



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Natura 2000-gebied 't Zwin in Nederland. Foto: omroep Zeeland.

Dienstbeschrijving habitatkartering voor Rijkswaterstaat

inclusief toelichting Habitat GIS Tool

Datum	3 maart 2020
Versie	1.0
Status	DEFINITIEF

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat CIV, Delft
Auteur	Weststeijn, J.W.D. & A.S. Kers
Informatie	ServiceDesk-data@rws.nl
Contactpersoon	A.S. Kers
Telefoon	06-51397473
E-mail	bas.kers@rws.nl
Datum	3 maart 2020
Versie	1.0
Status	DEFINITIEF

Inhoud

Samenvatting.....	6
Afkortingen.....	7
1 Inleiding.....	8
1.1. Rijkswaterstaat.....	8
1.2. Context.....	8
1.3. Onderzoeksdoel.....	11
1.4. Leeswijzer.....	12
2 Het maken van habitatkaarten voor RWS-gebieden.....	13
2.1 Terrestrische vegetatie.....	13
Programmering & Ontsluiting.....	13
Dissolven.....	14
Pilot 't Zwin (2013).....	15
GIS-tool.....	16
Basisvertaling.....	18
Mozaïekregel.....	20
Beperkende Criteria.....	24
Minimumoppervlak.....	26
Functionele samenhang.....	27
Discussie & Aanbevelingen.....	30
Deelconclusie Terrestrische vegetatie.....	34
2.2 Intergetijdengebied.....	35
Programmering & Ontsluiting.....	35
Pilot Westerschelde.....	36
GIS-tool.....	36
Basisvertaling.....	37
Mozaïekregel.....	37
Beperkende Criteria.....	38
Minimumoppervlak.....	39
Discussie & Aanbevelingen.....	40
Deelconclusie Intergetijdengebied.....	41
2.3 Noordzee.....	42
Programmering & Ontsluiting.....	42
Pilot Klaverbank.....	45
GIS-tool.....	45
Basisvertaling.....	45
Mozaïekregel.....	47
Beperkende Criteria.....	47
Minimumoppervlak.....	49
Discussie & Aanbevelingen.....	49
Deelconclusie Noordzee.....	49
2.4 Meren & Rivieren.....	50
Programmering & Ontsluiting.....	50

Pilot Zwarte Meer	51
GIS-tool.....	52
Basisvertaling	52
Mozaïekregel.....	54
Beperkende Criteria	54
Minimumoppervlak.....	55
Discussie & Aanbevelingen	55
Deelconclusie Meren & Rivieren.....	56
3 Kwaliteitsanalyse.....	58
3.1 Kwaliteit terrestrische vegetatie.....	58
Abiotische kenmerken	58
Vegetatietypen.....	59
Typische soorten	59
Overige kenmerken van structuur & functie.....	59
Discussie en aanbevelingen.....	62
Deelconclusie kwaliteit terrestrische vegetatie	64
3.2 Kwaliteit intergetijdengebied	64
Abiotische kenmerken	64
Vegetatietypen.....	65
Typische soorten	65
Overige kenmerken van structuur en functie	66
Discussie & Aanbevelingen	69
Deelconclusie kwaliteit intergetijdengebied.....	70
3.3 Kwaliteit Noordzee	70
Abiotische kenmerken	70
Vegetatietypen.....	70
Typische soorten	70
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	74
Discussie & Aanbevelingen	75
Deelconclusie kwaliteit Noordzee	75
3.4 Kwaliteit Meren & Rivieren	75
Abiotische kenmerken	75
Vegetatietypen.....	76
Typische soorten	76
Overige kenmerken van structuur & functie.....	78
Discussie & Aanbevelingen	81
Deelconclusie kwaliteit Meren & Rivieren.....	81
3.5 Samenvatting Kwaliteitsanalyse.....	81
4. Conclusies & Aanbevelingen	82
5. Bronnenlijst.....	83

Bijlagen.....	86
Bijlage I: Beperkende criteria voor de unieke habitattypen in 't Zwin (2013)	87
Bijlage II: Vertaaltabel VEGWAD - habitattypen.....	89
Bijlage III: Vertaaltabel vegetatieloos.....	96
Bijlage IV: Beslisbomen Rijkswaterstaat, kwelder & duintypen, meren & rivieren	97
Bijlage V: Handleiding Habitat GIS-tool (HGT) & FAQ	99
Bijlage VI: Vertaaltabel Zoute Ecotopen	103
Bijlage VII: Sjabloon Toelichting bij de habitatkaart RWS v1.0 (wordt apart meegeleverd)	

Samenvatting

Habitatkaarten zijn ruimtelijke representaties die geproduceerd dienen te worden voor de Habitatrictlijn en daarmee nodig zijn voor het behoud, bescherming en ontwikkeling van Natura 2000-gebieden in heel Europa. In Nederland is de methodiek voor de vertaling vanuit verschillende brondata naar deze habitattypen afgesproken door een verscheidenheid van overheidsorganen en andere (natuur)instanties.

De basis voor de habitatkarteringen voor Natura 2000-gebieden op land zijn vegetatiekaarten zoals gekarteerd volgens de revisie van de vegetatie van Nederland (rVvN, Schaminee e.a., 2017). Dit geldt ook voor het voorkomen van watervegetaties zoals die behoren tot waterplanten voor zoete wateren, zoals in beken, meren en rivieren. Voor het intergetijdengebied wordt een habitattypenkaart afgeleid uit een zoute ecotopenkaart, die weer een combinatie is van diverse abiotische ruimtelijke variabelen. Van Natura 2000-gebieden in de Noordzee die vallen onder de Habitatrictlijn worden habitatkaarten vervaardigd op basis van bathymetrie, sedimentsamenstelling van de zeebodem en in sommige gevallen ook de aanwezigheid van macrofauna op de zeebodem.

Sommige data inwinning gebeurt al op basis van een vlakdekkende kartering met vegetatie(loze) typen volgens de rVvN, zoals bij het Rijkswaterstaat kwelderprogramma VEGWAD. Andere data wordt ingewonnen op basis van bijvoorbeeld een puntenkartering waar vervolgens interpolatie op wordt uitgevoerd voor een vlakdekkende kartering. Dit gebeurt bij waterplanten (raaien + FytoGIS) en de sediment- en macrofaunasamenstelling van Noordzeegebieden (raaien en vaklodingen + interpolatie door o.a. Periplus).

Er zijn ook beperkende criteria opgesteld die gelden voor specifieke habitattypen en de minimale grootte van een karteervlak. Daarnaast zijn er ook uitzonderingsregels opgesteld wanneer een vlakdekkende vegetatie(loze) kartering toch kan worden meegerekend met een specifiek habitatype, door het gebruik van ruimtelijke regels, zoals de mozaïekregel en de functionele samenhang van te kleine voorkomens.

De automatisering van deze beperkende criteria en ruimtelijke uitzonderingsregels in deze dienstbeschrijving voor Rijkswaterstaat met bijbehorende resultaten laten de complexiteit zien van de afgesproken voorwaarden. Deze complexiteit is te herleiden tot de volgende punten:

1. De verschillende methodieken van data-inwinning in ruimte (vlakdekkend vs. interpolatie, remote vs. veldwerk).
2. De verschillende programmeringen van data-inwinning in tijd.
3. De vertaling van een vegetatieloze kartering binnen een terrestrische vegetatiekaart (SWECO vs. RWS).
4. De vastgestelde grens tussen een land- en een waterhabitat (zoute ecotopen vs. Top10NL).
5. De voorbeelden waarin de huidige toepassing van de mozaïekregel en de functionele samenhang wel en niet werken.
6. De presentatie van een uiteindelijk afgesproken GIS-bestand.

Belangrijk bijproduct waar dit rapport een uitgebreide toelichting voor geeft is de Habitat GIS Tool (HGT), een ArcGIS tool die bovenstaande beperkende criteria behandelt en speciaal voor deze dienst is ontwikkeld.

Als laatste dient de kwaliteit van de habitattypen bepaald te worden voor de Habitatrictlijn. Hieruit blijkt dat een goede verdeling van structuur en functie meestal het meest relevant is ten opzichte van andere parameters zoals abiotische kenmerken, vegetatietypen en typische soorten. Oude of nieuw ontwikkelde methoden worden hiervoor gebruikt om de kwaliteit van de structuur van een geproduceerde habitatkaart te duiden, zoals gebeurt door de KRW-deelmaatlat in kwelders, de PVI voor waterplanten en de BISI-methodiek voor macrofauna in de Noordzeegebieden.

Afkortingen

ASEV	Area with special ecological value
BISI	Benthische Indicator Soorten Index
CIV	Centrale Informatievoorziening (van RWS)
DONAR	Data Opslag Natte Rijkswaterstaat
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EMODnet	European Marine Observation and Data Network
EQR	Ecological Quality Ratio
FGR	Fysisch Geografische Regio
GEP	Goed Ecologisch Potentieel
GET	Goede Ecologische Toestand
GIS	Geografisch Informatie Systeem
GMK	Geomorfologiekaart
GST type	Binnen VEGWAD kan het zijn dat duintypen alleen gelabeld zijn met een code volgens de Grove Standaard Typologie, dit is een soort landschaps-structuurcode op basis van luchtfoto-interpretatie, dus geen veldwerk.
HGT	Habitat GIS Tool
HR	Habitat Richtlijn
IMNa	Informatiemodel Natuur
KRM	Kader Richtlijn Marien
KRW	Kader Richtlijn Water
IDW	Inverse Distance Weighting
LAT	Lowest Astronomical Tide
LNV	Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
LOL	Landelijk Opslagsysteem Lodingen
MEP	Maximaal Ecologisch Potentieel
MET	Maximale Ecologische Toestand
MWTL	Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands
N2000	Natura-2000
NDFF	Nationale Databank Flora & Fauna
NDVH	Nationale Databank Vegetatie en Habitats
NGR	Nationaal GeoRegister
NM	Natuurmonumenten
PAS	Programmatische Aanpak Stikstof
PDOK	Publieke Dienstverlening Op de Kaart
PMM	Platform Mariene Monitoring
PQ	Permanent Quadraat
PVI	Plant Volume Inhabited
rVvN	Revisie Vegetatie van Nederland
RWS	Rijkswaterstaat
RWSV	Rijkswaterstaat Standaard Voorschriften
SBB	Staatsbosbeheer
SNL	Subsidiestelsel Natuur en Landschap
TMAP	Trilateral Monitoring Assessment Program
VR	Vogel Richtlijn
WMR	Wageningen Marine Research
WOT	Wettelijke Onderzoekstaken
WVL	Water, Verkeer en Leefomgeving
ZES	Zoute Ecotopen Stelsel

1 Inleiding

1.1. Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat is voornamelijk uitvoerend overheidsorgaan van het Nederlandse ministerie van Infrastructuur en Watermanagement. Haar taak is om veiligheid, mobiliteit en kwaliteit van leven te promoten in Nederland. Specifiek betekent dit onder andere de bescherming tegen overstromingen, voldoende natuur en een adequaat aanbod van schoon water en snelle en veilige reismogelijkheden. Naast de uitvoering van projecten op de (water)wegen, is het ook de taak om een balans te vinden tussen sociale, economische en milieubelangen. Rijkswaterstaat heeft al meer dan 200 ervaring in deze taken en werkt bovendien samen met (internationale) organisaties zoals waterschappen, provincies, gemeenten, onderzoeks-instituten en het bedrijfsleven.

Rijkswaterstaat heeft ongeveer 9000 werknemers, verdeeld onder 7 regionale niveaus en 16 districten in heel Nederland, terwijl het centraal wordt bestuurd. Deze centralisatie is weer verdeeld in 7 gespecialiseerde departementen, waaronder Water, Verkeer en Leefomgeving (RWS-WVL). Dit departement gaat grotendeels over wat er landelijk moet gebeuren in het domein watermanagement en vraagt de Centrale Informatievoorziening (RWS-CIV) hoe deze vraagstukken te beantwoorden. Bij de CIV komen deze vragen binnen bij de directie OSR, afdelingen Ontwikkeling & Services voor Watermanagement (OSR-WMS). Zij zijn onder andere verantwoordelijk voor het opstellen van nieuwe dienstbeschrijvingen.

Dit is de dienstbeschrijving habitatkarteringen, met name gericht op de Natura 2000-gebieden van Rijkswaterstaat.

1.2. Context

Nederland heeft ruim 160 Natura 2000-gebieden wat aansluit bij een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden. Natura 2000-gebieden kunnen volgens een aanwijzingsbesluit aangewezen zijn onder de Vogelrichtlijn en/of Habitatrichtlijn (HRL). De Habitatrichtlijn in zo'n aanwijzingsbesluit beschrijft één of meerdere specifieke habitattypen die in een gebied beschermd en behouden dienen te worden, zowel in kwantiteit (areaal) als in kwaliteit. De vraag of en hoe een kenmerkend oppervlak binnen een Natura 2000-gebied vertaald wordt naar een habitatype staat uitgebreid beschreven in het methodiekdocument habitatkartering (Bal & Damm, 2018) die is samengesteld door BIJ12, een stuurgroep van verschillende provinciale en nationale stakeholders. In samenvatting gaat het om een basisvertaling van een vegetatiekartering of onbegroeide (vegetatieloze) karteringen naar habitattypen in combinatie met aanvullende ruimtelijke regels en beperkende criteria. De vegetatie(loze) kartering die aan de grondslag ligt van een habitatkaart verschilt per gebied. Een terrestrisch gebied heeft bijvoorbeeld meerdere vegetatietypen dan een marien gebied, waarin een Natura 2000-gebied soms alleen maar bestaat uit vegetatieloze karteringen. In een buitendijkse kwelder bijvoorbeeld worden vegetatiekarteringen door Rijkswaterstaat uitgevoerd op basis van een combinatie van luchtfoto-interpretatie en aanvullend veldwerk. Het eindresultaat van deze vegetatiekaarten kan gebruikt worden voor onder andere het produceren van habitatkaarten, maar ook voor andere kaarten zoals een vegetatiestructuurkaart, een TMAP-vegetatiekaart, een KRW-vegetatiekaart, een kaart met bedreigde vegetaties en dus ook een habitattypenkaart (Kers, 2006). De opslag en ontsluiting van vegetatie- en habitatkaarten vindt vervolgens plaats bij RWS-CIV en in de Nationale Databank Vegetatie & Habitats (NDVH), gereguleerd via BIJ12.

De verscheidenheid van deze aanvullende regels maakt bovendienstaande vertaling een complex verhaal en ondoenbaar om deze handmatig stap voor stap na te lopen voor de juiste vertaling.

De volgende onderwerpen komen hierbij aan de orde:

- Natura 2000-gebieden (Europees), zowel kwantiteit als kwaliteit
- Habitatrichtlijnen (Europees, gespecificeerd per Natura 2000-gebied)
- Meten, modelleren & karteringen door RWS (lokaal naar HR-gebied)
 - Vegetatie (VEGWAD)
 - RWS: SALT-typen, agglomeraties
 - Nationaal: Revisie Vegetatie van Nederland
 - SBB-typen (Staatsbosbeheer), Natuurmonumenten, Provincies
 - Typische soorten (VEGWAD, BISI, waterplanten)
 - Abiotische kenmerken
 - Zoute Ecotopen
 - Hoogte/diepte (bathymetrie)
 - Geomorfologie (sediment, bodem)
 - Waterstanden
 - Droogvalduur
 - Zoutgehalte
 - Stroomsnelheid en golven (dynamiek)
 - Structuur & Functie (belangrijkste voor kwaliteitsanalyse)
- BIJ12 (lokale, provinciale & nationale stakeholders)
 - Nationale Databank Vegetatie & Habitats (NDVH)

De afgelopen jaren zijn verscheidene provinciale en nationale stakeholders georganiseerd in BIJ12 en hebben ze zich op het vraagstuk geworpen betreffende habitats en de vertaling naar deze zogenaamde habitattypen.



Figuur 1.1 Overzicht van de overheden die een rol spelen in het natuurbehoud en de ontwikkeling van Natura 2000 gebieden.

Significantie

"Voor het uitvoeren van metingen hanteert Rijkswaterstaat de Rijkswaterstaat Standaard Voorschriften (RWVS's). Dit zijn regels voor het nemen van monsters in het kader van het programma Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL). De voorschriften beschrijven ook hoe bemonstering- en meetapparatuur onderhouden moet worden. Deze voorschriften gelden niet alleen voor de eigen diensten, maar ook voor externe partijen die in opdracht van Rijkswaterstaat metingen uitvoeren.

MWTL

- Morfologie
 - “Op regelmatige basis verzamelt Rijkswaterstaat gegevens over de ligging van de (onder)waterbodem van de grote rivieren en kanalen, van de binnenwateren als Waddenzee en IJsselmeer, inclusief de droogvallende- of ondiepe delen als platen en oevers. De metingen worden uitgevoerd in de Waddenzee, Zeeuwse Delta, de grote rivieren en kanalen, IJssel- en Markermeer, de Randmeren en op (delen van) de Noordzee.”
- Fysische monitoring
- Chemische monitoring
- Biologische monitoring
 - Fytoplankton
 - Fytobenthos
 - Zoöplankton
 - Macrofauna/bodemdieren
 - Vegetatie
 - “De hogere planten worden in drie meetnetten gemeten: zeegras, kweldervegetatie en waterplanten. Het zijn internationaal verplichte metingen. De kaders voor de monitoring van kwelders worden gevormd door de Kaderrichtlijn Water (KRW), de kaderrichtlijn Marien (KRM), de HabitatRichtlijn/Natura 2000 (HRL/N2000/PAS) en TMAP. Daarnaast zijn er afspraken in de rivierencommissies om de gegevens die voor de KRW worden verzameld te rapporteren en met elkaar uit te wisselen. Die afspraken behelzen geen extra monitoring. Kweldervegetatietypen maken onderdeel uit van de KRW-beoordelingssystematiek. Vegetatietypen zijn ook de belangrijkste component van een N2000-habitattype. Het areaal, de ligging en de kwaliteit van habitattypen zijn belangrijke toetsingscriteria voor het behouden van instandhoudingsdoelen N2000. Habitattypekaarten worden gebruikt voor toetsing van het HRL-beleid, N2000 beheerplannen en de uitvoering van de PAS (Programmatische Aanpak Stikstof).”
 - Ecotopen en vegetatiestructuur
 - Vissen
 - Vogels
 - Zoogdieren

De MWTL gegevens worden ontsloten in:

- Waterinfo en Waterinfo Extra
- Geoweb portaal
- Informatiehuis Marien (hierbij gaat het deels om data die ook te vinden zijn op Waterinfo en Waterinfo Extra)
- Informatiehuis Water
- Noordzeeloket
- Zwemwater.nl
- Emissieregistratie
- SOVON (vogels in Nederland)
- Wageningen Marine Research
- Data.overheid.nl
- Nationaal Georegister
- Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK)
- Dataportaal Rijkswaterstaat
- Netwerk Informatiesysteem (NIS)
- International Council for the Exploration of the Sea (ICES)
- European Marine Observation and Data Network (EMODnet)
- Seadatanet

Onderstaande tabel 1.1 geeft een overzicht van alle brondata die nodig is om habitattypenkaarten uit af te leiden voor de gebieden van Rijkswaterstaat.

Tabel 1.1. Overzicht van de besproken gebieden van Rijkswaterstaat en bijbehorende brondata, waarop deze dienstbeschrijving betrekking heeft.

* De categorie duinen is hierbij meegenomen, omdat het voor een klein deel wordt meegenomen door VEGWAD, maar voornamelijk door derden wordt gekarteerd (door SBB eens in de 12 jaar).

**Aangepaste beslisboom voor de Klaverbank ten opzichte van de gestelde beperkende criteria in het profieldocument voor habitatype H1170 (Riffen).

*** Interpolatie wordt gedaan door de ontworpen ArcGIS-applicatie FytoGIS voor het IJsselmeergebied per soort.

	Kwelders	Duinen*	Intergetijden	Noordzee	Meren & Rivieren
Programma/ monitoring	VEGWAD	Klein gedeelte meegenomen in VEGWAD (GST). Verdere karteringen door derden (SB, NM)	Zoute ecotopen	Vaklodingen, jarkusraaien, sonar/MBES, happen, boxcore, schaven, video (KRM/KRW)	Waterplanten-Inventarisatie. (KRW) Oeverkarteringen door derden.
Frequentie	1x/6jaar	1x/12jaar*	1x/6jaar	1x/3jaar	1x/3jaar
Opname classificatie	rVvN	rVvN	ZES.1	Bathymetrie, sedimentsamenstelling, sessiele soorten	Waterplantsoorten en totale bedekking
Data type	vlakdekkend	vlakdekkend	vlakdekkend	punten	punten
Voorbewerking methode	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Directe interpolatie naar habitatype (aangepaste beslisboom**)	Interpolatie*** en vertaling naar rVvN
Complexen?	ja	ja	nee	nee	ja
Pilot	't Zwin, Westerschelde	't Zwin	Westerschelde	Klaverbank	Zwarte Meer
Habitattypen	H1140A, H1310AB, H1320, H1330A	H21-serie	H1110A, H1130, H1140A, H1160	H1110BC, H1170	H3140, H3150, H3260B
Methode Kwaliteitsanalyse	KRW-deelmaatlat	Niet in deze dienstbeschrijving	Dynamiek***	Benthische Indicator Soorten Index (BISI)	Horizontale + verticale structuur (PVI)

Toegevoegde waarde

Het landelijke methodiekdocument habitatkartering van Bal & Damm (2018) beschrijft verschillende, vaak complexe regels voor de vertaling van vegetatie(loze) typen naar habitattypen. Een aantal van deze regels beschrijven (gedeeltelijke) ruimtelijke voorwaarden. In het automatiseren van deze regels met de HGT kan er in theorie, wanneer een vegetatie(loze) kartering gemaakt is, zonder enig handmatig en repeterend werk een habitatypenkaart geproduceerd worden en zou dit in potentie ook niet uitbesteed hoeven te worden door Rijkswaterstaat.

1.3. Onderzoeksdoel

Uit de toegevoegde waarde van het automatiseren van de regels uit het methodiekdocument (Bal & Damm, 2018) is het doel samengesteld. Het doel van deze dienstbeschrijving is hierbij driedelig:

1. Een vertaling maken van de aanwezige typen in de huidige karteringen naar de habitat(sub)typen, zoals deze zijn beschreven door de Habitatrichtlijn (HR) voor een specifiek Natura 2000-gebied, voor met name RWS-gebieden, volgens de officiële afgesproken methodieken.
2. Kijken hoe de regels voor de vertaling beschreven in deze methodieken te automatiseren valt in de (Python) ARCGIS-tool "Habitat GIS tool" (HGT).
3. Beschrijven hoe de officiële regels volgens het methodiekdocument invloed hebben op het eindresultaat.

Onderzoeksvragen:

Hoe kan RWS-CIV het optimalisatieproces faciliteren voor de vertaling naar habitattypen met haar kwaliteitsanalyse in Natura 2000-gebieden?

- Wat zijn de mogelijkheden om de functionele procedures van het landelijk methodiekdocument te optimaliseren in een geautomatiseerde GIS-tool?
- Wat zijn de technische consequenties van deze implementaties en kan dit geoptimaliseerd worden in zowel tijd als opslag?
- Wat zijn de opties om de kwaliteitsanalyse van de geproduceerde habitattypenkaart te automatiseren?
- Optioneel, wat zijn de verschilkaarten in tijd tussen habitattypenkaarten van een gebied en wat zijn de voor- en nadelen van het analyseren van zo'n analyse?

De gebieden zijn in deze dienstbeschrijving verdeeld in de volgende categorieën:

- Kwelders en aansluitende duingebieden
- Intergetijdengebied
- Noordzeegebieden
- Waterplantenkarteringen

Deze gebieden worden stapsgewijs beschreven voor de vertaling naar haar kenmerkende habitattypen en een kwaliteitsanalyse van deze karteringen.

1.4. Leeswijzer

Per gebied zullen volgens een repeterend patroon alle aspecten van de habitatvertaling beschreven worden. Allereerst zal de programmering per (deel)gebied gegeven worden door Rijkswaterstaat en hoe de data-inwinning verwerkt en ontsloten wordt. Daarna zal een pilot besproken worden die gebruikt is voor het betreffende gebied. Vervolgens zal de ontwikkelde Habitat GIS-tool besproken worden voor de automatisering naar een nauwkeurig en compleet GIS-bestand. De details hiervan worden hierna besproken, in de secties die gaan over respectievelijk de basisvertaling, de beperkende criteria, de mozaïekregel en het minimumoppervlak, in combinatie met functionele samenhang. Deze sectie dienstbeschrijving zal dan vervolledigd worden door een discussie, aanbevelingen en ten slotte deelconclusie(s). Na de beschrijving van de vier categorieën Kwelders & Duinen, Intergetijdengebied, Noordzee en Meren & Rivieren zal een kwaliteitsanalyse gegeven worden van deze vier categorieën aan de hand van vier aspecten ("tafelpoten"), respectievelijk abiotische kenmerken, vegetatietypen, typische soorten en overige kenmerken van goede structuur en functie. Ten slotte zal een eindconclusie gegeven worden van de gehele dienstbeschrijving voor Rijkswaterstaat.

De onderbouwende toelichting van een geproduceerde habitattypenkaart dient te worden gedaan volgens het sjabloon dat in een aparte bijlage (WORD doc) wordt aangeleverd.

2 Het maken van habitatkaarten voor RWS-gebieden

2.1 Terrestrische vegetatie

Programmering & Ontsluiting

Buitendijkse kwelders/schorren bevatten vegetatietypen waaruit habitattypen vertaald kunnen worden. De levering van deze zogenoemde VEGWAD-input is dus afhankelijk van de programmering van de vegetatiekartering. Dit gebeurt eens in de zes jaar en bestaat uit een luchtfoto-analyse, veldwerk en uitwerking en de uiteindelijke levering en afronding van de vegetatiekartering. De fotovluchten kunnen worden uitgevoerd van juli tot en met september, waarna de stereo orthofotomozaïeken in december beschikbaar zijn. De verwerking start vanaf februari (voorinterpretatie) en loopt door tot juni in het daaropvolgende jaar, wanneer het veldwerk plaats vindt. De afronding en ontsluiting van de werkzaamheden bestaande uit archivering en ontsluiten ten behoeve van een database, viewer (Geoweb) en rapportage via het internet en de Nationale Database Vegetatie en Habitats (NDVH). Dit vindt plaats na oplevering van de bestanden en rapportage in het opeenvolgende jaar. In tabel 2.1 staat de programmering van deze brondata voorgeschreven voor VEGWAD van 2009 tot 2022.

Tabel 2.1. Rijkswaterstaat VEGWAD-meetprogramma en cyclus.

Karteringen	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Kwelders Noord-Holland			fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding			
Kwelders Texel			fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding			
Slufter Texel			fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding			
Boschplaat Terschelling				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding		
Dollard+Punt van Reide				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding		
Oriend				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding		
Kroonspolders(+Westerveld) Vlieland	fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking
Noordv + Gr Strand Terschelling	fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking
Oosterschelde	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding	
Westerschelde-monding (o.a. Zwin)	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding	
Kwelderwerken Gron./Friesl.	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding
Ameland	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding
Schiermonnikooq		fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht
Rottum		fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht
Westerschelde		fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht
Haringvliet-monding (= Slufter Voorne en Kwade Hoek)				fotovlucht	uitwerking	afronding				fotovlucht	uitwerking	afronding		

Geografische informatie van VEGWAD-karteringen is door RWS beschikbaar van de jaren 1978-heden. Het eindproduct is onderverdeeld in verschillende (extra) attributen:

- Voor de nummering is gebruikt gemaakt van een uniek vlaknummer VLAKNR die is geproduceerd na het vervaardigen van een vlakkenbestand vanuit een luchtfoto.
- Voor de gebiedsomschrijving zijn er vier categorieën ingedeeld, respectievelijk TYPE_WS, HOOFDGEB, GEBIED en DEELGEB. Deze attributen worden gegeven om administratief te kunnen zoeken op gebied in de database of viewer. Binnen de kolom "GEBIED" zijn de volgende unieke gebieden onderscheiden:
 - o Belgische kust
 - o Eems-Dollard
 - o Hollandse Kust
 - o Nieuwe Waterweg en zijkanalen
 - o Noordelijke deltakust
 - o Oosterschelde
 - o Volkerak
 - o Waddeneilanden-Oost
 - o Waddeneilanden-West
 - o Waddenzee vastelandkwelders
 - o Westerschelde
 - o Zeeschelde
 - o Zeeuwse kust
- Voor de datum is gebruikt gemaakt van het JAAR waarin de luchtfoto's van de VEGWAD-kartering zijn gevlogen voor het gebied in kwestie.
- Verder zijn er allerlei categorieën in de VEGWAD database toegevoegd die verband houden met de vegetatiekenmerken en afgeleide producten, zoals een ZONECOD, GSTCOD, GSTLEG, STRUCCOD, VVNCOD, RLLEG, HABCOD en een KRWCOD¹.
- Hierna zijn alle lokale typen opgenomen met het bedekkingspercentage. In totaal zijn dit 226 typen (attributen) voor de kwelder (SALT typen) en droge en vochtige duinen.
- Geometrische (ruimtelijke) en inhoudelijke beschrijvingen zoals het OPPERVLAKE, TOT en OPPCRS.

- Revisie van de Vegetatie van Nederland (rVvN)-typen met bedekkingspercentage.

VEGWAD heeft anno 2019 al haar lokale (SALT en duin) typen vertaald naar Vegetatie van Nederland typen (VvN) volgens de laatste revisie Vegetatie van Nederland (rVvN, Schaminee e.a., 2017). Deze rVvN-typologie zal aan de basis staan van de vertaling naar habitattypen. In totaal zijn er nu 181 rVvN typen, die voortkomen uit 226 lokale (SALT en duin) typen.

Dissolven

Een andere vraag is of er vanuit de bedekkingsgraad van de rVvN-typen gekeken moet worden of het meer optimaal is om een dissolvement toe te passen (vanuit ArcGIS) voor vlakken die aan elkaar grenzen en dezelfde bedekkingsgraad hebben wat betreft rVvN-typen. Het resultaat en het verschil is per jaar weergegeven in onderstaande tabel 2.2.

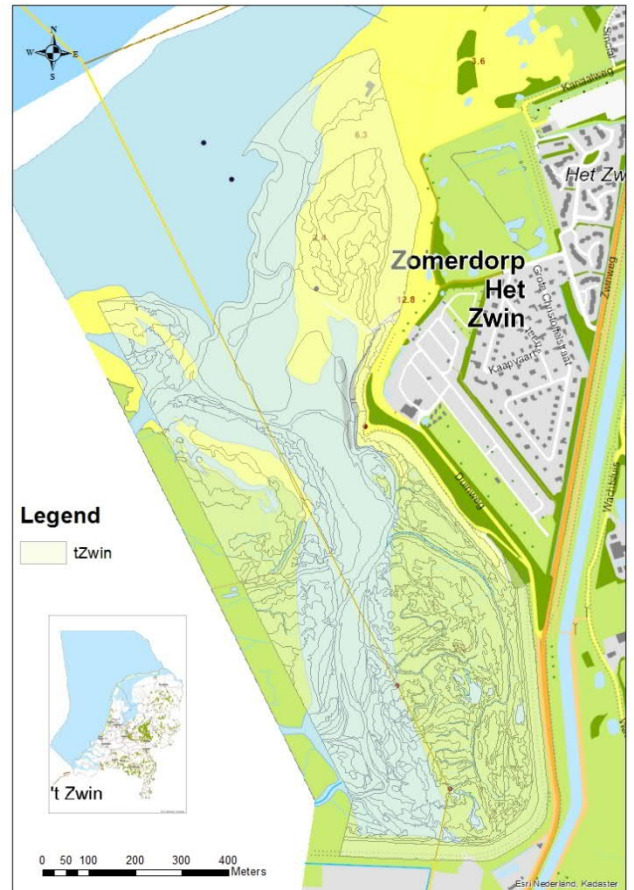
Tabel 2.2. Statistieken van een aantal VEGWAD-karteringen van de meest recente jaren van het origineel vergeleken voor en na dissolvement.

	Aantal vlakjes origineel	Aantal vlakjes na dissolvement	Δ aantal vlakjes	Δ %
Totaal				
2017	4634	3920	-714	-15,4%
2016	10889	10364	-525	-4,8%
2015	3239	3025	-214	-6,6%
2014	7618	6673	-945	-12,4%
2013	3476	3154	-322	-9,3%
2012	5324	4678	-646	-12,1%

Het gevolg van het toepassen van deze dissolvement is dat dit ook van invloed is op verdere toepassingen van specifieke regels zoals de beperkende criteria, de mozaïekregel en het minimumoppervlak in combinatie met functionele samenhang. Deze regels hebben allemaal een ruimtelijke component in zich waar rekening mee moet worden gehouden. Het werken met een gedissolvide versie van de VEGWAD-kartering heeft invloed op het uiteindelijke eindresultaat. Voor de verdere stappen van deze dienstbeschrijving is daarom besloten om deze dissolvement niet toe te passen, aangezien het verschil op de verwerkingstijd met het origineel vaak marginaal is en de effecten op het resultaat groot kunnen zijn.

Pilot 't Zwin (2013)

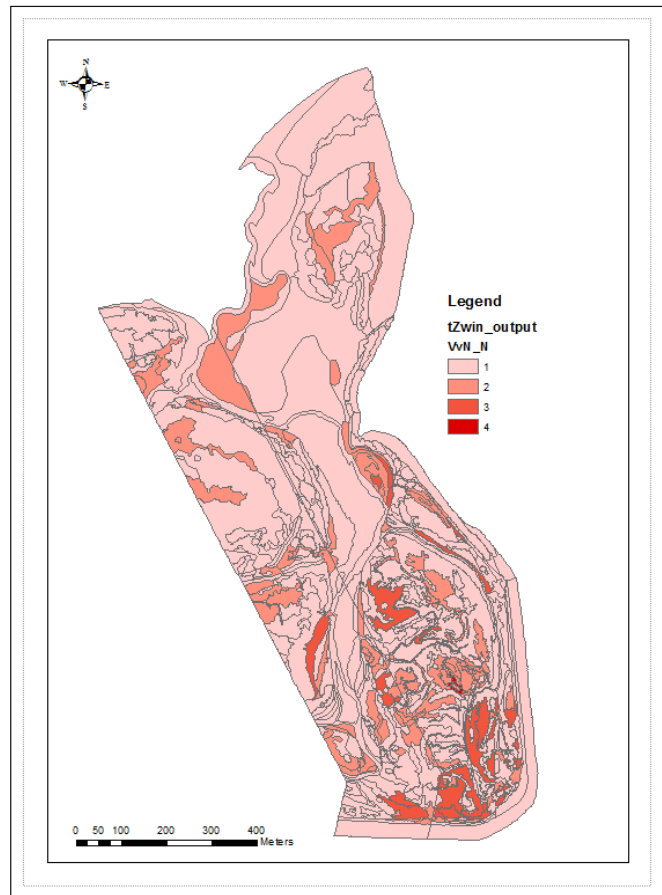
't Zwin is een grensoverschrijdend Natura 2000-gebied met België in het uiterste zuidwesten van Nederland, dat ook nog bestaat uit de Kievittepolder (binnendijks). Hoewel deze kwelder niet aangewezen is als RWS-gebied is het vanuit de historie altijd wel gekarteerd binnen VEGWAD. De laatste vegetatiekartering is uit 2013 (zie Figuur 2.1). Volgens de laatste wijziging in het aanwijzingsbesluit voor dit Natura 2000-gebied bestaat het gebied zowel uit habitat(sub)typen in de H11-serie als habitat(sub)typen in de H13- en hogere series. Specifiek in de laatste wijziging is het feit dat habitattype H1140 (droogvallende slib en zandplaten) opgedeeld is in het habitatsubtype H1140A (slib en fijn zand) in het zuidelijke deel van de Zwingeel en H1140B (grof zand) in het noordelijke deel van de Zwingeel en het droogvallende strand in het noorden (Ministerie van LNV, 2014). Volgens de classificering op basis van de Fysisch Geografische Regio's (FGR) van Nederland bestaat 't Zwin uit de FGR Noordzee en de FGR Duinen. FGR Getijdengebied is dus (in het Nederlandse deel) afwezig, wat opmerkelijk is aangezien dit natuurlijk wel voorkomt (mond. med. Kers, 2019).



Figuur 2.1 Kaart van de VEGWAD-kartering 't Zwin (2013) bovenop een TOP10NL (2019).

Er zijn 516 vlakken gekarteerd in de vegetatiekaart van 't Zwin in 2013. Hierin zijn er 363 vlakken gekarteerd als niet-complex, dus wanneer een vlak voor 100% uit 1 type bestaat ($VvN_N = 1$) en 153 vlakken als complex, dus bestaande uit meerdere typen binnen een vlak ($VvN_N > 1$). Zie voor de verspreiding Figuur 2.2. In totaal moeten er 698 typen (vlakeenheden) vertaald worden naar habitattypen, omdat er ook complexen voorkomen. Binnen deze kartering zijn er 38 GST-typen die vertaald worden naar habitattype H9999 ("zoekgebied"). Vertaling van GST typen is niet conform methodiekdocument, omdat hier geen veldwerk voor is uitgevoerd, zie H3. Er dienen vegetatiegegevens van de duinen beschikbaar te zijn.

In de eerste fase van het HGT script voor 't Zwin (2013) zijn acht unieke habitattypen vertaald via de RWS-vertaaltabel (zie Bijlage II), respectievelijk H1140, H1310A, H1310B, H1320, H1330A, H2110, H2120 en H9999. Wanneer de SWECO-vertaaltabel (zie bijlage III) gebruikt wordt voor vegetatieloze karteringen zijn dit de unieke habitattypen: H1130, H1140A, H1140B, H1160, H1310A, H1310B, H1320, H1330A, H2110, H2120, H2130A, H2130B, H2190A en H9999.



Figuur 2.2. Kaart van het aantal vegetatietypen (VvN_N) per karteervlak in 't Zwin (2013).

GIS-tool

De mozaïekregel is in het voorjaar van 2019 geautomatiseerd door SWECO (Jansen, 2019). In het najaar van 2019 is deze automatisering verder uitgebouwd met de minimale oppervlakregel, in combinatie met de functionele samenhang (Jansen, 2019; Weststeijn, dit rapport). Deze automatisering is ontworpen in een ArcGIS-tool voor shapefiles.

Zoals omschreven in het methodiekdocument habitattypen moet de aanlevering en opslag van habitatkaarten aan de NDVH in de vorm van deze datatype shapefiles plaatsvinden (Bal & Damm, 2018). Vanuit de NDVH zijn er verschillende uitvoermogelijkheden gerealiseerd zoals XML-bestanden en (file)geodatabases. Dit script is ook getest en toe te passen, met een klein aantal aanpassingen, op het datatype feature classes in een (file)geodatabase. Één van de voordelen van bewerking binnen een (file)geodatabase is dat een attribuutnaam geen maximale lengte heeft, terwijl dit voor een shapefile wel het geval is.

De werking van de Habitat GIS-tool staat volgens een stappenplan beschreven in Bijlage V. Dit betreft de VEGWAD-input naar keuze, mits de beschikking over deze GIS-tool (het script), de ArcGIS installatie op uw computer, de (VEGWAD-) input (op jaar) en de correcte vertaaltabel aansluitend op de VEGWAD-input is geregeld. De Natura 2000-gebieden (als shapefile) en de Top10NL_waterhabitat_<jaar> aansluitend op het jaar van de VEGWAD-input zijn door middel van een ruimtelijke koppeling (spatial join) al gekoppeld aan de VEGWAD-input.

Het script is onder te verdelen in vijf chronologische fasen:

1. Preprocessen van de input VEGWAD-kartering + basisvertaling (zie stap 1 methodiekdocument)
2. Uitvoeren mozaïekregel (zie stap 5 methodiekdocument)
3. Uitvoeren beperkende criteria (zie stap 2 methodiekdocument)
4. Uitvoeren minimumoppervlak regel in combinatie met de functionele samenhang (zie stap 3 en 4 methodiekdocument)
5. Produceren van GIS-bestand volgens de officiële richtlijnen van het methodiekdocument (Bal & Damm, 2018)

Fase 5 produceert het GIS-bestand met de veldnamen en de invulling van de velden zoals voorgeschreven in het methodiekdocument (Bal & Damm, 2018). In tabel 2.3 staan de koppelingen beschreven tussen de velden van het officiële GIS-bestand en de velden zoals

Tabel 2.3. Attribuut/kolomnamen officiële GIS-bestand (Bal & Damm, 2018) en koppeling met geproduceerde GIS-bestand (Jansen, Weststeijn, 2019).

Officiële kolomnaam GIS-bestand	Koppeling	Omschrijving
Id	FID	automatisch in ArcGIS
Nummer	N2000-nummer	Nummer van het Natura 2000-gebied volgens het (ontwerp)besluit.
Gebied	N2000-naam	De officiële naam van het Natura 2000-gebied
Area	OPPERVLAKTE	Oppervlakte van het vlak (in m2)
Habtype{ }	HABTYPE{ }	Habitatype. Aflopend vanaf hoogste bedekkingsgraad
Perc{ }	H{ }_p	Percentage. Aflopend vanaf hoogste bedekkingsgraad
Opp{ }	H{ }_o	Oppervlakte Aflopend vanaf hoogste bedekkingsgraad
ISHD{ }	-	Instandhoudingdoelstelling. Niet in deze dienstbeschrijving
Kwal{ }	-	Kwaliteitsbeoordeling. Zie hoofdstuk 3
Opm{ }	-	Opmerkingen. Niet in deze dienstbeschrijving
Datum	JAAR	
Methode		VK, EXP
Bron		VEGWAD, RWS-vertaaltabel1.70
HABcombi{ }		Wordt verwijderd
VvN{ }	VvN_T	
SBB{ }	-	Niet in deze dienstbeschrijving
P{ }	VvN_T	
VEGlok{ }	SALTtypen	Wordt verwijderd

deze zijn benoemd voor de mozaïekregel en het minimumoppervlak (Jansen & Bucholc, 2019) en welke velden niet binnen het kader vallen van deze dienstbeschrijving.

De inhoud van de instandhoudingsdoelstellingen (ISHD), kwaliteit (Kwal) en verdere opmerkingen (Opm) zijn niet opgenomen in deze dienstbeschrijving. De omschrijving van de kolom "Methode" omschrijft alleen de vegetatiekartering (VK) en expertkennis (EXP). Andere methoden zoals "interpretatie van luchtfoto" (LF) en "veldwerk" (VW) worden in deze dienstbeschrijving niet meer apart benoemd, aangezien deze specifiek deel uitmaken van de vegetatiekartering (zie hoofdstuk 2). De zogenaamde hulpvelden HABcombi{ } en VEGlok1{ } zijn weliswaar opgenomen in het officiële GIS-bestand, maar deze kunnen volgens Bal & Damm (2018) verwijderd worden. Aangezien het VEGWAD-input en de tussenprocessen van de GIS-tool deze waarden al beschikbaar stellen, kunnen deze hulpvelden worden verwijderd. Binnen de zogenaamde onderbouwingsvelden VvN{ }, SBB{ } en P{ } wordt SBB{ } niet beschreven in deze dienstbeschrijving. De overige VvN{ } en P{ } velden worden gekoppeld aan het VvN_T veld, dat gebruikt wordt in de tussenfasen van de automatiseringsprocedure van de GIS-tool.

Basisvertaling

Met de vertaling van vegetatietypen naar habitattypen worden alle kenmerken van de VEGWAD-typen besproken die mogelijk vertaald moeten worden voor een juiste verwijzing in het uiteindelijk officiële GIS-bestand. Allereerst moet er een (ruimtelijke en inhoudelijke) vertaling komen voor het nummer van het Natura 2000-gebied volgens het ontwerpbesluit. De nummeringen in VEGWAD, respectievelijk het id en het vlaknr, geven hier geen uitsluitel in. Hetzelfde geldt voor de vertaling van de officiële naam van het Natura 2000-gebied. De gebiedskenmerken in VEGWAD, respectievelijk type_ws, hoofdgeb, gebied en deelgeb, geven hier geen uitsluitel in. De WFS van de Natura 2000-gebieden is daarom geïmporteerd en gekoppeld aan de VEGWAD-input door middel van een spatial join binnen ArcGIS. Het Top10NL-bestand met de (droogvallende) watervlakken van een specifiek jaar is op dezelfde manier ruimtelijk gekoppeld aan de VEGWAD-input.

Volgens het meest recente methodiekdocument habitatkarteringen dat is uitgegeven door BIJ12 (Bal & Damm, 2018) moet er voor de vertaling naar habitattypen gekeken worden naar verschillende stappen. De eerste stap is de “basisvertaling van de landelijke vegetatietypen naar één of meer habitattypen, volgens de definitietabel habitattypen”. De referentie naar deze definitietabel habitattypen in hetzelfde document is uit 2009. RWS maakt gebruik van een up-to-date vertaaltabel die de vegetaties uit de rVvN vertaalt naar habitattypen (zie bijlage II). Voor deze dienstbeschrijving wordt voor de eerste stap gebruikt gemaakt van deze RWS-vertaaltabel in combinatie met de vertaling van onbegroeide/vegetatieloze typen volgens de SWECO-vertaaltabel (zie bijlage III). Een overzicht van alle habitattypen die voor RWS belangrijk zijn, wordt gegeven in tabel 2.4.

Vertaaltabellen zijn gebiedsspecifiek. Per gebied is een andere (sub)toedelingssleutel nodig. Voor de H11-serie zijn de SWECO- en de RWS-vertaaltabel verschillend voor vegetatieloze typen. Dit verschil zal verder in deze dienstbeschrijving duidelijk naar voren komen.

a) Om te beginnen aan de automatisering van deze benoemde regels is het de vraag welke directe vertalingen er zijn voor deze regels kunnen worden toegepast. De volgende unieke habitattypen zijn in eerste instantie vertaald volgens de RWS-vertaaltabel, inclusief de mogelijke vertalingen uit de SWECO-vertaaltabel, vanuit de beschikbare VEGWAD-karteringen (1978-2017), zie tabel 2.4.

Naast de kwelderserie (H13-serie) zijn de vegetatieloze habitattypen te herkennen in de vorm van de H11-serie. Verder landinwaarts zijn de duinhabitats te herkennen aan de H21-serie. De overige hogere habitattypen (H64-, H72 en H91-serie) komen in de RWS-gebieden incidenteel voor bij de basisvertaling.

Tabel 2.4 Overzicht van alle habitattypen die voorkomen in de kwelderkarteringen van RWS.

Habitat(sub)type	Omschrijving
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone)
H1110C	Permanent overstroomde zandbanken (o.a. Doggersbank)
H1130	Estuaria (Westerschelde en Dollard)
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)
H1160	Grote baaien (Oosterschelde)
H1210 ⁱ	Vloedmerkgemeenschappen op stenige bodem en schelpenbanken (zeekool)
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)
H1320	Slijkgrasvelden
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
H2110	Embryonale duinen
H2120	Witte duinen
H2130A ⁱ	Grijze duinen (kalkrijk)
H2130B ⁱ	Grijze duinen (kalkarm)
H2130C	Grijze duinen (heischraal)
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)
H2160	Duindoornstruwelen
H2170	Kruipwilgstruwelen
H2180A	Duinbossen (droog)
H2180B	Duinbossen (vochtig)
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)
H6410	Blauwgraslanden
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)
H7230	Kalkmoerassen
H91E0A	Vochtige alluviale bossen (zachthoutoobossen)
H9999 ⁱⁱ	Zoekgebied
H0000	Geen habitatype

b) De tweede stap van het methodiekdocument beschrijft de "toepassing van de (ongelijksoortige) beperkende criteria, zodat per vegetatietype slechts één mogelijkheid overblijft". Aangezien er al gewerkt wordt aan basiskaarten die voor Natura 2000-gebieden de situatie en keuzes van de TO-kaarten vastgelegd hebben én waar de automatiseringsvraag voor beperkende criteria een specifiek onderwerp is, zal hiervoor de automatisering in deze dienstbeschrijving gedeeltelijk beantwoord worden. Wel zal er een beschrijving gegeven worden van de 'beperkende criteria' voor de geïdentificeerde habitattypen van de pilot 't Zwin (2013).

Stap 3 t/m 5 in het methodiekdocument habitatkarteringen (Bal & Damm, 2018) beoordelen het minimumoppervlak, de functionele samenhang van té kleine voorkomens (vlakeenheden) en de ligging van de zogenaamde mozaïektypen. Voor de VEGWAD-karteringen zullen deze drie facetten geautomatiseerd worden door middel van de Habitat GIS-tool in Python.

Voor de vertaling van een VEGWAD-kartering moet de input en de vertaling nauwkeurig, correct en compleet zijn (Bal & Damm, 2018). Voor het produceren van een dergelijke vertaaltabel zijn de volgende stappen genomen.

- Toewijzen ontbrekende rVvN-typen in de VEGWAD-input voor lokale SALT-typen met behulp van de RWS-vertaaltabel, zie ook bijlage II.

- Toewijzen van rVvN voor lokale duintypen (xero- en hygroserie) voor een aantal ontbrekende duintypen (Kers & Janssen, ongepubl.), zie ook bijlage II.
- Toewijzen "alleen in mozaïek" attribueert als boolean data type.
- Het toewijzen van "beperkende criteria" als attribueert kan optioneel nog in de toekomst worden uitgevoerd.

Mozaïekregel

Met een mozaïekvegetatietype wordt hier bedoeld: een vegetatie- of kaal type dat niet zelfstandig als habitatype kwalificeert, maar dat eventueel wel kwalificeert tot een habitatype wanneer deze in mozaïek voorkomt met één (of meerdere) wel zelfstandige kwalificerende vegetatietype(n) van dit habitatype. Voor het vaststellen van het in mozaïek voorkomen, is de mozaïekregel opgesteld (Bal & Damm, 2018; Jansen & Bucholc, 2019).

In het huidige methodiekdocument habitatypenkartering (Bal & Damm, 2018) wordt het in mozaïek voorkomen als volgt beschreven:

"Het gaat erom dat het (complex van) mozaïektype(n) nagenoeg (minimaal 95%) omsloten wordt door één of meer zelfstandige typen of daarmee in een fijnmazig patroon voorkomt."

De verdere getalsmatige regels en toelichtingen zijn door SWECO vertaald naar een beslisboom van drie situaties waarin een mozaïektype kwalificeert als habitatype. Zie Jansen & Bucholc (2019) voor voorbeelden van de verschillende situaties.

Situatie 1

Mozaïektype van een bepaald habitatype dat niet in complex voorkomend, nagenoeg omsloten is door zelfstandige vegetatietypen van het betreffende habitatype waarbij:

- % bedekking van mozaïekvegetatietype van een bepaald habitatype = 100% en
- % bedekking van omliggende zelfstandige vegetatietype(n) van het betreffende habitatype in alle vlakken $\geq 90\%$ en
- Omsluiting van het mozaïekvegetatietype van een bepaald habitatype door de omliggende zelfstandige vegetatietype(n) van het betreffende habitatype $\geq 95\%$ en
- Oppervlak van mozaïekvegetatietype van een bepaald habitatype \leq totale oppervlak van de omliggende zelfstandige vegetatietype(n) van het betreffende habitatype.

Situatie 2

Mozaïektype(n) van een bepaald habitatype in complex voorkomend, samen met zelfstandige vegetatietype(n) van het betreffende habitatype en/of vegetatietypen (mozaïek/zelfstandig) van een ander habitatype:

- % bedekking van mozaïekvegetatietype(n) van een bepaald habitatype $\leq 50\%$ en
- % bedekking van mozaïekvegetatietype(n) van een bepaald habitatype \leq % bedekking van zelfstandig vegetatietype(n) van een bepaald habitatype en
- % bedekking van mozaïekvegetatietype(n) van een bepaald habitatype \geq % bedekking van zelfstandig vegetatietype(n) van een ander habitatype(n) en/of \geq % bedekking van mozaïekvegetatietype(n) van ander habitatype(n) en
- % bedekking van zelfstandig vegetatietype(n) van ander habitatype(n) en/of % bedekking van mozaïekvegetatietype(n) van een ander habitatype(n) $\leq 10\%$.

Situatie 3

Mozaïekvegetatietype(n) van een bepaald habitatype, in complex voorkomend, nagenoeg omsloten door omliggende zelfstandige vegetatietypen van de betreffende habitatype waarbij:

- % bedekking van mozaïekvegetatietype(n) van een bepaald habitatype $\geq 95\%$ en
- % bedekking van omliggende zelfstandige vegetatietype(n) van het betreffende habitatype in alle vlakken $\geq 90\%$ en
- Omsluiting van het mozaïekvegetatietype(n) van een bepaald habitatype door de omliggende zelfstandige vegetatietype(n) van het betreffende habitatype $\geq 95\%$ en
- Oppervlak van mozaïekvegetatietype(n) van een bepaald habitatype \leq totale oppervlak van de omliggende zelfstandige vegetatietype(n) van het betreffende habitatype.

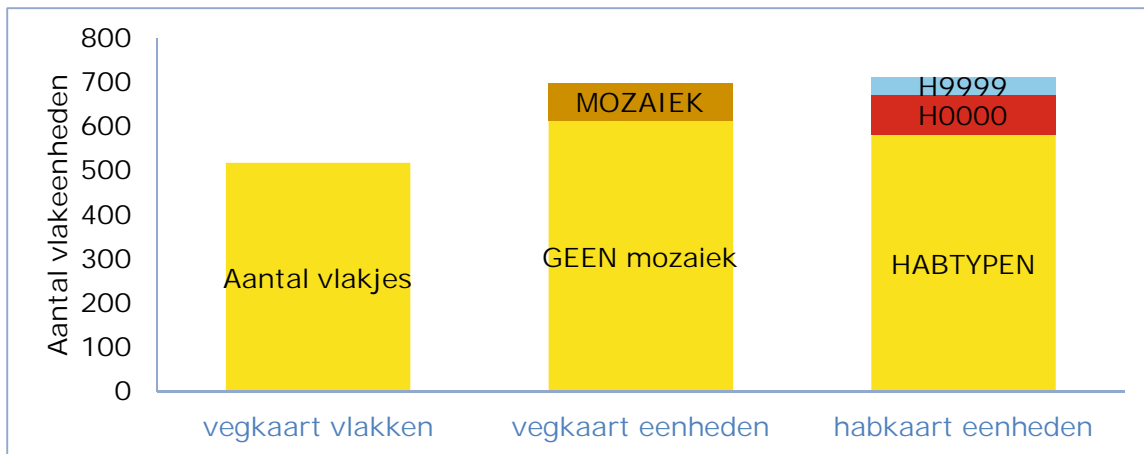
Wanneer één van deze situaties zich voltrekken voor een vlak of vlakeenheid, wordt dit als resultaat in de toegevoegde attribuut (kolom) MOZAIIEK weergegeven. Indien bij een bepaalde situatie aan één of meer van de criteria niet wordt voldaan, kwalificeert het mozaïektype niet als habitatype en wordt het mozaïektype gekarteerd als H0000. In de toewijzing wanneer dit gebeurt is na het toepassen van de mozaïekregel de notatie gedefinieerd als mH0000. De 'm' staat dus voor toewijzing na hanteren van de mozaïekregel. Voor de toepassing van de mozaïekregel is het allereerst noodzakelijk om de mozaïektypen te identificeren binnen de VEGWAD-kartering. Dit wordt gedaan door de toevoeging en invulling van de velden "VvNmoz_T" (de typen met de bedekkingsgraad) en "VvNmoz_N" (het aantal mozaïektypen) in samenspraak met de gegeven vertalingstabel te bepalen (zie Figuur 2.5).

Het tweede aspect betreft de vraag wanneer onbegroeide oftewel vegetatieloze vlakken als zelfstandige typen voorkomen en wanneer als mozaïektypen. Zowel Bal & Damm (2018) als Jansen & Bucholc (2019) vertalen vegetatieloze typen (water, slik, zand, schelp, stenen, veek) in een mogelijkheid van verschillende habitatypen, waarin sommige als zelfstandige typen voorkomen en sommige als mozaïektypen (zie Bijlage III). De uiteindelijke keuze tot welk habitatype een vegetatieloos type wordt vertaald, wordt gebaseerd op het onderscheid tussen een landhabitat (H13-serie) en een waterhabitat (H11-serie), op basis van een BGT-Top10NL (Ball & Damm, 2018). Binnen het archief van de Top10NL zijn de kaarten van 2012 tot 2017 beschikbaar (zie NGR, PDOK). Ook hiervoor geldt dat een zoute ecotopenkaart wordt aanbevolen, tenzij deze niet aanwezig is.

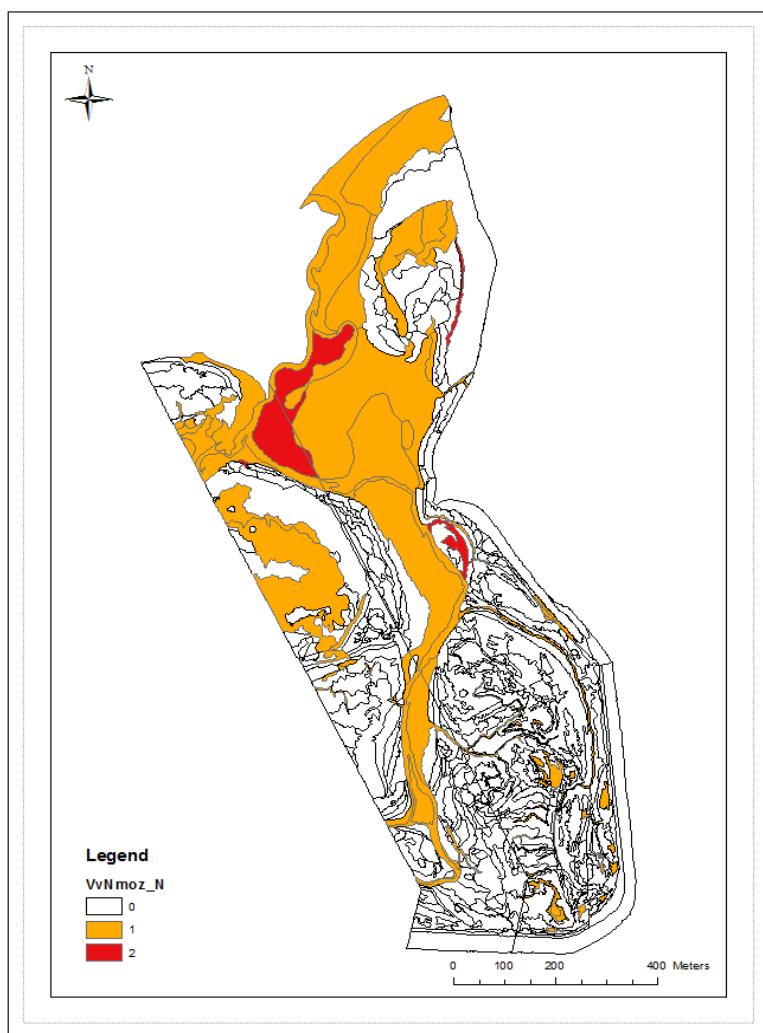
De RWS-vertaaltabel die voor deze dienstverlening gebruikt is, vertaalt echter een specifieke vegetatieloos type rechtstreeks naar één potentieel habitatype (dit is nog op basis van aannames), waarin in alle gevallen gebruik wordt gemaakt van de mozaïekregel (zie Bijlage III, rood omlijnt). Dat dit gevolgen heeft voor het resultaat is te zien in de pilot van 't Zwin.

Het derde aspect omvat de vraag of de beslisregels zoals SWECO (Jansen & Bucholc, 2019) deze heeft opgesteld in haar rapport op basis van de "soms onduidelijke" omschrijving van de mozaïekregel daadwerkelijk de resultaten opleveren die verwacht of gewenst zijn. In het geval van de Zwingeuil die tot halverwege de zuidelijke kwelder inloopt, wat gekarteerd is met 100% slik, is de vraag bijvoorbeeld of situatie 1 niet te streng is voor het al dan niet toekennen van een mozaïektype. In dit geval bevinden zich langs deze geul veel habitatypen H1330A, maar niet alle omliggende vlakken bevatten 90% of meer bedekking en de omsluiting is geen 95% of meer, maar 82%. Dit komt door o.a. vlakken met andere habitatype, zoals H1310A (zeekraal) die ook langs delen van deze geul lopen. Het resultaat is dat deze geul die mee hoort te doen als landhabitat, niet voldoet aan de criteria van situatie 1 van de mozaïekregel en dus wordt vertaald als H0000 (géén habitatype).

In de pilot van 't Zwin moeten er voor de 698 vegetatie(loze) vlakeenheden in 86 gevallen de mozaïekregel (12%) toegepast worden wanneer de RWS-vertaaltabel wordt gehanteerd. De bijbehorende statistieken zijn weergegeven in figuur 2.4 en de verspreiding ervan in figuur 2.5. Zoals te zien is zijn er bijna 200 meer vegetatie(loze) typen (VvN_N) aanwezig dan het aantal karteervlakken, dit komt door de aanwezigheid van complexen (vlakken met meerdere vlakeenheden). Tevens is er een fractie meer aan mogelijke habitatypen gekwantificeerd dan aan vegetatie(loze) typen. Dit komt omdat een aantal vegetatie(loze) typen kwalificeren in meerdere habitatypen.



Figuur 2.4. Statistieken van vegetatie- en habitatkartering 't Zwin (2013).



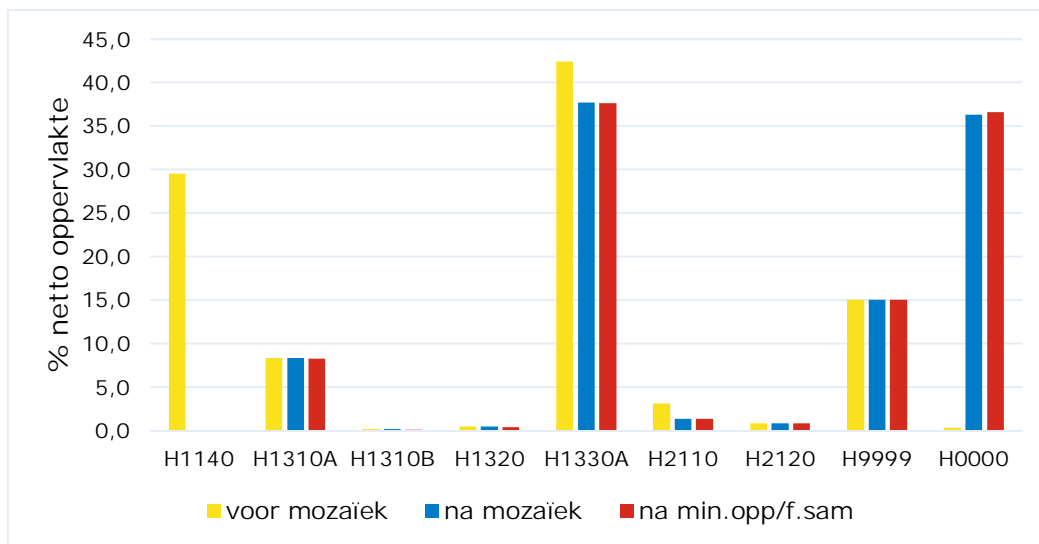
Figuur 2.5. Verspreidingskaart aantal mozaïektypen per karteervlak (VvNmoz_N) in 't Zwin (2013).

RWS-vertaaltabel

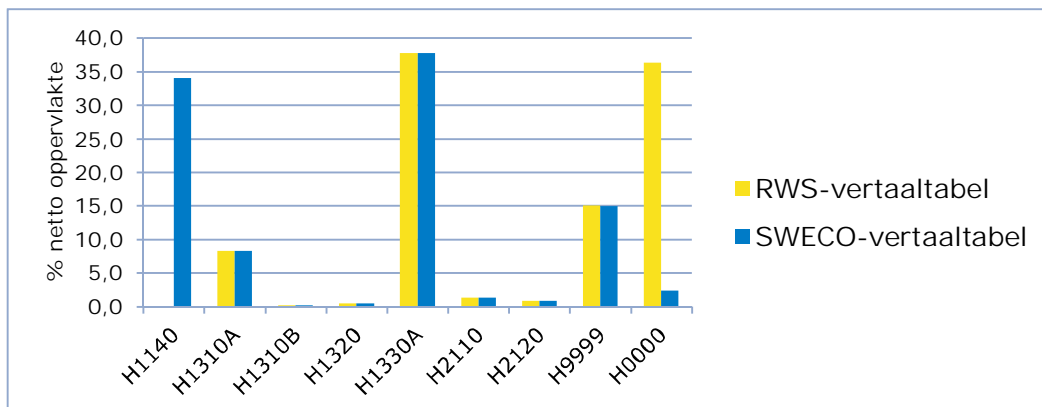
Zoals te zien is in Figuur 2.6 kwalificeert het hoogste percentage aan oppervlakte aan habitattype H1330A (42%), gevolgd door habitattype H1140 (30%) en habitattype H9999 (15%). Hieruit valt op te maken dat 15% van 't Zwin is gekarteerd als duingebied en niet

verder is doorontwikkeld in haar karteringen. De oppervlakte van H1140 wordt gekoppeld aan de geulen die 't Zwin binnendringen en H1330A aan de kwelders die voornamelijk in het zuidelijk deel van 't Zwin zijn gelegen.

Zoals te zien is in Figuur 2.6 en 2.7 is het aandeel aan het totale oppervlak van 't Zwin van verschillende habitat(sub)typen veranderd wanneer de RWS-vertaaltabel toegepast wordt. Dit komt voor het overgrote deel door het verlies van H1140 (slik- en zandplaten), respectievelijk van 30% voor het toepassen van de mozaïekregel naar 0% erna wanneer de RWS-vertaaltabel gebruikt wordt. Dit resultaat is het gevolg van het feit dat H1140 beschreven wordt als mozaïektype voor het vegetatieloze slik- en zandtype, in tegenstelling tot het onderscheid wat wel gemaakt is door Jansen & Bucholc (2019) voor meerdere water- en landhabitats (zie Bijlage III). Wanneer de slik- en zandplaten vertaald worden als zelfstandige habitattypen, aangezien ze breder zijn dan 5 meter, blijft het percentage H1140 behouden voor de geulen in 't Zwin (zie Figuur 2.7). Verder daalt het oppervlaktepercentage van H1330A van 42% naar 38% (verlies van het vegetatieloze type WATER) en het oppervlaktepercentage van H2110 van 3% naar 1% voor vertaling volgens de RWS-vertaaltabel.



Figuur 2.6. Netto oppervlakte (in % van het totaal) van de unieke habitattypen in de basisvertaling, voor het toepassen van de mozaïekregel, na het toepassen van de mozaïekregel met de RWS-vertaaltabel en als laatste na het toepassen van het minimumoppervlak in combinatie met functionele samenhang in 't Zwin (2013).



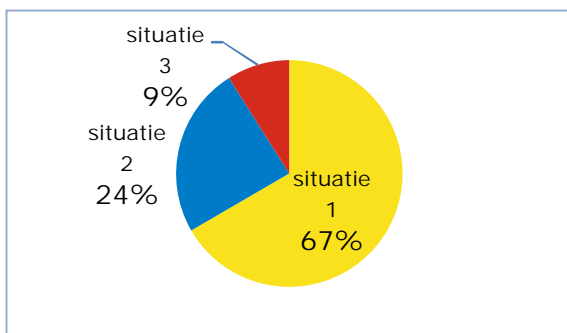
Figuur 2.7 Netto oppervlakte vergelijking (in % van het totaal) na het toepassen van de mozaïekregel volgens de vegetatieloze vertaaltabel RWS/SWECO (zie bijlage II en III) van 't Zwin (2013). Zie Figuur 2.12 en 2.13 voor de ruimtelijke weergave.

SWECO-vertaaltabel

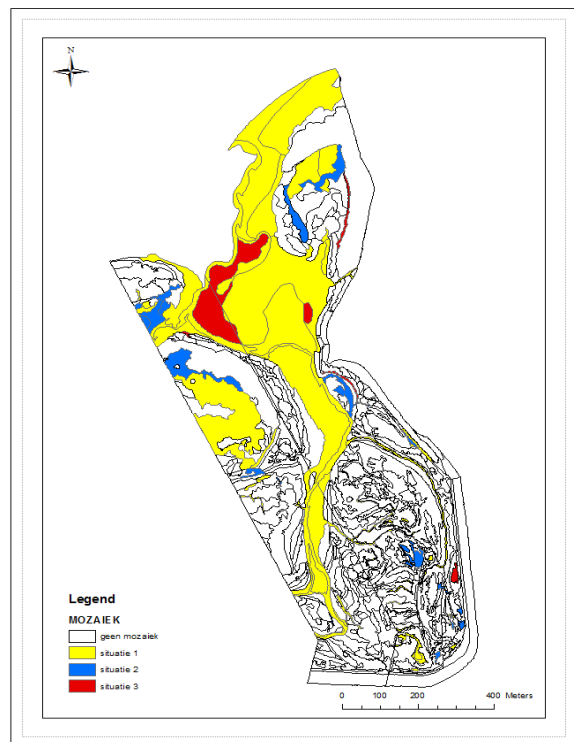
In het geval de verschillende opties voor vegetatieloze typen worden toegepast volgens de SWECO-vertaaltabel (zie bijlage III), dan zal de (zelfstandige) H1140 blijven bestaan als potentieel habitatype na het toepassen van de mozaïekregel. Zie Figuur 2.8 en 2.9 voor het aandeel in de mozaïeksituaties, zoals is vertaald door de aanpassing van de vegetatieloze vertaling van SWECO. Zie Discussie & Aanbevelingen voor meer inzichten in de verschillen tussen de RWS-vertaaltabel (met één vertaalslag voor vegetatieloze typen) en de SWECO-vertaaltabel aanvulling (met meerdere mogelijke vertalingen voor vegetatieloze typen).

Beperkende Criteria

In de beperkende criteria voor het wad, de kwelders en de duinen zijn de meeste regels opgesteld die te maken hebben met de locatie van een karteervlak ten opzichte van andere gecategoriseerde gebieden. Hierin wordt vaak gebruik gemaakt van de Fysisch Geografische Regio's (FGR) van Nederland. Met de veel voorkomende beperkte criteria "mits in het



Figuur 2.8. Verdeling van de mozaïeksituaties (n=78) volgens de methodiek zoals beschreven door Jansen & Bucholc (2019) in 't Zwin (2013).



Figuur 2.9 Kaart met ruimtelijke verdeling van de mozaïeksituaties volgens de methodiek zoals beschreven door Jansen & Bucholc (2019) in 't Zwin (2013).

kustgebied" wordt dan grofweg bedoeld dat ze in de FGR Noordzee, FGR Getijdengebied of in de FGR Duinen liggen (Bal & Damm, 2018; Bal & Looise, 1997/2013). Voor VEGWAD sluiten deze criteria alle gebieden in. Voor specifieke habitattypen zijn echter ook specifieke beperkende criteria opgenomen die gelden voor alleen dat habitatype. Deze habitat-specifieke beperkende criteria die gelden voor de habitattypen voor het VEGWAD in 't Zwin (zie 2.1) zijn beschreven en gekoppeld naar een specifieke identificatie in Bijlage I. Voor alle beperkende criteria, zie het methodiekdocument habitatkarteringen (Bal & Damm, 2018).

Het eerste specifieke beperkende criterium die van belang is voor deze dienstbeschrijving is de grens tussen wad (water- of kusthabitat) en kwelder (landhabitat). In het landelijk methodiekdocument omschreven als de scheiding tussen wad en kwelder zoals die in het Top10NL-bestand is aangehouden, alhoewel deze keuze arbitrair is (Bal & Damm, 2018, Janssen et al., 2018). Top10NL bestanden zijn objectgerichte topografische bestanden en maken deel uit van de Basis Registratie Topografie (BRT). Top10NL-bestanden zijn opgenomen in het Nationaal GeoRegister (NGR) en de publieke dienstverlening op de kaart

(PDOK) en sinds 2012 beschikbaar als open data. Wanneer er overlap (tabulate intersection) plaatsvindt tussen een (droogvallend) waterdeel van de Top10NL van een specifiek jaar met de VEGWAD-input van dat jaar, zal deze data gekoppeld worden aan het desbetreffende vlak (spatial join). Het criterium dat geldt voor wanneer een kaartvlak een water-, landhabitat of helemaal niet als habitattype vertaald wordt is hieronder gespecificeerd. Hierbij is rekening gehouden met de criteria zoals verwoord in methodiekdocument (Bal & Damm, 2018) en het vegetatieprotocol (Janssen et al., 2018).

Water/kusthabitat (situatie 1):

- Het vegetatieloze vlak ligt in een zeegebied of droogvalgebied (intersect) volgens de Top10NL kartering van dat jaar, of:
- Het vegetatieloze vlak grenst aan een vlak of een reeks van vlakken dat in een zee- of droogvalgebied ligt (intersect) volgens de Top10NL van dat jaar met een minimale breedte van 5 meter.
- Het (complexe) vegetatieloze karteervlak ligt voor ten minste de helft (van het complex) in een zeegebied of droogvalgebied (tabulate intersection) volgens de Top10NL kartering van dat jaar.

Landhabitat (situatie 2):

- Het vegetatieloze vlak ligt niet in een zeegebied of droogvalgebied (intersect) volgens de Top10NL kartering van dat jaar of:
- Het vegetatieloze vlak grenst niet aan een vlak of een reeks van vlakken dat in een zee- of droogvalgebied ligt (intersect) volgens de Top10NL met een minimale breedte van 5 meter
- Het (complexe) vegetatieloze karteervlak ligt voor minder dan de helft (van het complex) in een zeegebied of droogvalgebied (tabulate intersection) volgens de Top10NL kartering van dat jaar.

Geen habitat: H0000 (situatie 3):

- Het vegetatieloze vlak ligt niet in een zeegebied of droogvalgebied (intersect) volgens de Top10NL kartering van dat jaar of:
- Het vegetatieloze vlak grenst niet aan een vlak of een reeks van vlakken dat in een zee- of droogvalgebied ligt (intersect) volgens de Top10NL met een minimale breedte van 5 meter
- De mozaïekregel geeft geen mogelijke habitattypen als resultaat.

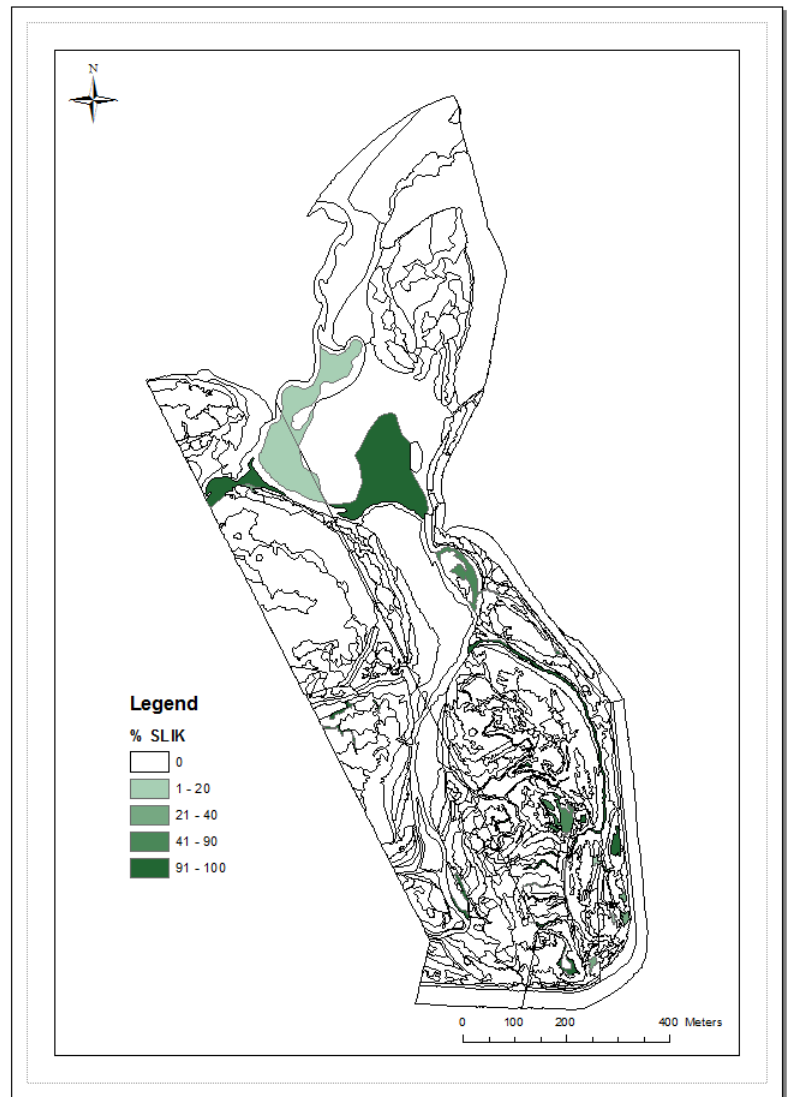
Het aanwijzen van deze categorieën is door Jansen & Bucholc (2019) handmatig gedaan vanwege de complexiteit van de eventuele automatiseringsprocedure. Op dit moment is de tabulate intersection tool gebruikt na uitwerking in GIS en niet de onderverdeling in de breedte van een geul. De resultaten en de verdergaande discussie voor 't Zwin (2013) van deze grens en de inbreng van de zoute ecotoopenkaart als bron wordt verderop in dit hoofdstuk besproken (Discussie & Aanbevelingen).

Een ander beperkend criterium is de onderverdeling in de H11-serie. Deze bestaan uit de categorieën H1110 (ondiepe zandbanken), H1130 (Estuaria), H1140A (laagdynamische slik- en zandplaten, inclusief de meer hoogdynamische geulen), H1140B (hoogdynamische zandplaten Noordzeekustzone) en H1160 (Grote baaien) voor VEGWAD. Zoals in bijlage III staat weergegeven vertaalt Jansen & Bucholc (2019) de niet begroeide lokale SALT-typen naar verschillende opties aan habitattypen. De bepaling van een specifiek habitat(sub)type in de H11-serie is echter locatie gebonden.

Dit betekent dat H1130 alleen voorkomt in de Westerschelde en de Eems-Dollard en H1160 alleen voorkomt in de Oosterschelde. Voor de keuze tussen H1140A en H1140B moet er gekeken worden naar het verschil tussen slik en fijn zand (H1140A) en grof zand (H1140B). Binnen de ontsluiting van de huidige VEGWAD zou er gekeken kunnen worden naar de bedekkingsgraad van slik. In de meest recente aanvulling van het aanwijzingsbesluit is opgenomen dat 't Zwin in de zuidelijke gedeelten bestaat uit H1140A en in de noordelijke gedeelten van de Zwinggeul en op de stranden uit H1140B.

Figuur 2.3 geeft echter geen
 gradueel verloop weer van de
 bedekkingsgraad slik en daardoor
 is deze methode niet betrouwbaar
 in het vaststellen van de keuze
 tussen H1140A en H1140B.
 Een ander probleem is dat het
 substraat niet overal langs de kust
 in een monitoringsprogramma zit.
 Daarom wordt hier voorgesteld om
 de zoute ecotopenkaart te
 gebruiken als bron. Hoog- en
 laagdynamische gebieden worden
 hier bepaald op basis van
 geomorfologische kaarten
 (droogvallende delen) en
 gemodelleerde droogvalduur,
 stromings- en golvenkaarten
 (waterdelen).

Binnen de H13-serie (kwelders) is
 van beperkende criteria nauwelijks
 sprake. De vaak voorkomende
 "mits in kustgebied" voldoet voor
 VEGWAD-gebieden altijd aan de
 voorwaarden. Voor de duinen
 (H21-serie) zijn de beperkende
 criteria vaak een stuk complexer
 en hier is meer aanvullende
 informatie nodig om te kunnen
 besluiten en mogelijk te kunnen
 automatiseren of een specifiek
 rVvN-type voldoet aan een
 duintype (zie Bijlage I). Voor een
 volledige lijst van beperkende
 criteria wordt verwezen naar het
 methodiekdocument (Bal & Damm,
 2018).



Figuur 2.3. Bedekkingsgraad van het vegetatieloze slik in 't Zwin (2013).

Minimumoppervlak

Volgens het landelijke methodiekdocument is, om te komen tot een habitat(sub)type, het niet voldoende om alleen een vegetatieopname te hebben van een in de definitietabel genoemd vegetatietype en het toepassen van de mozaïekregel. Er zal ook moeten worden voldaan aan het minimumoppervlak dat per habitat(sub)type –als geheel- is vastgesteld. Dat minimumoppervlak is iets groter dan het oppervlak van een vegetatieopname en is inclusief meetellende mozaïektypen. In de profielen zijn de volgende minimumoppervlakken meegenomen (Bal & Damm, 2018):

- De standaard is 100 m² (1 are)
- Voor H6110 en H7220 geldt 10 m² (0,1 are)
- Voor bossen (H2180, H9110 t/m H91F0) geldt 1.000m² (10 are, 0,1 ha)
- Voor enkele water-/kusthabitats (H1110, H1130) geldt 10 hectare. Momenteel is het onderscheiden van een eigen minimumoppervlak voor H1140 en H1160 in onderzoek. Totdat het profiel is aangepast geldt de standaard van 1 are; naar verwachting zal een eventuele verhoging niet leiden tot een wezenlijk andere kartering.

Of wordt voldaan aan het minimumoppervlak binnen een habitatkaart, wordt bepaald aan de hand van het oppervlak van het kaartvlak, rekening houdend met het bedekkingspercentage van het habitat(sub)type (dus het netto-oppervlakte van het type).

Functionele samenhang

Functioneel samenhangende voorkomens worden tot één voorkomen gerekend. Een voorbeeld is een cluster van kleine vennetjes die ecologisch gezien als één geheel functioneren, of bospercelen die door een weg van elkaar zijn gescheiden. De gedachte is dat de levensgemeenschap van het 'te kleine' vlak (of van twee te kleine vlakken tezamen) kan uitwisselen zodat het geheel functioneel groot genoeg is (Bal & Damm, 2018).

Om ervoor te zorgen dat zoveel mogelijk één lijn wordt getrokken bij het maken van habitatkaarten is de volgende vuistregel ontwikkeld:

- Vlakken met hetzelfde habitat(sub)type die maximaal 20 meter uit elkaar liggen, worden geacht functioneel samen te hangen. Deze afstand wordt gemeten op het punt waar de vlakken het dichtst bij elkaar liggen.
- Wanneer er complexen bij betrokken zijn, dan kan in een aantal gevallen de luchtfoto nog uitsluitsel geven over de afstand tot voorkomens met een voldoende groot oppervlak. Aangezien de ontwikkelde GIS-tool niet werkt met luchtfoto's is de volgende voorgestelde sleutel van het methodiekdocument gebruikt:
 1. De (complexe) vlakken grenzen aan elkaar (intersect, 0 m)
 - a. Het habitat(sub)type bedekt in beide vlakken 50% of meer --> habitat(sub)type
 - b. Niet aldus --> H0000 (was zoekgebied in Bal & Damm, 2018)
 2. De (complexe) vlakken liggen maximaal 10 meter uit elkaar (intersect, 10 m)
 - a. Het habitat(sub)type bedekt in beide vlakken minimaal 90% --> habitat(sub)type
 - b. Niet aldus --> H0000

Bij 1a en 2a is de nabijheid en daarmee de functionele samenhang aannemelijk; bij alle andere combinaties is dat niet meer het geval. Voor toepassing van de functionele samenhang voor een minimumoppervlak in de GIS-tool is gebruik gemaakt van deze drie situaties met een intersectieradius van respectievelijk 20 meter (voor niet-complexen), 10 meter (voor dominante complexen groter of gelijk aan 90% bedekkingsgraad) en 0 meter (voor niet-dominante complexen groter of gelijk aan 50% bedekkingsgraad). Via deze voorwaarden zou in theorie een netwerk gebouwd worden van te kleine voorkomens die echter als geheel voldoen aan het minimumoppervlak. De verdere programmeertypologie is vervolgens afgestemd met de GIS-stappen die SWECO als concept had uitgeschreven (Jansen, 2019).

Als nabijgelegen één of meerdere complexe kleine vlakken dus niet genoeg bedekkingsgraad hebben is dit dus niet genoeg afstemming om de functionele samenhangregel te kunnen toepassen. Daardoor zal het oppervlakte kleine vlak door middel van functionele samenhang dus niet uit kunnen breiden en aangewezen worden, als niet voldaan wordt aan het minimumoppervlak d.m.v. functionele samenhang.

De statistieken van het proces voor het minimumoppervlak in combinatie met functionele samenhang wordt weergegeven in Tabel 2.5.

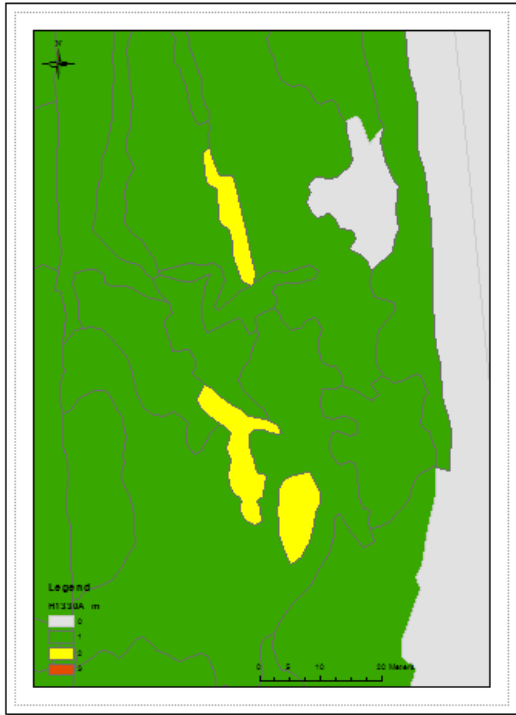
Tabel 2.5 Resultaten van het minimumoppervlak in combinatie met functionele samenhang in 't Zwin (2013), volgens de unieke habitattypen voortkomende uit de SWECO-vertaaltabel voor vegetatieloze typen.

	min.opp (aantal vlakken)	min.opp dmv functionele samenhang (aantal vlakken)	geen min.opp dmv functionele samenhang (aantal vlakken)
H1140AB	58	3	2
H1310A	54	1	0
H1310B	1	0	0
H1320	11	0	1
H1330A	330	23	2
H2110	11	0	0
H2120	1	0	0
H2130A	0	0	0
H2130B	0	0	0
H2130C	0	0	0
H2190A	0	0	0
H9999	38	0	0

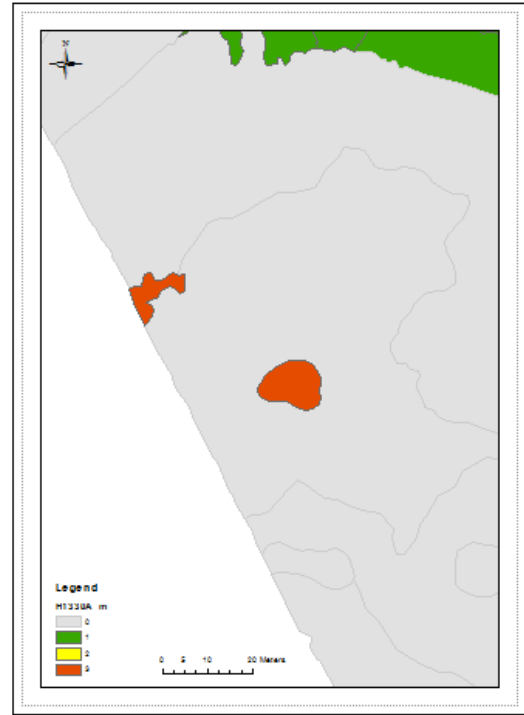
In het Zwin voldoen 27 vlakken d.m.v. functionele samenhang aan het minimumoppervlak, om aangeduid te worden als een habitatype (zie Figuur 2.10). Vijf vegetatietypen voldoen niet om, d.m.v. functionele samenhang, te voldoen aan het minimumoppervlak en worden uiteindelijk vertaald in H0000 (zie voorbeeld Figuur 2.11). Het merendeel (83%) omvat het habitatype H1330A, gevolgd door H1140A/B (13%) en H1310A (4%).

Voor de RWS-vertaaltabel koppeling van vegetatieloze typen zijn de uitkomsten voor het minimumoppervlak in combinatie met functionele samenhangregel identiek aan de SWECO-vertaaltabel aanpassing voor vegetatieloze typen, rekening houdend dat H1140 niet is opgesplitst in mogelijke subtypen en al vertaald is naar H0000 in de mozaïekregel, en de mogelijke habitattypen naar H2130 en H2190 niet vertaald worden.

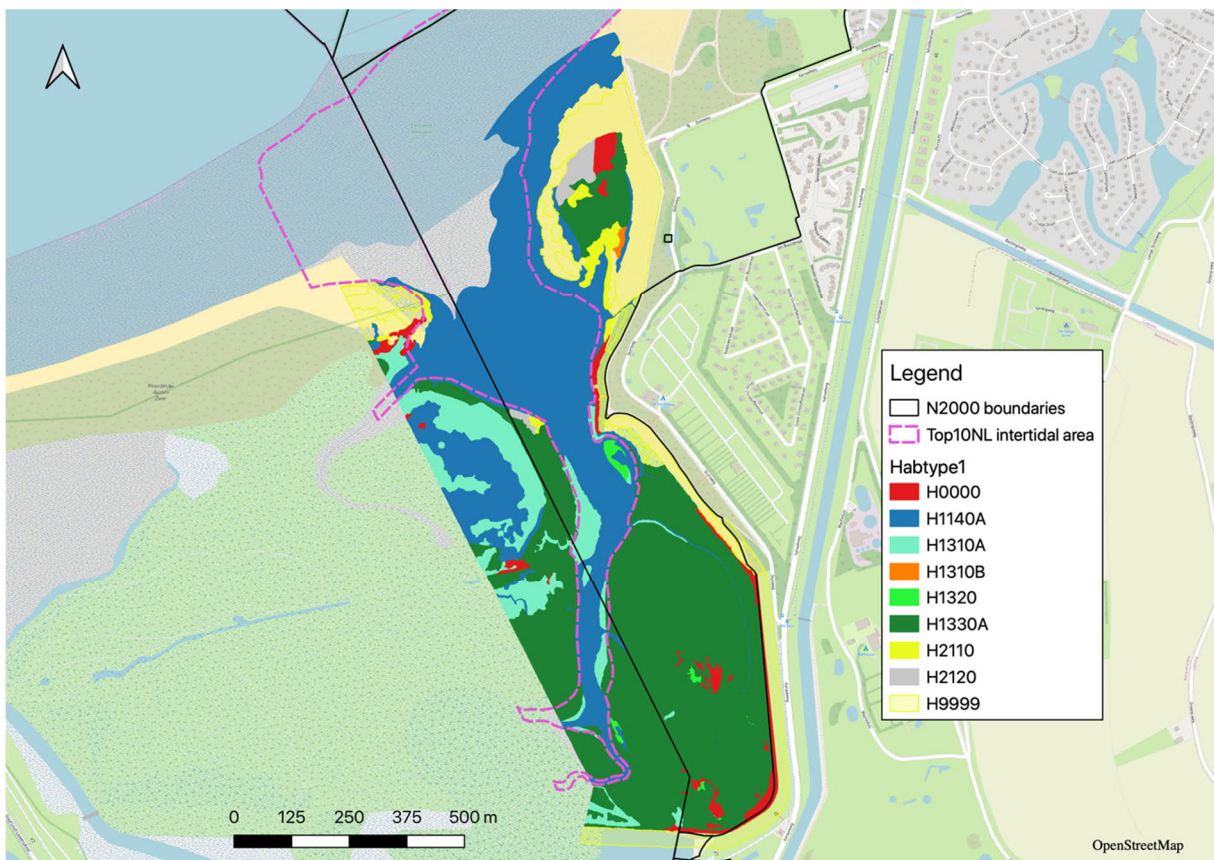
Het eindresultaat wordt gegeven in Figuur 2.12.



Figuur 2.10 Drie vlakken (geel) in het Nederlandse deel van 't Zwin waarin het minimumoppervlak d.m.v. functionele samenhang vertaalt in H1330A, situatie 2.



Figuur 2.11 Twee vlakken (rood) in het Belgische deel van 't Zwin waarin het minimumoppervlak d.m.v. functioneel samenhang vertaalt tot geen habitattypen (H0000), situatie 3.



Figuur 2.12 Habitatkaart van het Zwin (2013) weergegeven in dominante habitattypen, gebaseerd op de VEGWAD-kartering, de vertaaltabel, droogvallende gedeelten volgens Top10NL (2013) en de toepassing van diverse uitzonderingsregels. Geïsoleerde vegetatieloze eenheden zijn vertaald naar H0000.

Discussie & Aanbevelingen

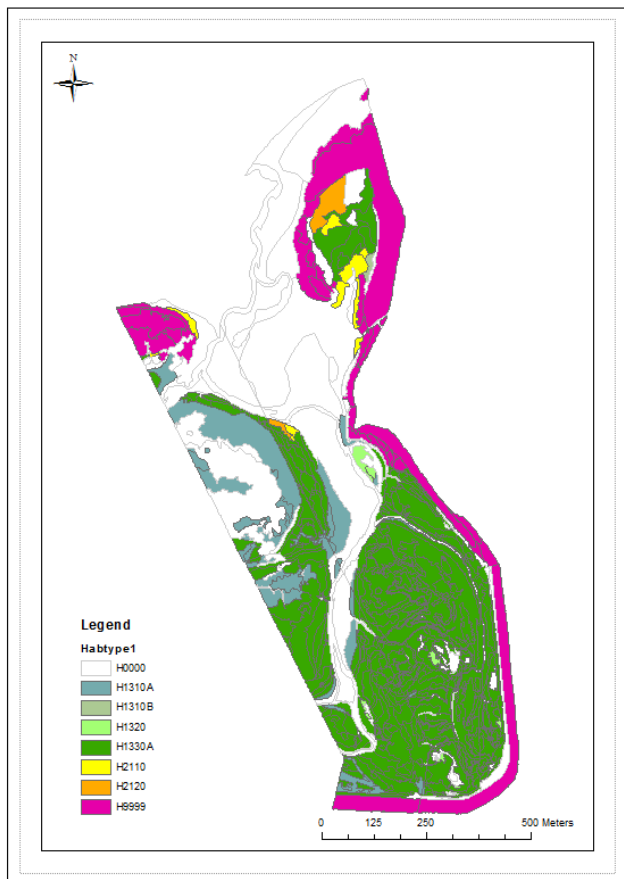
De resultaten van de Zwin pilot hebben drie belangrijke vragen aan het licht gebracht:

1. Voldoet de RWS-vertaaltabel voor vegetatieloze typen?
2. Is het karteervlak van het bronbestand onderdeel van een landhabitat (kwelder) of een waterhabitat (wad)?
3. Zijn de ruimtelijke criteria binnen de mozaïekregel en eventueel functionele samenhang afdoende?
4. Geeft het GIS-bestand zoals omschreven door Bal & Damm (2018) voldoende informatie over de habitattypen en de tussenliggende processen?

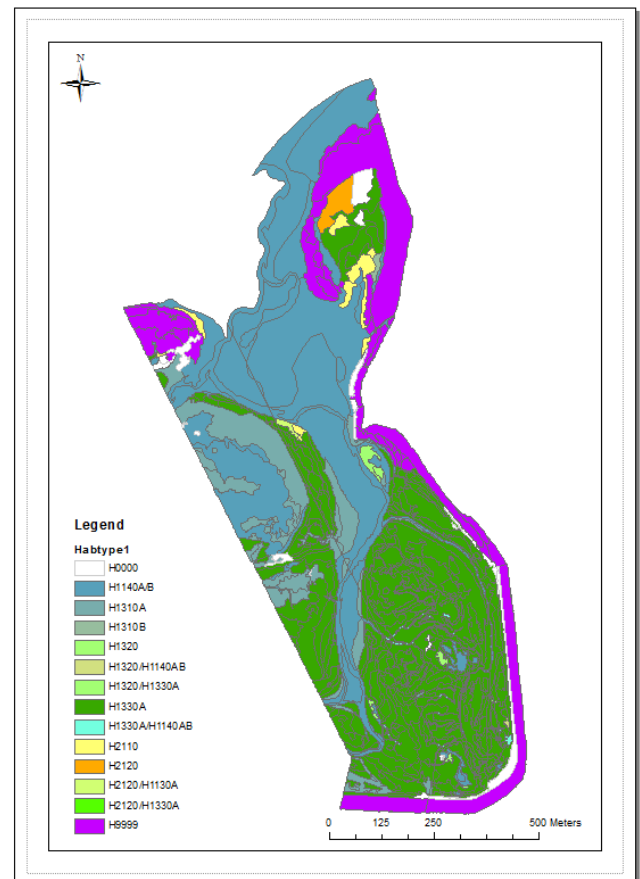
Deze vragen worden in dit hoofdstuk behandeld in de volgende secties.

Ad 1) Vegetatieloze vertaling

Ten eerste is er de vraag of de RWS-vertaaltabel voor vegetatieloze typen voldoet voor de habitatkarteringen. Zoals te zien is in Figuur 2.13a voldoen alle slik- en zandvlakken in de Zvingeul niet aan de mozaïekregel indien de RWS-vertaaltabel gebruikt wordt voor de vegetatieloze typen (water, slik, zand, veek en schelpen) en worden dus vertaald naar géén habitatype (H0000) in plaats van H1140 (zie ook Figuur 2.7). De resultaten aan de hand van de aanpassing van mogelijke habitat(sub)typen voor vegetatieloze karteringen aan de hand van de SWECO-vertaaltabel (zie Bijlage III) laten zien dat zelfstandige habitat(sub)typen in de H11-serie nu wel vertaald worden (Figuur 2.13b).



Figuur 2.13a Dominante habitattypen na het inpassen van de RWS-vertaaltabel. Duidelijk is te zien dat de H11-serie is verdwenen in de Zvingeul en vertaald is naar geen habitatype (H0000).



Figuur 2.13b Dominante habitattypen na het volgen van de SWECO-vertaaltabel voor de vegetatieloze typen. Duidelijk is te zien dat H1140A/B dominant is in de Zvingeul.

In dit rapport wordt daarom voorgesteld om:

- 1) Als brondata voor de omliggende slikken/zandplaten geen VEGWAD kaart gebruiken, maar een zoute ecotopenkaart.

¹Deze overweging is (nog) niet geïmplementeerd in de aangeleverde GIS-tool.

- 2) Wanneer deze niet aanwezig is, de vertalingen van vegetatieloze typen volgens de vertaaltabel van SWECO te hanteren. De RWS vertaaltabel zou voor de vegetatieloze typen op basis van de SWECO tabel aangepast moeten worden.

Ad 2) Land-/waterhabitat

De tweede vraag stelt de beperkende criteria tussen kwelder en wad ter discussie in de formulering wanneer een specifiek karteervlak onderdeel is van een landhabitat (kwelder, duin e.d.) en wanneer het onderdeel uitmaakt van een waterhabitat (wad/geul). De onderverdeling die gemaakt is door Jansen & Bucholc (2019) met twee voorbeelden staan weergegeven in Figuur 2.14 en 2.15. De intersectie-methode koppelt ook geulen en slenken die smaller zijn dan 5 meter aan een waterhabitat (zie Figuur 2.16, rode pijlen).

Vraag is nu welke bron gehanteerd moet worden voor deze land-watergrens: de Top10NL, de VEGWAD-kaart of een Zoute ecotopenkaart? Aanbevolen wordt om hiervoor de VEGWAD kaart te gebruiken, omdat de criteria van de TOP10NL niet geheel duidelijk hierin is, en de Zoute ecotopenkaart de kwelder grover karteert (zonder veldwerk) ten opzichte van de VEGWAD-kaart. De VEGWAD-kaart is daarom ook in de HGT leidend.

Belangrijk wel is om de definitie, waar deze land-watergrens moet komen te liggen, in de VEGWAD- en de Zoute ecotopenkaart zo aan te passen dat het is afgestemd met de uiteindelijke habitatkaart.

Een voorstel zou kunnen zijn dat de Zoute ecotopenkaart de 3m slenkbreedte als grens tussen wad en kwelder hanteert, terwijl de VEGWAD kaart deze grens bij 5m breed gebruikt. Hierdoor is er altijd een kleine overlap, zodat er geen gaten ontstaan na een samenklap van beide kaarten.

De habitatvlakken (H11 serie) die horen bij het omliggende wad (bijv. >5m slenkbreedte) zouden dan bepaald moeten worden op basis van de zoute ecotopenkaart. In de toekomst zouden slik- en zandplaten behorende bij de H11-serie dan ook niet meer gekarteerd hoeven te worden in VEGWAD, om duplicaten te voorkomen.

De kwelderslenken die smaller zijn dan 5 meter behoren vervolgens wél tot het landhabitat, waar vervolgens de mozaïekregel op toegepast dient te worden (zie Bijlage III en IV).

In het geval van 't Zwin, waar geen zoute ecotopenkaart beschikbaar is, zou de Top10NL gebruikt kunnen worden, met aanpassing van smalle geultjes en aangrenzende vegetatieloze vlakken, zie Figuur 2.16.



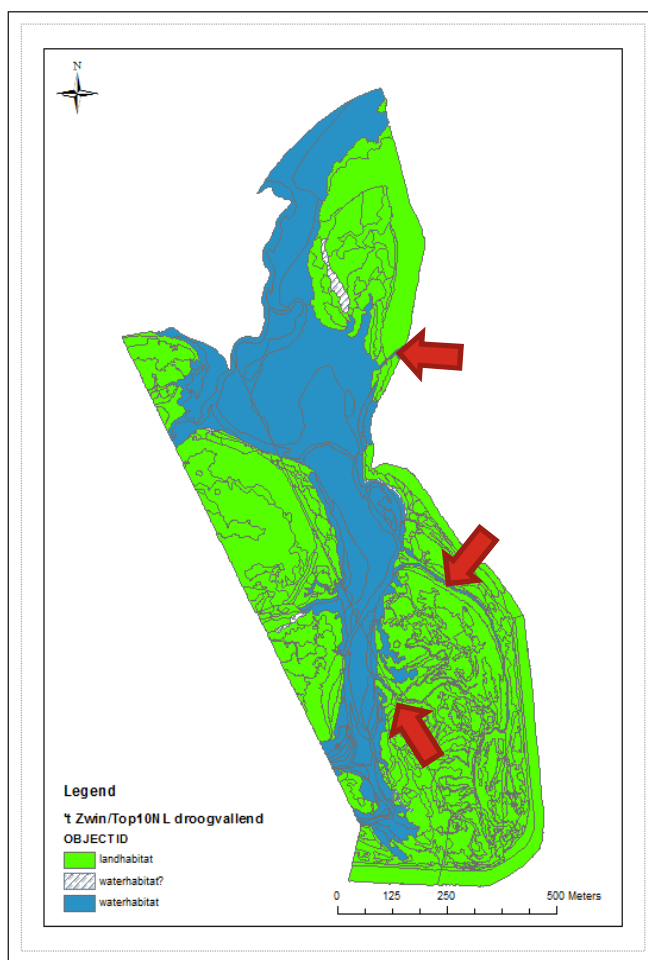
Figuur 2.14 VEGWAD-kartering (witte lijnen) met als ondergrond een luchtfoto van de Westerschelde (2010) in de pilot van SWECO. De blauw gemarkeerde lijn: begrenzing omvat alleen een geul (langs de randen daarvan). Deze geul is geen onderdeel van landhabitat (kwelder). Water/slik/zand/veek/schelpen (vegetatieloos) in de geul is hier een zelfstandig vegetatietype.



Figuur 2.15 VEGWAD-kartering (witte lijnen) met als ondergrond een luchtfoto van de Westerschelde (2010) in de pilot van SWECO. De blauw gemarkeerde lijn: begrenzing omvat een geul en de omliggende vegetatie. Deze geul is wel onderdeel van het landhabitat (kwelder). Water/slik/zand/veek/schelpen (vegetatieloos) in de geul is hier een mozaïekvegetatietype.

¹Deze overweging is (nog) niet geïmplementeerd in de aangeleverde GIS-tool.

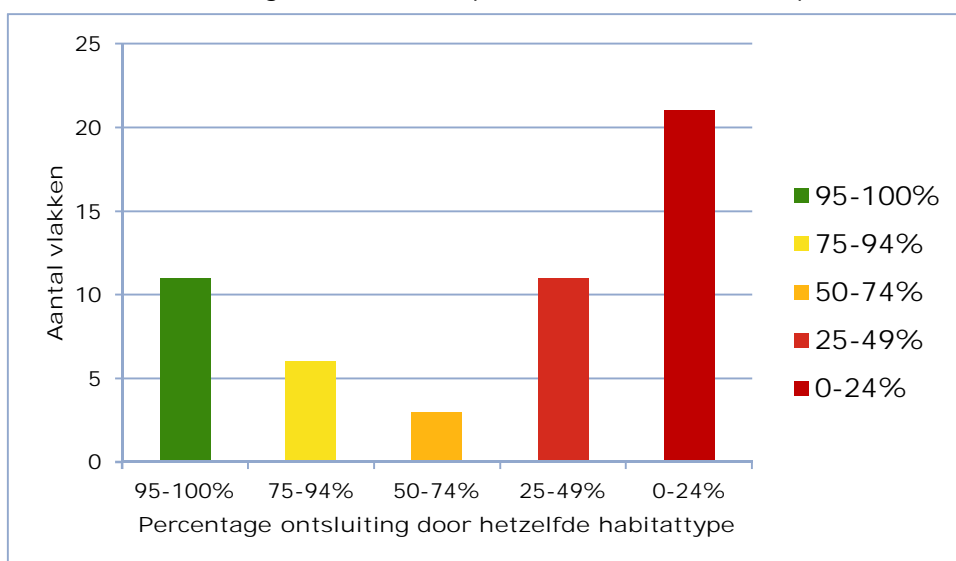
Figuur 2.16. Onderverdeling tussen water- en landhabitat op basis van het waterdeel (droogvallend) vlak van Top10NL 2013. Daarin zijn de vlakken toegevoegd, die weliswaar buiten dit waterdeel vallen, maar wel grenzen aan deze 'nieuwe' categorie waterhabitat. Deze categorie omvat vlakken die meer dan 5 meter breed zijn en bovendien vegetatielose typen bevatten. Een aantal voorbeelden van vegetatielose geulen die bij deze methode binnen het waterhabitat vallen, maar volgens het <5 meter criterium onderdeel uitmaakt van het landhabitat (kwelder), zijn aangegeven met een rode pijl.



Ad 3) Ruimtelijke criteria

Deze sectie bespreekt de ruimtelijke criteria zoals deze door de mozaïekregel en het minimumoppervlak door middel van functionele samenhang zijn beschreven. De criteria voor de mozaïekregel, zoals Jansen & Bucholc (2019) hebben voorgesteld, stellen hoge eisen aan de omsluiting ($\geq 95\%$) en bedekkingsgraad ($\geq 90\%$) voor aangrenzende kaartvlakken van een specifiek habitattype. Wanneer wordt ingezoomd in de specifieke criteria voor de pilot,

dan is te zien dat van de 52 gevallen dat er sprake is van situatie 1, er in slechts 11 gevallen (21%) het specifieke kaartvlak voor 95 procent of meer ontsloten is door het specifieke habitattype. In het merendeel van de gevallen wordt het specifieke karteervlak echter niet voor slechts 50 procent ontsloten door het desbetreffende habitattype (zie Figuur 2.17).



Figuur 2.17 Onderverdeling percentage omsluiting van alle situaties uit categorie 1 van de mozaïekregel in 't Zwin (2013).

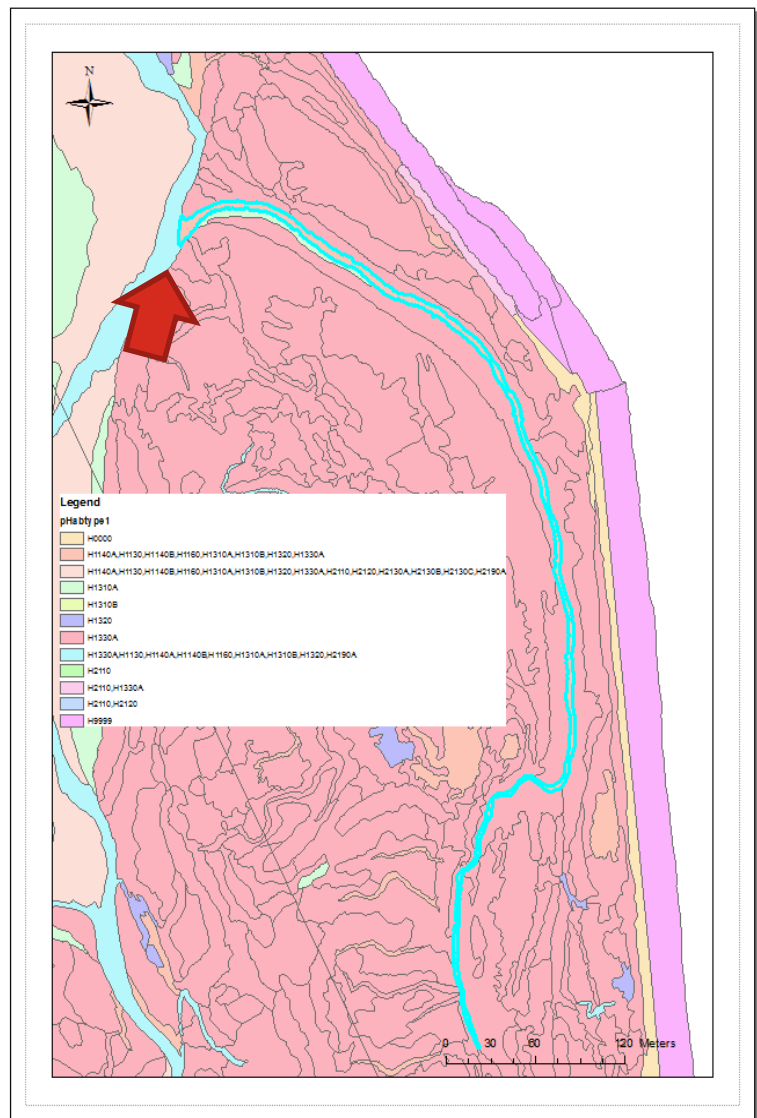
¹Deze overweging is (nog) niet geïmplementeerd in de aangeleverde GIS-tool.

Het eerder gegeven voorbeeld waarin een geul in 't Zwin diep in de zuidelijke kwelder binnendringt geeft als uitkomst dat voor 82% deze geul wordt omsloten door vlakken die ook het desbetreffende habitatype H1330A bevatten. Voor de rest wordt deze geul vooral omsloten door stukken van H1310A (pionierzone), zie Figuur 2.18.

Om voor deze gevallen de vertaling naar het (dominante) habitatsubtype H1330A tegemoet te komen zou het versoepelen van de criteria naar bijvoorbeeld 75% omsluiting en 70% bedekking een uitkomst kunnen zijn, in plaats van respectievelijk 95% en 90% (zie Figuur 2.17), want deze grenzen zijn arbitrair.

Een andere overweging is echter nog beter, om in plaats van alleen het desbetreffende habitatype in kwestie mee te laten wegen, alle mogelijke omliggende habitattypen mee te laten doen in de regels (wat betreft omsluiting- en bedekkingsgraad van aangrenzende kaartvlakken, dus samen 95% en 90%), waarbij het dominante habitatype binnen dit percentage de uitslag geeft voor het toedelen van het mozaïekvlak.

Hierdoor zou ook de complexiteit van de geautomatiseerde mozaïekregel (Jansen & Bucholc, 2019) voor een groot gedeelte versimpeld geprogrammeerd kunnen worden¹. Bovendien zouden de meeste mozaïekvegetatietypen dan wel vertaald kunnen worden volgens de basisvertaling als er geen omliggende vlakken zelfstandig als géén habitatype (H0000) gekarteerd worden.



Figuur 2.18 Basisvertaling VEGWAD-kartering volgens SWECO-vertaaltabel van 't Zwin (2013). De blauwe markeerlijn identificeert de geul die diep in de zuidelijke kwelder trekt. Omsluiting door H1330A van 82% wordt voor een groot deel veroorzaakt door het vlak H1310A in het

Ad 4) Totale bedekkingsgraad (bij presentatie)

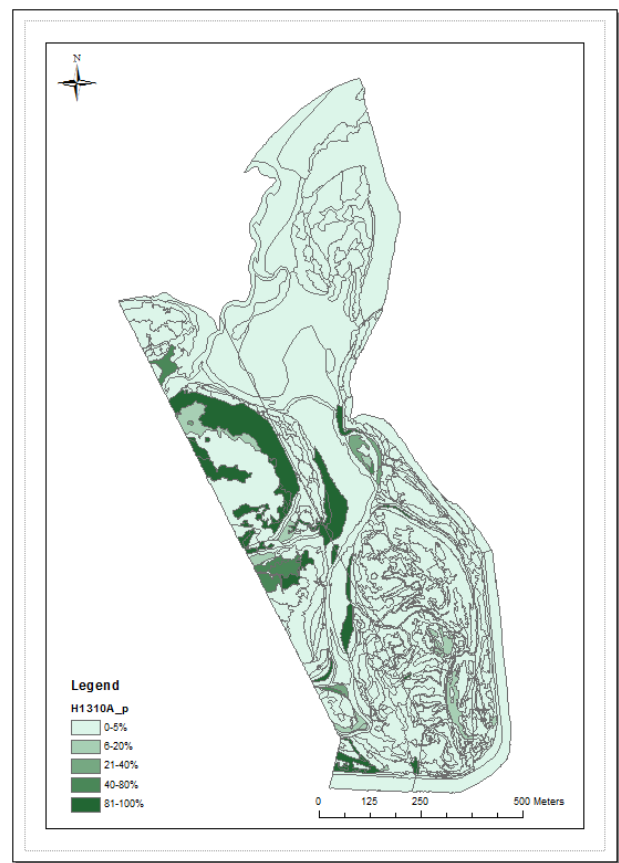
Een habitattypenkaart kun je op twee manieren presenteren: per habitatype een aparte verspreidingskaart, met de verspreiding van alle bedekkingsgraden van het type (zie Figuur 2.19 en 2.20), of een verspreidingskaart van alle habitattypen samen, waarbij alleen het dominante type binnen complexe vlakken wordt gepresenteerd.

De data ontsluiting in het GIS-bestand, zoals het methodiekdocument deze omschrijft, geeft alleen direct inzicht in de procentuele en totale oppervlakte per karteervlak (Bal & Damm, 2018). Hierdoor geeft het geen directe inzichten in het vaststellen en visualiseren van de totale bedekkingsgraad van een specifiek habitatype. Daarom is deze totale bedekkingsgraad per unieke habitat(sub)type wel meegenomen als attribuut (kolom) in het datamodel van het GIS-bestand.

¹Deze overweging is (nog) niet geïmplementeerd in de aangeleverde GIS-tool.



Figuur 2.19. Bedekkingsgraad van het habitatsubtype H1330A (kwelder) na het toepassen van de SWECO-vertaaltabel.



Figuur 2.20 Bedekkingsgraad van het habitatsubtype H1310A (pionierzone met zeekraal) na het toepassen van de SWECO-vertaaltabel.

Deelconclusie Terrestrische vegetatie

Het doel van dit onderdeel van de Rijkswaterstaat dienstbeschrijving habitattypenkarteringen is om een beschrijving te geven van de vertalingen vanuit de bronbestanden naar een habitattypenkaart, volgens de afspraken uit het officiële landelijke methodiekdocument, het inpassen van automatiseringsregels voor deze vertaling en weer te geven waar deze regels toe leiden.

Zoals te zien is in deze dienstbeschrijving zijn voor verschillende complexe en locatie-gebonden vraagstukken (wat betreft beperkende criteria, de mozaïekregel en het minimumoppervlak in combinatie met functionele samenhang) automatiseringsprocedures uit te voeren voor een VEGWAD-input. Uit deze dienstbeschrijving kwam bovendien naar voren dat er verscheidene vertalingen worden gegeven voor vegetatieloze typen, verscheidenheid aan bronmateriaal om de grens tussen land- en waterhabitat te bepalen (zoute ecotopen en Top10NL) en de specifieke invulling van de mozaïekregel.

Deze stappen zijn in de kern te herleiden tot de invloed van de verscheidenheid van ruimtelijke regels, die haar effect hebben op deze vertaling tot habitat(sub)typen, met het belangrijkste van allemaal: leiden deze regels tot een wenselijk eindresultaat?

2.2 Intergetijdengebied

De definitie van een ecotoop binnen Rijkswaterstaat is een ecomorfologische, karteerbare eenheid. Voor het beschrijven van de zoute ecotopen wordt het Zoute Ecotopenstelsel (ZES.1) gebruikt (Bouma et al., 2005). Doel van zoute ecotopenkaarten is het potentiële voorkomen van leefgemeenschappen en/of habitats van de bodem van brakke en zoute Rijkswateren te monitoren, te evalueren en te voorspellen (Kers et al., 2013). Tevens dient het gebruik als ruimtelijk kader voor het ontwerp van de zogenaamde Benthos (BISI) monitoring en beoordeling (Wijnhoven & Bos, 2017). De zoute ecotopenkaart is opgebouwd uit de volgende fysische parameters, zie tabel 2.6.

Tabel 2.6 Onderliggende basiskaarten ten grondslag aan de zoute ecotopenkaart.

parameter	data type	omschrijving
dieptekaart	raster	Op basis van (vak)lodingen
hoogtekaart	raster	Op basis van laseraltimetrie. De droogvallende delen in de Waddenzee en Zeeuwse Delta worden met behulp van laseraltimetrie aangevuld. De hoogte van de waterbodem inclusief de droogvallende delen worden, na een interpolatieslag, verwerkt en gecombineerd tot een 20x20 grid in Matlab.
Geomorfologische kaart (GMK)	vector	Op basis van luchtfoto's, de nieuwe OBIA-methode (Douma et al., 2018) en evt. aanvullend veldwerk
droogvalduurkaart	raster	De combinatie van waterstanden en dieptekaart, gemodelleerd
Zoutgehalte	vector	Uit modellen of interpolatie van metingen
Stoomsnelheid	raster	Uit modellen of interpolatie van metingen
Golfdynamiek	raster	Uit modellen of interpolatie van metingen

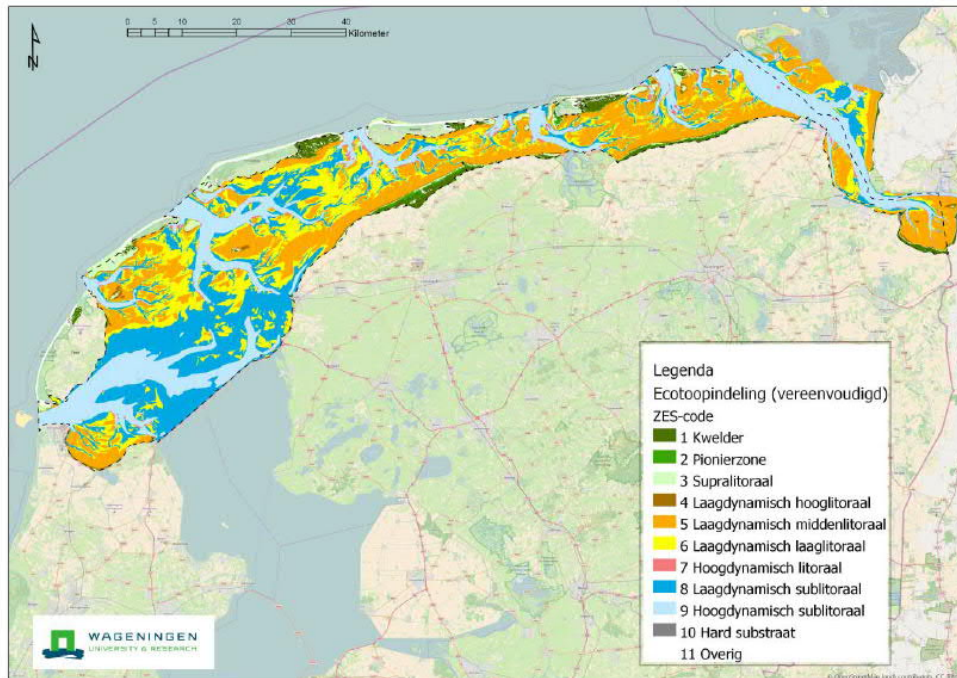
Programmering & Ontsluiting

Momenteel zijn er zoute ecotopenkarteringen vervaardigd voor verschillende gebieden in de Zeeuwse delta (o.a. Westerschelde, Oosterschelde,) en het Planologische Kern Beslissingsgebied (PKB) Waddenzee (Ministerie van VROM, 2017). Hierbij zijn een aantal gebieden aangevuld, zoals het Duitse deel van de Eems-Dollard en de Slufter op Texel (Ytsebaert et al., 2016).

Voor de gebieden in de Zeeuwse delta (o.a. Westerschelde en Oosterschelde) was het startjaar 1996 in een zes-jaarlijkse cyclus. Voor de gehele Waddenzee wordt op basis van beschikbare informatie inclusief luchtfoto's van 2017 door Rijkswaterstaat een zoute ecotopenkaart gemaakt en vervolgens is vanaf 2018 gestart met het jaarlijks actualiseren van de brondata van één kombergingsgebied, zodat in een zesjaarlijkse cyclus het hele waddengebied geactualiseerd wordt.

Bij het vervaardigen van de ecotopenkaart Waddenzee is gebruik gemaakt van reeds bestaande basiskaarten van de benoemde fysische parameters. Deze basiskaarten waren voorheen niet allen even actueel. In het geval van de Waddenzee is deze sterk veranderlijk, daarom werkt het in de praktijk niet om van alle basisinformatie de meest recente kaart te gebruiken, omdat de tijd tussen de inwinmomenten van de kaarten dan te groot kan zijn. Sommige gegevens werden jaarlijks ingewonnen, terwijl andere een cyclus van 6 jaar of meer hebben. Het combineren van kaarten met te veel verschillende inwinmomenten zou leiden tot rare patronen op plaatsen waar de abiotische veranderingen snel verlopen, zoals bij geulen.

Doorslaggevend in een ecotopenkaart is de onderliggende bathymetrie (hoogte/diepte). In de meest recente zoute ecotopenkaart voor de Waddenzee (zie Figuur 2.21) is deze gebaseerd op de vaklodingen van 2006-2012 (Waddenzee cyclus 5; Elias & Wang, 2013). De overige gebruikte basiskaarten vallen binnen deze periode (2006-2012), met uitzondering van kaarten voor het Eems-Dollard estuarium, waarvoor ook hydrodynamische modelgegevens zijn gebruikt die betrekking hebben vóór deze periode.



Figuur 2.21 Overzicht van de zoute ecotopen Waddenzee in de periode 2006-2012.

Rijkswaterstaat beheert de data voor de Wester- en Oosterschelde. Voor de Westerschelde zijn er zoute ecotopenkaarten beschikbaar in de ecotopen_zout_raster geodatabase voor 1996, 2001, 2004, 2008, 2010, 2011, 2012, 2015, 2016 en meest recent 2018 (bodem, dvd, vmax). Voor de Oosterschelde is de zoute ecotopenkaart in deze geodatabase alleen beschikbaar voor 2016.

Voor de Waddenzee is de meest recente zoute ecotopenkaart ontsloten door Alterra. Ontsluiting van de GIS-gegevens via kaarten (als shapefiles) vindt plaats via geoservices. Kaarten kunnen ook bekeken worden via het Nationaal Georegister (NGR). Ook zijn de gegevens op te vragen via de Service Desk Water van Rijkswaterstaat. Vanaf 2017 zijn zoute ecotopenkaarten beschikbaar van Rijkswaterstaat volgens een standaard monitoringsprogramma.

Pilot Westerschelde

Er is een pilot uitgevoerd van het HR-gebied van de Westerschelde. Dit omvat zowel een zoute ecotopenkaart als een kwelderkaart uit hetzelfde jaar (2016). Hierdoor kunnen betere grenzen aangegeven worden tussen water/kusthabitat en landhabitat (zie Ad.2 terrestrische vegetatie) en kan een habitatkaart van een intergetijdengebied gecombineerd worden met een habitatkaart van een kwelderkaart.

GIS-tool

De GIS-tool voor de zoute ecotopenkaart is op dezelfde manier gestructureerd als de GIS-tool voor de kwelderkaarten. Het grootste verschil is dat de rVvN typen worden vervangen door de ZES.1 typologie en daarmee ook de vertaaltabel vanzelfsprekend anders is. Deze vertaaltabel is te vinden in Bijlage VI. Bij deze versie van de GIS-tool wordt de mozaïekregel niet toegepast aangezien het supralitoraal (o.a. kwelder en duinkarteringen) via de rVvN typologie vertaald dienen te worden. Hoewel de minimumoppervlakteregel in combinatie met

functionele samenhang wel is bijgevoegd, zal de uitkomst van deze grote karteervlakken geen aanpassing vertonen.

Basisvertaling

Aangezien de meerderheid van de habitattypen uit de H11-serie onbegroeide/vegetatieloze typen bevatten zijn er maar vijf optionele habitat(sub)typen voor de vertaling van zoute ecotopen naar habitattypen (zie tabel 2.7 en 2.8). Voor de kwelders en overige classificaties in de zoute ecotopenkaart zijn de vegetatiekarteringen van onder andere de kwelders (VEGWAD) en duingebieden (SBB, NM, etc.) leidend.

Tabel 2.7. Overzicht van de vijf habitat(sub)typen die in aanmerking kunnen komen voor het intergetijdengebied voor de vertaling van zoute ecotopen naar habitattypen.

H1110A	permanent overstroemde zandbanken (getijdengebied)
H1130	estuaria; riviermondingen
H1140A	slik- en zandplaten (getijdengebied)
H1140B	slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)
H1160	inham met gedempt getij

Tabel 2.8. De basisvertaling vanuit de ZES.1 classificatie.

ZES.1	Habitatype	Omschrijving
Sublitoraal	H1110A	Niet in Westerschelde, Oosterschelde en Eems-Dollard. Zie Beperkende criteria
Sublitoraal en Litoraal	H1130	Alleen in Westerschelde en Eems-Dollard. Zie beperkende criteria
Litoraal. Laag-dynamisch. Slik en fijn zand (GMK)	H1140A	Niet in Westerschelde, Oosterschelde en Eems-Dollard. Zie beperkende criteria
Litoraal. Hoog-dynamisch. Grof zand (GMK)	H1140B	Niet in Westerschelde, Oosterschelde en Eems-Dollard. Zie beperkende criteria
Sublitoraal en Litoraal	H1160	Alleen in Oosterschelde. Zie beperkende criteria

Mozaïekregel

Niet van toepassing voor de zoute ecotopenkaart.

Voor de terrestrische vegetatie geldt dat waar de kwelderkaart van het Zwin voor 17 gevallen een mozaïekvegetatietype geeft als mogelijk uitkomst, geeft het resultaat van de kwelders in de Westerschelde meer inzicht over de verschillen in uitkomst (Figuur 2.22). Waar in de westelijk gelegen kwelders relatief weinig opties aan mozaïekvegetatietypen gegeven worden voor vegetatieloze typen (zelfstandig + mozaïek), komen deze opties meer naar voren naarmate de kwelders meer oostelijk gelegen zijn. Dit is een gevolg voor het feit dat de grote kwelder in het oosten (land van Saefthinghe) ervoor zorgt dat veel vegetatieloze vlakken worden ingesloten door dezelfde habitatvlakken van H1330A.



Figuur 2.22 Procentuele verdeling van vlakeenheden in de kwelderkaart na het toepassen van de mozaïekregel binnen drie deelgebieden van de Westerschelde (2016).

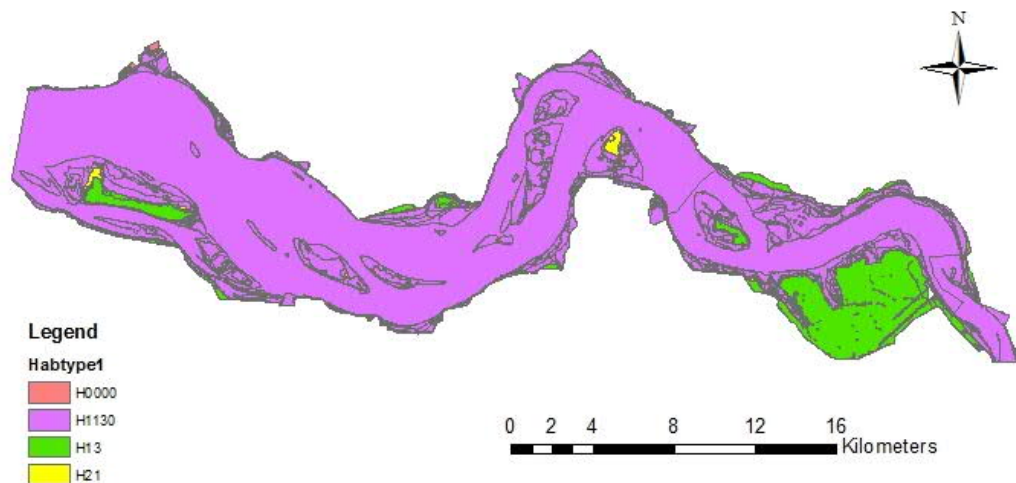
Beperkende Criteria

Habitatsubtype H1110A betreft ondiepe, zowel relatief vlakliggende gebieden als geulen in gebieden waar de getijwerking belangrijker is dan de golfwerking vanuit zee. Dit subtype komt daardoor voornamelijk voor in de Waddenzee, maar kan zowel in de Fysisch Geografische Regio (FGR) Getijdengebied als in de FGR Noordzee voorkomen. In de vlakke delen zijn de stroomsnelheden gering en is de waterdiepte minder dan 5 meter, de waterdiepte in de geulen kan plaatselijk groter zijn dan 20 meter. De officiële begrenzing ligt tussen de -20 meter NAP-dieptelijn en de L.A.T. Door de relatief geringe hydrodynamica is de bodem fijnzandig tot slikkig. De geulen hebben door de relatief hoge stroomsnelheden alleen een (fijn)zandige bodem.

Habitattype H1140 bestaat grotendeels uit droogvallende, laagdynamische wadplaten (H1140A) en droogvallende, hoogdynamische zandplaten (H1140B). Beide subtypen zijn gelegen tussen de op L.A.T. gebaseerde laagwaterlijn en de gemiddelde hoogwaterlijn. Subtype H1140A kan zeer slikkig zijn en relatief (fijn)zandig dicht bij het zeegat, terwijl subtype H1140B meestal bestaat uit grof zand. De geomorfologiekaart (GMK) is van belang voor het maken van onderscheid tussen H1140A en H1140B. In de ZES.1-systematiek bestaat een aanvullend fijnste niveau van de sublitorale en litorale habitats voor sedimentsubstraat, namelijk 'slibrijk', 'fijn zand', 'grof zand' en 'grind' (Bouma et al., 2005). Zodoende kan een onderverdeling gemaakt worden gemaakt tussen habitatsubtype H1140A (voor 'slibrijk' en 'fijn zand') en H1140B (voor 'grof zand'). Voor de Waddenzee bestaan actuele sedimentmonsters uit het SIBES-project, waarin jaarlijks sedimentmonsters worden genomen in het litoraal op een regelmatige grid van 500 x 500 meter. Met een sedimentsteekbuisje wordt per locatie één monster genomen tot een diepte van 4cm. Voor de recente ecotopenkaart uit de Waddenzee is de SIBES-dataset uit 2011 gebruikt zoals die door het NIOZ is aangeleverd, waarbij 'grind' niet voorkomt in de Waddenzee. Dit fijnste niveau is echter niet toegepast bij de ecotopenkaart van Wijsman & Verhage (2004) en ook niet bij de recente ecotopenkaart van de Eems-Dollard (Ytsebaert et al., 2016).

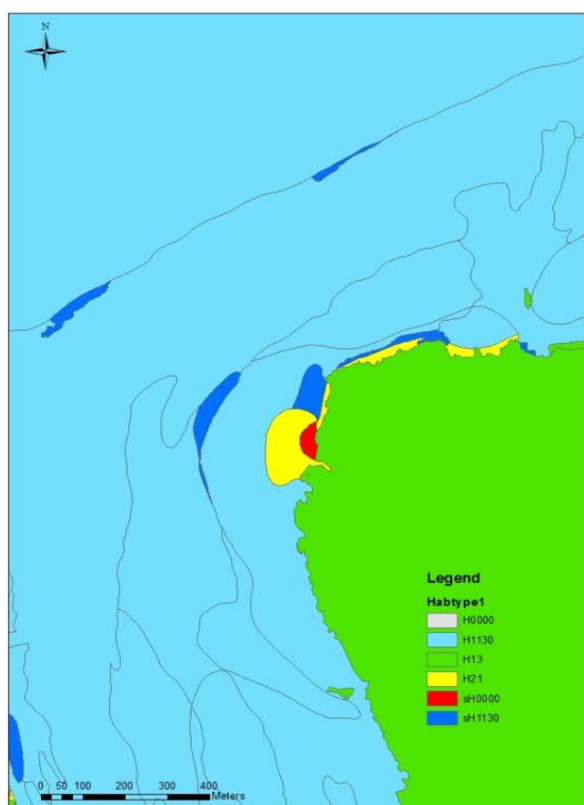
De grens tussen habitattype H1110A en H1140 wordt gemaakt op basis van de ZES.1 grens tussen sublitoraal (voor H1110A) en litoraal (H1140). Concreet is dit de 4% (gemodelleerde) droogvalduurgrens.

Habitattype H1130 (verlengde van een rivier, estuarium) is kenmerkend voor de Westerschelde vanaf de grens Vlissingen-Breskens en de Eems-Dollard vanaf de Eemshaven, voor zover gelegen onder de gemiddelde hoogwaterlijn. Dit betekent automatisch dat er in de zoute ecotopen vertaling van de Westerschelde geen habitats van H1110A en H1140A voorkomen (zie Figuur 2.23)



Figuur 2.23. Habitattypenkaart van de Westerschelde vanuit de zoute ecotopen (2018), voor de toepassing van het minimumoppervlak in combinatie met functionele samenhang.

Habitattype H1160 is kenmerkend voor de Oosterschelde. Dit betekent automatisch dat er ook in de zoute ecotopen vertaling van de Oosterschelde geen habitats van H1110A en H1140 voorkomen.



Figuur 2.24. Voorbeeld van de toepassing van het minimumoppervlak door middel van functionele samenhang in de Westerschelde (2018). In het Estuarium (H1130) worden kleine H1130 omsloten door grotere karteervlakken van H1130 en voldoen dus aan de functionele samenhang (sH1130, in donkerblauw). Een karteervlak van een droogvallende (fijnzandige) plaat wordt niet voldoende omsloten door habitattype H1130 en voldoet dus niet aan het minimumoppervlak d.m.v. functionele samenhang (sH0000 in rood).

Minimumoppervlak

Naast de benoemde 'beperkende criteria' en haar grenzen geldt voor de habitats van H1110 en H1130 een minimumoppervlak van 10 hectare (10.000m²). Een specifiek minimumoppervlak voor de habitats H1140 en H1160 is in onderzoek, maar momenteel geldt de standaard van 1 are. Naar verwachting zal een eventuele verhoging niet leiden tot een wezenlijk andere habitatkartering (Bal en Damm, 2018), maar de eerste habitatkartering volgens de RWS-standaardmethode zal uitkomst hiervoor bieden.

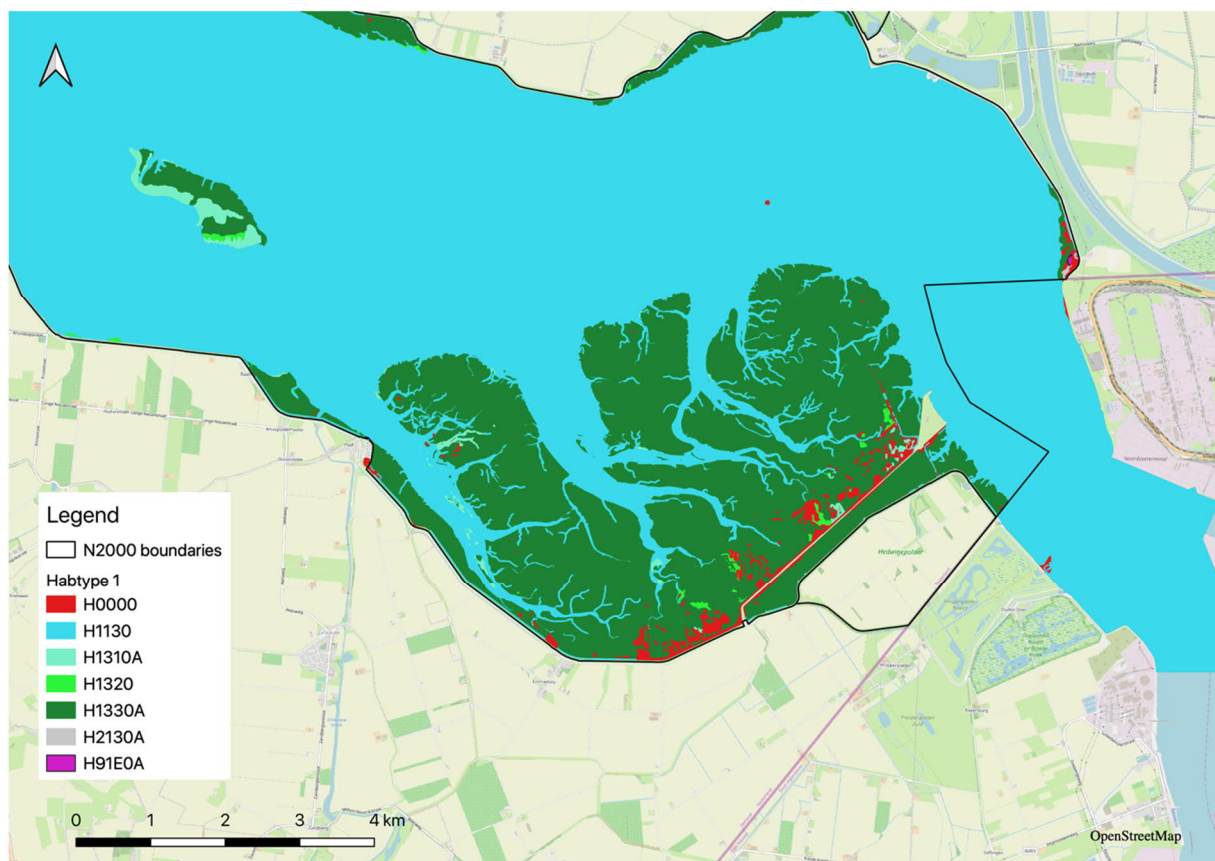
Hier moet dus voor de zoute ecotopen als niet-complexen de functionele samenhangregel op worden toegepast, zoals is geprogrammeerd voor de kwelder en duinkartering.

Voor de Westerschelde is de meerderheid (98%) van habitattype H1130 vlakken, die in eerste instantie onder het minimumoppervlak lagen, door middel van functionele samenhang alsnog aangewezen als H1130 (zie Figuur 2.24).

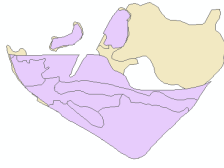
Discussie & Aanbevelingen

Zoals is benoemd bij de pilot voor 't Zwin (2013) in de dienstbeschrijving voor terrestrische vegetatie is het van belang om een nauwkeurige grens te hebben tussen landhabitat en waterhabitat. Het gezamenlijk inpassen van de zoute ecotopenkartering, voor bijvoorbeeld de Westerschelde, met de kwelderkartering geeft deze duidelijke grens tussen het litoraal (waterhabitat) en het sublitoraal (landhabitat). De aanbeveling is dus om wanneer mogelijk een habitattypenkaart te maken uit de gezamenlijke kaarten van zowel VEGWAD als de zoute ecotopen. In Figuur 2.22 en 2.23 is een complete habitattypenkaart gemaakt voor de zoute ecotopen en de kweldervegetatie uit 2016 met de grens tussen land- en waterhabitat.

Het overgrote deel van de ZES.1 ecotopenkwalificatie in kwelder-, pionier- of pre-pionierzone valt binnen de VEGWAD-kartering, waardoor deze kartering de verdere vertaling op zich neemt vanuit de landelijke rVVN typen, zie Figuur 2.25. In enkele situaties kan het voorkomen dat het droogvallende wad gekarteerd wordt als pionier of prepionier in de zoute ecotopen, terwijl VEGWAD deze niet heeft gekarteerd, zie voorbeeld Figuur 2.26. In deze gevallen worden deze, vaak kleine oppervlakten, ook vertaald naar H1130 in de Westerschelde en Eems-Dollard, H1160 in de Oosterschelde en H1140 in de overige intergetijdengebieden. Deze te kleine voorkomens (vlakken) vallen door middel van functionele samenhang samen met één van de benoemde habitattypen in de 11-serie.



Figuur 2.25 Habitatkaart van de Westerschelde (2016) weergegeven in dominante typen, gebaseerd op de zoute ecotopenkaart en de kweldervegetatiekartering, en de toepassing van de uitzonderingsregels. Geïsoleerde kale eenheden in de kwelder die niet voldoen aan de mozaïekregel zijn vertaald naar H0000, terwijl (vegetatieloze) geulen die een netwerk vormen met het habitat H1130 van de zoute ecotopenkartering vertaald zijn naar H1130.



Figuur 2.26 Voorbeeld van een deel van een habitattypenkaart van de Westerschelde vanuit de zoute ecotopen (2018), met de samenvoeging van de habitattypenkaart uit de vegetatie- (VEGWAD) kartering uit 2016, waarbij het supralitoraal/ kwelder (= landhabitat) volgens de zoute ecotopenvertaling (Iila) is, en de VEGWAD-kartering (beige).

Als we nogmaals naar Figuur 2.24 kijken zien we dat het karteervlak linksboven, wat volgens de zoute ecotopenkartering in het waterhabitat ligt, bestaat uit 90% zand en 10% r25Aa2 (H1320). Dit vlak bestaat uit een groter vlak in de zoute ecotopenkaart van een fijnzandige litoraal deelkartering (Z2.222f). Aangezien er 10% vegetatie in voorkomt moet dit dus wel meegenomen worden in (de toekomstige) VEGWAD kaart. Maar het staat haaks op de grensafspraak die is opgesteld volgens de zoute ecotopenkartering. De enigste vraag die overblijft is of het voldoet aan het minimumoppervlak, eventueel in combinatie met functionele samenhang. Zo ja, dan wordt dit vlak een complex van H1130 en H1320. Dan moet de zoute ecotopengrens wat betreft litoraal/supralitoraal aangepast worden. Zo nee, dan wordt dit vlak 90% H1130 en 10% H0000. Dit zou betekenen dat de zoute ecotopengrens wel meegenomen kan worden. Maar hoogstwaarschijnlijk is in 6 jaar het vegetatiepercentage zo veranderd, dat het vlak wel kwalificeert in H1320 bij successie of geheel is verdwenen door erosie.

In andere situaties sluit de grens tussen litoraal en pre-pionier in het supralitoraal in de zoute ecotopenkaart en de VEGWAD-kartering niet aan door de hantering van verschillende grenzen, dit is vooral waar te nemen waar bredere geulen aftakken verder in de kwelder. Ook in deze gevallen wordt de vertaling gemaakt naar een aansluitend habitat in de H11-serie.

Het minimumoppervlak in combinatie met functionele samenhang voor geïsoleerde vegetatieloze vlakken in een kwelder in een H1130 gebied laat zien dat de meerderheid uiteindelijk vertaald zal worden naar H0000. Ook hiervoor geldt de aanbeveling wanneer dit voorkomen wil worden, om de mozaïekregel uit te breiden naar niet specifieke habitattypen, maar naar alle voorkomende habitattypen (zie hoofdstuk 2.1). Hierdoor zal voor de mozaïekregel de optie voor het meest geschikte mozaïekvegetatietype opengelaten worden en vervolgens na het toepassen van de grens tussen kwelder- en wad naar voren geschoven worden.

Deelconclusie Intergetijdengebied

De vertaling naar habitattypen vanuit de zoute ecotopenkaart omvat een basisvertaling en beperkende criteria waarin in veel gevallen rechtstreeks een vertaling gemaakt kan worden gemaakt vanuit ZES.1 niveau. De 'beperkende criteria' omvatten de specifieke gebieden voor de Westerschelde, Eems-Dollard (H1130) en de Oosterschelde (H1160). De bediscussieerde grens tussen land- en waterhabitat is aangegeven voor de pilot van de Westerschelde (2018). De mozaïekregel is in tegenstelling tot de kwelder- en duinkarteringen niet van toepassing. Het minimumoppervlak door middel van functionele samenhang moet echter wel toegepast worden.

2.3 Noordzee

Naast de zoute wateren in het intergetijdengebied, zoals de Westerschelde en de Waddenzee heeft Rijkswaterstaat ook het beheer over de Natura 2000-gebieden in de Noordzee. Een aantal van deze gebieden liggen voor de Nederlandse kust, zoals de Vlakte van Raan, de Voordelta en de Noordzeekustzone. Dit zijn Natura 2000-gebieden van de Nederlandse Noordzee (EEZ) waar habitat(sub)typen beschermd worden. In 2016 zijn onder andere de Natura 2000-gebieden Friese Front, Klaverbank en Doggersbank aangewezen in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) van de Noordzee. Voor de Doggersbank en de Klaverbank worden vanaf 2016 habitattypen beschermd volgens de specifieke Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen. Waar sommige delen van deze Natura 2000-gebieden samenvallen met de vertaling van vegetatie zoals in kwelders en duinen (zie Terrestrische vegetatie), heeft het overgrote gedeelte van de habitatvertaling te maken met de diepte en samenstelling van de zeebodem. In dit hoofdstuk wordt de programmering, ontsluiting en automatiseringsvraagstukken besproken voor de vertaling naar habitat(sub)typen voor deze gebieden met de Klaverbank als pilotgebied.

Programmering & Ontsluiting

De brondata komt uit:

- Jarkusraaien
- Vaklodingen
- Hydrografische Dienst Koninklijke Mariene middels sonar (singlebeam, multibeam, High Speed Side Scan Sonar HSSSS) databank, zie Figuur 2.27.
- Happers/video/schaven/boxcore



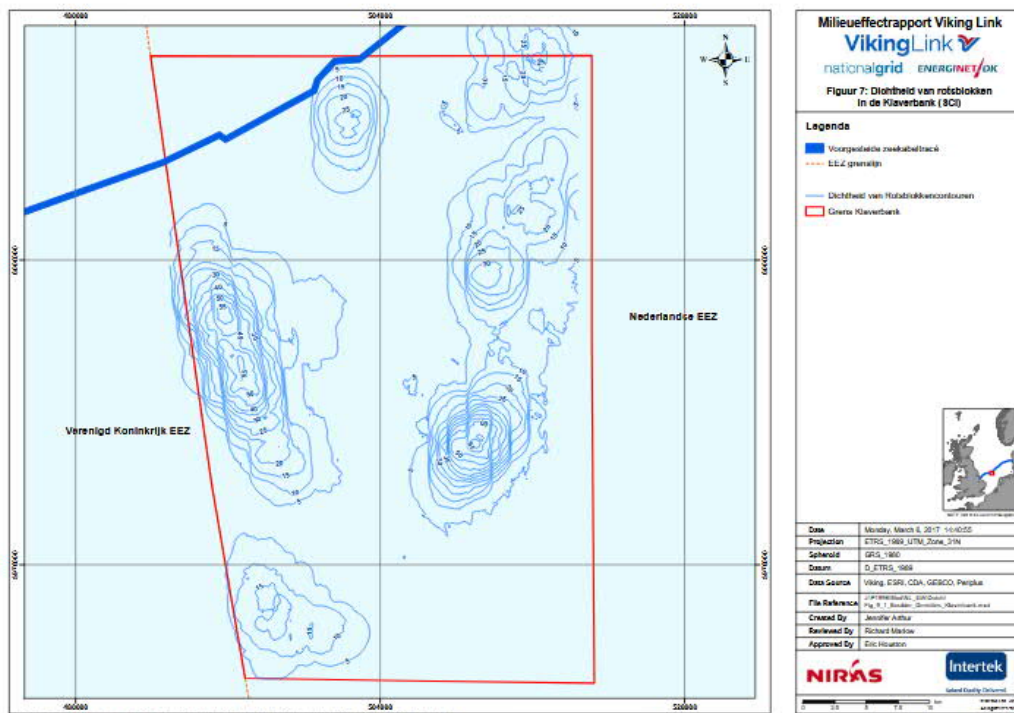
Figuur 2.27 Een typisch patroon van een hydrograaf gevaren door Zr. Ms. Snellius. (Bron: Vesseltracker.com).

Een overzicht uit het KRM-Monitoringprogramma (2014) wordt gegeven in onderstaande Tabel 2.9. Voor Noordzeegebieden worden geen zoute ecotopen afgeleid van een variëteit van kenmerken, maar is alleen de bathymetrie (hoogte/diepte) en sedimentsamenstelling van de zeebodem van belang voor de vertaling naar habitatsubtypen. Bodemhoogte op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) wordt verzameld door en onder goedkeuring van de Hydrografische Dienst van de Koninklijke Mariene. In gebieden langs de kust, zoals de Voordelta en de Noordzeekustzone, wordt gebruikt gemaakt van de MWTL vaklodingen en jarkusraaien voor de bepaling van de bodemhoogte. Sedimentsamenstelling wordt bepaald door verschillende monitoringstechnieken, zoals happers, video-opnamen, boxcores en bodemschaven. Elke drie jaar zijn er nieuwe gegevens beschikbaar en kan een volledige evaluatie worden uitgevoerd, waarbij het gevraagde moment van rapportage bepaalt welke monitoringjaren kunnen worden meegenomen.

Tabel 2.9. Overzicht van het aantal monsterlocaties ter bepaling van de toestand, per meetinstrument per (deel)gebied en per habitattypen. Tussen haakjes het aantal monsterlocaties inclusief monitoring ter bepaling van de effectiviteit. Aantallen zijn gebaseerd op Wijnhoven et al (2013) en Viking Link (2017).

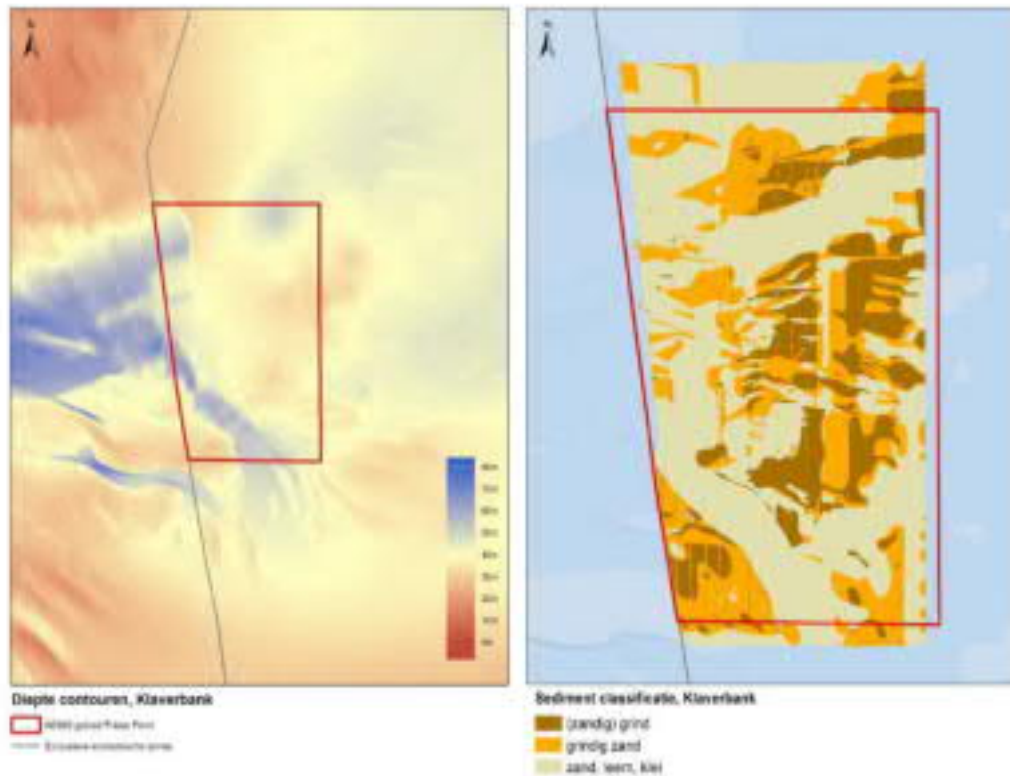
Habitat/gebied		Meetinstrument			
		Boxcorer	Bodemhapper	Bodemschaaf	Video
H1110B	Voordelta	16		83 (*)	
	Vlakte van de Raan	8		39 (78)	
	Noordzeekustzone	16		66 (132)	
	ov. kustzone	16		77	
	Totaal	56		265 (210*)	
H1110C	Doggersbank	20		14 (63)	
	ov. Doggersbank	2		2	
	Totaal	22		16 (63)	
H1170	Klaverbank		17 (40)		16 (37)
			42 (2015)		39 (2015)

Voor de Noordzeegebieden is de sedimentsamenstelling gekoppeld aan het voorkomen van typische soorten, de zogenaamde Benthos Typische Soorten Indicator (BISI), zie Wijnhoven en Bos (2017). De methodiek is zo uitgewerkt dat deze aansluit en is afgestemd op het huidige (en in de nabije toekomst te verwachten) macrobenthos programma. Deze bestaat uit de bemonstering met Boxcore, Bodemschaaf en in de kustgebieden zo nu en dan door Zuigkor of Van Veen happer. Op de Klaverbank wordt dit voornamelijk gedaan met Hamon hap monsters en video transect inventarisaties. In 2015 gaf Rijkswaterstaat opdracht om de geofysische situatie en de ecologie van zeebodemdieren in de Klaverbank te bestuderen (VikingLink, 2015, zie figuur 2.27). Hierbij zijn op 42 locaties monsters genomen en zijn er op 39 locaties video-opnamen gemaakt met behulp van een Remotely Operated Vehicle (ROV). Zie voor meer informatie over de BISI-methode en programmering in het hoofdstuk over de kwaliteitsanalyse van Noordzeegebieden (hoofdstuk 3.3). Verder zijn kwelders in de gebieden van de Voordelta en Noordzeekustzone geprogrammeerd in het VEGWAD-programma (zie hoofdstuk 2.2).



Figuur 2.28 Voorbeeld van een geofysische en ecologische studie van zeebodemdieren in de Klaverbank in 2015. Te zien is een kaart met de dichtheid van rotsblokken.

De data die nodig is voor de bepaling van habitattypen in deze Noordzeegebieden zijn een combinatie van bathymetrie, geomorfologie, VEGWAD en duinkarteringen. Deze VEGWAD- en duinkarteringen zijn schaars in de Noordzeegebieden en komen alleen voor in de Voordelta en de Noordzeekustzone. Het overgrote deel van de HR-gebieden wordt bepaald aan de hand van de



Figuur 2.29 Klaverbank. Links dieptekaart (www.edodnet-bathymetry.eu), rechts sedimentsamenstelling (Noordzeeloket).

bathymetrie in combinatie met de geomorfologie.

De data van de bodemdiepte in onder andere de Doggersbank en Klaverbank is in de recente doeluitwerking gehaald uit de modellen van het EMODnet-Bathymetry Digital Terrain Model (2017). Voor de riffen in de Klaverbank is de sedimentsamenstelling van belang, dat ontsloten is door het Noordzeeloket (zie figuur 2.28).

Voor het Natura 2000-gebied Vlakte van Raan, Voordelta en de Noordzeekustzone worden de dieptegegevens gebruikt die zijn verkregen door de jaarlijkse Jarkus-raaien. Dit zijn raaien van de duinenrij tot aan een zeebodem van -13m NAP, opgeslagen in het Landelijk Opslagsysteem Lodingen (LOL) van Rijkswaterstaat en het vaklodingen meetnet van MWTL-RWS (ISWA2), die eens in de 3 tot 6 jaar (-13 tot -20m NAP) gemeten wordt, afhankelijk van de stabiliteit (Stuijfzand et al., 2014). Voor de terrestrische delen worden zoals benoemd vegetatiekarteringen gemaakt, geprogrammeerd vanuit VEGWAD en aangevuld met karteringen uit duingebieden. Voor de gebieden dieper dan -20m NAP in de Noordzee (Doggersbank, Klaverbank) worden de dieptegegevens ontsloten door het EMODnet Bathymetry Digital Terrain Model (DTM), waarvan de meest recente update uit 2017 is (Figuur 2.29).

Pilot Klaverbank

De vertaling van het areaal in het Natura 2000-gebied de Klaverbank wordt bepaald door het voorkomen van hard substraat dat zich boven het sedimentoppervlak verheft (Didderen et al., 2019). Het kenmerk van dit habitattype riffen van open zee (H1170) is de aanwezigheid van dit stabiele harde substraat in de vorm van grote zwerfkeien en/of een grove grindfractie (schelpenbanken). Er kan sprake zijn van het voorkomen van een mozaïek van grove sedimenttypen waar grind en keien afgewisseld worden met grof zand. De gebieden met grof zand liggen doorgaans dieper dan -30 meter NAP en vallen daardoor niet onder habitatsubtype H1110B. De oppervlakte van het type H1170 bedraagt volgens de laatste schattingen circa 890 km² op basis van een interpolatie van de Klaverbank survey (Lavaleye, 2014), uitgevoerd door Periplus in opdracht van Rijkswaterstaat (van den Oever et al., 2018). Dit is ongeveer 54% van de oppervlakte van de totale Klaverbank (zie Figuur 2.30). De interpolatie heeft geleid tot een soort kanskaart. De oppervlakte van de categorieën 'zeker', 'waarschijnlijk', 'mogelijk' en 'waarschijnlijk niet' H1170 zijn hieronder weergegeven:

- Zeker H1170: 2 km²
- Waarschijnlijk H1170 (ZGB): 257 km²
- Mogelijk H1170 (ZGB): 363 km²
- Waarschijnlijk niet H1170: 268 km²

GIS-tool

Door de interpolatie van het puntenmeetnet zijn de uitzonderingsregels niet van toepassing, waardoor de HGT niet gebruikt wordt voor Noordzeegebieden.

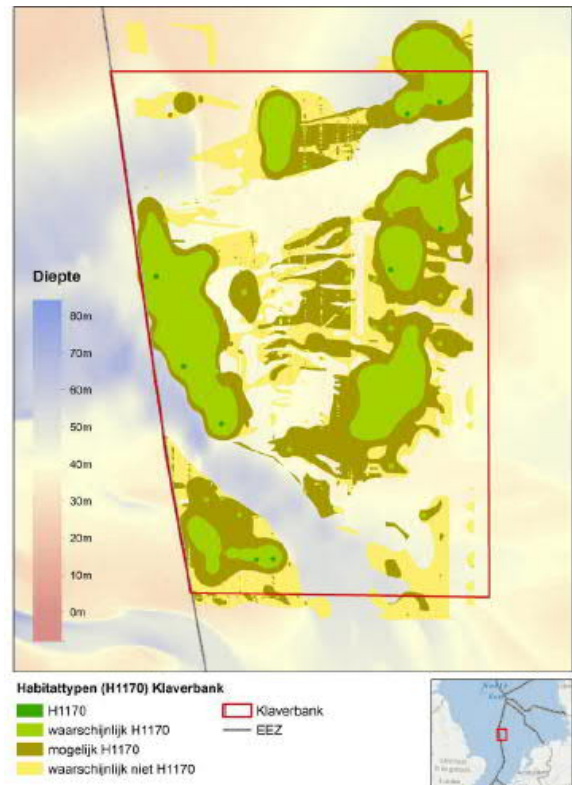
Basisvertaling

Volgens het meest recente methodiekdocument habitatkarteringen dat is uitgegeven door BIJ12 (Bal & Damm, 2018) moet er voor de vertaling naar habitattypen gekeken worden naar verschillende stappen. De eerste stap is de "basisvertaling van de landelijke vegetatietypen naar één of meer habitattypen, volgens de definitietabel habitattypen". Aangezien de vegetatietypen van zowel terrestrische (H13-serie, H21-serie) als mariene habitattypen (H1140) zijn besproken in de overige dienstbeschrijvingen habitattypen, worden de drie overgebleven (Nederlandse) mariene habitattypen besproken in dit hoofdstuk.

Unieke habitattypen

H1110B	permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone)
H1110C	permanent overstroomde zandbanken (Doggersbank)
H1170	riffen (Klaverbank)

Het gebruikte bronmateriaal voor de vertaling van deze kenmerkende habitat(sub)typen staat weergegeven in tabel 2.10. In de volgende paragrafen wordt dieper op de individuele gebieden ingegaan, respectievelijk Vlakte van Raan, Voordelta, Noordzeekustzone en Doggersbank. De Klaverbank is al in de pilot behandeld.



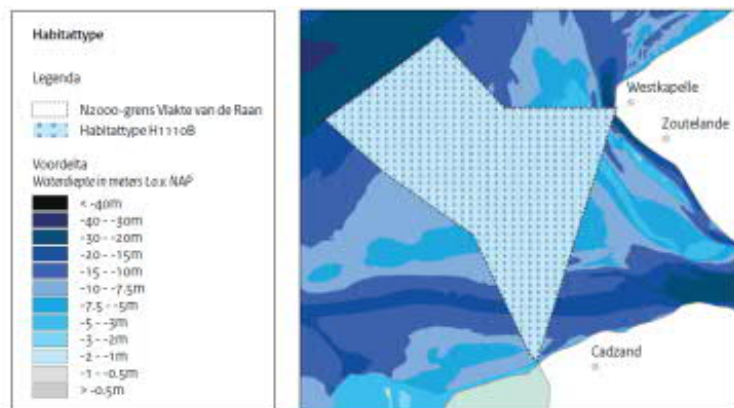
Figuur 2.30 Kaart van de verspreiding van habitattype Riffen H1170 (van den Oever et al., 2018).

Tabel 2.10. Gebruikt bronmateriaal voor de vertaling naar specifieke mariene habitat(sub)typen wat betreft de aangewezen Natura 2000-gebieden van de Nederlandse Noordzee.

Meetnet	Habitattype	Omschrijving
Vaklodingen MWTL-RWS	H1110B	Alleen in Vlakte van Raan, Voordelta en Noordzeekustzone
Emodnet-bathymetry (DTM)	H1110C	Alleen in Doggersbank
Jarkus-raaien MWTL-RWS	H1140	Alleen in Voordelta en Noordzeekustzone
Emodnet-bathymetry DTM en Noordzeeloket (sedimentsamenstelling)	H1170	Alleen in Klaverbank
VEGWAD	H13-serie	Alleen in Voordelta en Noordzeekustzone

Vlakte van Raan

Het gehele oppervlak van 17.521 hectare van het Natura 2000-gebied Vlakte van de Raan bestaat uit "permanent met zeewater van geringe diepte overstromde zandbanken", oftewel habitatsubtype H1110B (Figuur 2.29). Dit habitatsubtype komt niet alleen voor in de Vlakte van Raan, maar ook in monding van de Westerschelde vanaf de lijn Vlissingen-Breskens en verder in de gehele Nederlandse kustzone.



Figuur 2.31 Verspreiding habitattypen H1110B, Natura 2000-gebied Vlakte van de Raan (www.noordzeeatlas.nl).

Voordelta

In het totaaloverzicht van het Beheerplan Voordelta 2015-2021 wordt niet alleen het habitattypen H1110 meegenomen, maar ook de droogvallende slik- en zandplaten (H1140). Het advies was om in het beheerplan Voordelta 2015-2021 de toewijzing tussen H1110 en H1140 op basis van de MWTL-dieptelodingen mogelijk ruimtelijk te optimaliseren. In 2014 waren immers de gebruikte Jarkus-raaien niet gebiedsdekkend voor het hele areaal van de Voordelta (Stuijzand et al., 2014). Hoewel bekend is dat in de Voordelta bijna het gehele areaal uit habitatsubtype H1110B bestaat, is er uit de evaluatie van de eerste beheerplanperiode geconstateerd dat er nog geen goed onderscheid te maken is tussen habitatsubtypen H1110A en H1110B. Aangezien dit van ondergeschikt belang is voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen voor dit gebied, is er besloten om geen aanvullende monitoring (evt. bodemonsters) uit te voeren om het onderscheid tussen deze habitatsubtypen te bepalen (Stuijzand et al., 2014). Hetzelfde argument wordt beschreven voor het onderscheid tussen subtype H1140A en H1140B, alhoewel het merendeel van het habitattypen in de Voordelta het subtype B (slik- en zandplaten Noordzeekustzone) betreft. De toewijzing van kwelders (H13-serie) en duingebieden (H2110) die bij het Natura 2000-gebied Voordelta behoren wordt verkregen vanuit het VEGWAD-programma (zie eerdere dienstbeschrijving terrestrische vegetatie voor Rijkswaterstaat).

Noordzeekustzone

De vertaling naar habitat(sub)typen voor de Noordzeekustzone zijn voor de mariene habitattypen gebaseerd op dezelfde dieptegegevens van RWS (2005), als waar de zoute ecotopenkaart op gebaseerd is. Het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone bestaat uit de volgende unieke habitatsubtypen (Lammers, 2016):

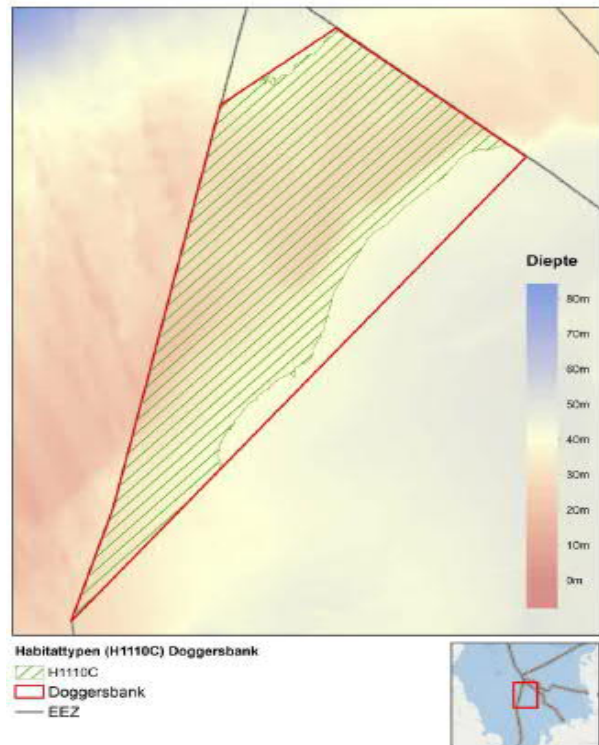
- H1110B permanent overstromde zandbanken (Noordzeekustzone)
- H1140B slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)
- H1310A zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)
- H1310B zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)
- H1330A schorren en zilte graslanden (buitendijks)

- H2110 embryonale duinen
- H2120 helmduinen
- H2190B vochtige duinvalleien (kalkrijk)

De kwelders (H13-serie) worden door het VEGWAD-programma in kaart gebracht, aangevuld met karteringen van duingebieden van de eilanden (Ministerie van Defensie en SBB), waardoor alleen de habitatsubtypen H1110B en H1140B overblijven voor de mariene habitattypen. In vergelijking met de Voordelta komen hier dus niet mogelijke subtypen van H1110A en H1140A voor. De meest recente habitattypenkaarten uit 2014 zijn goedgekeurd voor gebruik als input voor de berekeningen met AERIUS (Monitor 2014.2.1) in januari 2015 ten behoeve van de PAS.

Doggersbank

De vertaling van het areaal in het Natura 2000-gebied de Doggersbank wordt bepaald door de bodemligging zoals deze verzameld en ontsloten wordt via het EMODnet Bathymetry Digital Terrain Model (DTM) uit 2017. In figuur 2.30 is te zien dat de vertaling naar het specifieke habitatsubtype H1110C gebeurt op basis van de grens van -40 meter NAP (van der Have et al., 2019).



Figuur 2.32 Kaart van de verspreiding habitatsubtype H1110C (Rijkswaterstaat WVL, PDOK).

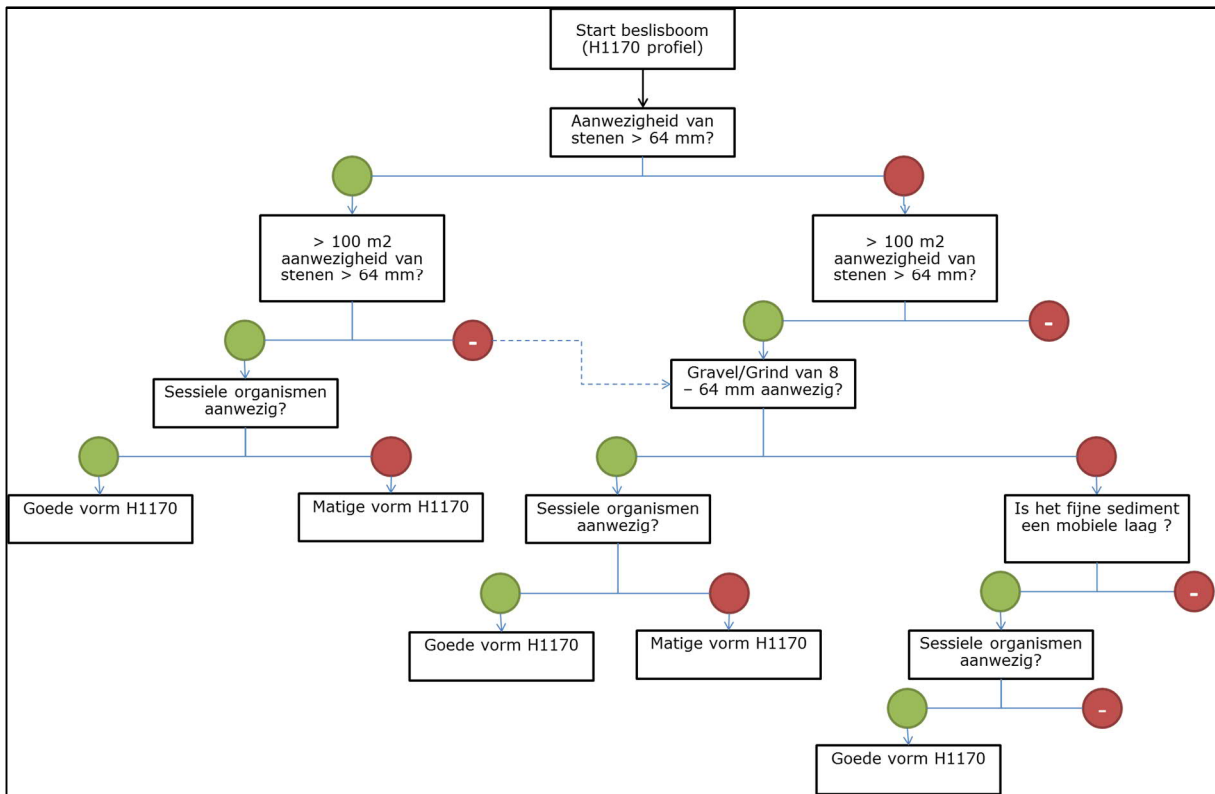
Mozaïekregel

Waar de brongegevens zijn geïnterpoleerd is de mozaïekregel niet van toepassing. Zie de volgende sectie voor de bepaling van het habitatype uit de toegepaste interpolatie.

Beperkende Criteria

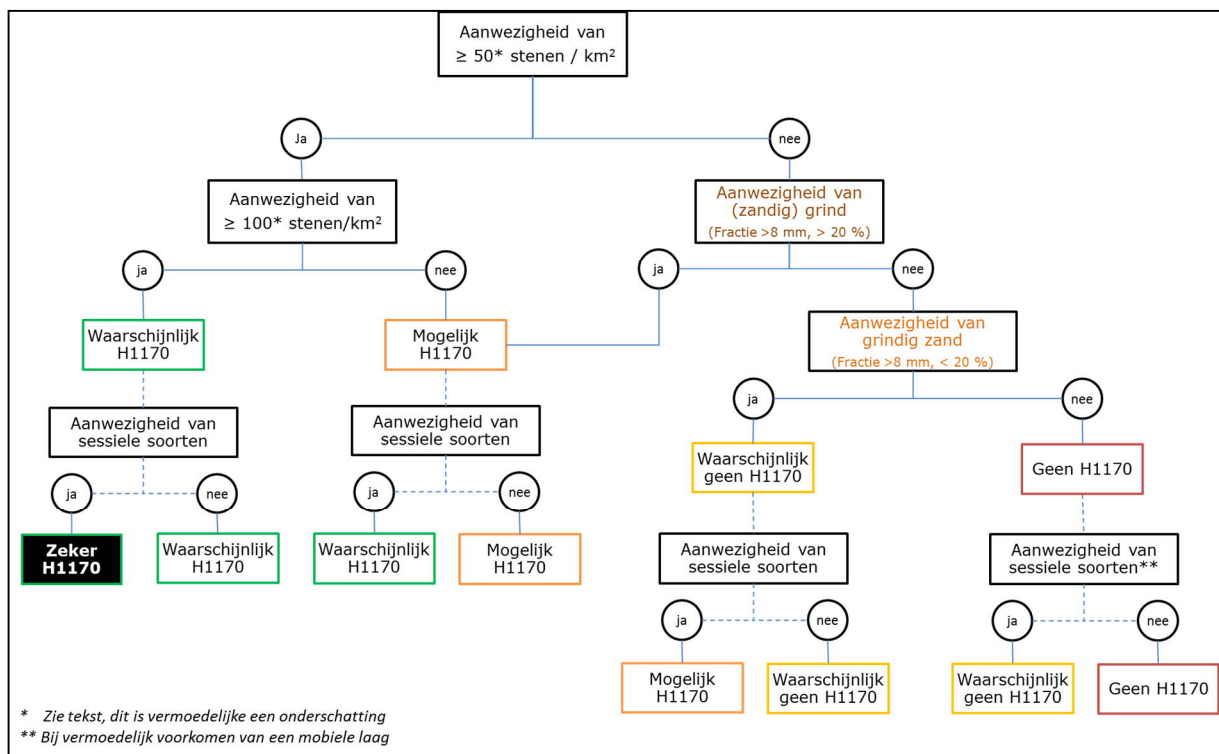
De beperkende criteria en het verschil in de subtypen voor permanent overstroomde zandbanken (H1110) omvat in de kern het verschil in minimale bathymetrie. Voor subtypen A en B is deze vastgesteld op -20m NAP, terwijl voor subtype C een minimale diepte van -40m NAP is vastgesteld, omdat het doorzicht hier tot 40 meter diepte reikt.

De beperkende criteria voor riffen (H1170) omvat de substraatgrootte en de aanwezigheid van sessiele (op 1 plaats bevestigde/vastgegroeide) organismen die afhankelijk zijn van dat harde substraat. Hard substraat (rotsen, rotsblokken of stenen) dat groter is dan 64 mm is dus vereist om te vertalen naar dit habitatype. Kleinere stenen, grind en schelpen met een afmeting van 8 tot 64 mm wordt alleen meegerekend tot H1170 indien er daadwerkelijk sessiele soorten op leven en ze deel uitmaken van een gebied met hard substraat dat groter is dan 64 mm. Grind en fijnere sedimenten kleiner dan 8 mm horen alleen tot dit habitatype indien deze sedimenten een dunne, mobiele laag over stenen en grof grind, of indien ze in mozaïek voorkomen met de goede of matige vormen van dit habitatype. Deze beperkende criteria zijn vertaald in de beslisboom zoals is opgesteld in Figuur 2.33 (Van den Oever et al., 2018). Deze criteria blijken echter op zee niet zo nauwkeurig te monitoren, waardoor uit deze stroomdiagram een toegepaste beslisboom is gemaakt (zie Figuur 2.34), waar de kans op de aanwezigheid van habitatype H1170 wordt gekarteerd (zie Figuur 2.30).



Figuur 2.33 H1170 Stroomdiagram conform de beschrijving in het profieldocument H1170.

● = Ja, ● = Nee, ●- = Geen H1170

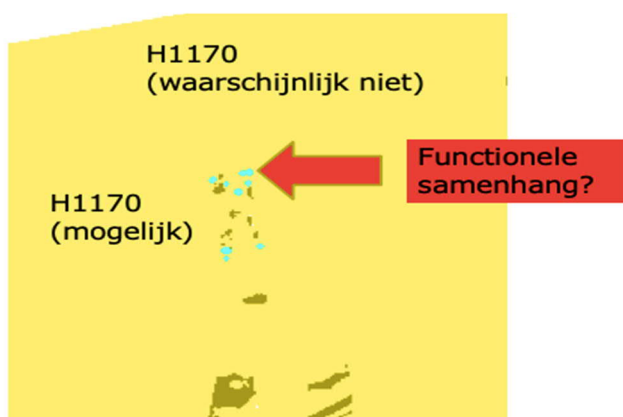


Figuur 2.34 Toegepaste beslisboom voor de beschikbare data voor de toegepaste bepaling van aanwezigheid van habitattypen H1170 (riffen) op de Klaverbank.

De beperkende criteria van de overige habitattypen die voorkomen in onder andere de Voordelta en de Noordzeekustzone (H1140, H13-serie, H21-serie) zijn besproken in de dienstbeschrijvingen habitattypen van de intergetijden (zie hoofdstuk 2.2) en van kweldergebieden (zie hoofdstuk 2.1).

Minimumoppervlak

Het minimumoppervlak voor habitatype H1110 (ondiepe zandbanken) is 10 hectare, eventueel in combinatie met functionele samenhang. Momenteel is een eigen minimumoppervlak voor H1140 in onderzoek, maar vooralsnog is dit toegewezen als het standaard minimumoppervlak van 1 are. Vanwege de interpolatietechnieken en de uitkomst in een waarschijnlijkheidskaart voor habitatype H1170 (riffen) van de Klaverbank is het automatiseren van deze functie voor habitatype H1170 daarom niet van toepassing. Ook de toepassing van de functionele samenhang is niet aan de orde, vanwege de interpolatiemethode. Aangezien er bij habitatype H1170 zoekgebieden zijn, zou je een overschat beeld krijgen wanneer deze zoekgebieden meegenomen worden in het bepalen van de vlakken waarvoor functionele samenhang wordt uitgevoerd (zie Figuur 2.35).



Figuur 2.35 Ingezoomd beeld van de zoekgebieden van H1170 in de Klaverbank in combinatie met kleine oppervlakten na toepassing van de interpolatiemethode. Kleine (geïnterpoleerde) oppervlakte van mogelijk H1170 zouden hierbij in functionele samenhang worden gezien met andere zoekgebieden habitattypen van H1170 wat de basis van een betrouwbare habitatkaart niet ten goede komt.

Discussie & Aanbevelingen

Terughoudendheid is aanbevolen voor wat betreft de beoordeling van de habitatkaarten van de aquatische Noordzeegebieden. De interpolatiemethode van een puntenmeetnet geeft een waarschijnlijkheidskans van het voorkomen van habitattypen voor het geval van habitatype H1170 (riffen) op de Klaverbank, weergegeven in zoekgebieden. Schaarste aan betrouwbaar bronmateriaal in het verleden voor de Klaverbank maakt het lastig om momenteel een betrouwbaar beeld te schetsen over de verspreiding en trend van habitatype H1170, zowel in kwantiteit als in kwaliteit. Het combineren van morfologische en ecologische aspecten is in het geval van de riffen zeer aan te raden. Ook is het van belang om bij de ontwikkeling of aanpassing van het monitoringsprogramma na te denken over de wens om de verzamelde informatie zoveel mogelijk vlakdekkend te kunnen presenteren en te interpreteren, net zoals is gedaan met de zoute ecotopen (van den Oever, 2018).

Deelconclusie Noordzee

De vertaling naar mariene habitat(sub)typen voor Natura 2000-gebieden in de Noordzee wordt gemaakt op basis van dieptekaarten die gemonitord worden uit vaklodingen en jarkus-raaien door MWTL-RWS langs de Noordzeekustgebieden (Vlakte van Raan, Voordelta en Noordzeekustzone) en Sonar (Hydrografische Dienst van de Koninklijke Mariene). Deze gegevens zijn onder andere gemodelleerd in een Digital Terrain Model (DTM) en ontsloten door Emodnet-bathymetry. Sedimentsamenstelling van de bodem wordt bepaald aan de hand van happers, schavers en video-opnamen. Specifieke mariene habitattypen langs de kustzone zijn H1110B en H1140B, terwijl H1110C kenmerkend is voor de Doggersbank. Voor de Klaverbank is de sedimentsamenstelling van het hard substraat kenmerkend voor de vertaling naar habitatype riffen (H1170). Waar de bemonstering gebeurt op vaste meetpunten, wordt er daarna een interpolatie uitgevoerd voor de bepaling van de waarschijnlijke aanwezigheid van dit habitatype.

Verder worden er in de Voordelta en Noordzeekustzone ook kwelders (VEGWAD) en duingebieden (Staatsbosbeheer, Ministerie van Defensie) gekarteerd.

2.4 Meren & Rivieren

Programmering & Ontsluiting

De Kader Richtlijn Water (KRW) vereist gegevens over de soortensamenstelling en relatieve bedekking van de onderscheiden groeivormen. Natura 2000 vereist gegevens over waterplanten, waarvoor instandhoudingsdoelen zijn bepaald, zoals kranswieren. De inwinningmethode die gebruikt wordt is een combinatie van op zicht en harkworpen per permanent quadraat (pq). De eisen hiervan zijn gecombineerd voor de waterplantenkarteringen van meren die onder toezicht van Rijkswaterstaat staan. De frequentie van het inwinprogramma van de Natura 2000-gebieden van Rijkswaterstaat, bestaande uit het IJsselmeer, Markermeer en de Randmeren is driejaarlijks (Tabel 2.11). Voor het Markermeer en de Veluwerandmeren zijn de meest recente meetjaren 2019, voor het IJsselmeer en het Zwarte Meer is dit 2020.

Tabel 2.11. Programmering RWS-waterplantenkarteringen in Nederland.

Gebied	Meetpunten	Frequentie	Parameters	Methode
Meren	Per wl: meestal tientallen - pq's	Driejaarlijks	Bedekking van groeivormen (1) en soortensamenstelling en bedekking per soort	5 harkworpen per pq, bij pq's in grid IJsselmeergebied 1-3 worpen per pq
Meren: IJsselmeer, Markermeer en Randmeren	N2000: ca 10000 in vlak-dekkend raster, evenredig verdeeld over totale gebied. Subset van 160 voor KRW	Driejaarlijks	Totale bedekking en de bedekking per soort	Op zicht en met 1-3 harkworpen per pq
Rivieren	Per wl: meestal tientallen - stukken oeverlengte van 100 m	Driejaarlijks	Bedekking van groeivormen en soortensamenstelling en bedekking per soort	Op zicht
Kanalen	Per wl: tientallen stukken oeverlengte van 100 m	Zesjaarlijks	Bedekking van groeivormen en soortensamenstelling en bedekking per soort	Op zicht

(1) submers, drijfbladplanten, emers, flab, kroos, oevervegetatie

Voor de oevers zijn in het verleden zoete ecotopenkarteringen gebruikt voor de bepaling van habitattypen. Op basis van de kartering uit 2004 zijn de T0-kaarten opgesteld (Willems et al., 2007), die specifieke habitattypen zoals ruigten en zomen karteren (zie terrestrische vegetatie). Voor specifieke gebieden vullen ook vegetatiekarteringen van andere instanties de habitatkaart van het Natura 2000-gebied aan, zoals bij het Workumer Nieuwland (Staatsbosbeheer, 2002), de Makkumer Noordwaard (It Fryske Gea, 2006) en de oeverlanden van het Zwarte Meer (Alterra, 2009). De laatste habitattypenkaarten (T0) zijn in 2013 afgeleverd (Janssen & van der Zwaag, 2013). Voor de T1-kaarten en verder zal de zoete ecotopenkaart niet meer gebruikt worden voor de bepaling van vegetatie- en habitattypen, omdat hier geen veldwerk voor is uitgevoerd. Dit zal door de instanties die de oevers karteren in vegetatietypen (rVvN) moeten worden beschreven, aangezien dit veel nauwkeuriger informatie zal geven. In het landelijk habitatprotocol (Bal & Damm, 2018) wordt ook voorgeschreven dat een vegetatiekaart als bron moet gelden en geen ecotopenkaart.

Wat betreft de dataverwerking geldt dat vanaf 1990 wordt ArcGIS Inverse Distance Weighting (IDW) gebruikt als interpolatiemethode voor waterplanten. Deze interpolatiemethode werkt met gridcellen en zoekstralen (IDW-methode resp. 10 x 10m en 150m) om een schatting te maken van de bedekking tussen de monsterpunten. Deze interpolaties worden voor alle plantensoorten toegepast. Aangezien iedere soort zijn eigen groeiwijze heeft is vanaf 1994 de verwerkingsapplicatie FytoGIS gebruikt om het probleem van 'oprekking' op te lossen door

alle oppervlakte kleiner dan 10 hectare weer te geven als '<10 ha' en niet de absolute waarde. De grote velden waterplanten worden met de huidige interpolatiemethode redelijk benaderd. Hierbij speelt ook de afstand tussen de meetpunten een rol. Aangezien de veldgegevens berusten op schattingen en puntgegevens zijn geïnterpoleerd, zijn de berekende oppervlakten dus geen exacte kopie van de werkelijkheid. Toch geven de verspreidingsgegevens een betrouwbaar beeld en de jaarlijkse verschillen zijn zeker niet het gevolg van ruis in de methodiek (Postema & de Witte, 1999).

Beheer en opslag van de data van waterplanten vindt plaats in de database DONAR (Data Opslag Natte Rijkswaterstaat). De gegevens van de geïnterpoleerde waterplantenkartering van 2011 t/m 2018 worden tevens ontsloten in de Geoweb-waterplantenviewer voor de verschillende meren in midden-Nederland.

Het is echter soms nodig nieuwe vlakken te definiëren rond de groeiplaatsen van soorten. Dit is het geval voor soorten die ervoor zorgen dat bepaalde vegetaties kwalificeren voor habitattypen. Dit is niet opgelost in de lokale typologie bij waterplantenkarteringen die omgezet worden naar watervegetatievlakken. Bal & Damm (2018) beschrijven het advies door per soort(groep) buffers (samengevoegde cirkels) rond de groeiplaatsen te laten berekenen. Op land met een straal van 5,64 meter (oppervlakte is dan 100m²) en op water met een straal van 20 meter (oppervlakte is dan 1256,6m²). De shapes hiervan kunnen vervolgens gebruikt worden om het vegetatietype- of habitattypebestand mee aan te vullen via union, waarna de informatie van de typen overgenomen moet worden en rekening gehouden moet worden met de grenzen van water- en landhabitats, paden, bossen en dergelijke.

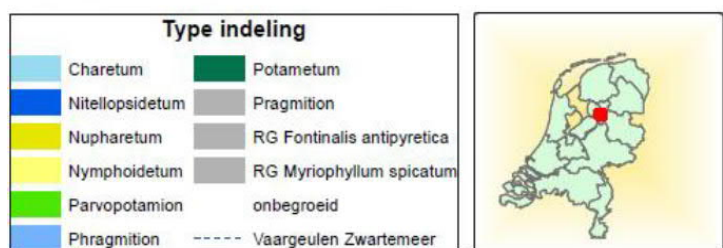
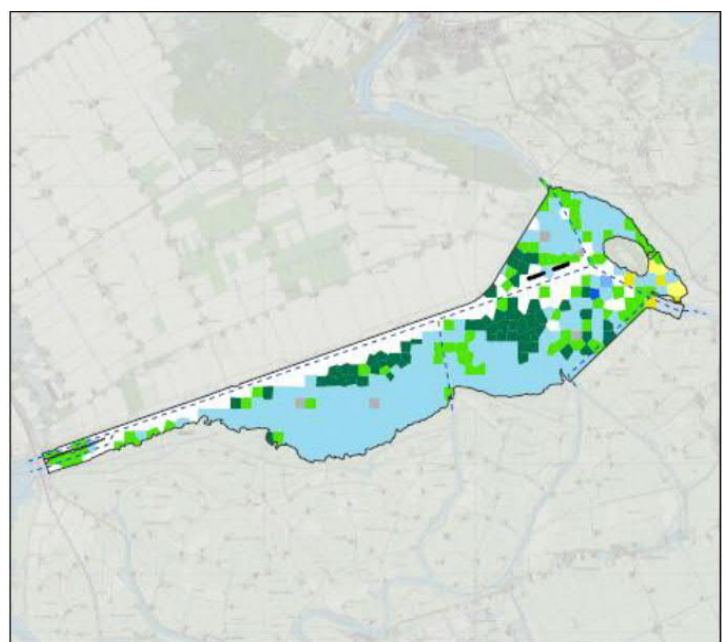
Pilot Zwarte Meer

In het Zwarte Meer zijn in 2018 verschillende waterplantensoorten gemonitord in het Rijkswaterstaat MWTL-programma (460 punten) en ontsloten in DONAR. Dit betreft zowel soorten die behoren tot de kranswieren als de fonteinkruiden (zie tabel 2.12).

Tabel 2.12 Vertaling van waterplantensoort naar vegetatietypen die behoren tot een voorkomend habitattype in het Zwarte Meer (2018).

Waterplantensoort	Vegetatietype
Sterkranswier	Associatie van sterkranswier
Kranswier (soortgroep)	Niet gespecificeerd
Doorgroeid fonteinkruid	Associatie van doorgroeid fonteinkruid
Watergentiaan	Watergentiaan-associatie
Witte waterlelie	Associatie van witte waterlelie & gele plomp
Gele Plomp	

De soorten die aansluiten bij een specifiek vegetatietype zijn opgesomd in een conceptuele vegetatiekaart (zie Figuur 2.36 en tabel 2.13).



Figuur 2.36 (Ontwerp-) vegetatietypenkaart Zwarte Meer 2018 (Coops, 2019).

Tabel 2.13 Statistieken behorende bij de vegetatiekartering Zwarte meer 2018 (Coops, 2019).

Associatie (wet. naam)	Associatie (ned. naam)	opp. (ha)	opp. (%)
4Ba3 Charetum asperae	Associatie van Ruw kransblad	838	47,6
4Ba1 Nitellopsidetum obtusae	Associatie van Sterkranswier	3	0,2
5Ba1 Ranunculo fluitantis - Potametum perfoliati	Associatie van Doorgroeid fonteinkruid	220	12,5
5Ba4 Potameto-Nymphoidetum	Watergentiaan-associatie	16	0,9
5Ba3 Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Waterlelie en Gele plomp	21	1,2
5Bc Parvopotamion	Verbond van kleine fonteinkruiden	268	15,2
8Bb Phragmition	Riet-verbond	8	0,5
RG Myriophyllum spicatum	Rompgemeenschap van Aarvederkruid	12	0,7
RG Fontinalis antipyretica	Rompgemeenschap van Bronmos	2	0,1
Onbegroeid/vegetatieloos		371	21,1

GIS-tool

Net als bij de Noordzeegebieden is voor de waterplantenkarteringen door de verwerkte interpolatiemethode geen habitatkartering met behulp van de HGT uitgevoerd. Meer onderzoek naar deze interpolatietechnieken is nodig om een beter advies te kunnen geven voor de eventuele toegevoegde waarde van de toepassing van de uitzonderingsregels.

Basisvertaling

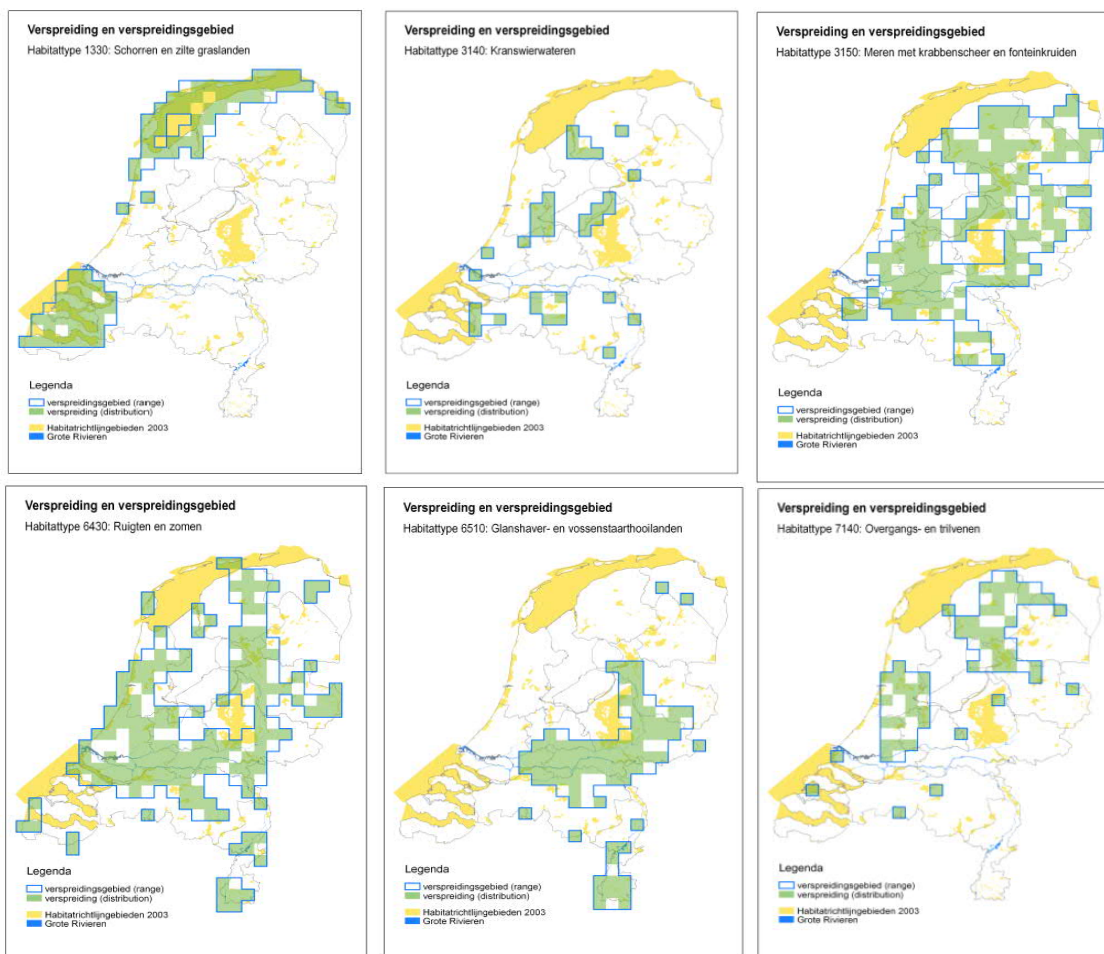
In de Natura 2000-gebieden van het IJsselmeergebied zijn de volgende unieke habitat(sub)typen vertaald voor de T0-kaarten (tabel 2.17, Janssen & van der Zwaag, 2013):

Tabel 2.14 Voorkomende habitattypen IJsselmeergebied T0.

H1330B	schorren (binnendijks)
H3140	kranswierwateren
H3150	meren met krabbenscheer en fonteinkruiden
H6430	ruigten en zomen
H6510B	glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (grote vossenstaart)
H7140	overgangs- en trilvenen

De habitattypen H3140 en H3150 zijn de meest voorkomende in deze Rijkswateren, terwijl de overige habitat(sub)typen incidenteel voorkomen (zie Figuur 2.37). Voor de T0-kaarten is de vertaling naar kranswierwateren (H3140) gemaakt op basis van de aanwezigheid van de typische verzamelsoort 'kranswier' (*Chara* subsp.). Tijdens de productie van deze T0-kaarten werd er in de waterplantenkarteringen nog geen onderscheid gemaakt in kranswiersoorten, alleen in het geslacht *Chara*. (of eventueel *Nitellopsis obtusa*). De landelijke verspreidingskaart van kranswier (www.verspreidingsatlas.nl) is gebruikt om de soorten in het IJsselmeergebied te duiden. Verder is in Noordhuis (2000, p.42) gespecificeerd dat in dit gebied voornamelijk de kranswiersoorten Ruw kransblad (*Chara aspera*), Brokkelig kransblad (*Chara contraria*) en *Chara tomentosa* (inmiddels verdwenen uit Nederland) voorkomen. De combinatie van deze aangetroffen soorten wijst op het verbond *Charion fragilis*, waaruit alle associaties classificeren voor habitattype H3140.

Voor habitattype H3150 is de classificatie gemaakt op basis van de aanwezigheid van de associatie van Doorgroeid fonteinkruid (*Potametum perfoliati*). Gebieden waarbij zowel soortgroepen kwalificeerden naar H3140 als H3150 zijn vertaald naar een complex vlak van 50% H3140 en 50% H3150 in de T0-kaarten, vanwege de afwezigheid van nauwkeurigere informatie.

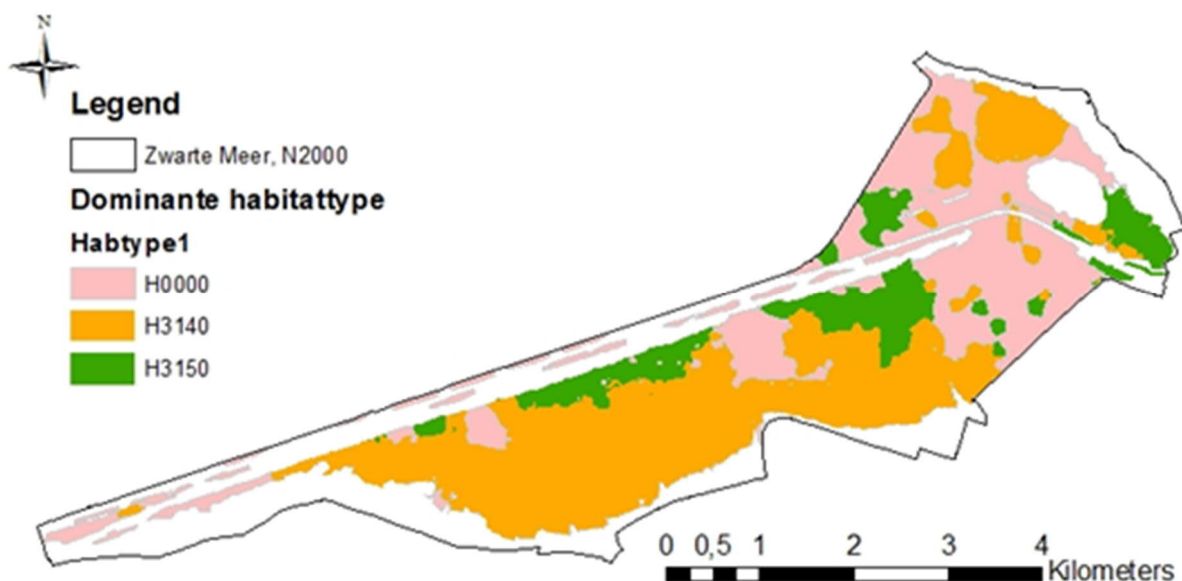


Figuur 2.37 Verspreidingsgebied van de unieke habitattypen voor waterplantenkarteringen in DONAR, bron: Profieldocumenten (LNV/Alterra).

Tabel 2.15 Karakteristieke soorten uit het waterplantenmeetnet van Rijkswaterstaat in het IJsselmeergebied.

Waterplantsoort	Vegetatietype	Toelichting
Sterkranswier	Associatie van sterkranswier	Behorend bij habitattype H3140 (kranswier)
Kranswier	n.v.t.	Soortgroep. Behorend bij habitattype H3140
Doorgroeid fonteinkruid	Associatie van doorgroeid fonteinkruid	Behorend bij habitattype H3150
Watergentiaan	Watergentiaan-associatie	Behorend bij habitattype H3150
Witte waterlelie	Associatie van witte waterlelie en gele plomp	Behorend bij habitattype H3150
Gele plomp	Associatie van witte waterlelie en gele plomp	Behorend bij habitattype H3150
Groot blaasjeskruid (alleen in 2013!)	Associatie van groot blaasjeskruid.	Behorend bij habitattype H3150

Vanuit de vegetatiekartering (zie Figuur 2.36, Tabel 2.13) kunnen de habitattypen van het Zwarte Meer (2018) worden vertaald en een habitatkaart worden gemaakt (zie Figuur 2.38). De associatie van Ruw kransblad en de associatie van sterkranswier worden vertaald naar habitattype H3140, dit is 841 ha (47,8%) van het areaal. De associatie van doorgroeid fonteinkruid, de associatie van witte waterlelie & gele plomp en de watergentiaan-associatie worden vertaald naar H3150. Dit is 367 ha (15,2%).



Figuur 2.38 Habitatkaart van het Zwarte Meer (2018) gebaseerd op de dominantie van waterplantensoorten, behorend tot de habitattypen H3140 (kranswieren) en H3150 (fonteinkruiden) en de interpolatiemethode in het IJsselmeergebied m.b.v. FytoGIS.

Voor de kartering van de oeverlanden wordt vanaf de T1-kaarten geen gebruik gemaakt van de zoete ecotopenkaarten, maar van vegetatiekarteringen (rVvN), waar veldwerk voor is uitgevoerd. Deze karteringen worden gedaan door instanties zoals Staatsbosbeheer. Voor deze dienstbeschrijving is alleen naar de waterplantkarteringen gekeken. Voor een geheel Natura 2000-gebied zouden in de toekomst de verschillende karteringen sluitend moeten zijn, door o.a. de oeverkarteringen van Staatsbosbeheer te combineren met de waterplantenkarteringen van RWS.

Mozaïekregel

Sinds binnen de MWTL-waterplantenkarteringen in puntenraaien (pq's) gemonitord worden en hier per soort een interpolatie op wordt toegepast, ontstaat er een vlakdekkende waarschijnlijkheidskans op het voorkomen van de desbetreffende soort. Net als bij de Noordzeegebieden wordt hiervoor het toepassen van de mozaïekregel afgeraden.

Beperkende Criteria

Voor de beperkende criteria is er voor de vertaling van de associatie van doorschijnend glanswier (*Nitellatum translucens*) naar habitatype H3140 sprake dat het "niet in fijnschalig mozaïek mag zijn met goede zelfstandige vegetaties van H3130". Aangezien habitatype H3130 (zwakgebufferde vennen) niet voorkomt in de gebieden van Rijkswaterstaat wordt er voldaan aan dit criterium. De overige beperkende criteria binnen H3140 spreekt van "mits niet in vochtige duinvalleien" voor de associaties van stekelharig, ruw en brakwater kransblad. Aangezien voor de metingen in de Rijkswateren geldt dat deze niet in de buurt van duinen aanwezig zijn, wordt ook aan dit criterium voldaan.

Voor de beperkende criteria is er voor de vertaling naar habitatype H3150 sprake van "mits in vlakvormige wateren, of in lijnvormige wateren voor zover de begroeiing aansluit bij die van het aangrenzende vlakvormige water". Dit voor wat betreft de associaties van doorgroeid en glanzig fonteinkruid, de krabbescheer-associatie en de associatie van groot blaasjeskruid. Aangezien de gebieden de rijksmeren betreft, voldoen deze allen aan het criterium van de vlakvormige wateren.

Voor de associatie van Witte waterlelie & Gele plomp en de watergentiaan-associatie geldt verder dat naast de bovenstaande beperkende criteria ook minstens één van de volgende plantensoorten aanwezig dient te zijn voor de vertaling naar habitatype H3150:

- Doorgroeid fonteinkruid

- Gegolfd fonteinkruid
- Glanzig fonteinkruid
- Langstengelig fonteinkruid

Binnen de MWTL-waterplantensoorten karteringen zijn in de periode 2011-2018 doorgroeid en glanzig fonteinkruid apart gekarteerd:

Begroeiingen van kranswieren en van fonteinkruiden kunnen een hele lage bedekking hebben. Een ander beperkend criterium binnen de habitattypen H3140 en H3150 is dat er pas van een vegetatievormend voorkomen sprake is indien 5% van het bemonsterde oppervlak wordt bedekt. Indien er echter in raaien wordt bemonsterd (zoals in het IJsselmeergebied), dan moet dit percentage vertaald worden als "meer dan 0%". Dus op elk meetpunt waar de relevante waterplanten worden aangetroffen, moet ervan worden uitgegaan dat daar een percentage van 5% wordt gehaald.

Minimumoppervlak

In de geïnterpoleerde T0-kaarten zijn vlakken gespecificeerd die kleiner zijn dan het minimumoppervlak, maar deze betreffen functioneel samenhangende mozaïeken (Janssen & van de Zwaag, 2013). Voor de huidige generatie habitatkaarten wordt de toepassing van het minimumoppervlak in combinatie met functionele samenhang afgeraden te gebruiken, aangezien de interpolatiemethode al een inschatting maakt op de ruimtelijke voorkomens van desbetreffende habitattypen.

Discussie & Aanbevelingen

Er zijn meerdere punten die spelen. Ten eerste geldt een uitzondering voor het karteren van waterplanten in grote wateren, omdat hierbij andere methodieken worden gehanteerd. Waterplanten zijn niet altijd goed te zien op de standaard beschikbare luchtbeelden, omdat ze maar een korte periode in het seizoen optimaal ontwikkeld zijn. Begroeiingen van waterplanten in grote wateren worden vaak door middel van steekproeven bemonsterd vanuit een boot, waarbij de meetpunten in raaien liggen met een vaste afstand tussen de punten. Vlakdekkende kaarten worden verkregen door interpolatie van de geclassificeerde opnamepunten. Aanbevolen wordt om nog eens naar de interpolaties te kijken of deze (of de instellingen van de parameters) niet verbeterd kan worden.

Waterplantkarteringen spelen ook een rol binnen de monitoring van de Kader Richtlijn Water (KRW), maar hier gelden andere eisen. Vanuit de KRW wordt er geen ruimtelijke of typologische informatie over de vegetatie vereist. Wat wel nodig is zijn gemiddelde bedekkingen van vegetatielagen (submers, drijvend, emers, flab) en een min of meer complete soortenlijst per waterlichaam. Dit zijn indicatoren die omgerekend worden naar een maatlatscore. De methode voor inwinning verschilt ook door het verschil in grootte van de rijkswateren. In grote stagnante wateren wordt met een meetnet van "random" verdeelde vaste punten (pq's) gewerkt. Deze PQ's zijn in de Natura 2000 gebieden onderdeel van een veel groter grid met meetpunten. Deze methodiek heeft het voordeel dat ze uitermate geschikt is voor monitoring (analyse van veranderingen), maar niet zo zeer beoogd om een vlakdekkend beeld van vegetatietypen te geven. Bij een voldoende grote steekproef en random stratificatie van meetpunten kunnen wel schattingen gedaan worden van arealen of areaalveranderingen van typen.

In 2017 is er onderzocht hoe het vegetatieprotocol voor aquatische vegetaties procesmatig kan aansluiten. Vlakdekkende kaarten kunnen in zo'n geval worden verkregen door interpolatie van de geclassificeerde opnamepunten, met behulp van ruimtelijke statistiek.

Voor de soortengroep kranswieren (*Chara* subsp.) is er in de waterplantenkartering in de periode 2011-2018 één specifieke kranswiersoort gekarteerd, namelijk sterkranswier. Voor de soortengroep van fonteinkruiden die vertalen naar habitatype H3150 zijn in deze periode een verscheidenheid aan soorten gekarteerd in tegenstelling tot de periode daarvoor, namelijk:

- Doorgroeid fonteinkruid (alleen gekarteerd voor de T0-kaart)
- Gekroesd fonteinkruid
- Glanzig fonteinkruid
- Puntig fonteinkruid
- Stomp fonteinkruid
- Rivierfonteinkruid
- Schedefonteinkruid

- Tenger fonteinkruid
- Waterlelie
- Gele plomp
- Watergentiaan
- Groot blaasjeskruid

De opsomming van deze bedekking voor specifiek de vegetatietypen binnen H3150 geeft op dit niveau een beter ruimtelijk beeld. Voor het habitatype H3150 geeft het daarnaast ook een beter beeld waar dit habitatype in complexen voorkomt, bijvoorbeeld met habitatype H3140. Zodoende kan een completer en nauwkeurige habitatkartering weergegeven worden in vergelijking met de T0-kaarten. Hieronder staan de (GIS-)stappen die uitgevoerd moeten worden voor de vertaling van waterplantensoorten naar habitatypes in meren en rivieren, die gemonitord worden door Rijkswaterstaat.

1. Extract de soortgroep kranswieren en soort/associatie sterkranswier voor de (basis)vertaling naar habitatype H3140.
2. Extract de waterplantsoorten doorgroeid fonteinkruid, witte waterlelie & gele plomp (matig), watergentiaan (matig) en eventueel groot blaasjeskruid (laatste monitoring IJsselmeergebied uit 2013) voor de (basis)vertaling naar habitatype H3150. Andere ontsloten fonteinkruidsoorten worden in het profielfdocument H3150 niet benoemd als associatie of typische soort, waardoor deze soorten niet meewogen worden in de berekening voor de bedekkingsgraad van H3150.
3. Extract eventueel andere gegevens voor de vertaling naar ruigten en zomen (H64), glanshaverhooilanden (H65) en trilvenen (H71) uit de gegevens van derden (bijvoorbeeld de kartering van Kievitsbloemen door Alterra).
4. Vertaal de opgetelde rasterbestanden tot een polygonbestand (shapefile)
5. Vat de informatie per vlak samen (evt. complexen) volgens de officiële GIS-bestand indeling van Bal & Damm (2018).

Door het extraheren krijg je de beschikking over een datamatrix wat lijkt op een kwelder- en duinkartering van VEGWAD met complexen. Dit zijn dus in ieder geval de volgende vegetatietypen en één soortgroep (kranswieren) bijgevoegd als attributen (kolommen):

- r4Ba1 (associatie van sterkranswier)
- KW (soortgroep kranswieren)
- r5Ba1 (associatie van Doorgroeid fonteinkruid)
- r5Ba3 (associatie van Witte waterlelie en Gele plomp)
- r5Ba4 (watergentiaan-associatie)
- r5Bb2 (associatie van Groot blaasjeskruid)

Per karteervlak (rij) zal het relatieve bedekkingspercentage gegeven worden van de boven genoemd typen. De basisvertaling naar habitatype wordt hierin ook al benoemd, zie voorbeeld in onderstaande tabel 2.16. Zie voor de kwaliteitsbepaling van de habitatypes H3140 en H3150 hoofdstuk 3.4.

Tabel 2.16 Voorbeeld van een (volledige) datamatrix van een watervegetatiekaart, gecombineerd met een habitatkaart voor H3140 (kranswieren) en H3150 (fonteinkruiden). De precieze verdeling tussen H3140 en H3150 kan hierin nog niet gespecificeerd worden wanneer in complex aanwezig, maar wel welk habitat dominant is.

R4Ba1	KW	R5Ba1	R5Ba3	R5Ba4	R5Bb2	...	Habtype1	Perc1	Habtype2	Perc2
0	70	10	10	0	10		H3140	70	H3150	30
30	20	30	0	0	0		H3140	50	H3150	30
0	25	60	5	5	0		H3150	70	H3140	25

Deelconclusie Meren & Rivieren

Voor de T0 habitatypeskaarten van de Natura 2000-gebieden in het IJsselmeergebied zijn waterplantkarteringen gebruikt en is het habitatype H3140 gekarteerd op basis van de aanwezigheid van kranswieren (*Chara* subsp.), en de aanwezigheid van o.a. fonteinkruiden (doorgroeid fonteinkruid) voor de classificatie naar H3150. Waar overlap bestond voor deze karteringen zijn ze bij gebrek aan betere informatie deze vlakken vertaald naar 50% H3140 en 50% H3150. Aangezien er een verscheidenheid aan waterplantsoorten in de periode 2011-

2018 is gekarteerd en ontsloten, is het voor de T1-habitatkaarten nu onder andere mogelijk om gedetailleerdere complexen te karteren. Zo kan een meer volledige en nauwkeuriger habitattypenkaart, wat betreft de waterplanten, geproduceerd worden. De toepassing van de verouderde interpolatiemethode moet echter verder onderzocht worden. Het gebruik van uitzonderingsregels zoals de mozaïekregel en de functionele samenhang van te kleine oppervlakten wordt net zoals bij de interpolatie van Noordzeegebieden afgeraden. De vertaling van oevervegetaties naar habitattypen wordt vanaf de T1-kaart niet meer gedaan op basis van de (zoete) ecotopenkaart, maar vanuit verschillende vegetatiekaarten. Hiervoor is informatie van derden nodig (Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten etc.). Deze informatie is (nog) niet meegenomen voor de pilot van het Zwarte Meer.

3 Kwaliteitsanalyse

Na de productie van een habitattypenkaart is de volgende stap het bepalen van de kwaliteit van deze habitat(sub)typen. Kwaliteitseisen per habitatype en voor de omgeving staan beschreven in de profieldocumenten. In 2019 is een rapport uitgekomen met een methode en verdere aanbevelingen voor verdere uitwerking gericht op de beoordeling van de kwaliteit van habitattypen (van der Est, 2019). De methode volgens het ministerie van LNV (EZ, 2014) voor het specificeren van de kwaliteit van habitattypen) is gebruikt en gecombineerd met de profieldocumenten en de Habitatrictlijn die juridisch leidend is. De uitwerking hiervan is gebeurd op basis van de volgende vier aspecten (zogenaamde 'tafelplaatjes'):

- Abiotische kenmerken
- Vegetatietypen
- Typische soorten
- Overige kenmerken van een goede structuur & functie

Per vegetatie(loos) type dat in een profieldocument staat beschreven wordt de kwaliteitsbeoordeling verdeeld in twee categorieën: een 'goede' (G), dan wel 'matige' (M) kwaliteit. De abiotische randvoorwaarden worden weergegeven door de parameters zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom en overstromingstolerantie per habitat(sub)type. Typische soorten worden per soortgroep ingedeeld. Overige kenmerken van een goede structuur & functie zijn kwalitatief beschreven.

Gespecificeerd voor de RWS-gebieden geeft het TAUW-rapport (van der Est, 2019) een eenzijdig antwoord wat betreft de zeggingskracht van deze vier aspecten. Abiotische kenmerken, vegetatietypen en typische soorten zijn beschreven als niet tot in (zeer) beperkte mate relevant voor de beoordeling van de kwaliteit van habitattypen, terwijl het aspect "overige kenmerken van een goede structuur & functie" in belangrijke mate bepalend is voor het toetsen van de kwaliteit binnen habitattypen die voorkomen in RWS-gebieden (zie Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Beoordeling van de vier aspecten voor de kwaliteit van een kenmerkend habitatype voor een RWS-gebied (van der Est, 2019). Categorieën: 0 = niet relevant, + = in (zeer) beperkte mate relevant, ++ = in enige mate bepalend, +++ = in belangrijke mate bepalend.

	Abiotische kenmerken	Vegetatietypen	Typische soorten	Overige kenmerken structuur & functie
Noordzee (H11)	+	0	+	+++
Intergetijde (H11)	+	+	+	+++
Kwelders (H13)	+	+	+	+++
Duinen (H21)	Niet beschreven	Niet beschreven	Niet beschreven	Niet beschreven
Meren (H31)	+	+	+	+++
Rivieren (H32)	++	+	+	+++
Ruigten en Zomen (H64)	Niet beschreven	Niet beschreven	Niet beschreven	Niet beschreven

Ondanks deze vrij eenzijdige beschrijving is er per serie habitatype wel meer te zeggen over de (automatiserings-)mogelijkheden en het gebruik van GIS. Deze worden in de volgende paragrafen besproken.

3.1 Kwaliteit terrestrische vegetatie

Abiotische kenmerken

Habitat(sub)typen met betrekking tot terrestrische vegetatie die geprogrammeerd zijn door RWS omsluit voor het overgrote deel kwelders in de H13-serie (zie 2.1). Deze kwelders hebben abiotische kenmerken die periodiek wisselend zijn. Dit is eigen aan het dynamische karakter van een kwelder, zodat abiotische factoren zoals zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, substraat, bodembeluchting en overstromingstolerantie kunnen verschillen. Het meest bepalende abiotische kenmerk is echter de overspoelingsfrequentie. Dit proces ligt ten grondslag aan vrijwel alle andere parameters en daarmee ook de successie binnen de H13-serie. Successie is echter ook een natuurlijk proces. De genoemde abiotische variabelen binnen de kwalificerende (sub)typen zeggen volgens van der Est (2019) daarom in principe weinig over de kwaliteit.

De methodiek die de kwalitatieve bepaling van een kwelder bepaald is gebaseerd op deskundig oordeel (expert judgement), op basis van de beschikbare gegevens, bijvoorbeeld uit ITERATIO. ITERATIO is een computerprogramma dat berekeningen uitvoert voor het maken van kaarten van de terreincondities (abiotische waarden). Hiervoor maakt ITERATIO

gebruik van de gegevens van vegetatiekarteringen via TURBOVEG, Excel of rechtstreeks uit de NDVH. ITERATIO is eigendom van BIJ12 en is ontwikkeld door Staatsbosbeheer (J. Holtland) en Wageningen Environmental Research (S. Hennekens). Dit programma kan zowel voor kwelder- als duingebied gebruikt worden. Zie verder <https://www.synbiosys.alterra.nl/iteratio/>

Vegetatietypen

Binnen een kwelder zullen de habitattypen van H1310 en H1330 altijd goed scoren volgens het profielfdocument, tenzij het een vegetatieloos vlak betreft in mozaïek. H1320 zal altijd matig scoren, tenzij Klein slijkgras (*Spartina maritima*) gevonden wordt. Dan zal deze score veranderen in goed. Door deze toevoeging wordt deze variabele dus iets meer onderscheidend bij de kwaliteitsbeoordeling. Vegetatieloze karteringen worden altijd geclassificeerd met score matig.

Voor de duinhabitats is er meer onderscheid te maken tussen een goede en matige score die met name gebaseerd zijn op de aanwezigheid van specifieke rompgemeenschappen. Zie de profielfdocumenten van deze habitattypen in de H21-serie voor meer informatie.

Typische soorten

Gebaseerd op vegetatiekarteringen, soortenwaarnemingen en een deskundig oordeel wordt binnen een kwelder de opgemerkte typische soorten genoteerd. Het lijstje typische soorten binnen een vegetatiekartering van VEGWAD is echter niet optimaal. Waar sommige soorten altijd aanwezig zijn in een kwelder, zijn andere typische soorten juist moeilijk te determineren of makkelijk te missen. Bovendien bevat een kwelder zowel voor- als najaarsoorten die deels gemist worden indien er, zoals gebruikelijk, in één seizoen gekarteerd wordt. De methodiek die gebruikt wordt is een checklist met typische soorten per gebied, gebaseerd op vegetatiekarteringen, soortenwaarnemingen en deskundig oordeel.

Voor de duinen geldt hetzelfde, alleen is de soortenlijst hier veel groter.

Overige kenmerken van structuur & functie

Het meest relevant en van toegevoegde waarde is de bepaling van de kwaliteit op basis van de KRW-zone van een kwelder. Hiervoor wordt de KRW-deelmaatlat aanbevolen om te gebruiken, ook ten behoeve van de vergelijkbaarheid van zowel de KRW als de HR Art. 17 rapportage (van der Est, 2019).

De geproduceerde habitatkaart via de HGT-tool is vertaald via een vertaaltabel voor rVvN-typen (zie 2.1). De lokale SALT-typen zijn hier in eerste instantie uit verwijderd, aangezien alleen RWS met deze SALT-typologie werkt. Voor de vertaling naar de correcte KRW-zones is echter de kartering op basis van de SALT-typologie nodig en niet volledig en nauwkeurig mogelijk vanuit de rVvN-typen. Daarom is ook een vertaaltabel gemaakt op basis van SALT-typologie naar de KRW-zone. Hiervoor zijn er ook verschillen in vertaling tussen de Waddenzee en Zuidwest Nederland, omdat in dit laatste gebied een grotere getijamplitudo heerst. De vertaaltabel is bijgevoegd in Bijlage II.

Het uitgangspunt voor een goede kwaliteit van kwelders is een evenwichtige verdeling van vegetatiezones. Hiervoor wordt aangenomen dat binnen een waterlichaam in een evenwichtige situatie het aandeel van iedere zone (pionier, laag, midden, hoog + climax met strandkweek, brak + climax met riet) niet minder dan 5% en niet meer dan 40% van het totale areaal bevat. Verder wordt aangenomen dat in een evenwichtige situatie de verhouding climaxvegetatie maximaal de helft is van de bijbehorende zone. Dit betekent dat de climaxstadia met strandkweek maximaal 50% van de zone hoog + climax met strandkweek en de climaxstadia met riet maximaal 50% van de zone brak + climax met riet is (Alterburg et al., 2018). Wanneer dit niet het geval is wordt de kwaliteit matig. Het aantal te behalen punten voor de Westerschelde als referentie is vastgesteld op 5 punten, terwijl 3 of 4 punten goed genoeg zijn voor een Goede Ecologische Toestand (GET). Er loopt nog een discussie of 6 punten als ecologisch doel voor de Westerschelde niet wenselijker is (Wielakker et al., 2011).

Voor het kwelderareaal in het Zwin (2013) geldt dat er geen SALT typen aanwezig zijn die vertalen naar de brakke vegetatiezone (B) binnen de KRW-zones van zuidwest-Nederland. Door de bovenstaande regel zou dit betekenen dat de gehele kwelder in het Zwin een matige kwaliteit krijgt. Wanneer echter deze brakke vegetatiezone buiten beschouwing gelaten wordt

blijken de KRW-zones in het Zwin niet in evenwicht. Dit wordt veroorzaakt doordat het climaxstadium met riet met 0,1% van het KRW zone-areaal bijna compleet afwezig is en onder de 5% tolerantiegrens valt (Tabel 3.2).

De reden dat deze zone nauwelijks meer voorkomt is de inpoldering van het Sluissche Gat eind 19^e eeuw, waardoor het Zwin geen estuarium meer is, en er dus nauwelijks meer brakke overgangszones meer voorkomen.

Tabel 3.2. KRW-zoneareaal en percentage binnen de kwelder in het Zwin (2013).

Rood: 'te veel' aan areaal (verhouding). **Oranje:** 'te weinig' areaal (verhouding). **Groen:** gezonde verdeling van de zones.

Zwin, 2013		Opp (ha)	%	% climax	Zone %
pionier	P	5,7	15,7		15,7
laag	L	4,0	11,0		11,0
midden	M	10,7	29,6		29,6
hoog	H	2,0	5,5	12,6	43,6
climax met strandkweek	CE	13,8	38,1	87,4	
brak	B	0	0,0	0	0,1
climax met riet	CR	0,1	0,1	100	
Totaal		36,2	100		100
score					3
Referentie*					6
EQR					matig

Ook voor de Westerschelde in 2016 (zie tabel 3.3.) is er geen SALT type aanwezig die vertaalt naar de brakke vegetatiezone (buiten de climax) in de KRW-zones. Ook wanneer de brakke zone buiten beschouwing gelaten wordt blijken de KRW-zones in de Westerschelde niet in evenwicht.

Als de Westerschelde (2016) wordt opgedeeld in drie deelgebieden (zie tabel 3.4), dan geldt dat de climaxstadia vooral in de oostelijke kwelders voorkomen. Daarnaast is in dit gebied de schaarste te constateren van zowel de pionier- als de middenzone met respectievelijk 1,6% en 1,2%. Deze verhoudingen komen ook terug voor alle andere kwelders in de Westerschelde, met uitzondering dat de pionierzone met 7% nu wel gezond is.

Tabel 3.3. KRW-zoneareaal en percentage binnen de kwelders in de gehele Westerschelde (2016).

Rood: 'te veel' aan areaal (verhouding). **Oranje:** 'te weinig' areaal (verhouding). **Groen:** gezonde verdeling van de zones.

Westerschelde, 2016		Opp (ha)	%	% climax	Zone %
pionier	P	191,2	7,0		7,0
laag	L	898,3	32,7		32,7
midden	M	84,0	3,1		3,1
hoog	H	209,1	7,6	16,8	45,2
climax met strandkweek	CE	1032,1	37,6	83,2	
brak	B	0	0,0	0	12,1
climax met riet	CR	331,9	12,1	100	
Totaal		2746,5	100,0		100,0
score					3
Referentie*					6
EQR Beoordeling					Matig

Het GEP voor de Westerschelde is vastgesteld op 2300 hectare (Wielakker et al., 2011). Het MEP is hier vastgesteld op 3100 hectare (De Jong, 2007 en Dijkema et al, 2005).

Tabel 3.4 Overzicht van de verhoudingen van de verschillende KRW-kwelderzones voor de Westerschelde 2004 en 2016. Voor de kwaliteitsscore/EQR is hier het % riet t.o.v. totale climaxzone buiten de beschouwing gelaten.

	WS_2004	Westerschelde 2016	Westerschelde per deelgebied 2016		
			Westerschelde-West	Westerschelde-Midden	Westerschelde_Oost
Pionierzone %	17,88	7,0	29,2	20,0	2,6
Lage zone %	38,36	32,7	57,2	31,4	28,6
Middelhoge zone %	6,25	3,1	9,8	18,3	1,2
Hoge zone %	32,57	45,2	0,6	8,6	8,8
Climaxzone met strandkweek %			3,0	20,5	44,2
Brakke zone %	-	12,1	-	-	-
Climaxzone met riet %			0,2	1,2	14,6
% strandkweek t.o.v. totale zone	Ja (89,4%)	Ja (83,2%)	Ja (84,5%)	Ja (70,5%)	Ja (83,5%)
% riet t.o.v. totale zone	-	Ja (100%)	Ja (100%)	Ja (100%)	Ja (100%)
Score	4	3			
EQR	0,6-0,8	0,4-0,6			
Beoordeling	GET	MET			

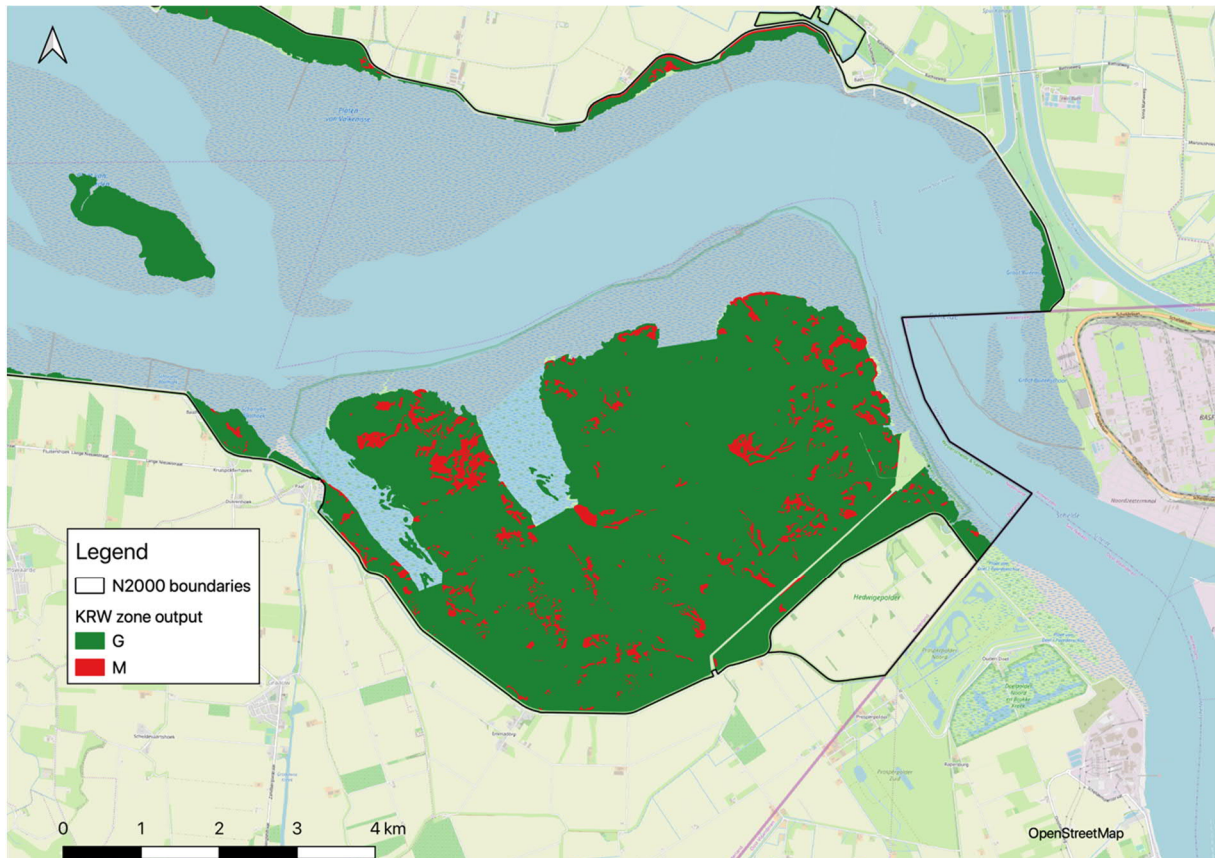
Voor de kwelders in het centrale deel van de Westerschelde is het climaxstadium met strandkweek ook proportioneel vergeleken met de hoge vegetatiezone, terwijl de climaxzone met riet hier met ongeveer 1% schaars aanwezig is. De kwelders in het westelijk deel van de Westerschelde hebben een 'te grote' hoeveelheid aan lage vegetatiezone (57%), terwijl beide climaxstadia minder dan 5% bedekken, respectievelijk 3,6% voor CE en 0,2% voor CR.

Tabel 3.5 Benodigde dalingen (in %) in de Westerschelde (2016) per gemiddeld vlak en bedekkingsgraad (% CE), met climax strandkweek (CE) om het maximum van 40% zoneverdeling te bereiken.

% CE	opp (ha)	-5%	-10%	-15%
100	152,2	144,6	137,0	129,4
95	13,7	13,0	12,3	11,6
90	271,8	256,7	241,6	226,5
85	79,8	75,1	70,4	65,7
80	168,4	157,9	147,4	136,8
75	11,7	11,0	10,2	9,4
70	78,1	72,5	66,9	61,4
65	1,5	1,4	1,3	1,2
60	56,3	51,6	46,9	42,2
55	3,1	2,8	2,5	2,2
50	43,6	39,2	34,9	30,5
45	4,6	4,1	3,5	3,0
40	58,5	51,2	43,9	36,6
35	0,8	0,7	0,6	0,5
30	40,2	33,5	26,8	20,1
25	1,4	1,1	0,8	0,6
20	33,6	25,2	16,8	8,4
15	2,3	1,5	0,8	0,0
10	9,6	4,8	0,0	0,0
5	0,9	0,0	0,0	0,0
Total	1032,1	947,9	864,5	786,0
	45,2	43,5	41,6	39,8

In deze alinea wordt een voorstel gedaan om de uitkomst per HR-gebied van de KRW-zone deelmaatlat te vertalen naar de kwaliteitsscore per vlak. Voor de Westerschelde (2016) is

deze vertaling alleen gemaakt op basis van de nuance van buitenproportionele verhouding van climax met strandkweek (CE) van 45,2% binnen de kwelders in de Westerschelde. Om de KRW-zoneverdeling weer gezond te maken dient de 45,2% met 5,2% procent te verminderen naar een maximum van 40%. Om deze daling te bewerkstelligen zal de gemiddelde bedekkingsgraad per vlak waar CE in voorkomt met 15 procentpunt dienen te dalen (zie tabel 3.5). Daardoor zijn de vlakken met een bedekkingspercentage tussen de 5 en 15% aan CE vertaald naar een matige kwaliteit en vlakken met een hogere bedekkingsgraad aan CE nog steeds vertaald naar een goede score. Voor de verhouding H/CE wordt alleen genuanceerd dat vlakken met een hoger percentage aan CE dan H (wanneer beide aanwezig zijn) vertaald worden naar een matige score. De uitkomst van deze methode voor het bepalen van de kwaliteit op vlakniveau is weergegeven in Figuur 3.1.



Figuur 3.1 Habitat kwaliteitskaart van de oostelijke kwelderartering in de Westerschelde (2016) op basis van kwaliteitsdeterminatie op vlakniveau.

Discussie en aanbevelingen

Voor terrestrische vegetatie zijn vooral de overige kenmerken van structuur en functie van belang voor de beoordeling van de kwaliteit van habitattypen binnen RWS-gebieden (van der Est, 2019). Het is de vraag of dit wenselijk is. Er zijn nog meerdere parameters die gebruikt zouden kunnen worden, denk aan floristische kwaliteit (Odé & Beringen, 2001; Kers & Kerp, 2004), rode lijst voor vegetaties (Van Duuren & Kers, 2004; Weeda et al., 2005) en dergelijke. Meer onderzoek hiernaar is gewenst.

Voor de kwelders wordt de KRW-maatlat methodiek gebruikt om de kwaliteit te bepalen. Er zijn echter een paar punten die aandacht behoeven:

- a) Is de zoneverhouding volgens de KRW-maatlat wel karakteristiek voor het betreffende gebied? Voor sommige gebieden kan het gelden dat een bepaalde zone nauwelijks of niet voorkomt, zoals bijvoorbeeld de brakke zone in het Zwin. Bij estuaria als Dollard en Westerschelde zou bijvoorbeeld een groter aandeel climax riet acceptabel moeten zijn. De Nederlandse kweldergebieden zouden verdeeld kunnen worden in meerdere typen kwelders, bijvoorbeeld: sluffers en groene stranden, eilandkwelders, kwelderwerken en als

laatste estuariakwelders. Per type kwelder zou vervolgens een aparte maatlat gebruikt kunnen worden. Meer onderzoek hiernaar is wenselijk.

- b) De kwaliteit (KRW-zones) wordt nu per habitatgebied bepaald. De habitatgebieden zijn echter van zeer verschillende groottes. Het Zwin is bijvoorbeeld erg klein ten opzichte van de gehele Waddenzee, Noordzeekustzone of Westerschelde. Tabel 3.4 geeft aan dat er geheel andere verhoudingen als resultaat uitkomen tussen het totale gebied of een deelgebied van de Westerschelde. Ook hier is meer onderzoek wenselijk om te streven naar een optimale gebiedsgrootte waar de kwaliteit van berekend en beoordeeld wordt.
- c) Voor GIS-aanbevelingen, zie het onderstaande overzicht in tabel 3.5 (voor de kwelder) en 3.6 (voor de duinen).

Tabel 3.5 Methode volgens TAUW (van der Est, 2019) en (GIS)-aanbevelingen per kwaliteitsparameter voor de H13-serie (kwelders).

Kwaliteitsparameter	Methode	Aanbevelingen
Abiotische kenmerken (+)	Deskundigenoordeel (via ITERATIO)	
Vegetatietypen (+)	GIS/luchtfoto-analyse voor kale plekken	Koppelen van <i>Spartina Maritima</i> aan H1320
Typische soorten (+)	Vegetatiekartering, soortkartering, deskundigenoordeel	In meerdere seizoenen karteren. Puntenkaart ipv vlakkenkaart
Overige kenmerken van een goede structuur & functie (+++)	KRW-deelmaatlat voor vegetatiezones GIS-tool op basis van SALT typogie	Onderscheid maken tussen natuurlijke en kunstmatige kwelders aan de hand van de geulen/slenkenpatroon (evt. machine learning)

Tabel 3.6. Methode volgens TAUW (van der Est, 2019) en (GIS)-aanbevelingen per kwaliteitsparameter voor de H21-serie (duinen).

Kwaliteitsparameter	Methode	Aanbevelingen
Abiotische kenmerken ()		Deskundigenoordeel (via ITERATIO)
Vegetatietypen ()		H9999 karteren. GIS/luchtfoto-analyse voor kale plekken (o.a. voor witte/grijze duinen H2120, H2130)
Typische soorten ()		H9999 karteren. Aanwezigheid Exoten (H2160)
Overige kenmerken van een goede structuur & functie (+++)		GIS/luchtfoto-analyse (3D-visualisatie), open plekken. Vooral voor overgangsstadia H2120, H2130

Ad a) Een aanbeveling is om een onderscheid te maken tussen natuurlijke kwelders en landaanwinningskwelders (kwelderwerken). Binnen de kwelderwerken vindt door menselijk toedoen ontwatering plaats door begreppeling met sloten. Wanneer de menselijke inmenging van een dergelijke kwelder stopt zal de natuurlijke ontwatering weer toenemen en zullen de gegraven geulen langzamerhand verdwijnen. Een voorbeeld is het oostelijk deel van de Dollardkwelders, in beheer bij het Groninger Landschap, waar het onderhoud van de drainage al enkele decennia is gestopt, met resultaat dat de natuurlijke zonering zich langzaam herstelt.

Ad b) Aangeven voor het hele HR-gebied of de verdeling van KRW zones goed is. Zo niet, bijvoorbeeld er is te weinig middenhoge kwelder en te veel hoge kwelder, dan aangeven in een kaart waar de overgang tussen deze zones is en in welke vlakken (eventueel via buffer) je actief zou moeten beheren om de middelhoge kwelder terug te winnen t.o.v. hoge kwelder.

Eventueel naast het totale gebied nogmaals per deelgebied/afgesloten gebied de kwaliteit bepalen. Als bijvoorbeeld het areaal aan climax strandkweek (CE) op Schiermonnikoog en Terschelling te hoog is (terwijl dit niet is voor de gehele Waddenzee), hier actief beheer voor deze eilanden adviseren.

Deelconclusie kwaliteit terrestrische vegetatie

KRW-deelmaatlat voor de minimale/maximale verdeling van kwelderzones (pionierzone, hoge, middelhoge, lage, brakke kwelder en climax zone; strandkweek en riet) is de beste maat voor het bepalen van de kwaliteit van een habitat(sub)type in de H13-serie. Het aandeel van iedere KRW-zone mag niet minder dan 5% en niet meer dan 40% zijn van het totale areaal. Abiotische kenmerken, vegetatietypen en typische soorten zijn niet echt onderscheidend voor een kwaliteitsanalyse, al kan hierbij wel klein slijkgras bijdragen aan een goede score voor H1320 en kan er een onderverdeling gemaakt worden op basis van natuurlijke en aangelegde kwelders op basis van deskundig oordeel.

Voor de duinen kan vanaf habitattypen H2130 en hoger een betere verdeling gemaakt worden in goede en matige kwaliteit van habitat(sub)type karteringen dan het geval is voor kwelders. De overige kenmerken van een goede structuur en functie zijn echter ook bij de duinenserie het meest bepalend voor een kwaliteitsanalyse. Zo zal een vegetatieloze kartering matig scoren in het aspect vegetatietypen, maar juist bijdragen voor de overige kenmerken van een goede structuur aan een goede score voor de habitattypen van H2110, H2120 en H2130.

3.2 Kwaliteit intergetijdengebied

Abiotische kenmerken

Bewerking en analyse van abiotische kenmerken zijn voor de H11-serie nog niet mogelijk met ITERATIO. Abiotische variabelen van onder andere voedselrijkdom, zoutgehalte en dynamiek worden verkregen vanuit de monitoringsgegevens met extrapolatie en baseert zich op de KRW/KRM beoordeling. Trends in deze waarden worden vervolgens kwalitatief beoordeeld. Het is de vraag of deze variabelen niet noemenswaardig veranderen, zoals wordt gesuggereerd in van der Est (2019). In intergetijdengebieden verandert de dynamiek namelijk wel. In de Dollard is de helderheid van het water een belangrijk abiotisch kenmerk voor de kwaliteit, waar wel invulling aan wordt gegeven en aanvullende projectmetingen voor nodig zijn (van der Est, 2019). Een overzicht van de abiotische kenmerken wordt gegeven in onderstaande tabel 3.7.

Tabel 3.7 Abiotische kenmerken H1110A, H1130, H1140A en H1160 (bron: profieldocumenten).

H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)						
Voedselrijkdom	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof	eutroof	sterk eutroof	
Zoutgehalte	zeer zoet tot matig zoet	zwak brak	matig brak	sterk brak	matig zout	zout
Dynamiek	Laag dynamische deel			hoog dynamische deel		
	Gemiddelde dagelijkse omstandigheden	Incidenteel hoogdynamisch	Zeer hoogdynamisch	Gemiddelde dagelijkse omstandigheden	Incidenteel hoogdynamisch	Zeer hoog dynamisch
H1130 Estuaria						
Voedselrijkdom	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof	eutroof	sterk eutroof	
Zoutgehalte	zeer zoet tot matig zoet	zwak brak	matig brak	sterk brak	matig zout	zout
Dynamiek	laag dynamische deel			hoog dynamische deel		
	Gemiddelde dagelijkse omstandigheden	Incidenteel hoogdynamisch	Zeer hoogdynamisch	Gemiddelde dagelijkse omstandigheden	Incidenteel hoogdynamisch	Zeer hoog dynamisch
Helderheid	Zeer troebel	troebel	Matig helder	helder	Zeer helder	
H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied)						
Het habitattypen H1140 'Slik- en zandplaten' komt voor in kustgebieden. De voortdurende afwisseling van eb en vloed is een belangrijke sturende factor in dit habitat. De hiermee samenhangende sturende factoren als afwisseling van afslijting (erosie) en afzetting (sedimentatie) van bodemmateriaal, fluctuaties in zoet - zout, hydrodynamiek (en daarmee samenhangend larventransport), dynamiek in temperatuur (zomer – winter) en helderheid van het water, getijamplitude						

Tabel 3.7 Abiotische kenmerken H1110A, H1130, H1140A en H1160 (bron: profieldocumenten).

en overstromingsduur, slibgehalte, stroming, golfwerking en wind zijn bepalend voor de biodiversiteit van H1140.

Voor veel typische soorten is de duur en frequentie van het droogvallen van de zandplaten van belang, evenals de bodemsamenstelling, het gehalte aan voedingsstoffen en de waterkwaliteit. De platen die 25 tot 60 % van de tijd droogvallen, zijn het rijkst aan bodemleven.

In de rustige delen en in de omgeving van grote concentraties bodemdieren bezinkt fijn slib en organisch materiaal. De daar optredende zuurstofloze condities zijn belangrijk bij de afbraak van organisch materiaal en de daarop volgende levering van nutriënten voor de lokale primaire productie. Het habitatype vereist een goede waterkwaliteit. Slecht afbreekbare stoffen, die zich dikwijls hechten aan fijn slib en organisch materiaal, hebben risico's door de opeenhoping in de voedselketen. In het verleden hebben bestrijdingsmiddelen (zoals drins), polychloorbifenylen (PCB's) en antiaangroeiemiddelen als tributyltin (TBT) negatieve effecten gehad. De laatste jaren zijn de concentraties van deze stoffen in de bodem en in dieren afgenomen.

Het water is matig voedselrijk tot voedselrijk. Het water is van nature troebel in de slikkige delen en relatief helder in de geulen (onderdeel van H1110) en boven zandige platen. Van het voedsel voor benthos wordt ongeveer de helft geïmporteerd uit de Noordzeekustzone en bestaat de andere helft uit lokale primaire productie, waarvan driekwart uit het pelagiaal en een kwart door diatomeeën op de droogvallende platen.

Subtype H1140A is zeer gevoelig voor chronische verstoring van de bodem. Voor soorten of ecotopen (bijvoorbeeld zeegrasvegetaties en mosselbanken) is sprake van chronische aantasting als er een onbalans is in frequentie van verstoring (bijvoorbeeld 1 maal per jaar) en de benodigde herstelperiode (bijvoorbeeld 2-3 jaar). In dat geval kan permanente afname van kwaliteit van het habitatype (zowel structuur en functie als typische soorten) optreden. Herstel treedt pas op na de volgende succesvolle broedval of zaadzetting en hervestiging. De broedval kan sterk variëren tussen jaren. Kokkels en Strandgapers (*Mya* sp.) hebben gemiddeld eens in de 5-7 jaar een goede broedval, mosselen om de 3 tot 4 jaar. Bij de meeste wormen is de broedval elk jaar redelijk tot goed.

Het meer dynamische subtype H1140_B is van nature meer aangepast aan verstoring. De daar voorkomende soorten hebben dan ook een hoog herstellervermogen. Echter, ook daar treedt herstel pas op na de volgende succesvolle broedval en wanneer die plaats vindt is niet altijd te voorspellen.

H1160 Grote, ondiepe krekens en baaien

Het habitatype komt in ons land alleen voor in de Oosterschelde. Dat is een luwe zee-arm met een afgezwakt, zogenoemd 'gedempt' getij. Verplaatsingen van zand en slib door erosie en sedimentatie treden hier in veel mindere mate op dan gewoon is in getijdenwateren. Een gevolg hiervan is, dat het water doorgaans relatief helder is. Sturende factoren zijn getijden, stroming en golven. De golfdynamiek is sterk afhankelijk van het windklimaat (snelheid en richting) en minder van de invloed vanuit de Noordzee. De golfwerking speelt een belangrijke rol in de erosie van de platen.

Voor veel typische soorten is een goede waterkwaliteit van belang. Een zoet-zoutgradiënt draagt bij aan een hoge biodiversiteit.

Habitatype H1160 vereist een goede waterkwaliteit. Slecht afbreekbare stoffen hebben risico's door de opeenhoping in de voedselketen. In het verleden hebben bestrijdingsmiddelen (zoals drins), polychloorbifenylen (PCB's) en anti-aangroeiemiddelen als tributyltin (TBT) negatieve effecten gehad. De laatste jaren zijn de concentraties van deze stoffen in het vet van dieren afgenomen. Het water is matig voedselrijk tot voedselrijk. De helderheid van het water is van dien aard dat fotosynthese door algen mogelijk is.

Vegetatietypen

Er kunnen vegetatietypen voorkomen in de H11-serie binnen een intergetijdengebied, specifiek voor H1130, H1140 en H1160. Dit gaat dan om zeegras (klein en groot) of snavelruppia, gemeten in het MWTL zeegrasmeetnet van Rijkswaterstaat. Aangezien het profieldocument in alle gevallen de score 'goed' toekent, geeft het geen onderscheid in de kwaliteitsanalyse.

Typische soorten

Waar er voor de Noordzeegebieden een benthosindicator (BISI) is ontwikkeld voor typische soorten, is deze indicator voor de intergetijdengebieden en de habitatypen van onder andere H1110A, H1130, H1140 en H1160 nog in ontwikkeling. Het nagaan van de checklist van typische soorten per gebied en per profieldocument (met meerdere vissen, weekdieren,

borstelwormen en zeegras) gebaseerd op de jaarlijkse WOT schelpdiersurveys is een andere manier van data van typische soorten te verkrijgen. Van der Est (2019) beschrijft dat meestal constante soorten altijd wel voorkomen in Nederlandse mariene habitattypen, met uitzondering van H1170 (zie hoofdstuk 3.3).

Overige kenmerken van structuur en functie

Er worden in de protocollen een groot aantal parameters genoemd, die van belang kunnen zijn voor de kwaliteit:

H1110A permanent overstroomde zandbanken (intergetijdengebied)

De belangrijkste abiotische kenmerken van habitattype H1110 zijn:

- de variatie in hydrodynamiek (voortdurende ongestoorde getijdenbeweging)
- de variatie in sedimentamenstelling: afwisseling van gradiënten tussen zand en slib als gevolg van de (lokale) hydrodynamiek (subtype A is over het geheel slibrijker dan subtypen B en C)
- een goede waterkwaliteit (minder dan voor levensgemeenschap maximaal toelaatbare concentratie van gifstoffen)
- afwezigheid van zuurstofloosheid
- de aanvoer van zoet water (meest bepalend voor subtypen A en B).

Overige kenmerken:

- Hoge productiviteit
- Natuurlijke opbouw levensgemeenschap
- De voedsel functie van schelpdierbanken (subtypen A en B)
- De kinderkamer-/ opgroefunctie voor vis (subtypen A en B)

H1130 Estuaria

De belangrijkste abiotische kenmerken van habitattype estuaria zijn:

- de estuariene dynamieki (de natuurlijke water- en sedimentbewegingen in een estuarium)
- een grote troebelheid
- een goede waterkwaliteit (minder dan voor een levensgemeenschap maximaal toelaatbare concentratie van gifstoffen)
- afwezigheid van zuurstofloosheid
- Naast de estuariene dynamiek zijn ook de temperatuur en golfwerking als gevolg van de wind bepalend voor de (lokale) biodiversiteit van H1130.

Overige kenmerken:

- hoge productiviteit
- hoge biodiversiteit
- kinderkamer-/ opgroefunctie voor vis
- migratieroute diadrome vissen
- voedsel functie
- biotische structurerende elementen

H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied)

Voor dit onderdeel geeft het habitatprofiel document een uitvoerige beschrijving van typerende abiotische en biotische structuren en functies. Het habitattype heeft een goede kwaliteit als het in belangrijke mate voldoet aan deze kenmerken doordat habitattype H1140 in zo veel gradaties van sedimentdynamiek en aanvoer van vers zeewater kan voorkomen, ligt daarin geen duidelijk criterium voor het al dan niet goed functioneren. Gezonde droogvallende gebieden zijn herkenbaar aan de bodemfauna die past bij de lokale hydrografische en morfologische omstandigheden. In rustige gebieden is de aanwezigheid van een biofilm van eencellige bodemalgen en (enige) aanwezigheid van macro-algen kenmerkend. Dat wil zeggen dat de macroalgen niet in zodanig dichte matten voorkomen dat ze specifieke ecotopen bedekken en verstikken. Wat betreft de bodemfauna wordt hierbij aangetekend dat de totaalbiomassa van het soortenspectrum van de bodemdieren relatief stabiel kan zijn, maar dat de jaarlijkse fluctuaties van de afzonderlijke soorten van nature zeer groot kunnen zijn. Wanneer er geen duidelijke ingrepen plaatsvinden (of recentelijk hebben plaatsgevonden) die meetbare effecten hebben op populaties van de typische soorten of kenmerkende onderdelen en wanneer de milieukwaliteit voldoende is, functioneert dit habitat in principe naar behoren.

De verschillende structurerende elementen van de getijdenplaten (zoals mosselbanken, velden van schelpkokerworm en zeegrasvelden) worden als kenmerkende onderdelen, en dus kwaliteitskenmerk, van de structuur en functie van het habitatype beschouwd. Dit stemt overeen met de werkwijze bij habitatypen H1110, H1130 en H1160.

De droogvallende platen vormen bij hoogwater een belangrijk voedselgebied voor jonge vis. In het voorjaar komen grote hoeveelheden vislarven (o.a. schol) met de getijstrooming naar binnen. De 1-2 cm grote larven van platvissen foerageren op de platen en zitten bij laagwater in de ondiepe prielen, in plasjes of ingegraven in de wadbodem. Ze verlaten het gebied in de herfst als ze gegroeid zijn tot ongeveer 10 cm. In het volgende voorjaar komen ze terug en verblijven dan bij laagwater in de geulen en bij hoogwater boven de platen. Jonge vis van pelagische soorten houdt zich voornamelijk op in de geulen. In de zomer trekken populaties volwassen Harders (*Mugil* sp.) de Waddenzee binnen en deze foerageren specifiek op de wadplaten waar ze de film van blauwwieren en diatomeeën begrazen. Bij laagwater foerageren vogels op een veelheid van bodemdieren. Sommige zoals Zilverplevier, Rosse Grutto, Kluut, Tureluur en Bonte strandloper zijn gespecialiseerd op wormen, andere op schelpdieren.

Wormen komen voor op platen met verschillende sedimenttypen, maar ook binnen structuurrijke ecotopen zoals banken van mosselen of Japanse oesters. Binnen de op schelpdieren gespecialiseerde vogels is weer een onderscheid tussen soorten die op verschillende formaten foerageren. Zilvermeeuwen eten mosselbroed, Eiders en Scholeksters grote mosselen of kokkels en de Kanoetstrandloper heeft een voorkeur voor Nonnetjes, maar eet ook kleine kokkels en kleine mosselen. Zeegrasvelden zijn een voedselbron voor Ganzen. Het is voor de vogels belangrijk dat er een variatie aan voedsel aanwezig is.

Aan de randen van de platen liggen groepen zeehonden. De platen zijn essentieel voor het werpen en zogen van jongen en voor de opbouw van vitamine D. Belangrijk is dat de dieren met rust worden gelaten. Ze stellen verder weinig eisen aan de ecologische toestand van de plaat.

De biodiversiteit is het grootst als de fysische processen (sedimentatie, erosie, stroming) op en rond de platen ongestoord plaatsvinden. Deze fysische processen scheppen dan ruimte voor een gradiënt van biologische processen. In de optimale situatie ontstaat een afwisselend mozaïek van biotopen in verschillende stadia van ontwikkeling: lage en hoge platen, slibrijke en zandige platen, laagdynamische en hoogdynamische delen. Ook alle tussenliggende gradiënten met de daarbij behorende levensgemeenschappen zijn er. De levensgemeenschappen omvatten zowel ingegraven als aan het oppervlak levende bodemdieren, zeegrasvelden en mosselbanken. Bodemdieren vormen een belangrijke schakel tussen de ecosystemen van het open water en de bodemzone daaronder. Bodemdieren filteren slib en organisch materiaal uit het water en leggen dat vast. Ze verrijken daarmee de wadplaten. Sommige van deze organismen komen in grote aantallen voor en de biomassa's zijn dan groot. Soms vormen ze zelfs biogene structuren (zoals mosselbanken) die in diverse stadia van ontwikkeling voorkomen. Zulke specifieke structuren zijn weer leefgebieden voor verschillende andere soorten die karakteristiek zijn voor de wadplaten. Herkenbare structuren worden ook gevormd door velden van schelpkokerworm (*Lanice* sp.) maar ook kokkelbanken. Dikwijls omdat daarop goed zichtbare macroalgen groeien die soms ook weer fungeren als aanhechting van mosselbroed.

De belangrijkste (qua biomassa, structuur en ecologisch belang) structuurvormende elementen zijn de mosselbanken in diverse stadia van ontwikkeling. Mosselbroedval treedt onregelmatig op en in de eerste winter verdwijnt gemiddeld bijna de helft van de jonge banken. Daarna is de achteruitgang minder en in ongestoorde situaties resulteert dit in het voorkomen van mosselbanken van zeer verschillende leeftijden en verschillende stadia van ontwikkeling en afbraak, elk met specifieke eigenschappen en waarde voor biodiversiteit. De waarde van deze mosselbanken is dat zij een habitat bieden voor de geassocieerde levensgemeenschappen, een voedselbron vormen voor garnalen, krabben en steltlopers (hetzij de mossel zelf, hetzij de geassocieerde soorten) en een functie hebben in de nutriëntencyclus van het ecosysteem (waterfiltering en verrijking van de bodem met hoog organisch slib).

Deze range aan mosselbanken van verschillende leeftijden moet dan ook gezien worden als een belangrijk kwaliteitskenmerk. In de referentieperiode 1960-1990 kwam gemiddeld meer dan 4.000 ha mosselbanken voor.

H1160 Grote, ondiepe krekens en baaien

Dit onderdeel geeft een beschrijving van typerende abiotische en biotische structuren en functies. Het habitatype heeft een goede kwaliteit als het in belangrijke mate voldoet aan deze kenmerken. De kwaliteit van het habitatype wordt bepaald door de doorgaans grote afwisseling van verschillende ecotopen en de daaraan gekoppelde biodiversiteit. Zulke ecotopen zijn hoge of lage, zandige of slibrijke getijdenplaten, zandbanken en geulen die permanent onder water staan, zeegrasvelden en mosselbanken. Deze ecotopen zijn een geschikt leefmilieu voor een scala aan levensgemeenschappen. De grote baaien zijn plaatselijk begroeid met zeegras (*Zostera*), waterplanten (zoals *Ruppia*) of een algenlaag. Daarnaast kunnen plaatselijk mosselbanken (zogenoemde biogene structuren) voorkomen. In helder water kan tot op ongeveer 20 meter fotosynthese plaatsvinden. In grote baaien met relatief weinig zeestroming en golfwerking dringt het licht doorgaans redelijk ver door. Daardoor kunnen in de ondiepe en diepe delen van het habitatype algengemeenschappen voorkomen. In de getijdenzone komt zeegras voor, vooral Klein zeegras (*Zostera noltii*). In het verleden kwam in deze gebieden ook een groot oppervlak met Groot zeegras (*Zostera marina*) voor. Het habitatype H1160 'Grote baaien' functioneert op landschapsschaal; zij ligt ingebed in een afwisselend landschap met vele gradiënten. Kenmerken van een goede structuur en functie zijn:

- aanwezigheid van getijstrooming;
- aanwezigheid van natuurlijke geulenstelsels;
- afwisseling van zandige en slibrijke delen met overgangen;
- gevarieerde hoogteligging met droogvallende platen en permanent ondergelopen delen;
- afwisseling van hoogdynamische en laagdynamische delen;
- aanwezigheid van een goede waterkwaliteit (helderheid, zoutgehalte);
- aanwezigheid van zeegras- en ruppia-velden;
- aanwezigheid van soortenrijke mosselbanken;
- aanwezigheid van een algen of 'film'laag met diatomeeën en cyanobacteriën;
- compleetheit van levensgemeenschappen ten aanzien van de volgende aspecten:
 - biomassa, dichtheid en soortenrijkdom van bodemorganismen;
 - aantallen en soortenrijkdom van vissenfauna;
 - aantallen en soortenrijkdom van wadvogels;
 - aantallen en soortenrijkdom van zeezoogdieren;
 - aanwezigheid van kwelders in randzone (op landschapsschaal).

Ten opzichte van 'Estuaria' (H1130) zijn morfologische en hydrologische processen in H1160 'Grote baaien' minder dynamisch en is er geen sprake van een sterke en continue invloed van zoet rivierwater. Door de beperkte morfodynamiek en slibdynamiek is het water van grote baaien helderder en verandert het morfologische landschap (geulen, banken, platen) slechts langzaam.

De enige parameter die op dit moment gebruikt is, is de biodiversiteit. De kwaliteit hiervan wordt bepaald aan de hand van de zoute ecotopenkaart op ZES.1 niveau. Dit is een nieuw voorstel en wordt niet behandeld in Van der Est (2019).

Laagdynamische zoute ecotopenvlakken zijn soortenrijk en worden vertaald naar score goed, terwijl hoogdynamische vlakken (soortenarm) vertaald worden naar score matig.

dynamiek	kwaliteit
Laag-dynamisch	Goed (soortenrijk)
Hoog-dynamisch	Matig (soortenarm)

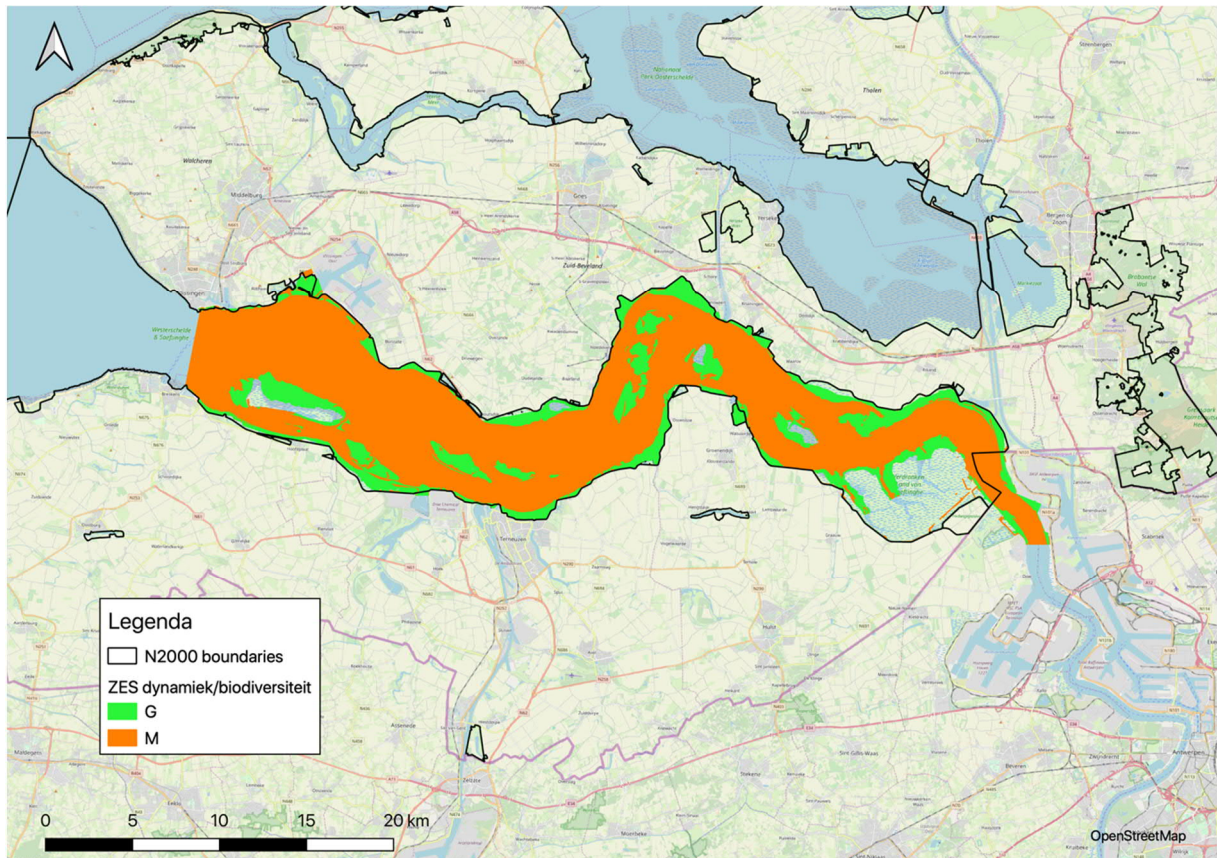


Figure 3.2 Habitat kwaliteitskaart (2016) in het HR-gebied van de Westerschelde, gebaseerd op de dynamiek van de zoute ecotopen (lichtgroen: goede kwaliteit, oranje: matige kwaliteit m.b.t. het tafelpootje 'structuur en functie'/biodiversiteit).

Discussie & Aanbevelingen

Voor de intergetijdgebieden zijn door Van der Est (2019) aanvullende kwaliteitsverbeteringen voorgesteld, zie Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Voorstellen voor aanvullende kwaliteitsverbetering van habitat(sub)typen in specifieke HR-intergetijdgebieden (van der Est, 2019).

N2000-Gebied	Habitattype	Voorstel kwaliteitsverbetering
Waddenzee	H1110A	<ul style="list-style-type: none"> - Betere ontwikkelingskansen voor een deel van de mosselbanken, zodat diverse stadia van ontwikkeling aanwezig zijn (zie WOT schelpdiersurvey) - Herstel van de omvang en samenstelling van de visstand (zie WOT visserij) - Herstel van (geleidelijke) zoet-zout gradiënten (op basis van deskundig oordeel)
	H1140A	Behoud van de morfologische variatie: <ul style="list-style-type: none"> - Afwisseling tussen platen met een verschillende hoogteligging - Afwisseling tussen mate van dynamiek en sedimentsamenstelling - Behoud van overgangen tussen bovenstaande afwisselingen, overgang naar diepere geulen, habitattype H1110 en H1310. - Herstel van droogvallende mosselbanken en bodemfauna bij uitbreiding van zeegras- en ruppiavelden. - Herstel van geleidelijke zoet-zout gradiënten
	H1130 (Eems-Dollard)	<ul style="list-style-type: none"> - Herstel van optimaal bodemleven - Bieden van een goed functionerende trekroute voor vissen - Herstel van zeegrasvelden en mosselbanken

N2000-Gebied	Habitatype	Voorstel kwaliteitsverbetering
Westerschelde	H1130	Herstel van een evenwichtige afwisseling aan diverse deelecosystemen: <ul style="list-style-type: none"> - Laag-dynamische en hoog-dynamische - Diepe en ondiepe geulen - Zoete en zoute delen - Geleidelijke overgangen tussen al deze bovenstaande ecosystemen
Oosterschelde	H1160	Herstel van een evenwichtige afwisseling van de deelecosystemen: <ul style="list-style-type: none"> - Herstel van kleinschalige zoet-zout gradiënten - Herstel van droogvallende mosselbanken - Uitbreiding van zeegrasvelden

Veel van bovenstaande onderwerpen worden gemonitord en kan over gerapporteerd worden. Echter zit geen van de onderwerpen in een maatlat, dus er is niet bepaald wat goed of matig is. Nader onderzoek hiernaar is aan te bevelen.

Deelconclusie kwaliteit intergetijdengebied

Er zijn heel veel parameters om de kwaliteit te bepalen in het intergetijdengebied. Er zijn echter onvoldoende maatlaten die een score geven voor de kwaliteit. Het onderscheid tussen hoog- en laagdynamisch binnen de gemeten zoute ecotopen is op dit moment een van de enige parameters die gebruikt kunnen worden binnen het tafelpootje structuur en functie (biodiversiteit), en daarom het meest relevant voor de kwaliteitsbepaling. De beredenering is dat laagdynamische vlakken staan voor het voorkomen van een hoge soortenrijkdom en daardoor een goede kwaliteit, terwijl binnen hoogdynamische vlakken deze soortenrijkdom laag is of geheel niet voorkomt en daarmee een matige kwaliteit aangeeft. De algemene kwaliteit van een natuurgebied is met de toepassing van de BISI in het intergetijdengebied nog in ontwikkeling.

3.3 Kwaliteit Noordzee

Abiotische kenmerken

De bewerking en analyse van abiotische kenmerken zijn voor de H11-serie inclusief H1110B en C en H1170 nog niet mogelijk met ITERATIO. De abiotische kenmerken van Noordzeegebieden worden verkregen op basis van monitoringsgegevens met extrapolatie en beoordeling vanuit de KRW/KRM.

Vergeleken met het intergetijdengebied (paragraaf 3.2) veranderen de parameters van de abiotische kenmerken (voedselrijkdom, zoutgehalte, dynamiek) niet noemenswaardig. Hoewel helderheid periodiek wisselend kan zijn, zal het gemiddelde weinig veranderen (van der Est, 2019).

Voor het habitatype H1170 (riffen) op de Klaverbank zijn de aanwezigheid van grove substraten, verschillende sedimenttypen en de zeer beperkte dynamiek belangrijke kenmerken voor de hoge helderheid van het water en daardoor de kwaliteit van dit habitatype. De maximale stroomsnelheden die gemeten zijn variëren tussen de 0,25 en 0,40 m/s (Didderen et al., 2019). Zodoende kan er voldoende licht door het heldere water de groei van sessiele soorten op de grove substraten bevorderen.

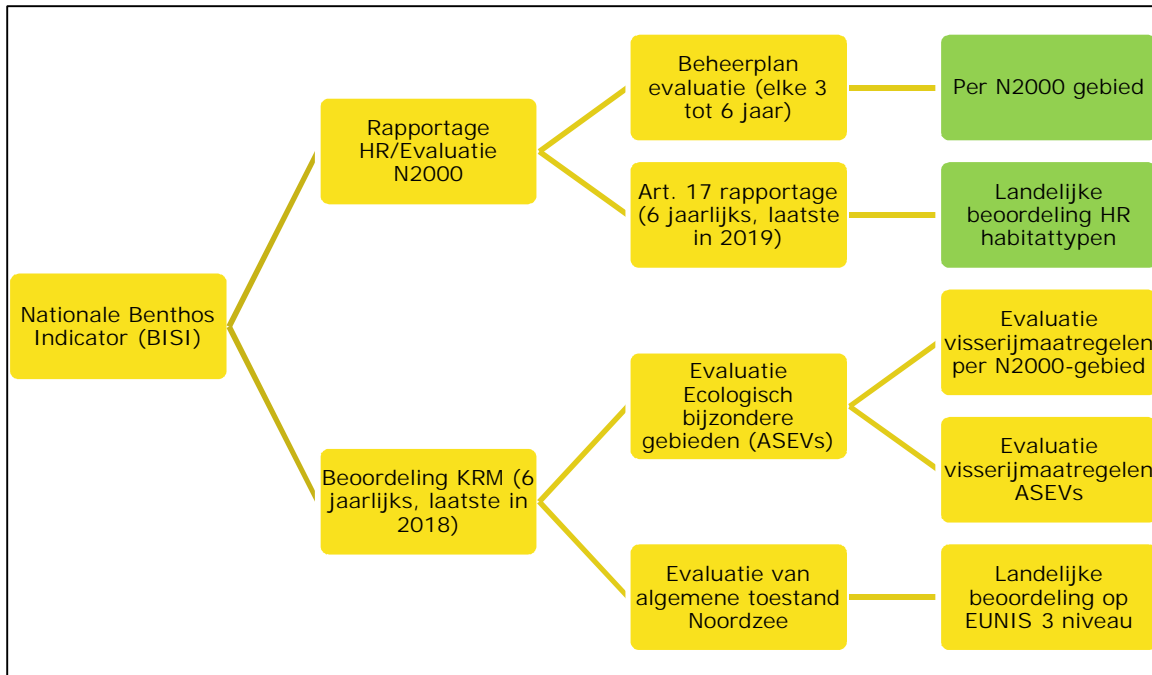
Vegetatietypen

Zowel voor habitatype H1110 als H1170 komen vegetaties niet voor. Daarom is deze parameter niet van toepassing voor het bepalen van de kwaliteit van deze habitatypen.

Typische soorten

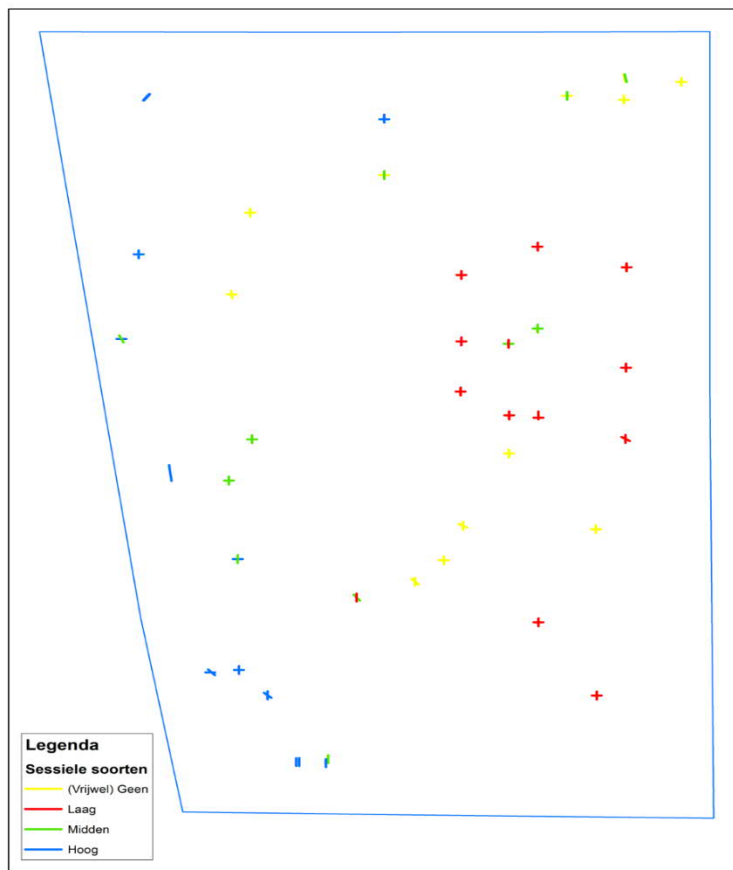
Relevante typische soorten zijn per habitatype meegenomen in de benthosindicator (BISI). Zo wordt een checklist afgelopen met de aan- of afwezigheid van typische soorten per gebied. Dit wordt uitgevoerd tijdens de driejaarlijkse MWTL benthos survey, die weer bestaat uit meerdere methoden: boxcorers, schaven, video en happen, en de jaarlijkse WOT schelpdiersurvey. Deze gegevens bepalen tevens de vierde kwaliteitsparameter van een goede structuur en functie.

Een overzicht van de BISI monitoring en bijbehorende rapportages en beoordelingen wordt gegeven in figuur 3.3.

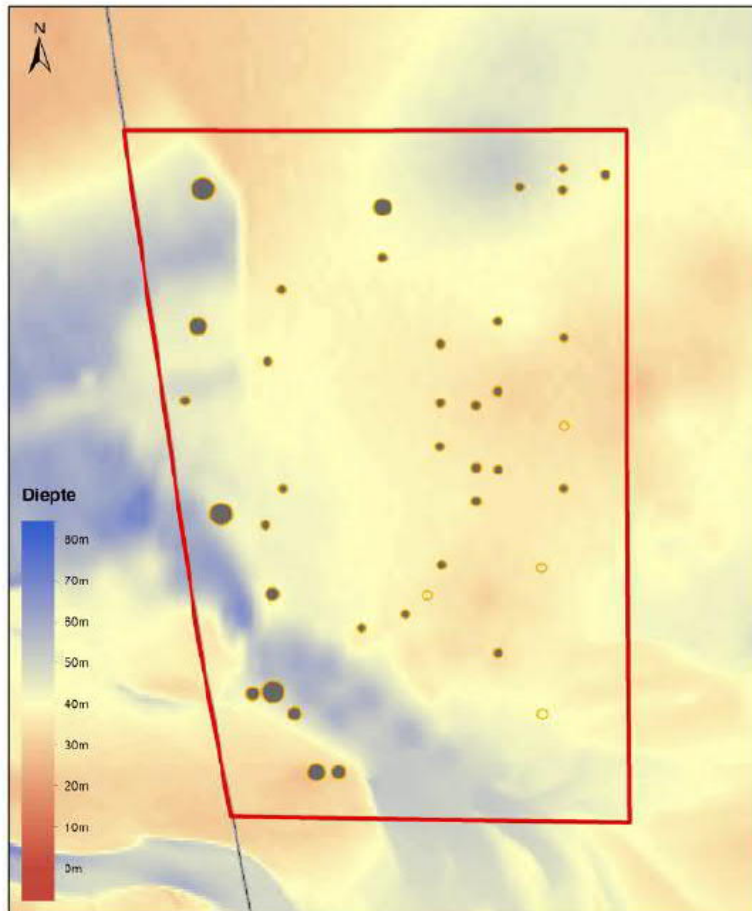


Figuur 3.3 Overzicht van de BISI-monitoring in de Noordzee en bijbehorende beoordeling en rapportages (zie Wijnhoven en Bos, 2017). In groen de relevantie voor de N2000/HR-gebieden.

In Figuur 3.4 is de aanwezigheid van sessiele soorten gekwantificeerd op basis van video-opnamen voor de Klaverbank (2013-2015). Tevens zijn kwantitatieve en kwalitatieve studies uitgevoerd naar de typische soort Dodemansduim voor de Klaverbank (zie Figuur 3.4).



Figuur 3.4 Verspreidingskaart van indicatieve sessiele organismen op de Klaverbank, 2013-2015 (van den Oever et al., 2018). Te zien is een dat er een hoge mate van organismen gemeten is in het westelijk deel van de Klaverbank, terwijl in het middengedeelte vrijwel geen organismen zijn gemonitord. Ook het oostelijk gedeelte van de Klaverbank heeft een lage score van sessiele organismen.



Aanwezigheid Dodemansduim (*Alcyonium*) op de Klaverbank



Dodemansduim (*Alcyonium digitatum*) is een zachte koraalsoort, die alleen voorkomt op plekken waar hard substraat aanwezig is. (Foto: pzc.nl).

Figuur 3.5 Waarnemingen van dodemansduim op de Klaverbank (Verduin et al., 2016). Hier is ook de abundantie te zien in het westelijke gedeelte van de Klaverbank, terwijl het in beperkte mate voorkomt tot helemaal afwezig is in het centrale/oostelijke deel van de Klaverbank. Dodemansduim (zie foto) is in 2015 op bijna alle bemonsterde locaties binnen het gebied aangetroffen met wisselende dichtheden (Verduin et al., 2016). In het westelijk deel en rondom de Botney Cut zijn de hoogste concentraties gevonden. In 2013 werden de hoogste concentraties aangetroffen op de oostelijke helling van de Botney Cut, in diepere delen gekenmerkt door een mengsel van fijn zand met grote hoeveelheden slib, vermengd met grof zand.

Uit de analyse van de gegevens van 2007-2012 (schaaf, boxcore en video) van de Klaverbank blijkt dat de typische soorten *Sabellaria spinulosa* en *Pododesmus patelliformis* niet zijn gevonden tijdens de monitoring (Wijnhoven et al., 2013). Bij de bemonstering in 2015 (Hamon en video) ontbreken onder andere de dwergzeedonderpad, de oprolkreeft en het kalkkroodwier *Lithothamnion sonderi* (Verduin et al., 2016). In beide studies wordt gesuggereerd dat de soorten ofwel zeldzaam zijn, of de methodiek niet geschikt is om de soort aan te treffen.

Het monitoringsprogramma dat voor de KRM is ontwikkeld is dus één-op-één te gebruiken voor de Natura 2000-monitoringsplannen (Figuur 3.3). Omdat de doelen hetzelfde zijn, is het logisch en wellicht gewenst om dan ook de beoordeling gelijk te trekken. Andersom is bij de uitwerking van de benthosindicator al rekening gehouden met de typische soorten van de mariene habitattypen. De hier gepresenteerde methodiek is erop gericht, namelijk door nu al alle typische (benthos) soorten van de mariene habitattypen H1110 en H1170 onderdeel te maken van de methodiek (en een specifieke beoordeling van de HR typische soorten standaard uit te voeren, indien voor het te evalueren gebied relevant).

De insteek was een geïntegreerde indicator te ontwikkelen, waarbij verschillende indicatorsoorten worden gecombineerd. De indicator dient inzicht te verschaffen in de kwaliteits-toestand en ontwikkeling van gebieden en deelgebieden (gebieden met bijzondere ecologische waarden, EUNIS-ecotopen, Habitatrichtlijn-habitats en gebieden met specifieke maatregelen) van de Nederlandse Noordzee. Daarbij is het van belang dat kan worden aangetoond of de kwaliteit op basis van de benthossamenstelling onveranderd is, dan wel toe- of afneemt. Specifiek dient de Nationale Benthos Indicator te kunnen worden ingezet voor beoordelingen en rapportages voor de Kaderrichtlijn Marien (KRM), de Habitatrichtlijn (HR), de evaluatie van de Natura 2000-beheerplannen en de evaluatie van de effectiviteit van genomen beschermingsmaatregelen.

Met de BISI-indicator wordt op basis van een set indicatorsoorten een indexwaarde voor de algemene kwaliteitstoestand van een gebied berekend, zie tabel 3.9 voor de Klaverbank. Tevens worden met de indicator specifieke BISI-waarden op basis van een subset van indicatorsoorten voor het duiden van de mogelijke oorzaken en de gevolgen van waargenomen veranderingen in de kwaliteitstoestand van het benthos berekend. Met de BISI-indicator wordt het voorkomen (ruimtelijke trefkans) en/of dichtheden (n/m²) van een selectie indicatorsoorten op een bepaald moment met een referentietoestand vergeleken.

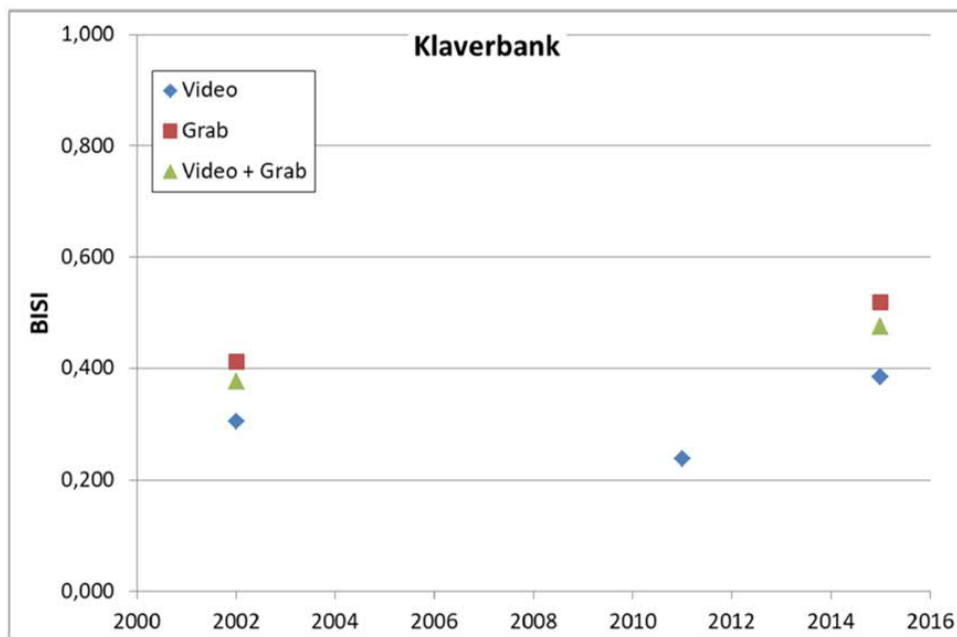
Tabel 3.9 Voorbeeld van een ingevuld BISI-formulier van de Klaverbank.

ASEV Klaverbank / Natura2000 habitat H1170	Expected number of samples per year (2015+)			Data type of evaluation	R _i	IV for Pressure														
	Hamon grab (0,09 m ²)	Boxcore (0,078 m ²)	Video tracks (20 m ²)			Hit rate (spatial)	Densities (number/m ²)	Hamon grab (0,09 m ²); hit rate (per grab) or density (n/m ²)*	Video tracks (20 m ²); densities (n/m ²)	General quality				IV for recovery	National importance			IV for Ecological Functioning		Habitat Directive
										A	B	C	D		E	F	G	H	I	
<i>Arcopagia crassa</i>	17	1		1	0,526	1	1	0,5	1	0,5	1								1	
<i>Aequipecten opercularis</i>			16	1	0,016	1	1	1	0,6	1	1								1	
<i>Alymum digitatum</i>			16	1	36,085	1	1	1	1	0,5	1								1	
<i>Aonides paucibranchiata</i>	17	1		1	962,880	1			0,1	1		1								
<i>Apornhis pseplicani</i>	17	1		1	0,125	1	1	0,8	0,3	1	1								1	
<i>Arctica islandica</i>	17	1		1	0,250	1	1	1	1	0,1										
<i>Buccinum undatum</i>			16	1	0,125	1	1	1	1	0,1									1	
<i>Cerianthus lloydii</i>	17	1		1	88,222	1	1	1	1	0,1										
<i>Chone duneri</i>	17	1		1	217,350	1	1	0,5	0,3	0,1	1	1						0,5	1	
<i>Dosinia exoleta</i>	17	1		1	133,334	1	1	0,8	1	0,1	1								1	
<i>Echinocyamus pusillus</i>	17	1		1	1069,340	1	1	0,3	0,3	1	0									
<i>Galathea intermedia</i>	17	1		1	3,000	1	1	0,8	0,5	1	1								1	
<i>Goniadella bobretzkii</i>	17	1		1	172,666	1			0,1	1		1								
<i>Liocarcinus sp.</i>			16	1	0,168	1		1	1	1	1		1							
<i>Lithothamnion sonderi</i> & <i>Phymatolithon</i> (encrusting calcareous red algae)			16	1	0,222	1	1	1	0,5	1	1	1							1	
Paguridae			16	1	0,120	1	0,5	1	1	1										
<i>Pagurus cuanensis</i>	17	1		1	0,125	1	0,5	1	1	1	1									
<i>Pododesmus sp.</i>			16	1	0,005	1	1	0,5	0,3	1	1								1	
<i>Polittapes rhomboides</i>	17	1		1	0,250	1	1	0,5	0,8	0,5	1									
Porifera (large structure forming species)			16	1	0,004	1	1	1	0,3	1								1	1	
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	17	1		1	226,880	1			0,1	1		1								
<i>Sabellaria spinulosa</i>	17	1		1	0,278	1	1	0,5	0,1	1	1	0,5	0,5						1	
<i>Simnia patula</i>	17	1		1	0,059	1	1	0,1	1	1									1	
<i>Spiophanes kroyeri</i>	17	1		1	13,526	1	1	0,3	0,1	1									1	
<i>Spirobranchus triqueter</i>	17	1		1	29,334	1		0,5	1	1	1								1	
<i>Terebellides stroemi</i>	17	1		1	13,076	1	1	0,5	0,3	0,5										
<i>Timoclea ovata</i>	17	1		1	17,112	1	1	0,3	0,8	0,5										
<i>Upogebia deltaura</i>	17	1		1	540,660	1		1	0,3	1								1	1	
<i>Urothoe marina</i>	17	1		1	493,560	1		0,3	0,2	1	1	1								
<i>Urticina sp.</i>			16	1	0,202	1	1	1	1	0,5	1								1	
Number of species (S)	21	21	9			30	23	4	26	30	30	16	6	7	2	14				

Uiteindelijk kan er een overzicht gemaakt worden van alle habitattypen en alle habitatgebieden op basis van de BISI methode, zie tabel 3.7, of de resultaten per gebied in de tijd presenteren, zie Figuur 3.6.

Tabel 3.10 Overzicht van de toestand 2015 ten opzichte van de trend, op basis van de BISI score 2015 (Wijnhoven en Bos, 2017). Gegeven worden de resultaten voor de N2000 gebieden in de Noordzee en die van de verschillende habitattypen.

Te beoordelen gebieden	Recent historische ontwikkeling kwaliteitstoestand (trend)	BISI-score 2015	Toestand 2015 ten opzichte van trend
Doggersbank	Afnemend	0,564 +- 0,460	Mogelijk lichte verbetering
Voordelta	Fluctuerend op laag niveau	0,324 +- 0,494	Vergelijkbaar tot mogelijk lichte verbetering
Noordzeekustzone	Fluctuerend op laag niveau	0,307 +- 0,429	Mogelijk lichte verbetering
Vlakte van de Raan	Constant laag niveau	0,350 +- 0,460	Vergelijkbaar
Klaverbank	Onduidelijk door gebrek aan data	0,475 +- 0,654	Vergelijkbaar tot mogelijk lichte verbetering
H1110B	Fluctuerend op laag niveau	0,400 +- 0,622	Vergelijkbaar tot mogelijk lichte verbetering
H1110C	Afnemend	0,570 +- 0,463	Mogelijk lichte verbetering
H1170	Onduidelijk door gebrek aan data	0,475 +- 0,654	Vergelijkbaar tot mogelijk lichte verbetering



Figuur 3.6 Vergelijking huidige (T0 = 2015) kwaliteitstoestand met de recent historische toestand (2002 en 2011) op basis van de BISI (Wijnhoven en Bos, 2017).

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

Deze parameter ligt in het verlengde van de BISI-methode voor de typisch soorten. De huidige kwaliteitsbeoordeling van matig ongunstig voor de Klaverbank hangt samen met de wezenlijk verslechtering van de structuur en functie door herhaaldelijke verstoring van geogene structuren ten opzichte van de natuurlijke situatie. Tabel 3.11 geeft hierin ook inzichten in specifieke kwaliteitsevaluaties voor de Klaverbank.

Tabel 3.11 Resultaten algemene en specifieke kwaliteitsevaluaties voor de Klaverbank (KB) in 2015 (T0), op basis van de BISI (Wijnhoven en Bos, 2017). BISI-scores \pm standaarddeviatie met aanduiding van het aantal indicatorsoorten (S) in de evaluatie en de significantie van de resultaten (verschil ten opzichte van de interne referentie met BISI = 1). Aanname dat voor een betrouwbare evaluatie, S ten minste 5 dient te zijn; * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$; ns = niet significant; na = niet voldoende betrouwbaar.

Evaluatie	BISI	\pm Stdev	S	Sign
Algemene kwaliteit	0,475	0,654	30	**
Verstoring zeebodem	0,420	0,561	23	**
Ecologische verstoring	0,509	0,752	4	na
Intensiteit bodemverstorende visserij	0,594	0,693	26	*
Frequentie bodemverstorende visserij	0,659	0,751	30	ns
Herstel	0,533	0,593	30	**
Karakteristieke soorten	0,363	0,472	16	***
Structuur voedselweb	0,753	1,008	6	ns
Habitat diversiteit	0,598	0,735	7	ns
Biologische activiteit toplaag zeebodem	0,817	0,739	2	na
HD typische soorten	0,299	0,398	14	***

Discussie & Aanbevelingen

Door de grootte van de zeereservaten is de bemonstering eigenlijk overal te weinig en is er behoefte aan meer monsterlocaties per stratum. Met name in de periode voor 2015 is de bemonstering onvoldoende. Vanaf 2015 zijn de meetnetten minimaal in orde, waardoor pas in 2028 trendgegevens beschikbaar zijn.

De kwaliteitsbepaling door middel van de BISI-methode voor de Noordzeegebieden is een recente ontwikkeling. In de toekomst kunnen er duidelijke trends waargenomen worden van de kwaliteit van een Natura 2000-gebied en een specifiek habitatype in de mariene wateren.

Deelconclusie kwaliteit Noordzee

De kwaliteitsparameter die voor habitattypen en Natura 2000-gebieden in de Noordzee is ontwikkeld is de BISI-methode. In alle Natura 2000-gebieden kan er al een trend weergegeven worden voor de ontwikkeling van deze BISI, met uitzondering van de Klaverbank. De ontwikkeling van deze kwaliteitsmethode ziet er veelbelovend uit en omsluit veel kwesties die bij andere karteringen spelen.

3.4 Kwaliteit Meren & Rivieren

Abiotische kenmerken

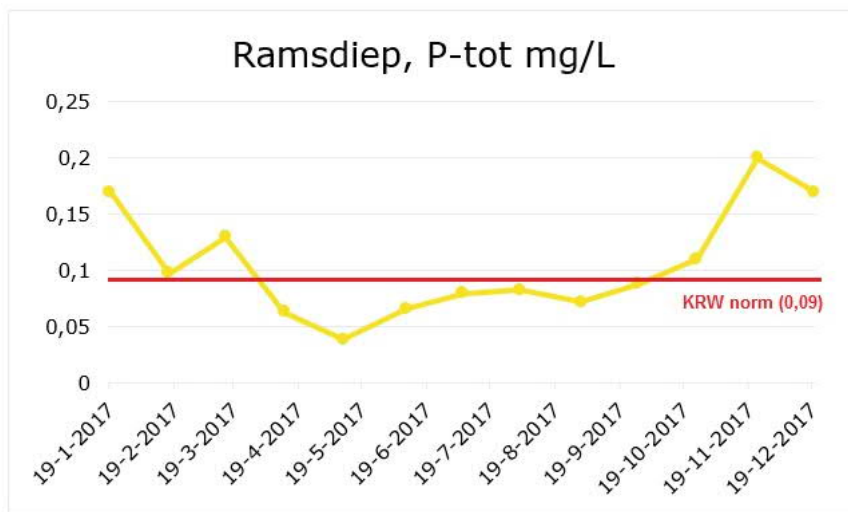
De bewerking en analyse van abiotische kenmerken zijn voor de habitattypen H3140, H3150 en H3260AB nog niet mogelijk met ITERATIO. De onderscheiding van de kwaliteit, wat betreft de abiotische kenmerken, zijn voor meren niet tot nauwelijks relevant, terwijl voor rivieren dit onderscheid voor abiotische kenmerken in bepaalde mate onderscheidend is, zoals is beschreven door van der Est (2019), zie ook Tabel 3.1. Uit de profielfragmenten voor de watervegetaties blijkt dat abiotische kenmerken zoals zuurgraad, vochttoestand en zoutgehalte niet relevant zijn voor de Rijkswateren aangezien ze niet veranderlijk zijn (van der Est, 2019). De voedselrijkdom aan de hand van de metingen van stikstof (N) en fosfaat (P) kunnen wel veranderlijk en de trends daarvan worden kwalitatief beoordeeld. Andere factoren die meegewogen kunnen worden zijn voor meren: bodemtype (substraat), doorzicht en waterdiepte. Voor rivieren zijn typische abiotische kenmerken: peilfluctuaties, stroomsnelheid en bodemtype. Dit informatie wordt verkregen op basis van monitoringsgegevens met behulp van extrapolatie.

De eutrofiëringsparameters (chlorofyl, doorzicht, fosfaat, stikstof) voor het Zwarte Meer worden standaard ingewonnen op een meetpunt in het Ramsdiep. In 2017 varieerde het fosfaat (P) gehalte tussen de 0,039 en 0,200 mg/L met een gemiddelde van het zomerhalfjaar

van 0,070 mg/l, zie Figuur 3.6 Aangezien de KRW-grenswaarde op 0,09 mg/l is vastgesteld voldoet het gemiddelde fosfaatgehalte aan de eisen, ook al komt de waarde in het winterhalfjaar boven de norm uit. Dit komt omdat in de winter vanuit het polderland teveel aan (voedselrijkere) water op de boezem wordt geloosd.

Op alle opnamepunten in het KRW-meetnet zijn bij de opname (eerste week juli 2018) ook doorzicht bepalingen uitgevoerd met behulp van de Secchi-schijf. Van de 124 punten van de KRW-inwinning waren er 84 met bodemzicht en was de gemiddelde doorzicht 129 cm. Aangezien de tolerantiewaarden tussen de 20 en 180 cm liggen voldoet de waterkwaliteit daarmee aan de KRW-normen. Bodemtype en waterdiepte-verdeling zijn ongewijzigd ten aanzien van het aanwijzingsbesluit (Coops, 2019). De abiotische randvoorwaarden voldoen dus binnen de toleranties voor het Zwarte Meer.

Het produceren van een kwaliteitskaart met betrekking tot het doorzicht van de habitattypen in het Zwarte Meer zou ook gedaan moeten worden door middel van interpolatie.



Figuur 3.6 Fosfaatgehalte en KRW-norm in het Ramsdiep in 2017 (naar Coops, 2019). Gemiddeld voldoet het fosfaatgehalte aan de KRW-norm, ook al komt de waarde in het winterhalfjaar boven de norm uit.

Vegetatietypen

De onderscheiding van de kwaliteit wat betreft de vegetatietypen zijn voor zowel Rijksmeren en rivieren niet tot nauwelijks relevant. Op basis van het profieldocument scoren alle associaties bij habitattype H3140 (kranswieren) een goede kwaliteit, met uitzondering van vegetatieloos. Bij habitattype H3150 (fonteinkruiden en krabbenscheer) is in de Rijkswateren vrijwel altijd sprake van vegetatietype van doorgroeid fonteinkruid, wat altijd goed scoort. In het Zwarte Meer is zeer lokaal de vegetatietypen van waterlelie/gele plomp en de watergentiaan-associatie gemeten. Hoewel dit volgens het profieldocument en de Europese definities matig scoort, wordt deze variatie op nationale schaal juist als positief beschreven ten opzichte van het veelal voorkomende doorgroeid fonteinkruid in het Zwarte Meer (van der Est, 2019). Dezelfde nuancering geldt voor habitattype H3260B (fonteinkruiden in rivieren en beken). Waar een mozaïek met andere waterplantgemeenschappen kwalitatief matig scoort, is het juist positief voor de variatie binnen een rivier (van der Est, 2019). Alle drie de habitattypen (H3140, H3150, H3260B) scoren volgens de profieldocumenten matig indien gekarteerd als vegetatieloos in mozaïek. Zoals in hoofdstuk 2.4 besproken zal het toepassen van de interpolatiemethoden en de toepassing van de mozaïekregel verder onderzocht moeten worden. In rivieren zal dit over het algemeen fijnschaliger zijn dan in de grote meren.

Typische soorten

De meeste typische waterplantsoorten die genoemd zijn in de profieldocumenten voor habitattype H3140 zijn niet gemonitord of ontsloten in de Rijksmeren. Voorbeelden hiervan zijn verschillende soorten kransbladen en glanswieren, waaronder breekbaar kransblad, brokkelig kransblad, buigzaam glanswier, ruw kransblad, teer kransblad en puntdragend

kransblad (zie Tabel 3.12). Typische soorten zijn alleen voor habitatype H3150 alleen voor doorgroeid fonteinkruid van toepassing, die in het recente verleden altijd gemonitord is. Aan de andere kant zijn er ook diverse soorten fonteinkruiden, die wel gemonitord en ontsloten zijn maar die niet in de profielfragmenten voorkomen. Dit weerspiegelt het afwijkende karakter van de Rijkswateren ten opzichte van de regionale wateren (van der Est, 2019). Alleen sterkranswier en doorgroeid fonteinkruid blijken uit de Rijkswateren te vertalen naar vegetatie- en habitattypen als typische soort.

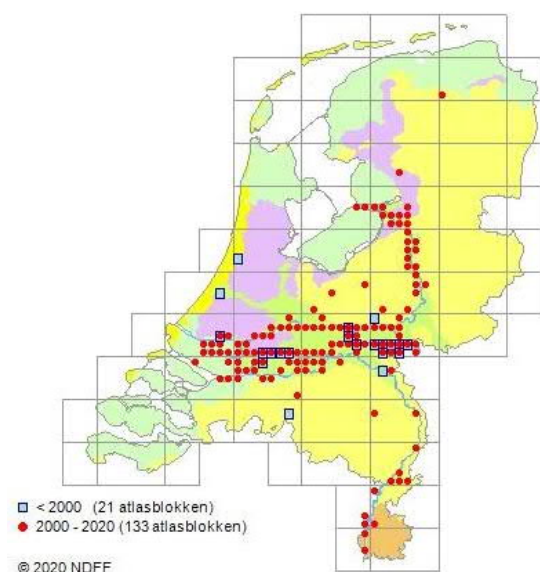
Voor habitatype H3260B zijn er slechts 3 typische soorten in het profielfragment, waarvan rivierfonteinkruid de enigste plantensoort is. Verder is nog riviergrondel getypeerd die juist weinig voorkomt omdat deze meestal verdrongen is door exoot en rivierrombout. Deze komt niet voor in de Grensmaas/Limburgse Maas, maar wel elders in grote rivieren. Data van riviergrondel en rivierrombout zijn te verkrijgen via de NDFF en waarnemingen.nl.

Met de vertaling van (typische) soorten naar vegetatiegemeenschappen volgt de kwaliteitsonderscheiding hetzelfde patroon als is beschreven in de vorige sectie. Voor zowel vegetatietypen als typische soorten maakt de kwaliteitsbeoordeling dus weinig onderscheid en relevantie (zie Tabel 3.1).

Tabel 3.12 Voorkomen van typische soorten voor H3140 (kranswierwateren) in het Zwarte Meer (Coops, 2019).

soort (ned. naam)	soort (wet. naam)	2005-2010	2018	2005-2018
Brakwaterkransblad	<i>Chara canescens</i>			
Breekbaar kransblad	<i>Chara globularis</i>	+	+	+
Brokkelig kransblad	<i>Chara contraria</i>	+	+	+
Buigzaam glanswier	<i>Nitella flexilis</i>		+	+
Doorschijnend glanswier	<i>Nitella translucens</i>			
Fijnstekelig kransblad	<i>Chara aculeolata</i>			
Gebogen kransblad	<i>Chara connivens</i>			+
Klein boomglanswier	<i>Tolypella glomerata</i>			
Klein glanswier	<i>Nitella hyalina</i>			
Kust-kransblad	<i>Chara baltica</i>			
Ruw kransblad	<i>Chara aspera</i>	+	+	+
Stekelharig kransblad	<i>Chara major</i>			
Sterkranswier	<i>Nitellopsis obtusa</i>			
niet in profiel genoemd:				
Teer kransblad	<i>Chara virgata</i>		+	+
Gewoon kransblad	<i>Chara vulgaris</i>	+		+
Puntdragend glanswier	<i>Nitella mucronata</i>		+	+

Voor habitatype H3260B (rivieren en beken met waterplanten) zijn er slechts drie typische soorten in het profielfragment, waarvan rivierfonteinkruid de enigste plantensoort is. Verder worden nog de libel rivierrombout en de riviergrondel getypeerd. De laatste komt echter steeds minder voor, omdat deze verdrongen wordt door exoten. Data van riviergrondel en rivierrombout zijn te verkrijgen via de NDFF en verspreidingsatlas.nl (zie voorbeeld Figuur 3.7). Met de vertaling van (typische) soorten naar vegetatiegemeenschappen volgt de kwaliteitsonderscheiding hetzelfde patroon als is beschreven in de vorige paragraaf. Voor zowel vegetatietypen als typische soorten maakt de kwaliteitsbeoordeling dus weinig onderscheid en relevantie.



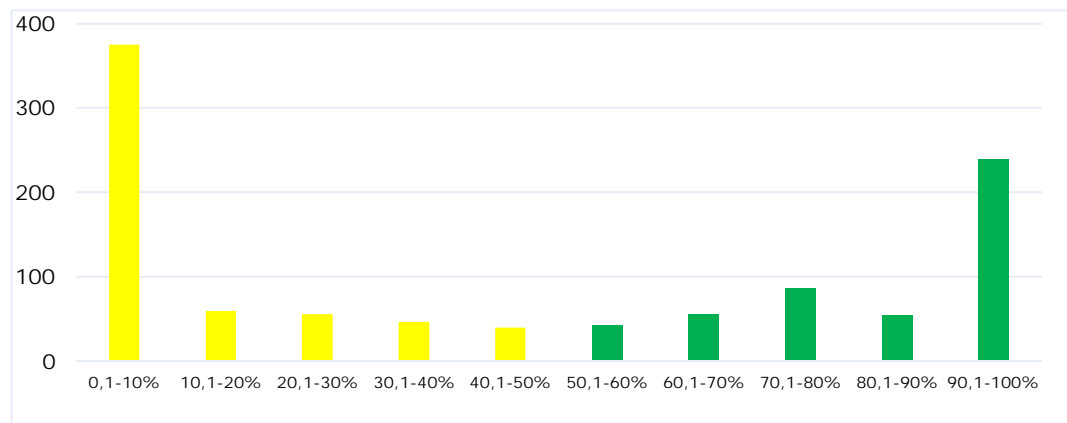
Figuur 3.7 Verspreiding Rivierrombout *Gomphus flavipes*. (bron: verspreidingsatlas.nl)

Overige kenmerken van structuur & functie

Net zoals in de andere gebieden van Rijkswaterstaat geeft ook deze variabele het beste onderscheidt in de kwaliteit van habitattypen. In tegenstelling tot de aanbeveling voor het gebruik van de KRW-meetlat voor de bepaling van een goede structuur en functie van een kwelder, wordt deze meetlat niet aangeraden voor de bepaling van een goede structuur van waterplantenvegetatie. Dit heeft te maken met de aard van de KRW-meetlat en het feit dat de meetlaten verschillen per type waterlichaam (van der Est, 2019). In plaats van de KRW-meetlat wordt er voor de waterplanten gebruik gemaakt van de horizontale en de verticale vegetatiestructuur door middel van de Plant Volume Inhabited maatlat (PVI). Dit is een internationaal gebruikte maat voor verticale vegetatiestructuur, waarbij de bedekking en hoogte van de vegetatie per meetpunt wordt bepaald. Daarnaast wordt de ruimtelijke verdeling van het voorkomen binnen de Rijkswateren bepaald. Hierbij wordt rekening gehouden met de diepteverdeling om zo tot een maat te komen voor horizontale vegetatiestructuur. In stromende wateren (H3260B) is de bepaling van de PVI niet mogelijk, zodat hier alleen het ruimtelijk voorkomen wordt meegewogen.

Horizontale structuur

De beoordeling van de kwaliteit op basis van de horizontale structuur (patroonvorming) verschilt per habitattype. Voor het habitattype H3140 (kranswieren) betekent een goede kwaliteit een bodembedekking van meer dan 50% van het habitattype-areaal. Een lager percentage ($\leq 50\%$) zal als een matige kwaliteit gekwalificeerd worden (zie verder Figuur 3.8). Voor de beoordeling wordt het percentage meetpunten (PQ's) dat goed en matig scoort aangegeven en afgewogen tegen de referentiesituatie. Dit is de jaar van het aanwijzingsbesluit.



Figuur 3.8 Frequentie van optredende kranswierbedekking in de complete set PQ's in het IJsselmeergebied in 2018 (zie Coops, 2019). Geel: $\leq 50\%$ bodembedekking (matig); groen: $>50\%$ bedekking (goede kwaliteit).

Bij habitattype H3150 (fonteinkruiden) is een hoge bedekkingsgraad niet per se een indicator voor goede kwaliteit. Een hoge bedekking kan namelijk ook duiden op te voedselrijke omstandigheden. In optimale staat bestaat het vegetatietype van doorgroeid fonteinkruid (5Ba1) uit verspreide clusters met veel open ruimtes ertussen. Deze toestand is niet te beschrijven door middel van het waterplantenmeetnet, omdat de bedekking van een opnamepunt (PQ) geen indicatie geeft van de verhouding van open ruimtes tussen fonteinkruiden. Aan de andere kant kunnen fonteinkruidpollen slechts een klein gedeelte binnen de grenzen van een PQ vallen waardoor de bedekking een lagere waarde krijgt. Horizontale structuur wordt daarom niet meegenomen in de beoordeling voor het habitattype H3150 (Coops, 2019).

Voor de pilot van het Zwarte Meer (2018) heeft 34% een de kranswierbedekking van meer dan 50% (Coops, 2018). Het relatief lage aandeel van dit habitattype H3140 in de horizontale structuur dat vervolgens als goed beoordeeld wordt kan worden verklaard met de recente kolonisatie van kranswieren. De goede kwaliteit van kranswieren (H3140) is vooral te zien aan de zuidelijke oevers van het Zwarte Meer, terwijl deze kwaliteit verder van deze oever af

matig/slecht scoort (zie Figuur 3.9). Een verschil met de landelijke N2000-beoordeling is dat Coops (2019) drie categorieën (slecht, matig, goed) geeft in plaats van twee (matig en goed).

Verticale structuur

In de waterplantenkarteringen wordt in iedere PQ een schatting gemaakt van de bedekking van de afzonderlijke soorten. Voor de beoordeling van de verticale structuur geeft de Percentage Volume Inhabited (PVI) parameter een kwantificering van het deel van het watervolume dat ingenomen wordt door (water)planten. Voor de berekening van de PVI is dus naast de beoordeling van de soorten ook informatie nodig over de hoogte ten opzichte van de waterdiepte.

Ook de kwaliteit van de verticale structuur is verschillend per habitatype. Dit is gebaseerd op het verschil tussen een waterkolom vullende vegetatie met lage en hoge bedekking, dat beschreven worden met dezelfde score. Dit probleem wordt ondervangen door de basering van kenmerkende soorten per habitatype in de verticale structuur. Voor habitatype H3140 (kranswieren) zijn dit de soorten met een Charide groeivorm (alle kranswieren). Voor habitatype H3150 (fonteinkruiden) is dit gebaseerd op de soorten met een Magnopotamide groeivorm (Potamogeton-soorten met lijnvormige bladeren). De kwaliteit van de verticale structuur wordt in een PQ als goed gekenmerkt als meer dan 50% van de verticale structuur tot de kenmerkende groeivorm behoort. Lagere percentages worden gekenmerkt als een matig tot slechte score voor de verticale structuur:

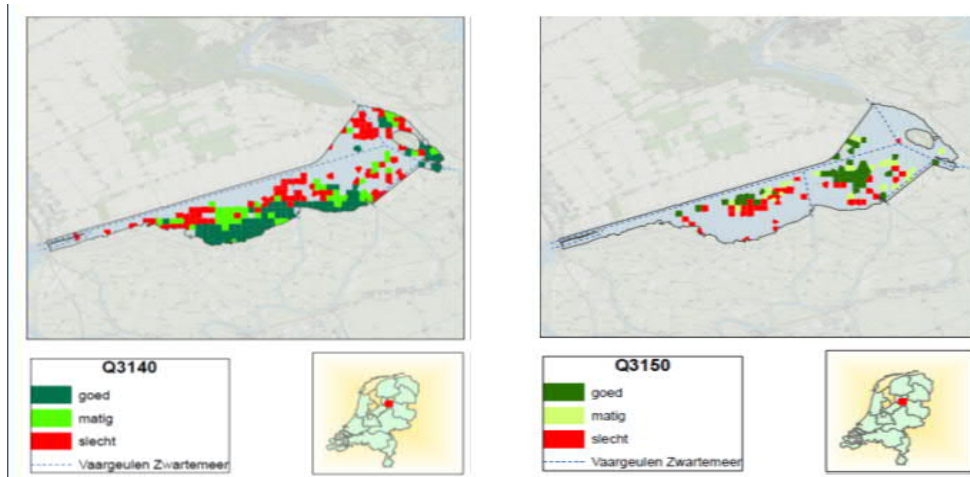
- d) Goed: PVI groeivorm > 50% PVI totaal
- e) Matig: PVI groeivorm < 50% en > 10% PVI totaal
- f) Slecht: PVI groeivorm < 10% PVI totaal

De (ruimtelijke) verdeling tussen goed en matig/slechte kwaliteit van de habitatypen H3140 en H3150 binnen de verticale structuur van het Zwarte Meer (2018) staat weergegeven in Tabel 3.13 en in Figuur 3.9.

Tabel 3.13. Kwaliteitsverdeling van de verticale structuur van habitatypen H3140 (kranswieren) en H3150 (fonteinkruiden) in het Zwarte Meer 2018 (Coops, 2019).

	goed	matig/slecht
H3140	40% (337 ha)	60% (501 ha)
H3150	41% (160 ha)	59% (227 ha)

De ruimtelijke verdeling van de habitatypen is goed te noemen omdat beide typen verspreid over het hele meer worden aangetroffen. Opvallend is wel dat de kranswieren optimaal voorkomen langs de zuidoever van het gebied, terwijl dat voor de fonteinkruiden juist in het midden en noordelijk deel van het gebied is (Figuur 3.9). De totale beoordeling van de structuur wordt gegeven in tabel 3.14.



Figuur 3.9. Verspreidingskaarten met kwaliteit van de structuur van habitattypen H3140 (kranwierren) en H3150 (fonteynkruiden) in het Zwarte Meer 2018 (Coops, 2019). In deze kaarten zijn de volgende classificaties weergegeven: **Goed**: PVI groeivorm > 50% PVI totaal. **Matig**: PVI groeivorm < 50% en >10% PVI totaal. **Slecht**: PVI groeivorm <10% PVI totaal.

Tabel 3.14 Overzicht van de kwaliteitsscore van zowel de horizontale als de verticale structuur in het Zwarte Meer (2018).

	horizontale structuur goed	verticale structuur goed	horiz. en vert. structuur goed
H3140	34%	40%	31%
H3150	n.v.t.	41%	41%

Overige kenmerken van een goede structuur en functie is inderdaad het meest relevant voor de waterplanten habitats zoals is beschreven in de pilot van het Zwarte Meer.

Tabel 3.15 Overzicht van de resultaten van de kwaliteit per tafelpoot in het Zwarte Meer (2018).

	Relevantie volgens Tauw, 2019	Zwarte Meer, 2018
Abiotische kenmerken	+	Goed
Vegetatietypen	+	Goed, H3150 scoort witte waterlelie en gele plomp en watergentiaan scores matig (16%)
Typische soorten	+	Goed
Overige kenmerken van een goede structuur & functie	+++	H3140: 69% matig door recente kolonisatie H3150: 59% matig waarin horizontale structuur niet te beoordelen is op basis van meetnet. H3140 breidt zich uit naar het noorden wat de oorspronkelijke habitat is van H3150 met een matige kwaliteit in deze arealen tot gevolg. H3150 breidt zich juist uit richting het zuiden wat de oorspronkelijk habitat is van H3140 met een matige kwaliteit tot gevolg

H3140 en H3150 breiden zich in het Zwarte Meer steeds meer uit en komen daardoor steeds meer in complexen voor ten opzichte van de referentiesituatie (2005-2010). De kwaliteit van deze recente kolonisatie is in veel gevallen nog beschreven als een matige kwaliteit in horizontale en verticale structuur.

De laatste parameter is inderdaad het meest informatief en relevant wat betreft de (ruimtelijke) kwaliteitsanalyse.

Discussie & Aanbevelingen

In de profielen wordt per habitatype aangegeven welke 'overige kenmerken van een goede structuur en functie' relevant zijn. Dit is een reeks van aanvullende biotische-, abiotische- en landschappelijke- of beheerkenmerken. De 'overige kenmerken van een goede structuur en functie' zijn op hoofdlijnen te verdelen in drie hoofdcategorieën:

- g) Structuurbepalende elementen
- h) Aspecten die een directe invloed hebben op de structuur
- i) Structuurbepalende fauna

Per habitatype zijn deze kenmerken sterk verschillend, niet alleen qua aard van de kenmerken maar ook qua belang daarvan. Geconstateerd is dat deze kenmerken te heterogeen zijn om een goede beoordeling van de kwaliteit van habitattypen en vergelijking van die beoordelingen tussen Natura 2000-gebieden op basis van deze parameter mogelijk te maken. Dat neemt niet weg dat in sommige habitattypen deze parameter juist wel relevant is voor de beoordeling van de kwaliteit. Zo zijn in de grote (rijks)wateren de "overige kenmerken van een goede structuur en functie" juist het meest onderscheidend en veelzeggend (RWS, 2018). Hier komen andere habitattypen voor (o.a. die van mariene omstandigheden en kwelders) of onder heel andere condities (waterplanten) dan in de rest van Nederland. Het bepalen en beoordelen van de kwaliteit van habitattypen levert daar weinig problemen op (zie Coops, 2019). In deze delen van Nederland adviseert van de Est (2018) daarom de beoordeling van de kwaliteit van habitattypen (H1310, H1320, H1330, H3140, H3150 en H3260B) op basis van dit tafelpootje voort te zetten.

Als laatste punt geeft Coops (2019) in de kwaliteitskaarten drie kwaliteitsklassen weer (slecht, matig, goed), in plaats van twee (matig en goed) in de landelijke standaard.

Deelconclusie kwaliteit Meren & Rivieren

Voor de kwaliteitsbepaling van waterplanten binnen de Rijkswateren blijkt de parameter die de structuur en functie vertegenwoordigt het meest relevant. Binnen dit tafelpootje wordt er een onderverdeling gemaakt in horizontale en verticale structuur van de watervegetatie behorend tot een specifiek habitatype. Bovendien is er voor beide structuren een maatlat samengesteld die een onderscheid maakt tussen goede en matige/slechte kwaliteit.

3.5 Samenvatting Kwaliteitsanalyse

Voor de RWS-gebieden blijkt de kwaliteitsanalyse en de voorgestelde maatlatten het meest relevant voor de parameter die de structuur en functie beschrijft. Aanvullend onderzoek en verder ontwikkelen van maatlatten zoals recent is gedaan met de BISI-methode is aan te raden voor de kwaliteitsbepaling van andere RWS-gebieden.

In dit rapport is er een voorstel gedaan om de KRW-zone deelmaatlat van een HR-gebied met kwelders te koppelen aan de kwaliteit per vlak.

Een overzicht van de kwaliteitsanalyse wordt gegeven in tabel 3.16.

Daarnaast zou er meer onderzoek gedaan moeten worden naar de andere tafelpoten die respectievelijk de abiotiek, vegetatietypen en typische soorten binnen een HR-gebied kan kwantificeren en koppelen aan een gecombineerde totale kwaliteitsscore.

Tabel 3.16 Overzicht van de schaal toepasbaarheid van de voorgestelde kwaliteitsanalyses en de genoemde maatlatten.

Categorie	Kwelders	Intergetijden	Noordzee	Meren
Kwaliteitsanalyse	KRW-zone	Dynamiek	BISI	Horizontale/verticale structuur (PVI)
HR-gebied	KRW-zone deelmaatlat	Geen maatlat	Toepasbaar	Geen maatlat
Habitatype	Niet toepasbaar	Geen maatlat	Toepasbaar	Geen maatlat
Deelgebied	KRW-zone deelmaatlat	Geen maatlat	Toepasbaar	Geen maatlat
Vlak	Zie voorstel	ZES hoog/laagdynamisch	Toepasbaar (geïnterpoleerd vlak)	Toepasbaar (geïnterpoleerd vlak)

4. Conclusies & Aanbevelingen

De procedures volgens het landelijke methodiekdocument habitattypen is voor een groot gedeelte geautomatiseerd voor de vertaling van gebieden die gemonitord worden door Rijkswaterstaat. Dit omvat vegetatiekarteringen uit kwelders (VEGWAD), mariene typen gebaseerd op de zoute ecotopen, afzonderlijk bathymetrie en sedimentsamenstelling voor de Noordzeegebieden en het MWTL waterplantenmeetnet in meren en rivieren.

De automatisering omsluit de grens tussen water- en landhabitat, de indeling in de H11-serie en de meest complexe en ruimtelijke regels wat betreft de mozaïekregel voor vegetatie(loze) typen en de functionele samenhang van te kleine habitatvoorkomens.

Onder andere de grensgevallen tussen water en landhabitat en de implementatie van de ruimtelijke regels en gegeven grenzen blijken in verschillende gevallen een arbitrair, dynamisch én verwarrend beeld te geven. Er zijn daarom verschillende aanbevelingen gedaan. Onder discussie en aanbevelingen van de verschillende paragrafen worden deze gegeven. De belangrijkste hiervan zijn:

- Ten eerste om de vegetatieloze vertaling aan te passen.
- Ten tweede de VEGWAD-vlakken, die niet behoren tot de kwelder maar tot een habitatype in het intergetijdengebied (H11-serie), te scheiden binnen de brondata. Dus niet meer karteren in de kwelderkaart, maar middels de zoute ecotopenkaart (eventueel bij gebrek aan deze laatste middels de Top10NL).
- De derde aanbeveling is om de mozaïekregel te versoepelen.
- De vierde aanbeveling omvat een aanpassing van het voorgeschreven datamodel van het landelijke GIS-bestand en de presentatiemogelijkheden.
- Als laatste punt is het bewust zijn van interpolatietechnieken die gebruikt worden voor het vervaardigen van raster- en vlakkenbestanden voor de Noordzeegebieden en de waterplantenkarteringen. Deze interpolatie geeft een waarschijnlijkheidskans van de aanwezigheid van vegetatie- en/of habitattypen en zijn daardoor niet zo nauwkeurig als is gedaan voor de kartering van kwelders, duinen en de intergetijdengebieden. De HGT is daarom hier niet voor gebruikt.

Tevens is een beschrijving gegeven van de kwaliteitsanalyse voor al deze categorieën, waarin in de toekomst de automatisering hierop toegepast zou kunnen worden. Deze houdt met name rekening met de structuur en functie van een habitattypenkaart waarin verschillende maatlatten aan zijn gerefereerd (KRW-maatlat, BISI, PVI) die het meest zegt over een gezonde mate van successie en/of verdeling binnen een habitatserie.

De profieldocumenten van de habitattypen geven echter naast het tafelpootje van structuur en functie ook nog drie tafelpoten weer om de kwaliteit te bepalen, respectievelijk abiotische kenmerken, vegetatietypen en typische soorten. Deze parameters kunnen soms ook gelden voor de kwaliteit. Op dit moment ontbreekt er echter een beoordelingssystematiek om alle vier tafelpoten te aggregeren tot een totaalscore.

5. Bronnenlijst

- Alterburg, W., Arts, G., Baretta-Bekker et al. (2018). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2021-2027. STOWA, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Bal, D. & Damm, T. (2018). Methodiekdocument Kartering Natura 2000-Habitattypen. Interbestuurlijke Projectgroepen Habitatkartering. Versie 26 mei 2018.
- Bal, D. & Looise, B. J. (1997-2013). Toelichting op de Fysisch-Geografische Regio's Kaart van Nederland. Alterra, geraadpleegd op 28-11-2019 via: <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/habitatkartering/Toelichting%20Fysisch-Geografische%20Regios%20Kaart%201997-2013.pdf>
- Baptist, M.J., van der Wal, J.T., Folmer, E.O., Gräwe, U., Elschot, K. (2019). An ecotope map of the trilateral Wadden Sea. *Journal of Sea Research* 152(2019) 101761.
- Baptist, M.J., van der Wal, J.T., de Groot, A.V., Ytsebaert, T.J.W. (2016). Ecotopenkaart Waddenzee volgens de ZES.1 typologie. Wageningen Marine Research rapport C103/16, Den Helder.
- Bouma, H., de Jong, D.J., Twisk, F. & Wolfstein, K., 2005. Zoute Wateren Ecotopenstelsel (ZES.1). Voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en brakke rijkswateren. Rapport RIKZ/2005.024. Rijkswaterstaat, Middelburg.
- Coops, H. (2019). Water- en Oeverplanten in de zoete rijkswateren, MWTL meetjaar 2018 – Hoofdrapport. Scripus201803-001. Opdrachtgever: RWS-CIV. Opdrachtnemer: Scirpus Ecologisch Advies. Status: definitief
- Didderen, K., T.M. van der Have, E.L. Bravo Rebolledo, A. van Mastrigt, W.Lengkeek, S. Mulder (2019). Doeluitwerking Klaverbank. Rapportnr. 18-079. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Dijkstra, J.T, Holzhauer, H. (2015). Nauwkeurigheid en precisie Ecotopenkaarten Westerschelde. Deltares 1209394-000.
- Douma, H., Addink, E.A., Kleinhans, M.G. (2018). Verkenning productie geomorfologische kaart met behulp van Object-Based Image Analysis. Universiteit Utrecht, Faculteit Geowetenschappen, Departement Fysische Geografie, rapport i.o. Rijkswaterstaat CIV.
- Van Duuren, L. & A.S. Kers (2004). Lijst van bedreigde plantengemeenschappen in internationaal perspectief. *Stratiotes* 28/29 (2004). p.20-31.
- van der Est, D. (2019). Beoordeling van de kwaliteit van habitattypen. Uitwerking methode en aanbevelingen voor verdere uitwerking. Tauw: R001-1244560XDE-V03-mwl-NL.
- van der Have, T.M., E.L. Bravo Rebolledo, A. van Mastrigt, K. Didderen, S. Mulder (2019). Doeluitwerking Doggersbank. Rapportnr. 18-080. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van den Oever, E.A., Verduin, E., van Lil, R. (2018). Memo beslisboom en habitattypenkaart Klaverbank. Memo periplus Group. 14C031-01. In opdracht van RWS-WVL, Lelystad. Versie 3.0 (definitief)
- van der Sluis, M.T., Paijmans, A.J., van den Heuvel-Greve (2012). Advies Monitoringsprogramma Noordzee ten behoeve van de Kaderrichtlijn Marien en de Vogel- en Habitatrichtlijn. IMARES. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Ministerie van Economische Zaken. Rapport C127/12.
- Jansen, S. & Bucholc, A. (2019). Mozaïekregel kartering habitattypen (concept). Sweco. Projectnummer: 360602. Referentienummer: SWNL0243595.

Janssen, J., van der Molen, P., Scherphuis, M. et al. (2018). Protocol Vegetatiekartering 2.6. BIJ12.

Janssen, J. & van der Zwaag, P. (2013). Methodiek totstandkoming habitatkartering plus bevindingen EZ IJsselmeergebied: gebruikte bronbestanden en methodiek opbouw habitatkarteringen. WUR Alterra; Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, Lelystad.

Kers, A.S. (2006). De toepassingen van vegetatiekarteringen. Geonieuws 2006-2, 11-14.

Kers, A.S. & E. Kerp (2004). Handleiding voor het monitoren van de flora volgens de FLORON-methode. Rijkswaterstaat, AGI, Delft. Intern rapport, nr. AGI/21124/GAE004.

Kers, A.S., Walburg, L., Bakker, J. et al. (2013). Dienstbeschrijving Zoute ecotopenkarteringen. Rijkswaterstaat CIV/ZD, Delft/Middelburg.

Lammer, H. (2016). Natura 2000-beheerplan Noordzeekustzone. Periode 2016-2022. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Rijkswaterstaat Zee en Delta. Status: Definitief.

Lavaleye, M. Klaverbank Survey met de ARCA. NIOZ-report: 2014-4. In opdracht van Rijkswaterstaat.

Lengkeek, W., Coolen, J.W.P, Bos, O.G., Bergsma, J.H., Driessen, F. en Spierenburg, M. (2017). Waarneming effect bodemberoering op de Klaverbank. Bureau Waardenburg | Wageningen University en Research. Culemborg, Wageningen.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu | Rijkswaterstaat (2016). Natura 2000 Deltawateren. Westerschelde & Saeftinghe. Beheerplan 2016-2022. Rijkswaterstaat Zee en Delta en Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid i.s.m. Royal HaskoningDHV.

Ministerie van LNV (2014). Ontwerp-wijzigingsbesluit Habitatrictlijngebieden vanwege aanwezige waarden. Directie Natuur & Biodiversiteit/2018-000.

Odé, B. & R. Beringen (2001). Floristisch Meetnet Oevers Zoete Rijkswateren 2000; uitwerking tweede ronde IJsselmeer en Markermeer. FLORON-rapport 23 / RIZA nota 2001.013, Stichting FLORON, Leiden.

Paree, E. & G. Burgers, (2017). Toelichting op de zoute ecotopenkaart Westerschelde 2016. Rijkswaterstaat-CIV.

Postema, J. & de Witte, B.J. (1999). Evaluatie van de karteringsmethodiek van waterplanten in het IJsselmeergebied 1987-1998. RDIJ-rapport 99-4. ISBN 90-369-1232-6. Geraadpleegd op 29-1-2020 via <https://files.kennisplein.intranet.minienm.nl/6/7/67310/b85638.PDF>

Schaminee, J.H.J, R. Haveman, P.W.F.M. Hommel, J.A.M. Janssen, I. de Ronde, P.C. Schipper, E.J. Weeda, K.W. van Dort & D. Bal, 2017. Revisie Vegetatie van Nederland. Plantensociologische Kring Nederland / Uitgeverij Westerlaan-Publisher.

Stuijfzand, S., Platteeuw, M., Bommele, M., van den Heuvel, S. (2014). Monitoring in de Voordelta. Monitoringplan bij Natura 2000 Beheerplan Voordelta 2015-2021. Rijkswaterstaat.

Verduin, E.C., Leewis, L., de Beauvesere-Storm, A. (2016). Klaverbank, zomer 2015 – Rapportage van de veld- en analysewerkzaamheden. Eurofins rapport J00002118-345318.

Viking Link (2017). Verslechteringstoets. Viking Link | nationalgrid | energinet dk. VKL-07-28-J800-009. Juli 2017.

Weeda, E.J., A.S. Kers, L. van Duuren & J.H.J. Schaminée (2005). Lijst van zeldzame en bedreigde vegetatietypen in Nederland. *Stratiotes* 30 (2005), p. 9-47.

Wijnhoven, S., Bos, O.G. (2017). Benthische Indicator Soorten Index (BISI): Ontwikkelingsproces en beschrijving van de Nationale Benthos Indicator Noordzee Inclusief protocol voor toepassing. Ecoauthor Report Series 2017-02, Heinkensand, the Netherlands.

Willems, D., A. Tabak, P. Jesse, A.S. Kers & K.W. van Dort (2007). Ecotopenkartering IJsselmeergebied 2004. Rapport AGI-2007-GSMH-006, Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft.

Profiel documenten (min. van LNV): diverse profielen habitattypen geraadpleegd in de periode oktober 2019-januari 2020 via: <https://www.natura2000.nl/profielen/habitattypen>

Overige websites en WFS:

<https://www.pdok.nl/downloads/-/article/basisregistratie-topografie-brt-historie>

<https://www.geonovum.nl/uploads/standards/downloads/BGTGegevenscatalogus111.pdf>

<https://www.synbiosys.alterra.nl/iteratio/>

https://staticresources.rijkswaterstaat.nl/binaries/VEGWAD%20programma%20versie%2009012014_tcm174-354874_tcm21-16310.pdf

<https://waterinfo-extra.rws.nl/monitoring/biologie/ecotopen/>

https://geoservices.rijkswaterstaat.nl/metadata/GEODATA.WVLv_n2k_hk_76_veluwerandm_t0

Bijlagen

Bijlage I	Beperkende Criteria voor de unieke habitattypen in 't Zwin (2013)
Bijlage II	Vertaaltabel VEGWAD - habitattypen
Bijlage III	Vertaaltabel vegetatieloos
Bijlage IV	Beslisbomen Rijkswaterstaat, kwelder & duintypen, meren & rivieren
Bijlage V	Handleiding Habitat GIS-tool (HGT)
Bijlage VI	Vertaaltabel Zoute Ecotopen
Bijlage VII	Sjabloon Toelichting bij de habitatkaart RWS v1.0 (wordt apart meegeleverd)

Bijlage I: Beperkende criteria voor de unieke habitattypen in 't Zwin (2013)

Habtype RWS-vertaaltabel	Habtype Sweco	Beperkende criteria	Voldoet 't Zwin?
H1130/H1140/ H1160	H1130/H1140A/ H1140B/H1160	Grens tussen wad en kwelder, laagwaterlijn "Uit praktisch oogpunt is ervoor gekozen om de scheiding tussen wad en kwelder aan te houden zoals die in het Top10NL-bestand is opgenomen. Dit betekent dat een geul tot een breedte van 5 meter nog wordt gekarteerd als onderdeel van een getijdengebied. Waar hij smaller is, gaat de geul onderdeel uitmaken van een kwelderhabitat".	Onduidelijk. Meer informatie nodig uit de zoute ecotopenkaart indien aanwezig
	H1130	Estuaria "Mits gelegen in het verlengde van een rivier waarvan het water een sterke en continue invloed op het habitatype heeft. In het geval van de Eems-Dollard strekt deze invloed zich (stroomafwaarts) uit tot de grens met de FGR Noordzee. In het geval van de Westerschelde strekt deze invloed zich (stroomafwaarts) uit binnen de FGR Getijdengebied tot aan de lijn Vlissingen-Breskens".	nee
H1140		Slik- en zandplaten "Mits in FGR Noordzee of FGR Getijdengebied en liggend tussen de L.A.T. gebaseerde laagwaterlijn en de gemiddelde hoogwaterlijn, en mits geen onderdeel van H1130 of H1160"	Ja
	H1140A	Getijdengebied "Mits gelegen in de slikkige en fijnzandige delen van FGR Getijdengebied of FGR Noordzee, voor zover gelegen tussen de op L.A.T. gebaseerde laagwaterlijn en de gemiddelde hoogwaterlijn, en mits geen onderdeel van H1130 of H1160"	Onduidelijk. Meer informatie nodig over slik, fijn/grof zand
	H1140B	Noordzeekustzone "Mits gelegen in de grofzandige delen van FGR Getijdengebied of FGR Noordzee, voor zover gelegen tussen de op L.A.T. gebaseerde laagwaterlijn en de gemiddelde hoogwaterlijn, en mits geen onderdeel van H1130 of H1160"	Onduidelijk. Meer informatie nodig over slik, fijn/grof zand
	H1160	Grote baaien "mits in een inham met gedempt getij en geen sterke invloed van rivierwater"	nee
H1310A	H1310A	"Mits in kustgebied (FGR Noordzee, FGR Getijdengebied of FGR Duinen)"	Ja
H1310B	H1310B	"Mits in kustgebied (FGR Noordzee, FGR Getijdengebied of FGR Duinen)"	Ja
H1320	H1320		Ja
H1330A	H1330A	"Mits in buitendijks kustgebied"	Ja
H2110	H2110	"Mits in kustgebied (FGR Noordzee, FGR Getijdengebied of FGR Duinen)"	Ja
H2120	H2120	"Mits in buitenduinen" --> 23Ab1 "Mits in buitenduinen en mits niet in mozaiek met vegetaties van H2130" --> 23-RG1	Onduidelijk. Meer informatie nodig over

Habtype RWS- vertaaltabel	Habtype Sweco	Beperkende criteria	Voldoet 't Zwin?
			duingebied 't Zwin
	H2130A	<p>"Mits in het kustgebied"</p> <p>"Mits in het kustgebied, op een standplaats als van andere vegetaties van H2130A" --> 14Ca3</p> <p>"Mits kruipwilg niet dominant" --> 14-RG10-[14Cb]</p> <p>"Mits in het kustgebied en op een standplaats als van andere vegetaties van H2130A en niet in struweel" --> 14-RG11-[14Cb]</p> <p>"mits op een standplaats als van andere vegetaties van H2130A en kraaihei afwezig" --> 20Ab4</p>	Onduidelijk. Meer informatie nodig over duingebied 't Zwin
	H2130B	<p>"Mits in het kustgebied"</p> <p>"Mits in het kustgebied en niet in mozaïek met zelfstandige vegetaties van H2130A"--> 14Bb2b</p> <p>"Mits in het kustgebied, op een standplaats als van andere vegetaties van H2130B" --> 14Ca3</p> <p>"Mits kruipwilg niet dominant" --> 14-RG10-[14Cb]</p> <p>"Mits in het kustgebied en op een standplaats als van andere vegetaties van H2130B en niet in struweel" --> 14-RG11-[14Cb]</p> <p>"Mits in het kustgebied en op een standplaats als van andere vegetaties van H2130B" --> 14-RG3-[14]</p> <p>"mits op een standplaats als van andere vegetaties van H2130B en kraaihei afwezig" --> 20Ab4</p>	Onduidelijk. Meer informatie nodig over duingebied 't Zwin
	H2190A	"Mits in vochtige duinvalleien"	Onduidelijk. Meer informatie nodig over duingebied 't Zwin
H9999	H9999	"zoekgebied"	n.v.t.

Bijlage II: Vertaaltabel VEGWAD - habitattypen

Gegeven wordt een deel van de Rijkswaterstaat vertaaltabel, versie 1.77 (feb 2020)

HALOSERIE (obv. SALT, Kers et. al, 1998):							
N	Definitieve code (datamodel)	Revisie VvN type, incl CIV typen	CIV Romp/subass., die niet in VvN staan, aangegeven met _	Omschrijving	Habitat code volgens LNV (wanneer niet voldoet aan mozaïek dan H0000)	KRW code Waddenzee	KRW code ZW. Ned
0,1	water			Onbegroeid, water	H1330a (Moz)		
0,2	slik			Onbegroeid, slik of klei	H1140 (Moz)		
0,3	zand			Onbegroeid, zand	H1140 (Moz)		
0,4	schelp			Onbegroeid, schelpen	H2110 (Moz)		
0,5	stenen			Onbegroeid, stenen	H0000 (Moz)		
0,6	veek			Onbegroeid, vloedmerk	H1330a (Moz)		
1	Wzm	r3Aa2		Zilte watervegetatie met Groot zee gras	H1140/H1330a (Moz)		
2	Wzn	r3Aa1		Zilte watervegetatie met Klein zee gras	H1140/H1330a (Moz)		
3	Wrm	r2Aa1		Brakke watervegetatie met Snavelruppia	H1140/H1330a (Moz)		
4	Wrc	r2Aa2		Brakke watervegetatie met Spiraalruppia	H1110a/H1130		
5	Wpp	r5RG1		Brakke watervegetatie met	H0000		
6	Qq0p	r26Aa1		Pioniervetatie met Langarige zee kraal	H1310a		
7	Qq0d	r26Aa3		Pioniervetatie met Langarige zandzee kraal	H1310a	nvt	nvt
8	Qq0e	r26Aa2		Pioniervetatie met Kortarige zee kraal	H1310a		
9	Ss0	r25Aa2		Pioniervetatie met Engels slijk gras (<5%)	H1320		
10	Qu0	r26Aa4		Pioniervetatie met Klein schorrenkruid	H1310a		
11	Qqp	r26Aa1		Pioniervetatie met Langarige zee kraal	H1310a	P	P
12	Qqd	r26Aa3		Pioniervetatie met Langarige zandzee kraal	H1310a	nvt	nvt
13	Qqe	r26Aa2		Pioniervetatie met Kortarige zee kraal	H1310a	P	P
14	Ss3	r25Aa2		Pioniervetatie met Engels slijk gras (5-	H1320	P	P
15	Ss5	r25Aa2		Pioniervetatie met Engels slijk gras (>50%)	H1320	P	L
16	Qu	r26Aa4		Pioniervetatie met Klein schorrenkruid	H1310a	P	P
17	Pe	r27Ab1a		Pioniervetatie met Zilte schijnspurrie en/of	H1330a	P	P
18	P	r27Aa1a		Lage kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	L	L
19	P-q	r26Aa2		Lage kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	L	L
20	Ppq	r27Aa1a		Lage kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	L	L
21	P-d	r27Aa1a	r27RG_8	Lage kweldervegetatie met Gerande	H1330a	L	L
22	Pps	r27Aa1a		Lage kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	L	L
23	Pp	r27Aa1a		Lage kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	L	M
24	P-u	r26Aa4		Lage kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	L	L
25	Ppu	r27Aa1a		Lage kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	L	M
26	Ppl	r27Aa1a		Lage kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	L	M
27	Pl	r27Aa2		Lage kweldervegetatie met Lamsoor	H1330a	L	M
28	Pw	r27RG6		Lage kweldervegetatie met Zeewee gbree	H1330a	L	M
29	Ppa	r27Aa1a		Lage kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	L	L
30	Pa	r27RG1		Lage kweldervegetatie met Zulte	H1330a	L	L
31	Pt	r27RG4		Lage kweldervegetatie met Schorrezout gras	H1330a	L	L
32	Pex	r27Aa1a		Lage kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	L	M
33	Pj	r27Aa1a		Lage kweldervegetatie met Zilte rus en/of	H1330a	L	M
34	Pg	r27Aa1b		Lage kweldervegetatie met Dunstaart,	H1330a	M	M
35	Pz	r27Ac5		Lage kweldervegetatie met Zealsem	H1330a	L	M
36	Ph	r27Aa3		Lage kweldervegetatie met Gewone	H1330a	L	M
37	Pm	r27Aa1a	r27RG_9	Lage kweldervegetatie met Zeerus	H1330a	L	M

38	Py	r27Ac6		Lage kweldervegetatie met Zeekweek	H1330a	CE	CE
39	Jex	r27RG3		Middenhoge kweldervegetatie met	H1330a	M	H
40	Jw	r27RG6		Middenhoge kweldervegetatie met	H1330a	M	H
41	Je	r27Ac3		Middenhoge kweldervegetatie met	H1330a	M	H
42	Jjl	r27Ac1a		Middenhoge kweldervegetatie met Zilte rus	H1330a	M	H
43	Jja	r27Ac1a		Middenhoge kweldervegetatie met Zilte rus	H1330a	M	H
44	Jj	r27Ac1a		Middenhoge kweldervegetatie met Zilte rus	H1330a	M	H
45	Jfl	r27Ac2		Middenhoge kweldervegetatie met Rood	H1330a	M	H
46	Jfa	r27Ac2		Middenhoge kweldervegetatie met Rood	H1330a	M	H
47	Jfh	r27Ac2		Middenhoge kweldervegetatie met Gewone	H1330a	M	H
48	Jf	r27Ac2		Middenhoge kweldervegetatie met Rood	H1330a	M	H
49	Jg	r27Ac1a	r27RG_10	Middenhoge kweldervegetatie met Fioringras	H1330a	M	H
50	Ccj	r28Aa1b		Middenhoge kweldervegetatie met	H1310b	M	H
51	Jf-z	r27Ac5		Middenhoge kweldervegetatie met Rood	H1330a	M	H
52	Jz	r27Ac5		Middenhoge kweldervegetatie met Zeealsem	H1330a	M	H
53	Jm	r27Ac1a	r27RG_11	Middenhoge kweldervegetatie met Zeerus	H1330a	M	H
54	Jy3	r27Ac6		Middenhoge kweldervegetatie met Zeekweek	H1330a	CE	CE
55	Jy5	r27Ac6		Middenhoge kweldervegetatie met Zeekweek	H1330a	CE	CE
56	Bs3	r25Aa2		Brakke kweldervegetatie met Engels	H1320	B	P
57	Bs5	r25Aa2		Brakke kweldervegetatie met Engels	H1320	B	L
58	P--b	r27Aa1c		Brakke kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	B	L
59	Pe-b	r27Ab1a		Brakke kweldervegetatie met Zilte	H1330a	B	M
60	Bcs	r30Aa3a		Brakke kweldervegetatie met Rode en/of	H1330a (Moz)	B	P
61	Bi3	r27RG2		Brakke kweldervegetatie met Heen (>25%)	H1330a	B	P
62	Bis	r8Bb2		Brakke kweldervegetatie met Ruwe bies	H1330a (Moz)	B	L
63	Bt	r27RG4		Brakke kweldervegetatie met	H1330a	B	M
64	Pp-b	r27Aa1c		Brakke kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	B	L
65	Ppab	r27Aa1c		Brakke kweldervegetatie met Gewoon	H1330a	B	L
66	Ba	r27RG1		Brakke kweldervegetatie met Zulte	H1330a	B	L
67	Bg	r12RG1		Brakke kweldervegetatie met Fioringras	H0000	B	H
68	Bgt	r12Ba2c		Brakke kweldervegetatie met Fioringras,	H1330a (Moz)	B	H
69	Bj	r27Ac1b		Brakke kweldervegetatie met Zilte rus	H1330a	B	H
70	Br	r27Ac4		Brakke kweldervegetatie met Rode bies,	H1330a	B	H
71	Bpj	r12RG1	r12RG_11	Brakke kweldervegetatie met Zilverschoon	H0000	B	H
72	Bpg	r12RG1	r12RG_12	Brakke kweldervegetatie met Zilverschoon	H0000	B	H
73	Bp	r12RG1	r12RG_13	Brakke kweldervegetatie met Zilverschoon	H0000	B	H
74	Bgn	r12RG2		Brakke kweldervegetatie met Rietzwenkgras	H0000	B	H
75	Bo	r12Ba4a		Brakke kweldervegetatie met Zilte zegge,	H1330a (Moz)	B	H
76	Bm	r27Ac7		Brakke kweldervegetatie met Zeerus	H1330a	B	H
77	Bh	r33Ba3		Brakke kweldervegetatie met Echte heemst	H6430b	nvt	CE
78	By3	r27Ac6		Brakke kweldervegetatie met Zeekweek (25-	H1330a	CE	CE
79	By5	r27Ac6		Brakke kweldervegetatie met Zeekweek (>	H1330a	CE	CE
80	Be	r27Ac6	r12RG_14	Brakke kweldervegetatie met Kweek	H1330a	CE	H
81	Bi5	r27RG2		Brakke kweldervegetatie met Heen (>50%)	H1330a	B	L
82	Bb	r27RG7		Brakke kweldervegetatie met Riet	H1330a	CR	CR
83	Bc	r33RG5	r33RG_x	Brakke strooiselruigte (ouder dan 2018)	H0000	CR	CR
84	Bce	r33RG4		RG Epilobium hirsutum-[Convolvulo-	H0000	CR	CR
85	Bck	r33RG3		RG Eupatorium cannabinum-Phragmites	H0000	CR	CR
86	Bcp	r33RG9		RG Pulicaria dysenterica-[Convolvulo-	H0000	CR	CR
87	Bcc	r33RG5		RG Convolvulus sepium-Phragmites	H0000	CR	CR
88	Bcu	r33RG8		RG Urtica dioica-[Convolvulo-	H0000	CR	CR

89	Bcb	r33RG6		RG Solanum dulcamara-Phragmites australis-	H0000	CR	CR
90	Bca	r12Rg1	r12RG_21	RG Cirsium arvense-[Lolio-Potentillion]	H0000	CR	CR
91	Cc	r28Aa1		Pioniervegetatie op duinvoeten met	H1310b	H	H
92	Ccs	r28Aa1a		Pioniervegetatie op duinvoeten met	H1310b	H	H
93	Crt	r28Aa2a		Pioniervegetatie op duinvoeten met	H1310b	H	H
94	Crs	r28Aa2b		Pioniervegetatie met	H2190B	B	B
95	Dvp	r9Ba3		Associatie van Duinrus en Parnassia, brakke	H2190B	B	B
96	Dvs	r9Ba4a		Knobbies-associatie; typische subassociatie,	H2190B	B	B
97	Rgc	r12Ba3b		Hoge kweldervegetatie met Aardbeiklaver	H1330a (Moz)	H	H
98	Rgl	r12Ba3a		Hoge kweldervegetatie met Aardbeiklaver en	H1330a	H	H
99	Rgt	r12RG1	r12RG_15	Hoge kweldervegetatie met Witte klaver	H0000	H	H
100	Rgf	r12RG1	r12RG_16	Hoge kweldervegetatie met Rood zwenkgras	H0000	H	H
101	Rpf	r12RG1	r12RG_17	Hoge kweldervegetatie met Zilverschoon en	H0000	H	H
102	Ro	r12Ba4b		Hoge kweldervegetatie met Kattendoorn	H1330a (Moz)	H	H
103	Rgv	r12RG9		Hoge kweldervegetatie met Engels raaigras	H0000	H	H
104	Rp	r12Aa2b	r12RG_18	Hoge kweldervegetatie met Varkensgras	H0000	H	H
105	Rgh	r27Ab4		Hoge kweldervegetatie met Zeegerst en	H1330a	H	H
106	Re	r32RG7	r12RG_19	Hoge kweldervegetatie met Kweek	H0000	CE	H
107	Ry3	r27Ac6		Hoge kweldervegetatie met Zeekweek (25-	H1330a	CE	CE
108	Ry5	r27Ac6		Hoge kweldervegetatie met Zeekweek (>	H1330a	CE	CE
109	Xx	r27Ac6	r27RG_12	Nitrofiële vegetatie met Spiesmelde	H1330a	CE	H
110	Xk1	r23Aa1a		Nitrofiële vegetatie met Strandmelde en	H2110 (Moz)/H1330a	H	H
111	Rrl	r24RG3	r23RG_6	Nitrofiële vegetatie met Zandhaver	H2110 (Moz)/ H2120	H	H
112	Rru	r33RG8		Nitrofiële vegetatie met Grote brandnetel	H0000	H	H
113	Rrc	r32RG8	r12RG_20	RG Cirsium arvense-[Polygonion]	H0000	H	H
114	Xv1	r22Aa1	r22Aa1_a	Vloedmerkvegetatie met Zeekool en	H1220	H	H

XEROSERIE:						
N	Definitieve code (datamodel)	Revisie VvN type, incl CIV typen	Romp/subass. namen (CIV codering), die niet in VvN staan, aangegeven met _	Omschrijving	Habitat code volgens LNV (wanneer niet voldoet aan Mozaiek dan H0000)	
1	Deg	r27RG3	r23RG_2	Embryonale duintjes met Fioringras, Melkkruid of Rood zwenkgras	H2110 (Moz)	
2	Def	r24Aa1	r23RG_3	Embryonale duintjes met Biestarwegras	H2110	
3	Deu	r26Aa4	r23RG_4	Vloedmerkvegetatie met Klein schorrenkruid en Biestarwegras	H2110 (Moz)	
4	Dxs1	r23Ab1a		Vloedmerkvegetatie met Stekend loogkruid	H2110 (Moz)/ H1210	
5	Xk2	r23Aa1b		Nitrofiële vegetatie met Strandmelde, Spijmelde en Reukeloze	H2110 (Moz)/H1330a	
6	Bnh2	r22Aa1	r22Aa1_b	Vloedmerkvegetatie met Zeekool en Zeevenkel, met zoete soorten	H1220	
7	Dxc	r23RG1		Vloedmerkvegetatie met Zeeraket	H2110 (Moz)/ H1210	
8	Dxh	r24RG1	r23RG_5	Vloedmerkvegetatie met Zeepostelein in het loogkruid-verbond	H2110 (Moz)	
9	Dal1	r24Aa1		Biestarwegras-associatie	H2110	
10	Dah1	r24Ab1a		Helm-associatie; typische subassociatie	H2120	
11	Dah2	r24Ab1b		Helm-associatie; subassociatie met Duinzwenkgras	H2120	
12	Dah3	r24Ab1b	r24Ab1_c	Helm-associatie; subassociatie met Winterpostelein	H2120	
13	Dah4	r24RG2		RG Ammophila arenaria - Carex arenaria [Ammophiletea/Koelerio-	H2120	
14	Dah5	r24RG3		RG Zandhaver [Helm-klasse], typische variant	H2120	
15	Dah6	r24RG1	r24RG_4	RG Zeeraket [Helm-klasse]	H2120	
16	Dah7	r24RG3	r24RG_5	RG Zandhaver; variant met Duinzwenkgras	H2120	
17	Dah8	r24RG1		RG Honckenya-[Agropyro-Honckenyon/Salsolo-Honckenion]	H2120	
18	Dpl1	r12Aa1a		Associatie van Engels raai gras en Grote weegbree; typische	H0000	
19	Dpl8	r12RG9		RG Poa trivialis-Lolium perenne-[Plantaginetea	H0000	
20	Dfl4	r14RG14		RG Eikvaren [Fakkelgras-orde]	H2130A (Moz)	
21	Dfl5	r14RG18		RG Zandzegge [Fakkelgras-orde]	H2130B	
22	Dfh2	r14RG11		RG Elytrigia maritima-[Cladonio-Koelerietalia]	H2120 (Moz)/ H2130A	
23	Dfh3	r14RG13		RG Duinriet [Fakkelgras-orde]	H2130A/(H2130B)	
24	Dfm1	r14Ca1a		Duinsterretjes-associatie; typische subassociatie	H2130A	
25	Dfm2	r14Ca1b		Duinsterretjes-associatie; subassociatie met korstmossen	H2130A	
26	Dfm3	r14Ca1c		Duinsterretjes-associatie; subassociatie met Bleek dikkopmos	H2130A/(H2130B (Moz))	
27	Dfm7	r14RG16	r14RG_22	RG Vals rendiermos [Fakkelgras-orde]	H0000	
28	Dcm2	r14RG16		RG Gaffeltandmos [Klasse der droge graslanden op zandgrond]	H2130A/(H2130B)	
29	Dcm3	r14DG1		DG Grijs kronkelsteeltje [Klasse der droge graslanden op	H0000	
30	Dcl3	r14Aa2a		Duin-Buntgras-associatie; typische subassociatie	H2130B	
31	Dcl4	r14Aa2b		Duin-Buntgras-associatie; koelerietosum	H2130B	
32	Dcl9	r14RG20		RG Plantago lanceolata-[Koelerio-	H0000	
33	Dch1	r14RG21		RG Jakobskruiskruid [Klasse van de droge graslanden op	H2130A/(H2130B)	
34	Dtl4	r14Bb2a		Duin-Struisgras-associatie; typische subassociatie	H2130B	
35	Dtl5	r14Bb2b		Duin-Struisgras-associatie; trifolietosum	H2130A (Moz)/(H2130B)	
36	Dtl7	r14RG5		RG Gewoon struisgras en Gewoon biggenkruid [Struisgras-orde]	H0000	
37	Drd2	r14RG9		RG Dauwbraam [Verbond van de droge, kalkrijke duingraslanden]	H0000	
38	Dkh3	r16RG18		RG Arrhenatherum elatius-[Arrhenatheretalia]	H0000	
39	Dhd3	r20Ab2		Associatie van Eikvaren en Kraaihei	H2140B	
40	Dxl4	r32RG7		RG Kweek [Klasse van de ruderaal gemeenschappen]	H0000	
41	Dxl6	r32RG7	r32RG_3	RG Holcus lanatus-[Artemisietea vulgaris]	H0000	
42	Dxh7	r32RG8		RG Cirsium arvense-[Artemisietea vulgaris]	H0000	
43	Dxh8	r32RG10		RG Senecio inaequidens-[Artemisietea vulgaris]	H0000	
44	Dxh9	r32RG6	r32RG_1	RG Equisetum arvense-[Dauco-Melilotion]	H0000	
45	Dxh4	r32Ca1b		RG Oenothera biennis-[Onopordion]	H0000	
46	Dnh1	r34Aa1		Associatie van Fijne kervel en Winterpostelein	H6430C	
47	Dxr1	r31RG8		RG Sinapis arvensis-[Stellarietea mediae]	H0000	
48	Dnr2	r31RG9		RG Zwarte mosterd [Klasse van de akkergemeenschappen/Klasse	H0000	
49	Dnr4	r34RG1		RG van brandnetel-[Galio-Urticetea]	H0000	
50	Dnr13	r35Aa1c		Inops van Wilgenroosjes associatie	H0000	
51	Dys1	r37Aa2		Rubo-ulmifolii-Ulicetum europaei	Voorlopig H0000	
52	Dss1	r38Aa1a	r38Aa1a_1	Associatie van Duindoorn en Kruiwilg; subassociatie met	H2160	

53	Dss2	r38Aa1a	r38Aa1a_2	Associatie van Duindoorn en Kruiwilg; subassociatie met	H2160
54	Dss3	r38Aa1b	r38Aa1b_1	Associatie van Duindoorn en Kruiwilg; subassociatie met	H2160
55	Dss4	r38Aa1b	r38Aa1b_2	Associatie van Duindoorn en Kruiwilg; subassociatie met	H2160
56	Dss5	r38Aa1c	r38Aa1c_1	Associatie van Duindoorn en Kruiwilg; subassociatie met	H2160
57	Dss6	r38Aa1c	r38Aa1c_2	Associatie van Duindoorn en Kruiwilg; subassociatie met	H2160
58	Dss7	r38Aa1d	r38Aa1d_1	Associatie van Duindoorn en Kruiwilg; subassociatie met Gewone	H2160
59	Dss8	r38Aa2	r38Aa2_c	Associatie van Wintergroen en Kruiwilg, droge variant	H2170
60	Dss9	r38Ab1a		Associatie van Duindoorn en Liguster, subassociatie cerastetosum	H2160
61	Dss11	r38Ab1c	r38Ab1c_1	typicum van Associatie van Duindoorn en Liguster, droge variant	H2160
62	Dss12	r38Ab1d		Associatie van Duindoorn en Liguster, subassociatie rubetosum	H2160
63	Dss15	r38RG1		RG Liguster [Klasse van de Kruiwilg- en Duindoornstruwelen]	H0000
64	Dss16	r38DG1		Romp van Rimpelroos-[Salicetalia arenariae]	H0000
65	Dss17	r38Aa1c	r38RG_2	Romp van Duinriet in Kruiwilg-verbond	H0000
66	Dsb1	r38Aa1d	r38RG_3	RG Populus alba-[Salicion arenariae]	H0000
67	Dds1	r40Aa3		Associatie van Egelantier en Gedraaide koepelbraam	H0000
68	Dds4	r40DG1		DG Rubus armeniacus-[Rhamno-Prunetea]	H0000
69	Dds5	r14RG9	r40RG_1	Romp van Hondsoos-[Rhamno-Prunetalia]	H0000
70	Dds6	r40Ab1a		Pruno-Crataegetum typicum	H91F0 (Moz) met of als
71	Dds7	r40Aa3	r40RG_2	Romp van Kamperfoelie-[Pruno-Rubion]	H0000
72	Dds8	r40Ac1		Rhamno-Crataegetum	H2160
73	Dhb13	r44DG1		DG Carex arenaria-Calamagrostis epigejos-[Dicrano-Pinion]	H0000
74	Dqb28	r45DG3		DG Prunus serotina-[Quercion roboris/Dicrano-Pinion]	H0000
75	Dqb29	r45DG3	r45RG_9	RG Lonicera periclymenum-[Quercetea robori-petreae]	H0000
76	Dnb2	r41RG1	r34DG_4	DG Populus x canescens	H0000
77	Dub7	r46Aa3a		typicum van meidoorn- berkenbos	H2180A
78	Dub11	r46RG4		RG Calamagrostis epigejos-[Alno-Padion]	H0000
79	Dub12	r46RG3		RG Dauwbraam-Liguster [Alno-Padion]	H0000

HYGROSERIE:					
N	Definitieve code (datamodel)	Revisie VvN type, incl CIV typen	Romp/subass. namen (CIV codering), die niet in VvN staan, aangegeven met _	Omschrijving	Habitat code volgens LNV (wanneer niet voldoet aan Mozaiek dan H0000)
1	Wgl2	r4Ba3		Charetum asperae	H2190A (Mits in vochtige
2	Wnl13	r5RG11		RG Myriophyllum spicatum-[Potametea]	H2190A (Mits in vochtige
3	Wil9	r6Ac4		Associatie van Waterpunge en Oeverkruid	H2190A (Mits in vochtige
4	Wgl9	r8Aa1		Eleocharito palustris-Hippuridetum	H2190A (Mits in het open
5	Wnh5	r8RG8		RG Glyceria maxima-[Phragmitetea]	H0000
6	Wir7	r8Bb4c		Rietassociatie, typische subass.	H2190D (Mits in vochtige
7	Vir2	r8RG19		RG Waterpunge en Riet [Riet-klasse/Zilverschoon-verbond]	H2190D (Mits in vochtige
8	Vol1	r28Aa2b		Pioniervegetatie met Strandduizendguldenkruid,	H2190B
9	Vol2	r29Aa1a		Draadgentiaan-associatie; subassociatie met Dwergbloem	H2190A (Moz) / H2190B
10	Vol5	r29RG2		RG Moerasdroogbloem [Dwergbiezen-klasse/Tandzaad-	H0000
11	Vgl1	r9Ba3		Associatie van Duinrus en Parnassia	H2190B
12	Vgl3	r9RG7		RG Armbloemige waterbies [Knobbies-verbond]	H7230
13	Vil4	r9RG11		RG Watermunt en Gewone waternavel [Klasse van de kleine	H2190C
14	Vil7	r12Ba1b		Ranunculo-Alopecuretum geniculati typicum	H0000
15	Vil12	r12RG1		RG Agrostis stolonifera-[Lolio-Potentillion]	H0000
16	Vil16	r12RG5		RG Gewone waterbies [Zilverschoon-verbond/Vlotgras-	H0000
17	Vgh1	r9Ba4a		Knobbies-associatie; typische subassociatie	H2190B
18	Vvl1	r9Aa1		Caricetum trinervi-nigrae	H2190C
19	Vvl3	r9Aa3b		Carici curtae-Agrostietum caninae caricetosum diandrae	7140A (mits geen onderdeel
20	Vvl4	r9RG1		RG Carex nigra-Agrostis canina-[Caricion nigrae]	H6410 (Moz)
21	Vvl6	r9DG1		DG Cranberry [Klasse van de kleine zeggen]	H2190C
22	Vvm1	r9RG3		RG Polytrichum commune-[Caricion nigrae]	H2190C (Moz) met H2190C
23	Vvh3	r9RG2		RG Molinia caerulea-[Caricion nigrae]	H0000
24	Vvh4	r9RG4		RG Calamagrostis canescens-[Caricion nigrae]	H2190C
25	Vvl8	r11Aa3b		Empetro-Ericetum gymnocoleetosum	2140A/2190C (mits Kraaihei
26	Vhl3	r19Aa3		Associatie van Maanvaren en Vleugeltjesbloem	H2130C
27	Vhl4	r19RG1		RG Nardus stricta-[Nardetea]	H2130C (mits niet in mozaiek
28	Vvh5	r9RG13		RG Duinriet en Addertong [Klasse van de kleine zeggen]	H2190B mits / 2190C mits
29	Vvl5	r16Bc1a		Kamgrasweide; typische subassociatie	H0000
30	Vih1	r16RG8		RG Juncus effusus-[Molinieta/ Lolio-Potentillion]	H0000
31	Vnl2	r16RG23		RG Gestreepte witbol-Engels raaigras [Klasse der matig	H0000
32	Vil14	r16RG24		RG Anthoxanthum odoratum-[Molinio-Arrhenatheretea]	H0000
33	Vgh2	r16RG28		RG Juncus acutiflorus-[Molinieta]	H0000
34	Vhd1	r20Ab3		Associatie van Kruiwilg en Kraaihei	H2140B
35	Vnr6	r33Ba2a		Soncho-Epilobietum hirsuti typicum	H6430
36	Vnr8	r33RG04		RG Epilobium hirsutum-[Convolvulo-Filipenduletea]	H0000
37	Vnr9	r33RG5		RG Convolvulus sepium-Phragmites australis-[Convolvulo-	H0000
38	Vnr10	r33RG6		RG Solanum dulcamara-Phragmites australis-[Convolvulo-	H0000
39	Vnr12	r33RG8		RG Urtica dioica-[Convolvulo-Filipenduletea]	H0000
40	Vnr16	r31RG8	r33RG_2	RG Sinapis arvensis-[Convolvulo-Filipenduletea]	H0000
41	Vss1	r38Aa1d	r38Aa1e_1	Hippophao-Salicetum arenariae, phragmitetosum, variant	H2170
42	Vss2	r38Aa1d	r38Aa1e_2	Hippophao-Salicetum arenariae, phragmitetosum, variant	H2160
43	Vss3	r38Aa1d	r38Aa1d_2	Associatie van Duindoorn en Kruiwilg; subassociatie met	H2160
44	Vss4	r38Aa2	r38Aa2_a	Associatie van Wintergroen en Kruiwilg, vochtige kalkrijke	H2170
45	Vss5	r38Aa2	r38Aa2_b	Pyrolo rotundifoliae-Hippophaeum, vochtige, zuurdere	H2160
46	Vss6	r38Ab1c	r38Ab1c_2	typicum van Hippophao-Ligustretum, vochtige variant	H2160

47	Vss7	r39Aa2c	r38Aa_3	(nieuwe) Associatie van kruipwilg en zwarte zegge	H2170
48	Vns1	r38Aa1d	r33RG_1	RG Sambucus nigra-[Convolvulo-Filipenduletea]	H0000
49	Vns2	r40DG1	r33DG_1	DG Rubus armeniacus-[Convolvulo-Filipenduletea]	H0000
50	Vvs1	r39Aa2a		Salicetum cinereae calamagrostietosum canescentis	H2180B
51	Vvs2	r39Aa2b		Salicetum cinereae Typicum	H2180B
52	Vvs3	r39Aa2c		Salicetum cinereae salicetosum repentis	H2170
53	Vvs4	r39RG3		RG Myrica gale-[Salicion cinereae/Caricion nigrae]	H2140A
54	Vnb2	r41RG1		RG Urtica dioica-[Salicion albae]	H91E0A (mits in
55	Vvb1	r42RG1		RG Calamagrostis canescens-[Alnion glutinosae]	H2180B
56	Vvb2	r42RG2		RG Rubus sect. Corilifolii-[Alnion glutinosae]	H2180B
57	Vvb5	r42RG5		RG Dryopteris dilatata-[Alnion glutinosae]	voorlopig H0000
58	Vvb7	r42RG1	r43RG_1	RG Calamagrostis epigejos-[Betulion pubescentis]	H0000
59	Vub1	r46Aa3b		Meidoorn-Berkenbos; subassociatie met Watermunt	H2180B

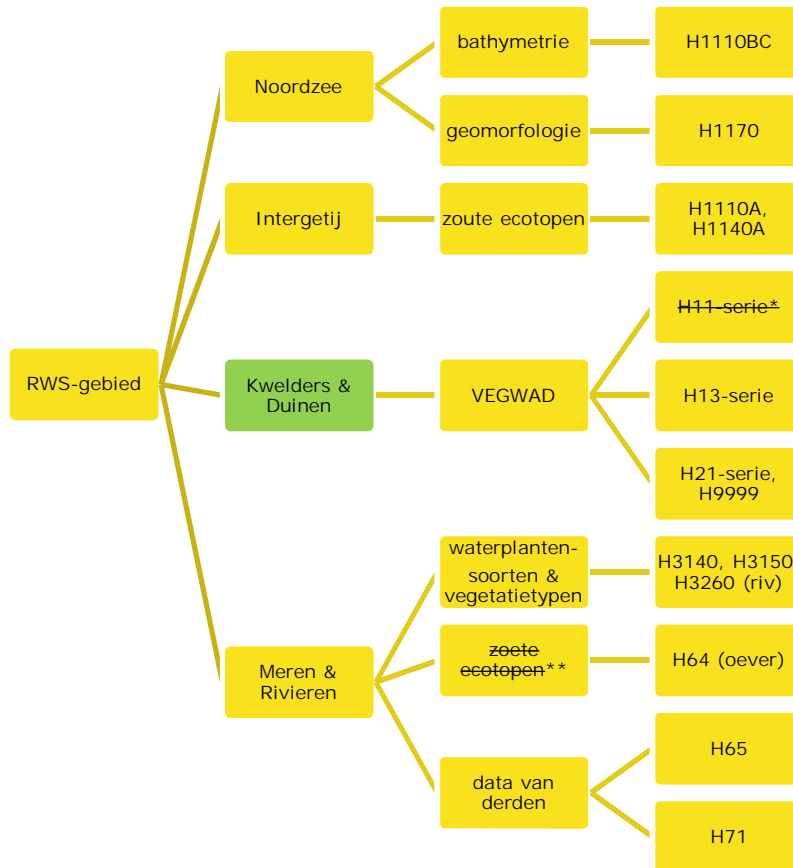
Bijlage III : Vertaaltabel vegetatieloos

Combinatie van vertaaltabel voor vegetatieloze SALT-typen geïnterpreteerd door SWECO (bron: Jansen & Bucholc, 2019) met de RWS-vertaling van vegetatieloze SALT-typen, in rode omkadering. Voor al deze rode omkaderingen gelden in het geval van de RWS-vertaaltabel de mozaïekregel (zie volgende hoofdstuk).

		SALT-typen									
			Steen/stenen	Water	Slik	Zand	Schelp/schelpen	Veek			
Definitietabel habitattypen	Vegetatieloos	H1110_A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	H0000	Niet gekarteerd	Niet gekarteerd	Niet gekarteerd	Niet gekarteerd	Niet gekarteerd	Waterhabitat Landhabitat	
	Vegetatieloos	H1110_B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	H0000	Niet gekarteerd	Niet gekarteerd	Niet gekarteerd	Niet gekarteerd	Niet gekarteerd		
	Vegetatieloos	H1130	Estuaria	H0000	H1130	H1130	H1130	H1130	H1130		
	Vegetatieloos	H1140_A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	H0000	H1140_A	H1140_A	H1140_A	H1140_A	H1140_A		
	Vegetatieloos	H1140_B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	H0000	H1140_B	H1140_B	H1140_B	H1140_B	H1140_B		
	Vegetatieloos	H1160	Grote baaien	H0000	H1160	H1160	H1160	H1160	H1160		
	Vegetatieloos	H1310_A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	H0000	H1310_A	H1310_A	H1310_A	H1310_A	H1310_A		
	Vegetatieloos	H1310_B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	H0000	H1310_B	H1310_B	H1310_B	H1310_B	H1310_B		
	Vegetatieloos	H1320	Slijkgrasvelden	H0000	H1320	H1320	H1320	H1320	H1320		
	Vegetatieloos	H1330_A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	H0000	H1330_A	H1330_A	H1330_A	Niet aanwezig	H1330_A		
	Vegetatieloos	H2110	Embryonale duinen	H0000	Niet aanwezig	Niet aanwezig	H2110	H2110	H2110		
	Vegetatieloos	H2120	Witte duinen	H0000	Niet aanwezig	Niet aanwezig	H2120	Niet aanwezig	Niet aanwezig		
	Vegetatieloos	H2130_A	Grijze duinen (kalkrijk)	H0000	Niet aanwezig	Niet aanwezig	H2130_A	Niet aanwezig	Niet aanwezig		
	Vegetatieloos	H2130_B	Grijze duinen (kalkarm)	H0000	Niet aanwezig	Niet aanwezig	H2130_B	Niet aanwezig	Niet aanwezig		
	Vegetatieloos	H2130_C	Grijze duinen (heischraal)	H0000	Niet aanwezig	Niet aanwezig	H2130_C	Niet aanwezig	Niet aanwezig		
	Vegetatieloos	H2190_A	Vochtige duinvalleien (open water)	H0000	H2190_A	Niet aanwezig	H2190_A	Niet aanwezig	Niet aanwezig		
			Zelfstandig								
			In mozaïek met zelfstandige vegetaties								
		In mozaïek met zelfstandige en mozaïekvegetaties									

Bijlage IV: Beslisbomen Rijkswaterstaat, kwelder & duintypen, meren & rivieren

Beslisboom voor de bepaling van habitattypen voor verschillende Rijkswaterstaat gebieden op basis van verschillende databronnen en specificaties.

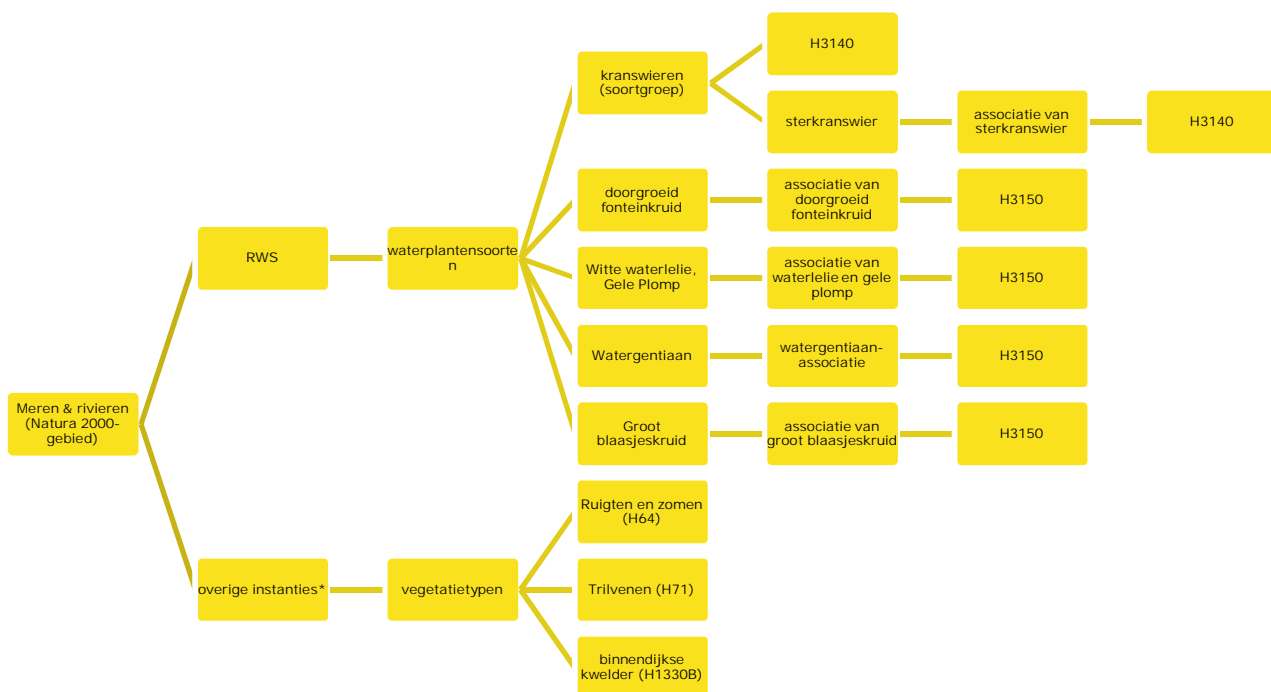


*Waar een zoute ecotopenkaart aansluit op een kwelder- of duinkartering, wordt de grens tussen land- en waterhabitat (H11-serie) getrokken op basis van de zoute ecotopen (grens litoraal en supralitoraal) en worden in de toekomst vlakken binnen kwelder- of duinkarteringen die vertalen naar een habitatype H11 niet meer meegenomen.

**In tegenstelling tot de T0-kaarten worden oeverkarteringen niet meer via de zoete ecotopen vertaald naar habitattypen, maar dient dit uitsluitend te gebeuren via vegetatietypen aangezien deze nauwkeuriger zijn.



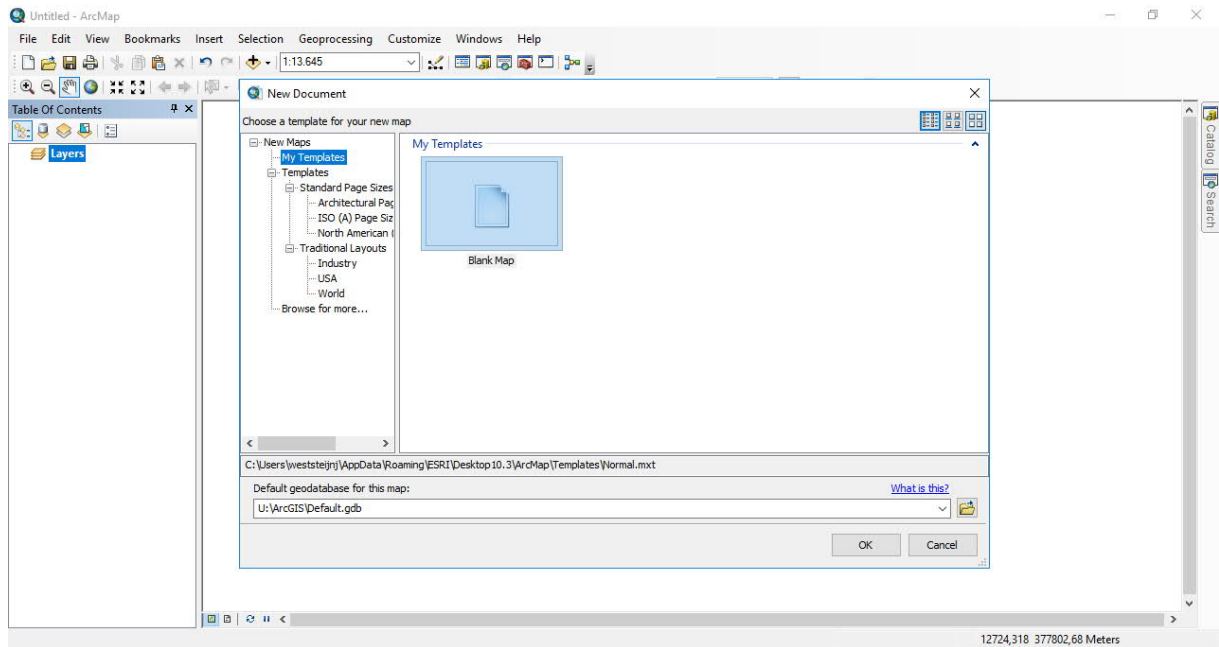
Beslisboom ('decision tree') ingezoomd op de onbegroeide kwelder en duintypen en haar vertaling naar habitat(sub)type(n).



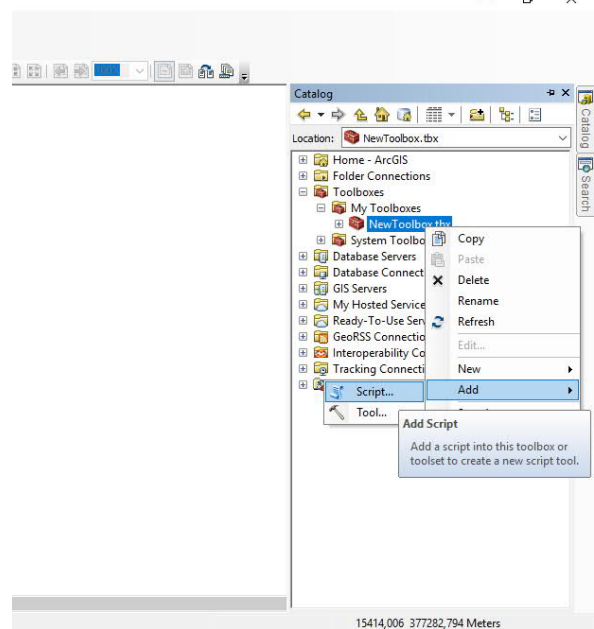
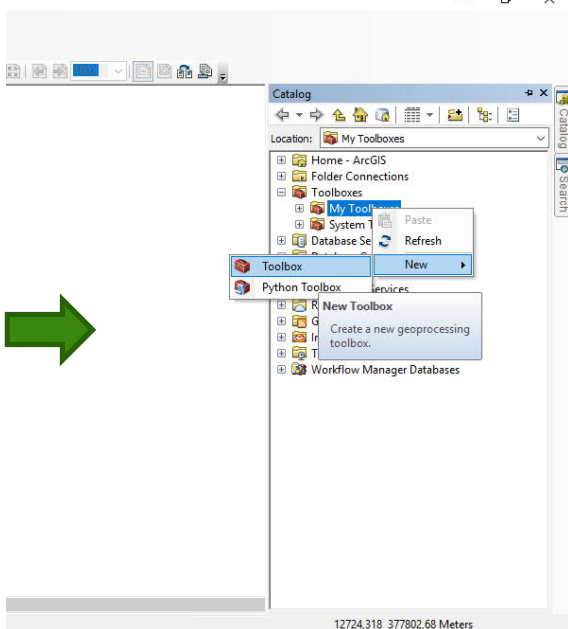
*Karteringen van o.a. Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Fryske Gae, Alterra.

Bijlage V: Handleiding Habitat GIS-tool (HGT) & FAQ

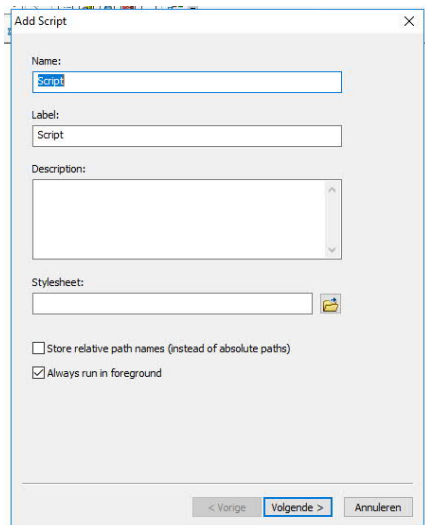
Stap 1: Open ArcMap binnen ArcGIS



Stap 2: Maak een (nieuwe) Toolbox binnen ArcCatalog, rechtermuisklik en voeg (add) een nieuw script toe.



Stap 3: Nu wordt dit script interface zichtbaar. Klik anders met rechtermuisklik op het nieuw gemaakte script en ga naar eigenschappen (properties). Geef het script een naam, label en eventueel een passende omschrijving zodat het script snel terug te vinden is (binnen ArcCatalog) en druk op volgende.

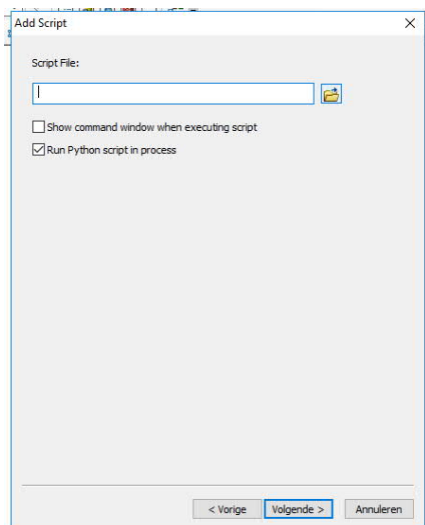


The screenshot shows the 'Add Script' dialog box with the following fields and options:

- Name: Script
- Label: Script
- Description: (empty text area)
- Stylesheet: (empty text field)
- Store relative path names (instead of absolute paths)
- Always run in foreground

Navigation buttons at the bottom: < Vorige, Volgende >, Annuleren.

Stap 4: Laad het Python-script (zie zipfile) in vanaf de plek waar het gegeven script is opgeslagen en druk op volgende.



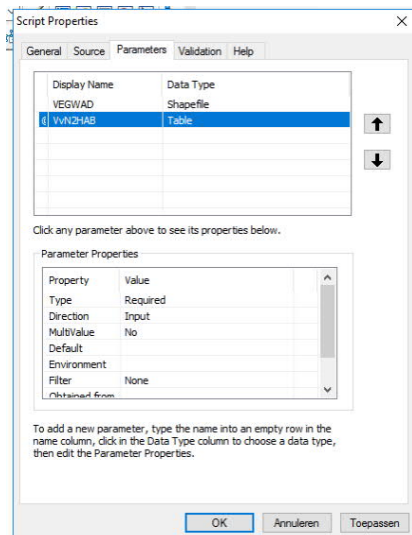
The screenshot shows the 'Add Script' dialog box with the following fields and options:

- Script File: (empty text field)
- Show command window when executing script
- Run Python script in process

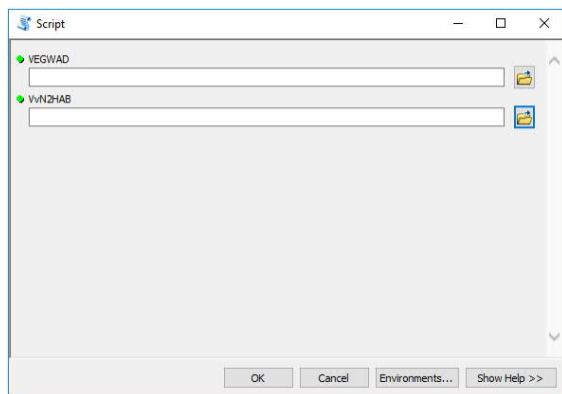
Navigation buttons at the bottom: < Vorige, Volgende >, Annuleren.

Stap 5.1.: Voeg de regel toe voor de VEGWAD-input en geef het een toepasselijke naam (bv. VEGWAD) met het bijbehorende datatype (Shapefile, eventueel Feature Class wanneer u het script wil laten draaien binnen een (file)geodatabase).

Stap 5.2: Voeg de regel toe voor de vertaaltabel en geef het een toepasselijke naam (bv. VvN2HAB) met het bijbehorende datatype (Tabel) en klik op OK/Toepassen (Finish).



Stap 6: Dubbelklik nu op het script in de Toolbox en laad daadwerkelijk de VEGWAD-input (regel 1, als shapefile) en de vertaaltabel in (regel 2 als Tabel) en klik op OK.



Stap 7: Nu gaat het script draaien, beginnend met het preprocessen van de input, vervolgens met het toepassen van de mozaïekregel en als laatste het toepassen van de minimumoppervlakteregel in combinatie met de functionele samenhangregel. Dit proces kan vrij lang duren, afhankelijk van de input, de hardware en internetverbinding. Het processen van de mozaïekregel per vlakje kan al variëren tussen de 20-80 seconden.

Stap 8: Als het script beëindigd is kunt u de diverse resultaten als officieel GIS-bestand weergeven in bijvoorbeeld ArcMap, afhankelijk waar u geïnteresseerd in bent. Een overzicht van de resultaten staat beschreven in deze dienstbeschrijving.

FAQ

1. Ik probeer een feature class in te voeren als input maar krijg een foutmelding?

De HGT is op dit moment alleen getest op shapefiles, voor andere data typen niet. Voer je input in daarom als .shp. Zie Hoofdstuk 2.1 van de dienstbeschrijving.

2. De HGT kan een kolom(naam) niet vinden, wat moet ik doen?

Naar alle waarschijnlijkheid heb je de voorbereiding niet volledig uitgevoerd. Voor het verkrijgen van een GIS-bestand heb je naast de kwelderkaart (uit vegwad) ook een vlakkenbestand van de Natura 2000 gebieden van Nederland nodig (zie WFS op <https://www.pdok.nl/geo-services/-/article/natura-2000>), die ruimtelijk wordt gekoppeld aan de uiteindelijke input van de kwelderkaart. Ook dien je een kolom genaamd 'PERCENTAGE' kolom te hebben die de bedekkingsgraad aangeeft van het kaartvlak binnen een water/kusthabitat. Deze kolom is in de huidige HGT voorbereid d.m.v. een zoute ecotopenkaart waar deze beschikbaar zijn. In overige gebieden zoals de Waddenzee en 't Zwin zijn deze zoute ecotopen (per jaar) nog niet beschikbaar, dus dient de Top10NL voor het input jaar gebruikt te worden (zie <https://www.pdok.nl/downloads/-/article/basisregistratie-topografie-brt-historie>). Specifiek het vlakkenbestand van droogvallende gedeelten van het Natura 2000-gebied. Via de tabulate intersection tool binnen ArcGIS kan vervolgens het percentage van de water/kusthabitat berekend worden per VEGWAD-vlak en gekoppeld aan de (voorbewerkte) vegetatiekaart.

Bijlage VI: Vertaaltabel Zoute Ecotopen

ZES_CODE (V)	ZES_CODE (Z)	OMSCHRIJVING	HABTYPE (gebiedsafhankelijk)	KWALITEIT typische soorten
V1.2x1	Z1.2x1	Hard substraat in het litoraal	H0000	
V1.2x2h	Z1.2x2h	Hard substraat harde veen/klei in het litoraal	H1140A/H1130/H1160	Matig (goed)
V1.3x2h	Z1.3x2h	Hard substraat harde veen/klei in het sublitoraal	H1110A/H1130/H1160	Matig (goed)
V2.11x	Z2.11x	Hoogdynamisch zacht substraat in het sublitoraal	H1110A/H1130/H1160	Matig
V2.122x	Z2.122x	Laagdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal	H1110A/H1130/H1160	Goed
V2.123x	Z2.123x	Laagdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal	H1110A/H1130/H1160	Goed
V2.21f	Z2.21f	Hoogdynamisch fijnzandig litoraal	H1140A/H1130/H1160	Matig
V2.221f	Z2.221f	Laagdynamisch fijnzandig laag litoraal	H1140A/H1130/H1160	Goed
V2.221s	Z2.221s	Laagdynamisch slibrijk laag litoraal	H1140A/H1130/H1160	Goed
V2.222f	Z2.222f	Laagdynamisch fijnzandig middelhoog litoraal	H1140A/H1130/H1160	Goed
V2.222s	Z2.222s	Laagdynamisch slibrijk middelhoog litoraal	H1140A/H1130/H1160	Goed
V2.223f	Z2.223f	Laagdynamisch fijnzandig hoog litoraal	H1140A/H1130/H1160	Goed
V2.223s	Z2.223s	Laagdynamisch slibrijk hoog litoraal	H1140A/H1130/H1160	Goed
V2.31x	Z2.31x	Hoogdynamisch zacht substraat supralitoraal	H13- en 21-serie (Zie duinenkartering)	Zie duinen
V2.320	Z2.320	Laagdynamisch zacht substraat supralitoraal	H13- en 21-serie (Zie duinenkartering)	Zie duinen
V2.x21	Z2.x21	Pionierzone en pre-pionierzone	H13-serie (Zie VEGWAD-kartering)	Zie VEGWAD
V2.x22	Z2.x22	Schor/kwelder	H13-serie (Zie VEGWAD-kartering)	Zie VEGWAD
overig	overig	Overig	H0000	n.v.t.