in tegenstelling tot kwelders, onbegroeid. Platen zijn ook onbegroeid en worden iedere vloed overspoeld.

Kwelders en slikken komen van nature enkel voor in estuaria en beschutte kustwateren. Om die reden komen er geen kwelders voor in de waterlichamen 2 (Hollandse kust, kustwaterdeel), 3 (Eems-Dollard, kust) en 7 (Zeeuwse kust, kustwaterdeel). Waterlichaam 8 (Waddenkust, kustwater) is weliswaar een open kustwater, maar omvat de Slufter op Texel en enkele groene stranden. Bij het Haringvliet hebben we het niet meer over (zoute) kwelders, maar over zoete oeverlanden (gorzen). Om die reden zijn die gebieden niet voor de parameter K9a meegenomen.

Door Rijkswaterstaat was reeds een kartering uitgevoerd van kweldergebieden (VEGWAD programma). Deze bestanden zijn gebruikt voor de identificatie van de kweldergebieden. De door Rijkswaterstaat uitgevoerde karteringen is een inwinmethode die bestaat uit een combinatie van luchtfoto-interpretatie en veldwerk. Vanuit de luchtfoto's zijn de patronen vastgelegd en in het veld is de inhoud van deze patronen gedocumenteerd.

Voor slikken en platen van de Waddenzee is geen ruimtelijk bestand beschikbaar. Met de opdrachtgever is overeengekomen dat er om die reden geen onderscheid hoeft te worden gemaakt tussen platen en slikken.

De slikken en platen zijn geïdentificeerd met behulp van de volgende kaart-eenheden van de geomorfologische kaart (2003): 2R13 (Getijkreekbedding), 2M41 (Strandvlakte, zandplaat of slik) en 3L11 (Welvingen in zandplaten). De waddenkust van Wieringen is een buitendijks gebied gekarteerd als 2M43 (Abrasiëvlakte), maar deze door ons als slik meegenomen.

De vegetatiekaarten hebben alleen betrekking op de brakke en zilte vegetatietypen uit de RWS SALT-typologie. Dit is exclusief slikken en stranden die buiten het karteergebied van de kwelders voorkomen. Bron hiervan zijn de afzonderlijke gebieden die vanuit het VEGWAD programma eens in de 6 jaar gemonitord worden.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Alle kustwaterlichamen, niet gevraagd is de Nieuwe en Oude Maas	De slikken en platen zijn geïdentificeerd met behulp van de volgende kaart-eenheden van de geomorfologische kaart (2003): 2R13 (Getijkreekbedding), 2M41 (Strandvlakte, zandplaat of slik) en 3L11 (Welvingen in zandplaten). De waddenkust van Wieringen is een buitendijks gebied gekarteerd als 2M43 (Abrasiëvlakte), maar deze door ons als slik meegenomen. De gegevens over kwelders zijn geleverd door RWS DID.

Resultaat

De rapportage bestaat uit de oppervlakten (in ha en %) van kwelders en platen en slikken waaruit de waterlichamen bestaan.

Tabel 84

Oppervlakte kwelders,
platen en slikken

Waterlichaam	Totaal opp waterlichaam (ha)*	Kwelders (ha)*	Platen en slikken (ha)*	Kwelders (%)*	Platen en slikken (%)*
1.Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	9627.8	308	217	3.2	2.3
2.Hollandse kust (kustwater)	27386.3	0	1	0.0	0.0
3.Eems-Dollard Kust	13842.6	2	4694	0.0	33.9
4.Oosterschelde	36260.2	583	11323	1.6	31.2
5.Waddenzee	207879.4	5127	93708	2.5	45.1
6.Waddenzee vastelandskust	30183.2	4474	14954	14.8	49.5
7.Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	36426.5	85	80	0.2	0.2
8.Waddenkust (kustwater)	45701.4	1247	3983	2.7	8.7
10. Nieuwe Maas, Oude Maas	-	-	-	-	-
9.Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	8613.1			0.0	0.0
11.Haringvliet west	4741.0		30	0.0	0.6
12.Westerschelde	32786.5	2844	6707	8.7	20.5
13.Eems-Dollard	17579.9	751	8774	4.3	49.9

*Verkregen van RWS DID

- Toelichting

Opgemerkt dient te worden dat de eenheid 2M41 op sommige locaties ook strandvlaktes betreft. Hierdoor is het gebied aan platen en slikken enigszins overschat. Het grootste gedeelte van het Noordzeestrand valt overigens niet in deze eenheid, maar in de eenheid 4H13 (zeestrandglooiing).

Hydromorfologische toestand

De beoordeling van de hydromorfologische toestand van de waterlichamen vindt conform het Handboek.

Tabel 85

Beoordelingsklassen
kwelders, platen en slikken

Hydromorfologische toestand	Percentage kwelders estuaria	Percentage kwelders beschutte kust
1-zeer goed	>25%	> 10%
2-goed	16,7 – 25 %	6,7 – 10
3-matig	10,8 – 17,7 %	4,3- 6,7
4-ontoereikend	5,8 – 10,8 %	2,3 – 4,3
5-slecht	< 5,8 %	< 2,3

Hydromorfologische Parameters plaats op basis van 1) de mate waarin het intergetijdegebied is veranderd door menselijk ingrijpen en 2) de mate waarin het huidige

areaal van de morfologische eenheden voldoet aan het streefbeeld. De mate waarin het oppervlakte voldoet aan het streefbeeld is op basis van de waarden in bovenstaande tabel uitgevoerd. Expert judgement is gebruikt voor het gedeelte waarin wordt gekeken naar de mate waarin menselijke ingrepen in het waterlichaam de oppervlakte kwelders, platen en slikken heeft beïnvloed. Het streefbeeld is gebaseerd op de klassengrenzen van het percentage kwelders voor estuaria en beschutte kust zoals deze werden gepubliceerd door STOWA (2007).

De criteria voor de afleiding van deze parameter zijn gehanteerd volgens het Handboek Hydromorfologische Parameters. De beoordeling van de hydromorfologische toestand is uitgevoerd voor alle waterlichamen. Voor de waterlichamen Hollandse kust en de Eems-Dollard kust is dit gedaan door middel van expert judgement. Dit waterlichamen zijn waarin van nature geen kwelders voorkomen. Waterlichaam Eems-Dollard Kust is nogmaals geanalyseerd met behulp van luchtfoto's. Op basis van expert judgement is vastgesteld dat hier geen kwelders aanwezig zijn.

De beoordeling is gebaseerd op bovenstaande tabellen.

Tabel 86

Beoordeling waterlichamen op soort intergetijdegebied

Waterlichaam	K9A	menselijk ingrijpen	Type waterlichaam	Gecombineerde beoordeling
1. Noordelijke Deltakust	X + Xe	veranderd	kust	3 – matig
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	Xe	veranderd	kust	3 - matig
3. Eems-Dollard kust	Xe	veranderd	kust	3 - matig
4. Oosterschelde	X +Xe	sterk veranderd	estuarium	5 – slecht
5. Waddenzee	X + Xe	sterk veranderd	beschutte kust	1 – zeer goed
6. Waddenzee vastelandskust	X + Xe	sterk veranderd	beschutte kust	3– matig
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	X + Xe	veranderd	kust	3 - matig
8. Waddenkust (kustwater)	X + Xe	nauwelijks veranderd	kust	3 - matig
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	X + Xe	sterk veranderd	estuarium	5 – slecht
10. Nieuwe Maas, Oude Maas		sterk veranderd	estuarium	
11. Haringvliet	X + Xe	sterk veranderd	estuarium	3 - matig
12. Westerschelde		sterk veranderd	estuarium	5 – slecht
13. Eems-Dollard	X + Xe	sterk veranderd	estuarium	5 – slecht

- Toelichting

De beoordelingen voor Hollandse Kust en Eems-Dollard kust zijn volledig op basis van expert judgement uitgevoerd. De beoordeling is slecht, omdat beide waterlichamen sterk afwijken van het streefbeeld.

De Noordelijke Deltakust is veranderd door de aanleg van de deltawerken. Ook het soort intergetijdegebied van de Zeeuwse Kust, Hollandse Kust, Waddenzee Kust en de Eems-Dollard Kust zijn veranderd als gevolg van menselijke ingrepen (suppleties, strekdammen,...). Op basis van expert judgement wordt het soort intergetijdegebied voor deze waterlichamen als matig beoordeeld. De reden hiervoor is dat de veranderingen in het soort intergetijdegebied weliswaar niet heel groot zijn, maar de situatie is toch niet volledig natuurlijk.

De morfologie van de Waddenzee is sterk veranderd als gevolg van de afsluiting van de Zuiderzee. Toch is de beoordeling zeer goed, omdat het huidige areaal van morfologische eenheden voldoet aan het streefbeeld. De vastelandkust van de Waddenzee wordt als matig beoordeeld, omdat de arealen als gevolg van kwelderwerken sterk is veranderd ten opzichte van de natuurlijke situatie.

De situatie in de Oosterschelde is sterk veranderd als gevolg van menselijke ingrepen. De areaalverdeling van morfologische eenheden komt hierdoor slecht overeen met het streefbeeld. De Oosterschelde is daarom als slecht beoordeeld. Ook de Haringvliet is sterk veranderd, maar de areaalverdeling voldoet nog steeds redelijk aan het streefbeeld. De Haringvliet wordt daarom als matig beoordeeld.

De situatie in de Westerschelde en Eems-Dollard is sterk veranderd als gevolg van (verdiepings-)baggerwerken. Om deze reden zijn deze waterlichamen als slecht beoordeeld.

Opmerkingen

De oevers van de Nieuwe Waterweg zijn inmiddels zodanig beschermd dat er geen sprake meer is van een natuurlijke situatie. Het is de vraag of een beoordeling van dit waterlichaam nog nodig is.

Wat betreft de beoordeling uit het handboek, dan mist er een natuurlijke situatie (referentie) voor alle gebieden. Ook de beoordeling van STOWA is niet geheel juist om de volgende redenen:

- Deze gaat alleen uit van estuaria en beschutte kusten.
- Ook de streefbeeld categorieën zijn niet juist. Nu wordt alleen estuaria en beschutte kust genoemd, onbeschutte kustwateren worden niet gegeven.
- Ook wordt er door STOWA alleen een beoordelingstabel gegeven over kwelders, niet over slikken en platen.

Keuze van de waterlichamen gaat bijv. bij Waddenzee en Waddenzee vastelandskust fout. Kwelders komen relatief vaak voor in de vastelandskust, terwijl het onderdeel is van de gehele Waddenzee. Beter zou zijn om per kombergingsgebied het % kwelders / platen te bepalen (met opmerking dat hoe groter het kombergingsgebied, des te dynamischer, hoe kleiner het % opp. acceptabel zou zijn).

5.9

PK9B DROOGVALDUURAfleiding

Voor deze parameter is de afleiding gewijzigd, conform de wijzigingsvoorstellen getijdenparameters handboek hydromorfologie (de Groot, 2009).

Droogvalduurkaarten worden voornamelijk gebruikt voor ecologische toepassingen. De droogvalduur is een belangrijke factor voor het voorkomen van vogels en bodemdieren. Verder is het ook bepalend voor het voorkomen van bepaalde (water-)plantensoorten.

Voor de bepaling van de droogvalduur is de methode Habets toegepast. Kort gezegd wordt in deze methode aan de hand van waterstandregistratie op verschillende locaties in het betreffende waterlichaam een watervlak gecreëerd op basis van een driehoeksinterpolatie tussen de meetpunten. Teneinde verstoringen door waterstandverhangen als gevolg van de getijgolf te ondervangen, is een faseverschuiving op de tijdseries toegepast. Dit heeft tot gevolg dat hoog- en laagwaters in het gehele gebied op hetzelfde tijdstip plaatsvinden. Een tijdserie voor de gehele periode wordt doorlopen en voor elk tijdstip wordt vastgelegd welke gebieden op dat moment droogvallen. De droogvalduur wordt onderverdeeld in verschillende klassen van diepte (sub-litoraal), overspoelingsduur (litoraal) en overspoelingsfrequentie (supra-litoraal). De klassenindeling is in de onderstaande tabel gepresenteerd. In geval van droogvalduur is alleen het litoale deel van belang.

De klasseindeling volgens het wijzigingsvoorstel is gepresenteerd in tabel 87. Met behulp van matlabscript 'make_droogvalkaarten_v2.m' is de bathymetrie omgezet naar een klassekaart. Uit deze klassekaart volgende oppervlaktes per klasse (tabel 88).

Tabel 87

Klassenindeling m.b.t. droogval

Diepte variabelen	Klasse	Klassen	Klassengrenzen
Sub-litoraal	1	Zeer diep – kans op stratificatie	Noordzee: >30m
			Grevelingenmeer: >15m
			Veerse meer: >10m
	2	Diep – ongestratificeerd	Noordzee: 20-30m
			Grevelingenmeer: 5-15m
			Veerse Meer: 5-10m
3	Ondiep	Noordzee: 20m-GLWS	
		Overige watersystemen: 5m-GLWS	
litoraal	4	Laag litoraal	GLWS – 75%
	5	Middelhoog litoraal (midden)	75-25%
	6	Hoog litoraal (kort)	25%-GWHD
Supra-litoraal	7	Pionierzone en pre-pionierzone	GHWD to > 300 keer per jaar
	8	Lage kwelder / schor	300 – 150 keer per jaar
	9	Middelhoge kwelder / schor	150 – 50 keer per jaar
	10	Hoge kwelder / duinvoet	50 – 5 keer per jaar

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Noordelijke Deltakust, Zeeuwse kust (kustwater)	Het input raster heeft waarden van 0 tot 100%. Het raster is in klassen ingedeeld in stappen van 10% (met reclassify), waarbij de waarde 0 niet meegenomen wordt zodat de klasse >0% tot 10% ook correct bepaald kan worden. Dit nieuwe geclassificeerde raster wordt geclipt met de contour van het waterlichaam. Van het resultaat hiervan wordt de attriboot-tabel opgeslagen waarin staat hoeveel rastercellen per klasse in het waterlichaam aanwezig zijn. De rastercellen zijn 20x20m, dus elke cel heeft een oppervlakte van 400m ² . De oppervlakte per klasse is dan het aantal gridcellen in die klasse maal 400m ² . Door deze oppervlakte te delen met de totale oppervlakte kan het percentage bepaald worden.
Westerschelde	Het input raster heeft waarden van 0 tot 1, waarbij 1 staat voor 100%. Het raster is in klassen ingedeeld in stappen van 10% (met reclassify), waarbij de waarde 0 niet meegenomen wordt zodat de klasse >0% tot 10% ook correct bepaald kan worden. Dit nieuwe geclassificeerde raster wordt geclipt met de contour van het waterlichaam. Van het resultaat hiervan wordt de attriboot-tabel opgeslagen waarin staat hoeveel rastercellen per klasse in het waterlichaam aanwezig zijn. De rastercellen zijn 20x20m, dus elke cel heeft een oppervlakte van 400m ² . De oppervlakte per klasse is dan het aantal gridcellen in die klasse maal 400m ² . Door deze oppervlakte te delen met de totale oppervlakte kan het percentage bepaald worden.
Waddenzee, Eems-Dollard, Eems-Dollard kust, Oosterschelde	Afgesproken met Dick de Jong en Bas Kers om methode Habets toe te passen voor bepaling van droogvalduur. Rapportage van methode zoals toegepast voor Westerschelde en Zeeuwse Delta is op 13-12-2010 toegeleverd door Dick de Jong
Westerschelde	Zoals op tussenoverleg op 31-1-2011 is afgesproken, is voor de Westerschelde de bestaande droogvalkaart gebruikt. Met deze gegevens is methode Habets niet toepasbaar. Afeiding is uitgevoerd conform de 'oude' methode.

Resultaat

Onderstaande tabel 86 presenteert het oppervlakte van de in het Wijzigingsvoorstel gedefinieerde klassen in km². In de tabel zijn alleen de oppervlaktes gepresenteerd voor de waterlichamen waarvoor ook het wijzigingsvoorstel daadwerkelijk is toegepast.

Tabel 88

Oppervlakte (km²) in de klassen van het sub-litoraal, litoraal en supra- litoraal van het waterlichaam volgens het wijzigingsvoorstel

Waterlichaam	Oppervlakte (km ²) per klasse uit wijzigingsvoorstel									
	Sub-litoraal			Litoraal				Supra-litoraal		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Eems-Dollard kust	0.0	0.4	66.0	23.4	70.1	1.6	0.9	0.4	5.1	2.8
4. Oosterschelde		140.2	90.6	36.1	71.4	3.0	1.5	1.2	1.7	1.4
5. Waddenzee		246.6	748.7	487.3	467.9	8.5	7.4	7.9	10.4	9.1
6. Waddenzee vastelandskust		22.9	75.6	20.8	132.3	7.8	4.9	3.6	10.7	14.9
8. Waddenkust (kustwater)	0.2	3.3	380.5	10.0	15.5	2.0	2.6	3.3	5.9	14.7
13. Eems-Dollard		33.2	33.1	23.4	70.1	1.6	0.9	0.4	5.1	2.8

Voor de waterlichamen waar niet het Wijzigingsvoorstel is toegepast, is een pragmatische aanpak gekozen. In tabel 89 is een overzicht gepresenteerd van het oppervlakte-percentages (ten opzichte van het totale oppervlakte van het waterlichaam) dat valt in een specifieke droogvalklasse (uitgedrukt in percentagerange).

Tabel 89

Percentage van oppervlakte binnen droogvalklassen van het litoraal in stappen van 10%

Waterlichaam	Percentage van totale oppervlakte waterlichaam, per droogvalklasse									
	>0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
1. Noordelijke Deltakust	5,2	2,0	1,4	1,3	1,1	1,1	1,0	0,9	0,8	3,2
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	0,9	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,2	0,5
12. Westerschelde	2,4	2,0	2,1	2,7	3,4	4,1	3,9	3,3	2,7	9,4

In tabel 90 is het oppervlaktepercentage (ten opzichte van het totale oppervlakte van het waterlichaam) gepresenteerd van het gebied dat droogvalt. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de drie klassen in het litorale regime.

Tabel 90

Droogvalduur

	Litoraal			Totaal
	GLWS – 25%	25% - 75%	75% - GHWD	
1. Noordelijke Deltakust ^{*)}	6.2	7.4	4.5	18.0
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)				
3. Eems-Dollard kust	13.7	41.1	0.9	55.7
4. Oosterschelde	10.4	20.6	0.9	31.8
5. Waddenzee	24.4	23.5	0.4	48.3
6. Waddenzee vastelandskust	7.1	45.1	2.7	54.8
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel) ^{*)}	1.1	2.2	0.9	4.1
8. Waddenkust (kustwater)	2.3	3.5	0.5	6.3
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, ...				
10. Nieuwe Maas, Oude Maas				
11. Haringvliet				
12. Westerschelde ^{*)}	3.4	18.9	13.8	36.0
13. Eems-Dollard	13.7	41.1	0.9	55.7

*) De droogvalduur voor de waterlichamen 1, 7 en 12 berust op de oude methode waarin een classificatie is gemaakt op basis van alleen het droogvalpercentage (in klassen van 10%). Voor deze waterlichamen zijn de percentage handmatig samengevoegd in de voor litoraal gedefinieerde klassen.

Hydromorfologische toestand

De hydromorfologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de verdeling van de droogvalduur over de verschillende klassen, conform het wijzigingsvoorstel. De beoordelingscriteria volgens het Handboek zijn toegepast. Daarnaast is beoordeeld of het een natuurlijke situatie betreft.

Tabel 91

Beoordeling waterlichamen
op droogvalduur

Waterlichaam	K9B	Beoordeling
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	X	1 - zeer goed
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)		
3. Eems-Dollard kust	X	1 – zeer goed
4. Oosterschelde	X	3 – matig
5. Waddenzee	X	1 – zeer goed
6. Waddenzee vastelandskust	X	1 – zeer goed
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	X	1 – zeer goed
8. Waddenkust (kustwater)	X	1 – zeer goed
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal		
10. Nieuwe Maas, Oude Maas		
11. Haringvliet	Xe	5 –slecht
12. Westerschelde	X	3 - matig
13. Eems-Dollard	X	3 - matig

Toelichting

Waterlichamen 1, 7 en 8 worden volgens de criteria van het Handboek als zeer goed beoordeeld. Bovendien zijn het natuurlijke situaties.

Waterlichaam 4 (Oosterschelde) wordt volgens de criteria van het Handboek als zeer goed beoordeeld. Toch wordt dit waterlichaam als matig beoordeeld vanwege de zandhonger, waardoor droogvalduur afneemt.

Waterlichaam 11 (Haringvliet) wordt als slecht beoordeeld, omdat hier een schijngetij aanwezig is.

Waterlichamen 12 en 13 worden volgens de criteria van het Handboek als zeer goed beoordeeld. Toch worden ze als matig beoordeeld, omdat de droogvalduur hier wordt beïnvloed door bagger- en stortwerkzaamheden.

Opmerkingen

Geen.

5.10

PK10 SOORT OEVER

Afleiding

De methode is conform de oude methode uit het handboek.

Voor de afleiding van de soort oever is een nieuwe kustlijn van de waterlichamen samengesteld uit de Top10-kaart. Voor de oeverlijn is de grens tussen de legenda-eenheid “water” of “droogvallende grond” en de andere eenheden tot één lijnenbestand samengesteld. Hierdoor vallen de aanwezige kwelders binnen de waterlichamen.

De Waddenzee grenst voor een groot gedeelte aan de andere waterlichamen Waddenzee Vastelandskust en Waddenzee Kustwateren. Deze grenzen zijn niet als oever meegenomen in deze analyse.

Verder wordt een kwelder die aan de waterkant wordt beschermd door een strekdam of een vooroeververdediging ook als onnatuurlijk beschouwd.

Dit is het geval op enkele locaties op Terschelling, langs het Haringvliet en Oosterschelde. De kwelderwerken langs de Friese en Groningse vastelandskust worden ook als niet natuurlijke oever aangemerkt. Binnen de gebruikte GIS-bestanden was geen informatie beschikbaar over de aanwezigheid van stuifdijken. Om die reden kon de oever met een stuifdijk niet als onnatuurlijke oever worden aangemerkt.

De identificatie van de natuurlijke en onnatuurlijke oevers is uitgevoerd met behulp van de Top10-kaart.

De voorgestelde afleiding is voorgelegd aan Dick de Jong (RWS-DZL), Peter Bosgraaf (RWS-DNN) en Ad Stolk (RWS-DNZ). Hierbij bleek dat de in het Handboek gedefinieerde definitie van een natuurlijke en niet natuurlijke oever niet door alle Rijkswaterstaat experts werd gedeeld. Zo schrijft het Handboek Hydromorfologische Parameters voor dat een Dijk met een kwelder ervoor een natuurlijke oever is (zie figuur 5.18 van het Handboek), terwijl één van de Rijkswaterstaat experts aanmerkte dat dit eigenlijk een niet natuurlijke oever is, vanwege de aanwezigheid van de dijk. In de huidige afleiding is de in het Handboek aangehouden definitie gebruikt om niet vooruit te lopen op een discussie waarin de precieze definitie van deze parameter nog eens tegen het licht zou moeten worden gehouden.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Alle kustwaterlichamen	Op 03/02/09 is de afleiding en de beoordeling van K10 opgestuurd aan de RWS experts Peter Bosgraaf, Dick de Jong en Ad Stolk.
Alle kustwaterlichamen	De kustlijn is bepaald aan de hand van de Top10vector kaart en de kwelder informatie uit de kwelderbestanden en geomorfologische kaart. De scheidingslijn tussen de klassen water en droogvallende gronden (top10) aan de ene kant en alle andere klassen aan de andere kant is het uitgangspunt. Waar kwelders liggen wordt de lijn 'achter' de kwelders gelegd, zodat de kwelders ook binnen het waterlichaam vallen. Voor het bepalen of de kustlijn natuurlijk of onnatuurlijk is wordt de informatie uit de top10 kaart (waar de classes water en droogvallende gronden uit zijn gehaald) gekoppeld aan de kustlijn (intersect). Voor de klassen uit de top10 is bepaald of het natuurlijk of onnatuurlijk is. (zie bijlage in rapport). Daarna is nog de correctie gedaan voor de locaties waar kwelders liggen (kustlijn is natuurlijk) en waar wel kwelders liggen, maar ook een bescherming voor de kust ligt (kustlijn is onnatuurlijk). Als laatste is in Excel bepaald welk percentage van de lengte van de kust onnatuurlijk is.

Resultaat

Het resultaat van deze analyse is een overzicht van de natuurlijke en niet-natuurlijke oeverlengte per waterlichaam. Onderstaande tabellen presenteren deze getallen in absolute en percentuele waarden.

Tabel 92

Lengte natuurlijke en niet-natuurlijke oever (km)

Waterlichaam	Lengte natuurlijke oever (km)	Lengte niet-natuurlijke oever (km)
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	56,5	5,2
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	117,4	36,6
3. Eems-Dollard kust	0,1	10,8
4. Oosterschelde	36,9	208,9
5. Waddenzee	135,9	78,0
6. Waddenzee vastelandskust	46,4	145,2
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	62,1	28,5
8. Waddenkust (kustwater)	119,8	0,5
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, ..	3,9	199,7
10. Nieuwe Maas, Oude Maas	1,8	136,7
11. Haringvliet	3,7	38,5
12. Westerschelde	41,2	149,5
13. Eems-Dollard	19,3	56,1

Tabel 93

Lengte natuurlijke en niet-natuurlijke oever (%)

Waterlichaam	Lengte natuurlijke oever (%)	Lengte niet-natuurlijke oever (%)
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	91,5	8,5
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	76,2	23,8
3. Eems-Dollard kust	1,3	98,7
4. Oosterschelde	15,0	85,0
5. Waddenzee	63,5	36,5
6. Waddenzee vastelandskust	24,2	75,8
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	68,6	31,4
8. Waddenkust (kustwater)	99,6	0,4
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, ..	1,9	98,1

Waterlichaam	Lengte natuurlijke oever (%)	Lengte niet-natuurlijke oever (%)
10. Nieuwe Maas, Oude Maas	1,3	98,7
11. Haringvliet	8,7	91,3
12. Westerschelde	21,6	78,4
13. Eems-Dollard	25,5	74,5

Hydromorfologische toestand

STOWA (2004, 2007) geeft een streefwaarde van 0-20% niet-natuurlijke oever voor de referenties en concept-maatlatten voor kust- en overgangswerken. Onderstaande tabel geeft de beoordelingscriteria weer.

De beoordeling van de waterlichamen voor deze parameters is gebaseerd op de percentuele lengte aan niet natuurlijke oever en is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 94

Beoordeling waterlichamen op soort oever

Waterlichaam	K10	Beoordeling
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	X	1 - zeer goed
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	X	3 - matig
3. Eems-Dollard kust	X	5 - slecht
4. Oosterschelde	X	5 - slecht
5. Waddenzee	X	3 - matig
6. Waddenzee vastelandskust	X	5 - slecht
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	X	3 - matig
8. Waddenkust (kustwater)	X	1 - zeer goed
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	X	5 - slecht
10. Nieuwe Maas, Oude Maas	X	5 - slecht
11. Haringvliet	X	5 - slecht
12. Westerschelde	X	5 - slecht
13. Eems-Dollard	X	5 - slecht

Opmerkingen

In de Oosterschelde zijn er beschermde schorranden, zo'n 6 km in totaal. Dit is niet meegenomen in de afleiding.

Met behulp van de nieuwe oeverlijn is een selectie gemaakt van de natuurlijke en niet natuurlijke oever. Hierbij is de volgende definitie aangehouden, die vermoedelijk abusievelijk omgedraaid werd gepresenteerd in het Handboek Hydromorfologische Parameters:

1. Natuurlijke oever: dijk met kwelders en natuurlijk strand.
2. Niet natuurlijk: dijk zonder kwelders, kunstmatig duin met strand, haven en overig (kademuur met strand, etc.).

5.11

PK11 KUST- EN OEVERVERDEDIGING

Afleiding

De methode is conform de oude methode uit het handboek.

Met behulp van deze parameter wordt vastgelegd in welke trajecten de landwaartse grenzen van de waterlichamen worden verdedigd. Deze verdediging kan zowel uit harde verdedigingen bestaan (golfbrekers, dammen, kribben, havenhoofden, vooroeverbestorting, zinkstukken, etc.) als uit zachte verdedigingen zoals zandsuppleties en stuifdijken. Omdat er geen GIS-gegevens beschikbaar waren over het voorkomen van stuifdijken was het niet mogelijk om oevers te identificeren die worden verdedigd door stuifdijken. Stuifdijken nu als natuurlijk zijn meegenomen, ook al zijn ze antropogeen onderhouden.

Voor de afleiding van de verschillende typen oever-parameters was voor parameter K10 een gedetailleerd lijnenbestand samengesteld van de oevers van de waterlichamen. Deze oeverlijn loopt aan de landzijde van de aanwezige kwelders. Kwelders zijn op die manier onderdeel van het waterlichaam. Indien er achter een kwelder een harde waterkering, bijvoorbeeld een dijk, aanwezig is dan wordt de oever hier als verdedigd beschouwd. Ook als er voor de kwelder geen steenbestorting aanwezig is.

De identificatie van harde kustverdedigingen vindt plaats met behulp van de Top10-kaart en de luchtfoto's. De plaatsen waar zandsuppleties zijn uitgevoerd worden ten opzichte van de Rijks StrandPalen gedefinieerd in het bestand "suppletie geschiedenis uit NIS nieuwste.xls". Allereerst is een GIS-bestand gemaakt van deze Rijks StrandPalen. Met behulp van dit bestand is bepaald in welke trajecten zandsuppleties werden uitgevoerd.

De x, y-coördinaten van de Rijks StrandPalen en de trajecten waar zandsuppleties zijn uitgevoerd (ten opzichte van de RSP-lijn) zijn opgenomen in de database.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Alle kustwaterlichamen	De identificatie van de harde verdedigingen moet plaatsvinden op basis van het top10-bestand in combinatie met de beschikbare luchtfoto's. Overal waar een verharding of dijk ligt is verdedigd. Op een sectie waar kribben liggen is de kustlijn tussen de eerste en laatste krib aangegeven als verdedigd. Ook is gekeken naar de zandsuppleties. Overal waar zand is gesuppleerd is aangemerkt als verdedigd.
Alle kustwaterlichamen	Beschrijving van de afleiding en beoordeling van K11 toegestuurd aan de RWS experts Ary van Spijk, Bert van Klaveren, Olav Arnold en Dick de Jong. Ary van Spijk vult het toegestuurde bestand aan met wat lokale informatie rond zijn beheersgebied. Dick de Jong suggereert om oeverkaarten te gebruiken, maar die zijn jammer genoeg niet beschikbaar voor de kustwateren.

Resultaat

Het resultaat van deze analyse bestaat uit absolute en percentuele waarden van de verdedigde en niet verdedigde oeverlijn. Op de volgende bladzijde staan deze gegevens in de tabellen gepresenteerd.

Tabel 95

Lengte verdedigde en niet verdedigde oever (m)

Waterlichaam	Lengte verdedigde oever (m)	Lengte niet verdedigde oever (m)
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	51973	9552
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	133813	20028
3. Eems-Dollard kust	10948	0
4. Oosterschelde	245764	0
5. Waddenzee	99272	114562
6. Waddenzee vastelandskust	191610	0
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	80333	10276
8. Waddenkust (kustwater)	51617	0
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, ..	203564	0
10. Nieuwe Maas, Oude Maas	138497	0
11. Haringvliet	40067	2032
12. Westerschelde	185069	0
13. Eems-Dollard	75387	0

Tabel 96

Lengte verdedigde en niet verdedigde oever (%)

Waterlichaam	Lengte verdedigde oever (%)	Lengte niet verdedigde oever (%)
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	84,5	15,5
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	87,0	13,0
3. Eems-Dollard kust	100,0	0,0
4. Oosterschelde	100,0	0,0
5. Waddenzee	46,4	53,6
6. Waddenzee vastelandskust	100,0	0,0
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	88,7	11,3
8. Waddenkust (kustwater)	100,0	0,0
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, ...	100,0	0,0
10. Nieuwe Maas, Oude Maas	100,0	0,0
11. Haringvliet	95,2	4,8
12. Westerschelde	100,0	0,0
13. Eems-Dollard	100,0	0,0

Hydromorfologische toestand

De beoordeling van de kust- en oeververdediging wordt bepaald door het gedeelte van de kustlijn waarover kunstmatige kust- en oeververdedigingen zijn uitgevoerd. De onderstaande tabellen geven de definities en de uiteindelijke beoordeling voor deze parameter weer.

Voor de Waddenzee dient opgemerkt te worden dat voor dit waterlichaam enkel de aan land grenzende oeverlijnen is meegenomen in de analyse. De grens met andere waterlichamen zoals Waddenzee kustwateren en Waddenzee vastelandskust is niet meegenomen in de analyse.

Tabel 97

Beoordeling waterlichamen
op kust- en
oeververdediging

Waterlichaam	K11	Beoordeling
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	X	5 - slecht
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	X	5 - slecht
3. Eems-Dollard kust	X	5 - slecht
4. Oosterschelde	X	5 - slecht
5. Waddenzee	X	5 - slecht
6. Waddenzee vastelandskust	X	5 - slecht
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	X	5 - slecht
8. Waddenkust (kustwater)	X	5 - slecht
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	X	5 - slecht
10. Nieuwe Maas, Oude Maas		
11. Haringvliet	X	5 - slecht
12. Westerschelde	X	5 - slecht
13. Eems-Dollard	X	5 - slecht

Opmerkingen

Stuifduinen zijn momenteel als natuurlijk beschouwd (ook in geval deze antropogeen zijn). Er dient informatie ingewonnen worden over de ligging van antropogene stuifdijken.

Opgemerkt wordt dat voor de kribverdedigingen voor deze parameter een andere definitie wordt gebruikt dan bij de afleiding voor meren en rivieren.

5.12

PK12 LANDGEBRUIK GETIJDENZONE

Afleiding

De getijdenzone was reeds bepaald voor parameter K9. Om een selectie te maken tussen natuurlijk en onnatuurlijk landgebruik is in eerste instantie een selectie gemaakt met behulp van het GIS-bestand TMAPvegwad08.shp. In dat bestand is de intensiteit aangegeven van de beweiding van gebieden. De intensief beweede gebieden zijn gekarakteriseerd als onnatuurlijke gebieden. Voor de niet-intensief beweede gebieden en de gebieden die niet in dit bestand vallen is een verdere opsplitsing in natuurlijke en onnatuurlijke gebieden gemaakt met behulp van de landgebruikkaart.

In de analyse kon recreatie en de visserij (mosselpercelen en kokkelvisserij met behulp van de boomkortechniek) in het intergetijdegebied niet worden aangemerkt als niet natuurlijk landgebruik omdat hiervan geen gisgegevens beschikbaar waren.

Informatie uit het logboek:

Waterlichaam	Toelichting
Alle kustwaterlichamen	Na intern overleg en bestudering van de TOP10-kaart is besloten om de volgende definitie te hanteren voor het intergetijdegebied: droogvallende grond en kwelders. Het intergetijdegebied bestaat NIET uit platen, slikken en kwelders omdat platen soms uit droogvallen gebied (slik) en zand bestaan. Dat zand is geen intergetijdegebied. Het landgebruik van de getijdenzone moet vervolgens worden bepaald met behulp van de Top10-kaart.
Alle kustwaterlichamen	Voor de afleiding van deze parameter is het intergetijdegebied gebruikt dat is bepaald bij parameter K9a. De LGN-kaart is omgezet naar polygonen. M.b.v. intersect is de informatie van de TMAP en LGN aan het intergetijdegebied gekoppeld. Ook weer m.b.v. intersect is bepaald binnen welke waterlichaam het intergetijdegebied ligt. Hierna is bepaald welke vlakken natuurlijk zijn en welke onnatuurlijk. Alle vlakken die volgens de TMAP een intensieve begrazing hebben zijn onnatuurlijk. Voor alle andere vlakken wordt gekeken naar de LGN klasse. Deze klassen zijn ingedeeld naar natuurlijk en onnatuurlijk volgens de bijlage uit het rapport. Als laatste is in Excel per waterlichaam bepaald wat het percentage onnatuurlijke oppervlakte is.
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, ..	Met behulp van luchtfoto's zijn deze waterlichamen geanalyseerd. In waterlichaam Nieuwe Waterweg zijn geen natuurlijke oevers gevonden. In waterlichaam Nieuwe Maas/Oude Maas zijn enkele natuurlijke oevers gevonden. Onderverdeling naar natuurlijk en niet-natuurlijk landgebruik getijdenzone is echt niet mogelijk, omdat de rest van het waterlichaam vrijwel alleen verticale oevers bevat.

Resultaat

De oppervlakten van de verschillende legenda-eenheden zijn opgenomen in de database. Onderstaande tabellen presenteren de absolute en percentuele oppervlakten van natuurlijk en onnatuurlijk landgebruik.

Tabel 98

Oppervlakte natuurlijk en onnatuurlijk landgebruik (ha)

Waterlichaam	Natuurlijk landgebruik (ha)	Onnatuurlijk landgebruik (ha)
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	217	0
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	1	0
3. Eems-Dollard kust	4690	6
4. Oosterschelde	12104	11
5. Waddenzee	97097	542

Waterlichaam	Natuurlijk landgebruik (ha)	Onnatuurlijk landgebruik (ha)
6. Waddenzee vastelandskust	18988	1429
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	84	0
8. Waddenkust (kustwater)	5203	1
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, ...	0	0
10. Nieuwe Maas, Oude Maas	58	>58
11. Haringvliet	366	2
12. Westerschelde	10459	22
13. Eems-Dollard	9230	274

Tabel 99

Oppervlakte natuurlijk en onnatuurlijk landgebruik (%)

Waterlichaam	Natuurlijk landgebruik (%)	Onnatuurlijk landgebruik (%)
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	100,0	0,0
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	100,0	0,0
3. Eems-Dollard kust	99,9	0,1
4. Oosterschelde	99,9	0,1
5. Waddenzee	99,4	0,6
6. Waddenzee vastelandskust	93,0	7,0
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	99,6	0,4
8. Waddenkust (kustwater)	100,0	0,0
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, ...	n.v.t	n.v.t
10. Nieuwe Maas, Oude Maas		
11. Haringvliet	99,3	0,7
12. Westerschelde	99,8	0,2
13. Eems-Dollard	97,1	0,2

- Toelichting

Waterlichaam 9) Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland- en Beerkanaal kent geen significant intergetijdenzone. Om die reden kan het percentage niet natuurlijk en natuurlijk landgebruik niet voor deze waterlichamen worden bepaald volgens de hierboven beschreven afleiding.

Hydromorfologische toestand

De beoordeling van het landgebruik in de getijdenzone vindt plaats aan de hand van het percentage onnatuurlijk landgebruik. De onderstaande tabel geeft het beoordelingscriterium aan voor deze parameter.

Tabel 100

Beoordelingsklassen landgebruik getijdenzone

Hydromorfologische toestand	Toelichting
1 – zeer goed	0-5% onnatuurlijk landgebruik in de getijdenzone
2 – goed	5-15% onnatuurlijk landgebruik in de getijdenzone
3 – matig	15-35% onnatuurlijk landgebruik in de getijdenzone
4 – ontoereikend	35-75% onnatuurlijk landgebruik in de getijdenzone
5 – slecht	>75% onnatuurlijk landgebruik in de getijdenzone

De beoordeling van de waterlichamen voor deze parameter is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 101

Beoordeling waterlichamen
op landgebruik getijdzone

Waterlichaam	K12	
1. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	X	1 - zeer goed
2. Hollandse kust (kustwaterdeel)	X	1 - zeer goed
3. Eems-Dollard kust	X	1 - zeer goed
4. Oosterschelde	X	1 - zeer goed
5. Waddenzee	X	1 - zeer goed
6. Waddenzee vastelandskust	X	2 - goed
7. Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	X	1 - zeer goed
8. Waddenkust (kustwater)	X	1 - zeer goed
9. Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	X	n.v.t.
10. Nieuwe Maas, Oude Maas		
11. Haringvliet	X	1 - zeer goed
12. Westerschelde	X	1 - zeer goed
13. Eems-Dollard	X	1 - zeer goed

▪ **Toelichting**

Waterlichaam 9 (Waterweg, Hartel-, Caland- en Beerkanaal) kent geen intergetijdzone en krijgt daarmee automatisch een beoordeling "slecht".

Het wordt aanbevolen om gebieden recreatie (voor stranden) en visserijbestand (voor percelen in intergetijdegebieden) nader te inventariseren.

Opmerkingen

Geen.

HOOFDSTUK

6 Ervaringen en aanbevelingen

In dit hoofdstuk willen wij onze ervaringen delen met het afleiden van de parameters en het beoordelen van de hydromorfologische toestand. Wij zullen ons hierbij richten op de in het Handboek Hydromorfologie voorgeschreven methode om de parameters af te leiden en te beoordelen en op de beschikbaarheid van de betreffende brondata. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een aantal aanbevelingen.

6.1

ERVARINGEN*Interactie met experts Rijkswaterstaat*

Bij de afleiding van de parameters is nuttig gebruik gemaakt van de inbreng van de Rijkswaterstaat experts. Na de afleidingsmethodiek te hebben gedefinieerd zijn de Rijkswaterstaat experts voor de meeste parameters geconsulteerd om commentaar te geven op de voorgestelde methode. Deze terugkoppeling is als zeer positief ervaren en heeft voorkomen dat discussie over de afleidingen zouden kunnen ontstaan nadat het werk was afgerond.

Niet gevraagde afleidingen

Bij elke parameter waren er veelal een groot aantal waterlichamen waarvoor geen afleiding 'gevraagd' werd (geen 'X' of 'Xe' in de tabel). Dit hangt samen met de monitoringstrategie (type monitoring: toestand- en trend of operationele monitoring) en de beschikbaarheid van gegevens. In de praktijk zijn hierdoor kansen gemist voor het verkrijgen van informatie over de hydromorfologische toestand van alle waterlichamen: eenmaal bezig met een afleiding was het voor sommige parameters eenvoudig om ook voor andere –niet gevraagde– waterlichamen een afleiding en beoordeling te geven.

Brondata

In een aantal gevallen bleken de aanwezige brondata bij een bepaalde parameter wel relevant voor de afleiding, maar niet voldoende om de afleiding te kunnen doen: de informatie die daadwerkelijk nodig/ noodzakelijk is voor de afleiding ontbrak. Uit het overzicht van brondata ontstaat zo – ten onrechte – het beeld dat er voldoende informatie is voor de afleiding van de betreffende parameter. Een voorbeeld is de parameter 'dwarsprofiel en de mate van natuurlijkheid' (R10). De bijbehorende brondata zijn lodingen. De lodingen gaan echter niet door tot op de oever. Hierdoor zouden de dwarsprofielen niet volledig zijn. Andere voorbeelden zijn de brondata bij de 'passeerbaarheid van stuwen en sluizen voor vissen' (R1b) en 'erosie en sedimentatiestructuren' (R13). De afleiding van deze parameters is uitgevoerd op basis van aanwezige gebiedskennis of expertkennis (zie opmerkingen verderop in deze paragraaf).

In veel gevallen bleken de brondata ook niet geordend te zijn per waterlichaam. Veelal was de oorzaak hiervan dat de inventarisatie van de data per regio of landelijk was uitgevoerd.

Dit ging vooral op voor de parameters die gebaseerd zijn op meerdere meetstations per waterlichaam, zoals bijvoorbeeld 'waterstand' (M6/ R3), 'afvoer' (M5/ R4a) en 'stroomsnelheid' (R4b). Het uitzoeken van de meetstations kost veel tijd, vooral als de meetstations en de grenzen van de waterlichamen onbekend zijn bij de expert die de afleiding verzorgt. Om dit in de toekomst te voorkomen en met het oog op de reproduceerbaarheid van de resultaten worden de gebruikte meetstations in dit rapport weergegeven.

In sommige gevallen waren er geschikte brondata bekend (2009), maar waren deze niet geleverd of voorgeschreven. Een voorbeeld is de bepaling van de hypsometrische curven voor kustwateren (K6). De geleverde rasterkaarten waren niet gebiedsdekkend, terwijl binnen ARCADIS een gebiedsdekkend rasterbestand beschikbaar is dat bestaat uit een combinatie van de meest recente lodingen en Jarkus-bestanden. Deze gegevens werden in het kader van een ander project door Rijkswaterstaat toegeleverd. Voor zover mogelijk is dit bij de afleidingen van 2011 ondervangen.

Bepaalde brondata bleken niet direct in GIS te kunnen worden ingelezen. Zo is er geen ruimtelijke informatie beschikbaar in de bestanden van de Sedimentatlas (K8 – samenstelling substraat). Deze beoordeling is op basis van een inschatting uitgevoerd.

Daarnaast bleek de beschikbaarheid van bepaalde brondata afhankelijk te zijn van het gebied. Zo waren er voor een aantal waterlichamen wel GIS-bestanden beschikbaar van de oeververdediging en voor andere waterlichamen niet. Dit heeft te maken met het feit dat de waterlichamen verschillende behorende instanties kennen met verschillende prioriteiten en informatiebehoeften.

Schaalniveau van de afleidingen

Voor een aantal parameters is het moeilijk om een eenduidige karakterisering in de vorm van een parameterwaarde voor een geheel waterlichaam te geven. Een voorbeeld is de stroomsnelheid (R4b, K5). In een waterlichaam is de stroomsnelheid en –richting zeer plaatsafhankelijk. Bij de afleiding van dergelijke parameters is ervoor gekozen om een simpele, eenduidige en reproduceerbare methode toe te passen.

Geschiktheid brondata in relatie tot meerjarige cycli

Een ander probleem waar wij tegenaan liepen was voor welke periode een karakteristieke parameter zou moeten worden bepaald. In de database waren tijdseries opgenomen van een jaar waterstandmetingen met een 10-minuten interval. Het getij kent echter een 18,6-jarige astronomische cyclus waar deze waterstandmetingen voor zouden moeten worden gecorrigeerd. Ook kan het zijn dat krachtige stormen met een geringe kans van voorkomen toevallig niet in het betreffende jaar zijn voorgekomen, wat invloed heeft gehad op de voorkomende waterstanden. Deze brondata waren dus eigenlijk niet geschikt om de parameter af te leiden. In samenspraak met de Rijkswaterstaat experts is besloten om niet de recente meetdata te gebruiken, maar de door Rijkswaterstaat afgeleide slotgemiddelden die wel rekening houden met langdurige en korte schommelingen van het getij.

Oeverlijn waterlichamen

Bij de afleiding van een aantal parameters moest de lengte van de oever worden bepaald die een bepaald karakter had, bijvoorbeeld de soort oever en de aanwezigheid van oeververdediging. Bij de afleiding van de parameters bleek dat de shapefile met het Overzicht Waterlichamen Rijkswaterstaat te grof (oeverlijn in shape volgt niet daadwerkelijke oeverlijn) was om deze lengtes van de oever te bepalen.

Bij andere parameters moest de oppervlakte worden bepaald van gebieden met een bepaalde karakteristiek (bijvoorbeeld droogvalduur, landgebruik intergetijdegebied, soort intergetijdegebied). Ook hier bleek dat de grens van de waterlichamen soms te grof waren om deze parameters goed te kunnen afleiden. Dat kwam omdat door de grofheid van de shapes ertoe leidde dat op sommige plaatsen intergetijdegebied buiten het waterlichaam viel en op andere plaatsen droge gebieden binnen de waterlichamen viel. Dit kan leiden tot een onnauwkeurige waarde van de parameters. Om die reden is in het kader van dit project een nieuwe en meer nauwkeurige oeverlijn van de waterlichamen samengesteld.

Parameters en waterlichamen zonder gegevens

Een aantal parameters is niet (geheel) afgeleid wegens het ontbreken van (geschikte) brondata. Deze parameters zijn weergegeven in onderstaande tabel. De oorzaken voor het ontbreken van brondata en suggesties hoe dit te ondervangen zijn divers: deze zijn terug te lezen in de hoofdtekst (hoofdstuk 3 t/m 5).

Tabel 102

Parameters zonder brondata
(geen data)

Parameter	Omschrijving	Toelichting
R4b	Areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu	Benedenrivieren
R7a	Getijdenkarakteristiek: kentering	Benedenrivieren, hangt samen met R4b
R8	Grondwaterstand	
M1	Kwel	IJsselmeergebied
M4	Aanvoer	Informatie van waterschappen: Grevelingenmeer, Veerse meer, Twentekanal, Zwarte Meer
K2/3	Zoutgehalte	Nieuwe Maas, Haringvliet
K7	Soort bodem (natuurlijk, kunstmatig)	Oosterschelde
K9b	Droogvalduur	Hollandse kust, Nieuwe Waterweg, Haringvliet

Gebruik van expert judgement

Een aantal parameters is in zijn geheel afgeleid op basis van expert-judgement omdat:

- Er onvoldoende *relevante* gegevens voorhanden waren.
- Het verzamelen van de benodigde gegevens onevenredig veel tijd kost, d.w.z. in geen verhouding staat tot de informatie die benodigd is om tot een beoordelingsresultaat te komen (zie ook volgende punt).

Dit geldt voor de volgende parameters.

Tabel 103

Parameters afgeleid op basis van expert-judgement (Xe)

Parameter	Omschrijving
R6	Mate van natuurlijk afvoerpatroon
R10	Dwarsprofiel
R11	Aanwezigheid van kunstmatige bedding
R12	Mate van natuurlijke substraatsamenstelling bedding
R13	Erosie- en sedimentatiestructuren
M8	Bodemsamenstelling
M10	Helling oeverprofiel
K4	Golfklimaatklasse
K5	Overheersende stroomrichting en stroomsnelheid
K6	Hypsometrische Curve of diepteverdeling

Deze parameters konden veelal wel op basis van gebiedskennis worden afgeleid. Dit is dan ook gedaan.

Relatie afleidingen en beoordelingsresultaat

Eén van de meest opvallende ervaringen bij het werken met het Handboek Hydromorfologie is de 'kloof' tussen het (berekenings)resultaat en de beoordeling van de hydromorfologische toestand: in veel gevallen staat de beoordeling vrijwel los van de uitgevoerde berekening of analyse. Dat wekt verbazing, vooral wanneer de berekening ingewikkeld is en veel energie kost (los van de verzameling van brondata). Anders gezegd: in het gros van de gevallen kan met behulp van een beetje systeemkennis eenvoudig de hydromorfologische toestand worden bepaald, zonder dat er maar één getal is ingewonnen of berekend. Het lijkt er dus op dat in sommige gevallen de afleiding van de parameters niet echt nodig is om toch een beoordeling van de parameters te geven. Er zijn overigens ook parameters waar het afleidingsresultaat wel rechtstreeks tot een hydromorfologische klasse leidt, bijvoorbeeld 'aanwezigheid van oeververdediging' (R14/ M9).

Een duidelijk voorbeeld is de 'waterstand' (M6/ R3). Als je weet dat het peil in vrijwel alle Nederlandse meren tegennatuurlijk gereguleerd wordt en dat de rivieren vol staan met stuwen, maar dat de uiterwaarden wel eens onderlopen, is de hydromorfologische toestand bekend. Het uitvoeren van een berekening lijkt zonde van de tijd. Een ander voorbeeld is de parameter 'getijslag' (K1). Hier worden waarden bepaald van de slotgemiddelden, terwijl de beoordeling in welke mate deze parameter wordt beïnvloed door menselijk ingrijpen ook zonder de waarden van deze parameter kan worden bepaald.

Een belangrijke oorzaak voor het bestaan van deze kloof is de grote mate van gebiedskennis en expert-judgement die wordt gevraagd in de stap tussen afleidingsresultaat (berekening) en hydromorfologische toestands-klasse. Voor de hydromorfologische beoordeling is namelijk ook een ander type informatie nodig, namelijk informatie over wat 'natuurlijk' is voor een bepaald watersysteem. Dit staat niet vast en is veelal aan discussie onderhevig: Wat is natuurlijk voor een bepaald watersysteem? Wat is natuurlijk voor kunstmatige of sterk veranderde wateren? En wat is bijvoorbeeld natuurlijk voor afgesloten zee-armen? Hierbij bleek dat er geen eenduidige periode bestond die als referentie voor deze beoordeling moest worden gebuikt.

Als voorbeeld hiervan kan de vraag worden gesteld of de referentiesituatie al dan niet voor de aanleg van grootschalige waterstaatkundige werken moet worden gelegd (bijvoorbeeld de Zuiderzeewerken en de Deltawerken).

Definitie parameters

Bij de afleiding van een aantal parameters bleek dat de in het Handboek Hydromorfologie gepresenteerde definitie van sommige parameters niet altijd algemeen wordt gedeeld. Zo wordt een kwelder die voor een dijk ligt als een natuurlijke oever gedefinieerd, maar daar zijn niet alle Rijkswaterstaat experts het over eens. Verder schrijft het Handboek Hydromorfologie de afleiding en definitie van parameters in een enkel geval niet juist voor. Zo is voor parameter 'Soort oever' voor de Kust- en overgangswateren een dijk met kwelders en natuurlijk duin met strand als niet-natuurlijk gedefinieerd terwijl een dijk zonder kwelders, kunstmatig duin met strand, haven en overig (kademuur met strand e.d.) als natuurlijk zijn gedefinieerd. Vermoedelijk zijn deze twee definities omgedraaid.

Bij de afleiding is bovendien gebleken dat enkele parameters onvoldoende gedefinieerd zijn of opnieuw gedefinieerd moeten worden, zie Tabel 104.

Tabel 104

Parameters die nader gedefinieerd moeten worden

Parameter	Omschrijving
R4b	Areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu (benedenrivieren)
R8	Grondwaterstand

Parameters zonder beoordelingskader

Voor enkele parameters zijn wijzigingsvoorstellen gedaan ten opzichte van het Handboek Hydromorfologie (de Groot, 2009). Voor enkele parameters ontbreekt hier nog een geschikt beoordelingskader om de afleidingsresultaten te vertalen naar een hydromorfologische klasse, zie Tabel 105.

Tabel 105

Parameters zonder beoordelingskader

Parameter	Omschrijving
R3	Waterstand (benedenrivieren)
R4b	Areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu (benedenrivieren)
R7c	Zoutgehalte (benedenrivieren)

6.2

AANBEVELINGEN

Toepassing voor de regionale wateren

Het Handboek Hydromorfologie lijkt voor een belangrijk deel gebaseerd te zijn op de situatie en de gegevensbeschikbaarheid van de rijkswateren. In dit project zijn ook alleen aanbevelingen te doen vanuit een toepasbaarheid voor de rijkswateren. Bij de afleiding is de indruk ontstaan dat het handboek wel eens minder aan zou kunnen sluiten bij de praktijk in de regionale wateren. Om een volledig zicht te krijgen op de bruikbaarheid en verbeterpunten van het handboek wordt daarom aanbevolen om vooral ook de toepassingen buiten de rijkswateren te volgen. De aanbevelingen vanuit regionale toepassingen hebben naar verwachting een grotere impact op het handboek dan de aanbevelingen vanuit de toepassingen voor de rijkswateren.

Data/ brondata

In enkele gevallen bleken de brondata niet geordend te zijn per waterlichaam, vooral de parameters met meerdere meetstations (zie paragraaf 6.1).

Een goede ordening in de brondata is van groot belang voor een soepele afleiding en beoordeling van de parameters. Daarom wordt aanbevolen om waar mogelijk de brondata per waterlichaam te ordenen.

Daarnaast bleek er in de praktijk een onderscheid te bestaan tussen brondata die wel relevant zijn voor de afleiding, maar niet daadwerkelijk nodig/noodzakelijk zijn (zie ook paragraaf 6.1). Aanbevolen wordt om een onderscheid te maken tussen brondata die als achtergrond kunnen dienen bij een afleiding (bijvoorbeeld een TOP-kaart) en brondata die daadwerkelijk gebruikt moeten worden voor de afleiding van een parameter.

Bij een groot aantal parameters is gebruik gemaakt van verschillende vormen van gebiedskennis en expertkennis. Het betreft bijvoorbeeld:

- Een selectie van relevante meetstations.
- Aannames over de toestand van de parameter onder natuurlijke omstandigheden (referentie).
- Specifieke gebiedskennis over de toestand van de parameter, bijvoorbeeld de aanwezigheid van kunstmatige bedding.

Er kleven een aantal risico's aan gebruik van dit type informatie. Zo kan gebiedskennis door verandering van personeel verdwijnen of wijzigen en kunnen nieuwe inzichten of mensen tot andere keuzes leiden. Dit leidt dan ook weer tot andere afleidings- en beoordelingsresultaten. Door een expertformulier in te vullen kan de redenering van vorige beoordelaars weliswaar worden nageslagen, het kan niet voorkomen dat nieuwe inzichten of mensen tot een andere beoordeling leidt. Voor een goede herleidbaarheid en reproduceerbaarheid van de afleidingen wordt aanbevolen om dit type informatie goed vast te leggen als -een specifieke vorm van- brondata. Daarmee wordt het eenvoudiger om discussies rond de afleidingen helder te voeren: gaat het om een verschil in inzicht (gebiedskennis of expertkennis) of gaat het om de uitvoering van de afleidingen zelf?

Voor een aantal parameters ontbreken op dit moment geschikte brondata (Tabel 102 uit paragraaf 6.1).

Een aantal parameters is bovendien in zijn geheel afgeleid op basis van expert-judgement wegens het ontbreken van voldoende relevante gegevens of een onevenredige tijdsinspanning die nodig is om de vermelde brondata uit het Handboek te verzamelen (Tabel 103). Aanbevolen wordt om de afleidingsmethode van deze parameters nog eens tegen het licht te houden en op basis van de ervaringen bij de afleiding ervan te heroverwegen.

Afleidingsmethode

In de huidige beoordeling worden weliswaar parameterwaarden afgeleid, maar deze waarden hoeven met de methoden van het Handboek Hydromorfologie soms niet te worden gebruikt voor de eigenlijke beoordeling, zie paragraaf 6.1, kopje 'relatie afleidingen en beoordelingsresultaat'.

Wij adviseren om de in het handboek voorgeschreven beoordelingsmethode met de groep Rijkswaterstaat experts tegen het licht te houden en te zien of er een objectievere manier kan worden gevonden om de hydromorfologische toestand te beoordelen. Op die manier zal de verandering van de hydromorfologische toestand in de tijd ook beter tot zijn recht komen.

In paragraaf 6.1 zijn tenslotte enkele parameters benoemd die opnieuw gedefinieerd moeten worden (Tabel 104) of voorzien moeten worden van een toetsingskader (6.4). Aanbevolen wordt om deze werkzaamheden uit te voeren ten behoeve van de volgende update van het Handboek Hydromorfologie. Voor zover mogelijk zijn hier in de hoofdtekst suggesties voor gedaan.

HOOFDSTUK

7

Literatuur

Bakker, C., R. Noordhuis en K.H. Prins, 1997. Watersysteemrapportage Rijn 1995. RIZA, Lelystad. Rapportnummer 97.066.

Coast 2002. Guidance on typology; reference conditions and classification systems for transitional and coastal waters. CIS working group 2.4 (COAST), Kopenhagen.

Dam, O. van, A.J. Osté, B. de Groot en M.A.M. van Dorst, 2007. Handboek Hydromorfologie. Monitoring en afleiding hydromorfologische parameters Kaderrichtlijn Water. Directoraat-generaal Rijkswaterstaat, Waterdienst/ Data- en ICT-Dienst, Lelystad/ Delft. ISBN 9789036914512.

Groot, B. de, 2008. Aggregatie en scores hydromorfologie KRW Rijkswateren. Leerdam, RPS BCC B.V. In opdracht van: Rijkswaterstaat Waterdienst. projectnummer: NC8181001.

Groot, B. de, 2009. Wijzigingsvoorstellen getijdenparameters handboek hydromorfologie. RPS-BCC, Leerdam. d.d. 5 juni 2009. Projectnummer: NC8181003.

Hoog, J.E.W. de, H. Coops, A.A. Storm, M. Ohm en K.H. Prins, 1996. Watersysteemrapportage Haringvliet, Hollandsch Diep en Biesbosch 1994. RIZA, Lelystad. Rapportnummer 96.032.

Lee, W.T.B. van der, 2007. Advies en implementatie droogvalduurkaarten. Rijkswaterstaat RIKZ.

Liefveld, W., M. Collombon, S. Bouma, W. Lengkeek, A. Bak en B. Reeze, 2008. Effectiviteit herstel- en inrichtingsmaatregelen voor KRW en Natura2000. Wat ecologische monitoring ons heeft geleerd. RWS Waterdienst, Lelystad. Rapport 2008.040.

Liefveld, W.M., K. van Looy en K.H. Prins, 2000. Watersysteemrapportage Maas 1996. RIZA, Lelystad. Rapportnummer 2000.056.

Louters, T. en F. Gerritsen, 1994. Het misterie van de Wadden. Hoe een getijdesysteem inspeelt op zeespiegelstijging. Rijkswaterstaat, RIKZ. Rapport RIKZ-94.040.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989. Wadatlas. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directoraat Generaal Scheepvaart en Maritieme Zaken.

- Molen, D.T. van der en R. Pot, 2006. Referenties en conceptmaatlatten voor rivieren ten behoeve van de kaderrichtlijnen water. Update april 2006. Stowa, Utrecht, Rapportnummer 2004-43A.
- Osté, A.J., B. de Groot, A.R. Hoogenboom, A.W. Verheijen en O. van Dam, 2008. Monitoring KRW-Hydromorfologie, Inventarisatie brondata Rijkswateren. RPS-BCC, Leerdam.
- Reeze, A.J.G., A.D. Buijse en W.M. Liefveld, 2005. Weet wat er leeft langs Rijn en Maas. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad. RIZA rapport 2005.010. ISBN 90 369 5712 5
- Rijkswaterstaat, 2007. Handboek Hydromorfologie. Monitoring en afleiding hydromorfologische parameters Kaderrichtlijn Water. Rijkswaterstaat Waterdienst Rapport 2007.006.
- Rijkswaterstaat RIKZ Haren en Geodan, 1998. Sedimentatlas Waddenzee. Rijkswaterstaat RIKZ en Geodan IT. <http://www.waddenzee.nl/Sedimentatlas.729.0.html>.
- Stowa, 2004. Referenties en concept-maatlatten voor overgangs- en kustwateren voor de kaderrichtlijn water. Stowa, Riza en Rikz. Stowa rapport 2004-44, ISBN 90.5773.275.0.
- Stowa, 2007a. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water. STOWA/ RWS Waterdienst, Utrecht/ Lelystad. STOWA rapportnummer 2007-32. RWS-WD rapportnummer 2007.018. ISBN 978.90.5773.383.3.
- Stowa, 2007b. Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water. STOWA rapportnummer 2007-32b. RWS-WD rapportnummer 2007.019. ISBN 978.90.5773.383.3.
- Stowa, 2007c. Referenties en concept-maatlatten voor overgangs- en kustwateren voor de kaderrichtlijn water. Update februari 2007. Stowa, Riza en Rikz. Stowa rapport 2004-44b, ISBN 90.5773.275.0.

BIJLAGE 1

RWS-experts

Dienst	parameter	expert	landelijk/regionaal
Dienst IJsselmeergebied	kwel/wegziging	Ton de Vriese/Erik Pomper	landelijk
Dienst IJsselmeergebied	neerslag	Ton de Vriese/Erik Pomper	landelijk
Dienst IJsselmeergebied	verdamping	Ton de Vriese/Erik Pomper	landelijk
Dienst IJsselmeergebied	aanvoer	Ton de Vriese/Erik Pomper/ Harry Oude Voshaar /Francien Koppenol	landelijk/regionaal
Dienst IJsselmeergebied	afvoer	Ton de Vriese/Erik Pomper/ Harry Oude Voshaar /Francien Koppenol	landelijk/regionaal
Dienst IJsselmeergebied	waterstanden	Harry Oude Voshaar	landelijk/regionaal
Dienst IJsselmeergebied	waterdiepteverdeling	Wim Dijkman	regionaal
Dienst IJsselmeergebied	bodemsamenstelling	Ria Kamps	regionaal
Dienst IJsselmeergebied	oeververdediging	Harmen Faber	landelijk
Dienst IJsselmeergebied	helling oeverprofiel	Harmen Faber	regionaal (Ws)
Dienst Limburg	passeebaarheid sediment	Frank Brands	landelijk/regionaal
Dienst Limburg	passeebaarheid vissen	Hans van Wanrooij	landelijk/regionaal
Dienst Limburg	bereikbaarheid	Hans van Wanrooij	landelijk/regionaal
Dienst Limburg	waterstanden	Carla Beaulen	landelijk/regionaal
Dienst Limburg	afvoer & stroomsnelheid	Rolf van de Veen/Jan Tekstra	landelijk/regionaal
Dienst Limburg	mate van vrije afstroming	Rolf van de Veen/Jan Tekstra	landelijk/regionaal
Dienst Limburg	mate van natuurlijk afvoerpatroon	Sybolt Folkertsma	landelijk/regionaal
Dienst Limburg	getijdenkarakteristiek	n.v.t.	n.v.t.
Dienst Limburg	grondwaterstand	via Rolf van der Veen/ Sybolt Folkertsma	regionaal
Dienst Limburg	rvierloop	Sybolt Folkertsma	landelijk
Dienst Limburg	dwarsprofiel en mate van natuurlijkheid	Rolf van der Veen/ Sybolt Folkertsma	regionaal
Dienst Limburg	aanwezigheid kunstmatige bedding	Jasper van der Hoeft	landelijk/regionaal
Dienst Limburg	mate van natuurlijkheid substraatsamenstelling bedding	via Rolf van der Veen/ Sybolt Folkertsma	landelijk
Dienst Limburg	erosie/sedimentatie structuren	Hans van Wanrooij	landelijk/regionaal
Dienst Limburg	aanwezigheid oeververdediging	Gertruud Houkes (DID)	landelijk
Dienst Limburg	landgebruik oever	Gertruud Houkes (DID)	landelijk
Dienst Limburg	landgebruik uiterwaard/beekdal	Gertruud Houkes (DID)	landelijk
Dienst Limburg	mate van natuurlijke inundatie	via Rolf van der Veen/ Sybolt Folkertsma	regionaal
Dienst Limburg	Mogelijkheid tot natuurlijke meandering	Sybolt Folkertsma	
Dienst Noord-Holland	kwel/wegziging	via Geert Jan Ebbinge /Peter Beuse	landelijk/regionaal
Dienst Noord-Holland	neerslag	Geert Jan Ebbinge /Peter Beuse	landelijk
Dienst Noord-Holland	verdamping	Geert Jan Ebbinge /Peter Beuse	landelijk
Dienst Noord-Holland	aanvoer	Geert Jan Ebbinge /Peter Beuse	landelijk/regionaal
Dienst Noord-Holland	afvoer	Geert Jan Ebbinge /Peter Beuse	landelijk/regionaal
Dienst Noord-Holland	waterstanden	Geert Jan Ebbinge	landelijk
Dienst Noord-Holland	waterdiepteverdeling	Jan van Duijvenbode	regionaal
Dienst Noord-Holland	bodemsamenstelling	Bert van Klaveren	landelijk/regionaal
Dienst Noord-Holland	oeververdediging	Bert van Klaveren	landelijk/regionaal
Dienst Noord-Holland	helling oeverprofiel	Jan van Duijvenbode, Bert van Klaveren	regionaal
Dienst Noord-Nederland	getijslag	Koos Doekes (WD)	landelijk
Dienst Noord-Nederland	debiet zoet water	Koos Doekes (WD)	regionaal
Dienst Noord-Nederland	verhoudingsgetal horizontaal getij	Koos Doekes (WD)	regionaal
Dienst Noord-Nederland	golflimaaiklasse	Dellares - Jacco Groenweg/Annette Kieftenburg	landelijk/regionaal
Dienst Noord-Nederland	overheersende stroomrichting en stroomsnelheid	Herman Peters	landelijk
Dienst Noord-Nederland	hypsometrische curve of diepteverdeling	Morphigis: Lia Walburg (DID), Edwin Biegel (DVS); Laseraltimetrie: Leo Richardson	landelijk
Dienst Noord-Nederland	soort bodem	Peter Bosgraaf	regionaal
Dienst Noord-Nederland	samenstelling substraat	Ane Naber	landelijk
Dienst Noord-Nederland	getijdzone (a. soort intergetijdengebied, b. droogvalduur)	Niels Kinneging (WD), Herman Mulder (WD)	regionaal
Dienst Noord-Nederland	soort oever	Peter Bosgraaf	landelijk
Dienst Noord-Nederland	kustverdediging	Peter Bosgraaf	landelijk/regionaal
Dienst Noord-Nederland	landgebruik getijdzone	Peter Bosgraaf (Bas Kers/DID)	landelijk/regionaal
Dienst Noordzee	getijslag	Maas Philippart	landelijk
Dienst Noordzee	debiet zoet water	Ad Stolk	Landelijk/regionaal
Dienst Noordzee	golflimaaiklasse	Ad Stolk	Landelijk/regionaal
Dienst Noordzee	overheersende stroomrichting en stroomsnelheid	Ad Stolk	Landelijk/regionaal
Dienst Noordzee	hypsometrische curve of diepte verdeling	Morphigis: Lia Walburg (DID), Edwin Biegel (DVS)	landelijk
Dienst Noordzee	soort bodem	Clara Arnold	landelijk/regionaal
Dienst Noordzee	samenstelling substraat	Ad Stolk/Gerard Janssen	landelijk
Dienst Noordzee	getijdzone	Ad Stolk	Landelijk/regionaal
Dienst Noordzee	soort oever	Ad Stolk	Landelijk/regionaal
Dienst Noordzee	kust- oeververdediging	Clara Arnold	landelijk/regionaal
Dienst Noordzee	landgebruik getijdzone	Bas Kers	landelijk/regionaal
Dienst Oost-Nederland	kwel/ wegziging	Frans Berben (WSP)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	neerslag	Jeffrey Beer (WSM)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	verdamping	Jeffrey Beer (WSM)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	aanvoer	Jeffrey Beer (WSM)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	afvoer	Jeffrey Beer (WSM)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	waterstanden	Jeffrey Beer (WSM)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	waterdiepteverdeling	Data via Adri Wagener	regionaal
Dienst Oost-Nederland	bodemsamenstelling	Albert ten Brinke (WSM)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	oeververdediging	Via Frans Berben/Margriet Schoor(WSP)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	helling oeverprofiel	via Dirk Hemink (districtshoofd Deventer)	regionaal
Dienst Oost-Nederland	passeebaarheid sediment	Beheerders (Waterdistricten) via Frans Berben (WSP)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	passeebaarheid vissen	Margriet Schoor (WSP)	landelijk/regionaal
Dienst Oost-Nederland	bereikbaarheid	Margriet Schoor (WSP)	landelijk/regionaal
Dienst Oost-Nederland	waterstanden	contactpersoon Jeffrey Beer (WSM)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	afvoer & stroomsnelheid	contactpersoon Jeffrey Beer (WSM)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	mate van vrije afstroming	Bert Voortman (WSP)	landelijk/regionaal
Dienst Oost-Nederland	mate van natuurlijk afvoerpatroon	Bert Voortman (WSP)	landelijk/ regionaal
Dienst Oost-Nederland	getijdenkarakteristiek	Frans Berben (WSP)	regionaal
Dienst Oost-Nederland	grondwaterstand	Via Frans Berben/Margriet Schoor(WSP)	landelijk/ regionaal
Dienst Oost-Nederland	rvierloop	Hendrik Havinga (WSP)	landelijk/ regionaal
Dienst Oost-Nederland	dwarsprofiel en mate van natuurlijkheid	Data bij Adri Wagener (WSM)	regionaal
Dienst Oost-Nederland	aanwezigheid kunstmatige bedding	via Frans Berben(WSP)	landelijk/ regionaal
Dienst Oost-Nederland	mate van natuurlijkheid substraatsamenstelling bedding	Albert ten Brinke (WSM)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	erosie/sedimentatie structuren	Via Frans Berben(WSP)	regionaal
Dienst Oost-Nederland	aanwezigheid oeververdediging	Via Frans Berben/Margriet Schoor(WSP)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	landgebruik oever	Via Frans Berben/Margriet Schoor(WSP)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	landgebruik uiterwaard/beekdal	Via Frans Berben/Margriet Schoor(WSP)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	mate van natuurlijke inundatie	Via Frans Berben/Margriet Schoor(WSP)	landelijk
Dienst Oost-Nederland	mogelijkheid tot natuurlijke meandering	Bert Voortman (WSP)	regionaal
Dienst Zeeland	kwel/wegziging	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk

Dienst	parameter	expert	landelijk/regionaal
Dienst Zeeland	neerslag	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk
Dienst Zeeland	verdamping	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk
Dienst Zeeland	aanvoer	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk/regionaal
Dienst Zeeland	afvoer	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk/regionaal
Dienst Zeeland	waterstanden	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk/regionaal
Dienst Zeeland	waterdiepteverdeling	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk/regionaal
Dienst Zeeland	bodemsamenstelling	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk
Dienst Zeeland	oeververdediging	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk
Dienst Zeeland	helling oeverprofiel	Dick de Jong/Edwin Paree	regionaal (Ws)
Dienst Zeeland	getjislag	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk
Dienst Zeeland	debiet zoet water	Dick de Jong/Edwin Paree	regionaal
Dienst Zeeland	verhoudingsgetal horizontaal getij	Dick de Jong/Edwin Paree	regionaal
Dienst Zeeland	golfklimaatklasse	Deltares – Jacco Groenweg/Annette Kieftenburg	landelijk/regionaal
Dienst Zeeland	overheersende stroomrichting en stroomsnelheid	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk
Dienst Zeeland	hypsometrische curve of diepteverdeling	Morphgis: Lia Walburg (DID), Edwin Biegel (DVS)	landelijk
Dienst Zeeland	soort bodem	Dick de Jong/Edwin Paree	regionaal
Dienst Zeeland	samenstelling substraat	Arie Naber	landelijk
Dienst Zeeland	getijdezone (a. soort intergetijdgebied, b. droogvalduur)	Niels Kinneging (WD)/Herman Mulder(WD)	regionaal
Dienst Zeeland	soort oever	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk
Dienst Zeeland	kustverdediging	Dick de Jong/Edwin Paree	landelijk/regionaal
Dienst Zeeland	landgebruik getijdenzone	Dick de Jong/Edwin Paree	regionaal
Dienst Zuid-Holland	passeeerbaarheid sediment	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	passeeerbaarheid vissen	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	bereikbaarheid	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	waterstanden	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	afvoer/stroomsnelheid	Ary van Spijk	Landelijk/regionaal
Dienst Zuid-Holland	mate van vrije afstroming	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	mate van natuurlijk afvoerpatroon	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	getijdenkarakteristiek	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	grondwaterstand	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	rivierloop	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	dwarsprofiel en mate van natuurlijkheid	Ary van Spijk	landelijk/regionaal
Dienst Zuid-Holland	aanwezigheid kunstmatige bedding	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	mate van natuurlijkheid substraatsamenstelling bedding	Jaap Mol, Arie Broekhuizen (ARA)	landelijk
Dienst Zuid-Holland	erosie/sedimentatie structuren	Ary van Spijk	regionaal
Dienst Zuid-Holland	aanwezigheid oeververdediging	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	landgebruik oever	Ary van Spijk/Henk van Bommel	landelijk
Dienst Zuid-Holland	landgebruik uiterwaard/beeckdal	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	mate van natuurlijke inundatie	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	mogelijkheid tot natuurlijke meandering	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	getjislag	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	debiet zoet water	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	verhoudingsgetal horizontaal getij	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	golfklimaatklasse	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	overheersende stroomrichting en stroomsnelheid	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	hypsometrische curve of diepteverdeling	Ary van Spijk; Morphgis: Lia Walburg (DID), Edwin Biegel (DVS)	landelijk/regionaal
Dienst Zuid-Holland	soort bodem	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	samenstelling substraat	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	getijdezone (a. soort intergetijdgebied, b. droogvalduur)	Niels Kinneging (WD)/Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	soort oever	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	kustverdediging	Ary van Spijk	landelijk
Dienst Zuid-Holland	landgebruik getijdenzone	Ary van Spijk	landelijk

BIJLAGE 2 Classificatie tabellen Oeververdediging (M9/R14)

Tabel 1: Classificatie Ecotopenkaart

Oeverinformatie	Klasse natuurlijk
Grasoever	natuurlijk
Helofytenoever	natuurlijk
Kale onverharde oever	natuurlijk
Kale, onverharde oever (afslag)	natuurlijk
Oever met bomen	natuurlijk
Oever met pioniervegetatie	natuurlijk
Oever met struweel	natuurlijk
Ruigte-oever	natuurlijk
Ruigteoever	natuurlijk
Schelpenoever	natuurlijk
Verharde oever (krib/strekdam)	niet natuurlijk
Vooroeververdediging met struw	niet natuurlijk
Vooroeververdediging zonder st	niet natuurlijk
Voorverdediging met struweel	niet natuurlijk
Voorverdediging zonder struweel	niet natuurlijk
Grasoever	natuurlijk
Helofytenoever	natuurlijk
Kale, onverharde oever	natuurlijk
Oever met bomen	natuurlijk
Oever met pioniervegetatie	natuurlijk
Oever met struweel	natuurlijk
Ruigteoever	natuurlijk
Verharde oever (krib/strekdam)	niet natuurlijk
Vooroeververdediging met struw	niet natuurlijk
Vooroeververdediging zonder st	niet natuurlijk

Tabel 2: Classificatie dtb-informatie

Oeverinformatie	Klasse natuurlijk
Bemalingsinstallatie	niet natuurlijk
Beschoeiing	niet natuurlijk
Bituumbekleding	niet natuurlijk
Bomen en struiken	natuurlijk
Bomen en struiken	natuurlijk
Bomengroep	natuurlijk
Bos	natuurlijk
Botenhuis	niet natuurlijk
Bouwland/akkerland	niet natuurlijk
Bungalowpark	niet natuurlijk
Cementbetonbekleding	niet natuurlijk
Cementbetonverharding	niet natuurlijk
Damwand	niet natuurlijk
Gors/kwelder/schor	natuurlijk
Gras	natuurlijk
Grasland	natuurlijk
Halfverhard	niet natuurlijk
Houtverharding	niet natuurlijk
Inlaatsluis	niet natuurlijk
Kademuur	niet natuurlijk
Loods	niet natuurlijk
Moeras	natuurlijk
Muur	niet natuurlijk
Opslagplaats	niet natuurlijk
Pijler	niet natuurlijk
Rietland	natuurlijk
Rietland	natuurlijk
Slik/wad	natuurlijk
Sluis	niet natuurlijk
Sluisdeur	niet natuurlijk
Steenbekleding	niet natuurlijk
Stortsteen	niet natuurlijk
Strand	natuurlijk
Struiken	natuurlijk
Stuw	niet natuurlijk
Trap	niet natuurlijk
Tuinachtige grond	natuurlijk
Zand	natuurlijk

BIJLAGE 3

Classificatie tabel landgebruik (R16)

Oeverinformatie	Klasse natuurlijk
Vegetatie structuur	Klasse
Akker	Niet natuurlijk
Bebouwd/verhard	Niet natuurlijk
Biezen/overige helofyten	Natuurlijk
Griend	Natuurlijk
Kale oeverwal	Natuurlijk
Kale plaat	Natuurlijk
Natuurlijk bos	Natuurlijk
Natuurlijk grasland	Natuurlijk
Ondiep water	Natuurlijk
Plaat/strand	Natuurlijk
Productie/natuurlijk grasland	Niet natuurlijk
Productiebos	Niet natuurlijk
Productiegrasland	Niet natuurlijk
REST	Natuurlijk
Riet en overige helofyten	Natuurlijk
Ruigte	Natuurlijk
Struweel	Natuurlijk

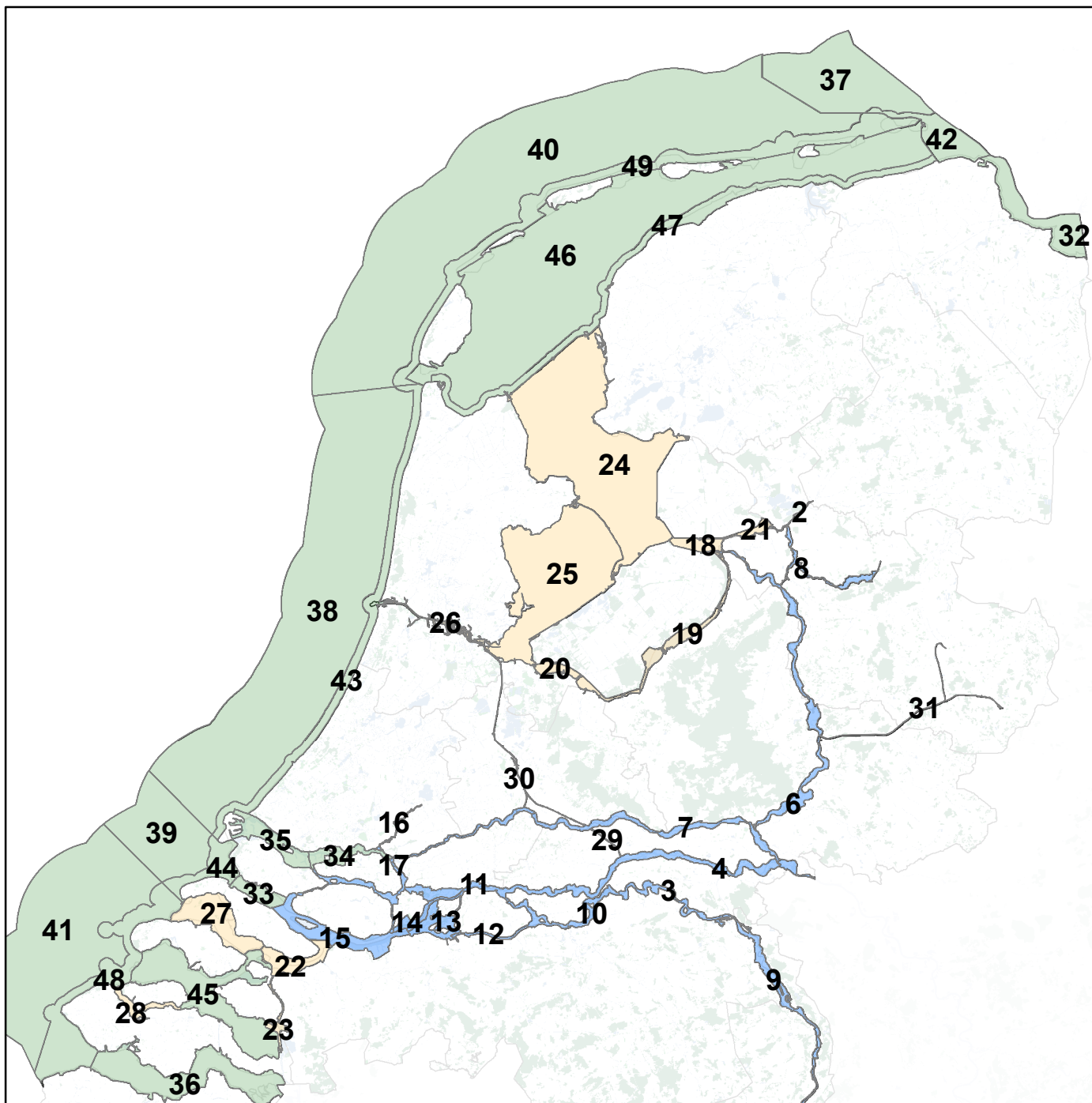
Voor Vechtdelta Groot Salland/ Zwarte Water is gebruik gemaakt van de LGN5. Grasland, akker, boomgaard, bebouwing en infrastructuur is bestempeld als onnatuurlijk. Loofbos, naaldbos, overige open vegetatie, kale bodem is bestempeld als natuurlijk.

Oeverinformatie	Klasse natuurlijk
Grasland	onnatuurlijk
Akker	onnatuurlijk
Boomgaard	onnatuurlijk
Bebouwing	onnatuurlijk
Infrastructuur	onnatuurlijk
Loofbos	natuurlijk
Naaldbos	natuurlijk
Overige vegetatie	natuurlijk
Kale bodem	natuurlijk

BIJLAGE 4 Classificatie LGN-klassen (K12)

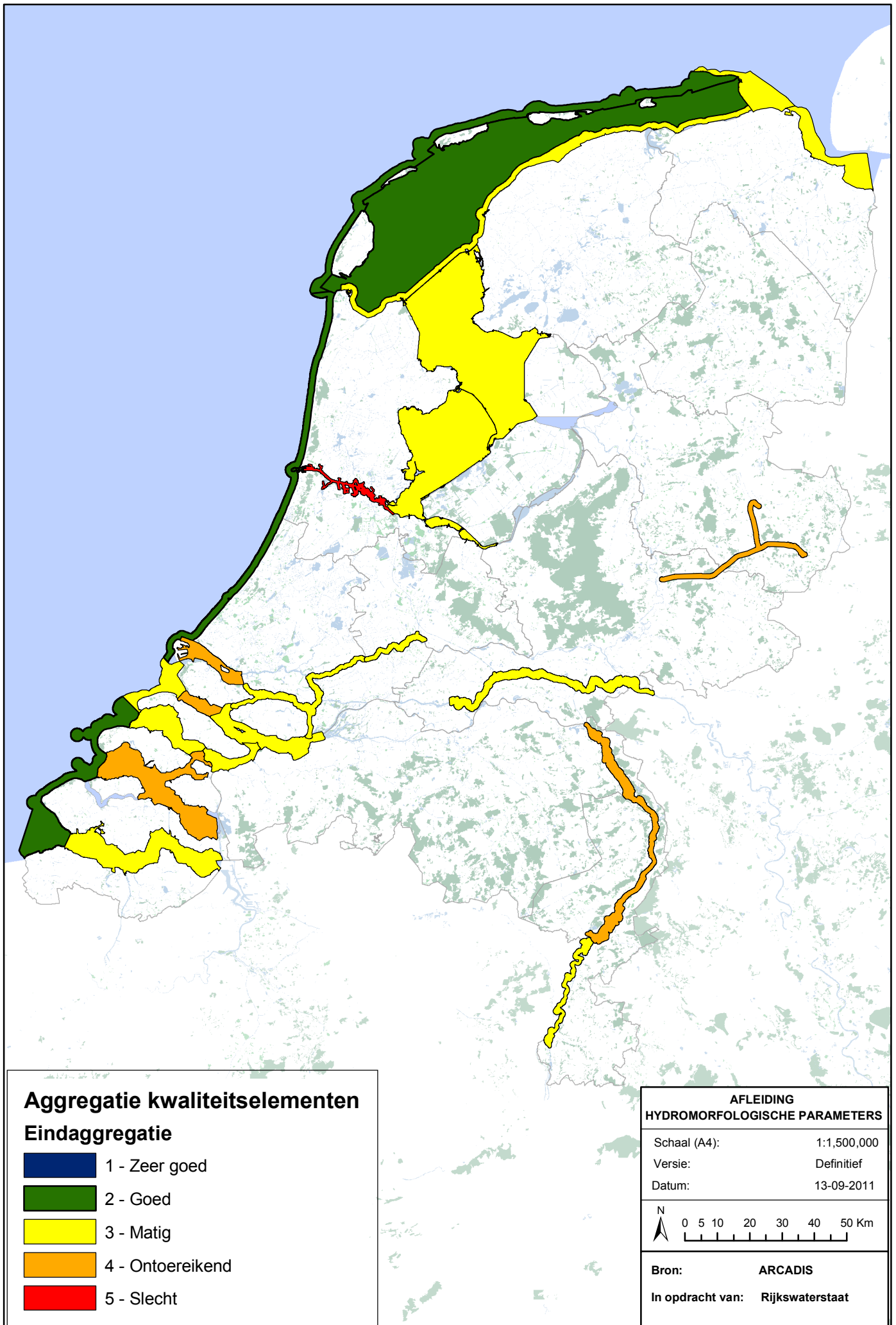
LGN4/LGN5 klasse	Natuurlijk/ niet natuurlijk	LGN4/LGN5 klasse	Natuurlijk/ niet natuurlijk
Gras	Niet natuurlijk	Hoofdwegen en spoorwegen	Niet natuurlijk
Maïs	Niet natuurlijk	Bebouwing in agrarisch gebied	Niet natuurlijk
Aardappelen	Niet natuurlijk	Kwelders	Natuurlijk
Bieten	Niet natuurlijk	Open zand in kustgebied	Natuurlijk
Granen	Niet natuurlijk	Open duinvegetatie	Natuurlijk
Overige landbouwgewassen	Niet natuurlijk	Gesloten duinvegetatie	Natuurlijk
Glastuinbouw	Niet natuurlijk	Duinheide	Natuurlijk
Boomgaard	Niet natuurlijk	Open stuifzand	Natuurlijk
Bollen	Niet natuurlijk	Heide	Natuurlijk
Loofbos	Natuurlijk	Matig vergraste heide	Natuurlijk
Naaldbos	Niet natuurlijk	Sterk vergraste heide	Natuurlijk
Zoet water	Niet van toepassing	Hoogveen	Natuurlijk
Zout water	Niet van toepassing	Bos in hoogveengebied	Natuurlijk
Stedelijk bebouwd gebied	Niet natuurlijk	Overige moerasvegetatie	Natuurlijk
Bebouwing in buitengebied	Niet natuurlijk	Rietvegetatie	Natuurlijk
Loofbos in bebouwd gebied	Niet natuurlijk	Bos in moerasgebied	Natuurlijk
Naaldbos in bebouwd gebied	Niet natuurlijk	Veenweidegebied	Niet natuurlijk
Bos met dichte bebouwing	Niet natuurlijk	Overig open begroeid natuurgebied	Natuurlijk
Gras in bebouwd gebied	Niet natuurlijk	Kale grond in natuurgebied	Natuurlijk
Kale grond in bebouwd buitengebied	Niet natuurlijk		

BIJLAGE 5 Overzichtskaarten per parameter



- | | |
|---|--|
| 1. Grensmaas | 26. Noordzeekanaal |
| 2. Meppelderiep | 27. Grevelingenmeer |
| 3. Bedijkte Maas | 28. Veerse meer |
| 4. Boven Rijn, Waal | 29. ARK Betuwepand |
| 5. Bovenmaas | 30. Amsterdam-Rijnkanaal Noordpa |
| 6. IJssel | 31. Twentekanalen |
| 7. Nederrijn/Lek | 32. Eems-Dollard |
| 8. Vechtdelta Groot Salland | 33. Haringvliet west |
| 9. Zandmaas | 34. Nieuwe Maas, Oude Maas |
| 10. Beneden Maas | 35. Nieuwe Waterweg |
| 11. Beneden Merwede, Boven Merwede | 36. Westerschelde |
| 12. Bergsche Maas | 37. Eems kust (territoriaal waterdeel) |
| 13. Brabantse Biesbosch, Amer | 38. Hollandse kust (territoriaal water) |
| 14. Dortsche Biesbosch, Nieuwe Merwede | 39. Noordelijke Deltakust (territoriaal waterdeel) |
| 15. Haringvliet oost, Hollandsch Diep | 40. Waddenkust (territoriaal water) |
| 16. Hollandsche IJssel | 41. Zeeuwse kust (territoriaal waterdeel) |
| 17. Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal) | 42. Eems-Dollard Kust |
| 18. Ketelmeer + Vossemeer | 43. Hollandse kust (kustwater) |
| 19. Randmeren-Oost | 44. Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel) |
| 20. Randmeren-Zuid | 45. Oosterschelde |
| 21. Zwartemeer | 46. Waddenzee |
| 22. Volkerak | 47. Waddenzee vastelandskust |
| 23. Zoommeer/Eendracht | 48. Zeeuwse kust (kustwaterdeel) |
| 24. IJsselmeer | 49. Waddenkust (kustwater) |
| 25. Markermeer | |

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	29-08-2011
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat



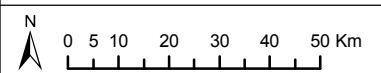
Aggregatie kwaliteitselementen

Eindaggregatie

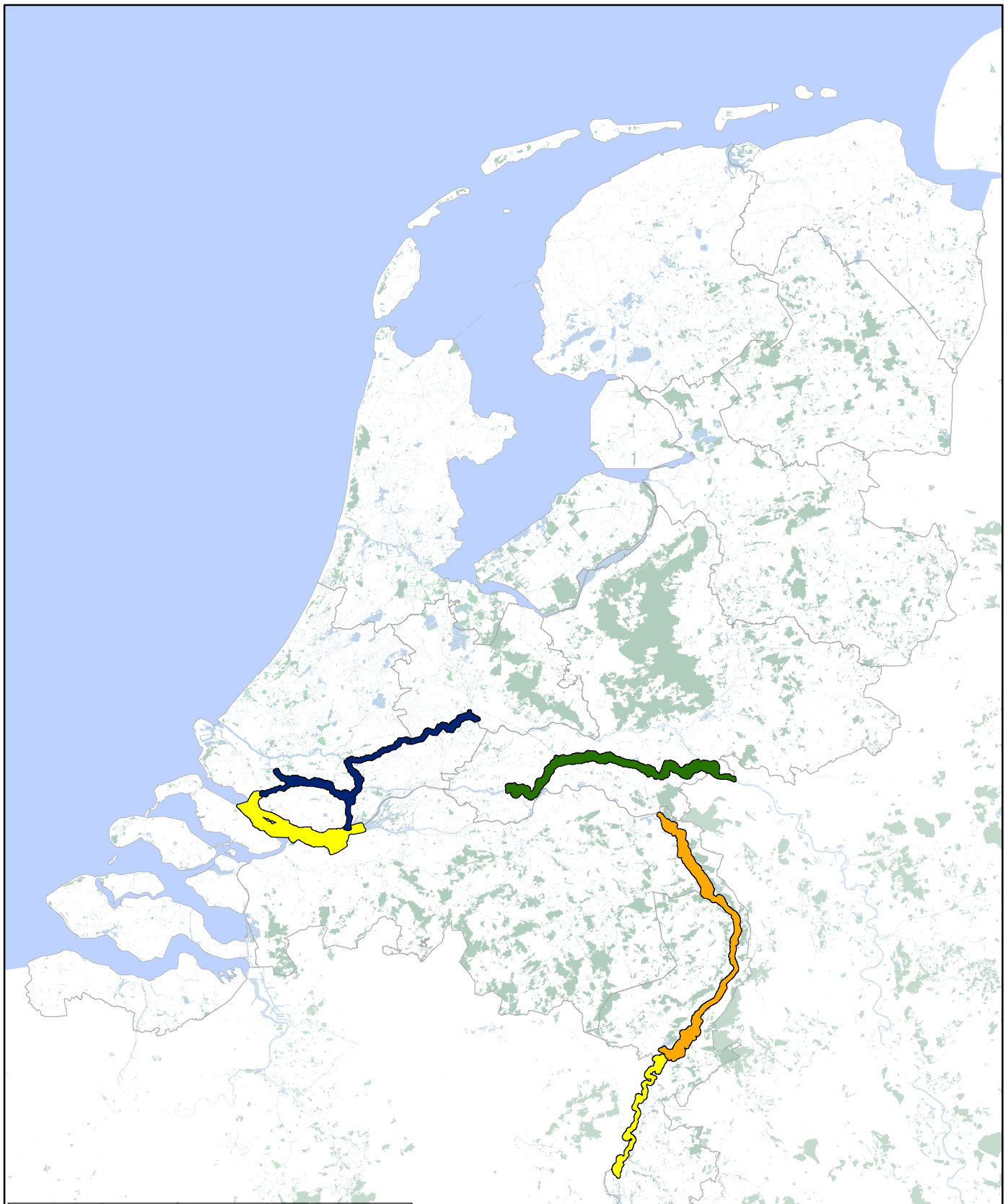
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS






Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 13-09-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat




Kwaliteitselement: continuïteit
Subaggregatie

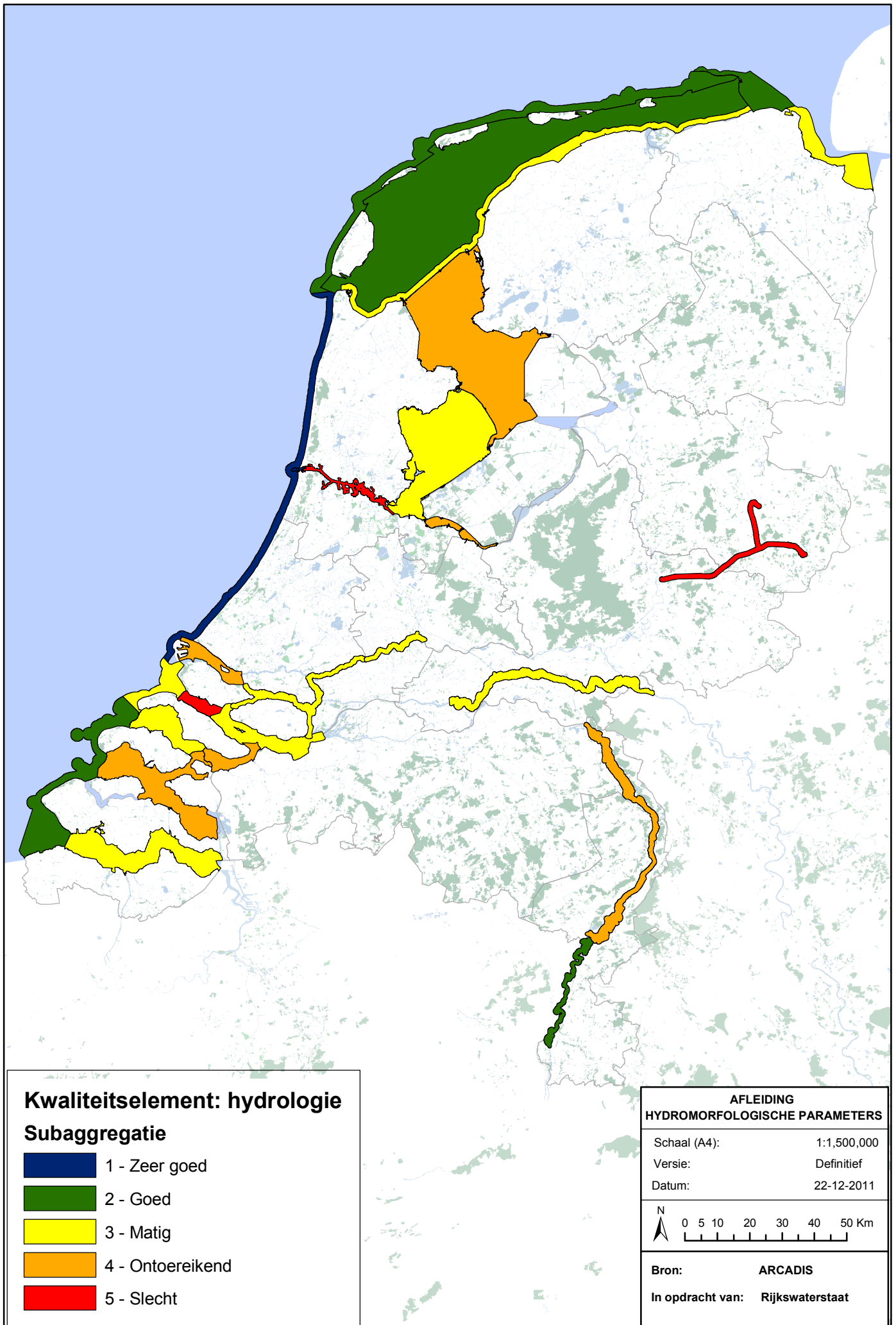
	1 - Zeer goed
	2 - Goed
	3 - Matig
	4 - Ontoereikend
	5 - Slecht

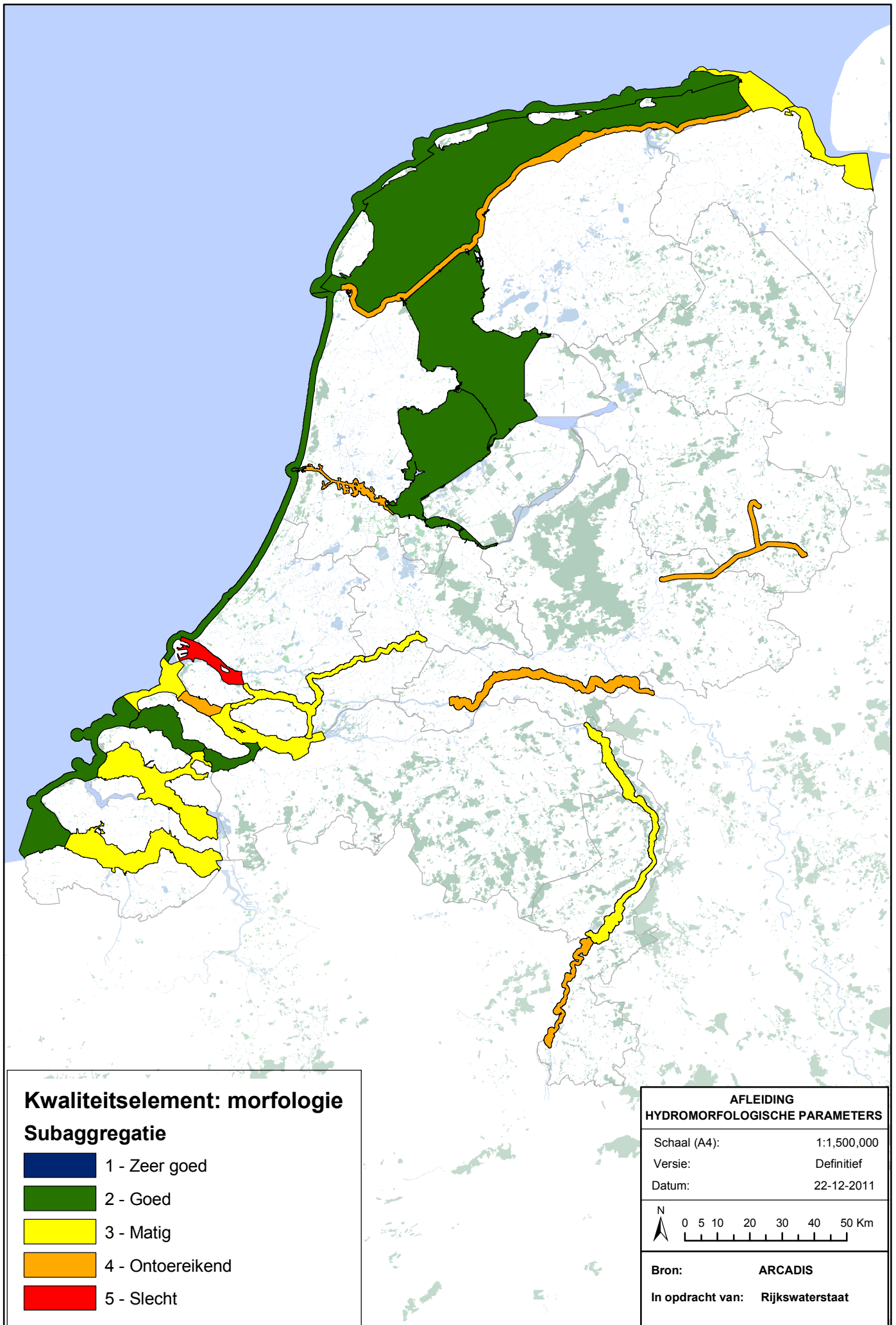
AFLEIDING
HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	22-12-2011

N
 0 5 10 20 30 40 50 Km

Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat





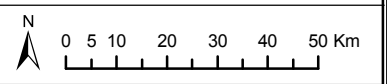
Kwaliteitselement: morfologie

Subaggregatie

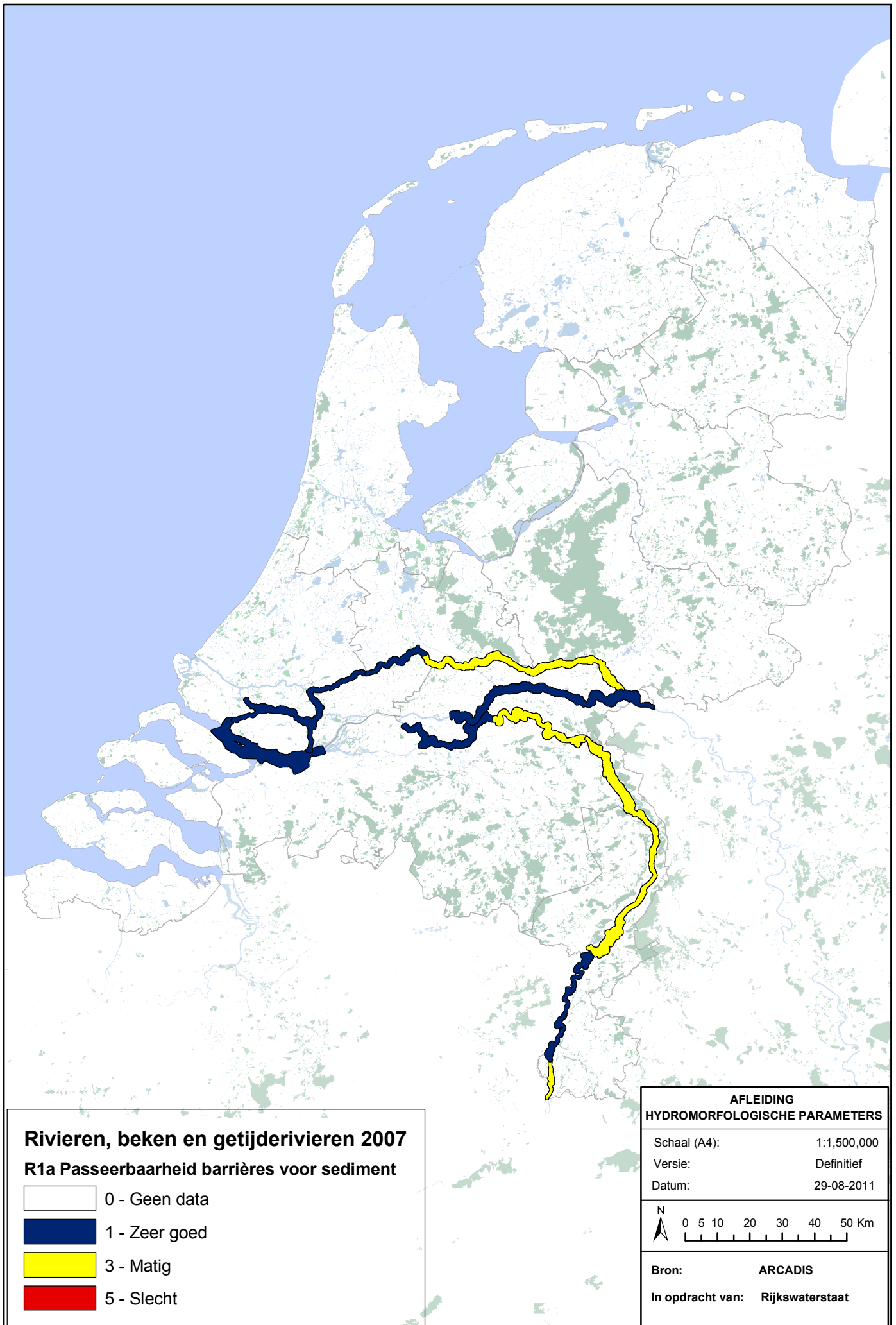
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

**AFLEIDING
HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS**

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 22-12-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat





Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R1b Passeerbaarheid barières voor vissen





- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	29-08-2011
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat



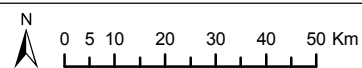
Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R2 Bereikbaarheid voor vissen

- | | |
|---|------------------|
|  | 0 - Geen data |
|  | 1 - Zeer goed |
|  | 2 - Goed |
|  | 3 - Matig |
|  | 4 - Ontoereikend |
|  | 5 - Slecht |

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	29-08-2011



Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat



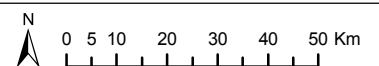
Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R3 Waterstanden

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
Versie: Definitief
Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
In opdracht van: Rijkswaterstaat



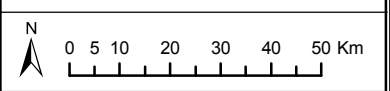
Rivieren, beken en getijderivieren 2008

R3 Waterstanden

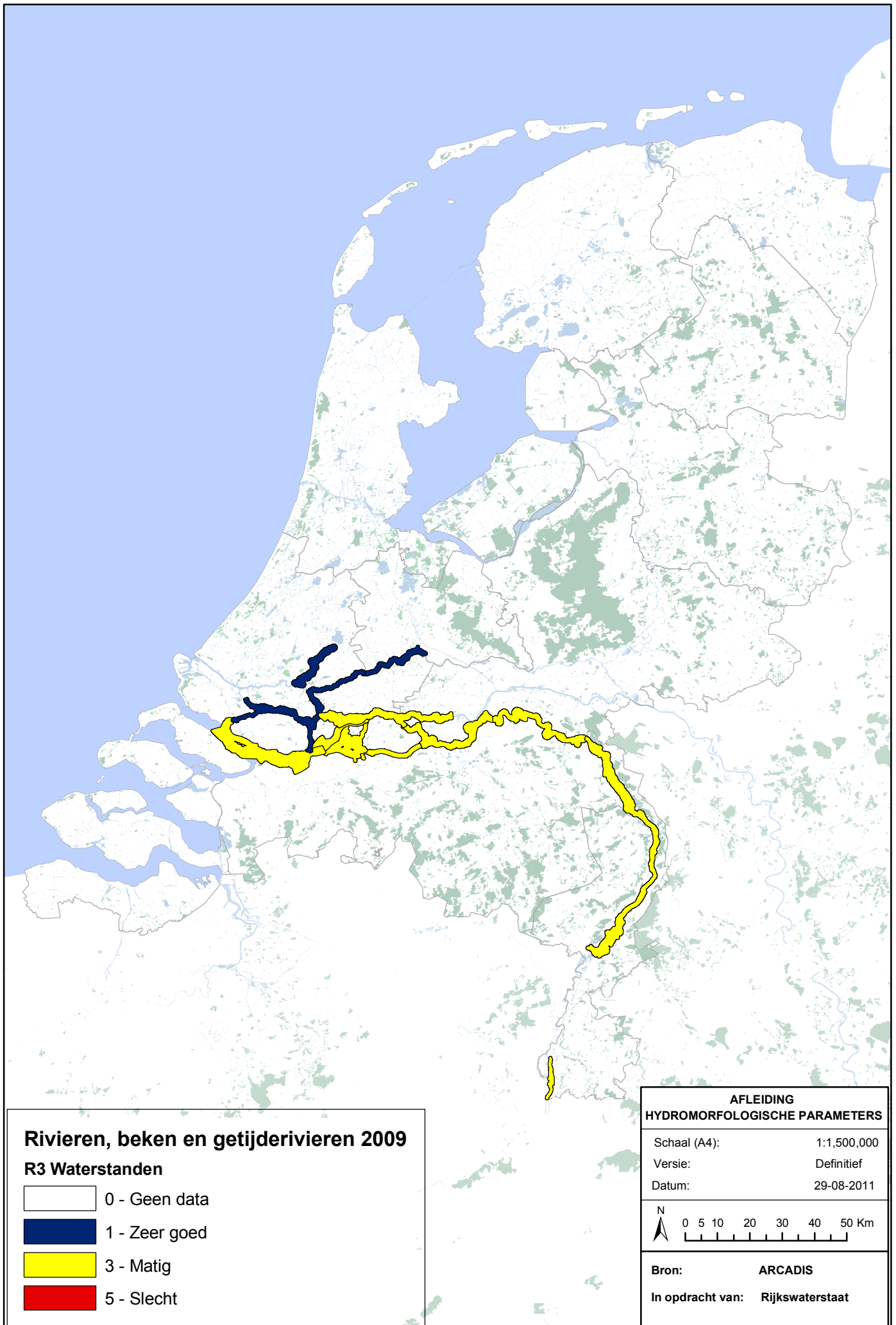
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

**AFLEIDING
HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS**

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**



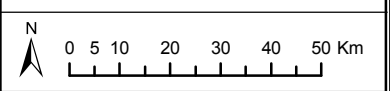
Rivieren, beken en getijderivieren 2009

R3 Waterstanden

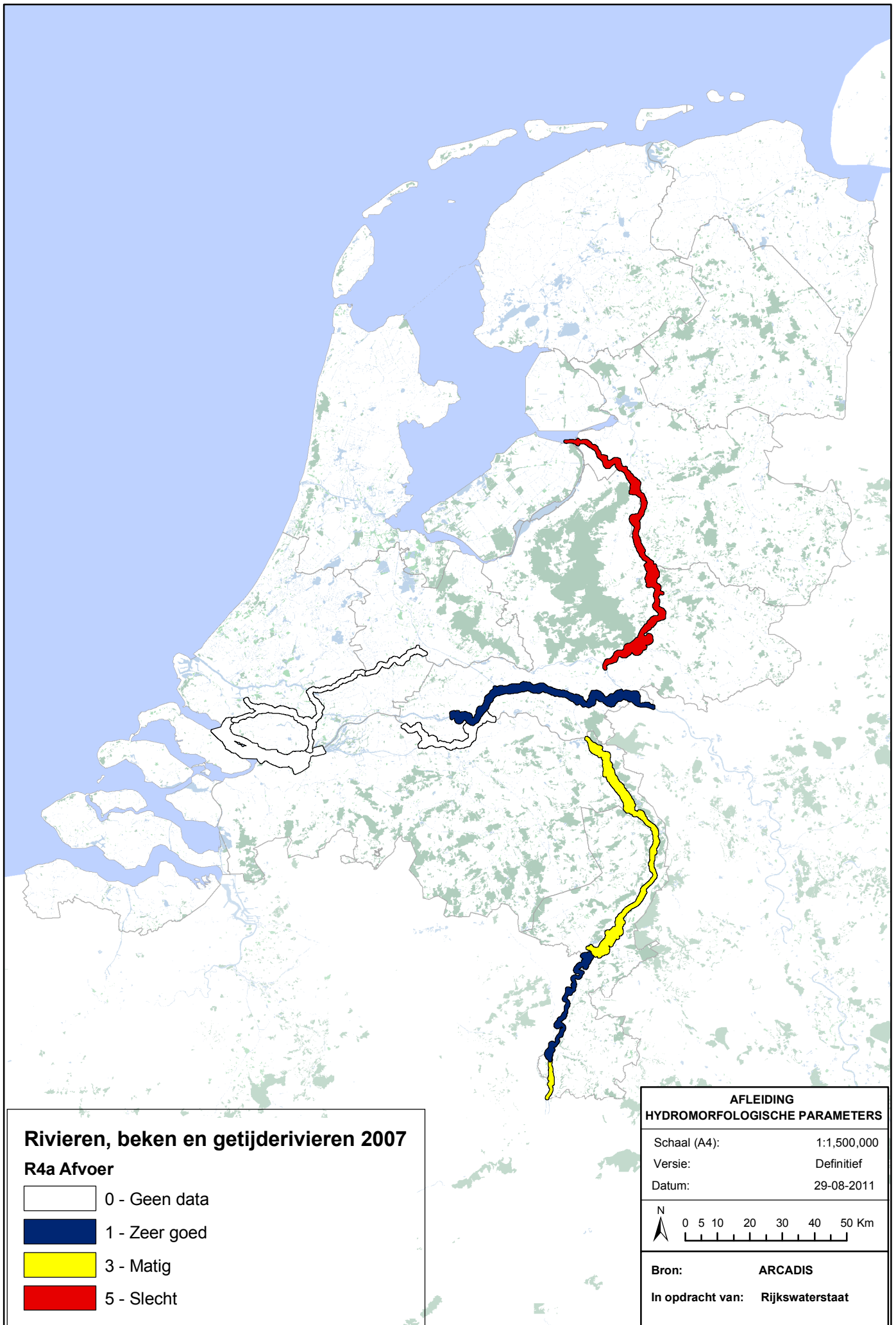
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat



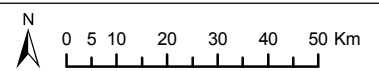
Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R4a Afvoer

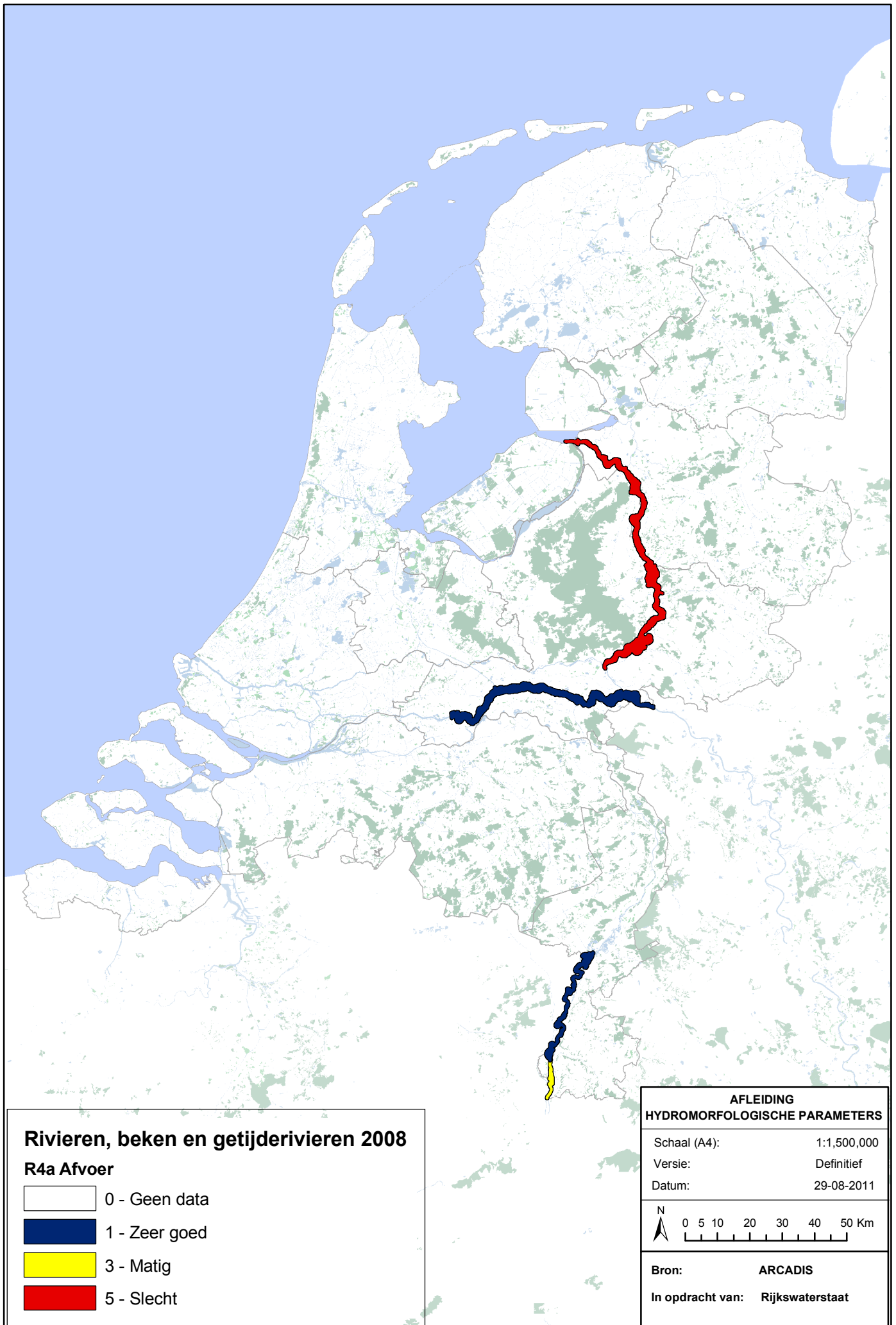
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**



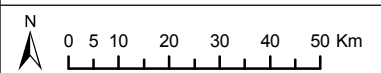
Rivieren, beken en getijderivieren 2008

R4a Afvoer

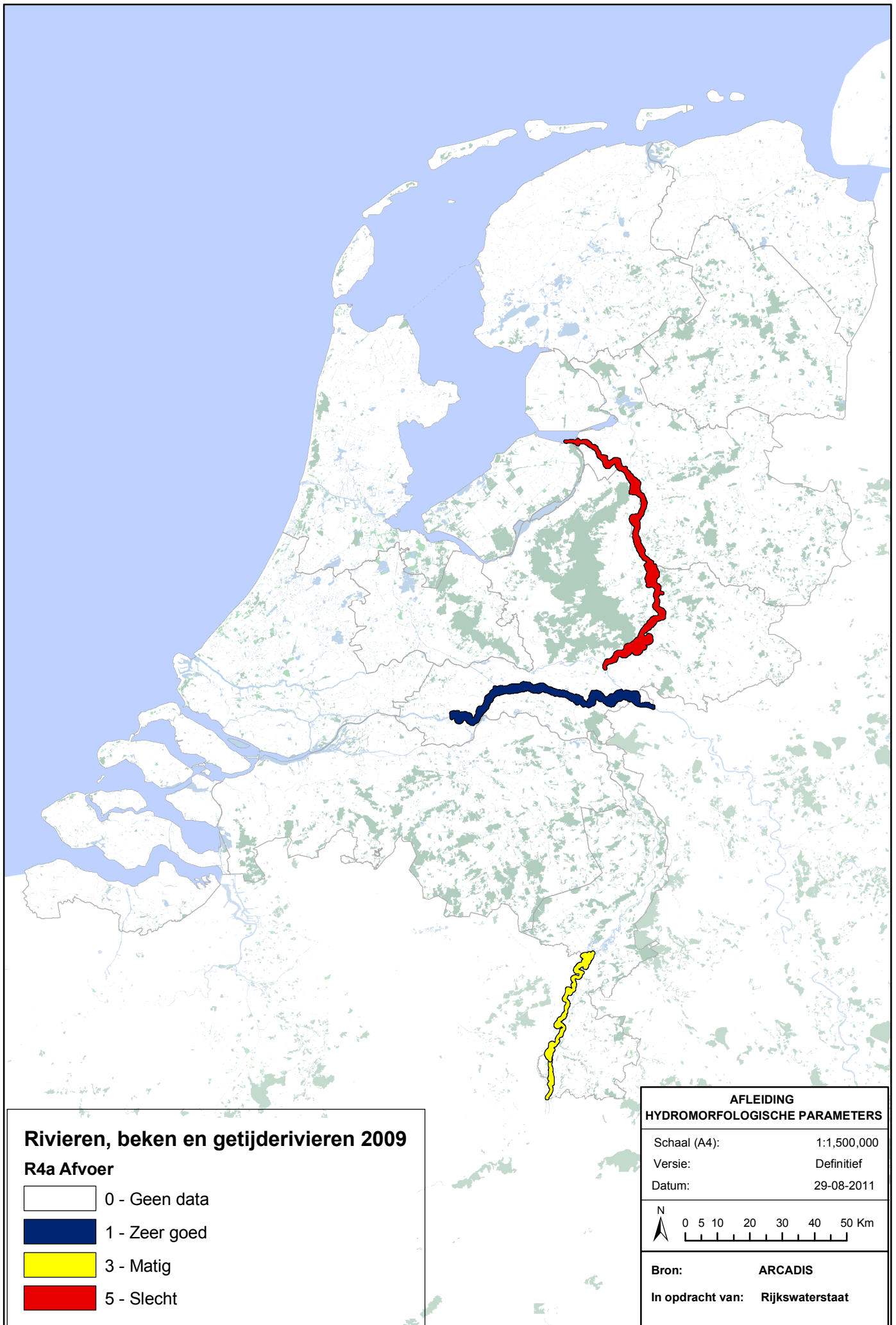
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat



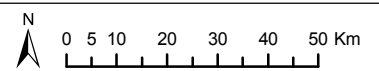
Rivieren, beken en getijderivieren 2009

R4a Afvoer

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**



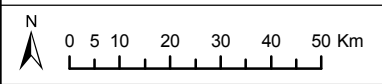
Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R4b Stroomsnelheid/ areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat



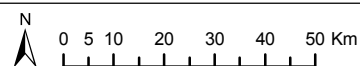
Rivieren, beken en getijderivieren 2008

R4b Stroomsnelheid/ areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**



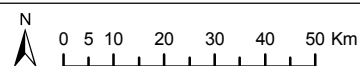
Rivieren, beken en getijderivieren 2009

R4b Stroomsnelheid/ areaalverhouding hoog- en laagdynamisch milieu

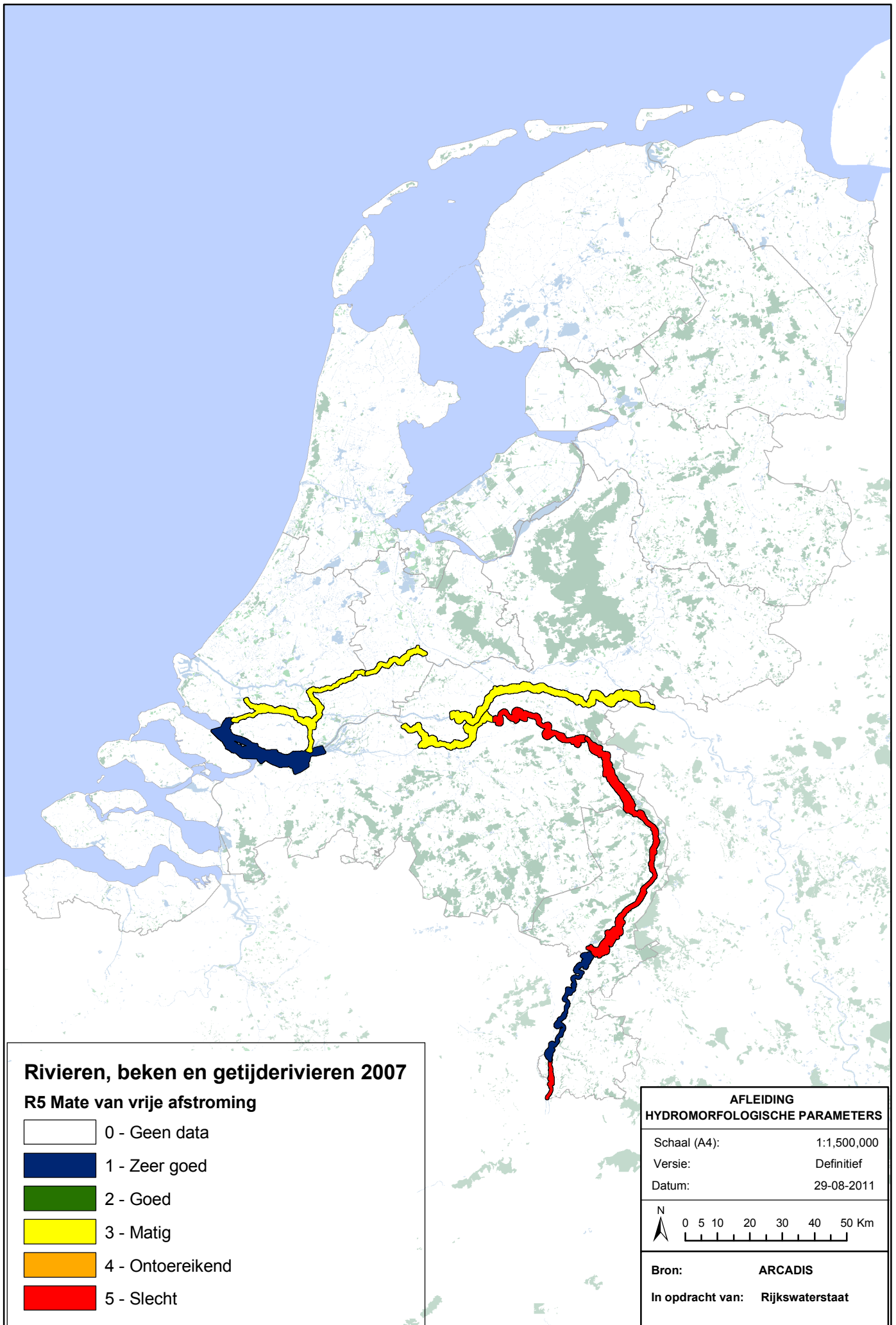
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**



Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R5 Mate van vrije afstroming

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	29-08-2011
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat



Rivieren, beken en getijderivieren 2008

R5 Mate van vrije afstroming

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	29-08-2011
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat



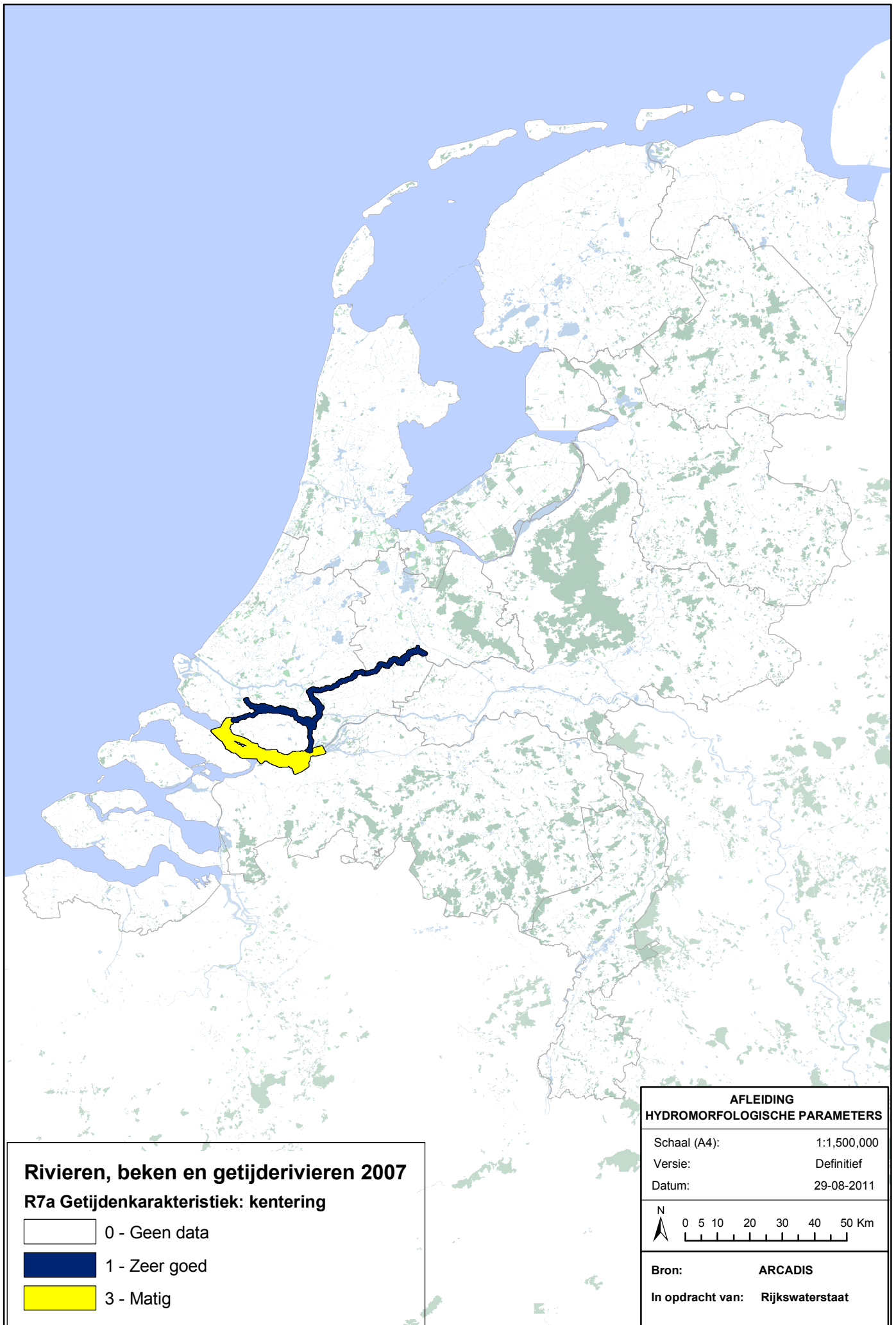
Rivieren, beken en getijderivieren 2009

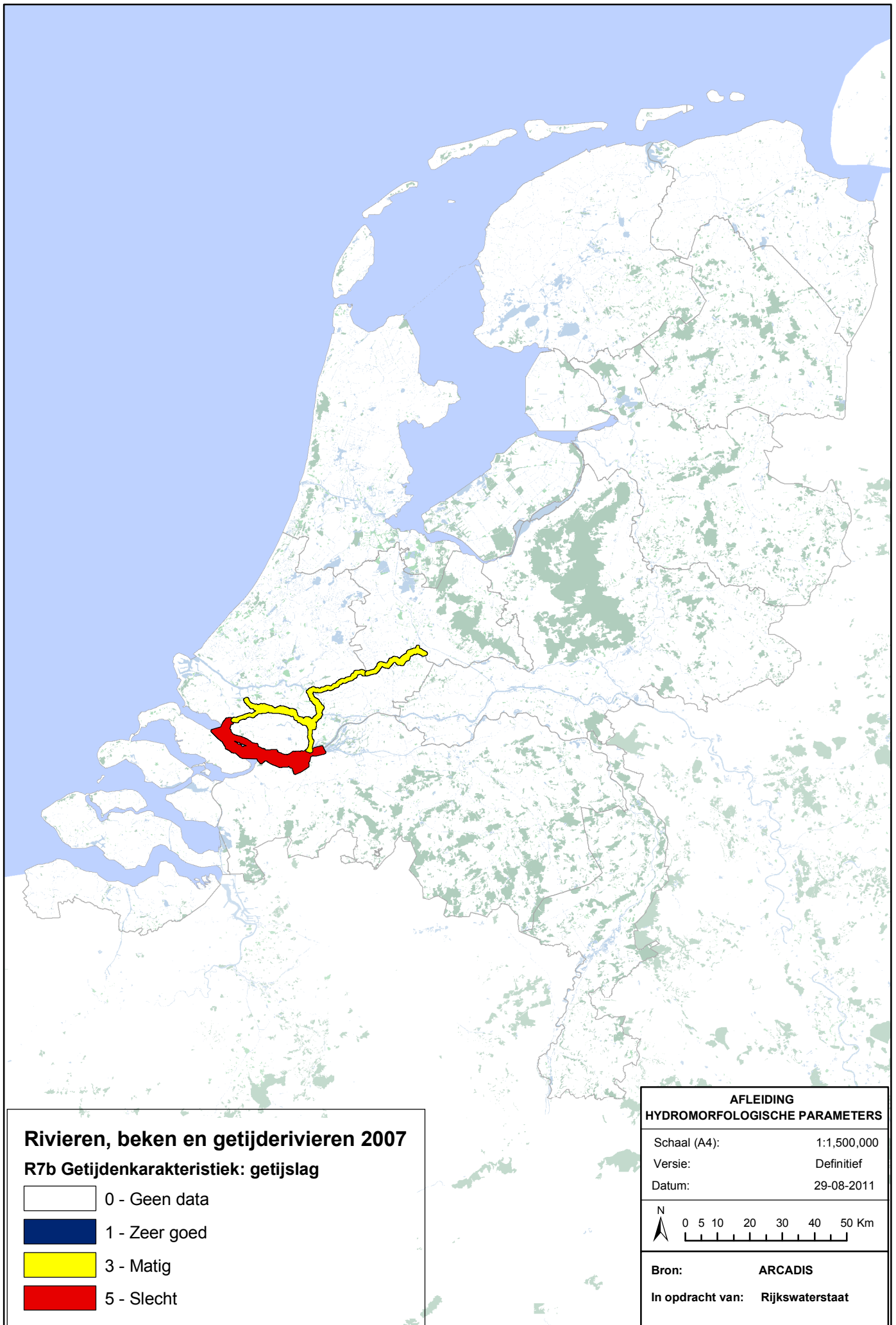
R5 Mate van vrije afstroming

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	29-08-2011
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat







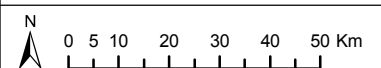
Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R7b Getijdenkarakteristiek: getijslag

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

**AFLEIDING
HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS**

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**



Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R7c Zoutgehalte

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	29-08-2011
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat



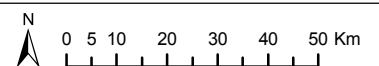
Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R8 Grondwaterstand

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**



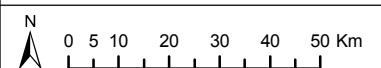
Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R9 Rivierloop

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**



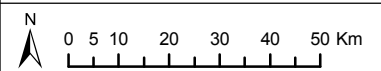
Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R10 Dwarsprofiel en mate van natuurlijkheid

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**



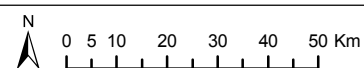
Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R11 Aanwezigheid van kunstmatige bedding

- | | |
|---|------------------|
|  | 0 - Geen data |
|  | 1 - Zeer goed |
|  | 2 - Goed |
|  | 3 - Matig |
|  | 4 - Ontoereikend |
|  | 5 - Slecht |

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat



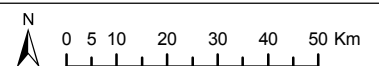
Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R12 Mate van natuurlijkheid substraatsamenstelling bedding

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

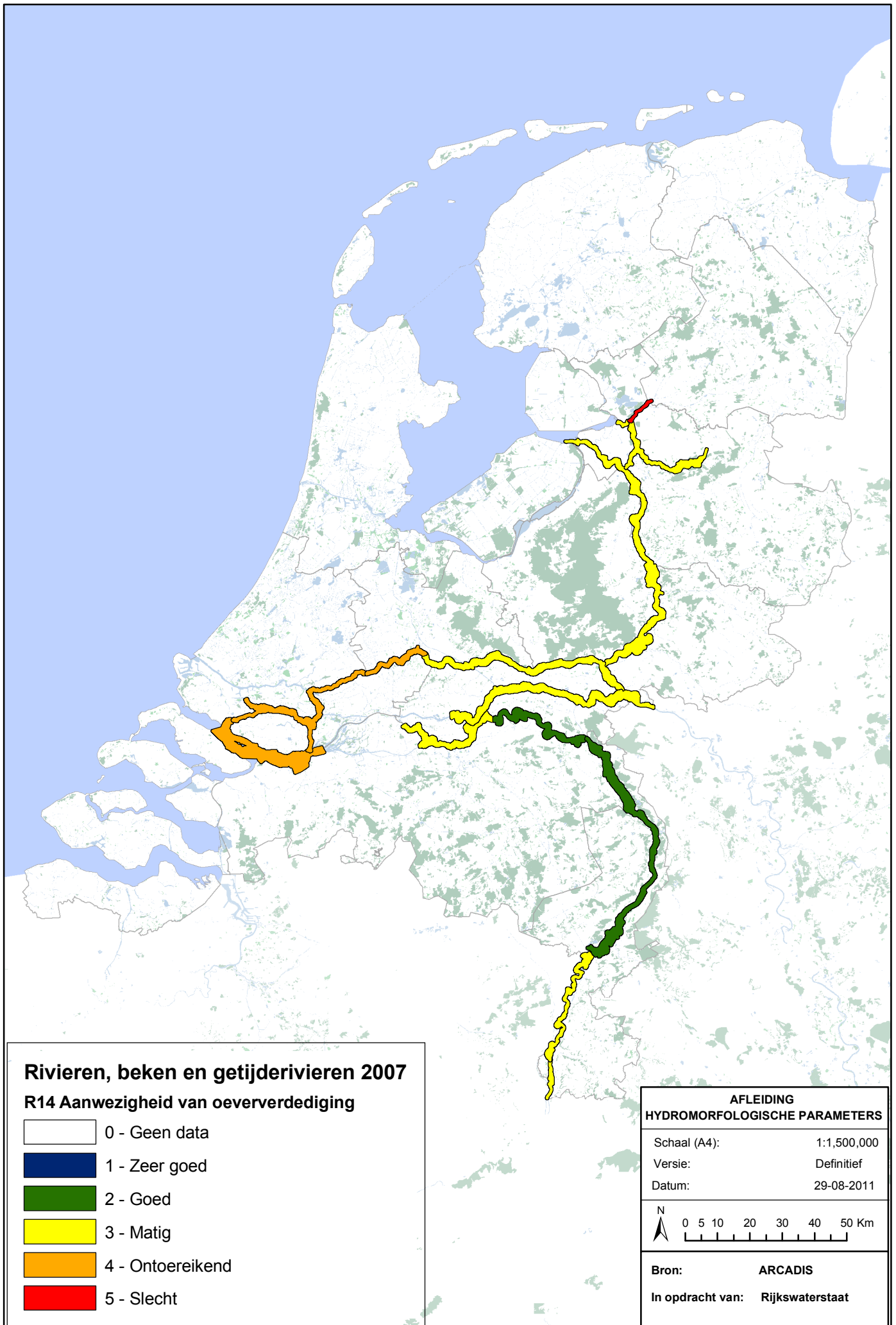
AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat





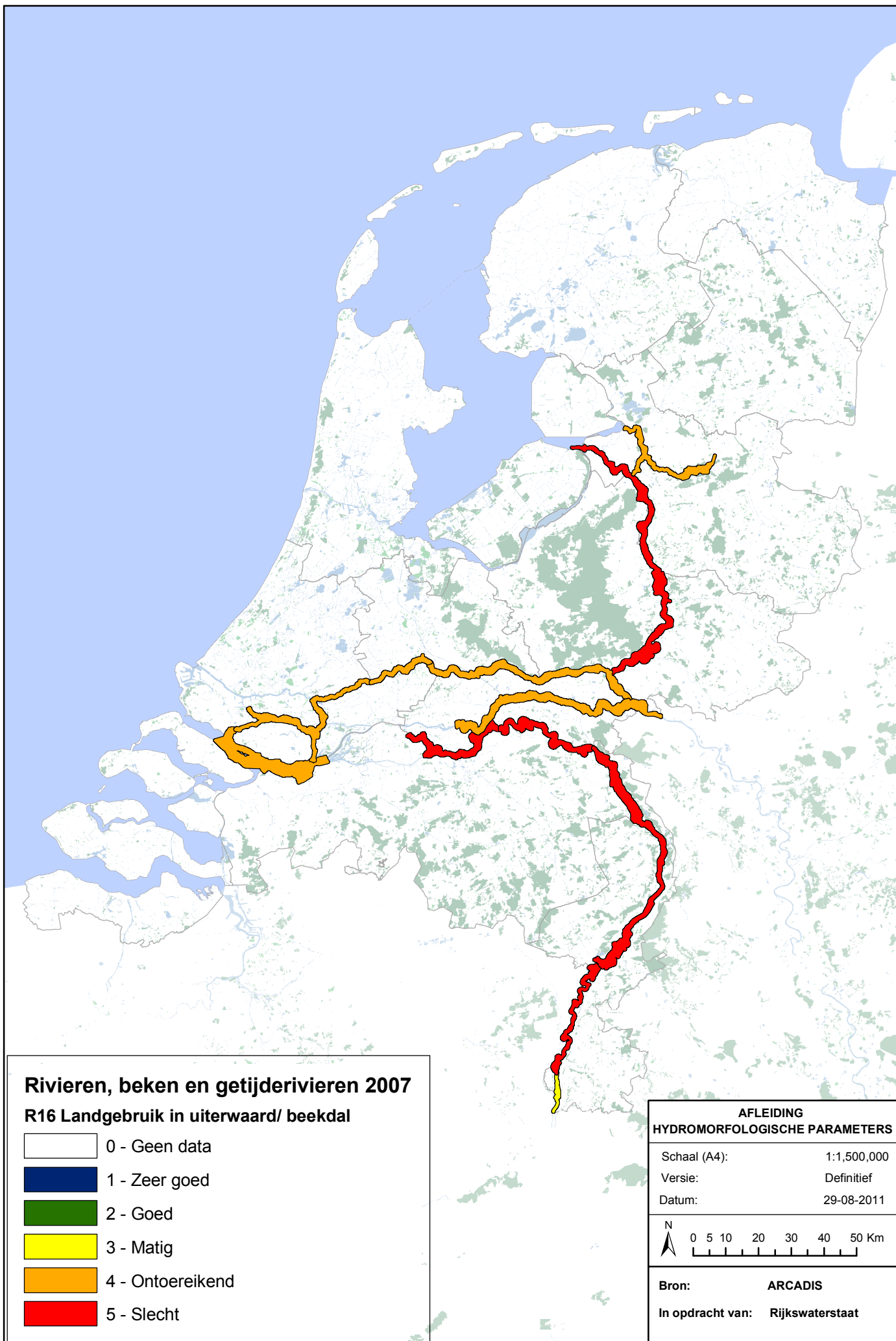


Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R15 Landgebruik oever

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	29-08-2011
	
0 5 10 20 30 40 50 Km	
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat



Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R16 Landgebruik in uiterwaard/ beekdal

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	29-08-2011
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat

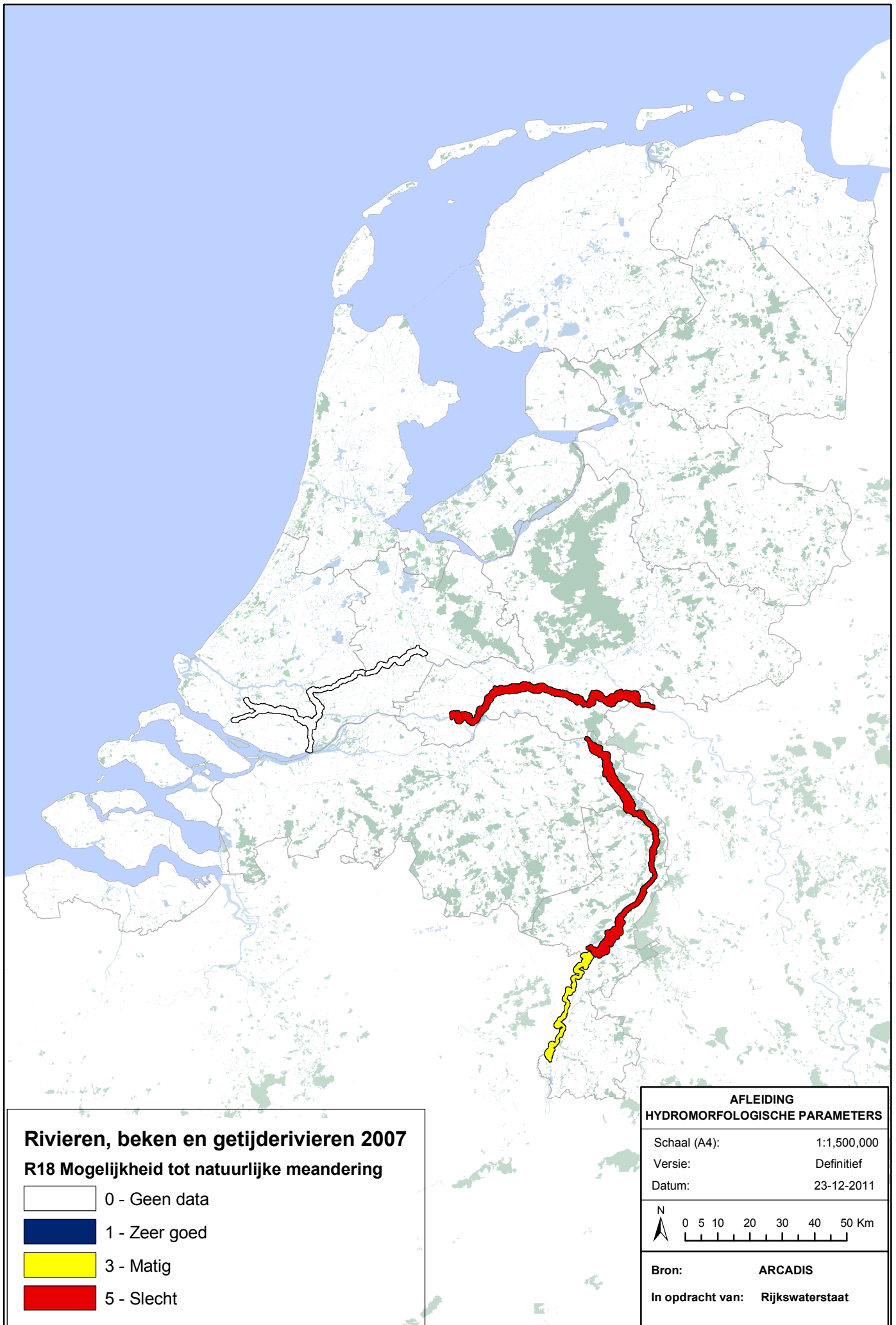


Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R17 Mate van natuurlijke inundatie

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

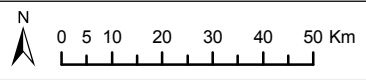
AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	29-08-2011
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat

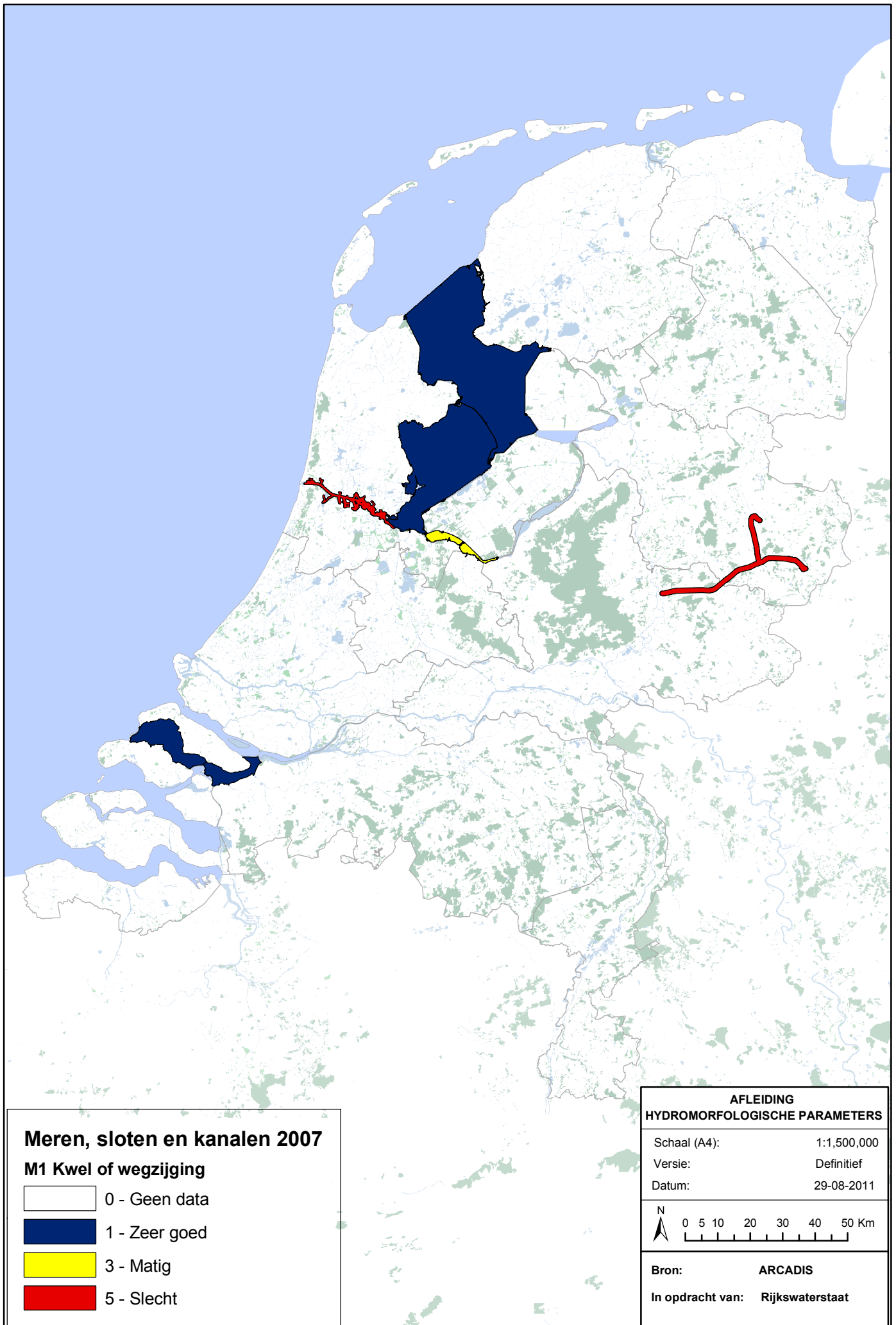


Rivieren, beken en getijderivieren 2007

R18 Mogelijkheid tot natuurlijke meandering

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	23-12-2011
	
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat



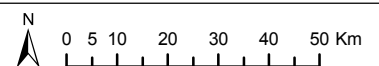
Meren, sloten en kanalen 2007

M1 Kwel of wegzijging

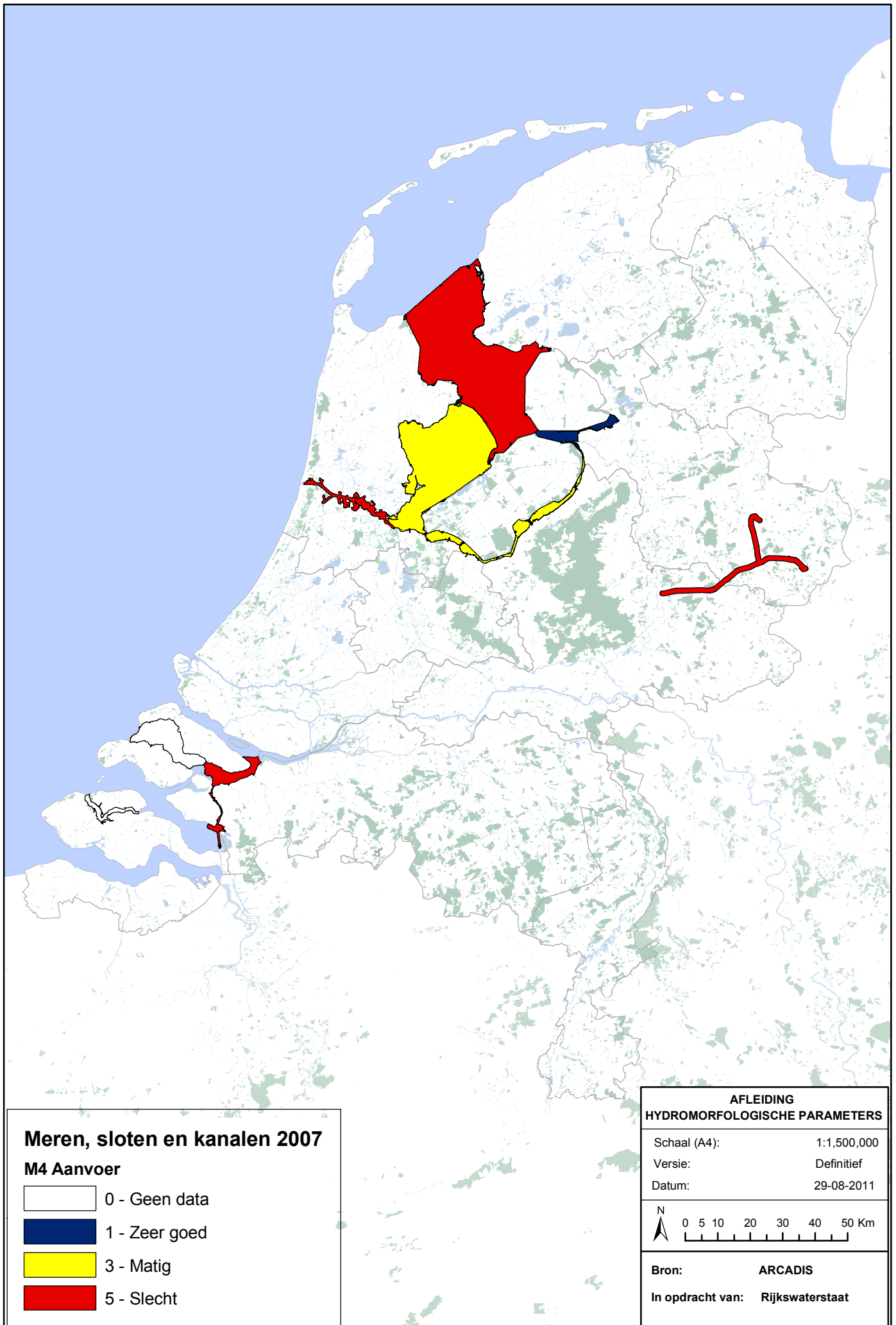
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

**AFLEIDING
HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS**

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat



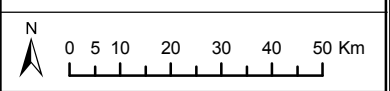
Meren, sloten en kanalen 2007

M4 Aanvoer

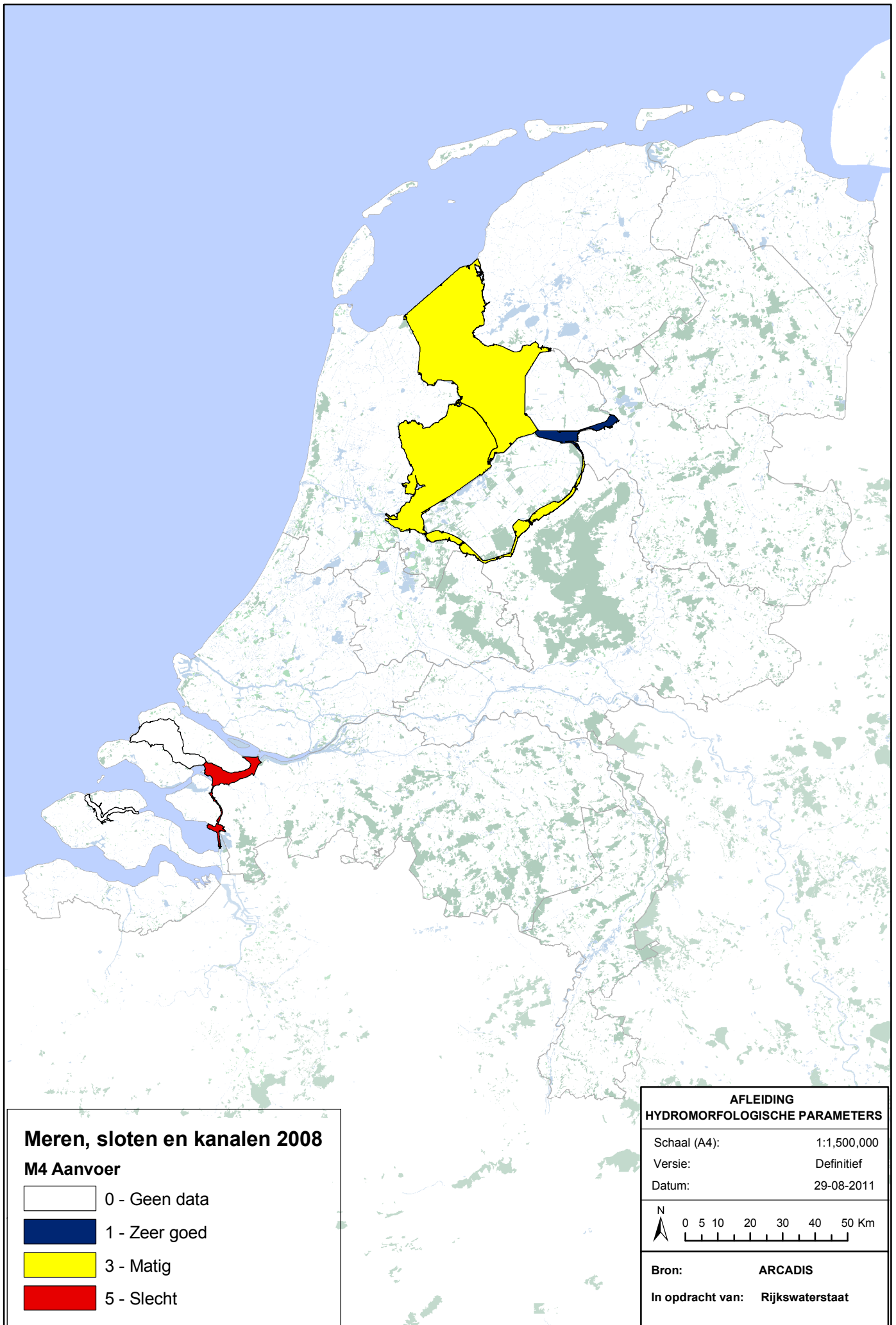
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

**AFLEIDING
HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS**

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat



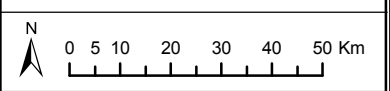
Meren, sloten en kanalen 2008

M4 Aanvoer

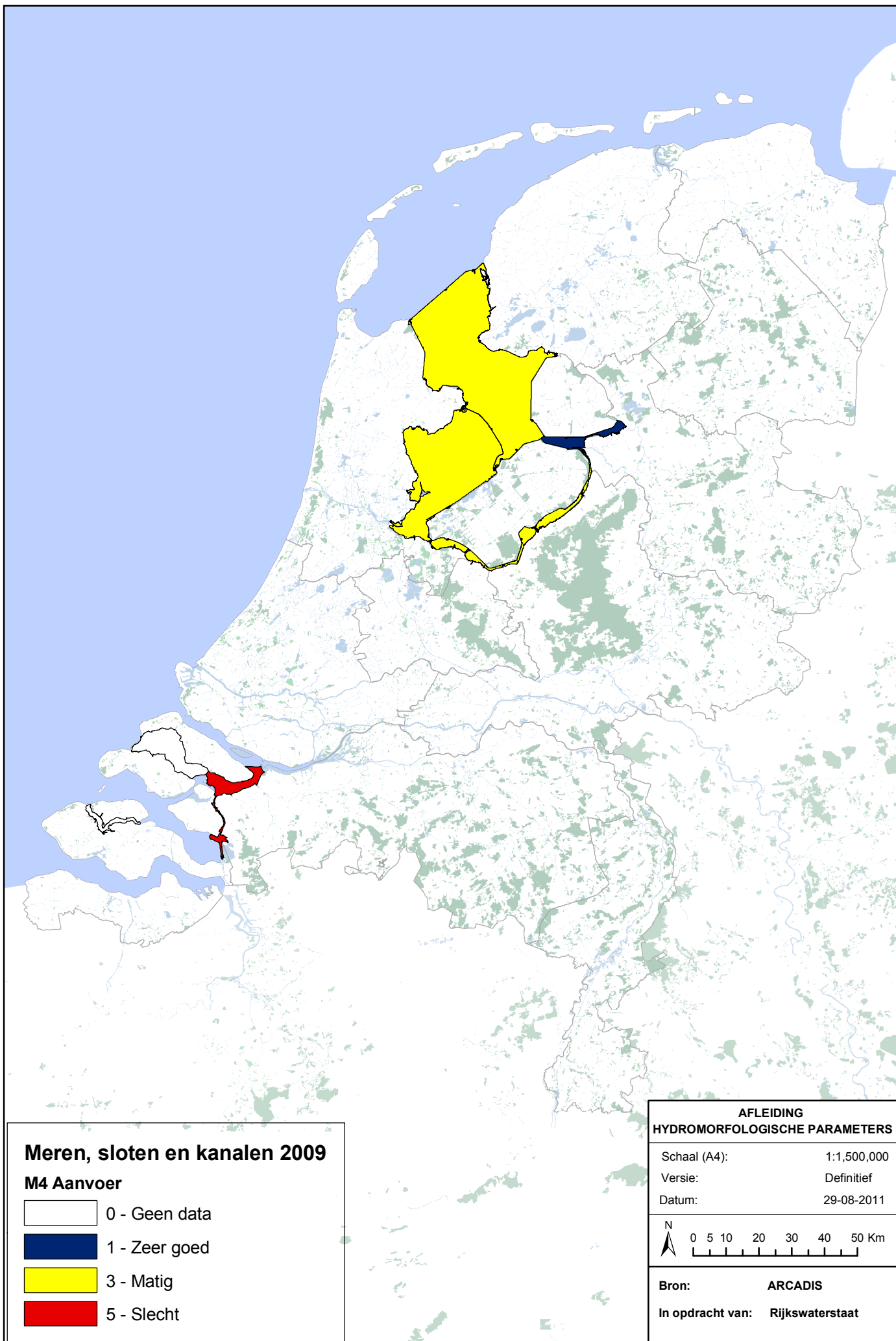
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

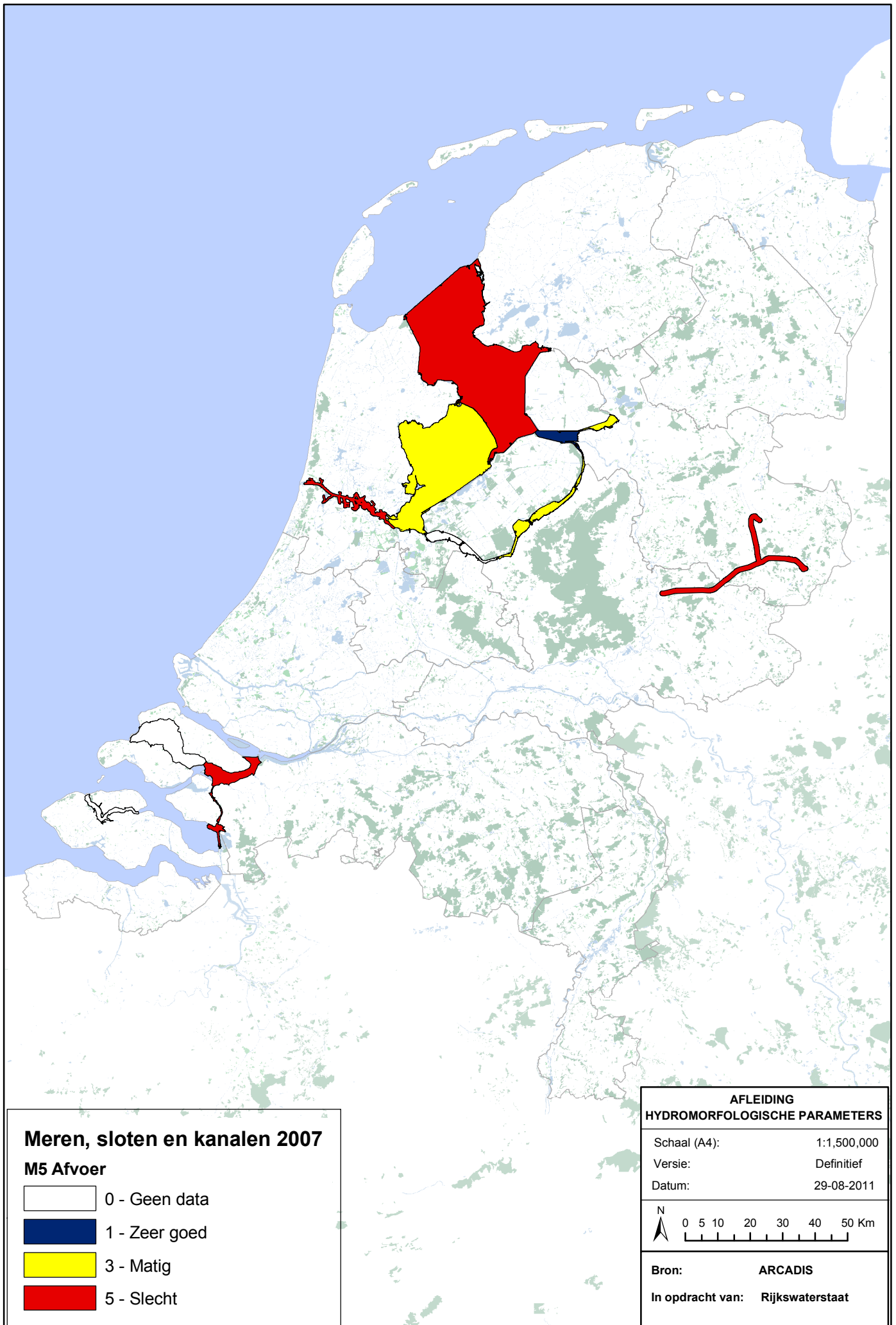
**AFLEIDING
HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS**

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat





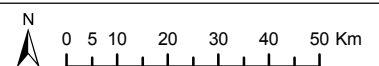
Meren, sloten en kanalen 2007

M5 Afvoer

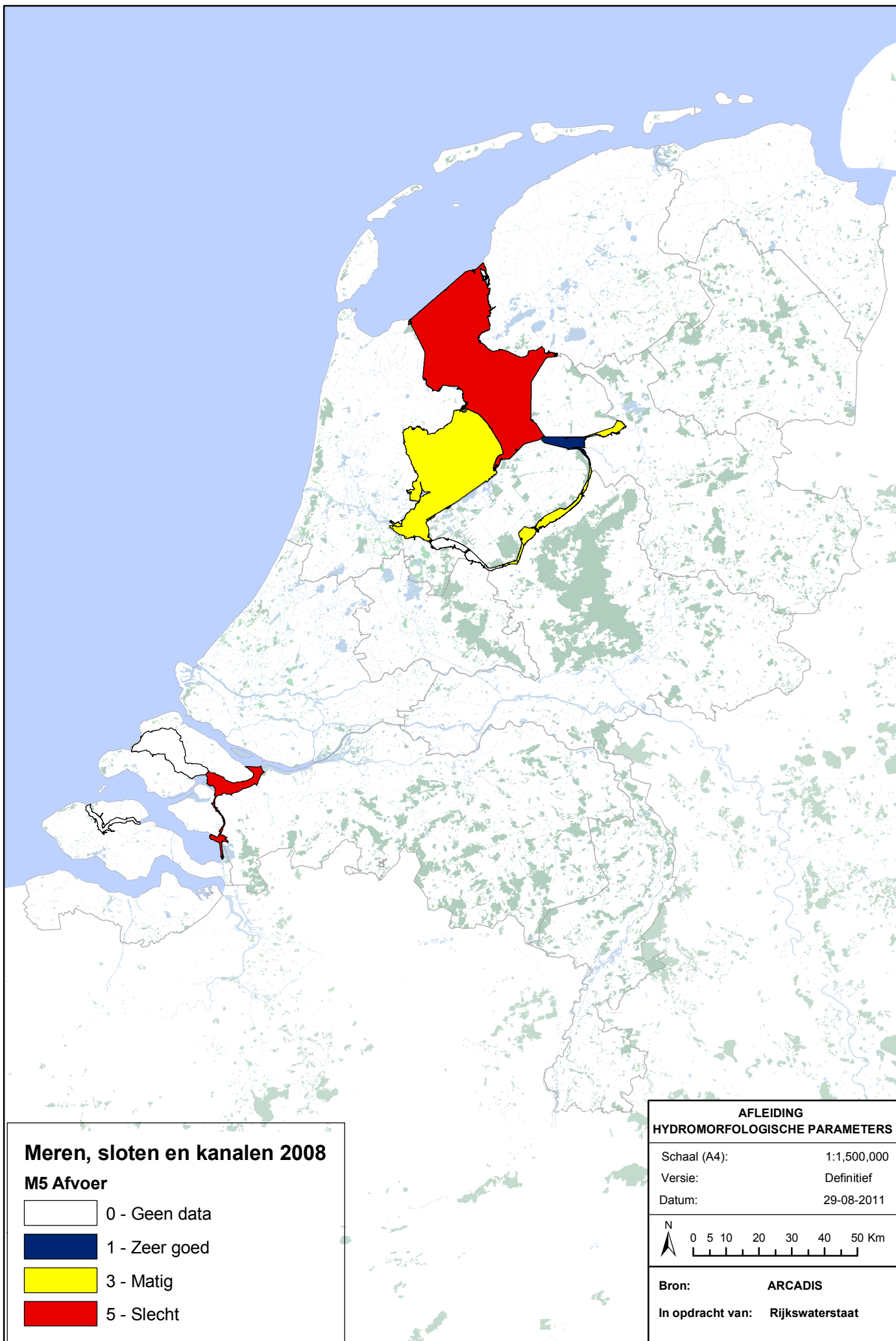
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
Versie: Definitief
Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
In opdracht van: Rijkswaterstaat



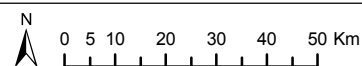
Meren, sloten en kanalen 2008

M5 Afvoer

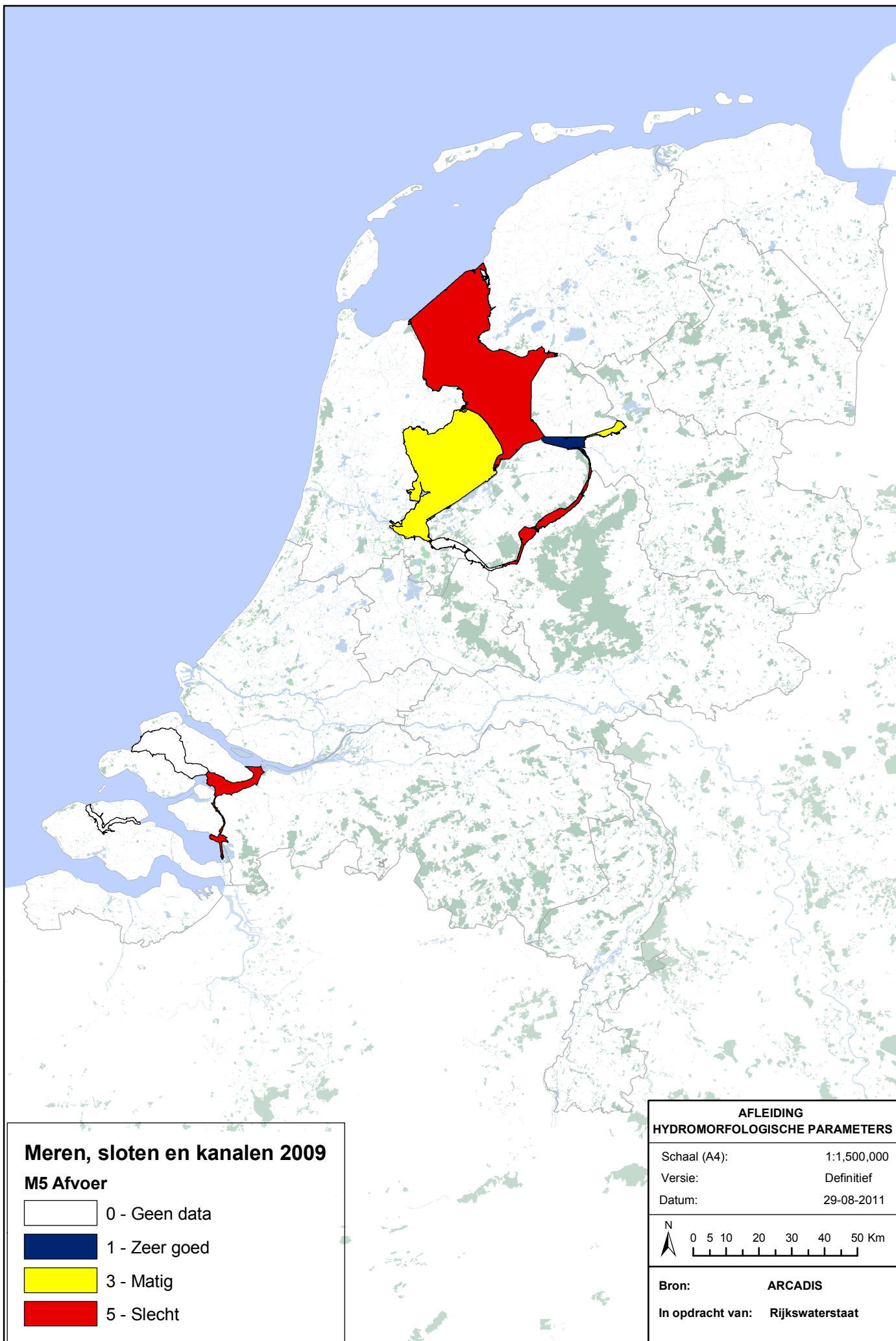
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

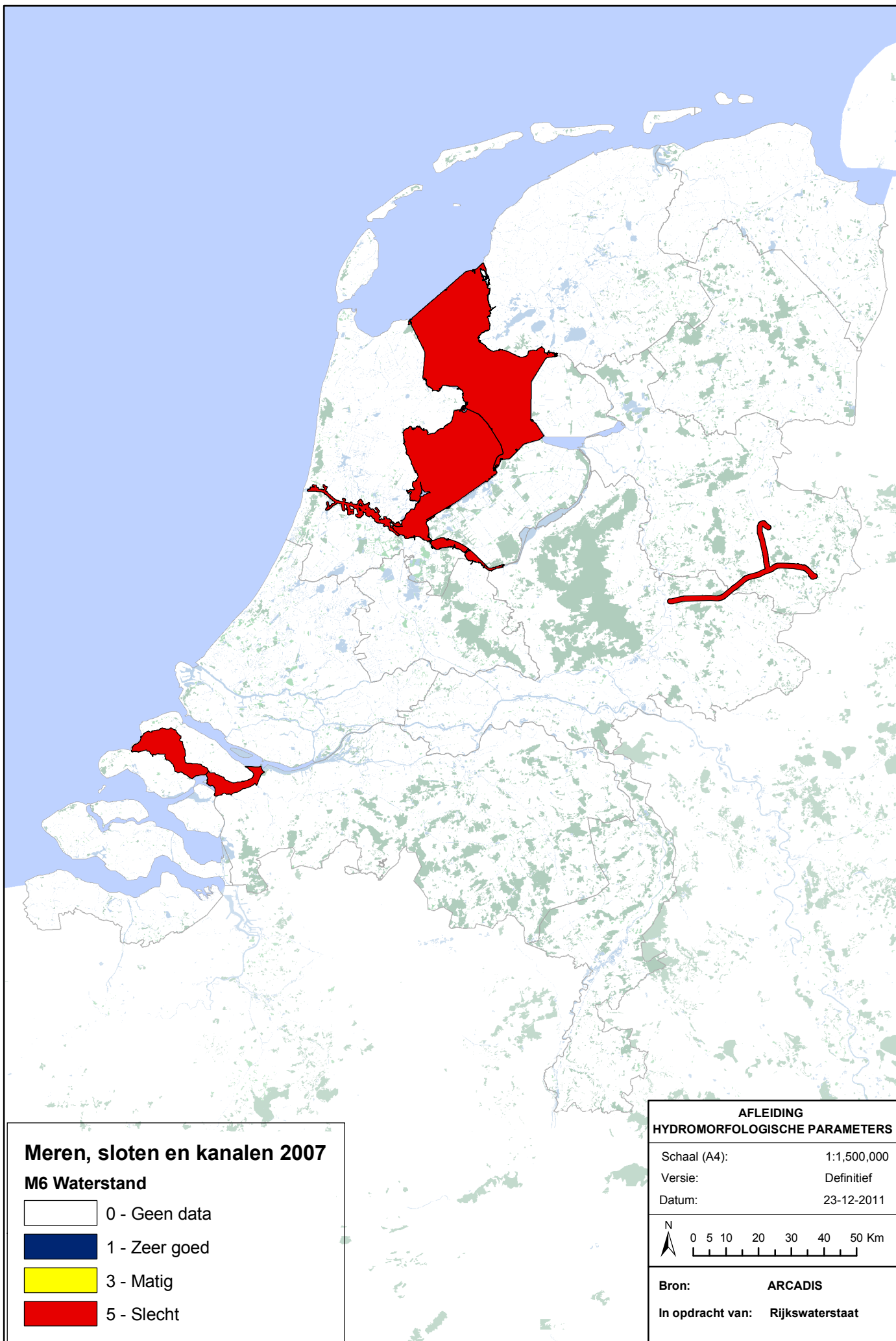
AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat





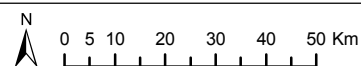
Meren, sloten en kanalen 2007

M6 Waterstand

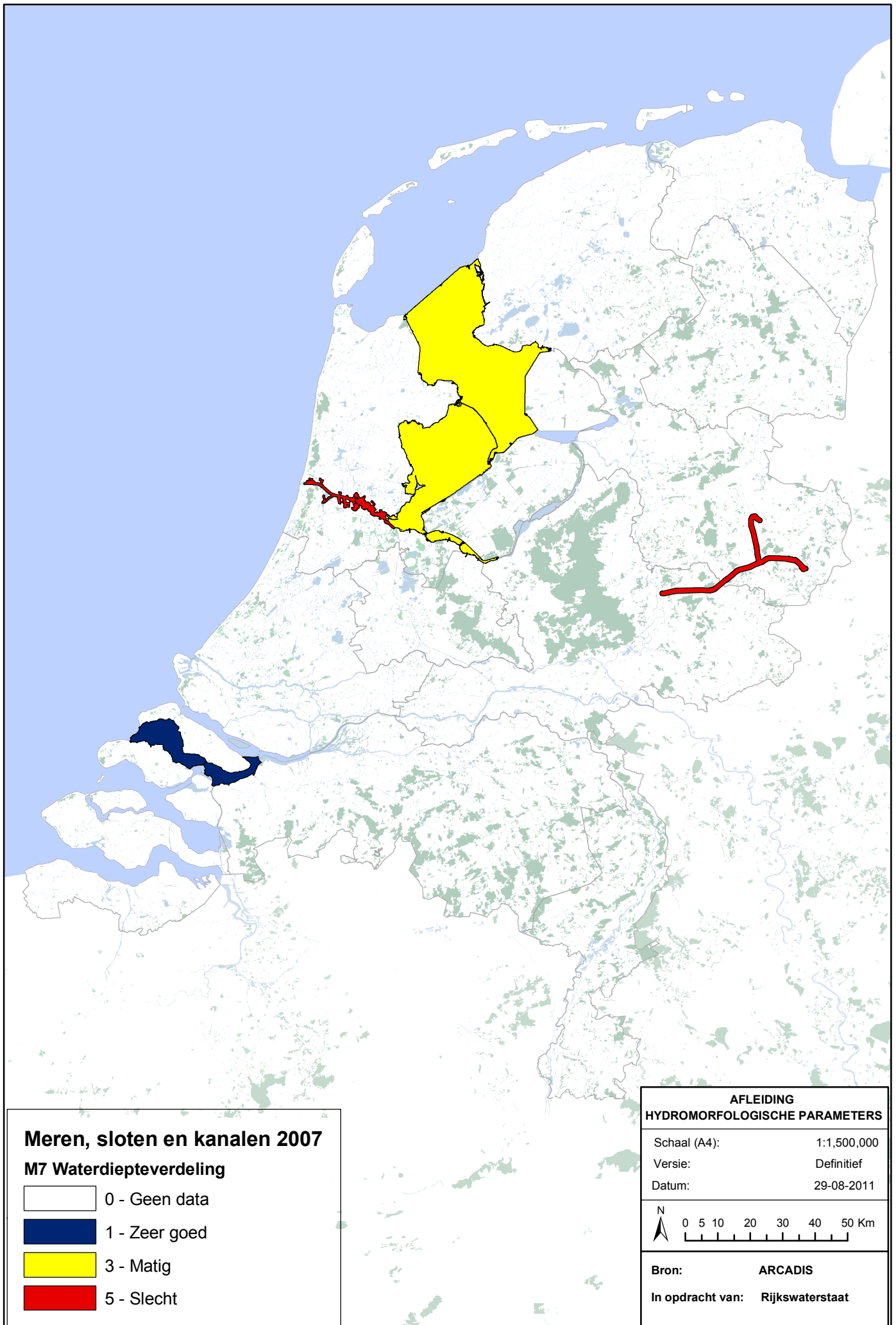
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 23-12-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat

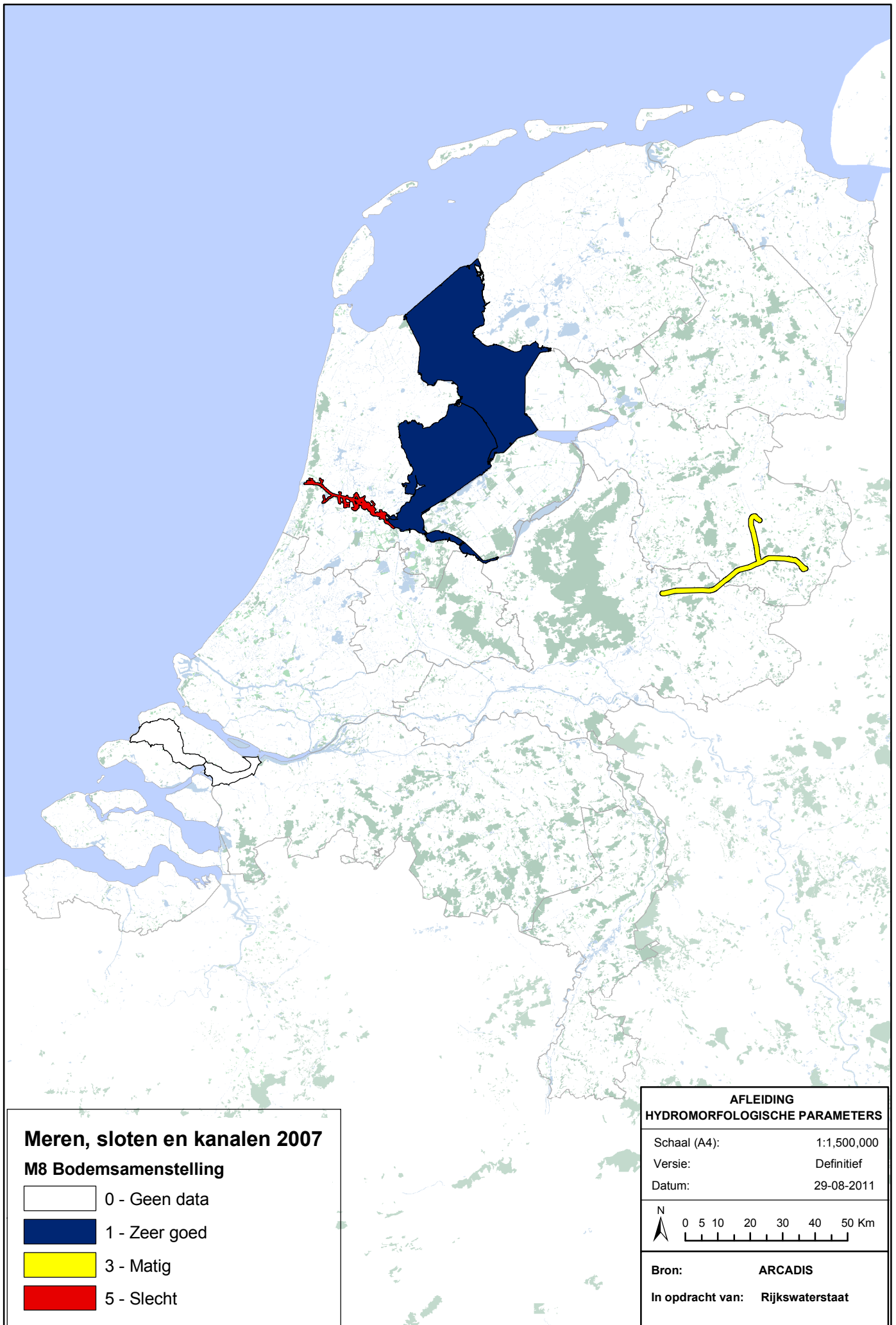


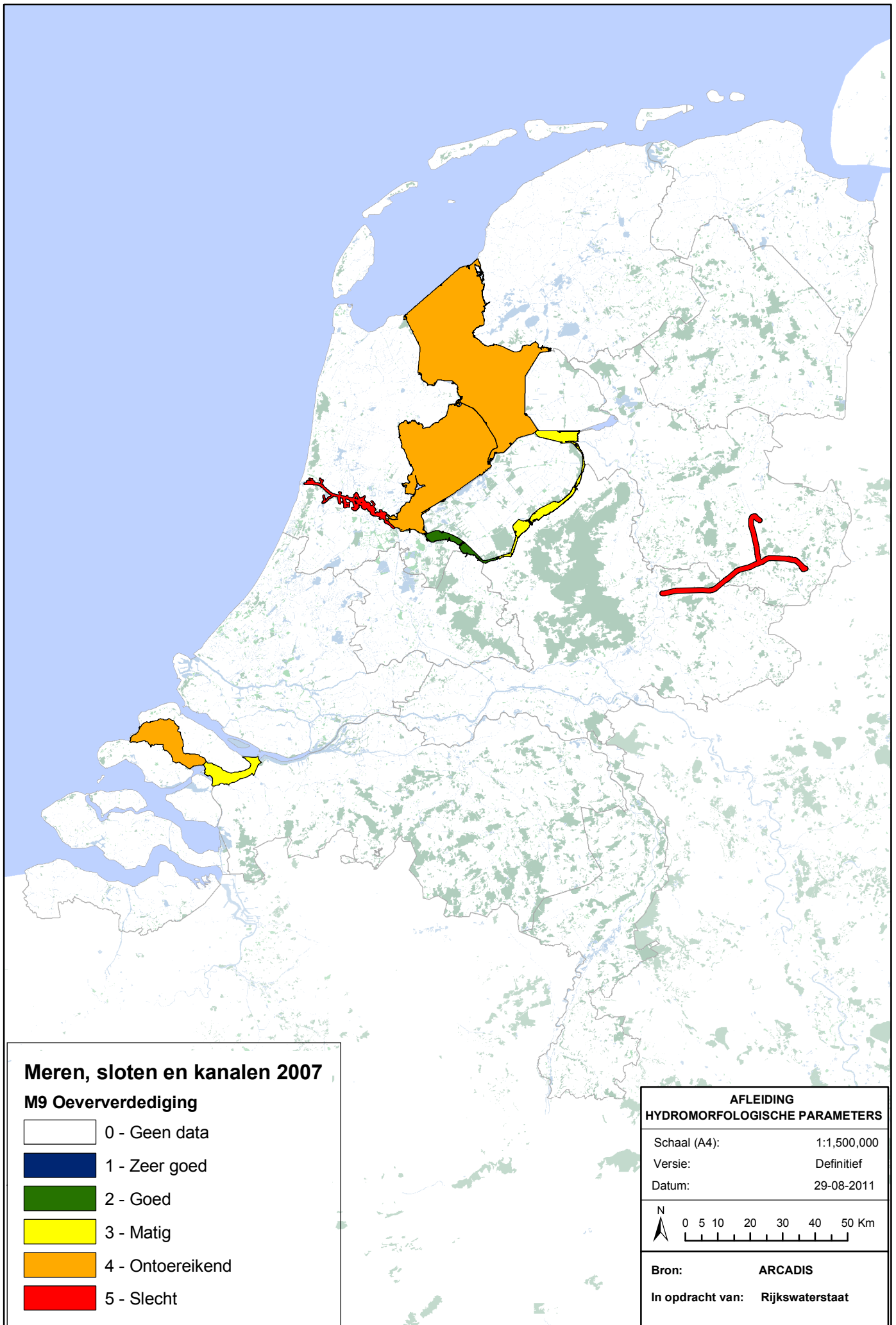
Meren, sloten en kanalen 2007

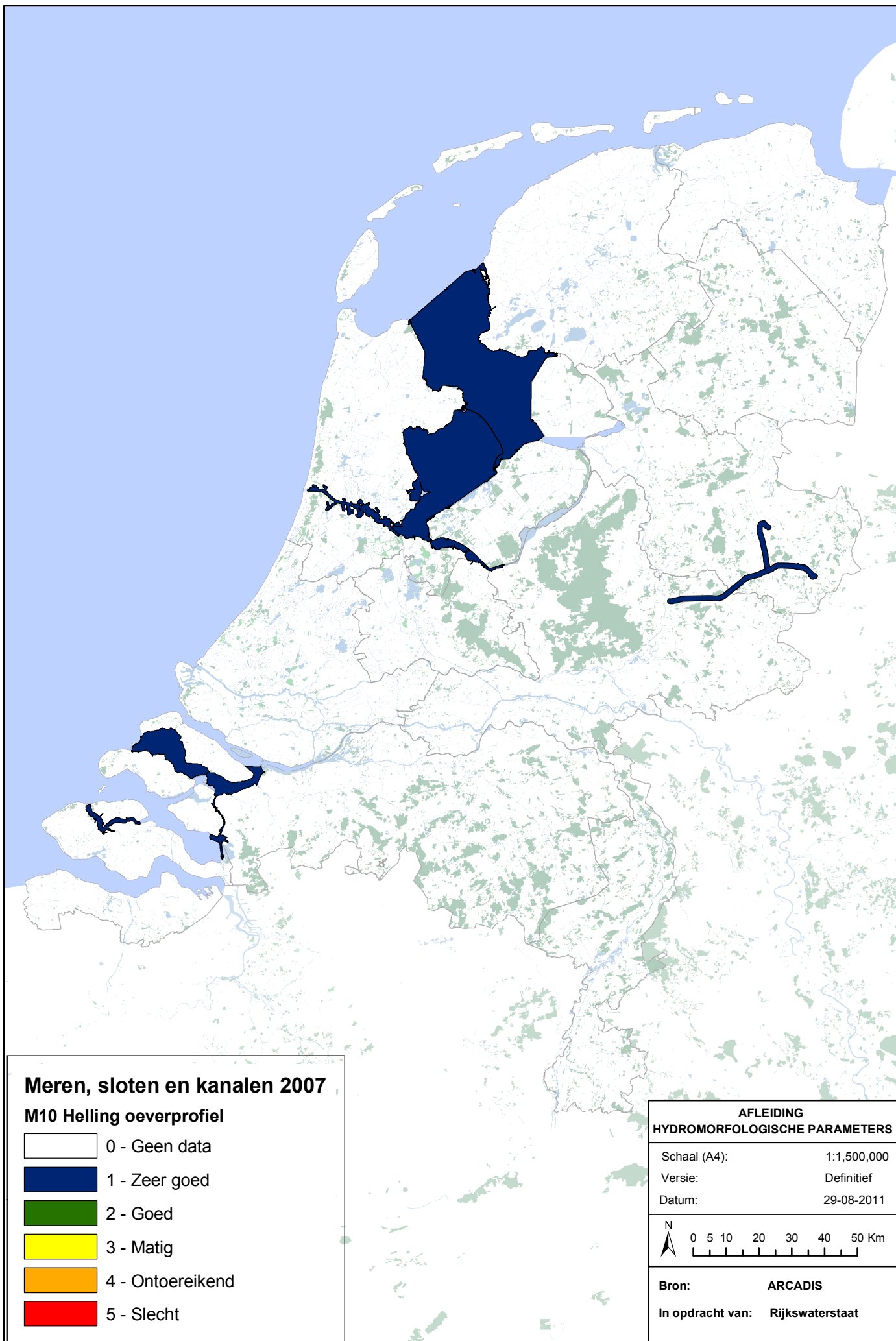
M7 Waterdiepteverdeling

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	29-08-2011
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat







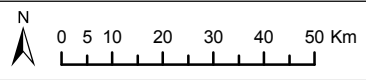
Meren, sloten en kanalen 2007

M10 Helling oeverprofiel

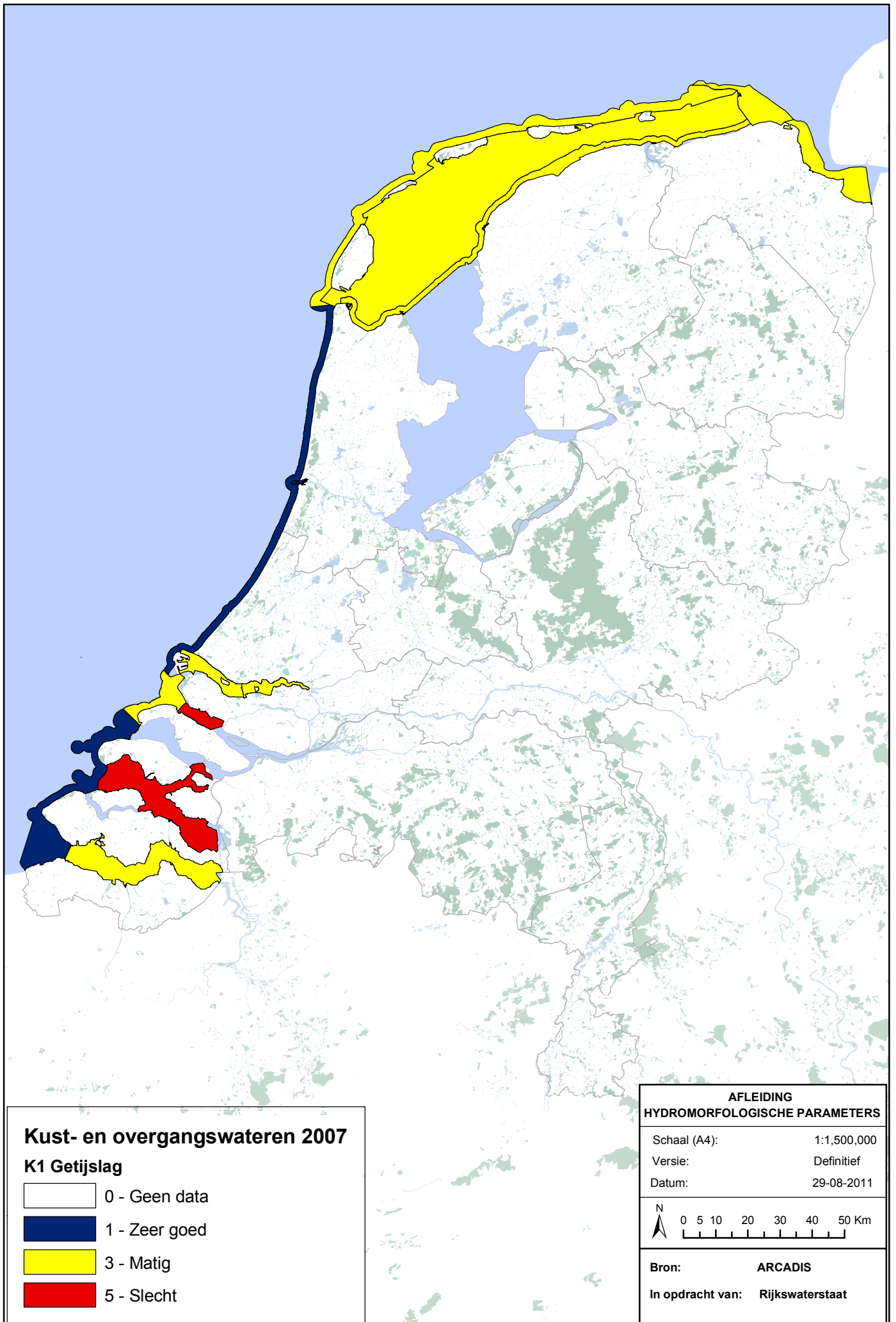
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

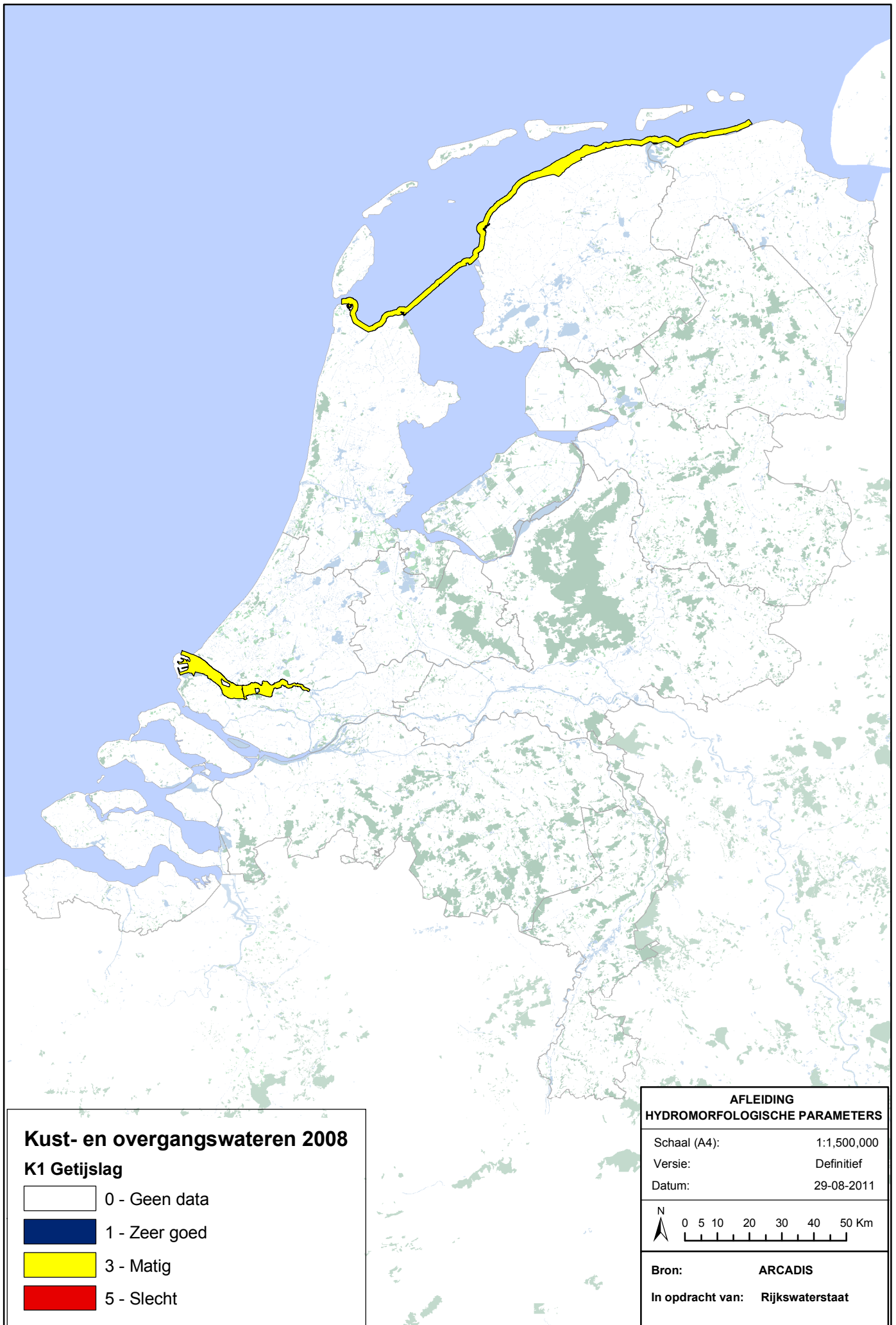
**AFLEIDING
HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS**

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat





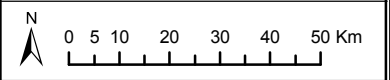
Kust- en overgangswateren 2008

K1 Getijslag

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

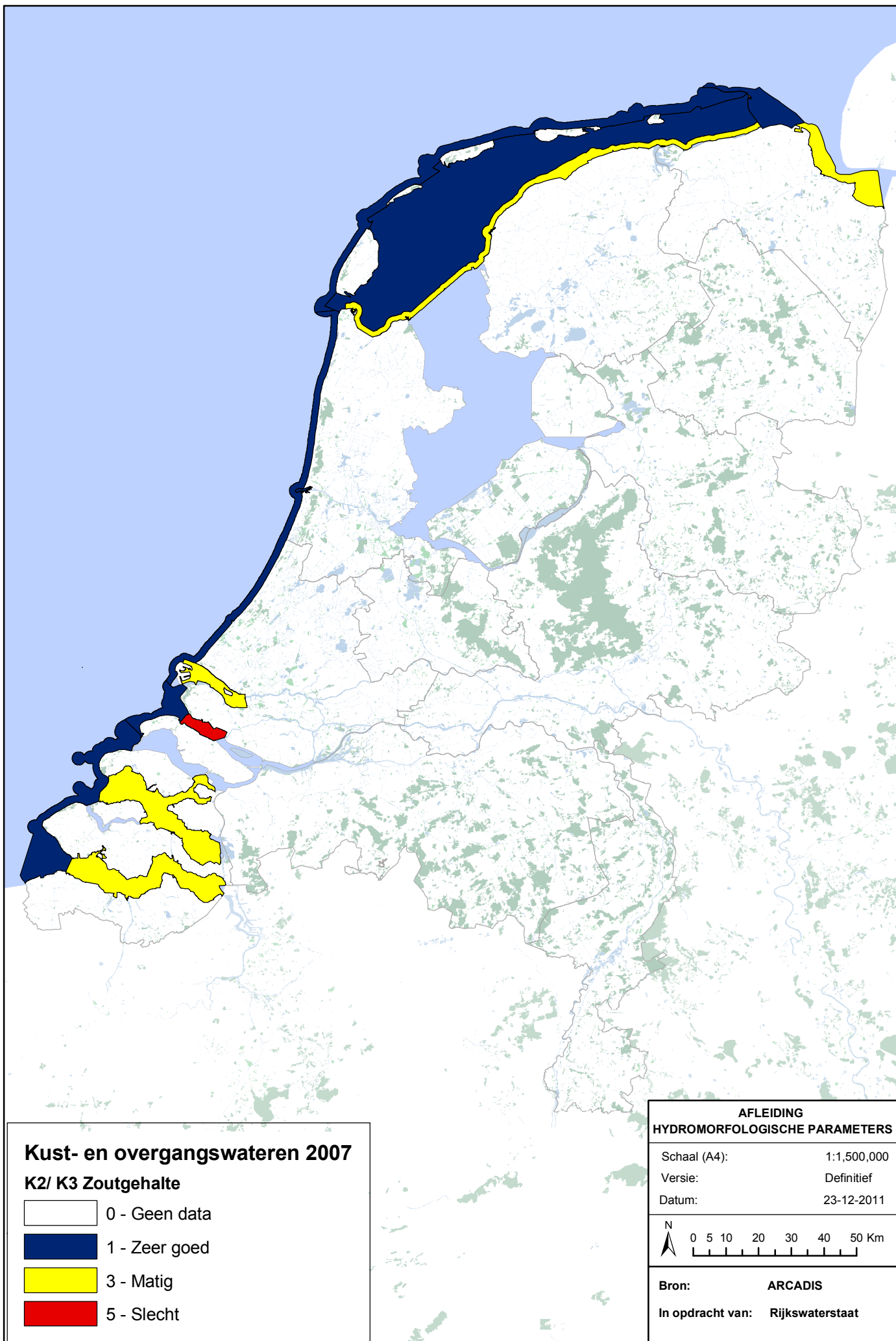
AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat



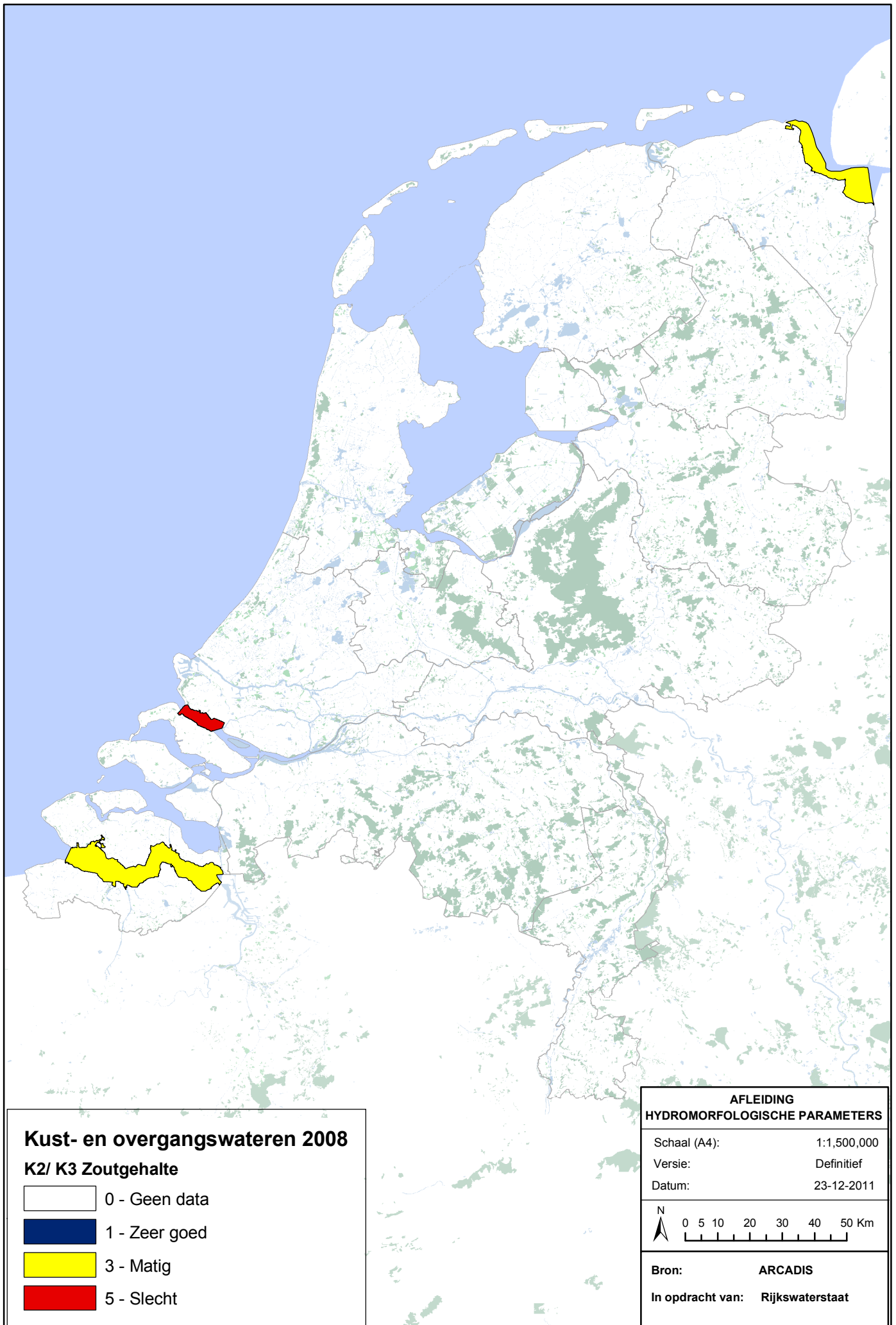


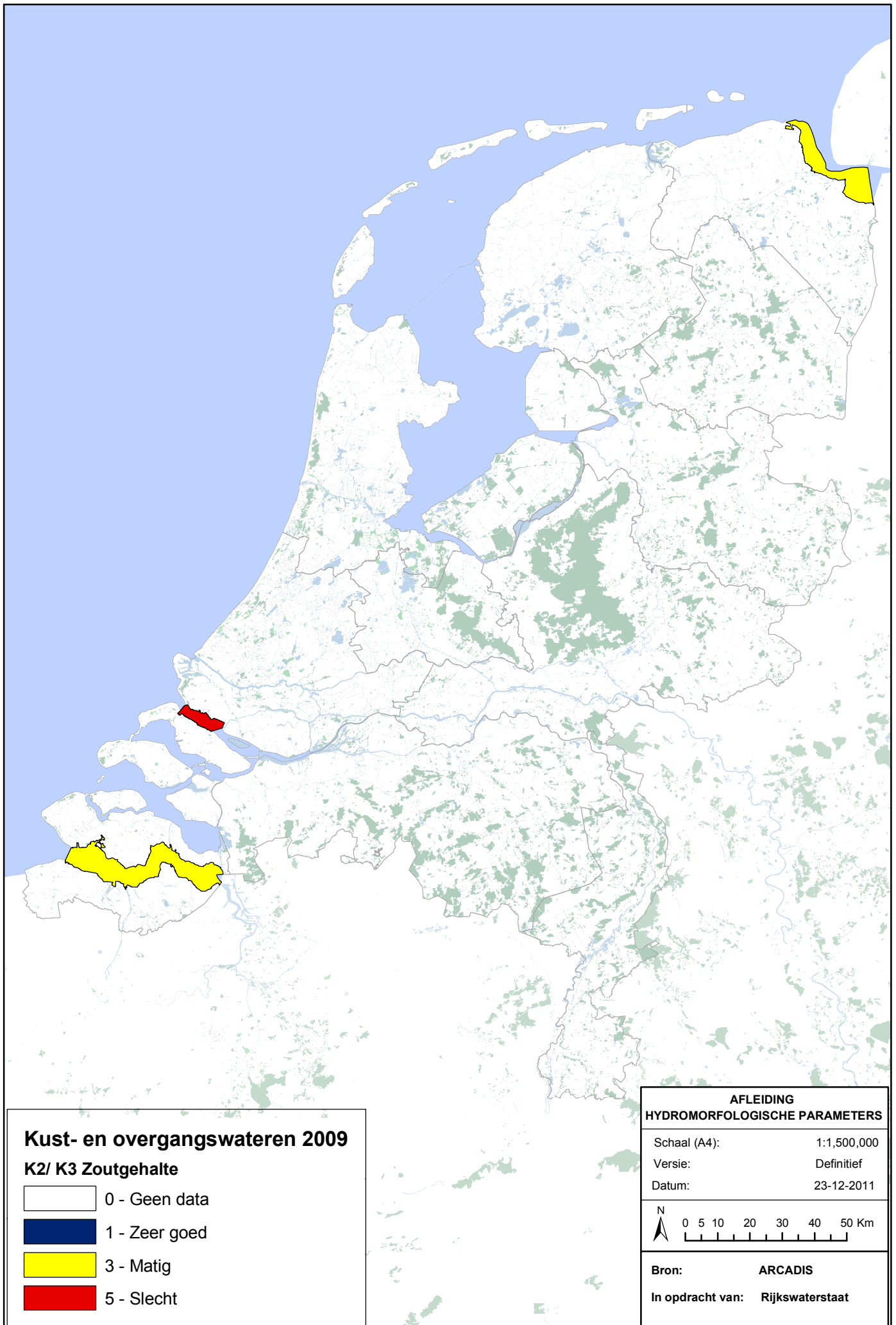
Kust- en overgangswateren 2007

K2/ K3 Zoutgehalte

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS	
Schaal (A4):	1:1,500,000
Versie:	Definitief
Datum:	23-12-2011
Bron:	ARCADIS
In opdracht van:	Rijkswaterstaat





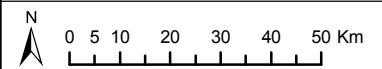
Kust- en overgangswateren 2009

K2/ K3 Zoutgehalte

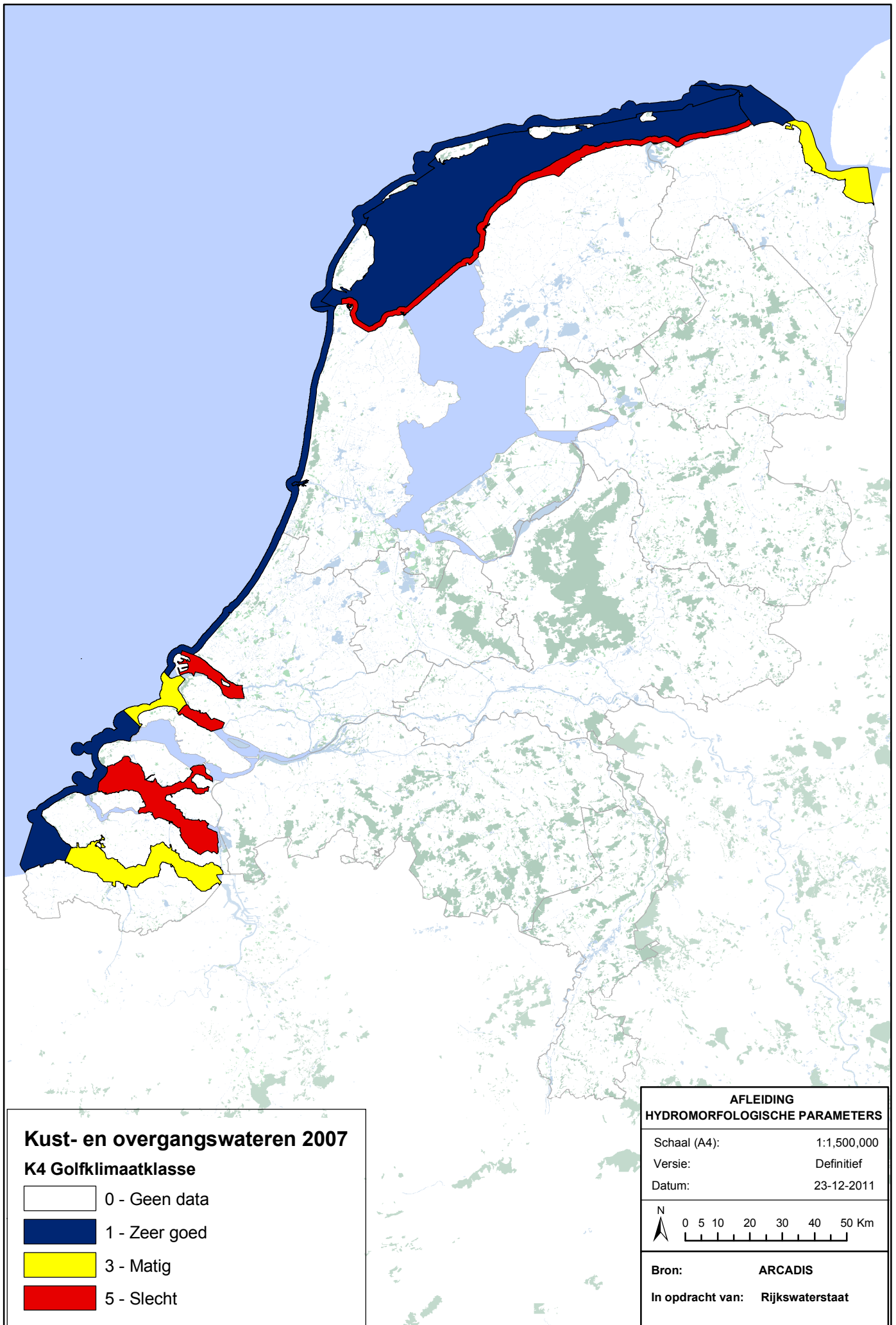
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

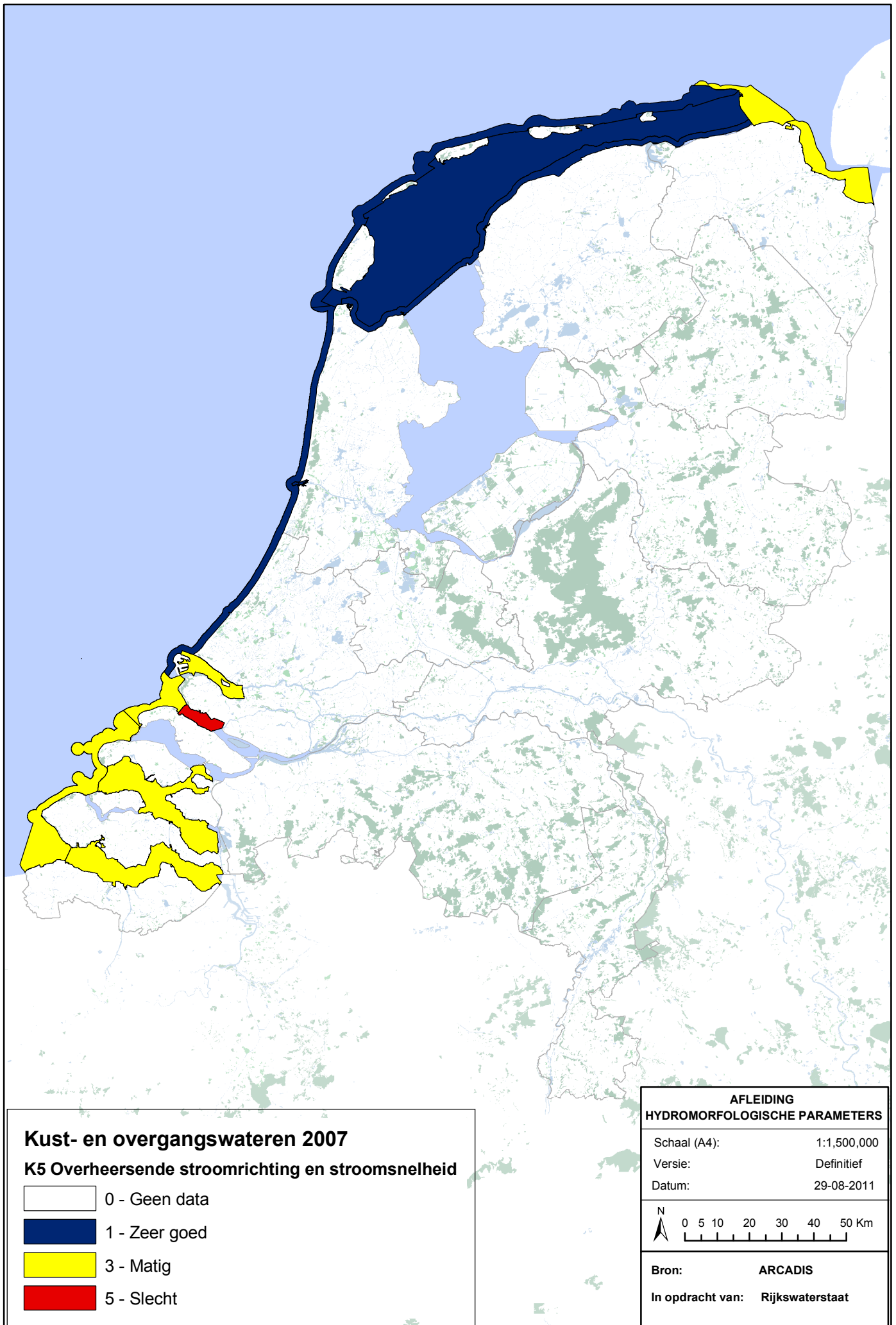
**AFLEIDING
HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS**

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 23-12-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat





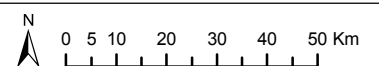
Kust- en overgangswateren 2007

K5 Overheersende stroomrichting en stroomsnelheid

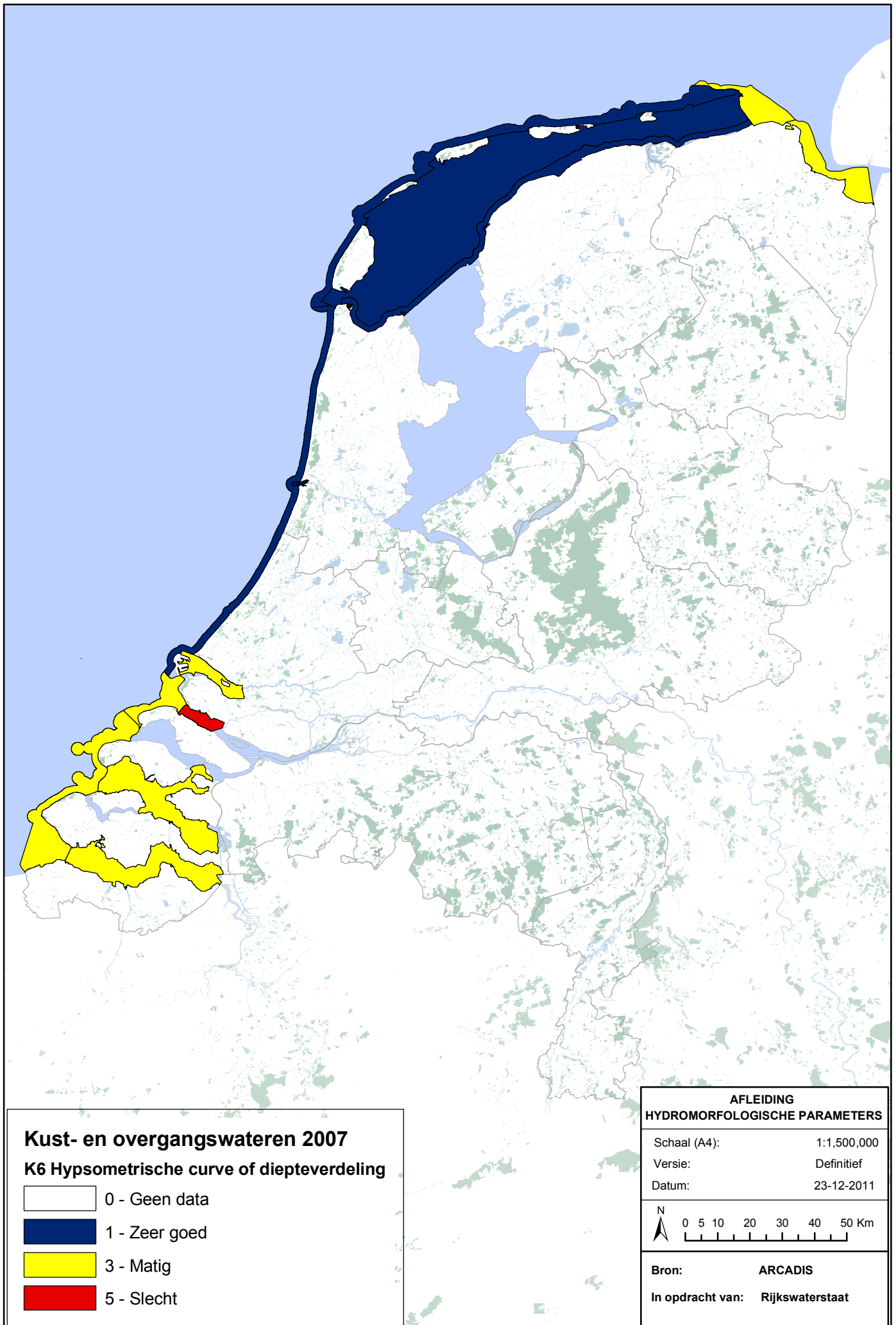
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**

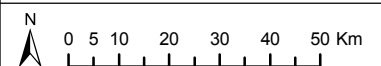


Kust- en overgangswateren 2007
K6 Hypsometrische curve of diepteverdeling

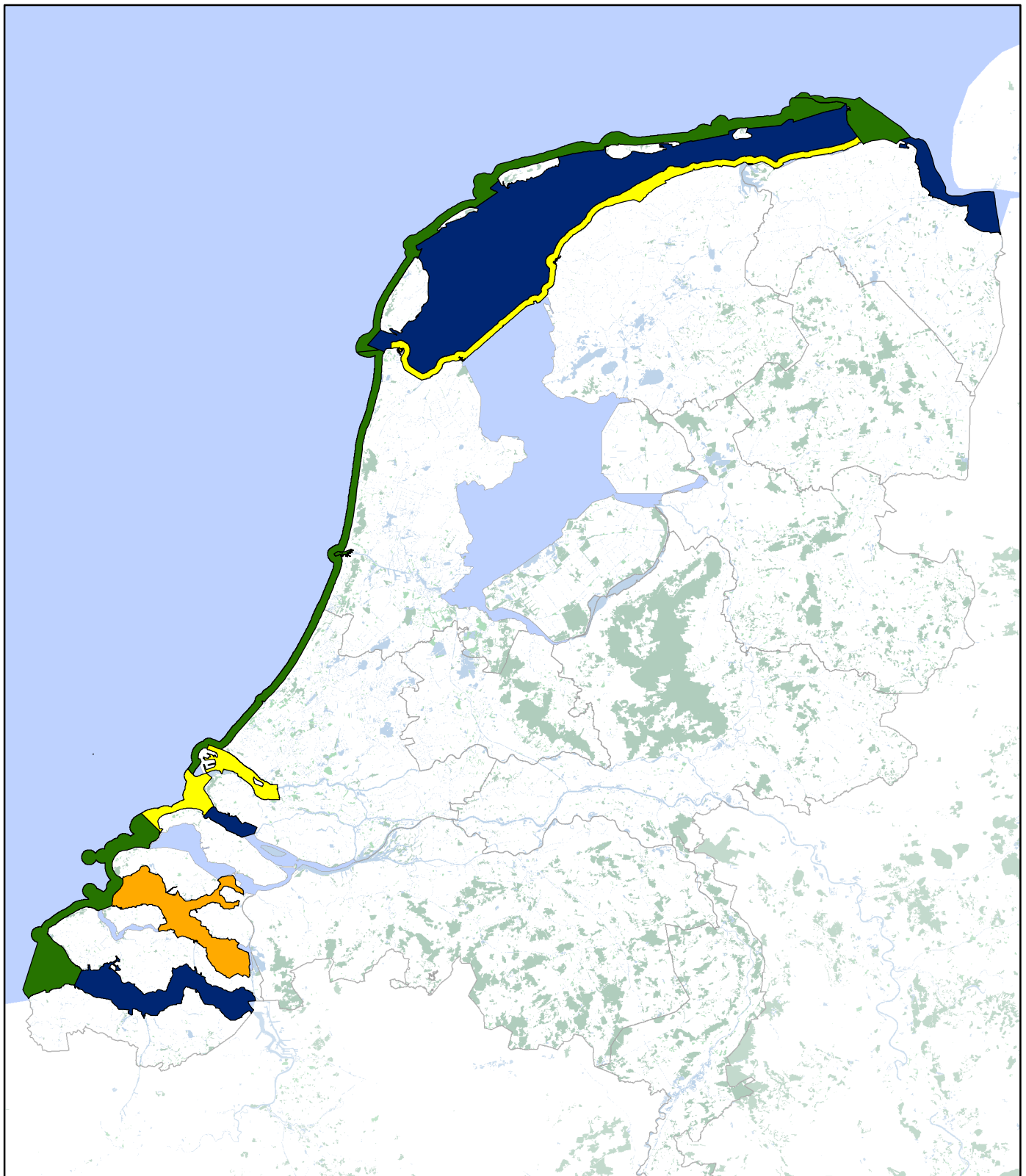
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING
HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 23-12-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**



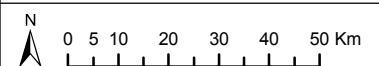
Kust- en overgangswateren 2007

K7 Soort bodem (natuurlijk, kunstmatig)

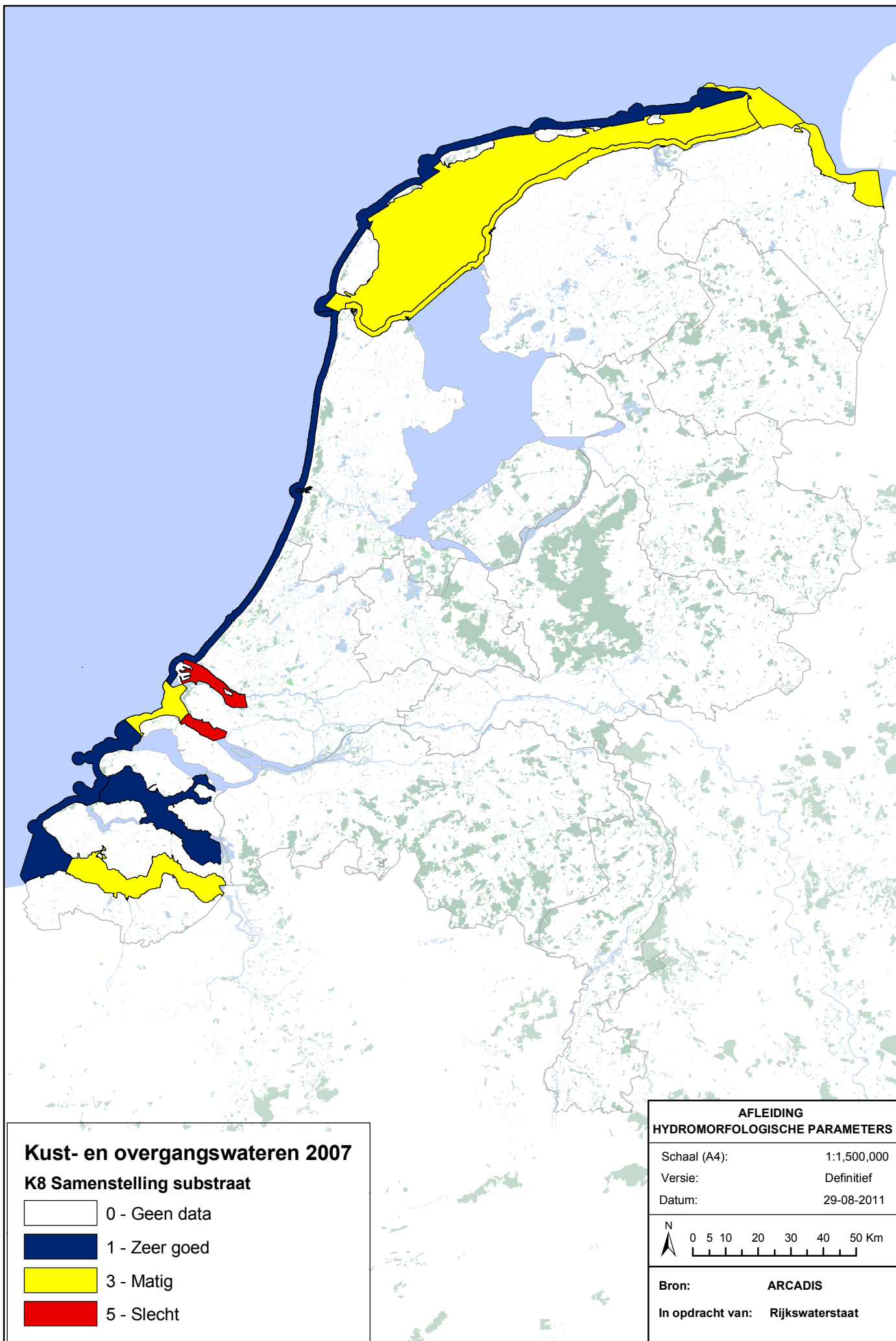
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

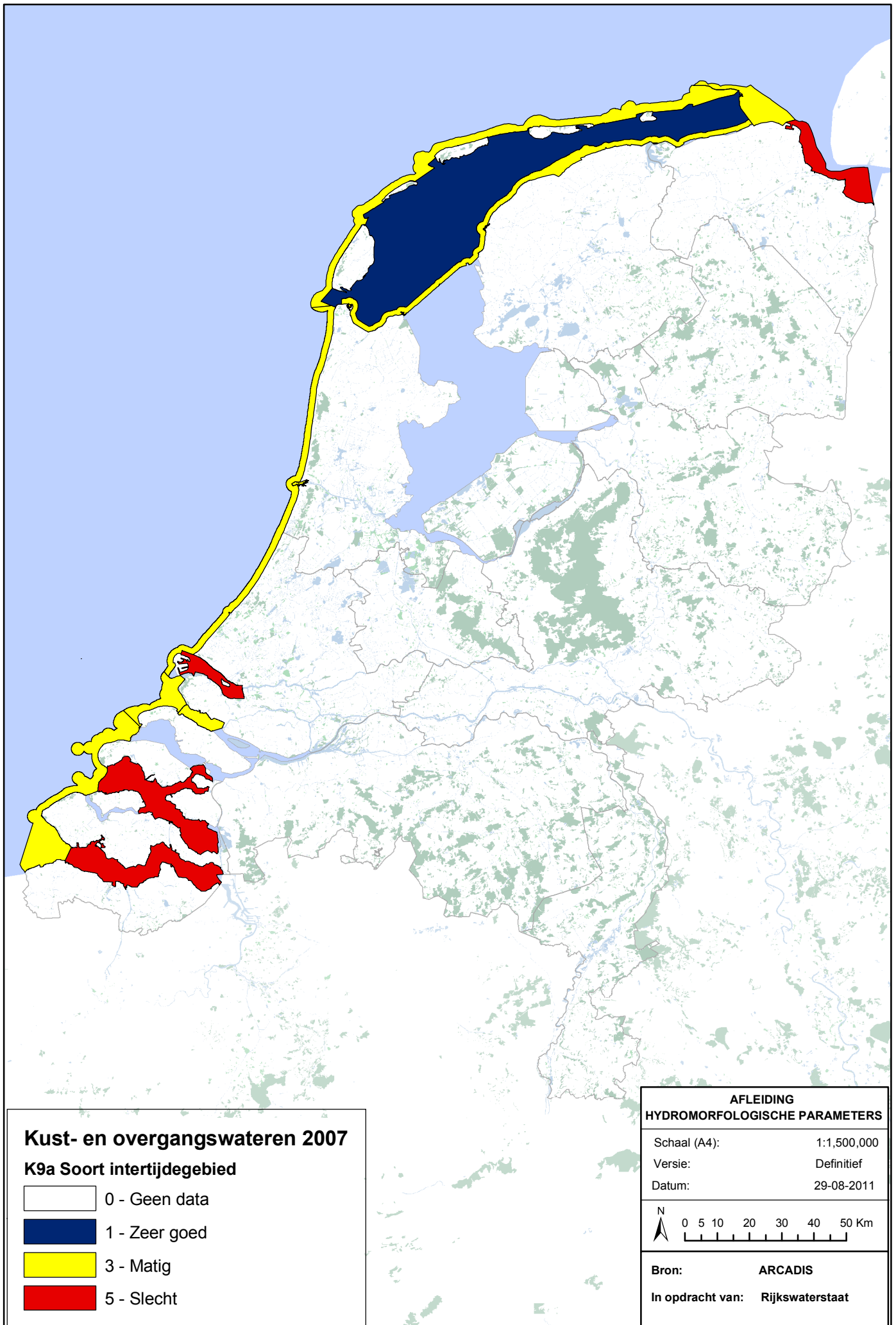
AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

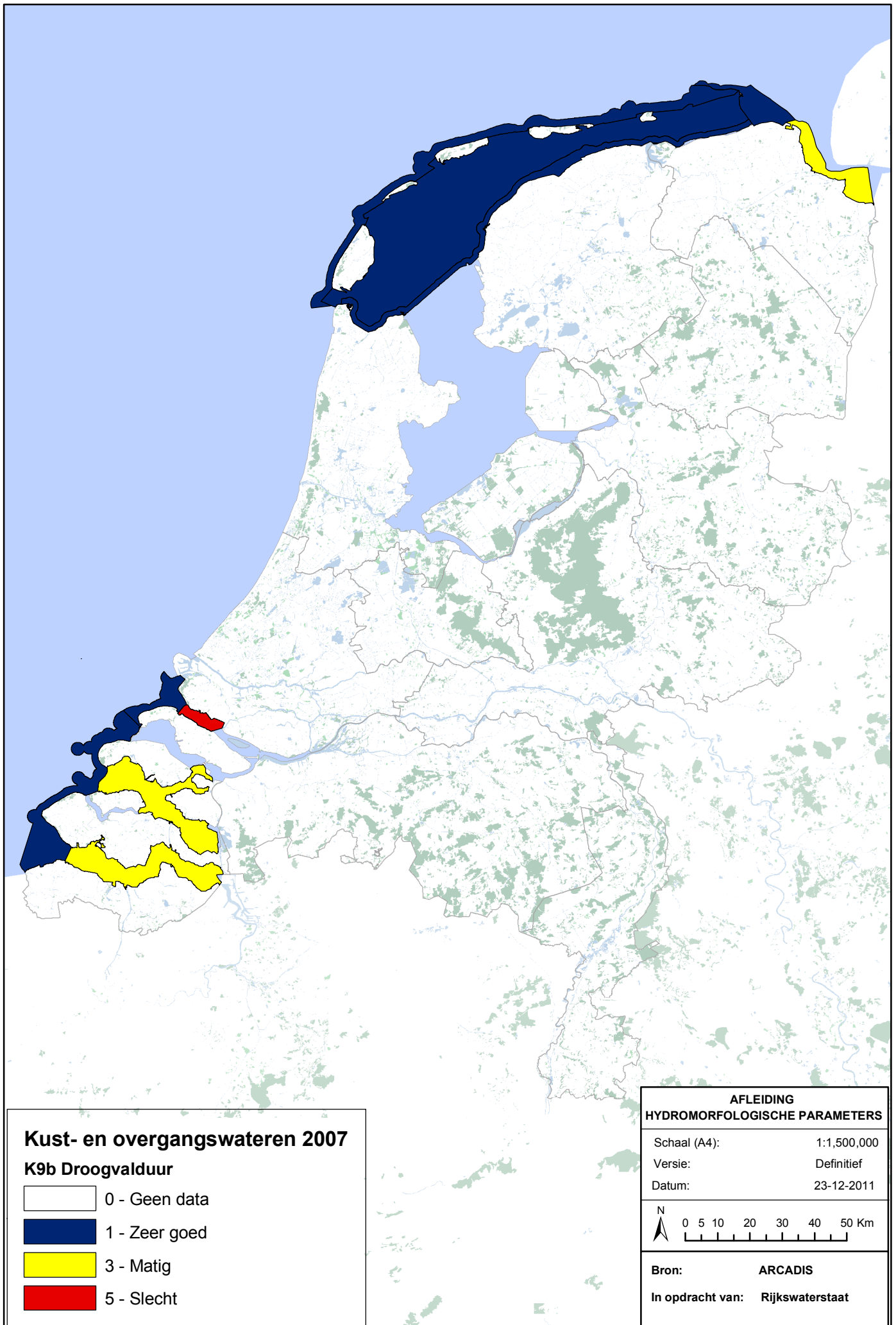
Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 29-08-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**







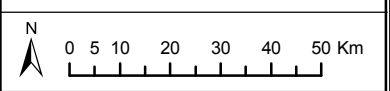
Kust- en overgangswateren 2007

K9b Droogvalduur

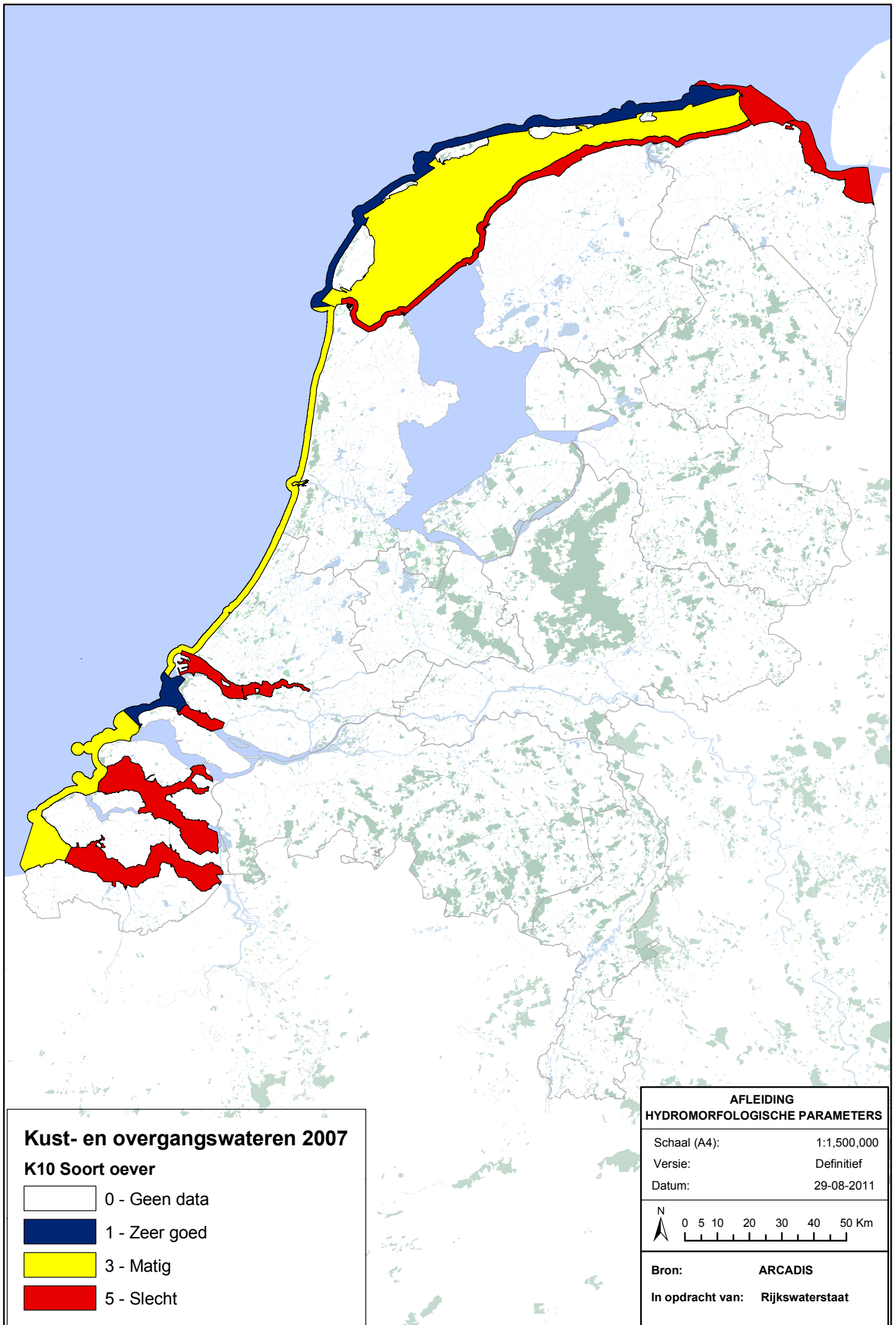
- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 3 - Matig
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

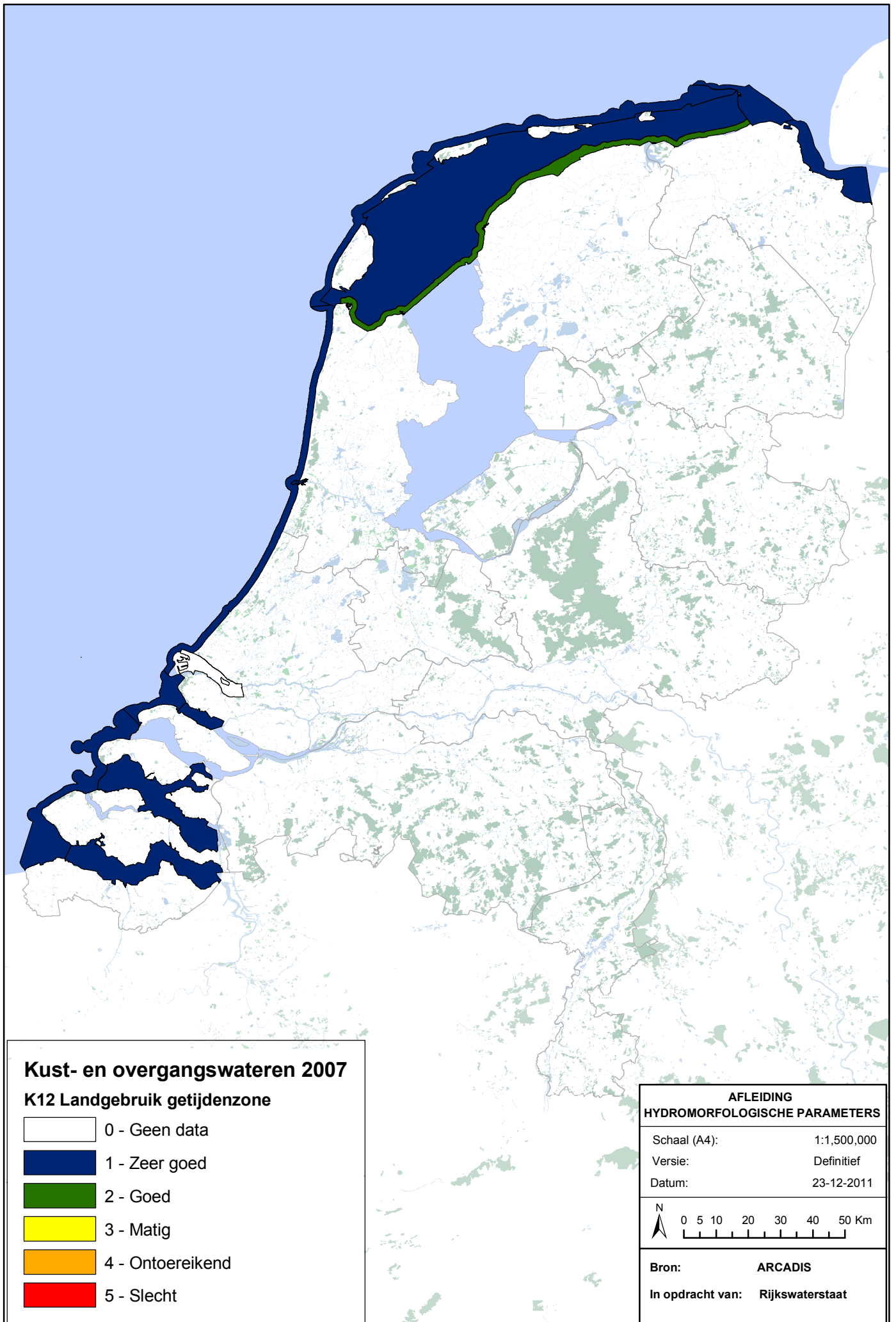
Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 23-12-2011



Bron: ARCADIS
 In opdracht van: Rijkswaterstaat







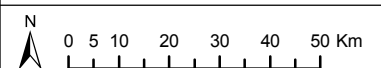
Kust- en overgangswateren 2007

K12 Landgebruik getijdenzone

- 0 - Geen data
- 1 - Zeer goed
- 2 - Goed
- 3 - Matig
- 4 - Ontoereikend
- 5 - Slecht

AFLEIDING HYDROMORFOLOGISCHE PARAMETERS

Schaal (A4): 1:1,500,000
 Versie: Definitief
 Datum: 23-12-2011



Bron: **ARCADIS**
 In opdracht van: **Rijkswaterstaat**

BIJLAGE 6

Tabel Hydromorfologische toestand

Tabel met hydromorfologische toestand per hoofdtype:

- 1 R-type
- 2 M-type
- 3 K&O-type

Scores zijn naar analogie van de gebruikelijke KRW-scores:

- 0 Geen data
- 1 Zeer goed (referentie)
- 2 Goed
- 3 Matig
- 4 Ontoereikend
- 5 Slecht

De scores zijn aangegeven met de gangbare kleurcodering:

	0
	1
	2
	3
	4
	5

Tabel 1. Deel 1 van de hydromorfologische toestand Rivieren, beken en getijderivieren

				Getijslag			Zoutgehalte			Golklimaatklasse	Overheersende stroomrichting/ -snelheid	Hypsometrische curve	Soort bodem	Samenstelling substraat	Soort intergetijdegebied	Droogvalduur	Soort oever	Kust- en oeververdediging	Landgebruik getijdenzone
				K1	K2/K3		K4	K5	K6										
	DIENST	IDENTIFICATIE	NAAM WATERLICHAAM	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	
1	Noordzee	NL95_2A	Noordelijke Deltakust (kustwat	3			1			3	3	3	3	3	1	1	5	1	
2	Noordzee	NL95_3A	Hollandse kust (kustwater)	1			1			1	1	1	2	1	3		3	5	1
3	Noord-Nederland	NL81_3	Eems-Dollard kust	3			1			1	3	3	2	3	3	1	5	5	1
4	Zeeland	nl89_oostsde	Oosterschelde	5			3			5	3	3	4	1	5	3	5	5	1
5	Noord-Nederland	NL81_1	Waddenzee	3			1			1	1	3	1	3	1	1	3	5	1
6	Noord-Nederland	NL81_10	Waddenzee vastelandskust	3	3	3	3			5	1	5	3	3	3	1	5	5	2
7	Noordzee	NL95_1A	Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	1			1			1	3	3	2	1	3	1	3	5	1
8	Noordzee	NL95_4A	Waddenkust (kustwater)	3			1			1	1	1	2	1	3	1	1	5	1
9	Zuid-Holland	NL94_9	Nieuwe Waterweg	3	3	3	3			5	3	5	3	5	5		5	5	0
10	Zuid-Holland	NL94_8	Nieuwe Maas, Oude Maas	3	3	3											5	5	
11	Zuid-Holland	NL94_11	Haringvliet west	5			5	5	5	5	5	5	1	5	3	5	5	5	1
12	Zeeland	nl89_westsde	Westerschelde	3			3	3	3	3	3	3	1	3	5	3	5	5	1
13	Noord-Nederland	NL81_2	Eems-Dollard	3			3	3	3	3	3	3	1	3	5	3	5	5	1

Tabel2. Deel 2 van de hydromorfologische toestand Rivieren, beken en getijderivieren

				Mate van natuurlijk afvoerpactoor	Getijdenkarakteristiek: Kentening	Getijdenkarakteristiek: Getijslag	Zoutgehalte	Grondwaterstand	Rivierloop	Dwarsprofiel en mate van natuurlijkheid	Aanwezigheid van kunstmatige bedding	Mate van natuurlijk substratsamenst. bedding	Erosie/ sedimentatie structuren	Aanwezigheid van oeververdediging	Landgebruik oever	Landgebruik in uiterwaard/ beekdal	Mate van natuurlijke inundatie	Mogelijkheid tot natuurlijke meandering
				R6	R7a	R7b	R7c	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
	DIENST	IDENTIFICATIE	NAAM WATERLICHAAM	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
1	Limburg	NL91BM	Bedijkte Maas						4	5				2		5	5	
2	Limburg	NL91BOM	Bovenmaas						4	5				3		3	1	
3	Limburg	NL91ZM	Zandmaas	5				0	3	5	1	3	5	2	4	5	1	5
4	Limburg	NL91GM	Grensmaas	5				0	3	5	2	3	5	3	4	5	1	3
5	Oost-Nederland	NL93_7	Nederrijn/Lek						3	5				3		4		
6	Oost-Nederland	NL93_8	Boven Rijn, Waal	5				0	4	5	2	3	5	3	3	4	5	5
7	Oost-Nederland	NL99_VechtzwarWater	Vechtdelta Groot Salland/ Zwarte Water							5				3		4		
8	Oost-Nederland	NL99_MEPPERDIEP	Meppelerdiep											5				
9	Oost-Nederland	NL93_IJSSEL	IJssel							5				3		5		
10	Zuid-Holland	NL94_5	Beneden Maas						4	5				3		5	5	
11	Zuid-Holland	NL94_3	Beneden Merwede, Boven Merwede							3								
12	Zuid-Holland	NL94_6	Bergsche Maas							5								
13	Zuid-Holland	NL94_10	Brabantse Biesbosch							5								
14	Zuid-Holland	NL94_2	Dordtsche Biesbosch, Nieuwe Merwede							5								
15	Zuid-Holland	NL94_1	Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	5	3	5	0	0	1	5	1	5	5	4	4	4	5	
16	Zuid-Holland	NL94_7	Hollandsche IJssel							3								
17	Zuid-Holland	NL94_4	Oude Maas, Spui, Noord, Lek	5	1	3	0	0	1	5	1	1	5	4	4	4	5	0

Tabel 3. Hydromorfologische toestand Meren, sloten en kanalen

				Kwel of wegzijging	Neerslag	Verdamping	Aanvoer			Afvvoer			Waterstand	Waterdiepteverdeling	Bodemsamenstelling	Oeververdediging	Helling oeverprofiel
				M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10				
	DIENST	IDENTIFICATIE	NAAM WATERLICHAAM	2007	2007	2007	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2007	2007	2007	2007
1	IJsselmeergebied	NL92_IJSSELMEER	IJsselmeer	1			5	3	3	5	5	5	5	3	1	4	1
2	IJsselmeergebied	NL92_RANDMEREN_ZUID	Randmeren-Zuid	3			3	3	3	0	0	0	5	3	1	2	1
3	IJsselmeergebied	NL92_ZWARTEMEER	Zwartemeer				1	1	1	3	3	3					
4	IJsselmeergebied	NL92_KETELMEER_VOSSH	Ketelmeer + Vossemeer				1	1	1	1	1	1				3	
5	IJsselmeergebied	NL92_MARKERMEER	Markermeer	1			3	3	3	3	3	3	5	3	1	4	1
6	IJsselmeergebied	NL92_RANDMEREN_OOS	Randmeren-Oost				3	3	3	3	3	5				3	
7	Noord-Holland	NL87_1	Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	5			5			5			5	5	5	5	1
8	Oost-Nederland	NL93_TWENTHEKANALEN	Twentekanalen	5			5			5			5	5	3	5	1
9	Zeeland	nl89_grevelemer	Grevelingenmeer	1			0	0	0	0	0	0	5	1	0	4	1
10	Zeeland	NL89_volkerak	Volkerak	1			5	5	5	5	5	5	5	1	0	3	1
11	Zeeland	nl89_zoommedt	Zoommeer/Eendracht				5	5	5	5	5	5					1
12	Zeeland	nl89_veersmer	Veerse meer				0	0	0	0	0	0					1

Tabel 4. Hydromorfologische toestand Kust- en overgangswateren.

				Getijslag			Zoutgehalte			Golklimaatklasse	Overheersende stroomrichting/ -snelheid	Hypsometrische curve	Soort bodem	Samenstelling substraat	Soort intergetijdegebied	Droogvalduur	Soort oever	Kust- en oeververdediging	Landgebruik getijdenzone										
				K1			K2/K3													K4	K5	K6	K7	K8	K9a	K9b	K10	K11	K12
				2007	2008	2009	2007	2008	2009											2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
DIENST	IDENTIFICATIE	NAAM WATERLICHAAM																											
1	Noordzee	NL95_2A	Noordelijke Deltakust (kustwat	3			1			3	3	3	3	3	3	1	1	5	1										
2	Noordzee	NL95_3A	Hollandse kust (kustwater)	1			1			1	1	1	2	1	3		3	5	1										
3	Noord-Nederland	NL81_3	Eems-Dollard kust	3			1			1	3	3	2	3	3	1	5	5	1										
4	Zeeland	nl89_oostsde	Oosterschelde	5			3			5	3	3	4	1	5	3	5	5	1										
5	Noord-Nederland	NL81_1	Waddenzee	3			1			1	1	3	1	3	1	1	3	5	1										
6	Noord-Nederland	NL81_10	Waddenzee vastelandskust	3	3	3	3			5	1	5	3	3	3	1	5	5	2										
7	Noordzee	NL95_1A	Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	1			1			1	3	3	2	1	3	1	3	5	1										
8	Noordzee	NL95_4A	Waddenkust (kustwater)	3			1			1	1	1	2	1	3	1	1	5	1										
9	Zuid-Holland	NL94_9	Nieuwe Waterweg	3	3	3	3			5	3	5	3	5	5		5	5	0										
10	Zuid-Holland	NL94_8	Nieuwe Maas, Oude Maas	3	3	3											5	5											
11	Zuid-Holland	NL94_11	Haringvliet west	5			5	5	5	5	5	5	1	5	3	5	5	5	1										
12	Zeeland	nl89_westsde	Westerschelde	3			3	3	3	3	3	3	1	3	5	3	5	5	1										
13	Noord-Nederland	NL81_2	Eems-Dollard	3			3	3	3	3	3	3	1	3	5	3	5	5	1										

Tabel 5. Aggregatie Trend en Toestand (T&T)

IDENTIFICATIE	NAAM WATERLICHAAM	AGGREGATIE MORFOLOGIE	AGGREGATIE CONTINUITEIT	AGGREGATIE HYDROLOGIE	EINDAGGREGATIE
NL95_2A	Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	3		3	3
NL95_3A	Hollandse kust (kustwater)	2		1	2
NL81_3	Eems-Dollard kust	3		2	3
nl89_oostsde	Oosterschelde	3		4	4
NL81_1	Waddenzee	2		2	2
NL81_10	Waddenzee vastelandskust	4		3	3
NL95_1A	Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	2		2	2
NL95_4A	Waddenkust (kustwater)	2		2	2
NL94_9	Nieuwe Waterweg	5		4	4
NL94_11	Haringvliet west	4		5	4
nl89_westsde	Westerschelde	3		3	3
NL81_2	Eems-Dollard	3		3	3
NL91ZM	Zandmaas	3	4	4	4
NL91GM	Grensmaas	4	3	2	3
NL93_8	Boven Rijn, Waal	4	2	3	3
NL94_1	Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	3	3	3	3
NL94_4	Oude Maas, Spui, Noord, Lek	3	1	3	3
NL92_IJSSELMEER	IJsselmeer	2		4	3
NL92_RANDMEREN_ZUID	Randmeren-Zuid	2		4	3
NL92_MARKERMEER	Markermeer	2		3	3
NL87_1	Noordzeekanaal, IJ, Bovendiep	4		5	5
NL93_TWENTHEKANALEN	Twentekanaalen	4		5	4
nl89_grevlemr	Grevelingenmeer	2		3	3
NL89_volkerak	Volkerak	2		4	3

Colofon

**AFLEIDINGEN HYDROMORFOLOGIE
RIJKSWATEREN****OPDRACHTGEVER:**

Rijkswaterstaat
Data ICT Dienst

Contactpersonen
A.S. Kers/ L. Walburg (Data-ICT-Dienst) & P. Bot (Waterdienst)

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

ing. N. de Hulster

GECONTROLEERD DOOR:

ing. P. Penninkhoff

VRIJGEGEVEN DOOR:

ing. N. de Hulster

22 december 2011
075742699:0.5

ARCADIS NEDERLAND BV
Het Rietveld 59a
Postbus 673
7300 AR Apeldoorn
Tel 055 5815 999
Fax 055 5815 599
www.arcadis.nl
Handelsregister 9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens
uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke
toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document
worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door
middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.