



Zeegraskartering MWTL Oosterschelde en Westerschelde 2013

Water, wegen, werken, Rijkswaterstaat



Zeegraskartering MWTL Oosterschelde en Westerschelde 2013.

BM 13.25.

| | |
|-----------|----------------|
| Datum | 5december 2013 |
| Status | Definitief |
| Versienr. | 2.0 |

COLOFON

| | |
|-------------------------|--|
| Opdrachtgever | Rijkswaterstaat, Waterdienst |
| Contactpersoon | A. Naber |
| Projectleiding CIV | J. W. Bergwerff |
| Projectleiding Buro | D.P. Pranger |
| Auteur(s) | D.P. Pranger, M. E. Tolman en G. van den Berg |
| Luchtfotografie | n.v.t. |
| Interpretatie | n.v.t. |
| Veldwerk | D.P. Pranger en M. E. Tolman |
| Foto's | D.P. Pranger en M. E. Tolman |
| Digitale bestandsopbouw | M. E. Tolman |
| Uitgave | RWS – CIV Postbus 5023 2600 GA Delft tel: (015) 275 75 75 fax: (015) 275 75 76 Email: jeroen.bergwerff@rws.nl |

EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH, 2013.
Zeegraskartering MWTL 2013 Oosterschelde en Westerschelde.
Rijkswaterstaat, CIV, Delft.

INHOUD

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INLEIDING | 7 |
| 1.1 | Doel van de kartering | 7 |
| 1.2 | Kartering in het kort | 8 |
| 1.3 | Relatie met het Zeegrasnetwerk..... | 9 |
| 2 | GEBIEDSBESCHRIJVING EN VELDWERKVERSLAG | 11 |
| 2.1 | Gebieden en bemonsteringsschema | 11 |
| 2.2 | Veldwerkverslag | 12 |
| 2.2.1 | Veldwerkperiode | 12 |
| 2.2.2 | Overzicht per deelgebied | 13 |
| 2.2.3 | Landschappelijke ingrepen | 19 |
| 2.2.4 | Uitbreidingen | 20 |
| 2.2.5 | Foutendiscussie..... | 20 |
| 3 | METHODE | 21 |
| 3.1 | Veldwerk rastermethode | 21 |
| 3.2 | Uitwerking..... | 22 |
| 3.2.1 | GIS bestand | 22 |
| 3.2.2 | Metadata..... | 22 |
| 3.2.3 | Kaarten..... | 22 |
| 3.2.4 | Statistiekoverzicht..... | 22 |
| 3.2.5 | Veldfoto's | 23 |
| 4 | RESULTATEN | 25 |
| 4.1 | Aangetroffen vegetatietypen | 25 |
| 4.2 | Metadata..... | 26 |
| 4.3 | Kaarten en statistieken | 26 |
| 4.4 | Discussie..... | 26 |
| 5 | LITERATUUR..... | 27 |

Bijlage 1 Metadata

Bijlage 2 Zeegraskaarten per gebied

Bijlage 3 Overzicht statistieken

Bijlage 4 Veldfoto's van bedekkingsklassen

1 INLEIDING

1.1 Doel van de kartering

Rijkswaterstaat heeft voor beheers- en beleidsevaluatie behoefte aan ruimtelijke ecologische informatie over haar natte beheersgebieden (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 inter-getijdengebied van groot ecologisch belang, omdat:

- ze een hoge indicerende waarde hebben voor schoon water;
- zeegrasvelden gekenmerkt worden door een hoge biodiversiteit. Dit komt omdat ze een 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.
- zeegrassen een belangrijke voedselbron zijn voor Rotganzen;
- zeegrasvelden een remmende werking op de hydrodynamiek hebben, waardoor ze als kustverdediging kunnen fungeren.

Voor meer informatie over zeegrassen, zie o.a. De Jong & Meulstee (1989), Reise et al. (2005) en de internetsite www.zeegras.nl.

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

De belangrijkste doeleinden van de karteringen zijn:

- 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).
- bijdrage aan de rapportage over de ecologische toestand van de watersystemen binnen het beheergebied van Rijkswaterstaat in het kader van 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)**.
- informatie leveren voor het beheer en onderhoud aan de **Regionale Directies** (lokaal en regionaal niveau). Zij gebruiken de karteringen om effecten van bepaalde ingrepen en/of gebeurtenissen te achterhalen/rapporteren.



Figuur 1 Zeegrasvelden worden gekenmerkt door een hoge biodiversiteit (Zuid-Beveland)

1.2 Kartering in het kort

In 1984 is door Rijkswaterstaat gestart met het karteren van macroalgen en zeegras in de Oosterschelde. Vanaf 1994 vindt de uitvoering van de karteringen plaats binnen het kader van de MWTL-Biologische monitoring.

De karteringen in de Oosterschelde vonden plaats in een 2-jarige cyclus, terwijl in de Waddenzee jaarlijks werd gekarteerd. Vanaf 2007 is dit gewijzigd in een 2-jarige cyclus voor beide gebieden en vanaf 2011 in een 3 jarige cyclus. In 2013 is voor het eerst ook een gebied in de Westerschelde gekarteerd (Sloehaven).

De karteringen (van voor 2011) bestaan uit een GIS-vlakkenkaart, verkregen door veldwerk in combinatie met interpretatie van een orthofotomozaïek, en/of een GIS-puntenkaart, verkregen door alleen veldwerk.

In 2009 werd een pilot uitgevoerd met een nieuwe methode, waarbij geen luchtfoto-interpretatie plaatsvindt, maar de gebieden systematisch afgelopen worden. Per vak/rastercel van 20 bij 20 meter wordt bij deze methode de bedekking van zeegras ingeschat en zodoende wordt een kaartbeeld opgebouwd van de verspreiding en dichtheid van de verschillende soorten. In 2010 is bij de inventarisatie van de wadden volledig op deze zogenoemde rastermethode overgegaan, gevolgd door de Ooster- en Westerschelde in 2013.

Een afgeleide vorm van de rastermethode is de raaimethode, waarbij op van te voren vastgelegde trajecten de rastercellen worden geïnventariseerd. Deze raaimethode is toegepast in enkele grote gebieden in de Waddenzee, waar zeegras en/of *Snavelelupia* in zeer lage dichtheden voorkomen.

1.3 Relatie met het Zeegrasnetwerk

In 2003 is Rijkswaterstaat gestart met een campagne waarin de medewerking gevraagd wordt van mensen die vaak (beroepsmatig) op 'het Wad' te vinden zijn, met als doel een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de zeegraslocaties.

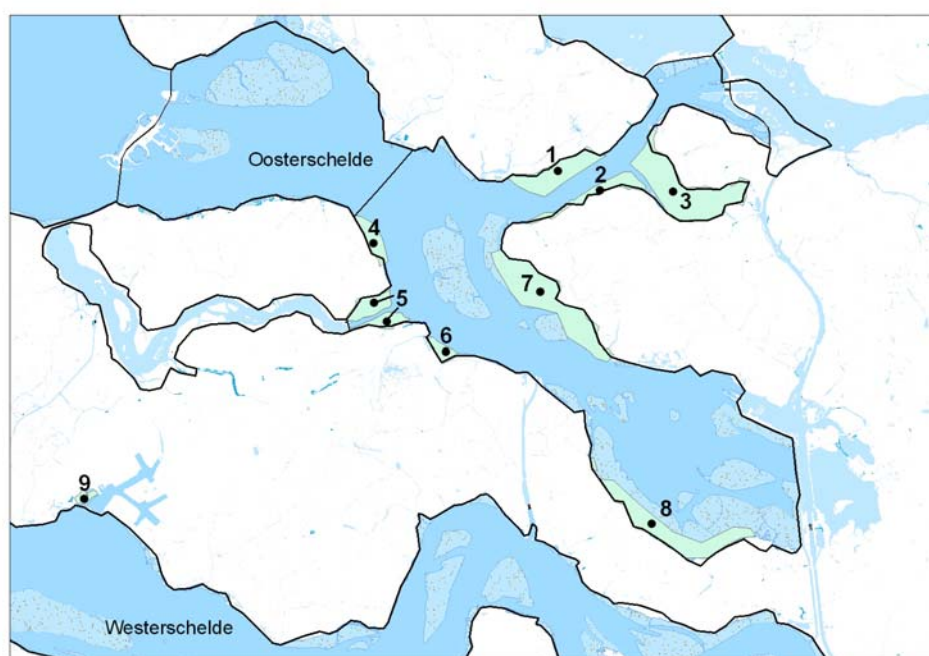
Voor dit doel is een zeegrasmeldpunt in het leven geroepen (het aanmeldformulier staat op: www.rijkswaterstaat.nl/formulieren/aanmeldformulier_zeegras.aspx). Als een melding van een nog onbekende zeegraslocatie binnenkomt, wordt deze beoordeeld en zo mogelijk bezocht. In het geval het een nieuwe kansrijke locatie is wordt deze opgenomen in de verspreidingskaart van zeegras.

In de afgelopen jaren zijn via dit netwerk diverse belangrijke meldingen binnen gekomen.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING EN VELDWERKVERSLAG

2.1 Gebieden en bemonsteringsschema

In de Oosterschelde en Westerschelde zijn in de periode van 8 tot en met 24 juli 9 verschillende deelgebieden gekarteerd. De ligging hiervan staat in Figuur 2. In tabel 1 is samengevat wanneer welk gebied is geïnventariseerd. Voor meer details wordt verwezen naar het veldwerkverslag (2.2).



Figuur 2 Ligging deelgebieden Oosterschelde en Westerschelde

- **1 Slikken van Viane**
- **2 Mastgat**
- **3 Krabbenkreek**
- **4 Slikken van Kats**
- **5 Zandkreek**
- **6 Kattendijke**
- **7 Slikken van Dortsman**
- **8 Zuid-Beveland**
- **9 Sloehaven**

Tabel 1 Veldwerkperiode per deelgebied Oosterschelde en Westerschelde 2013.

| nr | Gebiedsnaam | datum | onderzoek |
|----|----------------------------|--------------------|-----------|
| 1 | Slikken van Viane | 8-10 juli | raster |
| 2 | Mastgat | 12 juli en 24 juli | raster |
| 3 | Krabbenkreek noord | 10-11 juli | raster |
| 3 | Krabbenkreek zuid (Pollen) | 12 juli en 23 juli | raster |
| 4 | Slikken van Kats | 22 juli | raster |
| 5 | Zandkreek zuid | 21 juli | raster |
| 5 | Zandkreek noord | 21 juli | raster |
| 6 | Kattendijke | 18 juli | raster |
| 7 | Slikken van Dortsman west | 23 juli | raster |
| 7 | Slikken van Dortsman oost | 22 juli | raster |
| 8 | Zuid Beveland zuid | 18-20 juli | raster |
| 8 | Zuid Beveland midden | 15-18 juli | raster |
| 8 | Zuid Beveland noord | 15-16 juli | raster |
| 9 | Sloehaven | 18 juli | raster |

2.2 Veldwerkverslag

2.2.1 Veldwerkperiode

Het veldwerk is in de periode van 8 tot en met 24 juli uitgevoerd. Al het veldwerk is uitgevoerd door Marlies Tolman en Dirk Pranger.

Alvorens het veldwerk van start is gegaan zijn de pda's gecheckt op hun nauwkeurigheid. Hiervoor is een "kernet"punt bij het Watersnoodmuseum Caisson Ouwkerk, waarvan de coördinaten bekend zijn, vergeleken met die van de pda's. De gevonden afwijking voor beide pda's lag voor zowel de x- als de y coördinaat binnen een meter.

Op 8 juli heeft een start-up plaatsgevonden op de Slikken van Viane met Jeroen Bergwerff, Joost Buiks en Marinus van Splunder (CIV). Hier werden enkele praktische zaken besproken ten aanzien van de te volgen methode. Zo is afgesproken dat nieuwe locaties met zeegras niet altijd met lege cellen hoeven te worden afgesloten (zoals wel geldt in het project Monitoring Herstel Groot zeegras), maar dat er wel degelijk goed omheen gekeken moet worden. Er mag dan ook vanuit gegaan worden dat zo'n vindplaats niet groter is en goed door de vastgelegde data wordt vertegenwoordigd. Grotere zeegrasvelden -de bekende locaties- zullen altijd met lege cellen worden omgrensd.

Een belangrijk onderdeel van de start-up is het gezamenlijk schatten van zeegrasbedekkingen in de rastercellen. Er werden op enkele plaatsen met hogere bedekkingen rastercellen gezamenlijk afgelopen, ingeschat en de waarnemingen op de PDA vastgelegd. In het begin varieerden de schattingen tussen de verschillende personen sterk. Dit was grotendeels een gevolg van de positie die de schatter innam ten opzichte van de zon. Tegen de zon in kijkend waren de schattingen veel lager dan als je de zon in de rug had. Hieruit kwam naar voren dat je het beste de zon in de rug kon hebben om een goed overzicht van de cel te krijgen.

Daarnaast werd naar voren gebracht dat Monitor elke dag wel een keer niet werkte, gemiddeld genomen een half uur per dag op min of meer vaste tijdstippen. Dit is een gevolg van te weinig beschikbare- en/of niet goed verspreid staande satellieten, waardoor geen nauwkeurige positie bepaald kan worden.

Van alle gebieden zijn de locaties waar sinds 2007 zeegras gevonden was vlakdekkend met de rastermethode gekarteerd, ongeacht of er zeegras aanwezig was of niet. Als er niets aangetroffen werd is "geen soorten" ingevuld (lege cel). Daarnaast zijn de velden zoveel als mogelijk door lege cellen afgesloten. De overige delen zijn deels strategisch en deels systematisch afgelopen (zie ook beschrijving hieronder). Zodra zeegras werd gevonden is dit met de rastermethode gekarteerd.

2.2.2 Overzicht per deelgebied

Slikken van Viane

Het is een zeer uitgestrekt gebied dat van 8 juli tot en met 10 juli is afgelopen. Op 8 juli heeft hier de start-up met de CIV plaatsgevonden. Het weer om veldwerk te verrichten was deze dagen ideaal. Elke dag zon met weinig bewolking en wind, waarbij vooral rekening gehouden moest worden met de looprichting (zon in de rug) om een goed overzicht van de cel te verkrijgen. Het water liep snel weg en kwam vrij langzaam opzetten zodat al snel en vrij lang kon worden doorgewerkt.

De eerste dag (8 juli) hebben de karteerders, nadat de CIV medewerkers waren vertrokken de rest van de dag gezamenlijk opgelopen om de bedekkingen onderling op elkaar af te stemmen. Ook de volgende dag zijn eerst een aantal stroken gezamenlijk gekarteerd. Daarna heeft ieder voor zich een deel van het gebied voor haar of zijn rekening genomen. Op 10 juli zijn nog enkele raaien en een aantal cellen, waarbij twijfel over de bedekking rees, gezamenlijk opnieuw afgelopen.

De delen van het gebied waar nog niet eerder zeegras was aangetroffen zijn op twee manieren doorkruist. Het noordelijke deel is in banen van 100 m breed zigzag-gewijs afgelopen. Het zuidelijke deel is veel meer strategisch doorkruist waarbij kansrijke plaatsen intensiever zijn afgelopen dan minder kansrijke plaatsen (o.a. oester- en mosselbanken en hoger liggende zandplaten).

De algemene indruk hier was dat zowel de bedekking als het oppervlak waarover het zeegras voorkwam plaatselijk sterk is afgenomen ten opzichte van de vorige kartering (2010). Zo was in 2010 een klein veld met zeegras, tegen de zuidwestpunt van het kweldertje aanwezig met een bedekking van 90% of meer. In 2013 was de bedekking veel lager en kwam niet boven de 30% uit. Wel zijn verspreid nog enkele kleine nieuwe groeiplekken gevonden, vooral langs de dijk in het noordwestelijke deel.

Mastgat

Dit gebied is op 12 juli en op 24 juli bezocht. Op 12 juli is het aangegeven groeiveld met Klein zeegras bezocht. Het weer was zonnig tot licht bewolkt met een matige zuidwesten wind. Het water kwam echter snel opzetten, waardoor maar een klein deel van het gebied gekarteerd kon worden. Op 24 juli zijn de overige delen bezocht. Het was toen erg warm weer, onbewolkt met nauwelijks wind. Het gebied kon verder binnen één getij helemaal afgelopen worden. In het zuidelijke deel liggen veel oesterbanken, waar alleen maar zeesla en andere wieren aanwezig zijn.

Krabbenkreek noord- en zuid

Ook dit zijn twee uitgestrekte deelgebieden die van 10 juli tot en met 12 juli en nogmaals op 23 juli zijn bezocht.

Op 10 juli is Krabbenkreek noord in de namiddag voor de eerste keer bezocht. Het was bewolkt met een stevige wind, het zicht was goed maar nam later op de avond af. Op 11 juli was het de hele dag bewolkt weer met een matige zuidwesten wind. Het water was vrij snel weggetrokken en kwam later zeer langzaam opzetten zodat er vrij lang kon worden gewerkt. Eerst zijn enkele raaien gezamenlijk afgelopen in het westelijke veld voor de afstemming. In het oostelijke veld is geen Klein zeegras meer aangetroffen. In dit voormalige veld ligt relatief veel zeesla en wier en zijn veel wadpieren aanwezig. Ook beginnen zich hier Japanse oesters te vestigen. Na het aflopen van de bekende velden zijn de overige terreindelen afgelopen. Eerst is een strook van circa 100 tot 150 m breed langs de dijk intensief afgelopen. Hier zijn echter geen nieuwe groeiplaatsen aangetroffen. Direct langs de dijk (eerste 30 tot 40 m) is de kans hierop ook zeer klein, daar hier de afgelopen jaren dijkwerkzaamheden hebben plaatsgevonden. De overige terreindelen zijn daarna ook doorkruist waarbij kansrijke plaatsen intensiever zijn afgelopen dan minder kansrijke plaatsen (oa. oester- en mosselbanken en hoger liggende zandplaten).

Op 12 juli is Krabbenkreek zuid (Krabbenkreek pollen) afgelopen. Eerst zijn de bekende groeiplaatsen bezocht. Het betrof hier altijd lage bedekkingen (klasse 1). Het weer was zonnig tot licht bewolkt en er was een matige zuidwesten wind. Vervolgens zijn de overige delen doorkruist maar dit leverde geen nieuwe vindplaatsen op. Op 23 juli is een klein deel van dit gebied opnieuw bezocht in verband met de mogelijke aanwezigheid van Groot zeegras. In één van de aangegeven bekende velden zou deze soort aanwezig moeten zijn, maar ze was niet bij het eerste veldbezoek aangetroffen. Op basis van inmiddels verkregen coördinaten is nogmaals gekeken. Het bleek dat de coördinaten allen net buiten het aangegeven veld lagen, maar ondanks dit werd Groot zeegras niet gevonden.

Slikken van Kats

Dit gebied is op 22 juli aan het eind van de middag gekarteerd. Het weer was zonnig, warm en windstil. Het water liep snel weg van de kwelder. Tijdens het karteren was er wel veel last van tegenlicht, daardoor dienden de cellen intensiever afgelopen te worden om een goed beeld te krijgen van de presentie en bedekking van Klein zeegras. De bedekking lijkt zo op het eerste gezicht te zijn afgenomen. Ook is de kwaliteit van de planten niet optimaal; vaak bruin gekleurd en weinig vitaal. Op een aantal plaatsen is veel zeesla en wier aanwezig. Ook beginnen zich op een aantal plaatsen Japanse oesters te vestigen. Na het aflopen van het bekende veld is het overige deel doorkruist. Hier zijn geen nieuwe groeiplaatsen aangetroffen.

Zandkreek noord

Dit gebied is op 21 juli aan het eind van de middag gekarteerd. Het weer was zonnig, warm en windstil. Het water liep redelijk snel weg van de kwelder maar het duurde vrij lang voordat de kreek naar het meest zuidelijke deel (eiland) doorwaadbaar werd. Doordat in de namiddag/avond gekarteerd werd, was er

regelmatig last van tegenlicht. Eerst is het bekende veld afgelopen, maar hier werd geen enkele zeegrasplant teruggevonden.

Daarna zijn de andere stukken afgelopen, maar ook hier is geen zeegras gevonden. Opvallend is dat Japanse oesters over een groot deel van het gebied voorkomen, vaak ijl, maar hier en daar ook banken vormend. Een probleem binnen het gebied is de bereikbaarheid van het eiland. Aan de noord en noordwestzijde loopt een brede, diepe kreek die niet doorwaadbaar is. Alleen aan de oostkant is hij bij laagwater doorwaadbaar en kan het eiland worden bereikt.



Figuur 3 In een aantal gebieden komen Japanse oesters voor (Zandkreek Noord)

Zandkreek zuid

Zondagochtend 21 juli is dit deelgebied geïnventariseerd. Het weer was warm, zonnig en nagenoeg windstil. Het water liep snel van de kwelder en kwam langzaam opzetten. Langs de dijk is de bodem zeer slikkig wat het lopen zwaar maakt, richting de zandkreek wordt de bodem zandig en goed beloopbaar. Eerst zijn een aantal raaien gezamenlijk af te lopen, waarbij vooral die delen werden bezocht waar de bedekkingen hoog waren en sterk varieerden. De schattingen lagen altijd in dezelfde klasse.

De kwaliteit van het zeegras is hier matig. Aan de dijkkant liggen vaak dichte matten van algen, waartussen soms nog een exemplaar Klein zeegras aanwezig is.

Bij het doorkruisen van de overige gebiedsdelen is geen zeegras aangetroffen. Grote delen hiervan worden ingenomen door schelpenbanken en groeiplaatsen van Japanse oesters.



Figuur 4 Soms is het zoeken naar Klein zeegras tussen de (macro) algen (Zandkreek Zuid)

Kattendijke

Op 18 juli is 's ochtends vroeg dit deelgebied bezocht. Het was windstil, warm weer met een opkomende zon. Dit gaf vooral in het eerste uur problemen met het zicht in verband met tegenlicht. Daardoor moesten de cellen in het begin intensiever afgelopen worden dan later. Het water liep snel weg en kwam later zeer langzaam opzetten, zodat een lange periode gekarteerd kon worden. Plaatselijk kwamen wat velden met groene wieren voor die ook wat intensiever doorkruist dienden te worden om het eventueel aanwezige Klein zeegras goed te kunnen zien. In een deel van het gebied, aan de wadkant, wordt intensief voor wadpieren gestoken. Hier liggen tal van kuilen en bulten en is geen zeegras meer aangetroffen. Buiten het bekende veld zijn geen nieuwe vindplaatsen gevonden.

Slikken van den Dortsman west en oost

De Dortsman bestaat uit een westelijk en oostelijk deel, die op 22 en 23 juli zijn geïnventariseerd. Op beide dagen was het in de ochtend windstil, nevelig, broeierig en warm weer. Later in de ochtend kwam er iets meer wind en verdween de nevel. Het water liep snel van de kwelder af en kwam zeer langzaam opzetten. Als eerste is het oostelijke deel afgelopen waar een groot veld met zeegras ligt. De bodem is hier deels slikkig, maar grotendeels zandig en goed beloopbaar. Ook hier zijn eerst een aantal raaien gezamenlijk afgelopen. De bedekkingen waren niet hoog en tussen de karteerders kwamen onderling geen verschillen in de schattingen voor. Het voorkomen van Klein zeegras lijkt hier te zijn afgenomen ten opzichte van 2009.

Na het inventariseren van het oostelijke veld zijn de overige delen systematisch doorkruist. Er zijn hierdoor twee kleine groeiplekken langs de kwelderrand

aangetroffen. In het midden van het gebied, richting de Pluimpot, wordt er op veel plaatsen naar pieren gestoken, wat de bodem verstoort. Dit valt hier echter niet samen met de verspreiding van Klein zeegras, omdat de bodem hier sterk zandig is. Lokaal komt veel wier op de platen voor.

In het westelijke deel bleek het bestaande veld met Klein zeegras zich sterk te hebben uitgebreid in alle richtingen. De (lokale) aanwezigheid van veel wier (met name draadwier) maakte het inventariseren soms lastig.



Figuur 5 Langs de rand van de kwelder zijn enkele groeiplekken van Klein zeegras gevonden (middendeel Slikken van Dortsman)

Zuid-Beveland zuid

Op 18, 19 en 20 juli is dit gebied geïnventariseerd. Op alle drie de dagen was er sprake van ideaal karterweer: zonnig, weinig wind, goed zicht. Het water liep redelijk snel weg en kwam langzaam opzetten. Op de 19^e en 20^e kon zowel in de ochtend als namiddag – vroege avond gekarteerd worden. Als eerste zijn de aangegeven locaties bezocht. Vervolgens zijn de overige delen strategisch doorkruist. Ten westen en zuiden van het transplantatieveldje (meest westelijke oude veldje) blijkt zich een nieuw veld te ontwikkelen. Over een groot oppervlak, dat tot aan de kwelder reikt, blijkt zich Klein zeegras met lage bedekkingen te hebben gevestigd. Het gaat regelmatig om grote, vitaal ogende pollen/planten.

Ook langs de dijk aan de zuidkant van het gebied zijn nieuwe locaties met Klein zeegras aangetroffen. Vaak waren ze gesitueerd rond Slijkgrasklonen. Buiten deze velden is op drie locaties een losse waarneming gedaan (1 plant te midden van volledig kaal slik). Gezien de uitgestrektheid van het gebied is het mogelijk dat er nog meer van dergelijke planten in het gebied staan, maar er zal dan geen sprake zijn van echte velden.

Zuid-Beveland midden

Dit deelgebied is op 15 tot en met 18 juli gekarteerd. Het weer verschilde nogal. De 15^e was een zonnige tot licht bewolkte dag met zeer weinig wind. De kwelder was goed leeggelopen en het zicht was uitstekend. Op de 16^e en 17^e was het bewolkt weer, weinig wind met af en toe slecht zicht als de zon door de wolken brak. Het duurde op beide dagen lang voordat het water was weggelopen maar als het éénmaal weg was bleef het ook zeer lang weg en kon op beide dagen lang gekarteerd worden, voordat opkomend water het veldwerk belemmerde. De 18^e was juist weer zonnig, warm, met weinig wind en goed zicht. Op alle dagen zijn hier eerst enkele raaien gezamenlijk afgelopen voor de afstemming tussen de karteerders onderling. Het veld heeft zich in zuidoostelijke richting uitgebreid. Vanaf het bestaande 'oude' veld richting Roelshoek zijn tijdens het aflopen van de overige delen twee nieuwe velden gevonden en vastgelegd.

Langs de dijk is de bodem over een breedte van 20 tot 30 m verstoord als gevolg van graafwerkzaamheden (dijkverzwaring). In het algemeen lijkt dit geen invloed te hebben op de nabij gelegen zeegrasvelden. Op een enkele plaats is er sprake van een geringe invloed en zie je planten met een slechte vitaliteit.



Figuur 6 Werkzaamheden in het kader van dijkverzwaring (Zuid-Beveland midden)

Zuid-Beveland midden-noord (extra veld)

Dit deelgebied is op 16 en 17 juli, aansluitend op Zuid-Beveland noord, afgelopen. Op beide dagen was het bewolkt weer, met weinig wind en af en toe slecht zicht als de zon door de wolken brak. Het duurde op beide dagen lang voordat het water was weggelopen maar het bleef vervolgens ook zeer lang weg. Als eerste is het aangegeven veld afgelopen, waarbij vooral in het zuidelijke deel Klein zeegras in hogere bedekkingen voorkwam. Regelmatig kwamen hier ook groene wieren met hoge bedekkingen voor. Het overige deel is systematisch doorkruist maar leverde geen nieuwe groeiplaatsen op. In de zuidelijke hoek wordt aan de dijk

(dijkverzwaring) gewerkt. Over een breedte van 20 tot 30 meter vindt grondverzet op de kwelder plaats. Bij afgaand zie je dat het water hier veel slibrijker is dan elders, dit slib wordt voor een deel tussen het zeegras afgezet wat een slechtere vitaliteit tot gevolg heeft.

Zuid-Beveland noord

Op 15 en 16 juli is dit deelgebied bezocht. Alvorens dit gebied bezocht werd zijn op beide dagen eerst enkele raaien in Zuid-beveland midden gezamenlijk afgelopen voor de afstemming voor inschattingen van hoge bedekkingen. Een paar maal bleek er 1 klasse verschil te zitten in de schatting, wat eigenlijk altijd op een grensgeval duidde; bijvoorbeeld of een hoge klasse 6 of net klasse 7. Het bleek echter niet zo te zijn dat 1 persoon structureel lager schatte en de ander altijd overschatte. Na enige discussie en het innemen van een iets andere positie ten opzichte van de cel, werd het verschil opgelost. Er kwam in ieder geval geen groot verschil tussen beide karteerders naar voren.

De 15^e was een zonnige tot licht bewolkte dag met zeer weinig wind. De kwelder was goed leeggelopen en het zicht was uitstekend. De 16^e was duidelijk anders. Het was bewolkt weer, weinig wind met af en toe zeer slecht zicht als de zon door de wolken brak. Het water liep goed weg.

Als eerste is het in 2010 gekarteerde veld afgelopen. Er kwam toen nog redelijk wat Klein zeegras voor, maar in 2013 is hier bijna niets meer van teruggevonden. Op een paar cellen na met enkele pollen Klein zeegras is alles kaal. Wat wel opviel is dat het deel waar het zeegras stond nu veel hobbeliger is geworden door de aanwezigheid van veel wadpieren. Ook in de overige terreindelen zijn geen nieuwe groeiplaatsen aangetroffen.

Sloehaven

Op 18 juli is Sloehaven bezocht. Het weer was zonnig, warm, geen wolken en weinig wind. Bij aankomst was het water al grotendeels weggelopen, zodat direct van start kon worden gegaan. Eerst werd gezamenlijk de locatie bezocht waar tijdens de VEGWAD kartering van 2011 Klein zeegras aangetroffen was. Ook nu bleek Klein zeegras hier aanwezig te zijn. Bij het doorkruizen van het overige deel bleek echter dat het zich zowel in zuidoostelijke als zuidwestelijke richting over een veel groter areaal te hebben uitgebreid. Het betrof dan zelden hoge bedekkingen, maar het kwam wel over een veel groter gebied voor dan tijdens de eerder genoemde VEGWAD kartering. In het gedeelte waar zich Klein zeegras bevindt is vaak ook zeer veel Zeesla en andere groenwieren aanwezig.

2.2.3 Landschappelijke ingrepen

Langs de Krabbenkreek-noord en -zuid, Zuid-Beveland noord en midden en Slikken van Vianen waren ten tijde van de kartering dijkwerkzaamheden in uitvoering. Op veel plaatsen wordt een strook van circa 20 tot 40 meter van de plaatrand verstoord door grondwerkzaamheden. Op een aantal plaatsen zie je dat het zeegras hier onder te lijden heeft.



Figuur 7 In Zuid-Beveland heeft Klein zee gras lokaal te lijden van de werkzaamheden

2.2.4 Uitbreidingen

In de Dortsman west, Sloehaven en Zuid-Beveland midden en -zuid heeft het Klein zee gras zich duidelijk uitgebreid. De bekende velden zijn groter geworden en er zijn een aantal nieuwe groeiplaatsen geïnventariseerd.

2.2.5 Foutendiscussie

Tijdens het veldwerk zijn geen moeilijkheden opgetreden ten aanzien van determinatie. Ook was er geen sprake van technische problemen met software of hardware.

Op sommige tijdstippen van de dag (vaak 1 keer in de middag en/of begin van de avond) viel de dGPS bepaling uit. Dit duurde meestal een half uur, waarna weer voldoende satellieten beschikbaar waren voor een nauwkeurige bepaling. De uitval had als consequentie dat tijdelijk geen waarnemingen konden worden vastgelegd, waardoor de veldwerktijd iets werd verlengd. Het had echter geen invloed op de kwaliteit van de monitoring.

De belangrijkste fout die tijdens het veldwerk kan optreden is foutieve inschatting van bedekkingen. Tijdens de hele kartering is tijd en aandacht besteed aan het voorkomen hiervan. In alle gebieden waar de bedekking boven klasse 1 uitkwam is eerst samen gekarteerd. Verschil van inschatting was nooit meer dan 1 klasse en na discussie bleek het dan altijd te gaan om bedekkingen die op de rand van die klassen lagen. Er was per persoon geen sprake van structureel hoger of lager inschatten.

De kwaliteit van de inschattingen is o.i. dan ook voldoende gewaarborgd.

3 METHODE

De methode wordt hier vrij globaal besproken. In de kwaliteitsrapportage, onderdeel van de eindproducten, worden de overige belangrijke details gegeven.

3.1 Veldwerk rastermethode

Het veldwerk met de rastermethode is uitgevoerd met een PDA waarop de applicatie 'Monitor' (versie 1.21 van juni 2013) was geïnstalleerd. Deze software genereert automatisch een raster van cellen van 20 bij 20 meter. In de actieve cel (bepaald door de actuele dGPS-positie) kan per soort een bedekking worden vastgelegd (zie tabel 2 en 3). Elk te karteren gebied is hiermee systematisch afgelopen, zodat de verspreiding en dichtheid van zeegrassen nauwkeurig wordt vastgelegd.

Tabel 2 De soorten en hun codes.

| Naam soort | Code |
|---------------|--------|
| Klein zeegras | ZOSNOL |
| Groot zeegras | ZOSMAR |
| Snavelruppia | RUPMAR |

Afhankelijk van de weersomstandigheden (m.n. lichtval) zijn cellen recht (enkele meters vanaf de grens) of zigzaggend doorkruist. Het voordeel van recht door de cel, parallel aan de grens lopen, is dat het spoor gebruikt kan worden ter oriëntatie bij de volgende raai met cellen. Vóór het verlaten van de cel wordt de ingeschatte bedekking per soort aangegeven. In de praktijk blijken lage bedekkingen snel geschat te kunnen worden, terwijl het inschatten van hoge bedekkingen wat meer afweging en tijd kosten. Ten opzichte van 2010 was de inschatting wel een stuk gemakkelijker geworden, omdat de schaal minder klassen (12 t.o.v. 27 klassen) bevatte. In tabel 3 staan de codes zoals deze gebruikt zijn in het veld ("code") en hoe ze samengevat worden ("weergave op kaart") ten behoeve van kaart- en statistiek presentatie.

Tabel 3 Bedekkingscodes, -percentages en oppervlakte per rastercel van 20 x 20meter.

| code | Bedekking (%) | Oppervlakte (m2) | weergave op kaart |
|------|---------------|------------------|--------------------|
| | 0% | 0 | |
| 1 | >0-1% | >0 - 4 m2 | klasse 1 (>0-5%) |
| 2 | 1-5% | 4 - 20 m2 | |
| 3 | 5-10% | 20 - 40 m2 | klasse 2 (5-20%) |
| 4 | 10-20% | 40 - 80 m2 | |
| 5 | 20-30% | 80 - 120 m2 | klasse 3 (20-40%) |
| 6 | 30-40% | 120 - 160 m2 | |
| 7 | 40-50% | 160 - 200 m2 | klasse 4 (40-60%) |
| 8 | 55-60% | 200 - 240 m2 | |
| 9 | 60-70% | 240 - 280 m2 | klasse 5 (60-80%) |
| 10 | 70-80% | 280 - 320 m2 | |
| 11 | 80-90% | 320 - 360 m2 | klasse 6 (80-100%) |
| 12 | 90-100% | 360 - 400 m2 | |

3.2 Uitwerking

3.2.1 GIS bestand

Bij de rastermethode is de uitwerking relatief eenvoudig, omdat bij het uitlezen van de PDA de gegevens direct in het gewenste formaat worden gezet. Omdat echter is gewerkt met 2 verschillende PDA's dienen de verschillende bestanden op het eind te worden gecombineerd. Een enkele keer zijn enkele cellen met beide PDA's opgenomen. Na verificatie of de bedekkingen overeenkwamen is 1 set dubbele cellen voor het samenvoegen van de bestanden verwijderd. Ook werd tijdens de controle van het bestand 1 missende cel waargenomen. Deze is voor de volledigheid handmatig aangemaakt, waarbij voor de bedekkingswaarde "0" is opgegeven.

Het programma Monitor levert een bestand, waarin per cel de waarden voor bedekkingspercentage (midden van de klasse) staan. Toegevoegd aan de tabel zijn de attributen Type WS (hoofdtype watersysteem), Hoofdgebied, Gebied (voorheen Waterlichaam), Deelgebied, Jaar en de kolommen voor de biomassa. In deze laatste kolommen wordt per soort zeegras (dus geen *Snavelruppia*) berekend hoeveel gram asvrij drooggewicht (ADG) aanwezig is. Tevens wordt het totaal aan zeegras-biomassa gegeven.

De biomassa wordt berekend volgens de volgende formule:

$b = 0,87 \times a \times 400$, waarin a de bedekking in % is (midden van de klasse) en b de biomassa in gram ADG. De factor 400 is het oppervlakte van de cel in m^2 .

3.2.2 Metadata

De gegevens voor bijlage 1 zijn verzameld, waarbij ook enkele kengetallen per gebied zijn berekend, zoals het totale oppervlakte dat is bezocht en het oppervlakte dat met Klein zeegras begroeid was.

3.2.3 Kaarten

Met behulp van door de CIV aangeleverde layerbestanden (.lyr) is het GISbestand van een standaard legenda voorzien. Hierbij gaat het om een samenvatting van de bedekkingsklassen uit het veld (zie tabel 3), waarbij steeds 2 klassen zijn samengenomen.

Vervolgens is met 'Map Book', een extensie voor ArcGIS, een kaartserie gemaakt van de bedekking van Klein zeegras. De kaarten in deze serie zijn geëxporteerd naar zowel PDF als JPG-bestanden.

Per kaart wordt (meestal) 1 gebied weergegeven, waarbij een vaste schaal van 1:10.000 is gebruikt. De juiste titels, gebiedsnamen en kaartschalen zijn opgenomen in de kaarten. De kaarten staan weergegeven in bijlage 2.

3.2.4 Statistiekoverzicht

De gegevens voor het statistiekoverzicht zijn verzameld door middel van draaitabellen die zijn toegepast op de attribuuttabel van het GISbestand.

Vervolgens zijn de gewenste oppervlaktes, biomassa's en totalen berekend. Dit is vrij eenvoudig, omdat elke cel $400m^2$ is. Hierbij zijn diverse controles ingebouwd om fouten te voorkomen.

3.2.5 Veldfoto's

Tijdens het veldwerk zijn regelmatig foto's gemaakt ter onderbouwing van de bepaling van de bedekkingsklasse. Bij elk fotonummer is genoteerd op welke locatie deze is genomen. Na afloop van het veldwerk zijn per bedekkingsklasse (met uitzondering van klasse 1 en zeer zeldzaam voorkomende klassen) twee of drie foto's geselecteerd. Aan de eigenschappen van de foto's zijn ondermeer de bedekkingsklasse en de X en Y coördinaat toegevoegd. De foto's staan in bijlage 4.

4 RESULTATEN

4.1 Aangetroffen vegetatietypen

Omdat tijdens de kartering uitsluitend Klein zeegras is aangetroffen, is alleen dat vegetatietype weergegeven.

Deltagebied

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--------------------|----------------|----------|--------------|---------------|---------------|-------------------|----------------|------------|----------------|--------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------|------------|---------------|
| 1 | Vegetatie met Klein zeegras (<i>Zostera noltei</i>) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vegetatiestructuur:</i> | Ca. 10 cm hoge, zeer open tot gesloten zeer soortenarme begroeiingen. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ecologie:</i> | Dit type omvat bevat begroeiingen op de hogere delen van de droogvallende zand/slikplaten. Het slibgehalte is doorgaans laag | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aantal rastercellen:</i> | <table> <tr> <td>Slikken van Viane:</td> <td>608</td> </tr> <tr> <td>Mastgat:</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Krabbenkreek:</td> <td>198</td> </tr> <tr> <td>Slikken van Kats:</td> <td>136</td> </tr> <tr> <td>Zandkreek:</td> <td>169</td> </tr> <tr> <td>Kattendijke:</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>Slikken van Dortsman:</td> <td>984</td> </tr> <tr> <td>Zuid-Beveland:</td> <td>2387</td> </tr> <tr> <td>Sloehaven:</td> <td>99</td> </tr> </table> | Slikken van Viane: | 608 | Mastgat: | 7 | Krabbenkreek: | 198 | Slikken van Kats: | 136 | Zandkreek: | 169 | Kattendijke: | 130 | Slikken van Dortsman: | 984 | Zuid-Beveland: | 2387 | Sloehaven: | 99 |
| Slikken van Viane: | 608 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mastgat: | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Krabbenkreek: | 198 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Slikken van Kats: | 136 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zandkreek: | 169 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kattendijke: | 130 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Slikken van Dortsman: | 984 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zuid-Beveland: | 2387 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sloehaven: | 99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Oppervlakte:</i> | <table> <tr> <td>Slikken van Viane:</td> <td>24,32 ha</td> </tr> <tr> <td>Mastgat:</td> <td>0,28ha</td> </tr> <tr> <td>Krabbenkreek:</td> <td>7,92ha</td> </tr> <tr> <td>Slikken van Kats:</td> <td>5,44 ha</td> </tr> <tr> <td>Zandkreek:</td> <td>6,76 ha</td> </tr> <tr> <td>Kattendijke:</td> <td>5,20ha</td> </tr> <tr> <td>Slikken van Dortsman:</td> <td>39,36 ha</td> </tr> <tr> <td>Zuid-Beveland:</td> <td>95,48ha</td> </tr> <tr> <td>Sloehaven:</td> <td>3,96 ha</td> </tr> </table> | Slikken van Viane: | 24,32 ha | Mastgat: | 0,28ha | Krabbenkreek: | 7,92ha | Slikken van Kats: | 5,44 ha | Zandkreek: | 6,76 ha | Kattendijke: | 5,20ha | Slikken van Dortsman: | 39,36 ha | Zuid-Beveland: | 95,48ha | Sloehaven: | 3,96 ha |
| Slikken van Viane: | 24,32 ha | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mastgat: | 0,28ha | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Krabbenkreek: | 7,92ha | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Slikken van Kats: | 5,44 ha | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zandkreek: | 6,76 ha | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kattendijke: | 5,20ha | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Slikken van Dortsman: | 39,36 ha | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zuid-Beveland: | 95,48ha | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sloehaven: | 3,96 ha | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Biomassa zosnol:</i> | <table> <tr> <td>Slikken van Viane:</td> <td>426474 ADG (g)</td> </tr> <tr> <td>Mastgat:</td> <td>1044 ADG (g)</td> </tr> <tr> <td>Krabbenkreek:</td> <td>83172 ADG (g)</td> </tr> <tr> <td>Slikken van Kats:</td> <td>136938 ADG (g)</td> </tr> <tr> <td>Zandkreek:</td> <td>469626 ADG (g)</td> </tr> <tr> <td>Kattendijke:</td> <td>136416 ADG (g)</td> </tr> <tr> <td>Slikken van Dortsman:</td> <td>972834 ADG (g)</td> </tr> <tr> <td>Zuid-Beveland:</td> <td>5537898 ADG (g)</td> </tr> <tr> <td>Sloehaven:</td> <td>31146 ADG (g)</td> </tr> </table> | Slikken van Viane: | 426474 ADG (g) | Mastgat: | 1044 ADG (g) | Krabbenkreek: | 83172 ADG (g) | Slikken van Kats: | 136938 ADG (g) | Zandkreek: | 469626 ADG (g) | Kattendijke: | 136416 ADG (g) | Slikken van Dortsman: | 972834 ADG (g) | Zuid-Beveland: | 5537898 ADG (g) | Sloehaven: | 31146 ADG (g) |
| Slikken van Viane: | 426474 ADG (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mastgat: | 1044 ADG (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Krabbenkreek: | 83172 ADG (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Slikken van Kats: | 136938 ADG (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zandkreek: | 469626 ADG (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kattendijke: | 136416 ADG (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Slikken van Dortsman: | 972834 ADG (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zuid-Beveland: | 5537898 ADG (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sloehaven: | 31146 ADG (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.2 Metadata

In bijlage 1 staan de metadata. Deze zijn opgedeeld in een algemeen deel, waarin de metadata staan die betrekking hebben op het hele project en een deel dat per gebied verschilt. Hierin staat het oppervlakte van het gebied dat bezocht is en het oppervlakte dat begroeid was met Klein zeegras.

4.3 Kaarten en statistieken

De bedekkingskaarten van Klein zeegras staan in bijlage **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** en het overzicht van de statistieken is weergegeven in bijlage 3. Voor het statistiekoverzicht (Bijlage 3) wordt per soort (in dit geval alleen Klein zeegras) en deelgebied een overzicht weergegeven van de resultaten. Ten eerste wordt het aantal ha per bedekkingklasse gegeven. Hierbij gaat het om dezelfde bedekkingsklassen, zoals die op de kaarten worden weergegeven.

Daarnaast wordt het oppervlakte gegeven met een bedekking van zeegras van meer dan 5%, het totaaloppervlak en het totaal aantal cellen met zeegrasbegroeiing.

In de onderste tabel is de biomassa voor elk deelgebied bepaald. Hierbij worden cellen met de laagste bedekkingsklasse (<1%) buiten beschouwing gelaten. Tevens worden totalen gegeven per waterlichaam (Oosterschelde en Westerschelde) en voor het hele Deltagebied.

4.4 Discussie

Doordat de karterperiode binnen de optimale groeiperiode van zeegras ligt (1 juli tot 15 september) is vergelijking met andere jaren goed mogelijk.

Het areaal met Klein zeegras lijkt in een aantal gebieden (sterk) toegenomen te zijn ten opzichte van het laatste karterjaar (= 2009 of 2010, afhankelijk van het deelgebied). In een aantal deelgebieden is echter ook een afname geconstateerd. Zo is in Zuid-Beveland (midden en zuidelijk deel), Sloehaven, Dortsman west en Slikken van Viane het zeegras duidelijk toegenomen, zowel in dichtheden als in oppervlakte. In de hier genoemde gebieden zijn een aantal groeivelden bijgekomen. Daarentegen is het Klein zeegras in Krabbenkreek noord en Zuid-Beveland noord) afgenomen of lokaal geheel verdwenen. Hierbij moet opgemerkt worden dat fluctuaties tussen jaren en locaties vaker hebben plaatsgevonden en dat hieruit niet gelijk een trend kan worden afgeleid. Bovendien zijn in het verleden de waarnemingen (meestal losse pollen) die buiten de aaneengesloten velden lagen, niet altijd gerapporteerd en/ of opgenomen in een bestand.

In totaal zijn 10429 cellen gekarteerd. Hiervan liggen circa 2920 cellen in de nieuw aangetroffen velden.

De groeiplaats met Groot zeegras is niet meer teruggevonden, ook niet nadat de coördinaten waren doorgegeven.

5 LITERATUUR

Anonymus, 2006. Productspecificaties Zeegraskartering. Versie 17 maart 2006. Rijkswaterstaat Adviesdienst Geo-informatie en ICT, Delft.

Damm, T., 2010. Zeegraskartering 2009 Waddenzee en Oosterschelde. deels op basis van false colour-luchtfoto's 1:10.000. Rijkswaterstaat Adviesdienst Geo-informatie en ICT, Delft.

Groeneweg, A.H., 2006. Zeegraskartering Oosterschelde en Waddenzee 2005. deels op basis van false colour-luchtfoto's 1:10.000. Rapportnummer DID-2006-GSMH-010, RWS – Adviesdienst Geo-informatie en ICT.

Jong, D.J. de, 1997. Herziening berekening biomassa macrofytobenthos t.b.v. biomonitoring. RIKZ/OS-97.819x.

Jong, D.J. de & C. Meulstee, 1989. Wieren en weiden in de Oosterschelde. Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren, Den Haag/Middelburg en Meetkundige Dienst, Delft.

Katwijk, van M.M., R.R. Bos & D. C. R. Hermus, 2005. Klein zeegras en Snavelruppia op het Balgzand. Een transplantatiesucces en een spontane vestiging aan het begin van de 21^e eeuw. Ecoscience, Nijmegen/ Radboud Universiteit Nijmegen in opdracht van RWS Noord-Holland

Kers, A.S., M. van Splunder, A. Groeneweg & J. Bergwerff, 2010. Productspecificaties Zeegraskartering versie 2.1. Rijkswaterstaat Adviesdienst Geo-informatie en ICT, Delft.

Tolman, M.E. & G. van den Berg, 2010. Zeegraskartering 2010, Waddenzee en Oosterschelde EFTAS Fermerkunding GmbH, EGG consult, Pranger & Tolman ecologen in opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst, Directie Zee en Delta, Ontwikkeling en strategie Delta en Data- ICT Dienst (DID), Delft.

Tolman, M.E., 2009. Pilot rastermethode zeegrassen. Pranger & Tolman ecologen in opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst, Directie Zee en Delta, Ontwikkeling en strategie Delta en Data- ICT Dienst (DID), Delft.

Bijlage 1 – Metadata

ALGEMEEN

| | |
|-------------------------------------|--|
| Titel: | Zeegraskartering MWTL 2013 - Oosterschelde en Westerschelde |
| Toepassingschaal: | 1:10.000 |
| Gebruikte topobestand: | TOP10NL (Kadaster) |
| Veldwerk: | 8-24 juli 2013 |
| ARCGIS-bestanden: | "Zeegraskartering_Delta_ZW_Nederland_2013_vlak_v2.shp" |
| EXCEL-bestanden: | Bijlage3_Zeegras2013_statistiek.xlsx |
| Inwinnende organisatie(s): | EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH & EGG consult, Pranger & Tolman ecologen |
| Eigenaar eindproduct(en): | Rijkswaterstaat |
| Beheerder eindproduct(en): | CIV, Delft |
| Leverancier eindproduct(en): | Servicedesk Data: servicedesk-data@rws.nl |
| Extra documentatie: | www.rws.nl/water/natuur_en_milieu/zeegras/ |
| Buro Projectnummer: | 89-1858 |
| Buro Rapportnummer: | N.v.t. |

GEBIEDSPECIFIEK

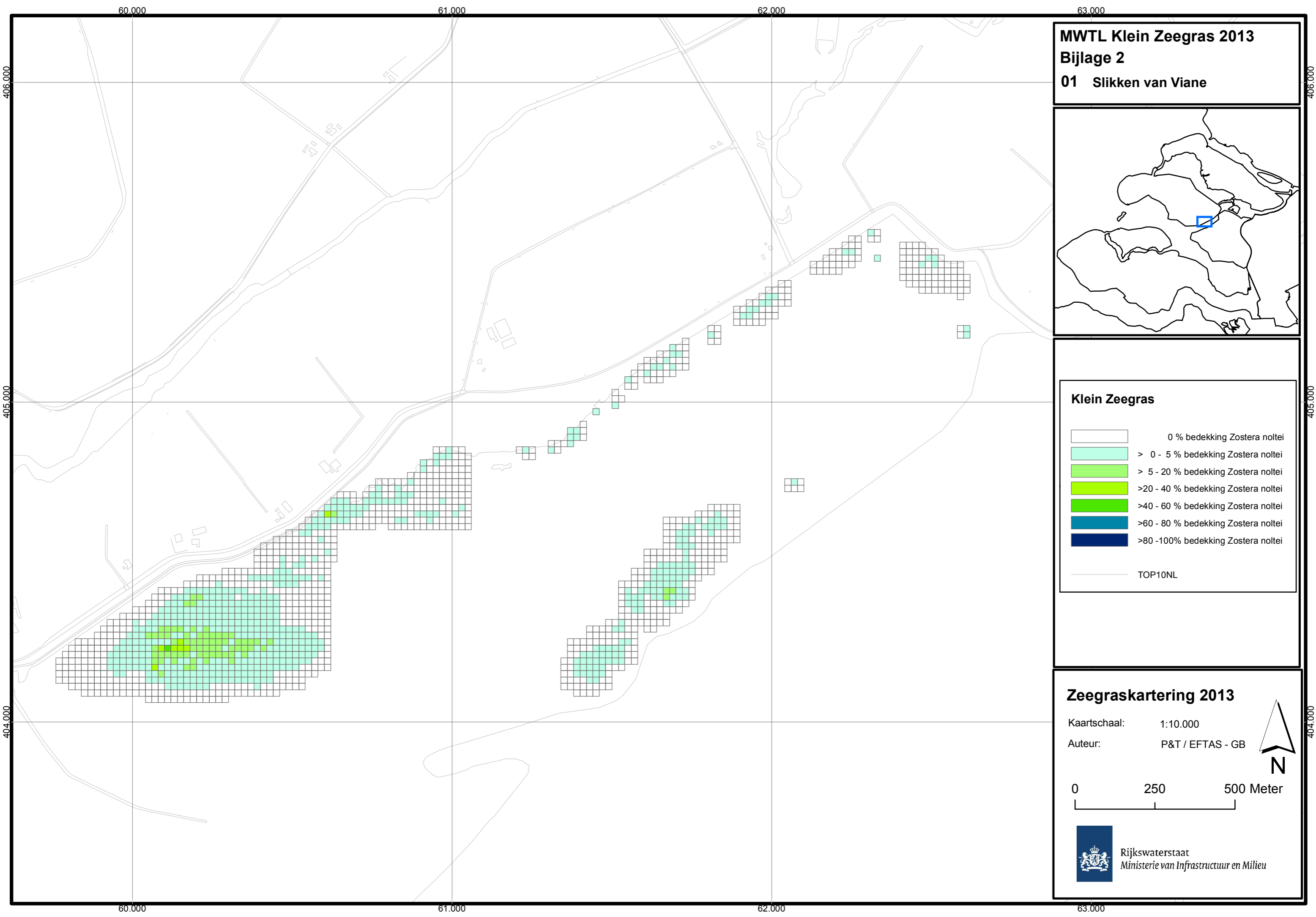
| | |
|---------------------|--|
| Naam gebied: | Slikken van Viane |
| Oppervlakte: | 521 hectare (waarvan 24 hectare begroeid) |
| Naam gebied: | Mastgat |
| Oppervlakte: | 281 hectare (waarvan 0,3 hectare begroeid) |
| Naam gebied: | Krabbenkreek |
| Oppervlakte: | 1152 hectare (waarvan 8 hectare begroeid) |
| Naam gebied: | Slikken van Kats |
| Oppervlakte: | 199 hectare (waarvan 5 hectare begroeid) |
| Naam gebied: | Zandkreek |
| Oppervlakte: | 363 hectare (waarvan 7 hectare begroeid) |
| Naam gebied: | Kattendijke |
| Oppervlakte: | 99 hectare (waarvan 5 hectare begroeid) |
| Naam gebied: | Slikken van Dortsman |
| Oppervlakte: | 1097 hectare (waarvan 39 hectare begroeid) |

Naam gebied: Zuid-Beveland
Oppervlakte: 780 hectare (waarvan 95,5 hectare begroeid)

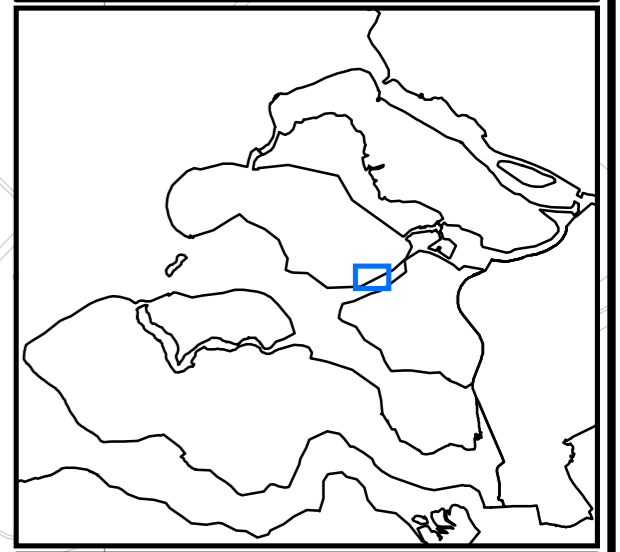
Naam gebied: Sloehaven
Oppervlakte: 57 hectare (waarvan 4 hectare begroeid)

Bijlage 2 – Zeegraskaarten per gebied


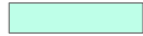






- 1 Slikken van Viane**
- 2 Mastgat**
- 3 Krabbenkreek (1/2)**
- 4 Krabbenkreek (2/2)**
- 5 Slikken van Kats**
- 6 Zandkreek**
- 7 Kattendijke**
- 8 Slikken van Dortsman (1/2)**
- 9 Slikken van Dortsman (2/2)**
- 10 Zuid-Beveland (1/3)**
- 11 Zuid-Beveland (2/3)**
- 12 Zuid-Beveland (3/3)**
- 13 Sloehaven**



MWTL Klein Zeegras 2013
Bijlage 2
01 Slikken van Viane




Klein Zeegras


| | |
|---|-------------------------------------|
|  | 0 % bedekking Zostera noltei |
|  | > 0 - 5 % bedekking Zostera noltei |
|  | > 5 - 20 % bedekking Zostera noltei |
|  | >20 - 40 % bedekking Zostera noltei |
|  | >40 - 60 % bedekking Zostera noltei |
|  | >60 - 80 % bedekking Zostera noltei |
|  | >80 - 100% bedekking Zostera noltei |
|  | TOP10NL |

Zeegraskartering 2013

Kaartschaal: 1:10.000
Auteur: P&T / EFTAS - GB



0 250 500 Meter



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

62.000

63.000

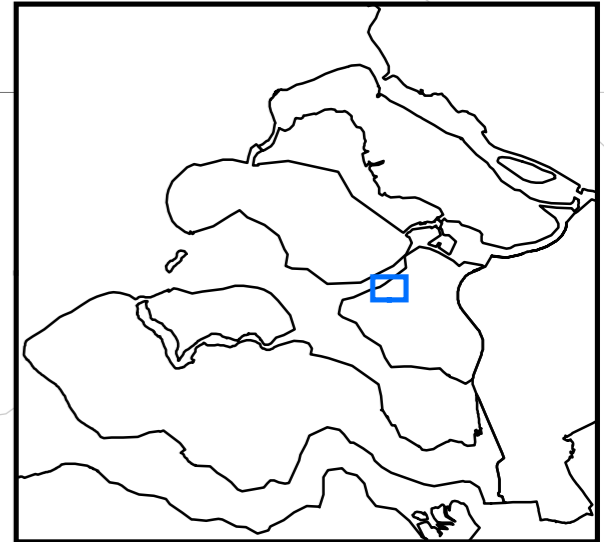
64.000

65.000

MWTL Klein Zeegras 2013

Bijlage 2

02 Mastgat



404.000

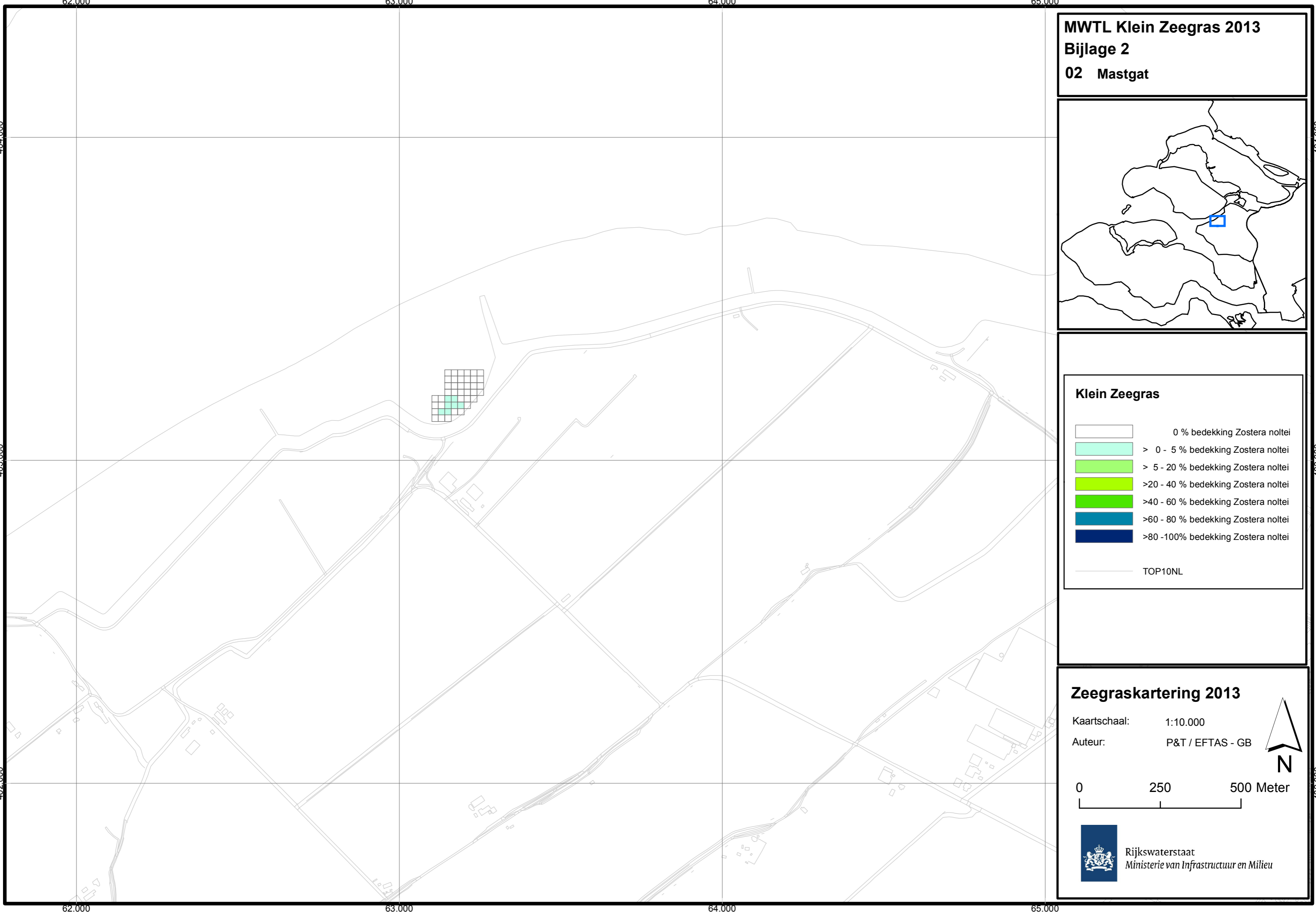
404.000

403.000

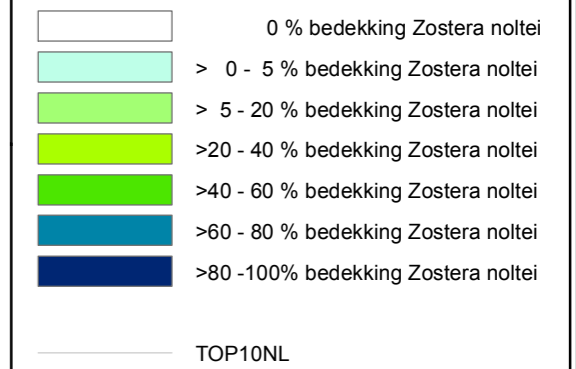
403.000

402.000

402.000



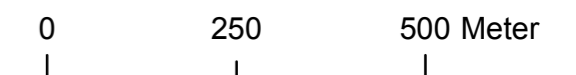
Klein Zeegras



Zeegraskartering 2013

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: P&T / EFTAS - GB



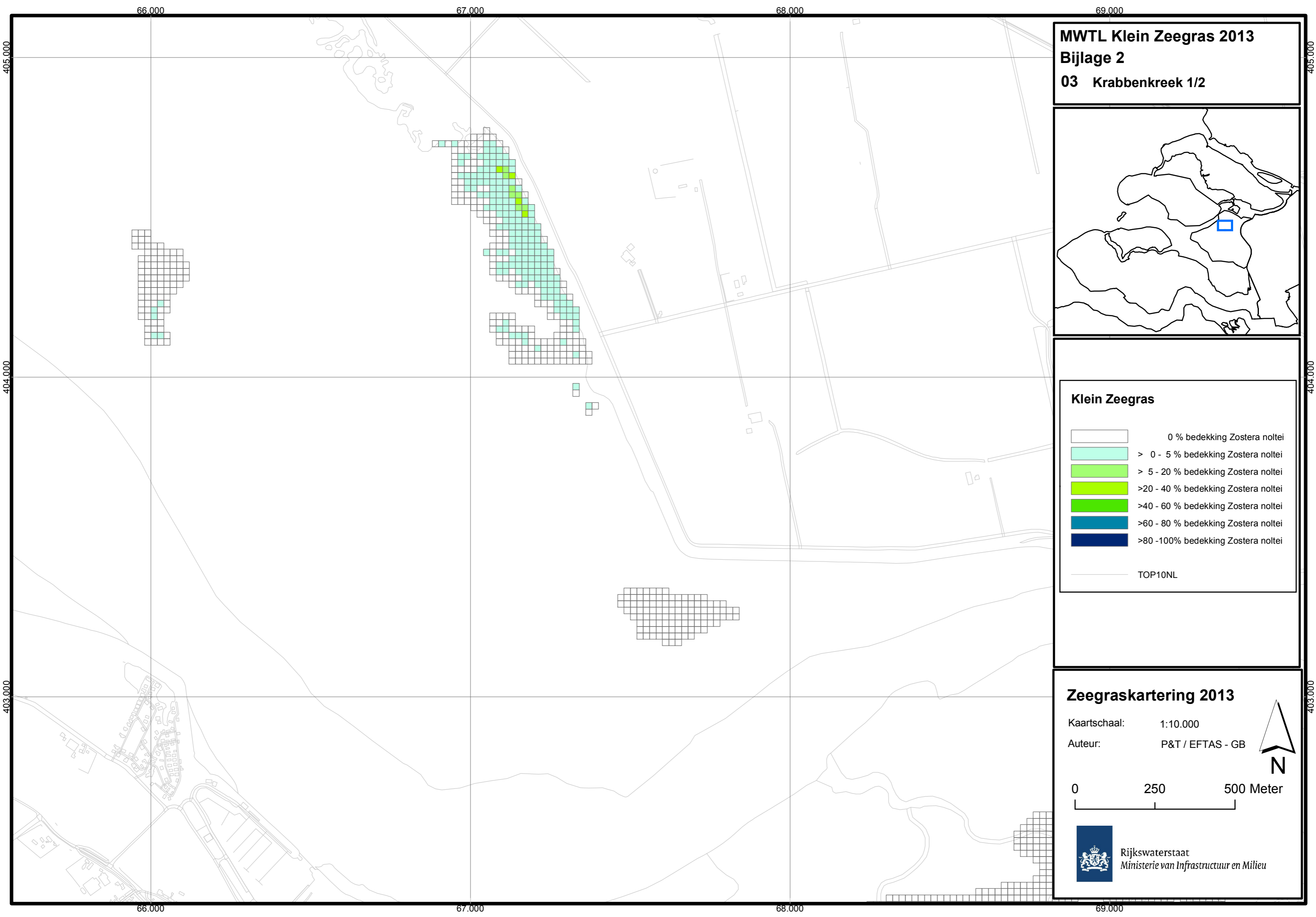
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

62.000

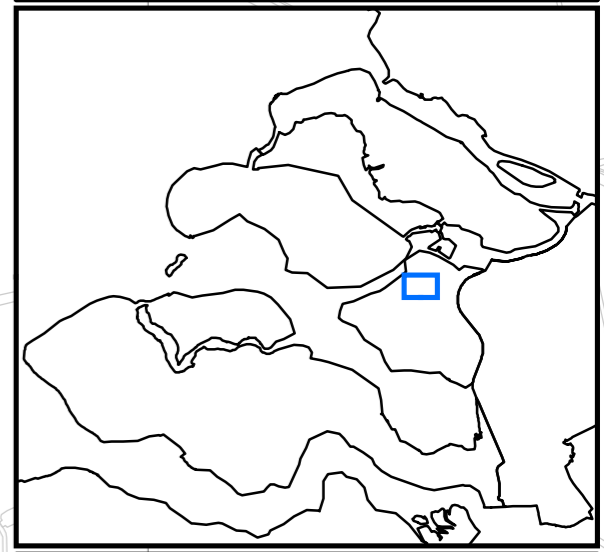
63.000

64.000


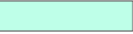






65.000



MWTL Klein Zeegras 2013
Bijlage 2
03 Krabbenkreek 1/2




Klein Zeegras


| | |
|---|-------------------------------------|
|  | 0 % bedekking Zostera noltei |
|  | > 0 - 5 % bedekking Zostera noltei |
|  | > 5 - 20 % bedekking Zostera noltei |
|  | >20 - 40 % bedekking Zostera noltei |
|  | >40 - 60 % bedekking Zostera noltei |
|  | >60 - 80 % bedekking Zostera noltei |
|  | >80 - 100% bedekking Zostera noltei |
|  | TOP10NL |

Zeegraskartering 2013

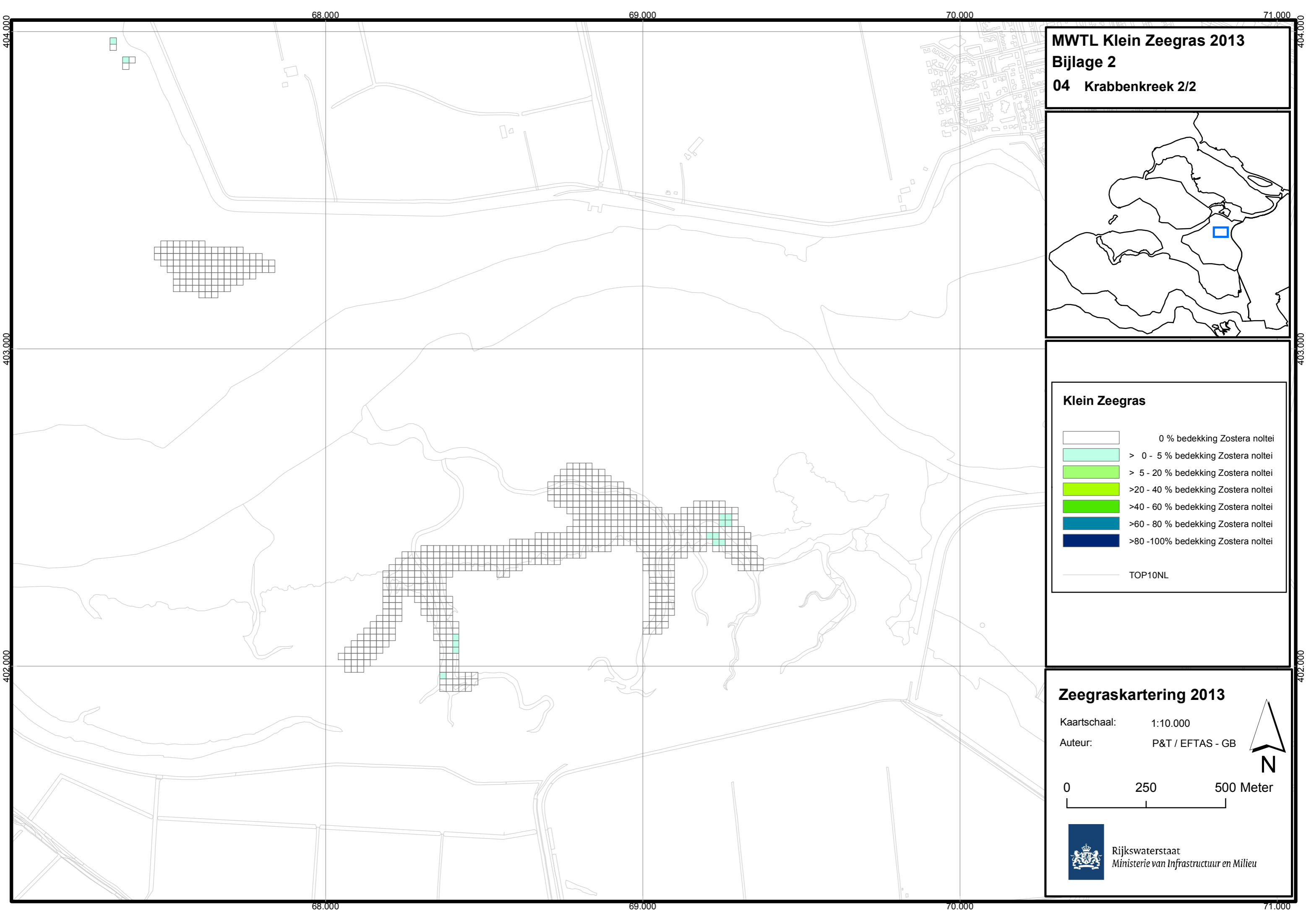
Kaartschaal: 1:10.000
Auteur: P&T / EFTAS - GB



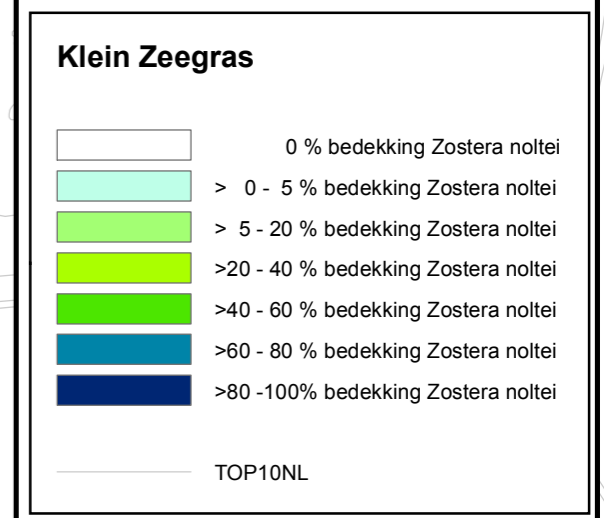
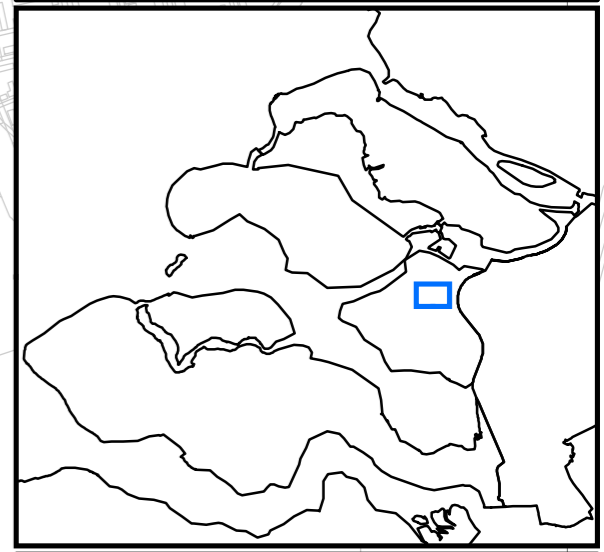
0 250 500 Meter



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



MWTL Klein Zeegras 2013
Bijlage 2
04 Krabbenkreek 2/2

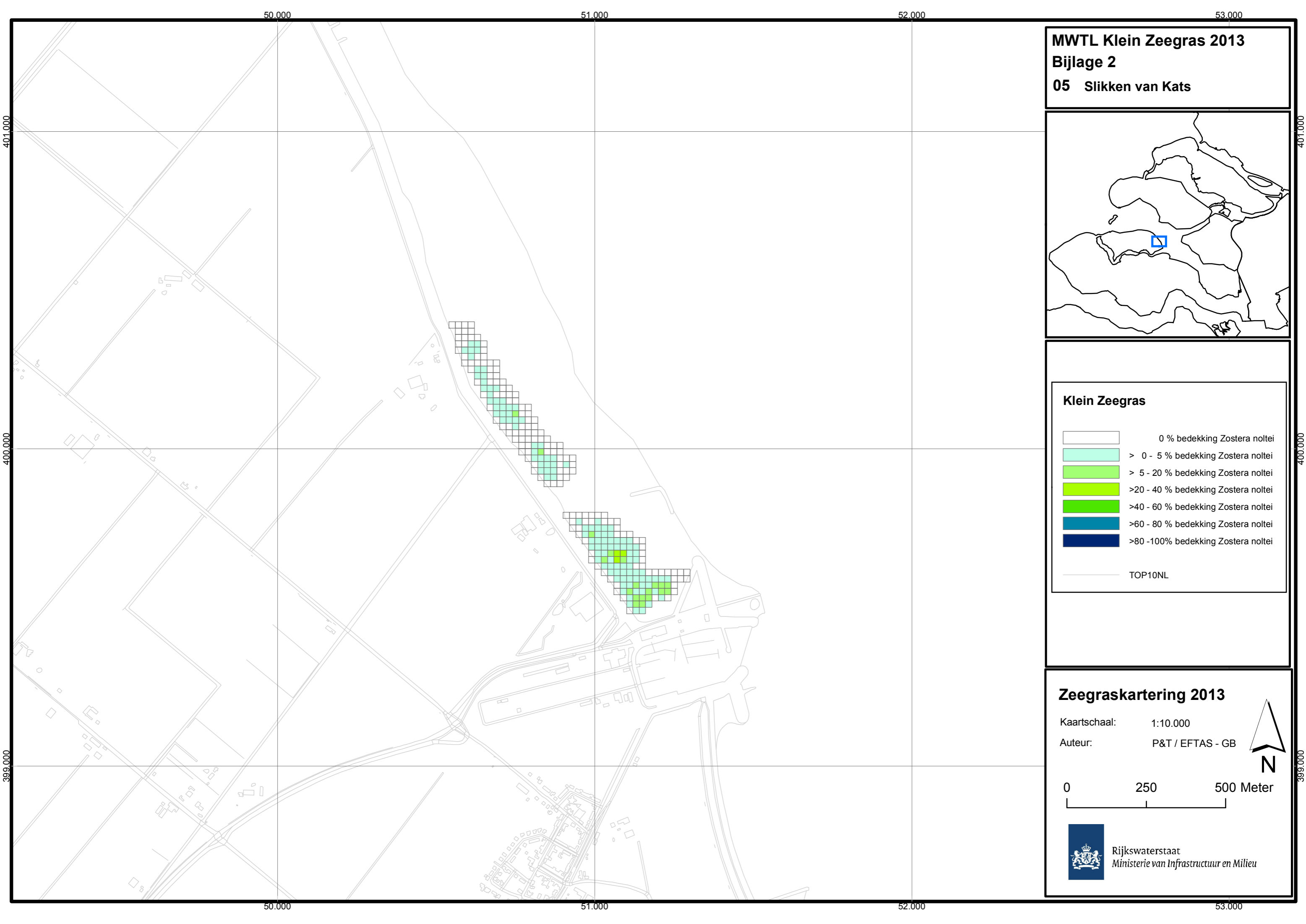


Zeegraskartering 2013

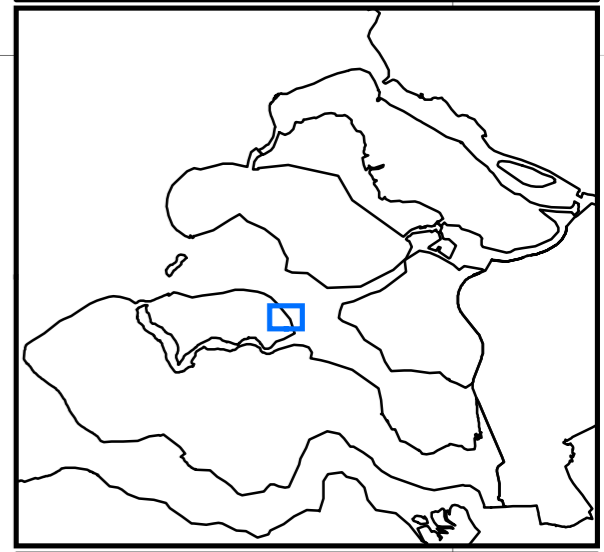
Kaartschaal: 1:10.000
Auteur: P&T / EFTAS - GB

0 250 500 Meter

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



MWTL Klein Zeegras 2013
Bijlage 2
05 Slikken van Kats



Klein Zeegras

| | |
|--|-------------------------------------|
| | 0 % bedekking Zostera noltei |
| | > 0 - 5 % bedekking Zostera noltei |
| | > 5 - 20 % bedekking Zostera noltei |
| | >20 - 40 % bedekking Zostera noltei |
| | >40 - 60 % bedekking Zostera noltei |
| | >60 - 80 % bedekking Zostera noltei |
| | >80 - 100% bedekking Zostera noltei |

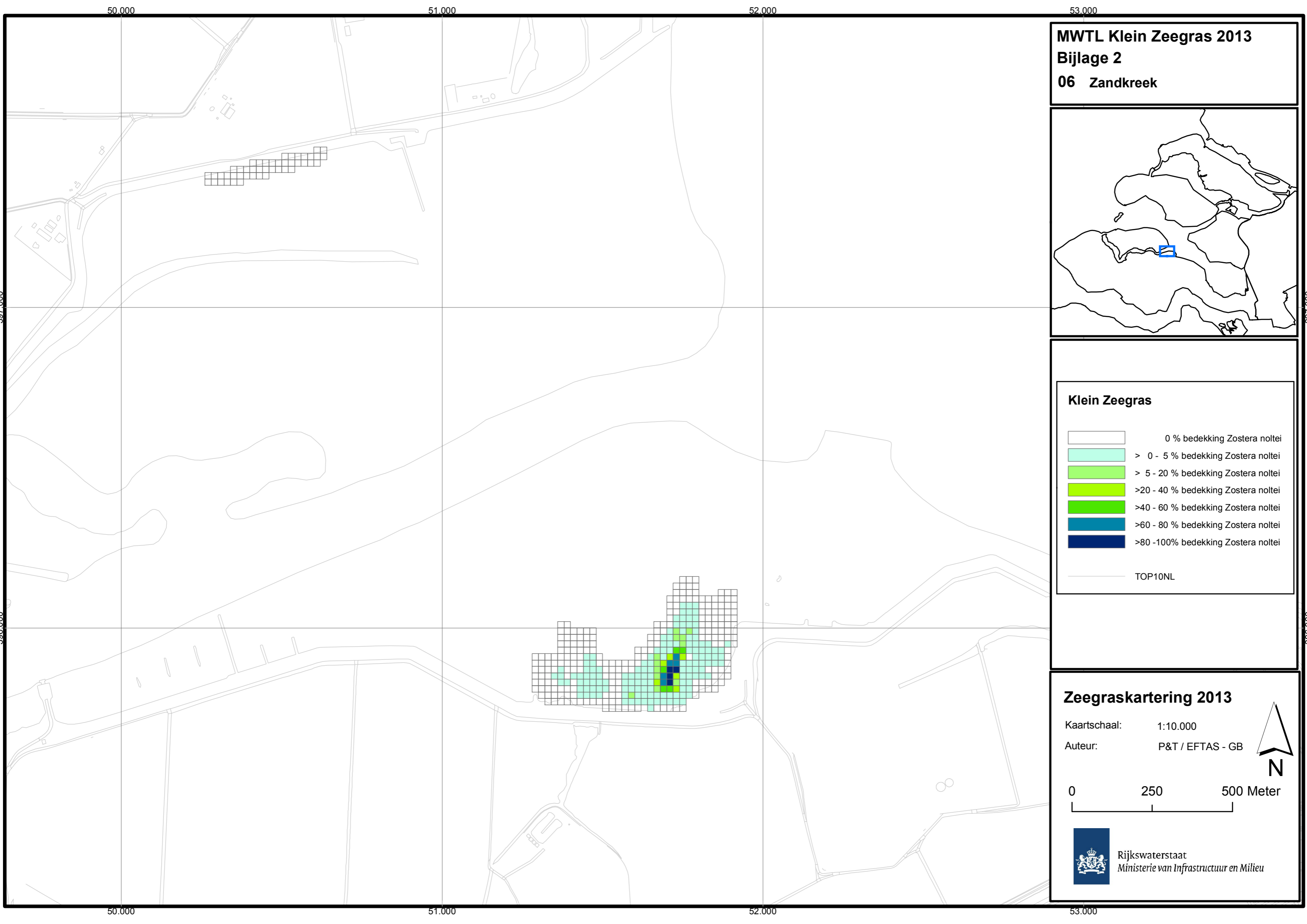
TOP10NL

Zeegraskartering 2013

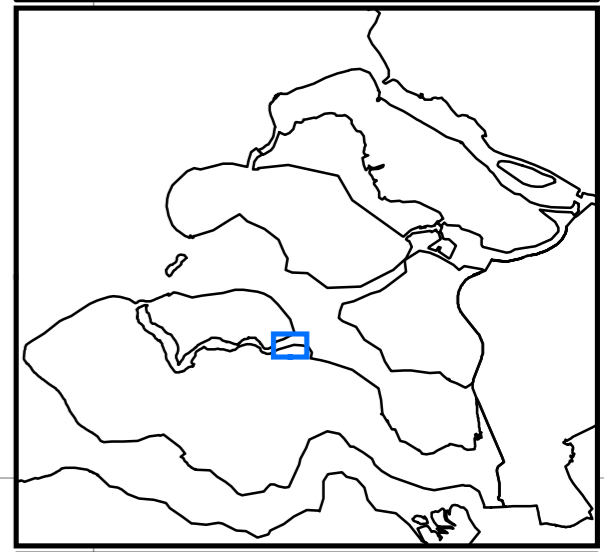
Kaartschaal: 1:10.000
Auteur: P&T / EFTAS - GB

0 250 500 Meter

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



MWTL Klein Zeegras 2013
Bijlage 2
06 Zandkreek



Klein Zeegras

| | |
|--|-------------------------------------|
| | 0 % bedekking Zostera noltei |
| | > 0 - 5 % bedekking Zostera noltei |
| | > 5 - 20 % bedekking Zostera noltei |
| | >20 - 40 % bedekking Zostera noltei |
| | >40 - 60 % bedekking Zostera noltei |
| | >60 - 80 % bedekking Zostera noltei |
| | >80 - 100% bedekking Zostera noltei |
| | TOP10NL |

Zeegraskartering 2013

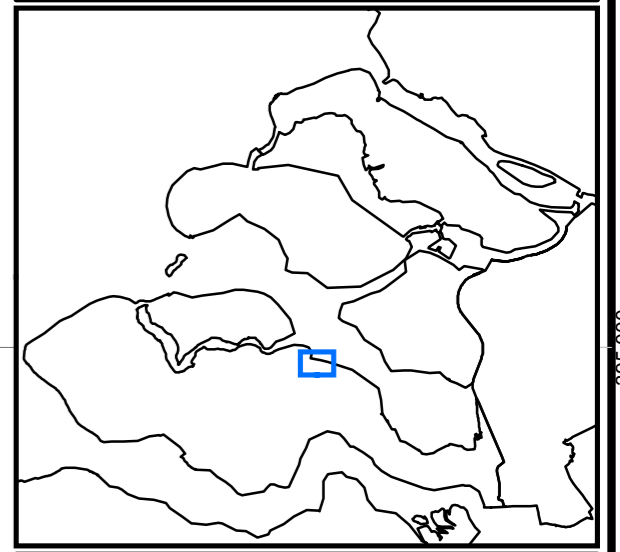
Kaartschaal: 1:10.000
Auteur: P&T / EFTAS - GB

0 250 500 Meter

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

53.000 54.000 55.000 56.000

MWTL Klein Zeegras 2013
Bijlage 2
07 Kattendijke



395.000

395.000

394.000

394.000

393.000

393.000

53.000 54.000 55.000 56.000



Klein Zeegras

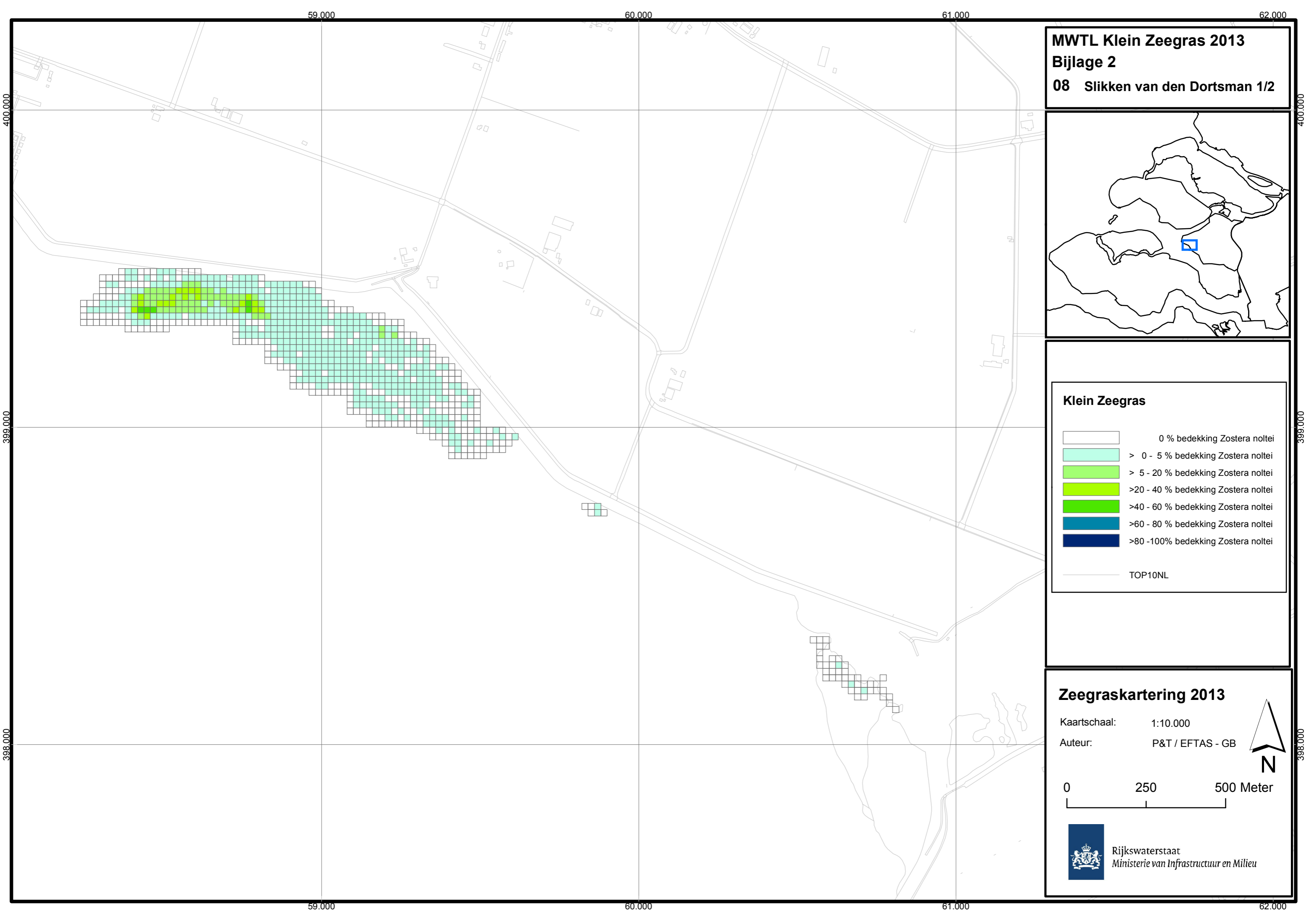
| | |
|--|-------------------------------------|
| | 0 % bedekking Zostera noltei |
| | > 0 - 5 % bedekking Zostera noltei |
| | > 5 - 20 % bedekking Zostera noltei |
| | >20 - 40 % bedekking Zostera noltei |
| | >40 - 60 % bedekking Zostera noltei |
| | >60 - 80 % bedekking Zostera noltei |
| | >80 - 100% bedekking Zostera noltei |
| | TOP10NL |

Zeegraskartering 2013

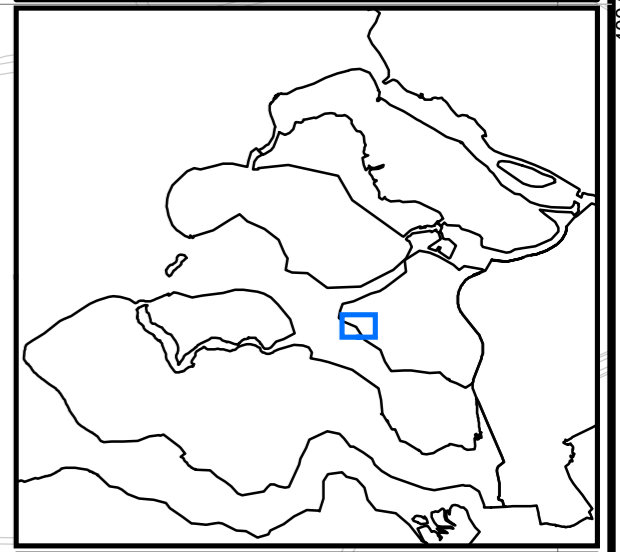
Kaartschaal: 1:10.000
Auteur: P&T / EFTAS - GB

0 250 500 Meter

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



MWTL Klein Zeegras 2013
Bijlage 2
08 Slikken van den Dortsman 1/2



Klein Zeegras

| | |
|--|-------------------------------------|
| | 0 % bedekking Zostera noltei |
| | > 0 - 5 % bedekking Zostera noltei |
| | > 5 - 20 % bedekking Zostera noltei |
| | >20 - 40 % bedekking Zostera noltei |
| | >40 - 60 % bedekking Zostera noltei |
| | >60 - 80 % bedekking Zostera noltei |
| | >80 - 100% bedekking Zostera noltei |

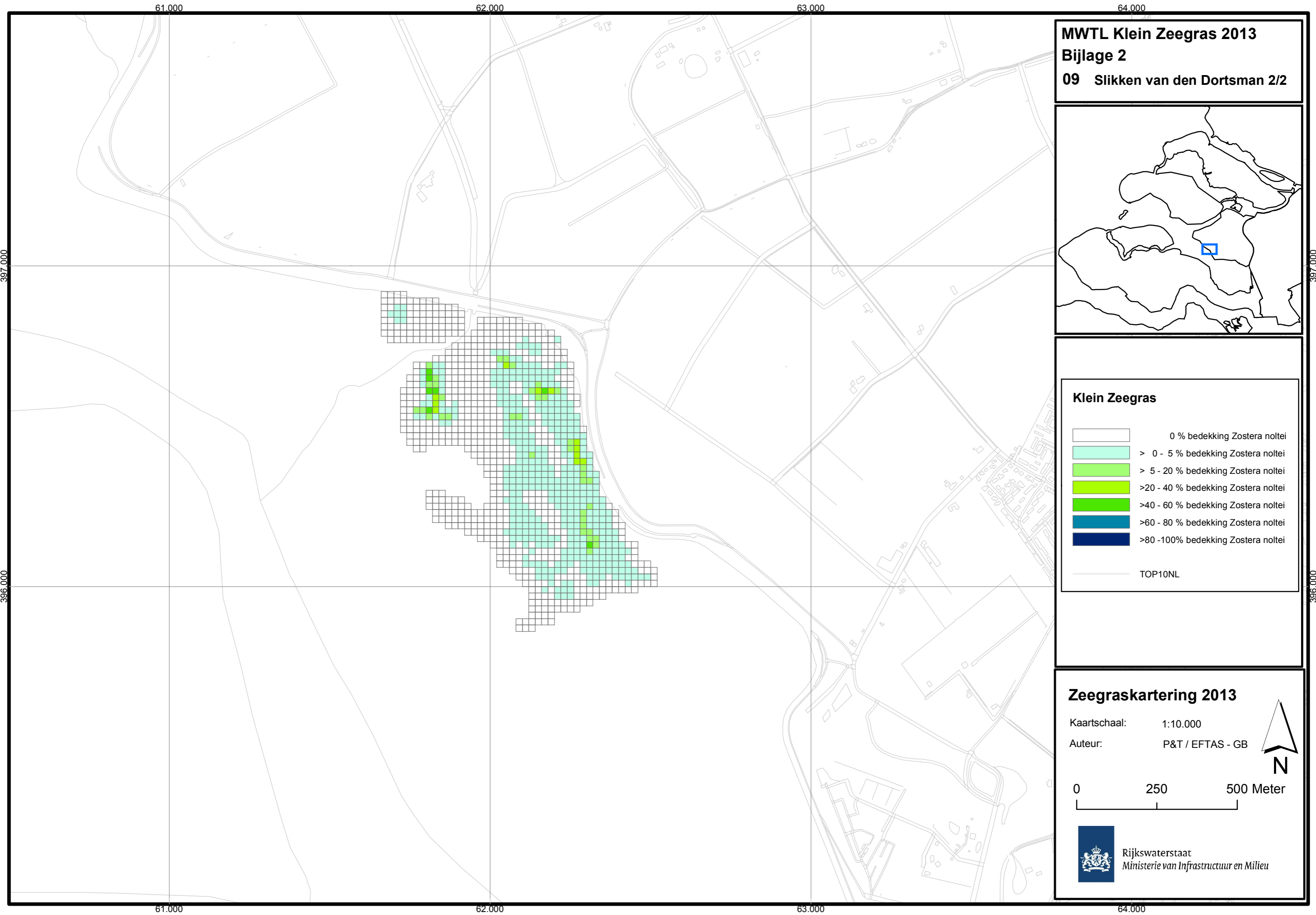
TOP10NL

Zeegraskartering 2013

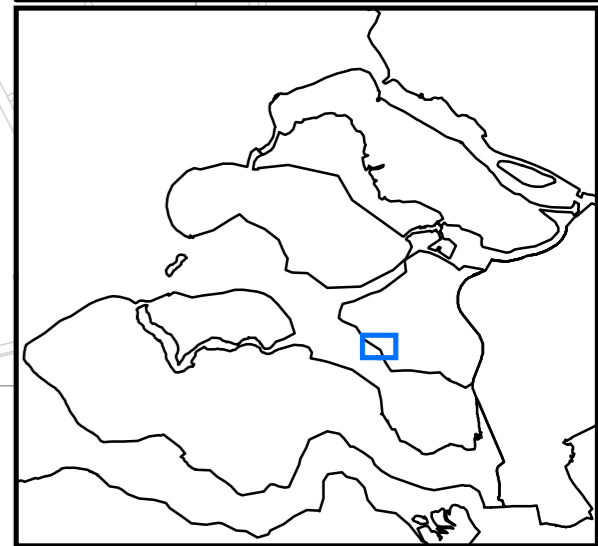
Kaartschaal: 1:10.000
Auteur: P&T / EFTAS - GB

0 250 500 Meter

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



MWTL Klein Zeegras 2013
Bijlage 2
09 Slikken van den Dortsman 2/2



Klein Zeegras

| | |
|--|-------------------------------------|
| | 0 % bedekking Zostera noltei |
| | > 0 - 5 % bedekking Zostera noltei |
| | > 5 - 20 % bedekking Zostera noltei |
| | >20 - 40 % bedekking Zostera noltei |
| | >40 - 60 % bedekking Zostera noltei |
| | >60 - 80 % bedekking Zostera noltei |
| | >80 - 100% bedekking Zostera noltei |

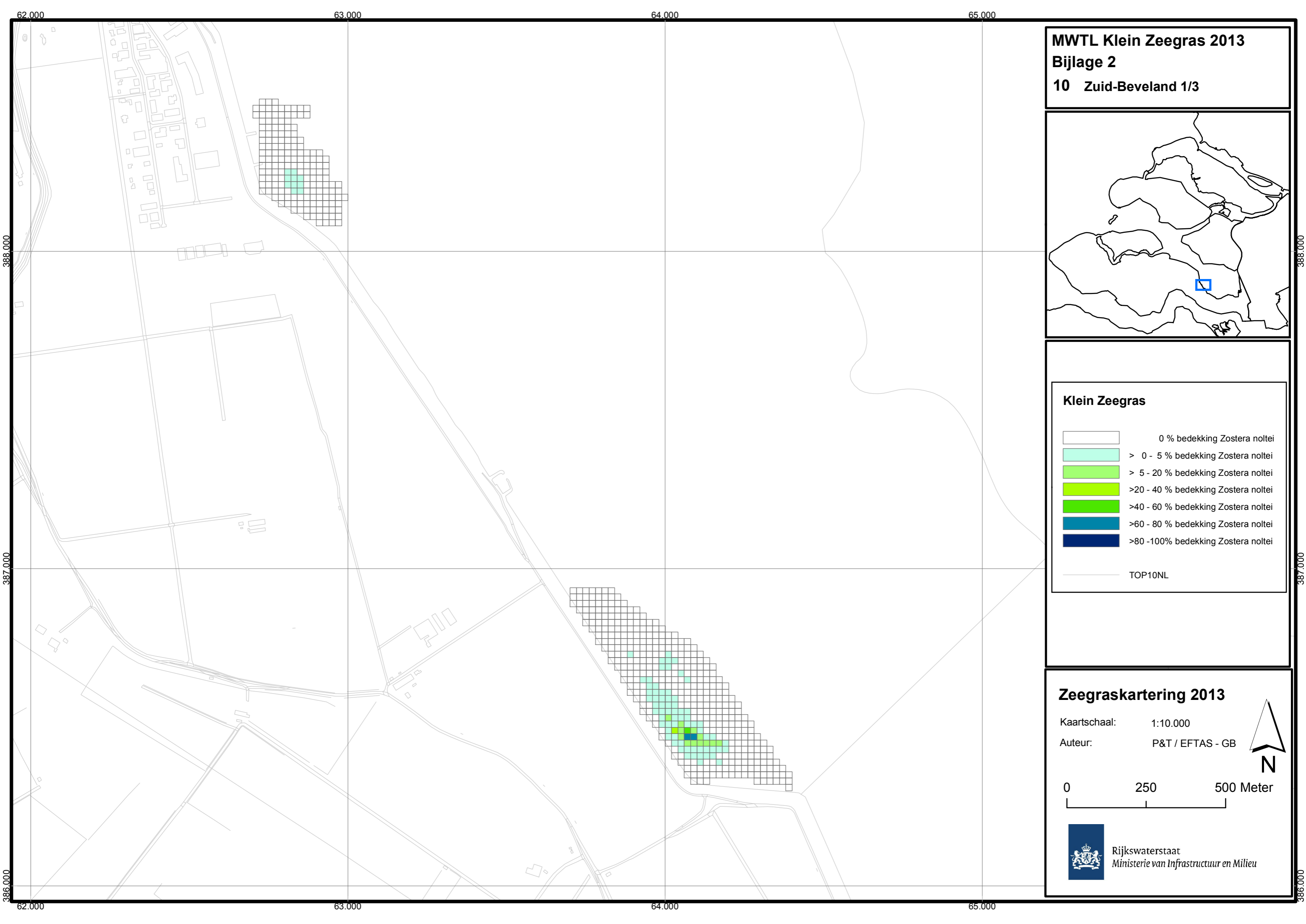
— TOP10NL

Zeegraskartering 2013

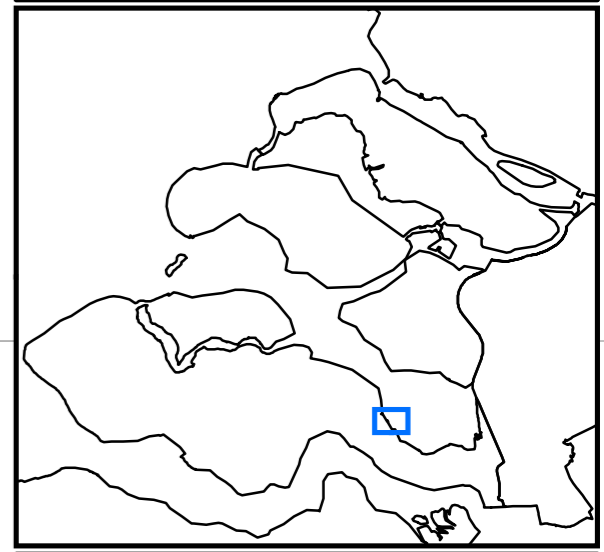
Kaartschaal: 1:10.000
Auteur: P&T / EFTAS - GB

0 250 500 Meter


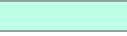






Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



MWTL Klein Zeegras 2013
Bijlage 2
10 Zuid-Beveland 1/3




Klein Zeegras


| | |
|---|-------------------------------------|
|  | 0 % bedekking Zostera noltei |
|  | > 0 - 5 % bedekking Zostera noltei |
|  | > 5 - 20 % bedekking Zostera noltei |
|  | >20 - 40 % bedekking Zostera noltei |
|  | >40 - 60 % bedekking Zostera noltei |
|  | >60 - 80 % bedekking Zostera noltei |
|  | >80 - 100% bedekking Zostera noltei |
|  | TOP10NL |

Zeegraskartering 2013

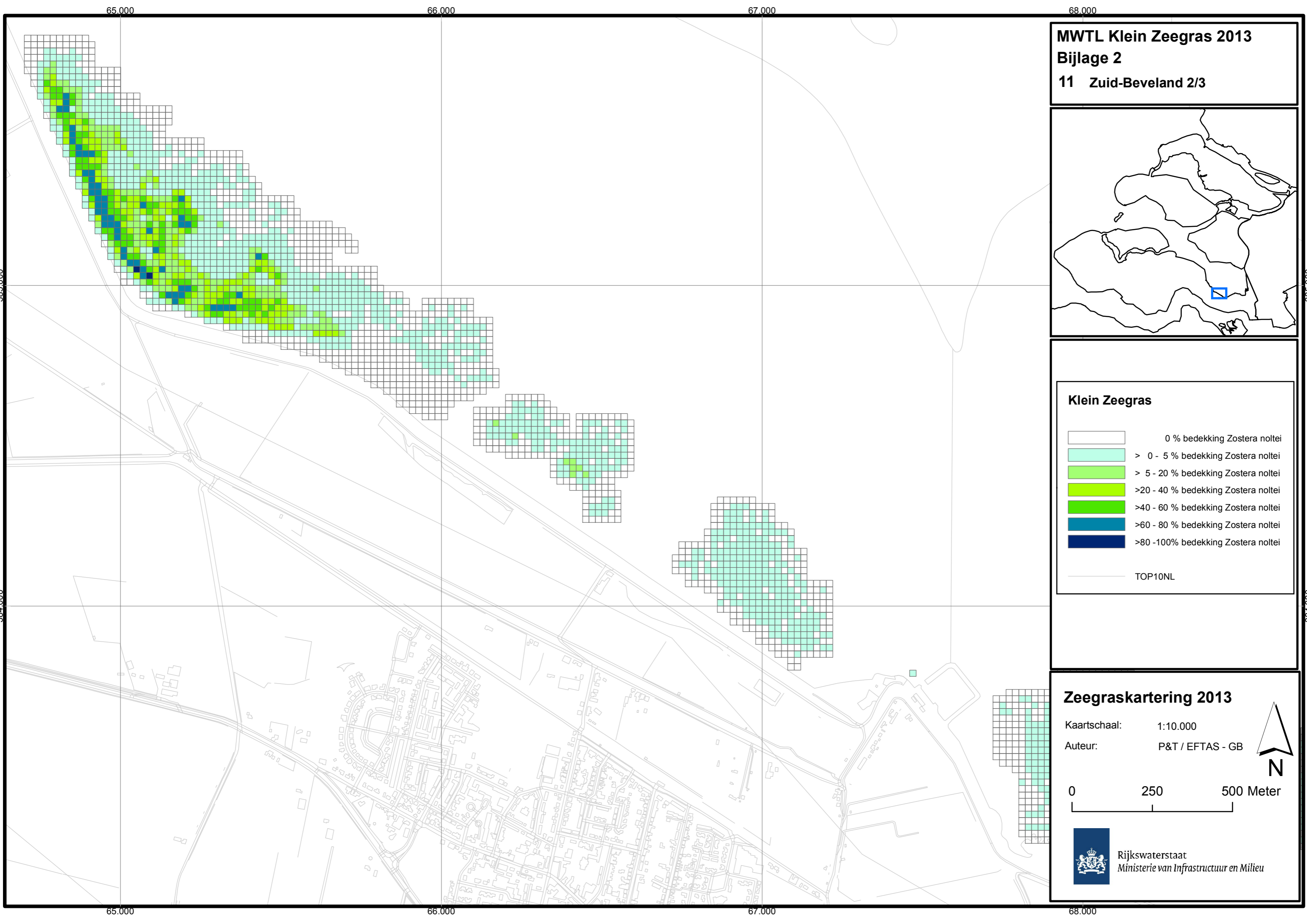
Kaartschaal: 1:10.000
Auteur: P&T / EFTAS - GB



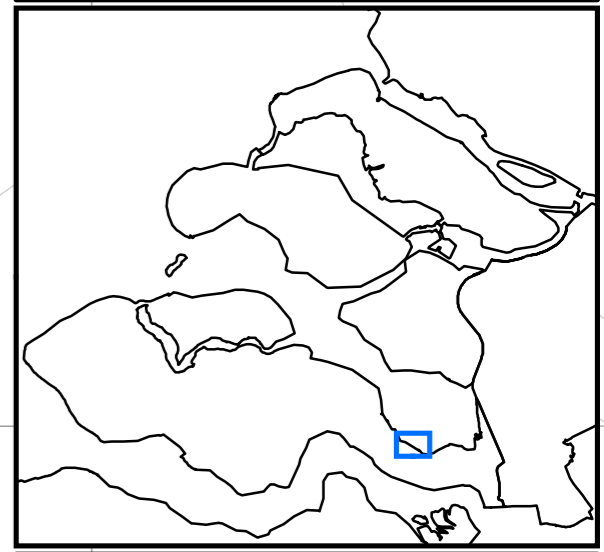
0 250 500 Meter




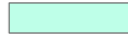






Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



MWTL Klein Zeegras 2013
Bijlage 2
11 Zuid-Beveland 2/3




Klein Zeegras


| | |
|---|-------------------------------------|
|  | 0 % bedekking Zostera noltei |
|  | > 0 - 5 % bedekking Zostera noltei |
|  | > 5 - 20 % bedekking Zostera noltei |
|  | >20 - 40 % bedekking Zostera noltei |
|  | >40 - 60 % bedekking Zostera noltei |
|  | >60 - 80 % bedekking Zostera noltei |
|  | >80 - 100% bedekking Zostera noltei |
|  | TOP10NL |

Zeegraskartering 2013

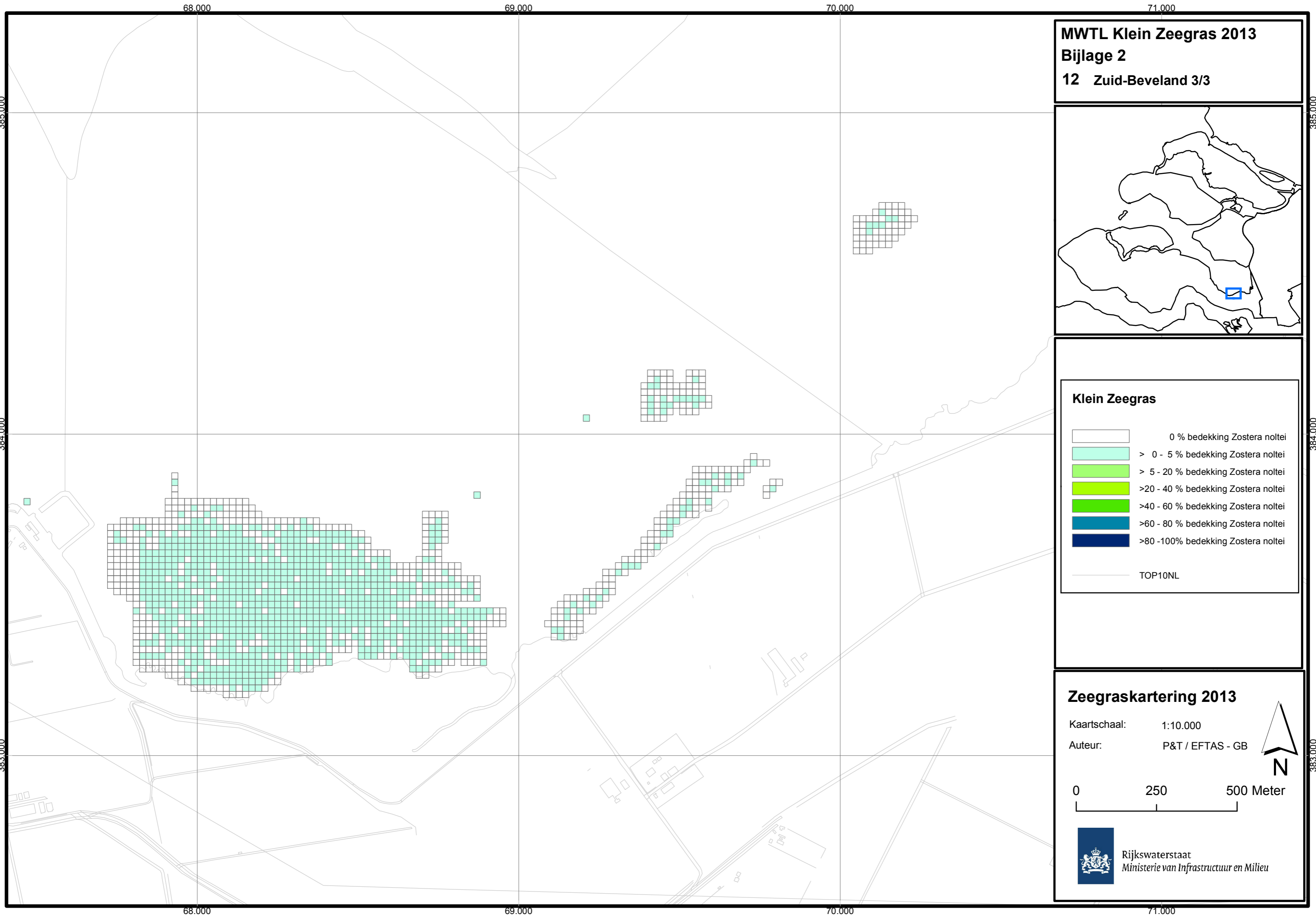
Kaartschaal: 1:10.000
Auteur: P&T / EFTAS - GB



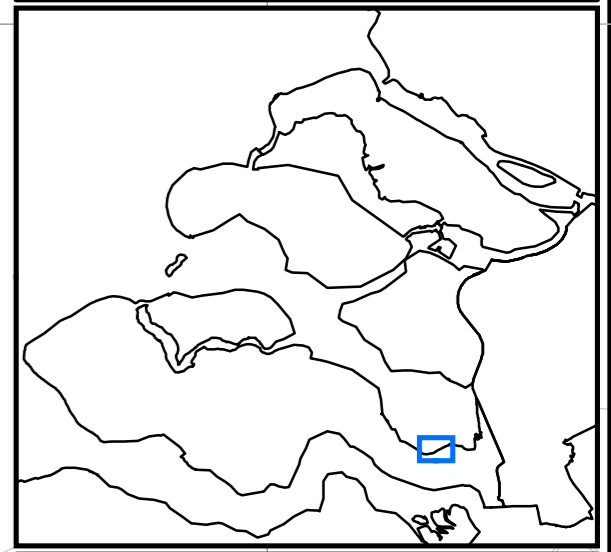
0 250 500 Meter




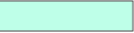






Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



MWTL Klein Zeegras 2013
Bijlage 2
12 Zuid-Beveland 3/3




Klein Zeegras


| | |
|---|-------------------------------------|
|  | 0 % bedekking Zostera noltei |
|  | > 0 - 5 % bedekking Zostera noltei |
|  | > 5 - 20 % bedekking Zostera noltei |
|  | >20 - 40 % bedekking Zostera noltei |
|  | >40 - 60 % bedekking Zostera noltei |
|  | >60 - 80 % bedekking Zostera noltei |
|  | >80 - 100% bedekking Zostera noltei |
|  | TOP10NL |

Zeegraskartering 2013

Kaartschaal: 1:10.000
Auteur: P&T / EFTAS - GB



0 250 500 Meter



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

34.000

35.000

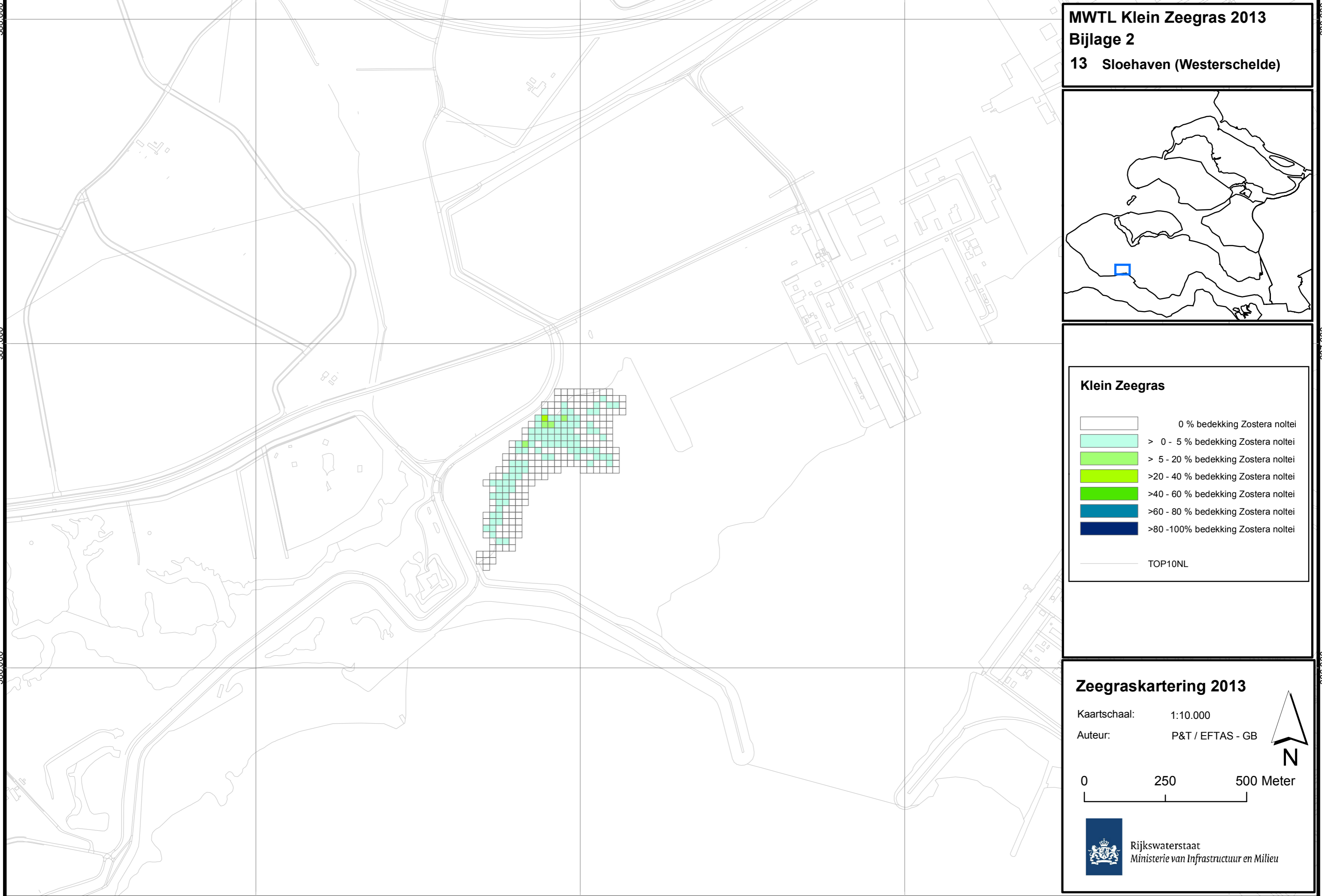
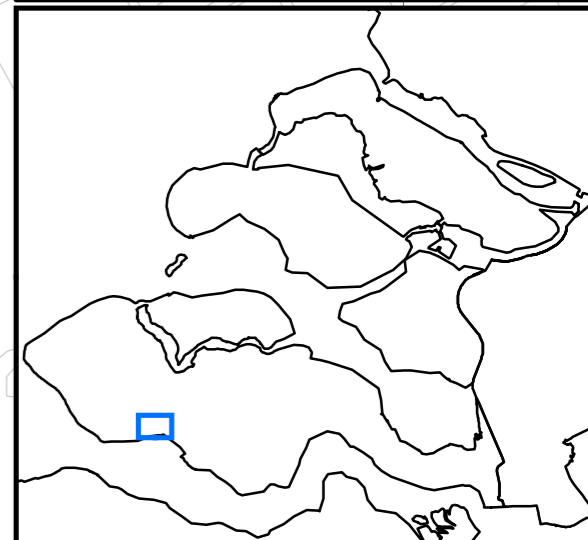
36.000

37.000

MWTL Klein Zeegras 2013

Bijlage 2

13 Sloehaven (Westerschelde)



Klein Zeegras

| | |
|--|-------------------------------------|
| | 0 % bedekking Zostera noltei |
| | > 0 - 5 % bedekking Zostera noltei |
| | > 5 - 20 % bedekking Zostera noltei |
| | >20 - 40 % bedekking Zostera noltei |
| | >40 - 60 % bedekking Zostera noltei |
| | >60 - 80 % bedekking Zostera noltei |
| | >80 - 100% bedekking Zostera noltei |
| | TOP10NL |

Zeegraskartering 2013

Kaartschaal: 1:10.000
 Auteur: P&T / EFTAS - GB



Rijkswaterstaat
 Ministerie van Infrastructuur en Milieu

34.000

35.000

36.000

37.000

388.000

387.000

386.000

388.000

387.000

386.000

Bijlage 3 – Overzicht statistieken

| Klein zeegras | Oppervlakte (ha) per bedekkingsklasse (in %) | | | | | | Opp. Totaal >5% (ha) | Opp. Totaal (ha) | Aantal cellen |
|-----------------------------|--|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|------------------|---------------|
| | >0-5 | 5-20 | 20-40 | 40-60 | 60-80 | 80-100 | | | |
| DEELGEBIED | | | | | | | | | |
| Slikken van Viane | 21,16 | 2,84 | 0,28 | 0,04 | 0 | 0 | 3,16 | 24,32 | 608 |
| Mastgat | 0,28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,28 | 7 |
| Krabbenkreek | 7,48 | 0,28 | 0,16 | 0 | 0 | 0 | 0,44 | 7,92 | 198 |
| Slikken van Kats | 4,56 | 0,76 | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0,88 | 5,44 | 136 |
| Zandkreek | 5,48 | 0,48 | 0,24 | 0,20 | 0,20 | 0,16 | 1,28 | 6,76 | 169 |
| Kattendijke | 4,52 | 0,48 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0,68 | 5,20 | 130 |
| Slikken van Dortsman | 33,96 | 3,68 | 1,24 | 0,48 | 0 | 0 | 5,4 | 39,36 | 984 |
| Zuid-Beveland | 75,88 | 7,28 | 5,84 | 4,04 | 2,36 | 0,08 | 19,6 | 95,48 | 2387 |
| Totaal Oosterschelde | 153,3 | 15,8 | 8,08 | 4,76 | 2,56 | 0,24 | 31,44 | 184,8 | 4619 |
| Sloehaven | 3,76 | 0,16 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 3,96 | 99 |
| Totaal Westerschelde | 3,76 | 0,16 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 3,96 | 99 |
| TOTAAL Deltagebied | 157,1 | 15,96 | 8,12 | 4,76 | 2,56 | 0,24 | 31,64 | 188,7 | 4718 |

| DEELGEBIED | Biomassa zeegras (ADG g) | | |
|-----------------------------|--------------------------|---------------|-------------------------|
| | Klein zeegras | Groot zeegras | Biomassa zeegras totaal |
| Slikken van Viane | 426474 | 0 | 426474 |
| Mastgat | 1044 | 0 | 1044 |
| Krabbenkreek | 83172 | 0 | 83172 |
| Slikken van Kats | 136938 | 0 | 136938 |
| Zandkreek | 469626 | 0 | 469626 |
| Kattendijke | 136416 | 0 | 136416 |
| Slikken van Dortsman | 972834 | 0 | 972834 |
| Zuid-Beveland | 5537898 | 0 | 5537898 |
| Totaal Oosterschelde | 7764402 | 0 | 7764402 |
| Sloehaven | 31146 | 0 | 31146 |
| Totaal Westerschelde | 31146 | 0 | 31146 |
| TOTAAL Deltagebied | 7795548 | 0 | 7795548 |

Bijlage 4 – Veldfoto's met bedekkingsklassen



Foto1: Bedekkingsklasse: 1 locatie: X=59993 - y=404241



Foto2: Bedekkingsklasse: 2 locatie: x=60000 - y=404224



Foto3: Bedekkingsklasse: 2 locatie: x=60077 - y=404242



Foto4: Bedekkingsklasse: 2 locatie: x=62078 - y=396544

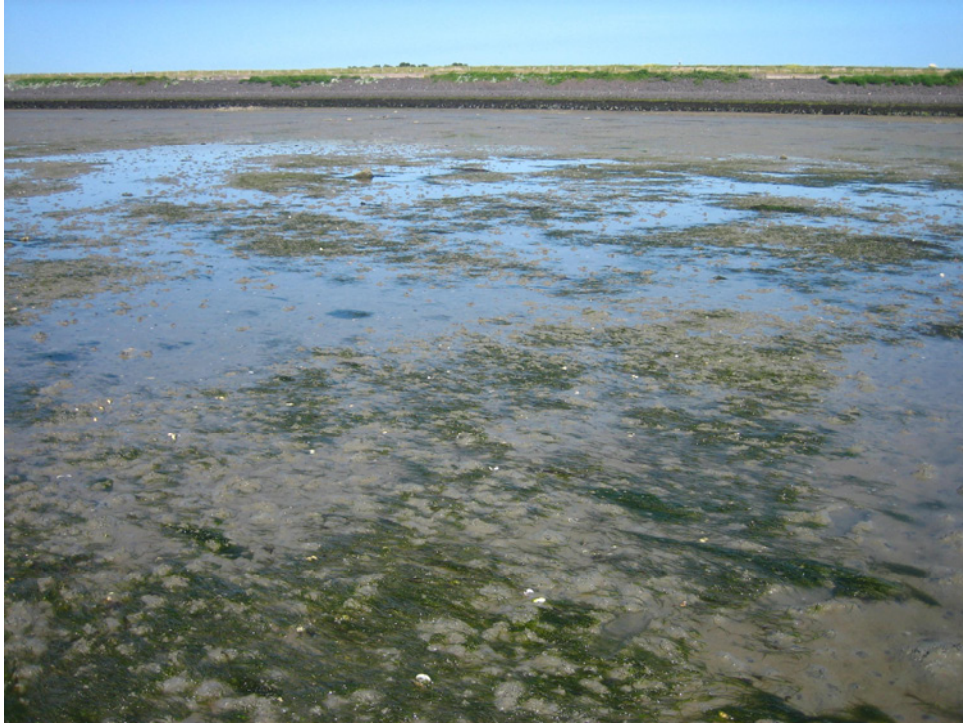


Foto5: Bedekkingsklasse: 3 locatie: x=60056 - y=404267



Foto6: Bedekkingsklasse: 3 locatie: x=61867 - y=396523



Foto7: Bedekkingsklasse: 4 locatie: x=60079 - y=404202



Foto8: Bedekkingsklasse: 4 locatie: x=60095 - y=404142



Foto9: Bedekkingsklasse: 4 locatie: x=65435 - y=384961



Foto10: Bedekkingsklasse: 4 locatie: x=62079 - y=396523



Foto11: Bedekkingsklasse: 5 locatie: x=60079 - y=404161



Foto12: Bedekkingsklasse: 5 locatie: x=67083 - y=404656 ; veel wier aanwezig.



Foto13: Bedekkingsklasse: 5 locatie: x=65402 - y=384979



Foto14: Bedekkingsklasse: 6 locatie: x=60136 - y=404226 ; ook veel groen wier aanwezig.



Foto15: Bedekkingsklasse: 6 locatie: x=65338 - y=385001



Foto16: Bedekkingsklasse: 6 locatie: x=61838 - y=396560



Foto17: Bedekkingsklasse: 7 locatie: x=65213 - y=384962



Foto18: Bedekkingsklasse: 8 locatie: x=60115 - y=404223



Foto19: Bedekkingsklasse: 8 locatie: x=65098 - y=385000



Foto20: Bedekkingsklasse: 8 locatie: x=51746 - y=395921



Foto21: Bedekkingsklasse: 9 locatie: x=65203 - y=384981



Foto22: Bedekkingsklasse: 9 locatie: x=65018 - y=385103



Foto23: Bedekkingsklasse: 9 locatie: x=65184 - y=385201

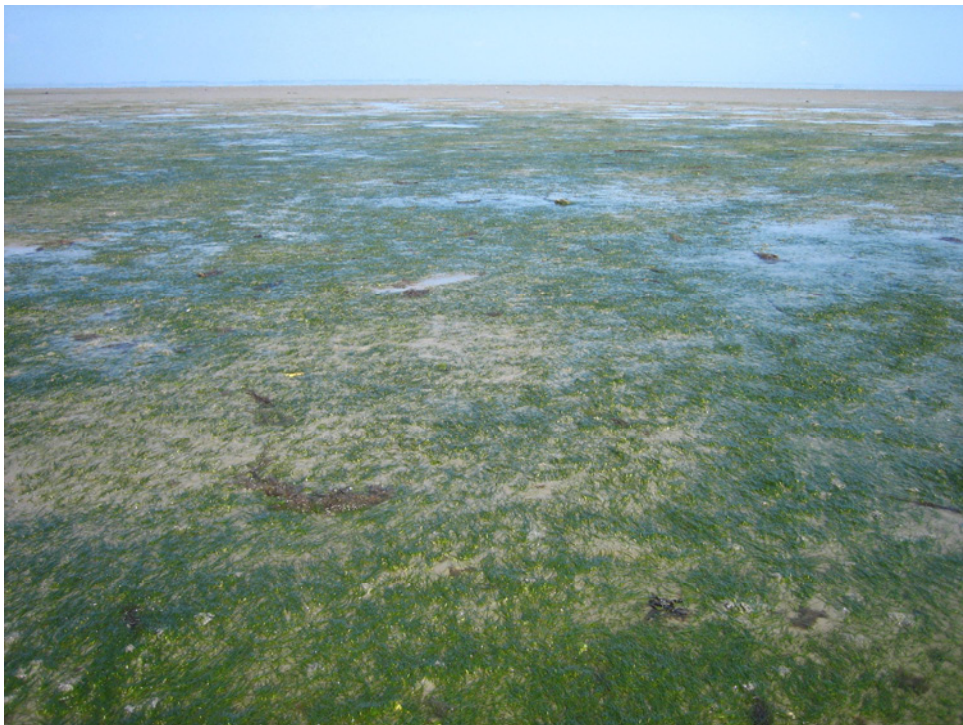


Foto24: Bedekkingsklasse: 10 locatie: x=65183 - y=384982



Foto25: Bedekkingsklasse: 10 locatie: x=65076 - y=385022



Foto26: Bedekkingsklasse: 11 locatie: x=65089 - y=385022

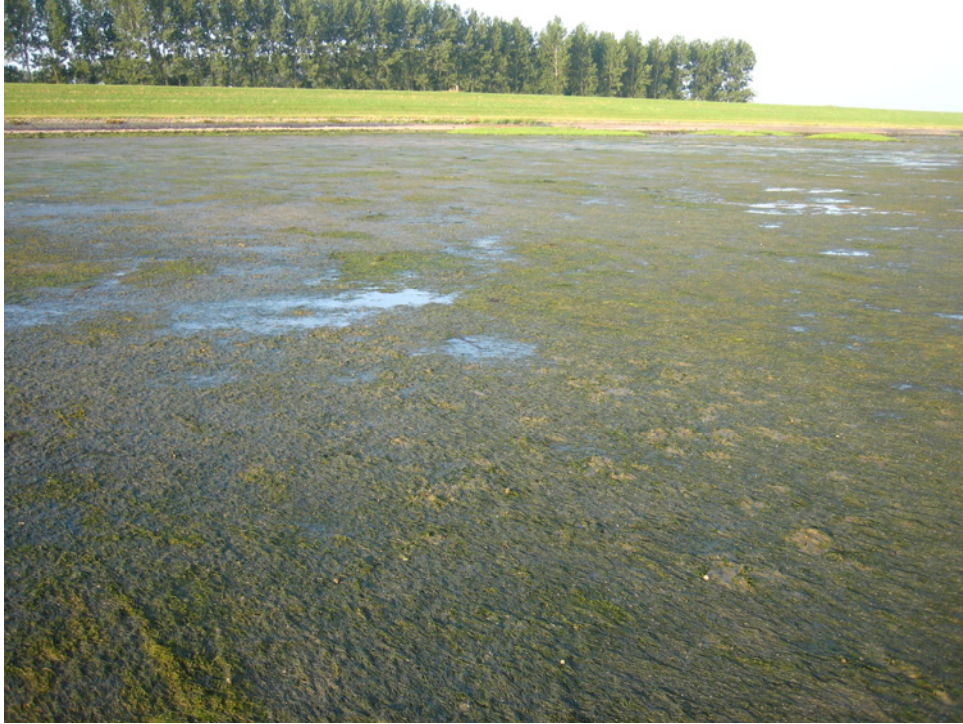


Foto27: Bedekkingsklasse: 11locatie: x=51717 - y=395839



Foto28: Bedekkingsklasse: 12 locatie: x=51719 - y=395857