



# **Zeegraskartering Oosterschelde en Westerschelde**

Meetjaar 2019

Definitief

Rijkswaterstaat Centrale Informatie Voorziening

Amsterdam, 9 december 2019

# Verantwoording

Titel : Zeegraskartering Oosterschelde en Westerschelde

Subtitel : Meetjaar 2019

Opdrachtgever: : Rijkswaterstaat Centrale Informatie Voorziening

Referentie klant : 31128920

Projectnummer : J00002643 - Zeegraskartering

Status : Definitief

Revisie : 02

Datum : 9 december 2019

Auteur(s) : J.J. van Deelen, A.H. Stolk, E.C. Verduin

E-mail adres : [Joostvandeelen@eurofins.com](mailto:Joostvandeelen@eurofins.com)

Gecontroleerd door : A.H. Stolk

Paraaf gecontroleerd : 

Goedgekeurd door : E.C. Verduin

Paraaf goedgekeurd : 

Contact : Eurofins Omegam B.V.  
Eurofins AquaSense  
H.J.E. Wenkebachweg 120  
1114 AD Amsterdam-Duivendrecht  
Postbus 94685  
1090 GR Amsterdam  
T +31 (0) 20 5976 680

# Inhoudsopgave

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INLEIDING</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>GEBIEDSBESCHRIJVING EN VELDWERKVERSLAG</b> .....                 | <b>6</b>  |
| <b>3</b> | <b>BESCHIJVING VAN AANGETROFFEN SOORTEN</b> .....                   | <b>15</b> |
| <b>4</b> | <b>LITERATUUR</b> .....   | <b>23</b> |
|          | <b>BIJLAGE I: METADATA</b> .....                                    | <b>24</b> |
|          | <b>BIJLAGE II: ZEEGRAS EN/OF RUPPIAKAARTEN PER DEELGEBIED</b> ..... | <b>25</b> |
|          | <b>BIJLAGE III: OVERZICHT STATISTIEKEN PER GEBIED</b> .....         | <b>43</b> |
|          | <b>BIJLAGE IV: VELDFOTO'S</b> .....                                 | <b>45</b> |
|          | <b>BIJLAGE V: TRENDGRAFIEKEN</b> .....                              | <b>70</b> |

# 1 Inleiding

## 1.1 Doel van de kartering

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.



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

1. Het bepalen van het karteergebied wordt bepaald op basis van het voorkomen van zeegras(velden/planten) die in de voorgaande karteringen gevonden zijn. Het is mogelijk om in het veldwerkprogramma achtergrondkaarten in te laden die het karteergebied aangeven. De cellen waar raaien 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) en de metadata.

## 2 Gebiedsbeschrijving en veldwerkverslag

### 2.1 Gebieden en bemonsteringsschema

De zeegraskartering voor meetjaar 2019 in de waterlichamen Oosterschelde en Westerschelde heeft plaatsgevonden in de periode 22 juli 2019 - 19 september 2019. De waterlichamen zijn onderverdeeld in deelgebieden, de ligging van de deelgebieden is weergegeven in figuur 2-1. Een meer specifieke omschrijving van tijdstip van inwinning per deelgebied is weergegeven in tabel 2-1.



Figuur 2-1: Overzichtskartaal deelgebieden (Bron: ondergrond ESRI)

Tabel 2-1: Karterperiode per deelgebied

| #  | Deelgebied           | Karteringsperiode                               | KRW Waterlichaam |
|----|----------------------|---|------------------|
| 1  | Kattendijke          | 4 augustus 2019                                 | Oosterschelde    |
| 2  | Krabbenkreek         | 4, 28 augustus, 19 september 2019               | Oosterschelde    |
| 3  | Mastgat              | 4 augustus 2019                                 | Oosterschelde    |
| 4  | Oesterdam            | 5 en 24 juli 2019                               | Oosterschelde    |
| 5  | Plaat van Oude Tonge | 5 augustus 2019                                 | Oosterschelde    |
| 6  | Slikken van Dortsman | 25 juli, 4, 28 augustus, 19 september 2019      | Oosterschelde    |
| 7  | Slikken van Kats     | 4 augustus 2019                                 | Oosterschelde    |
| 8  | Slikken van Viane    | 5, 27 augustus, 19 september 2019               | Oosterschelde    |
| 9  | Yerseke              | 23 en 24 juli 2019                              | Oosterschelde    |
| 10 | Zandkreek            | 4 augustus 2019                                 | Oosterschelde    |
| 11 | Zuid-Beveland        | 22, 23, 24 juli, 28 augustus, 19 september 2019 | Oosterschelde    |
| 12 | Sloehaven            | 23 juli 2019                                    | Westerschelde    |

## **2.2 Veldwerkverslag**

Paragraaf 2.2 beschrijft per deelgebied de belangrijkste constatering en omtrent inwinning en bijzonderheden. Voor een meer uitgebreide beschrijving van het veldwerk wordt verwezen naar het verslag van het veldwerk (Eurofins AquaSense, 2019).

### *2.2.1 Veldwerkperiode*

Het veldwerk is in de periode 22 juli tot en met 19 september 2019 door medewerkers van The Fieldwork Company uitgevoerd. De weersomstandigheden waren overwegend goed; droog met weinig bewolking en zachte wind.

### *2.2.2 Veldintroductie*

Voorafgaand aan de uitvoer van het veldwerk is een afstemmingsbijeenkomst gehouden op 4 juli 2019 aan de dijk bij Krabbendijke. Hierbij waren zowel medewerkers van de uitvoerende organisaties als de opdrachtgever aanwezig. Kort na aankomst is de praktijk van het inschatten van de bedekking van zeegras in het veld getoetst. Op de locatie bleek Klein zeegras in verschillende bedekkingsklassen voor te komen zodat de deelnemers een goed beeld kregen hoe de zeegrasbedekking kan variëren. Naast Klein zeegras zijn geen andere soorten aangetroffen. Wel werd regelmatig Darmwier (*Enteromorpha*) en Zeesla (*Ulva*) aangetroffen. Op een aantal plaatsen met verschillende bedekkingen is door de deelnemers eerst afzonderlijk een inschatting gemaakt van de bedekking in plots van circa 20 x 20 meter, daarna werden de inschattingen in de groep gezamenlijk besproken. Na afloop is gesproken hoe om te gaan met enkele gebieden waarin mogelijk sprake is van uitbreiding. Ter verificatie is het mogelijke uitbreidingsgebied bij Yerseke bezocht. Daar lijkt zich geen grote uitbreiding te hebben voorgedaan. Het is dan ook de verwachting dat volstaan kan worden met monitoring van de aangegeven vakken.

### *2.2.3 Werkwijze veldwerk*

Voordat het veldwerk werd gestart is de planning en veiligheidsinstructies doorgenomen met de opnemers en werd de GPS-locatiebepaling van de PDA's is gecontroleerd op hun nauwkeurigheid. Er is gekarteerd volgens dezelfde werkwijze als in eerdere jaren. Daarbij zijn alle deelgebieden uit 2016 opnieuw bezocht. Het deelgebied Oesterdam is in 2019 voor het eerst gekarteerd. Voor alle bezochte cellen is een waarde ingevuld in MONITOR. Bij het doorlopen van de cellen is rekening gehouden met tegenlicht. Cellen met lage bedekking en/of veel wieren zijn intensiever doorlopen om een goed beeld van de zeegrasbedekking te krijgen. Velden van zeegras zijn door 2 lege cellen afgebakend in alle richtingen. Uitzondering hierop zijn cellen waarbij dat niet mogelijk was vanwege aangrenzende dijken, kreken of schorren.

### *2.2.4 Overzicht per deelgebied*

#### **Kattendijke**

Het deelgebied Kattendijke is gekarteerd op 4 augustus 2019. Langs de dijk werd veel Zeesla en draadwieren aangetroffen. Plaatselijk werden hoge bedekkingen Klein zeegras waargenomen. Doordat velden vaak half in de ene cel en half in de andere cel lagen kwam de uiteindelijke celbedekking niet hoger uit dan 40%.

#### **Krabbenkreek**

Dit deelgebied is gekarteerd op 4, 28 augustus 2019. Op 19 september 2019 is aanvullend nog een kort bezoek gebracht aan dit deelgebied om de afbakening van enkele cellen te corrigeren. Hier werden draadwier en Darmwier aangetroffen in grote plukken. Verspreid over het veld werden pollen Klein zeegras aangetroffen in lage dichtheden. op de zuidelijk oever van de krabbenkreek is in het geheel geen Klein zeegras meer aangetroffen.

### **Mastgat**

Dit deelgebied is op 4 augustus 2019 gekarteerd. Langs de dijk werd veel Darmwier en draadwier aangetroffen. Er werd in tegenstelling tot de vorige kartering in 2016 op deze locatie geen zeegras aangetroffen.

### **Oesterdam**

Deelgebied Oesterdam is in 2019 voor het eerst opgenomen als deelgebied bij de zeegraskartering. Het deelgebied is gekarteerd door Rijkswaterstaat op 5 juli 2019 en aanvullend door The Fieldwork Company op 24 juli 2019. Het deelgebied bestaat uit een stevige zandige plaat. Aan de kant van de dijk is de plaat vrij vlak. Verder uit de dijk wordt de bodem oneffen. De plaat is een populaire plek voor recreanten. Hier werden enkele pollen Klein zeegras gevonden met een celbedekking van klasse 1 (0,1-1%). De interne bedekking in de pollen was laag en alhoewel de planten er gezond uitzagen waren ze erg klein. Gezien het aantal recreanten op deze locatie is het de vraag of deze planten niet vertrapt worden.

### **Plaat van Oude Tonge**

De plaat van Oude Tonge is gekarteerd op 5 augustus 2019. In het gebied wordt zeer actief schelpen verzameld waarbij de toplaag van de bodem met harken wordt omgewoeld. Daarnaast zijn er ook veel pierensteekgaten aangetroffen. Er werd hier Snavelruppia (*Ruppia maritima*) en Groot zeegras (*Zostera marina*) aangetroffen in lage bedekkingen.

### **Slikken van Dortsman**

Deelgebied Slikken van Dortsman is gekarteerd op 25 juli, 4 en 28 augustus 2019. Op 19 september 2019 is aanvullend nog een kort bezoek gebracht aan dit deelgebied om de afbakening van enkele cellen te corrigeren. Aan de oostkant van het meest oostelijke veld liggen veel schelpenbanken met hoge wierbedekkingen, met daartussen enkele pollen zeegras. Naarmate je iets westelijker komt neemt de zeegrasbedekking toe. Het sediment is stevig, met veel schelpengruis. In het westelijke veld langs de dijk is kweldervegetatie aanwezig die zich ten opzichte van de vorige kartering in 2016 uitgebreid lijkt te hebben. In de oostelijke richting werd her en der een pol Klein zeegras aangetroffen (celbedekking <1%). In de westelijke richting werd meer Klein zeegras aangetroffen, tot 10-20% bedekking. Opvallend was dat het Klein zeegras hier voornamelijk in de lager gelegen gedeelten (geulen) aangetroffen werd, terwijl het normaal gesproken in de hogere gedeelten staat.

### **Slikken van Kats**

Het deelgebied Slikken van Kats is gekarteerd op 4 augustus 2019. In het gebied werden enkele geïsoleerde pollen met Klein zeegras aangetroffen. Langs de dijk werden velden met kweldervegetatie (hoofdzakelijk Slijkgras) aangetroffen.

### **Slikken van Viane**

Het deelgebied Zandkreek is gekarteerd op 5, 27 augustus 2019. Op 19 september 2019 is aanvullend nog een kort bezoek gebracht aan dit deelgebied om de afbakening van enkele cellen te corrigeren. Vanuit Eurofins AquaSense werd een leverancierscontrole op het veldwerk uitgevoerd. Op het westelijke deel van de gelopen route blijft het water lang staan.

### **Yerseke**

Deelgebied Yerseke is op 23 en 24 juli 2019 gekarteerd. Het sediment is stevig, zandig en onder de dijk iets slijkgig. Aan de noordwestkant werden verspreid enkele plukjes Klein zeegras aangetroffen. Aan de zuidoostkant werden tussen de velden meerdere pollen gevonden, waarop besloten is om dit gebied vlakdekkend in kaart te brengen. Aan de oostkant werden hoge bedekkingen (tot 60-70% ) aangetroffen. Tussen het Klein zeegras werd Zeesla en

(draad)wieren aangetroffen, wat het correct inschatten van de bedekkingen lastig maakte. De cellen met hoge bedekkingen zijn intensief belopen om tot een goede inschatting te komen.

### **Zandkreek**

Het deelgebied Zandkreek is gekarteerd op 4 augustus 2019. Er was veel Darmwier en draadwier in het gebied aanwezig. Er werden hier ook hoge bedekkingen (60-70%) aan Klein zeegras aangetroffen.

### **Zuid-Beveland**

Het Deelgebied Zuid-Beveland is gekarteerd op 22, 23, 24 juli en 28 augustus 2019. Op 19 september 2019 is aanvullend nog een kort bezoek gebracht aan dit deelgebied om de afbakening van enkele cellen te corrigeren. Langs de dijk ligt lag veel Zeesla en wieren. Uit de dijk zijn kleine stukken met Klein zeegras begroeid, die naarmate men verder van de dijk af gaat, toenemen in dichtheid. Het sediment is onder de dijk wat slijkgig en verder op de plaat erg stevig. Opvallend is de hoge hoeveelheid aan wadpieren. Tijdens de kartering waren er meerdere mensen bezig met het steken van wadpieren.

De planten van Klein zeegras (*Zostera noltii*) zagen er in dit gebied goed uit. De bladen waren mooi groen en er zijn nergens bruine of verdorde planten aangetroffen. Veel planten waren zaaddragend. Tussen de velden Klein zeegras vond men her en der hoge wierbedekkingen en ook sponzen.

Aan de westkant zijn bedekkingen tot en met 50% waargenomen. Aan de oostkant van het veld werd de bedekking lager (0,1 – 10%), voornamelijk bestaand uit pollen Klein zeegras. Het inschatten van deze bedekkingen werd bemoeilijkt door de aanwezigheid van Zeesla en (draad)wieren, waardoor de cellen intensief moesten worden doorkruist. Aan de oostkant van het veld bij Zuid-Beveland werd veel Zeesla aangetroffen. Her en der werden pollen Klein zeegras aangetroffen met een celbedekking van onder de 1%. Vanwege de hoge bedekkingen Zeesla moesten de cellen intensiever belopen worden om het zeegras te vinden. Een aantal cellen kon niet in kaart gebracht worden in verband met een stenen dam.

### **Sloehaven**

Deelgebied Sloehaven is gekarteerd op 23 juli 2019. De bodem is zacht en deels zanderig. Klein zeegras is vooral in het middelste gedeelte van dit gebied aanwezig. In het gebied bevinden zich grote velden Slijkgras (*Spartina*) die verschillende karteringshokken bedekken. Mogelijk betreft dit een uitbreiding van dit gras sinds de vorige kartering. In een aantal gevallen was het afbakenen van een cel met zeegras met 2 lege cellen niet mogelijk in verband met een Spartinaveld. Er werd veel Zeesla en Darmwier aangetroffen.

#### **2.2.5 Landschappelijke ingrepen**

Er is tijdens het veldwerk één landschappelijke ingreep aangetroffen in bestaand zeegrasareaal, te weten op 28 augustus. Het ging hierbij om de realisatie van een stenen dam in deelgebied Zuid-Beveland. Een aantal rastercellen met bestaand zeegras in 2016 is daarmee verloren gegaan en niet in kaart gebracht. Figuur 2-1 geeft de plaats aan van de stenen dam met de omliggende rastercellen met gemeten bedekking in procenten.





Figuur 2-2: Overzicht van de landschappelijke ingreep maar daarbij de omliggende ingemeten rastercellen met bedekking in procenten (Bron ondergrond: ESRI. PDOK satellietfoto 2018)

### 2.2.6 Uitbreidingen

Er zijn tijdens het veldwerk geen noemenswaardige uitbreidingen aangetroffen.

### 2.2.7 Foutendiscussie

Er zijn tijdens het veldwerk geen noemenswaardige problemen opgetreden. De PDA's leverden geen problemen op. Zowel de software (monitoringsapplicatie) als de hardware (batterij, scherm en GPS) werkten goed. Vooraf dient er aandacht te worden besteed aan het controleren van een correcte datum en tijdsinstelling van de PDA. De monitoringsapplicatie neemt namelijk de tijd en datumnotatie van de PDA over.

Er is in het veld eens per 2 à 3 dagen aandacht besteed aan het 'calibreren', het schatten van bedekkingen, van de individuele waarnemers. Hierbij zijn geen significante verschillen tussen waarnemers geconstateerd. De uitdaging zat voornamelijk in grensgevallen tussen bedekkingsklassen. Hierop is tijdens de onderlinge afstemming vooral op gelet. Daarnaast is er zoveel mogelijk met vaste samenstelling van het team van waarnemers gewerkt, wat helpt om eventuele afwijkingen te minimaliseren en standaardiseren.

Mogelijk zijn er in gebieden met veel Zeesla, draadwieren en plekken waar water bleef staan enige plukjes zeegras over het hoofd gezien.

Vanaf 22 juli was het enkele dagen bijzonder warm weer. Tijdens het karteren werden in die periode temperaturen tot 36 °C waargenomen (24-7-2019). Deze verhoogde temperaturen hebben mogelijk effecten gehad op het zeegras. Opvallend was dat na deze periode veel zeegrasplanten werden aangetroffen met zaadstengels. Er zijn in het veld echter geen situaties waargenomen die wijzen op nadelige effecten als gevolg van de verhoogde temperaturen.

Ter aanvulling op kartering eerder in het seizoen zijn op 19 september in een aantal deelgebieden nog enkele cellen gekarteerd die bij eerdere bezoeken niet correct afgebakend waren. Hierbij zijn geen aanzienlijke veranderingen in zeegrasbedekking aangetroffen t.o.v. de bezoeken eerder in het seizoen.

## 3 Methode

In dit hoofdstuk wordt de methode van veldwerk tot dataverwerking per onderdeel besproken. De beschrijving van de methode is conform de afspraken tijdens de gezamenlijke veldintroductie met Rijkswaterstaat.

### 3.1 Veldwerk rastermethode

Het veldwerk is uitgevoerd conform de rastermethode met behulp van een PDA (Trimble) waarop de applicatie 'Monitor' (versie 1.3, april 2014) is geïnstalleerd. Deze applicatie maakt automatisch een raster van 20 x 20 meter aan op de GPS positie van de opnemer. In de actieve cel kan de bedekking per aanwezige soort worden ingevoerd. De te karteren soorten staan weergegeven in tabel 3-1.

**Tabel 3-1 De te karteren soorten met bijbehorende soortcode**

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

De cellen zijn al slalomend doorkruist, afhankelijk van de weersomstandigheden (lichtinval, regen) werden de cellen minder of meer intensief belopen. Het voordeel van al slalomend lopen is dat waarnemer een veel beter beeld van de celbedekking krijgt ten opzichte van het recht door de cel heenlopen. Vóór het verlaten van de cel wordt de ingeschatte bedekking per soort aangegeven. In de meeste gevallen bleken lage bedekkingen snel geschat te kunnen worden, terwijl het inschatten van hoge bedekkingen wat meer afweging en tijd kosten.

### 3.2 Uitwerking

#### 3.2.1 GIS bestand

Het exporteren van de gegevens in de PDA was relatief eenvoudig. De PDA's konden in een speciaal daarvoor gemaakt dock aan een pc gekoppeld worden. Om de PDA's uit te lezen was er een laptop met Windows XP en het programma 'active sync' nodig. Zodra er verbinding was met de PDA, en het deelgebied ingevoerd was, konden de gegevens door middel van de 'MonitorPC' applicatie geëxporteerd worden naar de PC.

Omdat echter in veel gevallen gewerkt werd door vier verschillende waarnemers met meerdere PDA's moesten de verschillende bestanden worden samengevoegd tot één wekelijks uitvoerbestand. Voordat de shapefiles zijn samengevoegd, zijn deze in GIS over elkaar heen geplot ter toetsing of cellen dubbel zijn gekarteerd. Bij deze actie zijn enkele dubbele cellen geconstateerd. Er zijn twee redenen voor deze dubbele cellen. Er zijn enkele dubbele opnamen bij Yerseke als gevolg van de gezamenlijke startbijeenkomst met Rijkswaterstaat en the Fieldwork Company. Op deze bijeenkomst zijn opnamen gemaakt en later heeft the Fieldwork Company het deelgebied vlakdekkend gekarteerd. Daarnaast zijn op de Oesterdam dubbele cellen gekarteerd. De Oesterdam is door RWS gekarteerd op 5 juli 2019. Later zijn er door the Fieldwork Company abusievelijk nog enkele cellen gekarteerd op de Oesterdam.



Dubbele cellen zijn als volgt behandeld:

- Dubbele cellen met gelijke waarden zijn samengevoegd tot 1 waarneming. Dit betrof 86 cellen.
- Dubbele cellen waarbij door RWS en the Fieldwork Company een verschillende bedekking is opgevoerd zijn apart behandeld. Hier is gekeken naar de ingevoerde waarden.
  - In geval dat één van de partijen een 0,5% zeegras heeft gevonden en de andere partij geen zeegras, dan is de waarneming van een 0,5% in de dataset opgenomen. Dit betrof 60 cellen.
  - In geval dan tussen beide partijen twee klassen verschil is geschat, is de klasse ertussen aangehouden. Dit betrof 3 cellen.

### 3.2.2 *Metadata*

In bijlage 1 wordt de metadata bij dit rapport gepresenteerd. Ook is een overzicht gegeven van alle deelgebieden en het totaal begroeid (bruto) areaal.

### 3.2.3 *Kaarten*

De zeegrasdata is gevisualiseerd conform de opmaak en legenda van Rijkswaterstaat. De indeling van de legenda is in GIS opgebouwd met behulp van aangeleverde legendabestanden (.lyr). In deze legenda zijn steeds twee bedekkingsklassen samengevoegd voor een meer overzichtelijke weergave. De kaarten hebben een kaartschaal van 1:10.000.

Per soort en per deelgebied is één kaart vervaardigd. Waar de gebieden niet in één kaartbeeld konden worden gepresenteerd is gebruik gemaakt van volgnummers en het gehele gebied in meerdere kaarten weergegeven. Alle kaartbewerkingen zijn uitgevoerd met ArcGIS 10.4. Alle kaarten zijn geëxporteerd als PDF bestand. De kaarten staan weergegeven in bijlage 2.

### 3.2.4 *Data-overzicht*

Met behulp van de meetjaargegevens van 2019 gecombineerd met de historische gegevens is het bruto- en netto areaal en de biomassa van het zeegras berekend. De data van 2019 en de historische data is in overzichtelijke tabellen samengevoegd en weergegeven in bijlage 3 en 5 van dit rapport. In tabel 3-2 zijn alle omrekeningen weergegeven die worden toegepast per gemeten cel. Per cel is de bedekkingsgraad omgezet naar een bedekkingsklasse (fijn). Als de bedekkingsklasse is bepaald, kan met behulp van de informatie in tabel 3-2, het bruto - en netto areaal en de biomassa bepaald worden.

- Voor de berekening van het bruto areaal zijn alle cellen waar een bedekking is gevonden (> 0%) geteld. Iedere cel is 20 bij 20 meter groot. De oppervlakte van een rastercel is daarmee gelijk aan 400 m<sup>2</sup> of 0,04 hectare. Iedere cel met een bedekking wordt vervolgens vermenigvuldigd met 0,04 hectare. Per deelgebied en per klasse is het bruto areaal weergegeven in bijlage 3 en 5.
- Voor de berekening van het netto areaal is het oppervlak van een rastercel vermenigvuldigd met het bijbehorende klassenmidden van de betreffende rastercel. In tabel 3-1 wordt dit weergegeven met een directe omrekenfactor voor het netto areaal per klasse. Per deelgebied en per klasse is het netto areaal weergegeven in bijlage 3 en 5.
- Voor de berekening van de biomassa wordt eerst het klassenmidden van een rastercel vermenigvuldigd met een factor 0,87. Dit is een factor om direct vanuit de bedekking de biomassa in gram asvrij drooggewicht per m<sup>2</sup> te bepalen. De bepaling van deze relatie is onderzocht in een veldonderzoek van de Jong en Meulstee (1989). Om te komen tot de biomassa per rastercel wordt vervolgens de biomassa in gram asvrij drooggewicht per m<sup>2</sup> vermenigvuldigd met 400. De biomassa per deelgebied en per soort is weergegeven in hoofdstuk 4 en bijlage 3.

**Tabel 3-2: Omreken tabel, om bedekkingsgraad per cel om te rekenen naar bruto areaal, netto areaal en biomassa (ADG/m<sup>2</sup>)**

| Co de | Bedekkingsklasse (grof) | Bedekkingsklasse (fijn) | Klasse-midden bedekking | Oppervlakte (m <sup>2</sup> ) met 100% zeegras-bedekking per cel | Bruto areaal (ha) | Netto areaal (ha) | Biomassa (g ADG/m <sup>2</sup> ) |
|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|-------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1     | > 0 – 5%                | > 0 - 1%                | 0.5%                    | 2,0  | 0,04              | 0,0002            | 0                                |
| 2     |                         | 1 – 5%                  | 3%                      | 7,5  | 0,04              | 0,00075           | 2,6                              |
| 3     | 5 – 10%                 | 5 – 10%                 | 7,5%                    | 30   | 0,04              | 0,0030            | 6,5                              |
| 4     |                         | 10 – 20%                | 15%                     | 60   | 0,04              | 0,0060            | 13,1                             |
| 5     | 20 – 40%                | 20 – 30%                | 25%                     | 100  | 0,04              | 0,0100            | 21,8                             |
| 6     |                         | 30 – 40%                | 35%                     | 140  | 0,04              | 0,0140            | 30,5                             |
| 7     | 40 – 60%                | 40 – 50%                | 45%                     | 180  | 0,04              | 0,0180            | 39,2                             |
| 8     |                         | 50 – 60%                | 55%                     | 220  | 0,04              | 0,0220            | 47,9                             |
| 9     | 60 – 80%                | 60 – 70%                | 65%                     | 260  | 0,04              | 0,0260            | 56,6                             |
| 10    |                         | 70 – 80%                | 75%                     | 300  | 0,04              | 0,0300            | 65,3                             |
| 11    | 80 – 100%               | 80 – 90%                | 85%                     | 340  | 0,04              | 0,0340            | 74,0                             |
| 12    |                         | 90 – 100%               | 95%                     | 380  | 0,04              | 0,0380            | 82,7                             |

Voor de historische weergave van de data is ervoor gekozen om de meetjaren 2013, 2016 en 2019 te rapporteren. Alle drie de soorten zijn in een trendgrafiek geplot, onderverdeeld per KRW waterlichaam (bijlage 5).

### 3.2.5 Veldfoto's

Tijdens het veldwerk zijn op regelmatige basis foto's gemaakt. Ten eerste ter onderbouwing van de bedekkingsklassen en ten tweede als overzichtsfoto per deelgebied. De foto's die zijn gemaakt ten behoeve van visualisatie van de inschatting van de bedekkingsklasse bevatten vooral zeegrasvelden met lagere bedekkingen wat representatief is voor een groot deel van het gekarteerde gebied.

De positiebepaling van de foto heeft plaatsgevonden door gebruik te maken van een fototoestel met GPS, waardoor de positie en kijkrichting per foto weergegeven kan worden. Ook zijn de locatie en kijkrichting per foto op papier bijgehouden. In bijlage 4 zijn een aantal veldfoto's gepresenteerd als naslagwerk.

## 4 Beschrijving van aangetroffen soorten

### 4.1 Aangetroffen vegetatietypen

Er zijn drie soorten vegetatie onderscheiden, namelijk Klein zee gras, Groot zee gras en Snavelruppia. In de tekstkaders hieronder wordt per vegetatietype een samenvatting gegeven van de resultaten.

#### Deltagebied

|   |   |       |
|---|---|-------|
| <b>1</b>  | <b>Vegetatie met Klein Zee gras (<i>Zostera noltii</i>)</b>   |       |
| Vegetatiestructuur:   | De gemeenschap bestaat vrijwel uitsluitend uit Klein zee gras, met lage, open tot gesloten begroeiingen, waarbij de smalle donkergroene, tegen de lichtere bodem afstekende bladeren van Klein zee gras bij droogvallen plat op de grond komen te liggen. Algen komen in deze associatie weinig voor ( <a href="http://www.floravannederland.nl">www.floravannederland.nl</a> ).  |       |
| Ecologie:   | Klein Zee gras is een zoutbehoevende soort, maar lijkt het best te gedijen op plaatsen waar de invloed van rivierwater zorgt voor verlaging van het zoutgehalte. De gemeenschap groeit op slikkige bodem in brak en zout water en valt vaker en langduriger droog dan de Associatie van Groot zee gras. Zij is optimaal ontwikkeld tussen gemiddeld hoog en laagwater bij doottij. De associatie is aangepast aan grote dagelijkse schommelingen in zoutgehalte, zonnestraling en temperatuur ( <a href="http://www.floravannederland.nl">www.floravannederland.nl</a> ). |       |
| Aantal rastercellen, waarin Klein zee gras is aangetroffen: | Kattendijke   | 52    |
|   | Krabbenkreek  | 155   |
|   | Mastgat   | 0     |
|   | Oesterdam   | 64    |
|   | Plaat van Oude Tonge  | 0     |
|   | Slikken van Dortsman  | 320   |
|   | Slikken van Kats  | 10    |
|   | Slikken van Viane   | 330   |
|   | Sloehaven   | 65    |
|   | Yerseke   | 359   |
|   | Zandkreek   | 145   |
|   | Zuid-Beveland   | 3320  |
| Bruto oppervlakte (ha):                                     | Kattendijke   | 2,08  |
|   | Krabbenkreek  | 6,2   |
|   | Mastgat   | 0     |
|   | Oesterdam   | 2,56  |
|   | Plaat van Oude Tonge  | 0     |
|   | Slikken van Dortsman  | 12,8  |
|   | Slikken van Kats  | 0,4   |
|   | Slikken van Viane   | 13,2  |
|   | Sloehaven   | 2,6   |
|   | Yerseke   | 14,36 |
|   | Zandkreek   | 5,8   |
|   | Zuid-Beveland   | 132,8 |
| Biomassa <i>Zostera noltii</i> :<br>(g ADG)                 | Kattendijke   | 85782 |
|   | Krabbenkreek  | 1044  |
|   | Mastgat   | 0     |

|          |  |         |
|----------|--|---------|
| <b>1</b> | <b>Vegetatie met Klein Zeegras (<i>Zostera noltii</i>)</b> |         |
|          | Oesterdam  | >0      |
|          | Plaat van Oude Tonge                                       | 0       |
|          | Slikken van Dortsman                                       | 156078  |
|          | Slikken van Kats   | 2088    |
|          | Slikken van Viane  | 115188  |
|          | Sloehaven  | 1044    |
|          | Yerseke  | 758814  |
|          | Zandkreek  | 331122  |
|          | Zuid-Beveland  | 1656306 |

|  |  |      |
|--|--|------|
| <b>2</b>   | <b>Vegetatie met Groot zeegras (<i>Zostera marina</i>)</b>   |      |
| Vegetatiestructuur:  | De Associatie van Groot zeegras is een plantengemeenschap waarin groot zeegras de enige of overheersende vaatplant is. De vegetatiestructuur bestaat uit lage, open tot gesloten begroeiingen. Deze komen zowel voor in de getijdenzone als op plaatsen die niet droogvallen, in Nederland tot een diepte van maximaal 6 meter.  |      |
| Ecologie:  | Groot Zeegras is een zoutbehoevende soort, maar lijkt het best te gedijen op plaatsen waar de invloed van rivierwater zorgt voor verlaging van het zoutgehalte. De associatie groeit op slikkige bodem in brak en zout water en bij voorkeur op plekken waar ook bij eb wat water blijft staan. De associatie is aangepast aan grote dagelijkse schommelingen in zoutgehalte, zonnestraling en temperatuur (www.floravannederland.nl). |      |
| Aantal rastercellen, waarin Groot zeegras is aangetroffen: | Kattendijke  | 0    |
|  | Krabbenkreek   | 0    |
|  | Mastgat  | 0    |
|  | Oesterdam  | 0    |
|  | Plaat van Oude Tonge   | 64   |
|  | Slikken van Dortsman   | 0    |
|  | Slikken van Kats   | 0    |
|  | Slikken van Viane  | 0    |
|  | Sloehaven  | 0    |
|  | Yerseke  | 0    |
|  | Zandkreek  | 0    |
|  | Zuid-Beveland  | 0    |
| Bruto oppervlakte (ha):                                    | Kattendijke  | 0    |
|  | Krabbenkreek   | 0    |
|  | Mastgat  | 0    |
|  | Oesterdam  | 0    |
|  | Plaat van Oude Tonge   | 2,56 |
|  | Slikken van Dortsman   | 0    |
|  | Slikken van Kats   | 0    |
|  | Slikken van Viane  | 0    |
|  | Sloehaven  | 0    |
|  | Yerseke  | 0    |
|  | Zandkreek  | 0    |
|  | Zuid-Beveland  | 0    |
| Biomassa <i>Zostera marina</i> :                           | Kattendijke  | 0    |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| <b>2</b> | <b>Vegetatie met Groot zeegras (<i>Zostera marina</i>)</b> |    |
| (g ADG)  | Krabbenkreek   | 0  |
|          | Mastgat  | 0  |
|          | Oesterdam  | 0  |
|          | Plaat van Oude Tonge                                       | >0 |
|          | Slikken van Dortsman                                       | 0  |
|          | Slikken van Kats   | 0  |
|          | Slikken van Viane  | 0  |
|          | Sloehaven  | 0  |
|          | Yerseke  | 0  |
|          | Zandkreek  | 0  |
|          | Zuid-Beveland  | 0  |

|   |   |      |
|---|---|------|
| <b>3</b>  | <b>Vegetatie met Snavelruppia (<i>Ruppia maritima</i>)</b>  |      |
| Vegetatiestructuur:                                       | De associatie van Snavelruppia vormt lage, open tot gesloten begroeiingen. Het is een verbond waar de soort vaak als enige voorkomt en af en toe begeleid door Schedefonteinkruid ( <i>Potamogeton pectinatus</i> ) en Gesteelde Zannichellia ( <i>Zannichellia palustris</i> subs. <i>pedicellata</i> ).                                   |      |
| Ecologie:   | Snavelruppia is een zouttolerante soort. De associatie komt voor in zout tot brak water, vooral in plassen achter zeedijken en op plaatsen waar zout wordt toegevoerd door kwelwater. De soort is gevoelig voor eutrofiering en heeft voldoende doorzicht nodig om te kunnen groeien. (Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland deel 1) |      |
| Aantal rastercellen, waarin Snavelruppia is aangetroffen: | Kattendijke   | 0    |
|   | Krabbenkreek  | 0    |
|   | Mastgat   | 0    |
|   | Oesterdam   | 0    |
|   | Plaat van Oude Tonge  | 22   |
|   | Slikken van Dortsman  | 0    |
|   | Slikken van Kats  | 0    |
|   | Slikken van Viane   | 0    |
|   | Sloehaven   | 0    |
|   | Yerseke   | 0    |
|   | Zandkreek   | 0    |
|   | Zuid-Beveland   | 0    |
| Bruto oppervlakte (ha):                                   | Kattendijke   | 0    |
|   | Krabbenkreek  | 0    |
|   | Mastgat   | 0    |
|   | Oesterdam   | 0    |
|   | Plaat van Oude Tonge  | 0,88 |
|   | Slikken van Dortsman  | 0    |
|   | Slikken van Kats  | 0    |
|   | Slikken van Viane   | 0    |
|   | Sloehaven   | 0    |
|   | Yerseke   | 0    |
|   | Zandkreek   | 0    |
|   | Zuid-Beveland   | 0    |
| Biomassa <i>Ruppia maritima</i> :<br>(g ADG)              | Kattendijke   | 0    |

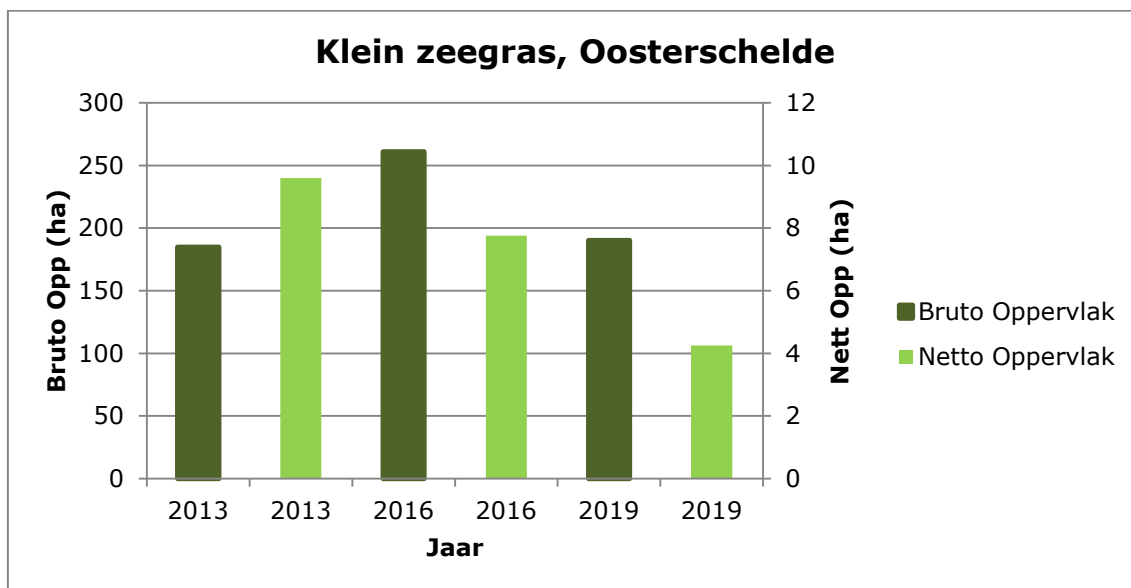
| 3 | <b>Vegetatie met Snavelruppia (<i>Ruppia maritima</i>)</b> |    |
|---|--|----|
|   | Krabbenkreek   | 0  |
|   | Mastgat  | 0  |
|   | Oesterdam  | 0  |
|   | Plaat van Oude Tonge                                       | >0 |
|   | Slikken van Dortsman                                       | 0  |
|   | Slikken van Kats   | 0  |
|   | Slikken van Viane  | 0  |
|   | Sloehaven  | 0  |
|   | Yerseke  | 0  |
|   | Zandkreek  | 0  |
|   | Zuid-Beveland  | 0  |

#### 4.2 Resultaten per soort

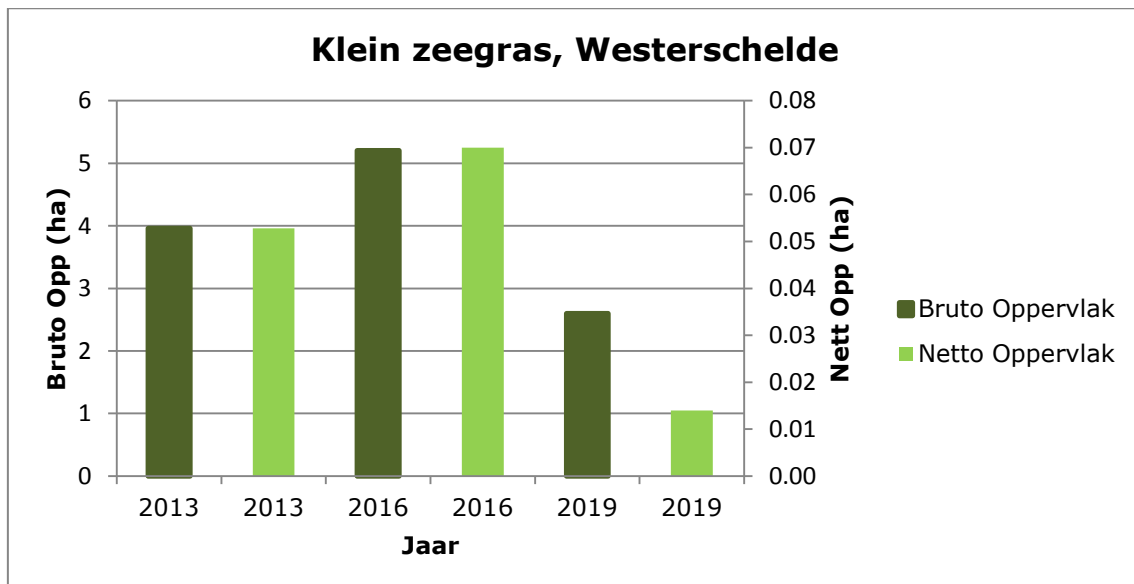
In totaal zijn er in 2019 in het deltagebied 14061 cellen gekarteerd. Van deze cellen is in 4820 cellen Klein zeegras aangetroffen, in 64 cellen is Groot zeegras aangetroffen en in 22 cellen is Snavelruppia aangetroffen.

##### *Klein zeegras*

Het bruto en netto areaal van Klein zeegras, dat van 2013 naar 2016 was toegenomen, is in 2019 afgenomen in zowel waterlichaam Oosterschelde als de Westerschelde. (figuur 4-1 en figuur 4-2).



Figuur 4-1: Totale areaal van Klein zeegras in Oosterschelde in 2013, 2016 en 2019.



Figuur 4-2: Totale areaal van Klein zeegras in Westerschelde in 2013, 2016 en 2019.

Klein zeegras heeft zijn zwaartepunt op basis van bedekking in procenten in de deelgebieden Yerseke, Zandkreek en Zuid-Beveland. Het bruto oppervlak is ten opzichte van 2016 in zes deelgebieden afgenomen in waterlichaam de Oosterschelde, te weten Kattendijke, Krabbenkreek, Slikken van Dortsman, Slikken van Kats, Slikken van Viane, Zuid-Beveland. Een zelfde situatie doet zich voor in het enige deelgebied van waterlichaam de Westerschelde, de Sloehaven. In twee deelgebieden van de Oosterschelde is geen Klein zeegras aangetroffen, deelgebied Plaat van Oude Tonge en Mastgat. Net als in eerdere kartering is op de Plaat van Oude Tonge wel Groot zeegras en Snavelruppia aangetroffen. In deelgebied Mastgat kwam in 2016 nog in twee rastercellen Klein zeegras voor, deze is echter in 2019 niet meer waargenomen. In de deelgebieden Yerseke en Zandkreek zijn in 2019 meer cellen met Klein zeegras aangetroffen dan in 2016. In het geval van deelgebied Yerseke wordt het hogere aantal cellen met een zeegrasbedekking verklaard door de uitbreiding van het deelgebied t.o.v. voorgaande jaren met o.a. een nieuw gebied waar mogelijk zeegras verwacht werd op basis van de tussentijdse meldingen en rastercellen die voorheen tot het deelgebied Zuid-Beveland behoorden. In 2019 is de Oesterdam voor het eerst toegevoegd als deelgebied. In dit gebied is een klein aantal cellen met Klein zeegras gevonden (64 cellen met uitsluitend lage bedekking <1%).

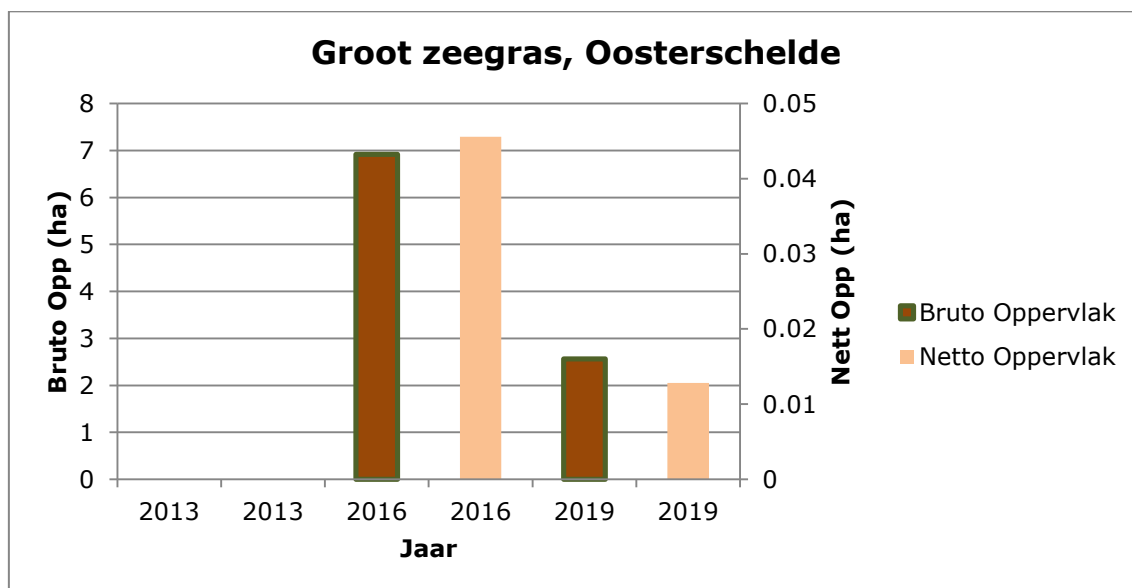
Tabel 4-1 geeft de biomassa van Klein zeegras weer in de verschillende deelgebieden van de Oosterschelde en Westerschelde in 2013, 2016 en 2019. De totale biomassa van alle deelgebieden gezamenlijk is in 2019 lager dan in 2013 en 2016. De biomassa is in 2013 en 2016 het hoogste in deelgebied Zuid-Beveland, zo ook in 2019; ruim 50% van de gerapporteerde biomassa van Klein zeegras bevindt zich in dit deelgebied. Er zijn enkele forse dalingen in enkele deelgebieden ten opzichte van 2013 en 2016. Dit betreft de deelgebieden Kattendijke, Krabbenkreek, Slikken van Dortsman, Slikken van Kats, Zuid beveland en Sloehaven. In het Mastgat is zelfs geheel geen Klein zeegras meer waargenomen in 2019. In de deelgebieden Slikken van Viane en Zandkreek is de biomassa in 2019 toegenomen t.o.v. 2016, maar is deze nog wel lager dan in 2013. In deelgebied Yerseke is de toename het sterkst. Hier is de biomassa in 2019 hoger dan zowel 2013 als 2016. Dit wordt verklaard door de eerder vermelde uitbreiding van het deelgebied met extra rastercellen.

Tabel 4-1: Biomassa van Klein zee gras per deelgebied in 2013, 2016 en 2019.

| (DEEL)GEBIED              | Biomassa Klein zee gras (ADG g) |                |                | KRW Waterlichaam |
|---------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|------------------|
|                           | 2013                            | 2016           | 2019           |                  |
| Kattendijk                | 136416                          | 139722         | 85782          | Oosterschelde    |
| Krabbenkreek              | 83172                           | 103704         | 1044           | Oosterschelde    |
| Mastgat                   | 1044                            | 2088           | 0              | Oosterschelde    |
| Oesterdam                 | -                               | -              | 0              | Oosterschelde    |
| Plaat van Oude Tonge      | -                               | 0              | 0              | Oosterschelde    |
| Slikken van Dortsman      | 972834                          | 305544         | 156078         | Oosterschelde    |
| Slikken van Kats          | 136938                          | 20184          | 2088           | Oosterschelde    |
| Slikken van Viane         | 426474                          | 93786          | 115188         | Oosterschelde    |
| Yerseke                   | 123192                          | 0              | 758814         | Oosterschelde    |
| Zandkreek                 | 469626                          | 117450         | 331122         | Oosterschelde    |
| Zuid-Beveland             | 5414706                         | 5016594        | 1656306        | Oosterschelde    |
| Sloehaven                 | 31146                           | 40890          | 1044           | Westerschelde    |
| <b>TOTAAL Deltagebied</b> | <b>7795548</b>                  | <b>5839962</b> | <b>3107466</b> |                  |

### Groot zee gras

In 2013 is geen Groot zee gras aangetroffen. Er kan dus enkel een vergelijking worden gemaakt tussen 2016 en 2019. Groot zee gras komt in beide jaren uitsluitend voor op de Plaat van Oude Tonge. Figuur 4-3 geeft daarom enkel het bruto en netto areaal van Groot zee gras op de Plaat van Oude Tonge en daarmee de gehele Oosterschelde weer.



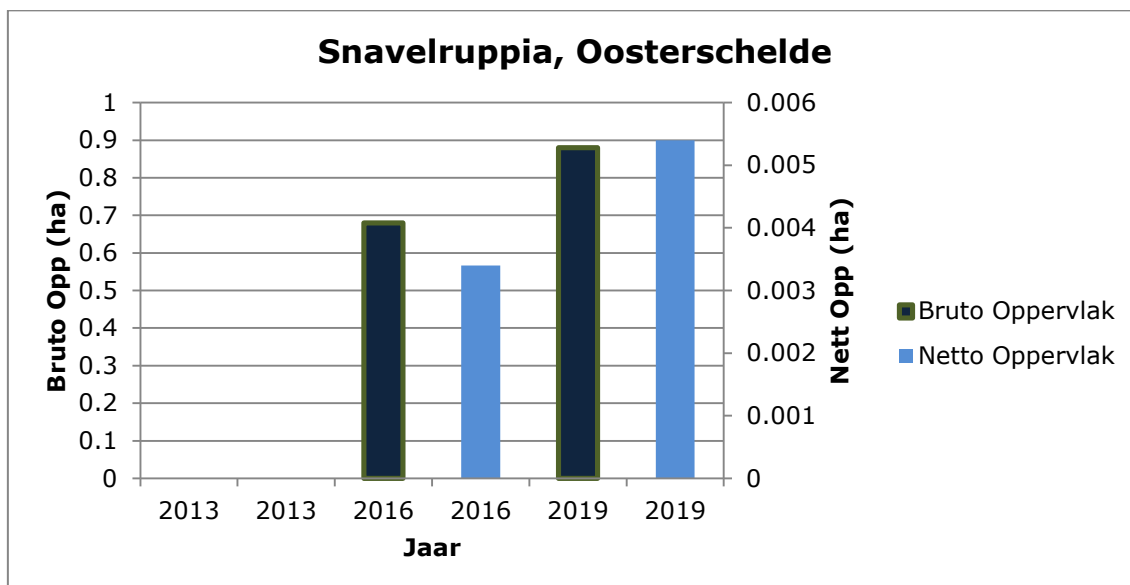
Figuur 4-3: Totale areaal van Groot zee gras op de Plaat van Oude Tonge in 2016 en 2019.

Het bruto areaal van Groot zee gras is in 2019 afgenomen ten opzichte van 2016. Er wordt dus in minder cellen Groot zee gras aangetroffen. De bedekking ervan is ijl en is nooit hoger dan 1% gerapporteerd. Omdat de bedekking nooit hoger is dan 1% wordt er voor Groot zee gras geen biomassa bepaald in 2019. De werkelijke biomassa van Groot zee gras op de Plaat van Oude Tonge en in de Oosterschelde is dus erg laag.



### *Snavelruppia*

Snavelruppia is in 2019 net als in 2016 alleen in het deelgebied Plaat van Oude Tonge aangetroffen. Figuur 4-4 toont het bruto en netto areal van Snavelruppia op de Plaat van Oude Tonge en daarmee de gehele Oosterschelde.



Figuur 4-4: Totale areaal van Snavelruppia op de Plaat van Oude Tonge in 2016 en 2019.

Het areaal van Snavelruppia laat in 2019 een lichte toename zien ten opzichte van 2016 in zowel het bruto als netto areaal. Verder onderzoek naar de verandering van leefomstandigheden van deze plant is noodzakelijk, om deze toename te kunnen duiden.

Voor Snavelruppia wordt geen biomassa gerapporteerd. Sinds 2013 zijn er voor Snavelruppia nooit bedekkingen vastgelegd die groter waren dan 3% bedekking. De biomassa van Snavelruppia is dan ook erg laag en is niet bepaald in 2019.

#### **4.3 Kaarten en statistieken**

In bijlage 3 zijn de bedekkingskaarten van Klein zeegras, Groot zeegras en Snavelruppia gepresenteerd. Hierbij zijn alleen de kaarten gepresenteerd waarin een bedekking is gevonden voor een van de drie soorten.

In bijlage 4 is een overzicht gegeven van de arealen per bedekkingsklasse en de biomassa voor Klein- en Groot zeegras in 2019. Ook wordt per deelgebied het totale oppervlakte en de totale oppervlakte waar de bedekking groter was van vijf procent per soort gepresenteerd. Ook is het totale areaal per soort in 2019 weergegeven.

Daarnaast is de biomassa per soort (Klein- en Groot zeegras), per deelgebied weergegeven. Voor de biomassabepaling worden alleen cellen met een bedekking groter dan één procent meegenomen. Ook is de totale biomassa voor de Oosterschelde en Westerschelde in 2019 weergegeven.

## 4.4 Discussie

### 4.4.1 *Karteermethodiek*

De karteerperiode is gelijk aan de karteerperiode van de vorige jaargangen waarin het Zeegras is opgenomen. Ook is de methodiek gelijk aan die in voorgaande jaren. Er is in het veld eens per 2 à 3 dagen aandacht besteed aan het schatten van bedekkingen. Hierbij zijn er geen significante verschillen tussen waarnemers gevonden. Daarnaast is er met een continue samenstelling van het team van waarnemers gewerkt, wat helpt om eventuele afwijkingen te minimaliseren. Daarom is de vergelijking met voorgaande jaargangen mogelijk.

### 4.4.2 *Opwerking van gegevens*

De berekeningen zijn op een gelijke manier uitgevoerd als in 2016 en uitgevoerd conform de productspecificatie van Rijkswaterstaat (Kers *et al.*, 2017), aangezien de resultaten opnieuw zijn bepaald met behulp van de historische zeegras dataset en deze resultaten ook gelijk zijn met de resultaten in het rapport van Koeman en Bijkerk (2016).

### 4.4.3 *Berekening van de arealen*

Bij het berekenen van de netto arealen wordt gebruik gemaakt van klassenmidden. Dit betekent dat het areaal wordt bepaald door het klasse midden te nemen. Vooral bij zeer lage dichtheden beneden een bedekking van 1% wordt het klassemidden 0,5% genomen. Het komt echter vaak voor dat de werkelijke bedekking in het vak maar enkele kleine plukjes betreft, waardoor de bedekking vrijwel 0% is. Toch wordt hier een bedekking van 0,5% aan toegekend, waardoor het vermoeden is, dat bij zeer lage bedekkingen in het veld, uiteindelijk een overschatting wordt gedaan bij de bepaling van het netto areaal.

### 4.4.4 *Aanwezigheid van Zeesla en draadwier*

De aanwezigheid van Zeesla zorgt er soms voor dat de opname van Zeegras en Snavelruppia moeizaam verloopt. Het voorkomen van Zeesla, draadwier en plaatsen waar water blijft staan kan de waarneming beïnvloeden. Door intensief rond te lopen in deze gebieden is zoveel mogelijk getracht om alle aanwezige planten in kaart te brengen.

## 5 Literatuur

Eurofins AquaSense, 2019. MWTL 2019 Veldrapportage Zeegraskartering. Rijkswaterstaat, CIV, Delft.

Koeman en Bijkerk B.V., 2016. Zeegraskartering MWTL 2016 Oosterschelde en Westerschelde. Rijkswaterstaat, CIV, Delft.

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

Kers, A.S., M. van Splunder, A. Groeneweg en J.W. Bergwerff, 2017, productspecificatie Zeegraskartering, versie 2.33, 3 april 2017.

# Bijlage I: Metadata

## Algemeen

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Titel:</b>                      | Zeegraskartering MWTL Deltagebied, meetjaar 2019  |
| <b>Naam gebied:</b>                | Oosterschelde en Westerschelde  |
| <b>Oppervlakte:</b>                | 562,44 hectare gekarteerd (waarvan 195,92 hectare begroeid)   |
| <b>Toepassingschaal:</b>           | 1 : 10.000  |
| <b>Gebruikt Topobestand:</b>       | BRT-Top10 NL (kadaster)   |
| <b>Veldwerk:</b>                   | 22 juli 2019 – 19 september 2019  |
| <b>ArcGIS bestanden:</b>           | Zeegraskartering_Delta_2019_vlak_incl_KRW_notatie.shp   |
| <b>Excel bestanden:</b>            | 31128920_Zeegraskartering_MWTL_2019_v01   |
| <b>Inwinnende organisatie(s):</b>  | Eurofins AquaSense en The Fieldwork Company   |
| <b>Eigenaar eindproduct(en):</b>   | Rijkswaterstaat   |
| <b>Beheerder eindproduct(en):</b>  | RWS Centrale informatievoorziening, Delft   |
| <b>Leverancie eindproduct(en):</b> | Servicedesk Data: <a href="mailto:servicedesk-data@rws.nl">servicedesk-data@rws.nl</a>  |
| <b>Extra documentatie:</b>         | <a href="https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/indicatoren-voor-waterkwaliteit/zeegras/zeegraskartering.aspx">https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/indicatoren-voor-waterkwaliteit/zeegras/zeegraskartering.aspx</a> |
| <b>Bureau rapportnummer</b>        | J00002643 - zeegraskartering  |

## Gebiedsspecifiek

| #  | Deelgebied           | Oppervlakte gekarteerd (ha) | Oppervlakte begroeid (ha) |
|----|----------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1  | Kattendijke          | 8,12                        | 2,08                      |
| 2  | Krabbenkreek         | 37,36                       | 6,2                       |
| 3  | Mastgat              | 1                           | 0                         |
| 4  | Oesterdam            | 19,64                       | 2,56                      |
| 5  | Plaat van Oude Tonge | 16,12                       | 3,12                      |
| 6  | Slikken van Dortsman | 68,24                       | 12,8                      |
| 7  | Slikken van Kats     | 3,4                         | 0,4                       |
| 8  | Slikken van Viane    | 82,68                       | 13,2                      |
| 9  | Yerseke              | 36,52                       | 14,36                     |
| 10 | Zandkreek            | 11,04                       | 5,8                       |
| 11 | Zuid-Beveland        | 267,76                      | 132,8                     |
| 12 | Sloehaven            | 10,56                       | 2,6                       |

## Bijlage II: Zeegras en/of Ruppikaarten per deelgebied

In deze bijlage worden alle zeegrasbedekkingen in kaart per deelgebied weergegeven. In de tabel hieronder is aangegeven welke kaarten er van ieder deelgebied zijn gepresenteerd. Deelgebieden die niet in één kaartbeeld kunnen worden gepresenteerd zijn met volgnummers weergegeven.

Er worden in deze bijlage geen kaartbeelden gepresenteerd waar geen bedekking is gevonden.

| #  | Deelgebied           | Klein Zeegras<br>ZOSNOL | Groot zeegras<br>ZOSMAR | Snavelruppia<br>RUPMAR |
|----|----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1  | Kattendijke          | k                       |                         |                        |
| 2  | Krabbenkreek         | e, f                    |                         |                        |
| 3  | Mastgat              | d                       |                         |                        |
| 4  | Oesterdam            | p                       |                         |                        |
| 5  | Plaat van Oude Tonge |                         | a                       | b                      |
| 6  | Slikken van Dortsman | g, h                    |                         |                        |
| 7  | Slikken van Kats     | i                       |                         |                        |
| 8  | Slikken van Viane    | c                       |                         |                        |
| 9  | Yerseke              | l                       |                         |                        |
| 10 | Zandkreek            | j                       |                         |                        |
| 11 | Zuid-Beveland        | m, n, o                 |                         |                        |
| 12 | Sloehaven            | q                       |                         |                        |

54000

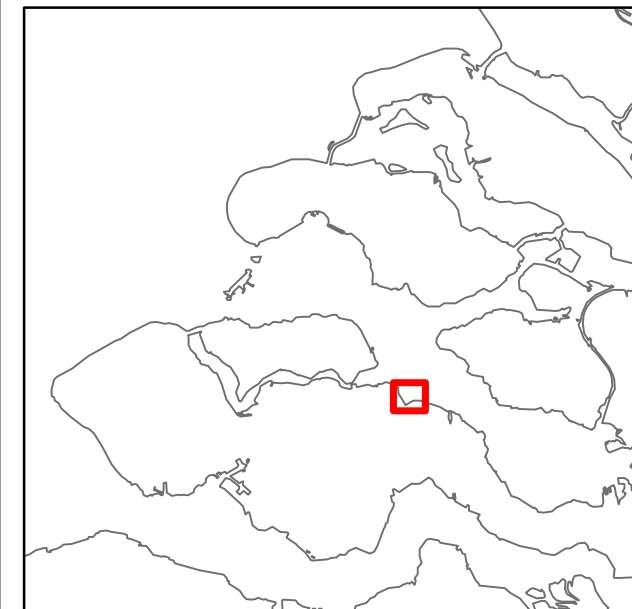
55000

56000








### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

k Kattendijke



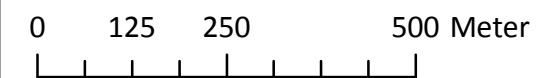
### Klein zeegras

-  0% bedekking
-  > 0 - 5% bedekking
-  > 5 - 20% bedekking
-  > 20 - 40% bedekking
-  > 40 - 60% bedekking
-  > 60 - 80% bedekking
-  > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



396000

395000

394000

54000

55000

56000

65000

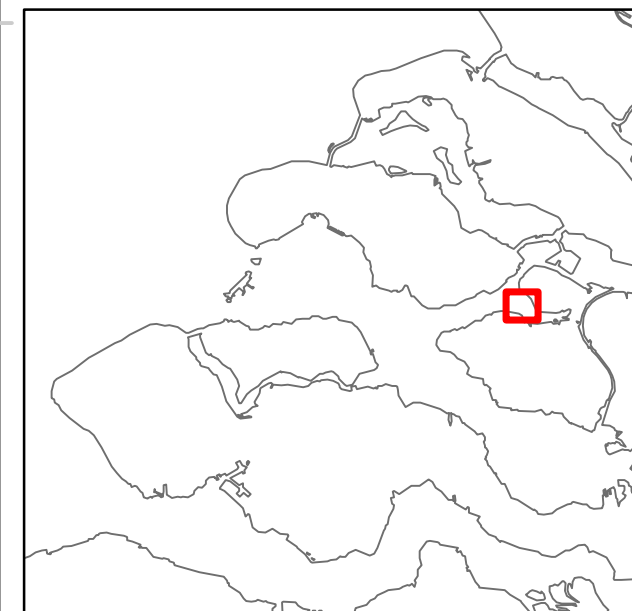
66000

67000








### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

e Krabbenkreek 1/2



### Klein zeegras

-  0% bedekking
-  > 0 - 5% bedekking
-  > 5 - 20% bedekking
-  > 20 - 40% bedekking
-  > 40 - 60% bedekking
-  > 60 - 80% bedekking
-  > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter



65000

66000

67000

405000

404000

403000

69000

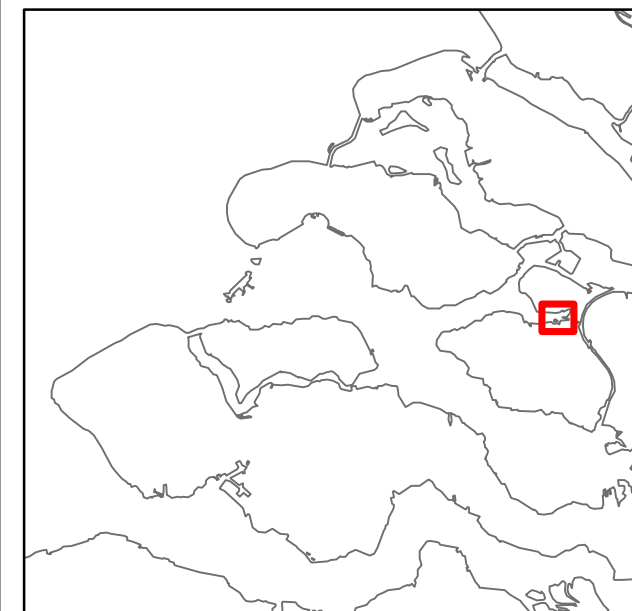
70000

71000

### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

f Krabbenkreek 2/2



### Klein zeegras

- 0% bedekking
- > 0 - 5% bedekking
- > 5 - 20% bedekking
- > 20 - 40% bedekking
- > 40 - 60% bedekking
- > 60 - 80% bedekking
- > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter



69000

70000

71000

404000

403000

402000



62000

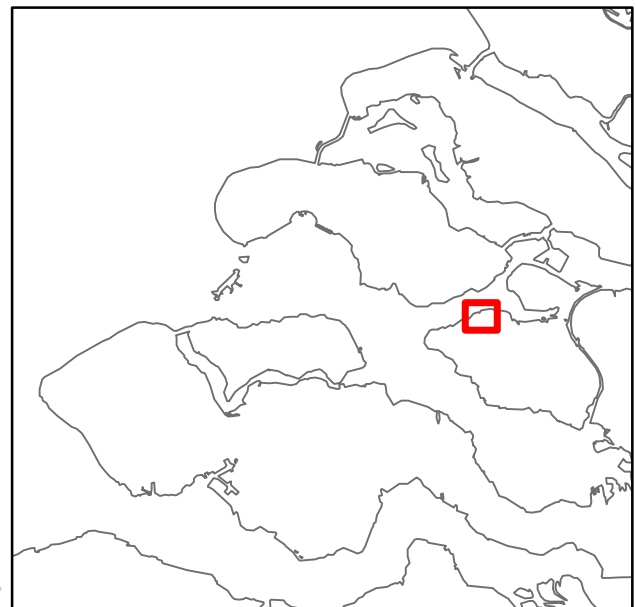
63000

64000

### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

d Mastgat

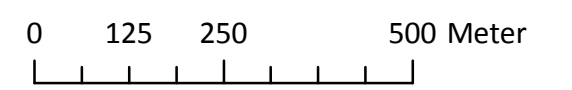


### Klein zeegras

- 0% bedekking
- > 0 - 5% bedekking
- > 5 - 20% bedekking
- > 20 - 40% bedekking
- > 40 - 60% bedekking
- > 60 - 80% bedekking
- > 80 - 100% bedekking

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



62000

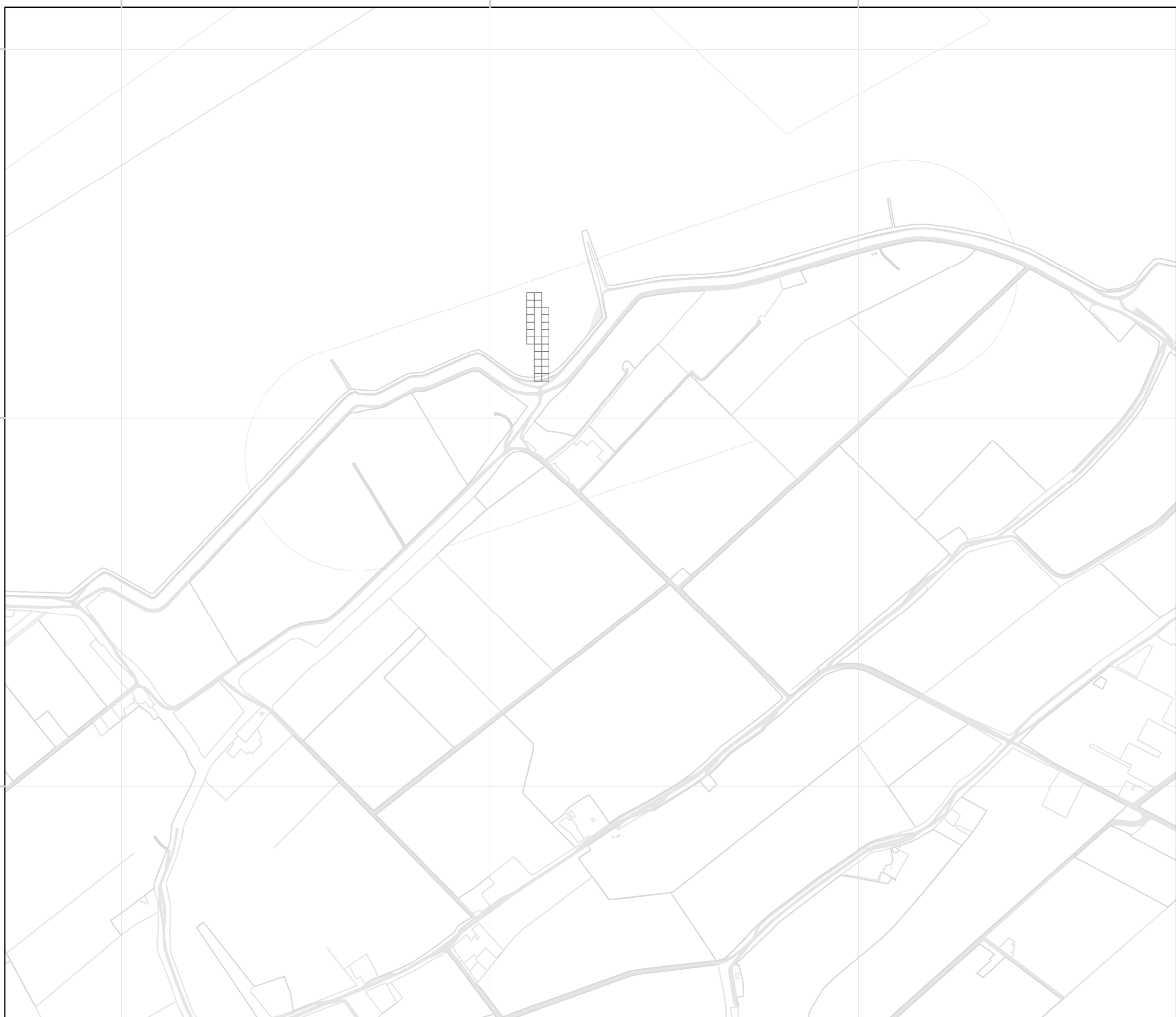
63000

64000

404000

403000

402000



73000

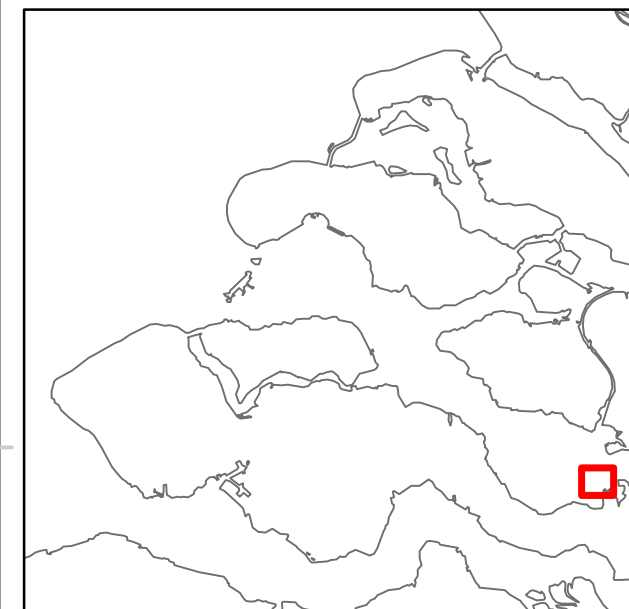
74000

75000








### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

p Oesterdam



### Klein zeegras

-  0% bedekking
-  > 0 - 5% bedekking
-  > 5 - 20% bedekking
-  > 20 - 40% bedekking
-  > 40 - 60% bedekking
-  > 60 - 80% bedekking
-  > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter



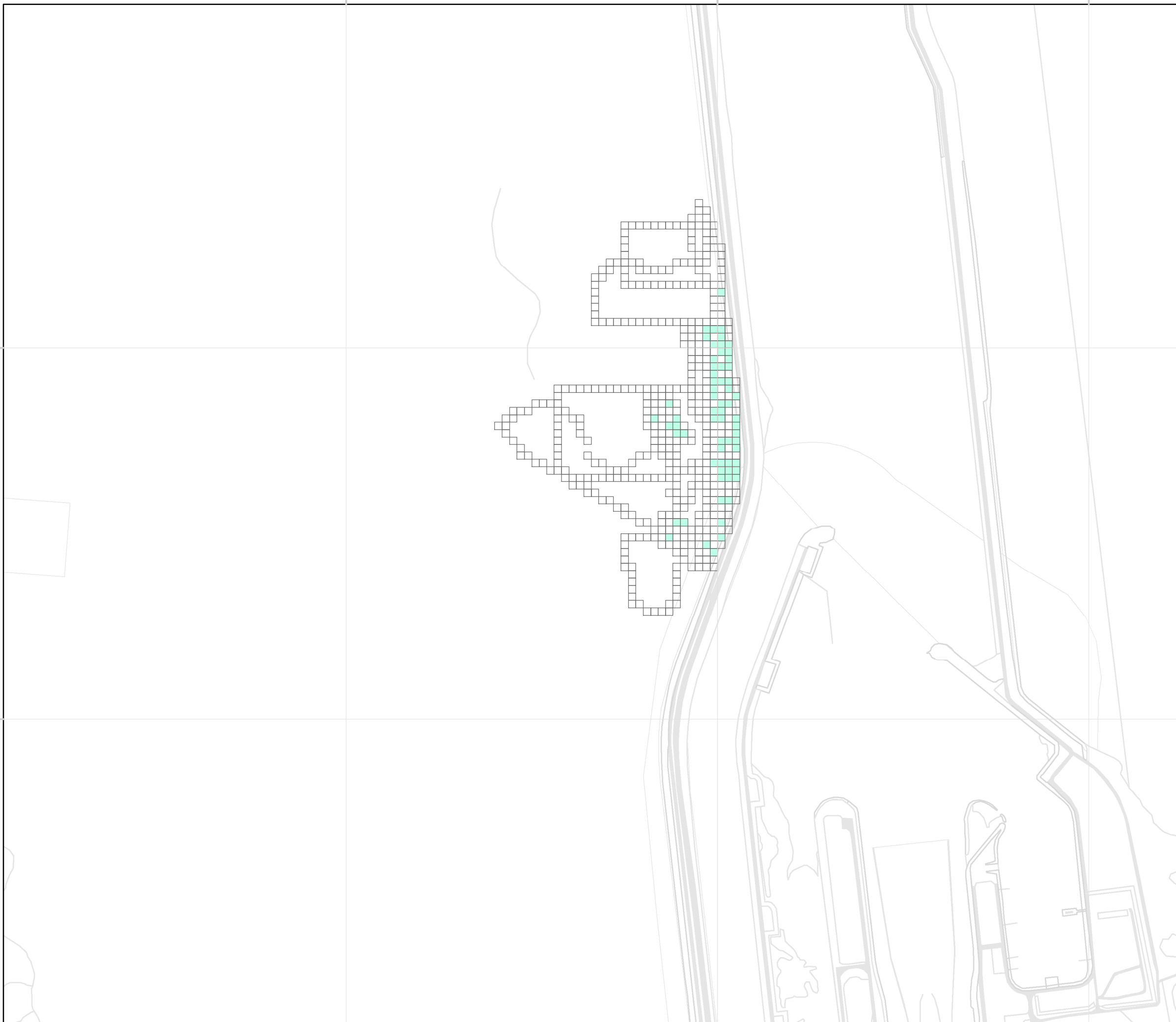
73000

74000

75000

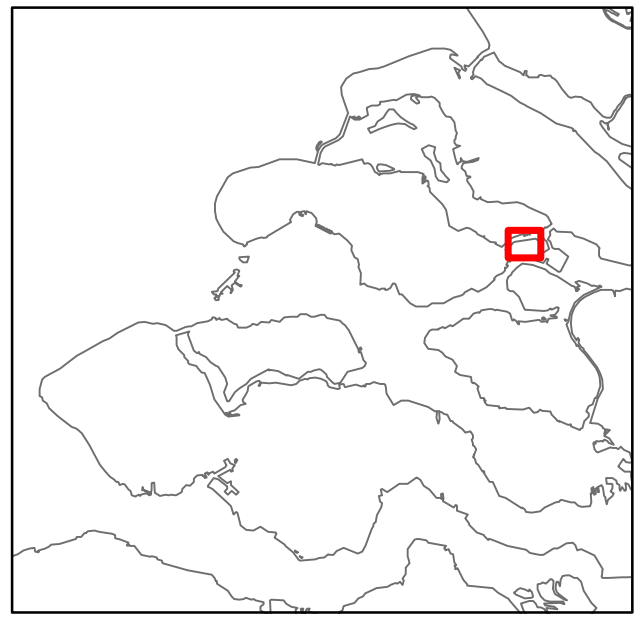
387000

386000





**Zeegraskartering 2019**  
Bijlage 2  
a Plaat van Oude Tonge



**Groot zeegras**

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

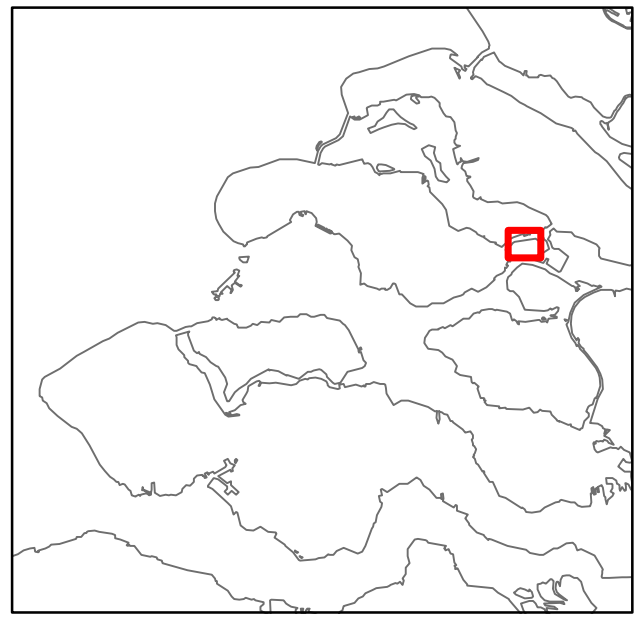
Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000  
Auteur: Eurofins AquaSense

0 125 250 500 Meter



**Zeegraskartering 2019**  
Bijlage 2  
b Plaat van Oude Tonge



**Snavelruppia**

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

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000  
Auteur: Eurofins AquaSense

0 125 250 500 Meter

**Zeegraskartering 2019**  
Bijlage 2  
g Slikken van Dortsman west



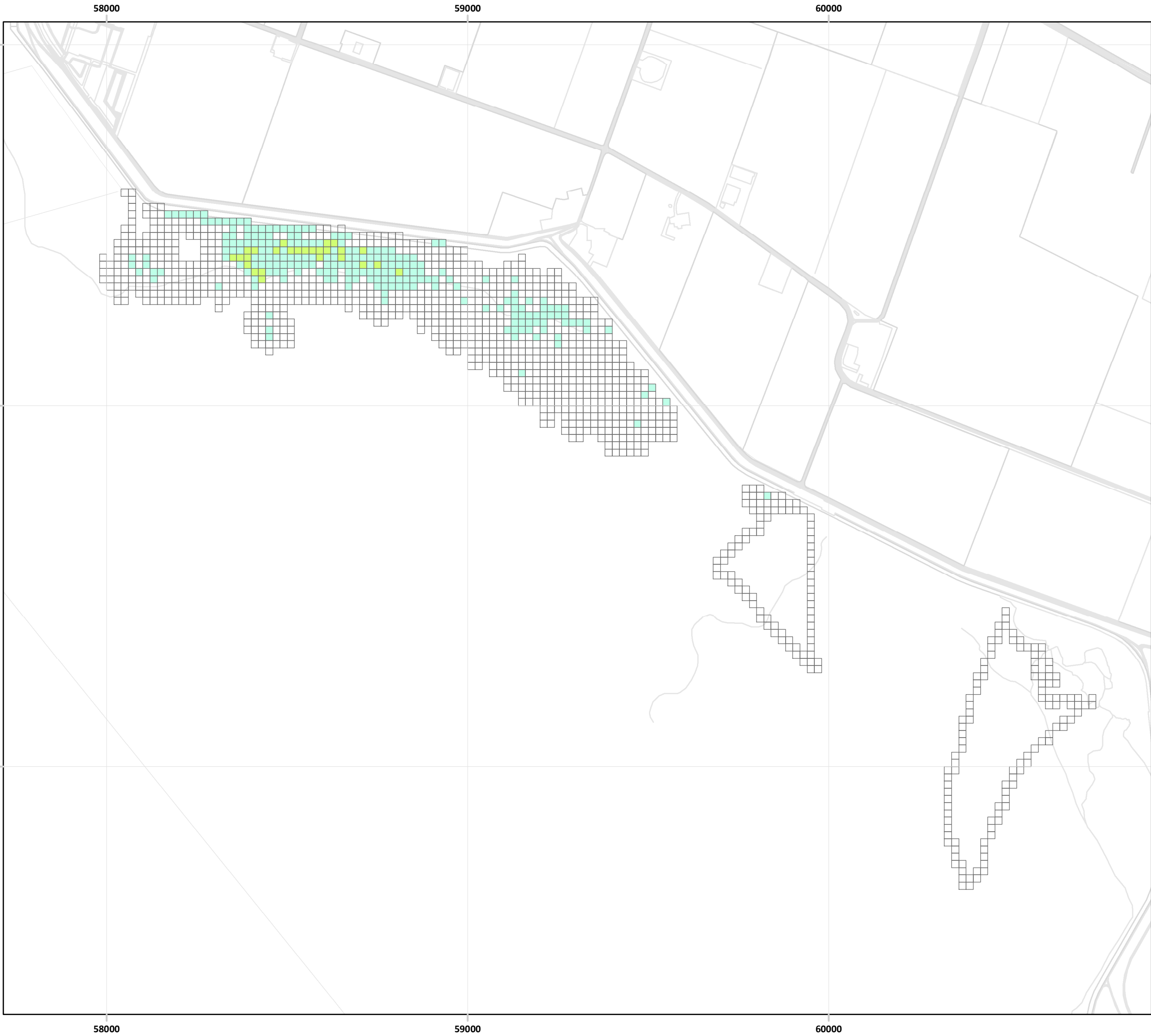
**Klein zeegras**

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

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000  
Auteur: Eurofins AquaSense

0 125 250 500 Meter





62000

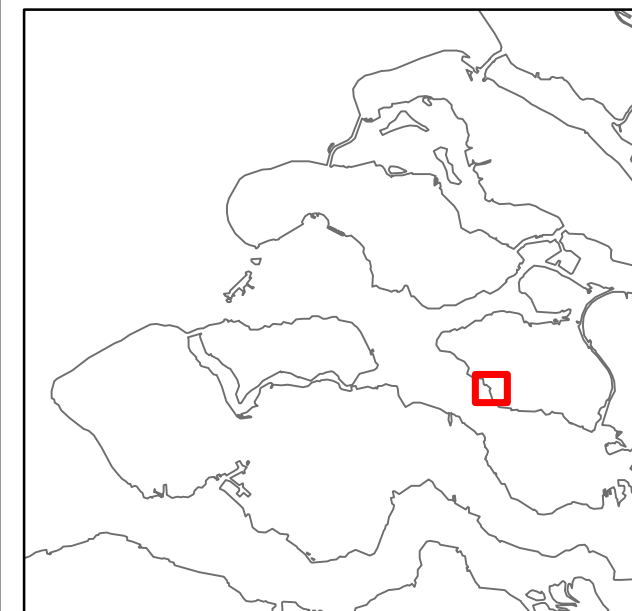
63000

64000

### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

h Slikken van Dortsman oost



### Klein zeegras

- 0% bedekking
- > 0 - 5% bedekking
- > 5 - 20% bedekking
- > 20 - 40% bedekking
- > 40 - 60% bedekking
- > 60 - 80% bedekking
- > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter



62000

63000

64000

397000

396000

395000

50000

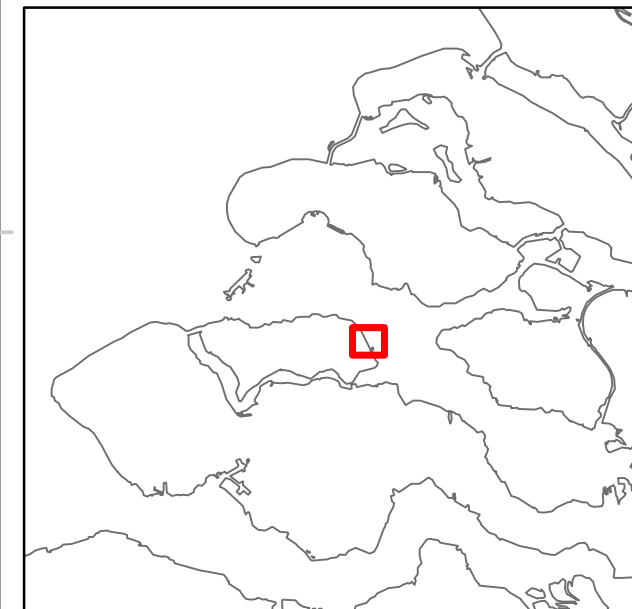
51000

52000

### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

i Slikken van Kats



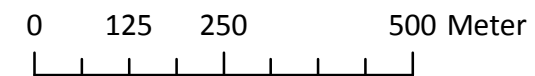
### Klein zeegras

- 0% bedekking
- > 0 - 5% bedekking
- > 5 - 20% bedekking
- > 20 - 40% bedekking
- > 40 - 60% bedekking
- > 60 - 80% bedekking
- > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



401000

400000

399000

50000

51000

52000

60000

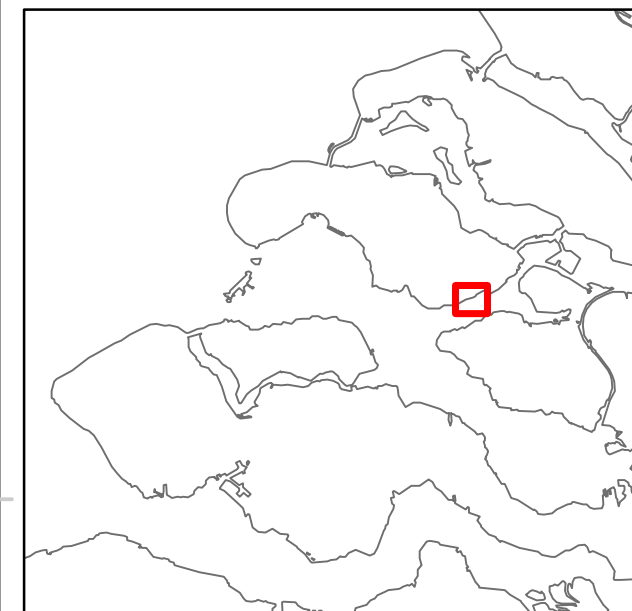
61000

62000

### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

c Slikken van Viane



#### Klein zeegras

- 0% bedekking
- > 0 - 5% bedekking
- > 5 - 20% bedekking
- > 20 - 40% bedekking
- > 40 - 60% bedekking
- > 60 - 80% bedekking
- > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter



405000

404000

60000

61000

62000



# Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

I Yerseke



## Klein zeegras

- 0% bedekking
- > 0 - 5% bedekking
- > 5 - 20% bedekking
- > 20 - 40% bedekking
- > 40 - 60% bedekking
- > 60 - 80% bedekking
- > 80 - 100% bedekking

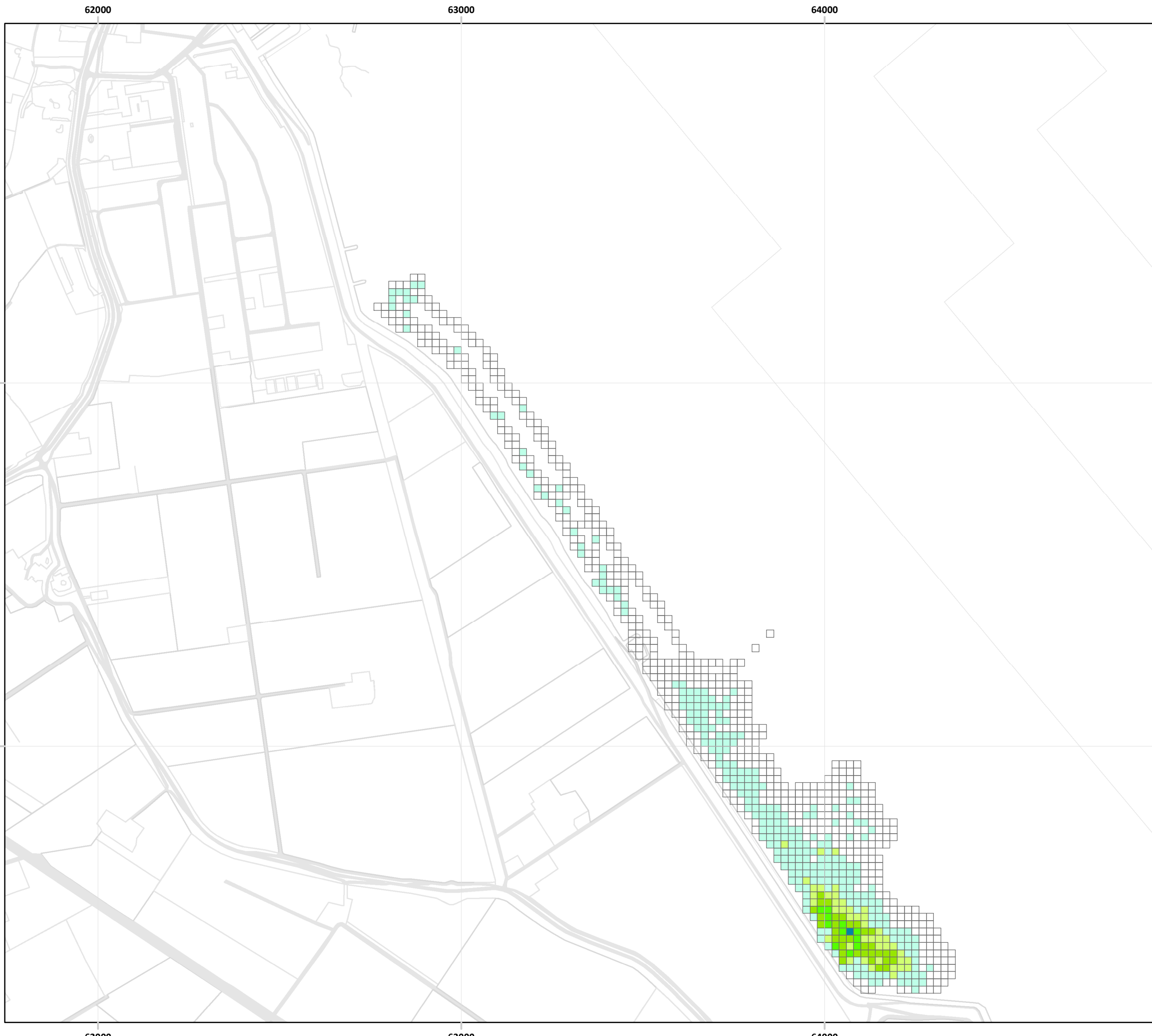
Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter



50000

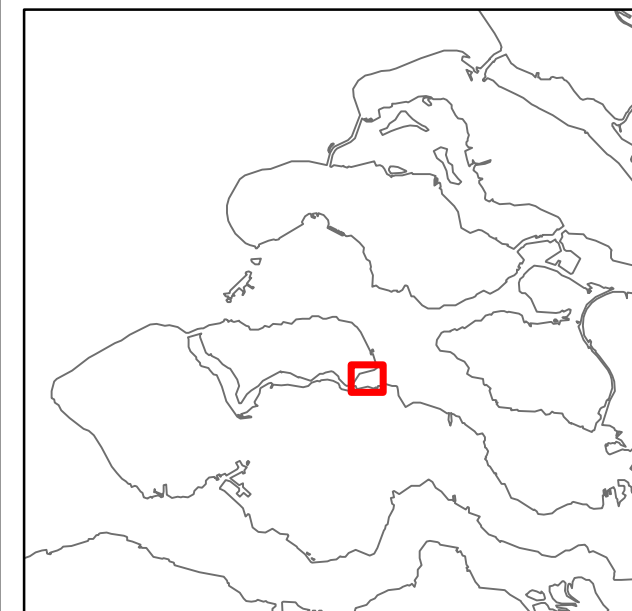
51000

52000

### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

j Zandkreek noord/zuid



### Klein zeegras

- 0% bedekking
- > 0 - 5% bedekking
- > 5 - 20% bedekking
- > 20 - 40% bedekking
- > 40 - 60% bedekking
- > 60 - 80% bedekking
- > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter



50000

51000

52000

398000

397000

396000

65000

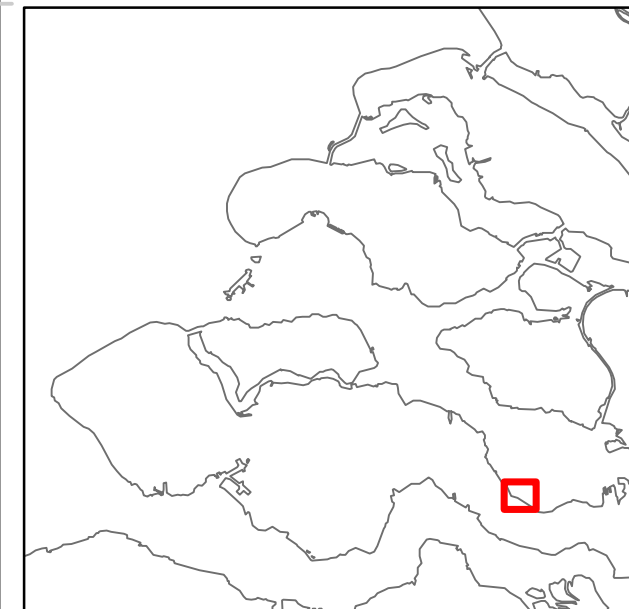
66000

67000

### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

m Zuid-Beveland 1/3



### Klein zeegras

- 0% bedekking
- > 0 - 5% bedekking
- > 5 - 20% bedekking
- > 20 - 40% bedekking
- > 40 - 60% bedekking
- > 60 - 80% bedekking
- > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter



65000

66000

67000

386000

385000

384000

65000

66000

67000

68000

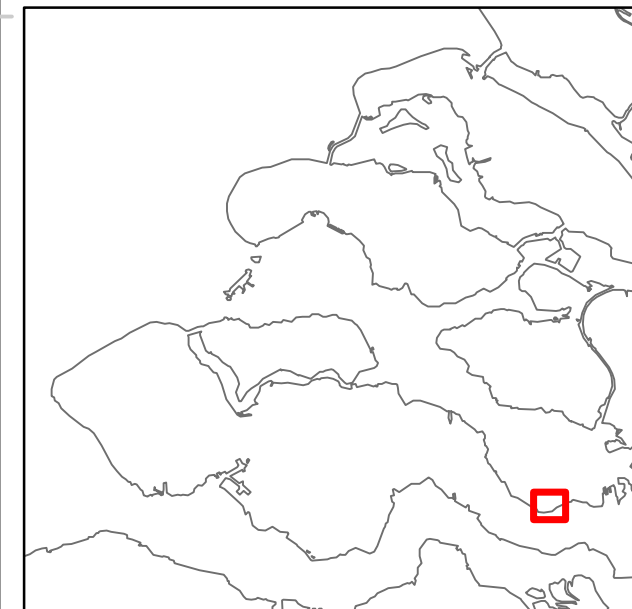
69000

70000

### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

n Zuid-Beveland 2/3



### Klein zeegras

- 0% bedekking
- > 0 - 5% bedekking
- > 5 - 20% bedekking
- > 20 - 40% bedekking
- > 40 - 60% bedekking
- > 60 - 80% bedekking
- > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter



385000

384000

383000

68000

69000

70000

70000

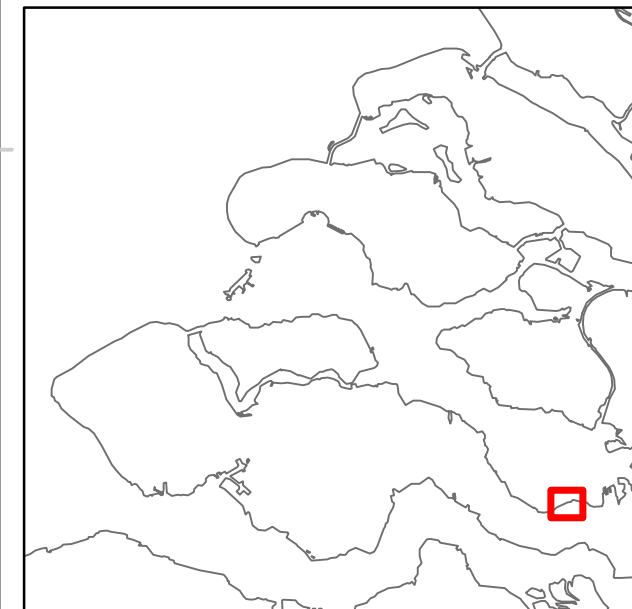
71000

72000

### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

o Zuid-Beveland 3/3



### Klein zeegras

- 0% bedekking
- > 0 - 5% bedekking
- > 5 - 20% bedekking
- > 20 - 40% bedekking
- > 40 - 60% bedekking
- > 60 - 80% bedekking
- > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter



70000

71000

72000

385000

384000

383000



34000

35000

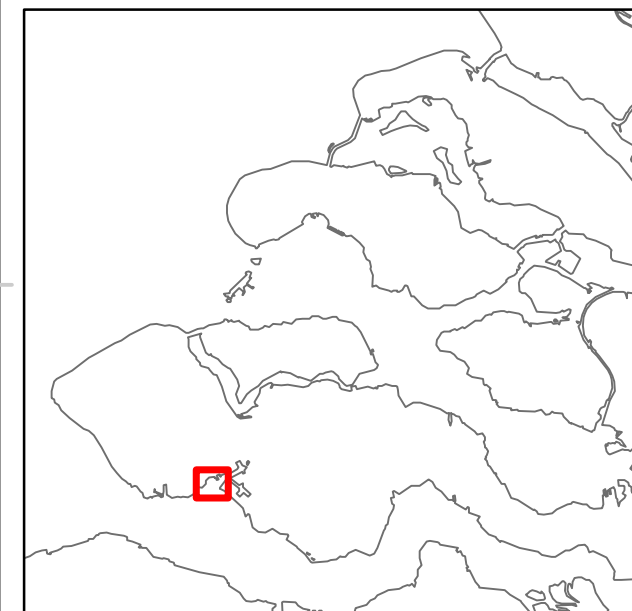
36000

37000








### Zeegraskartering 2019

Bijlage 2

q Sloehaven



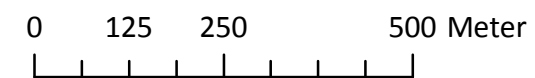
### Klein zeegras

-  0% bedekking
-  > 0 - 5% bedekking
-  > 5 - 20% bedekking
-  > 20 - 40% bedekking
-  > 40 - 60% bedekking
-  > 60 - 80% bedekking
-  > 80 - 100% bedekking

Bron ondergrond: BRT - TOP10 NL

Kaartschaal: 1:10.000

Auteur: Eurofins AquaSense



34000

35000

36000

37000

387000

386000

385000

## Bijlage III: Overzicht statistieken per gebied

| Klein zee gras 2019       | Oppervlakte (ha) per bedekkingsklasse (in %) |              |            |             |             |          | Opp. Totaal  | Opp. Totaal  | Aantal cellen | KRWlichaam    |
|---------------------------|--|--------------|------------|-------------|-------------|----------|--------------|--------------|---------------|---------------|
|                           | >0-5   | 5-20         | 20-40      | 40-60       | 60-80       | 80-100   |              |              |               |               |
| (DEEL)GEBIED              |  |              |            |             |             |          |              |              |               |               |
| Kattendijke               | 1,56   | 0,36         | 0,16       | 0           | 0           | 0        | 0,52         | 2,08         | 52            | Oosterschelde |
| Krabbenkreek              | 6,2  | 0            | 0          | 0           | 0           | 0        | 0            | 6,2          | 155           | Oosterschelde |
| Mastgat                   | 0  | 0            | 0          | 0           | 0           | 0        | 0            | 0            | 0             | Oosterschelde |
| Oesterdam                 | 2,56   | 0            | 0          | 0           | 0           | 0        | 0            | 2,56         | 64            | Oosterschelde |
| Plaat van Oude Tonge      | 0  | 0            | 0          | 0           | 0           | 0        | 0            | 0            | 0             | Oosterschelde |
| Slikken van Dortsman      | 11,52  | 1,28         | 0          | 0           | 0           | 0        | 1,28         | 12,8         | 320           | Oosterschelde |
| Slikken van Kats          | 0,4  | 0            | 0          | 0           | 0           | 0        | 0            | 0,4          | 10            | Oosterschelde |
| Slikken van Viane         | 12,24  | 0,92         | 0,04       | 0           | 0           | 0        | 0,96         | 13,2         | 330           | Oosterschelde |
| Yerseke                   | 10,88  | 1,68         | 1,32       | 0,44        | 0,04        | 0        | 3,48         | 14,36        | 359           | Oosterschelde |
| Zandkreek                 | 4,56   | 0,6          | 0,28       | 0,28        | 0,08        | 0        | 1,24         | 5,8          | 145           | Oosterschelde |
| Zuid-Beveland             | 124,44                                       | 7,4          | 0,8        | 0,16        | 0           | 0        | 8,36         | 132,8        | 3320          | Oosterschelde |
| Sloehaven                 | 2,6  | 0            | 0          | 0           | 0           | 0        | 0            | 2,6          | 65            | Westerschelde |
| <b>TOTAAL Deltagebied</b> | <b>176,96</b>                                | <b>12,24</b> | <b>2,6</b> | <b>0,88</b> | <b>0,12</b> | <b>0</b> | <b>15,84</b> | <b>192,8</b> | <b>4820</b>   |               |

| Groot zee gras 2019       | Oppervlakte (ha) per bedekkingsklasse (in %) |          |          |          |          |          | Opp. Totaal | Opp. Totaal | Aantal cellen | KRWlichaam    |
|---------------------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|---------------|---------------|
|                           | >0-5   | 5-20     | 20-40    | 40-60    | 60-80    | 80-100   |             |             |               |               |
| (DEEL)GEBIED              |  |          |          |          |          |          |             |             |               |               |
| Kattendijke               | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 0           | 0             | Oosterschelde |
| Krabbenkreek              | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 0           | 0             | Oosterschelde |
| Mastgat                   | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 0           | 0             | Oosterschelde |
| Oesterdam                 | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 0           | 0             | Oosterschelde |
| Plaat van Oude Tonge      | 2,56   | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 2,56        | 64            | Oosterschelde |
| Slikken van Dortsman      | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 0           | 0             | Oosterschelde |
| Slikken van Kats          | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 0           | 0             | Oosterschelde |
| Slikken van Viane         | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 0           | 0             | Oosterschelde |
| Yerseke                   | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 0           | 0             | Oosterschelde |
| Zandkreek                 | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 0           | 0             | Oosterschelde |
| Zuid-Beveland             | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 0           | 0             | Oosterschelde |
| Sloehaven                 | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0           | 0           | 0             | Westerschelde |
| <b>TOTAAL Deltagebied</b> | <b>2,56</b>                                  | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>    | <b>2,56</b> | <b>64</b>     |               |

| Snavelruppia 2019         | Oppervlakte (ha) per bedekkingsklasse (in %) |          |          |          |          |          | Opp. Totaal >5% (ha) | Opp. Totaal (ha) | Aantal cellen begroeid | KRWlichaam    |
|---------------------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|------------------|------------------------|---------------|
|                           | >0-5   | 5-20     | 20-40    | 40-60    | 60-80    | 80-100   |                      |                  |                        |               |
| (DEEL)GEBIED              |  |          |          |          |          |          |                      |                  |                        |               |
| Kattendijke               | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0                | 0                      | Oosterschelde |
| Krabbenkreek              | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0                | 0                      | Oosterschelde |
| Mastgat                   | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0                | 0                      | Oosterschelde |
| Oesterdam                 | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0                | 0                      | Oosterschelde |
| Plaat van Oude Tonge      | 0,88   | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0,88             | 22                     | Oosterschelde |
| Slikken van Dortsman      | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0                | 0                      | Oosterschelde |
| Slikken van Kats          | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0                | 0                      | Oosterschelde |
| Slikken van Viane         | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0                | 0                      | Oosterschelde |
| Yerseke                   | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0                | 0                      | Oosterschelde |
| Zandkreek                 | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0                | 0                      | Oosterschelde |
| Zuid-Beveland             | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0                | 0                      | Oosterschelde |
| Sloehaven                 | 0  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                    | 0                | 0                      | Westerschelde |
| <b>TOTAAL Deltagebied</b> | <b>0,88</b>                                  | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>             | <b>0,88</b>      | <b>22</b>              |               |

| (DEEL)GEBIED              | Biomassa zee gras (ADG g) |                |                 | KRW Waterlichaam |
|---------------------------|---------------------------|----------------|-----------------|------------------|
|                           | Klein zee gras            | Groot zee gras | zee gras totaal |                  |
| Kattendijke               | 85782                     | 0              | 85782           | Oosterschelde    |
| Krabbenkreek              | 1044                      | 0              | 1044            | Oosterschelde    |
| Mastgat                   | 0                         | 0              | 0               | Oosterschelde    |
| Oesterdam                 | 0                         | 0              | 0               | Oosterschelde    |
| Plaat van Oude Tonge      | 0                         | 0              | 0               | Oosterschelde    |
| Slikken van Dortsman      | 156078                    | 0              | 156078          | Oosterschelde    |
| Slikken van Kats          | 2088                      | 0              | 2088            | Oosterschelde    |
| Slikken van Viane         | 115188                    | 0              | 115188          | Oosterschelde    |
| Yerseke                   | 758814                    | 0              | 758814          | Oosterschelde    |
| Zandkreek                 | 331122                    | 0              | 331122          | Oosterschelde    |
| Zuid-Beveland             | 1656306                   | 0              | 1656306         | Oosterschelde    |
| Sloehaven                 | 1044                      | 0              | 1044            | Westerschelde    |
| <b>TOTAAL Deltagebied</b> | <b>3107466</b>            | <b>0</b>       | <b>3107466</b>  |                  |



## Bijlage IV: Veldfoto's

| #  | Deelgebied                                  | fotonaam | fotonaam   |
|----|---|----------|--|
| 1  | Kattendijke                                 | 1        | Kattendijke_Foto_01                                    |
|    |   | 2        | Kattendijke_Foto_02_Klein zeegras_Bed10-20prc          |
|    |   | 3        | Kattendijke_Foto_03_Klein zeegras_Bed20-30prc          |
|    |   | 4        | Kattendijke_Foto_04_Klein zeegras_Bed30-40prc          |
| 2  | Krabbenkreek                                | 5        | Krabbenkreek_Foto_05                                   |
|    |   | 6        | Krabbenkreek_Foto_06                                   |
| 3  | Mastgat                                     | 7        | Mastgat_Foto_07  |
| 4  | Oesterdam                                   | 8        | Oesterdam_Foto_08                                      |
| 5  | Plaat van Oude Tonge                        | 9        | Plaat van Oude Tonge_Foto_09                           |
|    |   | 10       | Plaat van Oude Tonge_Foto_10_Snavelruppia_Bed0-1prc    |
|    |   | 11       | Plaat van Oude Tonge_Foto_11_Groot zeegras_Bed0-1prc   |
|    |   | 12       | Plaat van Oude Tonge_Foto_12_Groot zeegras_Bed0-1prc   |
|    |   | 13       | Plaat van Oude Tonge_Foto_13_Snavelruppia_Bed1-5prc    |
| 6  | Slikken van Dortsman                        | 14       | Slikken van Dortsman_Foto_14                           |
|    |   | 15       | Slikken van Dortsman_Foto_15_Klein zeegras_Bed1-5prc   |
|    |   | 16       | Slikken van Dortsman_Foto_16_Klein zeegras_Bed5-10prc  |
|    |   | 17       | Slikken van Dortsman_Foto_17_Klein zeegras_Bed10-20prc |
| 7  | Slikken van Kats                            | 18       | Slikken van Kats_Foto_18                               |
| 8  | Slikken van Viane                           | 19       | Slikken van Viane_Foto_19                              |
|    |   | 20       | Slikken van Viane_Foto_20_Klein zeegras_Bed0-1prc      |
|    |   | 21       | Slikken van Viane_Foto_21_Klein zeegras_Bed20-30prc    |
| 9  | Yerseke                                     | 22       | Yerseke_Foto_22  |
|    |   | 23       | Yerseke_Foto_23_Klein zeegras_Bed5-10prc               |
|    |   | 24       | Yerseke_Foto_24_Klein zeegras_Bed20-30prc              |
|    |   | 25       | Yerseke_Foto_25_Klein zeegras_Bed40-50prc              |
|    |   | 26       | Yerseke_Foto_26_Klein zeegras_Bed40-50prc              |
|    |   | 27       | Yerseke_Foto_27_Klein zeegras_Bed50-60prc              |
|    |   | 28       | Yerseke_Foto_28_Klein zeegras_Bed60-70prc              |
|    |   | 29       | Yerseke_Foto_29_Klein zeegras_Bed30-40prc              |
|    |   | 30       | Yerseke_Foto_30_Klein zeegras_Bed60-70prc              |
|    |   | 10       | Zandkreek  |
| 32 | Zandkreek_Foto_32_Klein zeegras_Bed40-50prc |          |  |
| 33 | Zandkreek_Foto_33_Klein zeegras_Bed40-50prc |          |  |
| 34 | Zandkreek_Foto_34_Klein zeegras_Bed60-70prc |          |  |
| 11 | Zuid-Beveland                               | 35       | Zuid-Beveland_Foto_35                                  |
|    |   | 36       | Zuid-Beveland_Foto_36                                  |
|    |   | 37       | Zuid-Beveland_Foto_37_Klein zeegras_Bed1-5prc          |
|    |   | 38       | Zuid-Beveland_Foto_38_Klein zeegras_Bed10-20prc        |
|    |   | 39       | Zuid-Beveland_Foto_39_Klein zeegras_Bed5-10prc         |
|    |   | 40       | Zuid-Beveland_Foto_40_Klein zeegras_Bed30-40prc        |
|    |   | 41       | Zuid-Beveland_Foto_41_Klein zeegras_Bed50-60prc        |
| 12 | Sloehaven                                   | 42       | Sloehaven_Foto_42                                      |
|    |   | 43       | Sloehaven_Foto_43                                      |



Foto 1: Kattendijke, Overzichtsfoto, Noordwestelijke richting



Foto 2: Kattendijke, Klein zee gras, bedekking 10 - 20%





Foto 3: Kattendijke, Klein zeegras, bedekking 20 - 30%



Foto 4: Kattendijke, Klein Zeegras, bedekking 30 - 40%





Foto 5: Krabbenkreek, Overzichtsfoto, Westelijke richting



Foto 6: Krabbenkreek, Overzichtsfoto, Zuidelijke richting



Foto 7: Mastgat, Overzichtsfoto, Noordwestelijke richting



Foto 8: Oesterdam, Overzichtsfoto, Zuid-zuidwestelijke richting





Foto 9: Plaat van Oude Tonge, Overzichtsfoto, Westelijke richting



Foto 10: Plaat van Oude Tonge, Snavelruppia, bedekking >0 - 1%





Foto 11: Plaat van Oude Tonge, Groot Zeegrass, bedekking >0 - 1%





Foto 12: Plaat van Oude Tonge, Groot Zeegras, bedekking >0 - 1%



Foto 13: Plaat van Oude Tonge, Snavelruppia, bedekking 1 - 5%





Foto 14: Slikken van Dortsman, Overzichtsfoto, Zuidoostelijke richting



Foto 15: Slikken van Dortsman, Klein zeegras, bedekking 1 - 5%





Foto 16: Slikken van Dortsman, Klein zeegras, bedekking 5 - 10%



Foto 17: Slikken van Dortsman, Klein zeegras, bedekking 10 - 20%





Foto 18: Slikken van Kats, Overzichtsfoto, Noordelijke richting



Foto 19: Slikken van Viane, Overzichtsfoto, Zuidwestelijke richting





Foto 20: Slikken van Viane, Klein zeegras, bedekking >0 - 1%





Foto 21: Slikken van Viane, Klein zeegras, bedekking 20 - 30%



Foto 22: Yerseke, Overzichtsfoto Yerseke, Noordwestelijke richting, bedekking >0 - 1%





Foto 23: Yerseke, Klein Zeegras, bedekking 5 - 10%



Foto 24: Yerseke, Klein zeegras, bedekking 20 - 30%





Foto 25: Yerseke, Klein zeegras, bedekking 40 - 50%

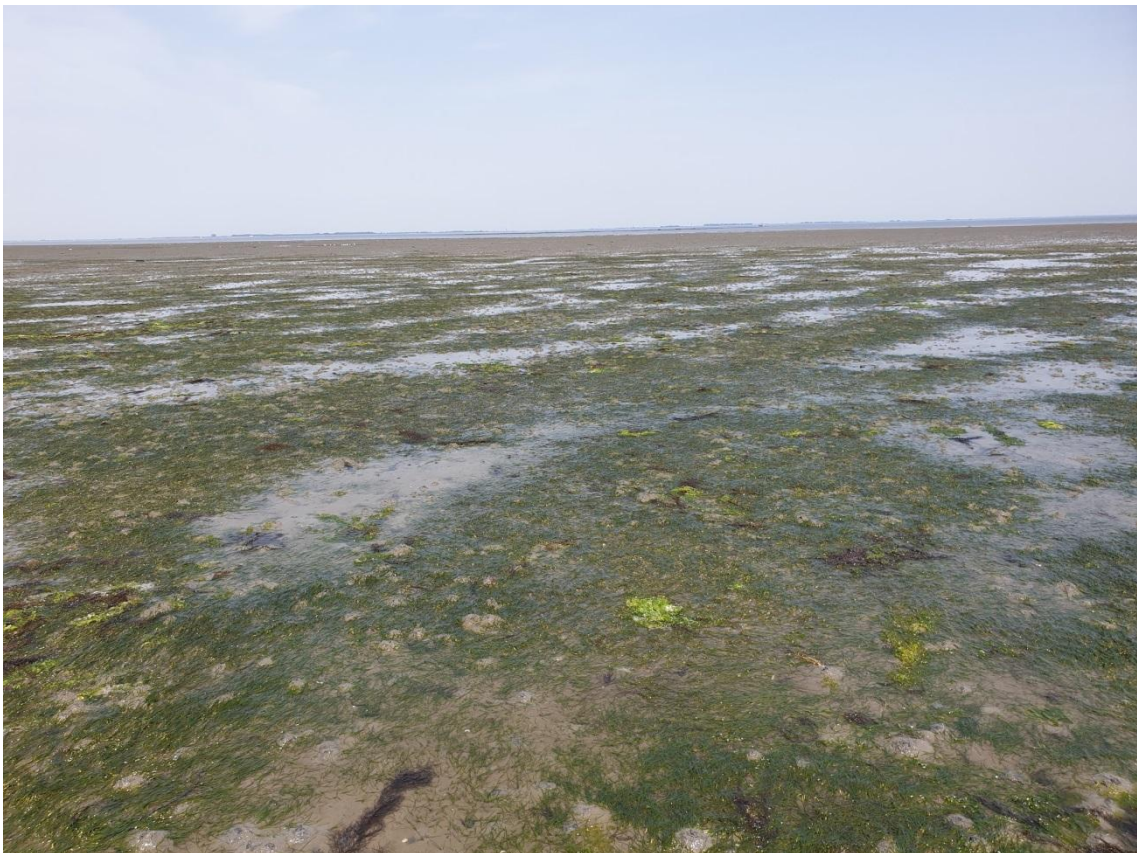


Foto 26: Yerseke, Klein zeegras, bedekking 40 - 50%



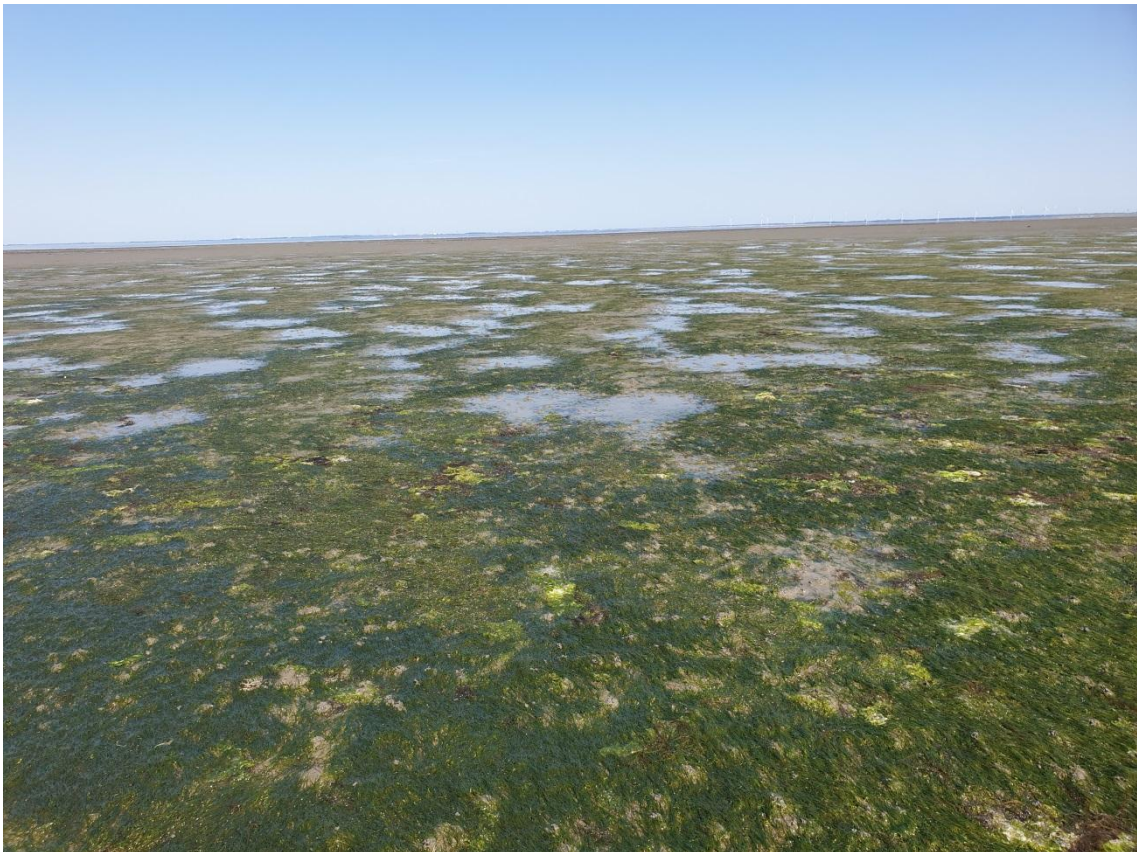


Foto 27: Yerseke, Klein zee gras, bedekking 50 - 60%



Foto 28: Yerseke, Klein zee gras, bedekking 60 - 70%





Foto 29: Yerseke, Klein zee gras, bedekking 30 - 40%

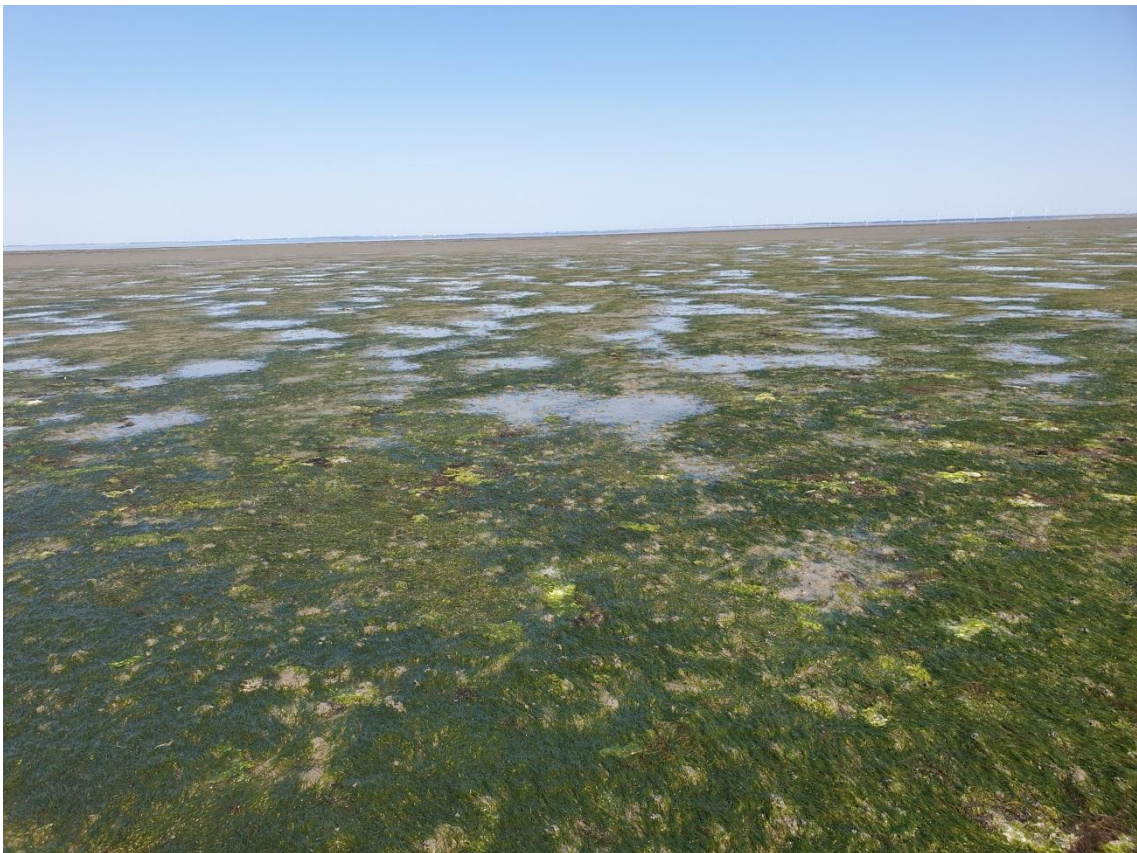


Foto 30: Yerseke, Klein zee gras, bedekking 60 - 70%





Foto 31: Zandkreek, Overzichtsfoto, Noordoostelijke richting



Foto 32: Zandkreek, Klein zeegras, bedekking 40 - 50%



Foto 33: Zandkreek, Klein zee gras, bedekking 40 - 50%



Foto 34: Zandkreek, Klein zee gras, bedekking 60 - 70%





Foto 35: Zuid-Beveland, Overzichtsfoto, Noordwestelijke richting



Foto 36: Zuid-Beveland, Opgeworpen stenen dam





Foto 37: Zuid-Beveland, Klein zee gras, bedekking 1 - 5%

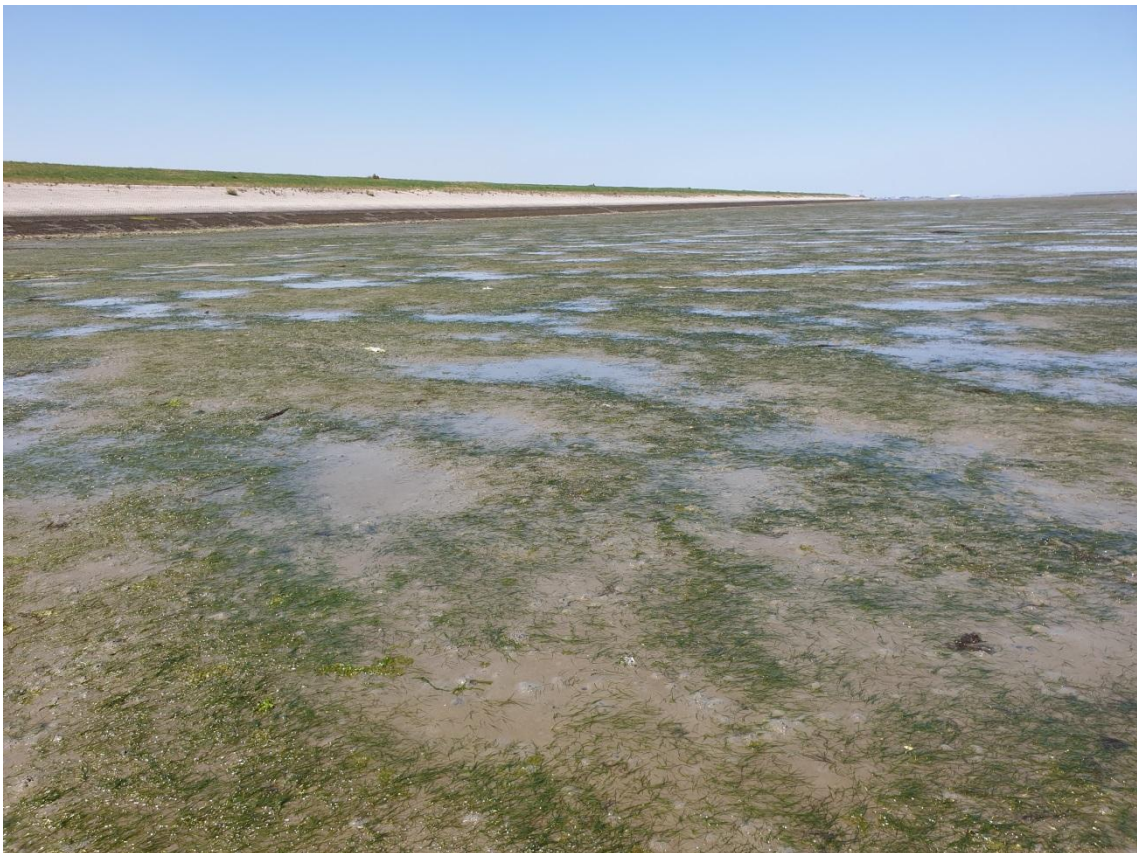


Foto 38: Zuid-Beveland, Klein zee gras, bedekking 10 - 20%





Foto 39: Zuid-Beveland, Klein zeegras, bedekking 5 - 10%



Foto 40: Zuid-Beveland, Klein zeegras, bedekking 30 - 40%





Foto 41: Zuid-Beveland, Klein zeegras, bedekking 50 - 60%



Foto 42: Sloehaven, Overzichtsfoto, Oost-zuidoostelijke richting



Foto 43: Sloehaven, Overzichtsfoto, Zuidoostelijke richting



## Bijlage V: Trendgrafieken

In deze bijlage zijn de arealen voor Klein zeegras, Groot zeegras en Snavelruppia in de jaren 2013, 2016 en 2019 gerapporteerd.

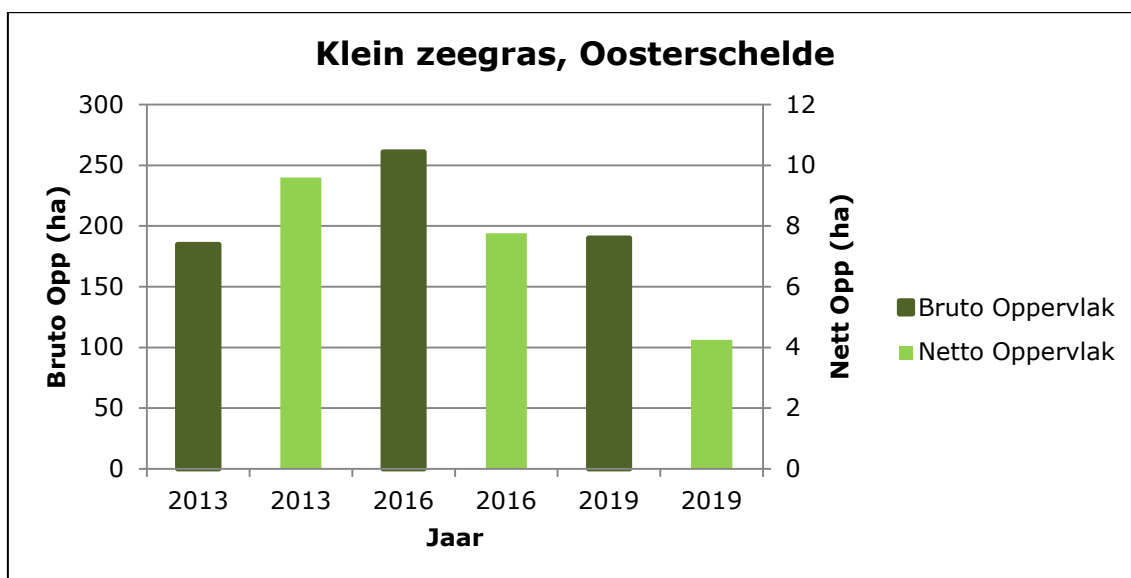
### Toelichting

- In deze bijlage is de historische dataset en de dataset van 2019 gebruikt om de data weer te geven.
- De grafieken worden getoond per KRW waterlichaam, deze zijn ook te vinden in de bijlage 31128920\_Zeegraskartering\_MWTL\_2019\_v01.xlsx.
- Als gevolg van de variabele scope van de inwinning tot 2013 zijn de oppervlakte gegevens onderling niet goed vergelijkbaar en daardoor niet inzichtelijk gemaakt.
- Het bruto areaal per KRW waterlichaam is bepaald voor de meetjaren 2013, 2016 en 2019. Voor deze berekening zijn de bedekkingen opgeschaald naar de bedekkingsklasse waar de gemeten bedekking in valt. Alle cellen waar een bedekking is gevonden (> 0) zijn (per bedekkingsklasse) geteld. Iedere cel is 20 bij 20 meter groot, dit is gelijk aan 0,04 hectare. Het totaal aantal cellen is vermenigvuldigd met 0,04 om tot een bruto areaal in hectares te komen.
- Het netto areaal voor het deltagebied is bepaald voor de meetjaren 2013, 2016 en 2019. Voor deze berekening zijn de bedekkingen opgeschaald naar de klassenmidden van waarde van de bedekkingsklasse waar de gemeten bedekking in valt. Vervolgens is het bedekkingspercentage omgerekend naar de aanwezigheidsfractie (/100). Met deze fractie is het aantal vierkante meter met 100% zeegrasbedekking per hectare bepaald, door de fractie te vermenigvuldigd met 0,04 om tot een netto areaal in hectares te komen.
- Het areaal Groot zeegras en Snavelruppia wordt ook getoond voor KRW waterlichaam Oosterschelde. Deze soorten zijn enkel in 2016 en 2019 aangetroffen in het deelgebied Plaat van Oude Tonge.

## Waterlichaam: Oosterschelde

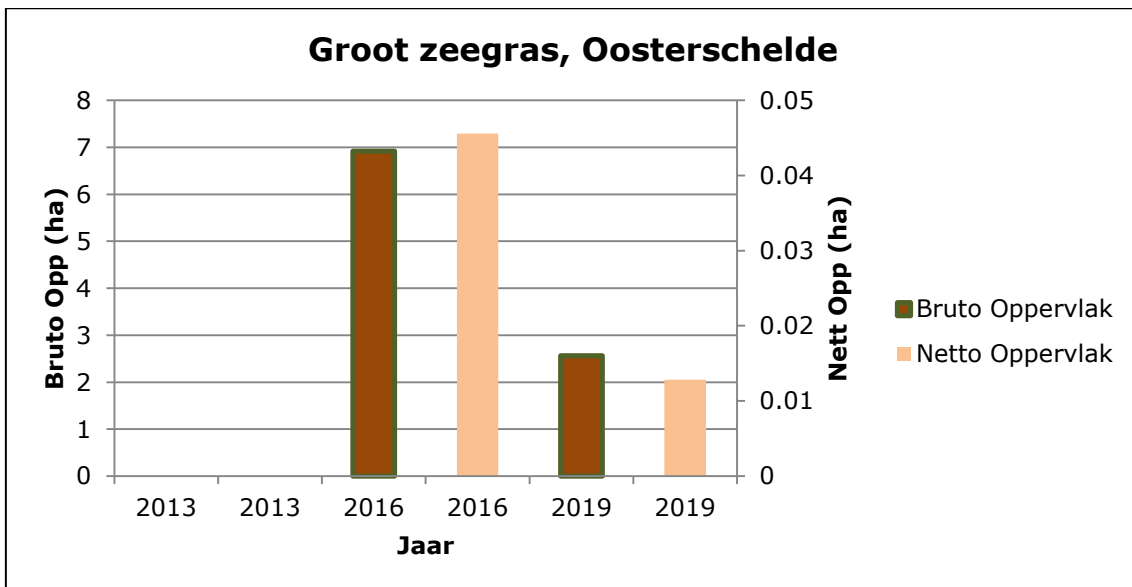
### Klein zeegras (*Zostera noltii*)

| JAAR | Bruto Oppervlak (ha) | Netto Oppervlak (ha) |
|------|----------------------|----------------------|
| 2013 | 184,8                | 9,6                  |
| 2016 | 261,0                | 7,8                  |
| 2019 | 190,2                | 4,2                  |



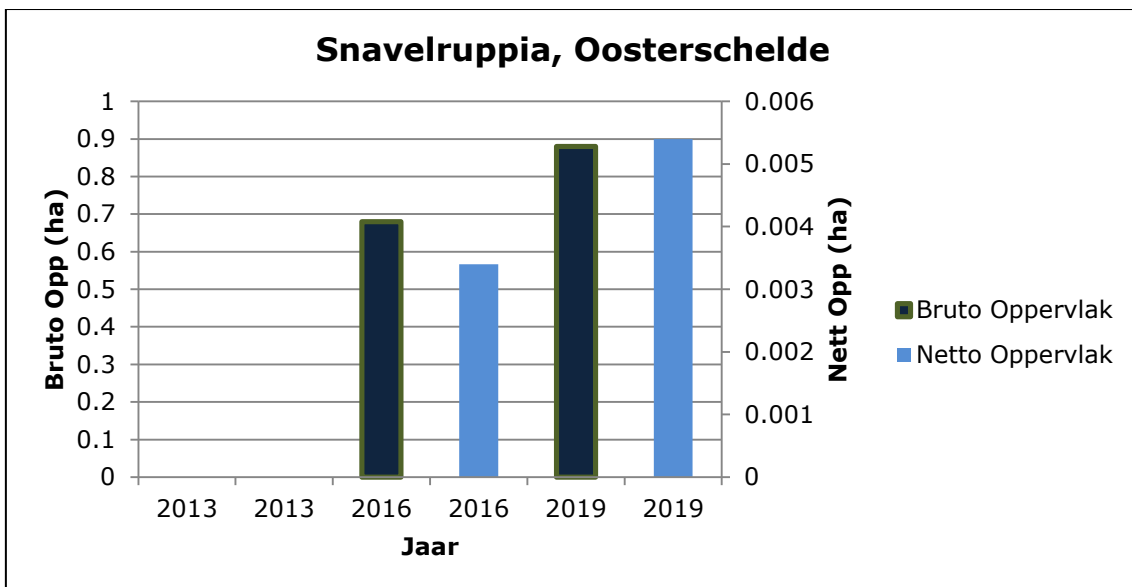
### Groot zeegras (*Zostera marina*)

| JAAR | Bruto Oppervlak (ha) | Netto Oppervlak (ha) |
|------|----------------------|----------------------|
| 2013 | 0                    | 0                    |
| 2016 | 6,92                 | 0,0456               |
| 2019 | 2,56                 | 0,0128               |



#### Snavelruppia (*Ruppia maritima*)

| JAAR | Bruto Oppervlak (ha) | Netto Oppervlak (ha) |
|------|----------------------|----------------------|
| 2013 | 0                    | 0                    |
| 2016 | 0,68                 | 0,0034               |
| 2019 | 0,88                 | 0,0054               |



## Waterlichaam: Westerschelde

### Klein zeegras (*Zostera noltii*)

| JAAR | Bruto Oppervlak (ha) | Netto Oppervlak (ha) |
|------|----------------------|----------------------|
| 2013 | 4,0                  | 0,053                |
| 2016 | 5,2                  | 0,070                |
| 2019 | 2,6                  | 0,014                |

