



Rijkswaterstaat
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Productspecificaties Zeegraskartering

Water, wegen, werken, Rijkswaterstaat

Productspecificaties Zeegraskartering

Datum	14-05-2019
Status	Definitief
Versienr.	2.35



COLOFON

Datum	14-05-2019
Status	Definitief
Versienummer	2.35
Samenstelling	A.S. Kers, M. van Splunder, A. Groeneweg & J.W. Bergwerff

INHOUD

1	PRODUCTOMSCHRIJVING	7
1.1	Algemeen	7
1.2	Kartering in het kort	8
1.3	Wijzigingen t.o.v. de vorige versie(s)	8
2	EISEN	10
2.1	Ruimtelijke eisen	10
2.2	Inhoudelijke eisen	11
2.3	Kaartvervaardiging	15
2.4	Biomassabepaling zeegras	16
2.5	Eindrapportage	17
2.6	Trendgrafieken	17
3	AANLEVERING	19
4	AFLEVERING	21
4.1	Tussenproducten	21
4.2	Eindproducten	21
5	LITERATUUR	23

Bijlage A Eisen kwaliteitsrapportage

Bijlage B Voorbeeld Eindrapportage – Overzicht statistieken

Bijlage C Voorbeeld Eindrapportage – Metadata

Bijlage D Voorbeeld Basisrapportage excel bestand

1 PRODUCTOMSCHRIJVING

1.1 Algemeen

Rijkswaterstaat heeft voor beheers- en beleidsevaluatie behoefte aan ruimtelijke ecologische informatie over haar natte beheergebieden (kust- en riviergebieden). In de kustgebieden wordt hierin onder andere voorzien door de uitvoering van Zeegras- en Ruppiakarteringen (hieronder voortaan zeegraskartering genoemd).

De zoutwaterplanten Groot en Klein zeegras, en Snavelruppia in brakke gebieden, zijn in het intergetijdengebied van groot ecologisch belang, omdat:

- Zeegras een hoge indicerende waarde heeft voor schoon water;
- Zeegras een belangrijke voedselbron is voor Rotganzen;
- Zeegrasvelden gekenmerkt worden door een hoge biodiversiteit. Dit komt omdat ze een eigen leefmilieu (schuilplaats, paaigebied, voedsel etc.) scheppen voor talloze micro-organismen, jonge vis e.d., die weer als voedsel dienen voor grotere dieren zoals een groot aantal vogelsoorten.
- Zeegrasvelden een remmende werking op de hydrodynamiek hebben, waardoor het als kustverdediging kan fungeren.

Voor meer informatie over zeegrassen, zie De Jong en Meulstee (1989), Reise et al. (2005) en de internetsite:

<http://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/indicatoren-voor-waterkwaliteit/zeegras/index.aspx>

Het karteren van de zeegrassen dient enerzijds om de status (verspreiding) en anderzijds om de veranderingen (voor- en achteruitgang) in beeld te brengen.

De belangrijkste gebruiksdoeleinden voor de karteringen zijn:

- Bijdrage aan de rapportage over de ecologische toestand van de watersystemen in het beheergebied van Rijkswaterstaat binnen de Kaderrichtlijn Water (t.b.v. rapportage aan Brussel);
- Het rapporteren over de toestand van het Waddensysteem in het kader van het Trilaterale Monitoringsprogramma van de drie Waddenzeelanden (TMAP). Hiervoor worden onder andere langs de Groninger kust meer gedetailleerde zeegrasinventarisaties uitgevoerd;
- Het rapporteren over de toestand van de natuur op nationaal niveau in het kader van het waterbeleid, zoals vastgelegd in onder andere de Vierde Nota Waterhuishouding (V&W, 1998) en de Achtergrondnota Toekomst voor Water (Rijkswaterstaat, 1996), onder andere door de Biologische monitoring zoute rijkswateren in het programma "Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands" (MWTL). Voor de nationale informatiebehoefte, zie ook CIW (2001). Naar verwachting zal deze monitoring ook een rol spelen bij de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR);
- Bij het beheer en onderhoud voor de Regionale Directies (lokaal en regionaal niveau), die de karteringen gebruiken om effecten van bepaalde ingrepen of gebeurtenissen te achterhalen/ rapporteren;
- Bij het beheer en onderhoud voor de Regionale Directies (lokaal en regionaal niveau) die de karteringen kunnen gebruiken om een plan van aanpak te toetsen/op te stellen bij bijvoorbeeld onderhoudswerkzaamheden aan kwelderwerken.

In dit document worden de aspecten beschreven, die van belang zijn voor het proces dat leidt tot een zeegraskartering.

1.2 Kartering in het kort

In 1984 is gestart met de karteringen in de Oosterschelde. Vanaf 1994 vindt de uitvoering van de karteringen plaats binnen het kader van de MWTL - Biologische monitoring. De karteringen vonden in de Oosterschelde plaats in een 2-jarige cyclus, terwijl in de Waddenzee jaarlijks werd gekarteerd. Vanaf 2006 is dit gewijzigd in een tweejaarlijks cyclus in beide gebieden.

Met een zeegraskaart wordt bedoeld een geografische kaart in een GIS-omgeving waarin de ruimtelijke verspreiding van Groot zeegras (*Zostera marina*), Klein zeegras (*Zostera noltei*) en Snavelruppia (*Ruppia maritima*) is vastgelegd. Een zeegraskartering bestaat achtereenvolgend uit de volgende onderdelen:

1. Het bepalen van het karteergebied waar, obv van voorkomen van zeegras(velden) in de voorgaande kartering, de zeegraskartering wordt uitgevoerd. Het is mogelijk om in het veldwerkprogramma achtergrondkaarten in te laden die het karteergebied aangeven. De cellen waar raaie liggen worden allemaal bemonsterd.
2. Het vastleggen van de inhoudelijke component middels veldwerk, bestaande uit de soortbenoeming en de bedekking ervan binnen alle voorkomende rastercellen met behulp van de invoermodule 'MONITOR'. Dit veldwerkprogramma werkt met een virtueel raster van 20x20m cellen, waaraan de soortinformatie per cel kan worden ingevoerd;
3. Samenstelling zeegras/ruppiakaart. Op basis van het veldwerk wordt er een GIS kaart vervaardigd, met hierin alle informatie (bedekking en daarvan afgeleid het oppervlak) per soort, resulterend in een uiteindelijke verspreidingskaart per soort
4. Samenstellen onderbouwende rapportage met hierin alle bijzonderheden over het inwinproces en de resultaten (beschrijving van de uitgevoerde werkzaamheden, overzicht statistieken per gebied en kaarten), incl. een kwaliteitsplan en de metadata.

1.3 Wijzigingen t.o.v. de vorige versie(s)

Ten opzichte van versie 2.33, gebruikt bij de zeegraskartering 2017 en 2019, zijn de volgende wijzigingen in de specificaties aangebracht.

- Eis 8b toegevoegd
- Eis 11a toegevoegd mbt Informatie over de bedekking van Groenwier, Zeesla en Blaaswieren, bedekking van schelpen en aanliggende oesterbanken
- Eis 15b tm 15d (omschrijving veldfoto's, bedekkingsklassen)
- Eis 34 tekstueel aangepast mbt Rapportage per KRW lichaam

Ten opzichte van versie 2.30, gebruikt bij de zeegraskartering 2016, zijn de volgende wijzigingen in de specificaties aangebracht:

- Elke eis waaraan het project/product moet voldoen is genummerd in de tekst van deze productspecificatie (vb [16]). Zodat daar in de kwaliteitsdocumenten naar kan worden verwezen.

- Levering Basisrapportage excel bestand met overzicht zie bijlage D (conform levering Oosterschelde 2016)
- Eis veldfoto's is gewijzigd onder 2.2.2: er worden overzichtfoto's (2) gevraagd incl een shapefile waarin oa de locatie van foto wordt beschreven. Bedekkingsklasse foto's (1) worden ook gemaakt
- Er hoeven geen analoge rapporten te worden geleverd
- kaarten worden niet meer apart opgeleverd in JPEG/TIFF
- Conceptproducten par 4.2 toegevoegd
- Paragraaf 2.5 Rapportage bevat geen BM nummer meer

2 EISEN

2.1 Ruimtelijke eisen

De uiteindelijke kaarten dienen op uniforme wijze geografisch te zijn vastgelegd, rekening houdend met de eisen gesteld aan nauwkeurigheid, volledigheid en juistheid. Alle eisen zijn:

2.1.1 Nauwkeurigheid

- De kartering wordt uitgevoerd volgens de Rastermethode [1]. De rastercellen worden op een uniforme wijze met het programma 'MONITOR' geografisch vastgelegd [2]. MONITOR gebruikt daarbij het GPS-systeem van de veldcomputer die wordt gebruikt (PDA, TRIMBLE etc.). De maximale afwijking van de GPS mag 4m in X/Y zijn [3]. De uiteindelijke kaart bestaat uit rastercellen, die een nauwkeurigheid hebben van 20 x 20m [4].

2.1.2 Volledigheid

De rastermethode wordt op 2 verschillende manieren toegepast:

- 1) Vlakdekkend; in gebieden waar zeegras "velden" met relatief hoge bedekkingen (>5%) kan voorkomen (obv beschikbare historische gegevens (RWS geodatabase)) [5a]
 - 2) Aan de hand van vastgestelde Raaien; in gebieden waar potentieel zeegras kan voorkomen of waar daar waar de velden obv historie (meerdere opeenvolgende uitgevoerde karteringen) met lage bedekking (<5%) voorkomt [5b]
- In gebieden waar zeegras velden voorkomen (meerdere cellen aaneengesloten (anders dan alleen op een rij) met een bedekking) worden die cellen waar in de voorgaande kartering zeegras voorkomt opnieuw bemonsterd [5c]. Velden worden daarbij afgebakend met een "zone" van 2 cellen waar geen zeegras meer in wordt aangetroffen [5d].
 - Raaien worden volledig gekarteerd; voor alle rastercellen binnen een aangegeven raai moet een waarde zijn ingevuld [5 e]. Ook als er niets staat, dan moet dit worden ingevoerd.

Tijdens de inwinning geeft het programma MONITOR met een grijs tint aan dat de rastercel gelabeld is. Dit geeft tegelijkertijd een overzicht/onderbouwing dat de veldmedewerker geen cellen heeft gemist.

2.1.3 Juistheid (geografisch)

Wat betreft de juistheid wordt gecheckt op de volgende punten:

- RD-stelsel: Het definitieve GIS-rasterbestand is gerelateerd aan het RD-stelsel RD_new = Rijksdriehoekstelsel versie met Parijs als nulpunt. (Officieel: (EPSG) 28992 Amersfoort / RD New.) [6]
- Referentie werkvlak voor data betreffende Nederlands grondgebied: max Y = 675000, min Y= 275000; max x= 350000, min x -50000. [7]
- Hoogte variatie minimaal -25m en maximaal 350m NAP [8a]

- De rasters van de uitvoer bestanden sluiten exact aan op de rasters zoals in de RWS geodatabase zeegras [8b]

2.2 Inhoudelijke eisen

De inhoud van een zeegraskaart wordt bepaald door:

- De aanwezige plantensoorten [9]. Op dit moment betreft het de soorten:
 - Klein zeegras *Zostera noltei*;
 - Groot zeegras *Zostera marina*
 - Snavelruppia *Ruppia maritima*

Optioneel wordt dat middels een eis in de Vraagspecificatie bij de opdrachtverlening uitgebreid met een drietal macroalgen:

- Groenwier
 - Zeesla
 - Blaaswier/*Gracillaria verrucosa*
- De bedekking de verschillende soorten binnen een rastercel [10].

De eisen die worden gesteld aan de inhoud wat betreft de nauwkeurigheid, volledigheid en juistheid, zijn:

2.2.1 Nauwkeurigheid

- Soortensamenstelling:
 - Van een rastercel wordt de soortensamenstelling vastgesteld [11]. De soorten die worden onderscheiden en hun codes, worden gegeven in onderstaande tabel 1.

Tabel 1. De soorten en hun invoercodes in MONITOR.

Naam soort	Code
Klein Zeegras	ZOSNOL
Groot Zeegras	ZOSMAR
Snavelruppia	RUPMAR
Groenwier	GRALG
Zeesla	ULVA
Blaaswier + Gracilaria verrucosa	BRALG

- Informatie over de bedekking van Groenwier, Zeesla en Blaaswieren, bedekking van schelpen en aanliggende oesterbanken wordt per deelgebied beschreven in relatie tot het schatten van zeegras en ruppia [11a]. Het is nu nog niet mogelijk om de bedekking per algensoort apart in te voeren in MONITOR. Het is echter niet de bedoeling veel tijd te stoppen in het determineren van de macroalgen.
- Mocht een nieuwe soort zich sterk hebben uitgebreid ('explosie'), dan dient dit apart als opmerking in het veldwerkverslag genoteerd te worden [12a] en direct contact opgenomen te worden met de Opdrachtgever [12b].

- Bedekking:
 - Voor het schatten van de bedekking binnen de rastercellen geldt dat alleen de bedekking per soort geschat wordt [13a] (loodrechte projectie), waarbij het de absolute bedekking binnen de cel betreft [13b].
 - cellen worden systematisch doorlopen [14a]. Er kan van worden uitgegaan dat onder gunstige omstandigheden zeegras (pollen) tot op een afstand van 5 meter kunnen worden waargenomen. Bij lage bedekkingen (zoals vaak in geval van raaïen) zal een cel dus intensiever moeten worden doorkruist dan bij hoge bedekkingen. Bij lage bedekking is het uiteindelijke schatten van een % relatief makkelijk en snel. Bij hoge bedekkingen neemt het schatten van de bedekking meer tijd in beslag.
 - Wanneer diverse soorten over elkaar heen liggen, worden ook de niet zichtbare soorten meegenomen in de schatting [14b](dit is in de praktijk alleen van toepassing als ook groenwier, zeesla e.d. worden gekarteerd).
 - De mogelijke bedekking percentages die tijdens het inwinnen worden ingevoerd zijn opgenomen in tabel 2.
 - Hierbij lopen de grenzen in elke klasse van > eerste getal tot/met tweede getal, dus van 0,01 t/m 1, van 1,01 t/m 5, etc.

NB Methode schatten van de bedekking van klein zeegras >5%:

Eerst wordt bepaald hoe de rastercel van 20x20 meter in het terrein ligt. Vervolgens wordt een schatting gemaakt van de oppervlakte van de plekken in de rastercel waar daadwerkelijk zeegras voorkomt. Daarna wordt geschat wat de "gemiddelde" interne bedekking van het zeegras is op die plekken.

Voorbeeld: in een kwart van de rastercel komt daadwerkelijk zeegras voor. Dit is een oppervlakte van 100m². De interne bedekking van de plekken waar zeegras voorkomt is 25%. Er is dus een 100% bedekking op 25m². Conform onderstaande tabel is de bedekking in de cel 5-10%.

Tabel 2. Bedekkingspercentages tijdens inwinning.

code	bedekking (in %)	oppervlakte (in m ²)
1	>0-1	>0-4
2	1-5	4-20
3	5-10	20-40
4	10-20	40-80
5	20-30	80-120
6	30-40	120-160
7	40-50	160-200
8	50-60	200-240
9	60-70	240-280
10	70-80	280-320
11	80-90	320-360
12	90-100	360-400

2.2.2 Volledigheid

- Nummering van de rastercellen:
 - Alle rastercellen krijgen een uniek nummer in MONITOR, met daaraan de RD coördinaten gekoppeld. Deze worden tegelijkertijd met de ingevoerde bedekkingen uitgelezen.
 - Elke rastercel is 1 keer opgenomen in het resultaatbestand [15a]
- Veldfoto's (1): met bedekkingsklasse tbv de wekelijkse voortgangsrapportage
 Van een aantal rasters worden veldfoto's gemaakt ter illustratie van de gevonden bedekkingsklassen [15b]: minimaal 3 foto's per voorkomende bedekkingsklasse. De foto bevat de horizon en een duidelijke afbakening van het raster waar de bedekking van toepassing is [15c].
 De naam van de foto is als volgt opgebouwd [15d]:
 Gebied_bedekkingsklasse_jjjjmmdd
 De foto's dienen om een indruk te krijgen van de verschillende bedekkingsklasse per deelgebied. En worden later opgenomen in de bijlage van de rapportage [15e]
- Veldfoto's (2): overzichtsfoto's
 Van elk deelgebied wordt minstens één overzicht foto gemaakt [16a]. Hierbij wordt de locatie en de expositie (kijkrichting van de foto) genoteerd [16b]. De foto's worden na de veldwerkfase opgeleverd met een naamgeving conform bijvoorbeeld 'Foto_01_Bed01-05prc.jpg' [16c]. Hierbij wordt het laatste deel alleen vermeld als het inderdaad om de representatie van een bedekkingsklasse gaat. De foto's dienen om een indruk te krijgen van de veldsituatie per deelgebied. En worden later opgenomen in de bijlage van de rapportage [16d]

- Van de overzicht foto's wordt een shapebestand opgeleverd met de locatie van de genomen foto's [17a] Hierbij zijn de volgende attributkolommen toegevoegd:
 - Fotonaam. De naam die gegeven is aan het .jpg bestand [17b];
 - Datum. Datum waarop de foto is genomen [17c];
 - Tijd. Tijdstip waarop de foto is genomen [17d];
 - X. X coördinaat [17 e];
 - Y. Y coördinaat [17 f];
 - Exp. Windrichting van de kijkrichting van de foto [17g];
 - Deelgebied. Conform de naamgeving in het veldwerkverslag (dus niet deelgebieden conform de kolom "Deelgeb" in het gebiedenbestand, omdat dit een veel globalere indicatie is dus bijvoorbeeld "Mastgat" en niet "Oosterschelde-Oost") [17h];
 - Opmerking. Opmerking over wat op de foto is te zien [17i].
 - De naam van het bestand is conform voorbeeld [17j]:
Zeegraskartering_[gebiedsnaam]_veldfotos_[jaartal]_punt_v1.shp).
- Veldwerkverslag:
Van het veldwerk dient een beknopt verslag te worden geleverd [18a] waarin minimaal wordt vermeld:
 - De veldwerkperiode [18b];
 - Weersomstandigheden per dag en bijzonderheden (slecht zicht, opstuwend water, regen, tegenlicht etc) [18c];
 - Algemene kwalitatieve beschrijving van de staat van het zeegras [18d]
 - Beschrijving van de bedekking wieren, zeesla en algen in de zeegrasvelden [18 e]
 - Eventuele losse waarnemingen buiten het karteergebied [18f];
 - Landschappelijke ingrepen [18g] (schade door bijv. onderhoud kwelderwerken dient direct bij de opdrachtgever gemeld te worden! [18h]);
 - Foutendiscussie (methodisch, moeilijke determinaties ivm. veel algen etc.) [18i];
- Bestandsopbouw:
Aan alle rastercellen van de definitieve zeegraskaart zijn uiteindelijk attribuutwaarden gekoppeld [19a] (voor soorten en overige items). Voor de naamgeving van de items die voor elk digitale vlakkenbestand vereist zijn, zie het datamodel van de RWS geodatabase zeegras [19b].
 - Aan het uitvoerbestand van MONITOR wordt m.b.v. een spatial join een Gebiedenbestand "ecogebieden_jan2014.shp" (met Type_WS, Hoofdgebied, Gebied, Deelgebied) toegevoegd [19c];
 - In een aparte kolom wordt het veld Jaar (jaartal van veldwerk) toegevoegd [19d];
 - De naamgeving van de resultaatbestanden (feature class in geodatabase) wordt als onderstaande voorbeeld genoteerd:
Naam bestand = Zeegraskartering_"Wadden" of "Delta"_jaartal_vlak [19 e];
- Voor de eisen die gesteld worden aan de uiteindelijke kaartpresentatie, zie 2.3.

2.2.3 Juistheid

- Determinatie:
De soorten Groot en Klein zeegras *Zostera marina* en *Zostera noltei* en Snavelruppia *Ruppia maritima* zijn juist gedetermineerd [20a]. Bij terugvinden van de inmiddels verdwenen breedbladige ondersoort *Zostera marina ssp. marina* dient deze apart onderscheiden te worden door in veldverslag/rapportage aan te geven welke cellen dit betreft [20b];
- Veldwerk:
 - Het veldwerk dient te geschieden in de periode 1 juli -30 september [21], wanneer de op te nemen vegetatie optimaal is ontwikkeld;
 - Er wordt gekarteerd bij laagwater [22];
 - Er wordt rekening gehouden met tegenlicht [23];
 - **Voor het schatten van de bedekkingen wordt eerst afgestemd met collega('s) [24]. Een hulpmiddel hierbij is het fotoboekje en een start-up met de Opdrachtgever in het veld.**
 - Methode van inwinning hanteren volgens MONITOR handleiding [25].
 - Een juist gebruik wat er gekarteerd dient te worden: gebiedsdekkend of alleen een aantal (in de projectspecs) aangegeven raaien

2.3 Kaartvervaardiging

Het resultaatbestand van de zeegraskartering vormt de basis voor het vervaardigen van de kaartbijlagen. De volgende kaarten worden gemaakt:

- Een verspreidingskaart van elke soort [26a](6 klassen % bedekking)[26b]

De kaarten komen tot stand door de bestanden uit MONITOR te koppelen aan vooraf door de CIV gedefinieerde layerfiles [27].

Het bestand dient geleverd te worden in de vorm feature class in geodatabase, voor verwerking in GIS (volgens datamodel) [28].

De afdrukbare kaarten dienen aan een aantal cartografische eisen te voldoen. Het betreft de volgende eisen:

- De kaartschaal van de zeegraskaart is gelijk aan de schaal die expliciet voor het eindproduct gevraagd wordt [29a];
- Elke kaart bevat een titel [29b], colofon [29c], legenda [29d], noordpijl [29e] en schaalbalk [29f];
- Er staat geen logo van het bureau op de kaart [29g];
- Gestreefd dient te worden naar een noord gerichte ligging van de kaarten [29h];
- Elke zeegraskaart heeft een topografische achtergrond (TOP10vector) [29i]; De topografie heeft een ondergeschikte rol tov het te presenteren voorkomen van zeegras; zorg ervoor dat topografie niet al te nadrukkelijk aanwezig is. Gebruik grijs tinten (geen kleur) en dunne lijnen [29j].
- Elke kaart hanteert het van tevoren geleverde huisstijl lettertype en een standaard kaartopmaak [29k], waarbinnen o.a. de kleuren zijn gedefinieerd (mogelijk kan gebruik worden gemaakt van een extensie binnen ARCGIS: layouter; ondersteuning via Servicedesk Data);
- Elke kaart heeft een ruitnet met coördinaatbijschrift [29l]. De interval van het ruitnet = kaartschaal / 10 [29m](dus bij kaartschaal 1:10.000

hoort een interval van 1.000 meter); Bij het ruitnet gelden ten aanzien van de presentatie dezelfde voorwaarden als bij de topografie.

Coördinaatbijschrift wordt buiten het kaartbeeld geplaatst [29n].

- Kaarten worden goed leesbaar opgeleverd in (maximaal) A3-formaat (eventueel A4) [29o], zo nodig opgesplitst in meerdere kaartbladen met op ieder blad de legenda en het volgnummer. Er mag maar 1 kaart per blad worden opgenomen [29p].

Ter wille van de leesbaarheid worden de kaarten in zes klassen gepresenteerd in plaats van twaalf door steeds twee klassen te combineren: >0-5, 5-20, 20-40, 40-60, 60-80 en 80-100 [26b].

2.4 Biomassabepaling zeegras

In veldonderzoek is een relatie bepaald tussen de bedekking van zeegras en de biomassa (De Jong & Meulstee, 1989). Onlangs is deze relatie herzien op basis van dezelfde oorspronkelijke metingen (De Jong, 2012). Omdat de relaties voor de beide soorten zeegras weinig van elkaar verschillen is voor één formule gekozen: $y=0,87x$, waarin x is de bedekking in % en y is de biomassa in gram asvrij drooggewicht per m². Voor de berekening van de biomassa per rastercel moet dit getal dus met 400 worden vermenigvuldigd [30].

De biomassa zeegras totaal wordt berekend door die van beide zeegrassoorten op te tellen [31]. Aan de klasse 1 (t/m 1% bedekking) wordt geen biomassawaarde toegekend.

Wanneer de formules worden toegepast op het klassemidden van de bedekkingsklassen in de legenda-eenheid en omgerekend naar gram ADG/m² (ADG=asvrij drooggewicht, in gram), dan kan de volgende tabel worden gemaakt:

Tabel 3. Biomassawaarden

code	bedekking (in %)	oppervlakte (in m2) met 100% zeegrasbedekking per cel (400m2)	Klasse- midden	(biomassa- getal) ADG/m2
1	>0-1	>0-4	0,5	0
2	1-5	4-20	3	2,6
3	5-10	20-40	7,5	6,5
4	10-20	40-80	15	13,1
5	20-30	80-120	25	21,8
6	30-40	120-160	35	30,5
7	40-50	160-200	45	39,2
8	50-60	200-240	55	47,9
9	60-70	240-280	65	56,6
10	70-80	280-320	75	65,3
11	80-90	320-360	85	74,0
12	90-100	360-400	95	82,7

De uitkomsten worden per deelgebied gegeven in het statistiekoverzicht [32] (zie bijlage B).

2.5 Eindrapportage

Verslaglegging over het karteringsproces en presentatie van de resultaten van de kartering vinden plaats in een gecombineerde rapportage. Kaartpresentaties van de ingewonnen informatie worden als bijlagen in het rapport opgenomen.

De rapportage bevat:

- Colofon & inhoudsopgave [33a]
- H1 Inleiding [33b]
- H2 Gebiedsbeschrijvingen en veldwerkverslag [33c]
- H3 Gehanteerde methodieken en eventuele knelpunten met [33 e] bijbehorende oplossingen (aanbevelingen worden opgenomen in kwaliteitsrapport);
- H4 Beschrijving van de aangetroffen soorten/vegetatietypen volgens het onderstaande voorbeeld [33f]:

1	Vegetatie met Groot zeegras (<i>Zostera marina</i>)
<i>Vegetatiestructuur:</i>	Ca 10 cm lage, zeer open tot gesloten begroeiingen.
<i>Ecologie:</i>	Dit type bevat de begroeiingen op de lagere delen van de zand/slikplaten ten opzichte van de volgende typen. Het slibgehalte is doorgaans laag, met uitzondering van de havenkom van Terschelling, waar een dikke sliblaag tot wel 20cm voorkomt. etc..
<i>Oppervlakte en biomassa per deelgebied:</i>	Hond/Paap: 35.2 hectare, 455 gr ADG, verdeeld over 32 rastercellen

- H5 Literatuur (indien van toepassing) [33g]
- Bijlage I Metadata [33h];
- Bijlage II a-x Zeegras- en/of Ruppiakaarten per gebied [33i];
- Bijlage III Overzicht statistieken per gebied [33j], zie vb bijlage B
- Bijlage IV Veldfoto's [33k]
- Bijlage V Trendgrafieken [33l]

2.6 Trendgrafieken

Tbv de basisrapportage is er behoefte aan trendgrafieken per type per KRW waterlichaam (bruto, netto areaal) in excel met onderliggende bronwaarden. Deze worden voor het betreffende KRW waterlichamen per kartering geleverd [34].

Opdrachtnemer maakt deze grafieken obv de nieuw ingewonnen gegevens en icm met gegevens uit de rws geodatabase zeegras. Deze database is te vinden onder: <http://www.rijkswaterstaat.nl/apps/geoservices/geodata/dmc/zeegras/>
Daarnaast wordt gebruik gemaakt van het KRW lichamenbestand.

De opbouw van de excel is conform het meegeleverde voorbeeld excel bijlage D [35] en bevat naast trendgrafieken ook het overzicht van de statistieken [36] (zoals in de opgenomen in rapportage bijlage 3).

3 AANLEVERING

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de data en gegevens die door de Opdrachtgever aangeleverd worden/ beschikbaar worden gesteld ten behoeve van de uitvoering van een project. De Opdrachtnemer dient voor het gebruik hiervan een gebruikersovereenkomst te ondertekenen.

Het materiaal wordt zoveel mogelijk in digitale vorm via services aangeleverd.

Bij offerte aanvraag

- Een handleiding van de karteringsmethode behorende bij de invoermodule MONITOR (door opdrachtnemer te downloaden via <https://www.synbiosys.alterra.nl/monitor/GebruikershandleidingMonitor.pdf>);

Voor Rastermethode is een programma (Monitor) ontwikkeld dat is te downloaden via

1. http://www.synbiosys.alterra.nl/cf35/netcf35_Setup.exe*
2. http://www.synbiosys.alterra.nl/monitor/monitor_Setup.exe

*) Installatie 1 is niet nodig indien TurbovegCE is geïnstalleerd op de veldcomputer (PDA).

- Link naar Bestand ("RWS geodatabase zeegras") obv waarvan de verspreiding van zeegras van het voorgaande karteer jaar inzichtelijk is inclusief de ligging van de karteren raaien (Waddenzee).
- Link naar Het rapport van een voorgaande kartering (pdf-formaat);
- Bijlage D voorbeeld excel tbv basisrapportage RWS

Na gunning bij start-up op kantoor

- Een fotoboekje met voorbeelden van verschillende bedekkingen;
- Eventueel beschikbare kopieën van vergunningen t.b.v. betreding van de gebieden (opdrachtnemer vraag lokale beheerders toestemming of maakt melding van de kartering) ;

Na veldwerk voor rapportage-fase

- Topografische referentie: TOP10vector (shape-formaat), beschikbaar via ESRI, BRT Top10NL <http://www.esri.nl/brt>
- Een sjabloon voor de opmaak van het rapport, het Rijksoverheid huisstijl lettertype;
- T.b.v. standaard kaartopmaak:
Layouter, een extensie binnen ARCGIS die via aanvraag van de opdrachtnemer bij de Servicedesk Data beschikbaar is (N.B. indien

layout niet beschikbaar is: zie de criteria voor de kaartopmaak in par. 2.3)

- Standaard legenda's (layerfile voor ARCGIS 9.x) voor de rastercelkaarten;
- Gebiedenbestand "ecogebieden_jan2014.shp" (dit bestand wordt met een spatial join gekoppeld aan het uitvoerbestand MONITOR).
- KRW lichamenbestand "krw_oppervlaktewaterlichamen_rws_vlakken" tbv opbouw trendgrafieken in excel tbv basisrapportage (bijlage D) beschikbaar via:
https://www.rijkswaterstaat.nl/apps/geoservices/geodata/dmc/kaderrichtlijn_water/geogegevens/shape/

4 AFLEVERING

4.1 Tussenproducten tijdens veldwerk

Omdat een zeegraskartering een proces is waar de gehele inwinning in een korte (veldwerk)periode moet gebeuren is het belangrijk dat de data direct (wekelijks) wordt geleverd, zodat na controle door de Opdrachtgever eventueel nog tijdig kan worden bijgestuurd c.q. aanvullend veldwerk kan worden uitgevoerd. De tussenproducten die gevraagd worden, zijn:

Tussenproducten veldwerkfase wekelijks tijdens inwinningsfase:

- Een voorlopig rastercellenbestand per soort (feature class in geodatabase), inclusief plot(s) [37];
- Beknopt veldwerkverslag (Word-bestand) per deelgebied [38];
- Veldfoto's (digitaal) met voorbeelden van aangetroffen bedekkingsklasse [39] conform eis 15b t/m 15e;

Tussenproduct aan het eind van de veldwerkfase

- Een voorlopig totaal rastercellenbestand per soort (feature class in geodatabase), inclusief plot(s) [40];
- Totaal veldwerkverslag (Word-bestand) per deelgebied [41];
- Kwaliteitsrapportage (Word-bestand), met betrekking tot de veldwerkfase (zie bijlage A) [42].

4.2 Conceptproducten

De volgende conceptproducten worden aangeleverd:

- Digitale GIS-bestanden [43]
- Volledige rapportage en bijbehorende bijlagen [44];
- Punten Shapefile met locatie van overzicht veldfoto's met veldsituatie en voorbeelden van bedekkingsklassen (de verzameling van de veldfoto's die als tussenproduct zijn geleverd) [45].
- Overzicht veldfoto's [46]
- Verificatierapport [46a]

4.3 Eindproducten

De eindproducten¹ zijn:

- Digitale GIS-bestanden [47]

¹ N.B. Bij uitlevering van meer dan 500 Gb op extern medium minimaal USB 3.0

Het rasterbestand wordt als één gemerged bestand geleverd volgens het datamodel zoals gebruikt in de RWS geodatabase, hiervoor dient het uitvoerbestand uit MONITOR te worden uitgebreid met velden uit het Gebiedenbestand (Hoofdgebied, Gebied, Deelgebied) en het jaartal. De data wordt geleverd in de vorm feature class in geodatabase (ArcGIS 9.3 of hoger).

- Volledige rapportage en bijbehorende bijlagen [48a];
De Opdrachtnemer levert een rapportage, inclusief alle bijlagen aan volgens specificaties, zoals vermeld in paragraaf 2.5. Dit dient digitaal (Word- en pdf-formaat) te gebeuren. Indien de bestandsgrootte meer dan 35 Mb bedraagt, dienen er twee versies van het digitale rapport te worden aangeleverd:
 - het gehele rapport t.b.v. de opdrachtgever [48c];
 - het rapport in onderdelen van max. 35 Mb, verdeeld in logische onderdelen (bijv. rapport, bijlagen 1 t/m 8, bijlagen 9 t/m 12), dit in verband met opname in de digitale bibliotheek van RWS op intra- en internet [48d].
- Kwaliteitsrapportage (Word-bestand), volgens bijlage A [49a]. Onderdeel van de kwaliteitsrapportage is een beschrijving van de uitgevoerde toetsen van de gisbestanden [49b], inclusief resultaten van de toets [49c]. Onderdeel hiervan is in ieder geval een "topology check" [49d].
- Opmerkingen ten behoeve van optimalisatie methode / werkwijze [50]. Een digitaal verslag/logboek van het verwerkingsproces met eventuele knelpunten plus bijbehorende oplossingen is vast onderdeel van het project. Een evaluatiegesprek vindt optioneel plaats, afhankelijk van de aard, complexiteit en verloop van het project.
- Punten Shapefile met locatie van overzicht veldfoto's met veldsituatie en voorbeelden van bedekkingsklassen (de verzameling van de veldfoto's die als tussenproduct zijn geleverd) [51].
- Overzicht veldfoto's [52]
- Trendgrafieken en statistiekgegevens per waterlichaam per type in excel met onderliggende data. Conform bijlage D [53]

5 LITERATUUR

- Anonymus, 1996.** Beheersplan Waddenzee 1996-2001. Rijkswaterstaat, Directie Noord-Nederland. Leeuwarden.
- Breukel, R.M.A., 2003.** Monitoring oppervlaktewateren volgens de Europese kaderrichtlijn Water. De KRW-monitoringsstrategie voor de oppervlaktewateren in Nederland. RIZA rapport 2003.003. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.
- Commissie Integraal Waterbeheer (CIW), 2001.** Leidraad Monitoring.
- Coops, H., 2010. Optimalisatie MWTL Meetnet Zeegras.** Scirpus, Ecologisch Advies. 46p.
- Jong, D.J. de, 1997.** biomassa macrofytobenthos t.b.v. biomonitoring. RIKZ/OS-97.819x
- Jong, D.J. de, 2012.** Relatie bedekking – biomassa voor groot en klein zeegras in de Oosterschelde
- Jong, D.J. de & C. Meulstee, 1989.** Wieren en weiden in de Oosterschelde. Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren, Den Haag/Middelburg en Meetkundige Dienst, Delft.
- Koppejan, H., A.H. Groeneweg & B.J.M. Jansen, 2001.** Standaard voorschrift Macrofytobenthoskartering in de Waddenzee en Oosterschelde. Rapportnr. MDGAE-2001.24. Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst, Delft.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998.** NW4. Vierde Nota Waterhuishouding.
- Reise, K., Z. Jager, D. de Jong, M. van Katwijk & A. Schanz, 2005.** Seagrass. In: K. Essink, C. Dettmann, H. Farke, K. Laursen, G. Lüerßen, H. Marencic & W. Wiersinga (eds.). Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem 19, p.190-200. CWSS, TMAG, Wilhelmshaven, Germany.
- Schobben, J.H.M., J.G. Timmerman, J. Honkoop & K. de Beer, 2000.** Nieuw beleid, andere informatiebehoefte? een studie naar de nieuwe informatiebehoefte die voortvloeit uit het verschijnen van de Vierde Nota Waterhuishouding. Rapport RIKZ/2000.026 en RIZA/2000.011.
- Tolman, M.E., 2009.** Pilot rastermethode Zeegrassen. Rapportnr. 868 EGG-pt. EEG consult, Pranger & Tolman ecologen te Groningen.

Bijlage A Eisen kwaliteitsrapportage

De kwaliteitsrapportage beschrijft het resultaat van het doorlopen van het bij de offerte ingediende project- en kwaliteitsplan en maakt richting de opdrachtgever aantoonbaar dat het geleverde product voldoet aan de productspecificaties.

De kwaliteitsrapportage bevat ten minste de volgende onderdelen:

- Inhoudsopgave;
- Afwijkingen ten opzichte van het project- en kwaliteitsplan, inclusief de beschrijving van de gevolgen en maatregelen;
- Kwaliteit van het geleverde product;
- Een beschrijving in hoeverre het product voldoet aan de in de productspecificatie gespecificeerde eisen inclusief de onderbouwing. Over de wijze van rapporteren geldt dat voor elke eis uit de productspecificatie het volgende moet zijn aangegeven:
 - Een beknopte beschrijving van de product- en/of proceseis die is gecontroleerd;
 - Een beknopte beschrijving op welke wijze er op de betreffende eis is gecontroleerd (desgewenst mag worden volstaan met een gerichte verwijzing naar het kwaliteitsplan);
 - Een vermelding welke toetsingscriteria bij de beoordeling zijn gehanteerd (desgewenst mag worden volstaan met een gerichte verwijzing naar het kwaliteitsplan Zeegras);
 - Een vermelding van hetgeen tijdens de controle is geconstateerd;
 - Een onderbouwende en gemotiveerde uitspraak of al dan niet aan de betreffende product- of proceseis wordt voldaan;
 - Indien van toepassing, een vermelding van afwijkingen, inclusief argumentatie en een vermelding hoe hier mee is omgegaan.
- Een eindconclusie over de kwaliteit van het product.

Bijlage B Voorbeeld Eindrapportage – Overzicht statistieken

Per soort worden in deze bijlage de onderstaande twee overzichten gegeven, waarbij de biomassa alleen voor de zeegrassen wordt gegeven. De berekende biomassa volgt uit de sommatie van de biomassa van de inwinklassen direct uit de bestanden. De formule voor de biomassa (par. 2.4) geeft de biomassa per m², voor de waarde per rastercel moet dit getal dus met 400 worden vermenigvuldigd.

	Oppervlakte (ha) per bedekkingsklasse (in %)						Opp. totaal	Opp. totaal	Aantal cellen	KRW lichaam
(DEEL)GEBIED:	>0-5	5-20	20-40	40-60	60-80	80-100	>5% (ha)	(ha)		
Balgzand										Waddenzee vaste land
Terschelling Wad										Waddenzee
Groninger kust gasstation										Eemsdollard kustwater
Groninger kust Julianapolder										Waddenzee vaste land
Voolhok										Eemsdollard
Hond/Paap										Eemsdollard
Totaal Waddenzee										
Verdr. land v. Zuid-Beveland										Oosterschelde
Slik bij Kattendijke										Oosterschelde
Zandkreek										Oosterschelde
Slikken van Kats										Oosterschelde
Slikken van den Dortsman										Oosterschelde
Slikken van Viane										Oosterschelde
Krabbenkreek										Oosterschelde
Oude Tonge										Oosterschelde
Mastgat										Oosterschelde
Sloehaven										Westerschelde
Totaal Deltagebied										
TOTAAL NED										

	Biomassa zeegras (ADG gr)		
(DEEL)GEBIED:	Klein zeegras	Groot zeegras	Biomassa zeegras totaal
Balgzand			
Terschelling Wad			
Groninger kust – gasstation			
Groninger kust - Julianapolder			
Voolhok			
Hond/Paap			
Totaal Waddenzee			
Verdr. land van Zuid-Beveland			

Productspecificaties Zeegraskartering

Slik bij Kattendijke			
Zandkreek			
Slikken van Kats			
Slikken van den Dortsman			
Slikken van Viane			
Krabbenkreek			
Mastgat			
Totaal Deltagebied			
TOTAAL NED			

Bijlage C Voorbeeld eindrapportage - Metadata

Titel:	Zeegraskartering MWTL 2010 – Waterlichaam Eems-Dollard ¹
Naam gebied:	Hond & Paap
Oppervlakte:	ruim 600 hectare (waarvan 204 hectare begroeid)
Toepassingsschaal:	1:10.000
Gebruikte TOP10vector bladen:	5AN, 5BN
Veldwerk:	12-25 aug 2010
ARCGIS-bestanden:	Naam GIS-bestand: "Zeegraskartering_[gebiedsnaam][jaar]vlak"
EXCEL-bestanden:	Bijlage III Overzicht statistieken
Inwinnende organisatie(s):	buro X
Eigenaar	Rijkswaterstaat
eindproduct(en):	
Beheerder	Centrale Informatievoorziening, Delft
eindproduct(en):	
Leverancier	Servicedesk Data: servicedesk-data@rws.nl
eindproduct(en):	
Extra documentatie:	www.rws.nl/water/natuur_en_milieu/zeegras/
Buro Projectnummer:	. .
Buro Rapportnummer:	. .

Indien wordt gerapporteerd over meerdere gebieden, kan de rapportage over de metadata worden verdeeld in:

1. een algemeen gedeelte, met bijv. de inwinnende organisatie, de eigenaar, etc.,
2. gebied specifieke metadata per gebied: naam deelgebied, oppervlakte, etc.

¹ In de titel moet het waterlichaam worden genoemd, bijv. Eems-Dollard of Oosterschelde; een kartering kan ook in meerdere waterlichamen zijn uitgevoerd (bijv. Waddenzee & Eems-Dollard).