



Zeegraskartering MWTL Waddenzee

Meetjaar 2017

Definitief

Rijkswaterstaat Centrale Informatie Voorziening

Amsterdam, 11 januari 2018

Verantwoording

Titel : Zeegraskartering MWTL Waddenzee

Subtitel : Meetjaar 2017

Opdrachtgever: : Rijkswaterstaat Centrale Informatie Voorziening

Referentie klant : 31128920

Projectnummer : J00002315 - Zeegraskartering

Status : Definitief

Revisie : 03

Datum : 11 januari 2018

Auteur(s) : M. Zwarts, E. Verduin, J. Heusinkveld

E-mail adres : edwinverduin@eurofins.com

Gecontroleerd door : E. Verduin

Paraaf gecontroleerd : 

Goedgekeurd door : A. de Beauvesère-Storm

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
www.aquasense.nl

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
2	GEBIEDSBESCHRIJVING EN VELDWERKVERSLAG	6
3	GEHANTEERDE METHODIEKEN	17
4	BESCHIJVING VAN AANGETROFFEN SOORTEN	20
5	LITERATUUR	26
	BIJLAGE I: METADATA.....	27
	BIJLAGE II: ZEEGRAS EN/OP RUPPIAKAARTEN PER DEELGEBIED.....	28
	BIJLAGE III: OVERZICHT STATISTIEKEN PER GEBIED.....	65
	BIJLAGE IV: VELDFOTO'S.....	69
	BIJLAGE V: TRENDGRAFIEKEN.....	83
	BIJLAGE VI: AANTAL RASTERCELLEN PER JAAR.....	92

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

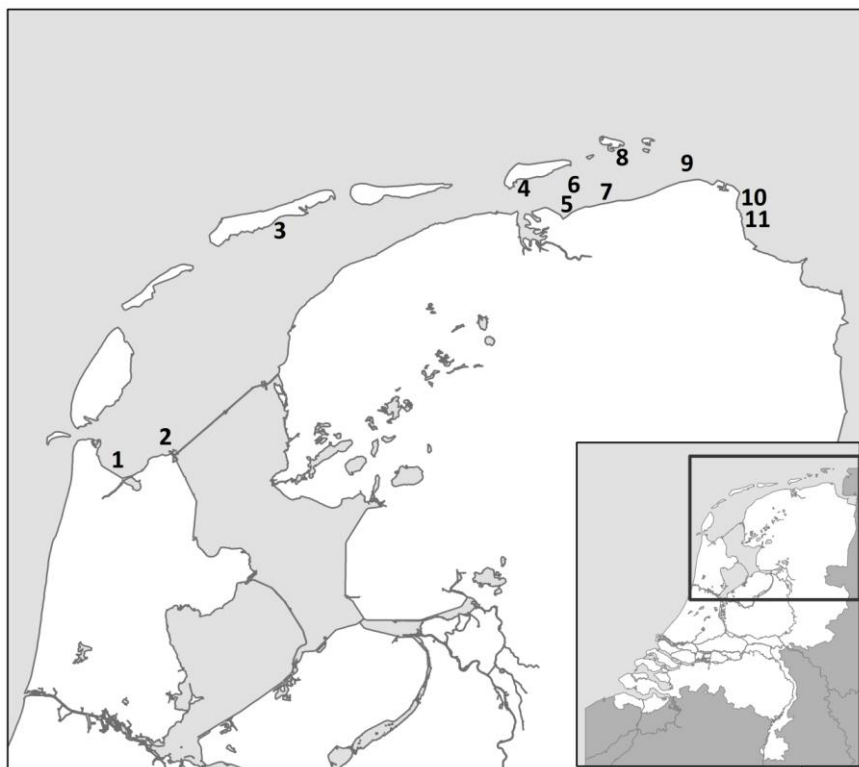
In 1984 is gestart met de karteringen in de Oosterschelde. Vanaf 1994 vindt de uitvoering van de karteringen plaats binnen het kader van de MWTL - Biologische monitoring. De karteringen vonden in de Oosterschelde plaats in een 2-jarige cyclus, terwijl in de Waddenzee jaarlijks werd gekarteerd. Vanaf 2006 is dit gewijzigd in een driejaarlijks cyclus in beide gebieden. Met een zeegraskaart wordt bedoeld een geografische kaart in een GIS-omgeving waarin de ruimtelijke verspreiding van Groot zeegras (*Zostera marina*), Klein zeegras (*Zostera 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), incl. een kwaliteitsplan en de metadata.

2 Gebiedsbeschrijving en veldwerkverslag

2.1 Gebieden en bemonsteringsschema

In de Waddenzee zijn in de periode van 09/08/2017 t/m 30/09/2017 11 verschillende deelgebieden gekarteerd. De ligging hiervan staat in figuur 1. In het veldwerkverslag op pagina 6 staat in detail aangegeven wanneer welk gebied is geïnventariseerd, en wat daar is aangetroffen. Ten opzichte van de eerder uitgevoerde monitoring in 2014 zijn er in Schiermonnikoog en Rottum nieuwe raaien vastgesteld door Rijkswaterstaat. De uitbreiding van gebieden en raaien kan tevens een indicatie zijn voor trends in de data.



Figuur 2-1: Overzichtskartaal deelgebieden

Tabel 2-1: Karteerperiode en karteringstype per deelgebied

#	Deelgebied	Karteringsperiode	Type
1	Balgzand	09/08/2017 t/m 11/08/2017	Raaien
2	Den Oever	10/08/2017 t/m 30/09/2017	Raaien
3	Terschelling	06/09/2017	Raster
4	Schiermonnikoog	16/08/2017	Raaien
5	Raaien Groninger kust	12/09/2017 en 13/09/2017	Raaien
6	Eilander-Balg 7	18/09/2017	Raster
7	Noordpolderzijl	12/09/2017 en 13/09/2017	Raster
8	Rottumerplaat	18/09/2017	Raaien
9	Uithuizen/Gasstation	08/08/2017 t/m 05/09/2017	Raster
10	Voolhok	05/09/2017	Raster
11	Hond-Paap	29/08/2017 en 30/09/2017	Raaien

2.2 Veldwerkverslag

2.2.1 Voorbereiding

Voor de veldcampagne is er toestemming voor betreding van het gebied aangevraagd bij de provincie Fryslan, die over het gehele gebied gaat. Daarnaast in contact opgenomen met Staatsbosbeheer¹ over de betreding van de raaien bij Rottumerplaat en het gebruik van de boot 'Harder' van de Waddenunit van het ministerie van Economische Zaken, om de karteringslocatie te bereiken. Daarnaast is toegang tot de zeedijk afgestemd met de betreffende waterschappen.

2.2.2 Veldwerkperiode

Het veldwerk is in de periode van 7 augustus t/m 30 september uitgevoerd. Het veldwerk is uitgevoerd door Jan van Dalflen, Anke Engelberts, Jannes Heusinkveld, Dieuwke Hoeijmakers, Clazina Kwakernaak en Maarten Zwarts. Op Hond-Paap werden we versterkt door Jeroen Bergwerff, Arie Naber en Edwin Parré, en bij EB7 door Jeroen Bergwerff en Arie Naber

Alvorens het veldwerk van start is gegaan zijn de PDA's gecheckt op hun nauwkeurigheid. De gevonden afwijking in positiebepaling tussen de gebruikte pda's lag zowel op de x als de y as op 1-3 meter. In het veld is op de z as geen grotere afwijking dan 6 meter waargenomen. De apparatuur deed zijn werk naar behoren, en er zijn met de pda's tijdens het veldwerk geen problemen opgetreden.

Bij locatie Gasstation/Uithuizen is op 7 augustus gestart met een introductie om gezamenlijk met de opdrachtgever (Jeroen Bergwerff (RWS-CIV)) de werkmethode door te nemen, en de waarnemingen van verschillende opnemers te kalibreren. Op verschillende plekken waar zeegras (groot en klein) voorkomen is de bedekking door de verschillende opnemers geschat waarna afspraken zijn gemaakt over werkwijze en inschatting en notering van de bedekking.

¹ Contactpersoon Staatsbosbeheer: Dennis Moerkerken

2.2.3 Overzicht per deelgebied

2.2.3.1 Balgzand



Figuur 2-2: Balgzand 10-08-2017: enige plukjes snavelruppia werden waargenomen

In gebied Balgzand is er aan de westkant een raai toegevoegd (Balgzand_GZ) om de resultaten van het 'uitzaaiproject groot zeegras 2011-2014' te kunnen monitoren

In het noorden van de 'Balgzand_GZ' raai liggen verspreid enkele oesterbanken en bevindt zich een geul. Het sediment van het Balgzand ter plaatse is wisselend van samenstelling, variërend van vrij slikkig onder de dijk tot vrij stevig aan de waddenkant. Er bevinden zich grote velden met losliggende/aangespoelde zeesla dicht onder de dijk.

Het gebied is op 9, 10 en 11 augustus door middel van raaien gekarteerd. Op alle dagen was het weer gunstig en het zicht goed. De raaien moesten intensief belopen worden om er zeker van te zijn dat er geen plukjes snavelruppia, die voornamelijk in de pollen klein zeegras stonden, overgeslagen werden. Op de raaien aan de zuidzijde van het Balgzand werd verspreid klein zeegras en af en toe snavelruppia waargenomen in zeer lage dichtheden (< 1%). In de oostelijke raaien werden veel (draad)wieren aangetroffen. In enkele cellen is de bedekking van klein zeegras als 1-5% genoteerd. In deze cellen was de dichtheid aan pollen klein zeegras duidelijk hoger dan in de andere cellen waar de pollen veelal dun verspreid aanwezig waren. De interne bedekking door bladeren is in alle gevallen laag. De totale bedekking is daardoor ook laag en zal meestal weinig meer dan 1% bedragen. De bladlengte is in alle gevallen kort. Op een aantal plekken in de raaien werden enkele pollen groot zeegras aangetroffen.

Ten opzichte van 2014 is het aantal cellen waarin snavelruppia gevonden werd sterk afgenomen. Er werd wel een toename van cellen met klein zeegras geconstateerd.



Figuur 2-3: Balgzand 10-08-2017: bedekking klein zee gras in Balgzand (<1%)

2.2.3.2 Den Oever

Dit gebied is op 10, 11 augustus en 30 september door middel van raaien gekarteerd. Het sediment is dichtbij de dijk redelijk slikkig, richting het wad steviger. Het zicht was gedurende alle dagen goed. Klein zee gras werd in zeer lage bedekkingen aangetroffen (<1%) in een band op circa 200-400 meter vanaf de dijk. Er werden enkele plukken snavelruppia waargenomen in zeer lage dichtheden, en vrijwel altijd in pollen klein zee gras.

2.2.3.3 Schiermonnikoog

Deze locatie is uitgebreid met raaien tussen de veerpier en de jachthaven in verband met de monitoring van de resultaten van het 'uizaaiproject groot zee gras 2011-2013'. Het gebied is op 16 augustus door middel van raaien in één tij gekarteerd. Het zicht was goed, alleen door de felle zon en een klein laagje water dat bleef liggen moeten de cellen meer intensief belopen worden om geen planten te missen. Het sediment is dicht bij de veerdam en zeewaarts redelijk slikkig, en steviger richting de jachthaven en de dijk steviger. Dichter bij de dijk werden redelijk veel pollen groot zee gras waargenomen, met een bedekking die altijd onder de 1% bleef.



Figuur 2-4: Schiermonnikoog 16-08-2017: pollen groot (bedekking <1%)

2.2.3.4 Hond-Paap

Dit gebied is op 29 augustus en 30 september door middel van raaien gekarteerd.

Op 29 augustus was het zonnig, en het zicht was goed. Het water was afgaand, er stond bij aankomst nog ongeveer 20 centimeter water op de plaat. Er werd gekarteerd in 3 teams van 2 man. Er werd doordat er niet door twee geulen gewaad kon worden pas laat begonnen met karteren op de zuidelijke raaien

Er werden op Hond-Paap zowel binnen als buiten de raaien veel planten groot zeegras gevonden (bedekking in alle gevallen <1%). Het deel wat buiten de raaien is aangetroffen noopt mogelijk tot uitbreiding van de raaien, aangezien de huidige kartering hiermee een substantiële onderschatting maakt. Aan de noordzijde was er door miscommunicatie de tweede (vanaf noord gezien) west-oost raai voor de helft tweemaal gedaan. Er zat geen verschil tussen de waarnemingen, en daarom is in GIS achteraf het gedeelte dat dubbel gedaan was verwijderd. Ook is er op de 4^e west-oost raai voor een aantal waarnemingen per ongeluk 0-1% snavelruppia ingevoerd toen er 'geen soorten' ingevoerd moest worden; ook dit is achteraf gecorrigeerd in GIS.

30 september: Vanwege de kortdurende getijdecurve, die maximaal -73 onder NAP kwam, kwam de plaat op een aantal punten niet uit het water. Hierdoor konden de raaien niet direct benaderd worden. Na de 1^e poging besloten om terug te waden naar de RIB en meer noordelijk nog een keer te proberen. Vanaf dit punt waren de raaien wel te bereiken. Het zicht was door de aanhoudende harde regen slecht (ongeveer 500 meter). Op de 4^e dwarsraai (vanaf noorden gezien) liep een diepe geul waardoor deze raai westelijk niet afgerond kon worden. Op de meest zuidelijke raai stond aan de oostkant te veel water. Er was geen zicht tot aan de bodem waardoor eventuele planten niet gezien konden worden. Hierdoor is er ongeveer 100 meter niet gekarteerd.

Aan de westkant is ongeveer 300 meter niet gekarteerd omdat op dat moment het water snel aan het opkomen was, en in combinatie met het slechte zicht (waardoor de boot niet gezien kon worden) besloten werd om geen risico's te nemen en terug te lopen naar de boot.



Figuur 2-5: Hond-Paap 30-09-2017: Veel planten groot zee gras op de 7^e dwarsraai (gezien vanaf het noorden)

2.2.3.5 Gasstation/Uithuizen



Figuur 2-6: Uithuizen 01-09-2017: Op 4,5 kilometer ten oosten van de groot zee gras plots worden her en der nog steeds cellen met (af en toe meerjarig) groot zee gras gevonden



Figuur 2-7: Uithuizen 05-09-2017: Mogelijke sporen van pierensteken op ongeveer 500 meter uit de dijk



Figuur 2-8: Uithuizen 28-08-2017: langs de afrasteringen voor de schapen zijn afwateringsgeulen zoals deze gegraven. Hierdoor is het wad rondom deze geulen erg slikkig, en zak je in sommige gevallen tot ver over je knieën in het wad.

Dit is een uitgestrekt gebied ten noorden van Uithuizen. Het gebied is door middel van rasterkartering in 9 dagen in kaart gebracht. In dit gebied zijn in 2017 nieuwe plots ingezaaid met groot zeegras, welke effect hebben binnen dit MWTL-projectgebied. Er is hieronder per dag kort samengevat wat de omstandigheden en observaties waren

08-08-2017

Start 15:45. Zicht goed; wind zuidoost 3-4; bewolkt; water nog aflopend en grens nat-droogvallend bij laatste oost-west lopende rijdsdam. In het eerste landaanwinningsvak dicht onder de dijk bevindt zich veel zeesla in kleine plukken. Klein zeegras aangetroffen in wisselende interne dichtheden tot maximaal 60-70 %. Groot zeegras pas na 2e landaanwinningsvak in en in de nabijheid van de proefplots van Rijksuniversiteit Groningen en Universiteit Nijmegen .

17-08-2017

Start 9:00, Zuidwest 2; temperatuur 18 C; licht bewolkt; zicht goed. Later werd het zicht iets belemmerd door lichte regen en trok de wind aan naar Zuidwest 4. Water afgaand, bij de laatste landaanwinningspalen. Begonnen aan de westkant van het rastervak. Wad was behoorlijk slikkig in de nabijheid van de landaanwinningspalen. Op één plek graafsporen van pierensteken aangetroffen. Vanaf 200 meter vanaf de dijk lage bedekkingen (op vrijwel alle plekken <1%) van klein zeegras aangetroffen.

22-08-2017

Start 15:30, Noordoost 2. Water was al uit de landaanwinningsvakken weggetrokken. Een groot deel van de tijd was het zonnig en daardoor het zicht goed, later in de avond nam de wind in kracht toe tot noordoost 3 en werd het licht bewolkt.

23-08-2017

Start: 15:00, Noordoost 3, water was afgaand en bij het tweede landaanwinningsvak. Door rimpelingen in kleine beetje water dat bleef staan en de laaghangende zon was het zicht iets minder goed waardoor de cellen intensiever belopen zijn. Rond 18:00 kwam er lichte bewolking opzetten waardoor het zicht gunstiger werd.

28-08-2017

Start: 6:14, windstil, bewolkt; zicht goed. Rond 12 uur wakkerde de wind aan naar noordoost 2. In de uitzaaiplots van Rijksuniversiteit Groningen en Universiteit Nijmegen veel groot zeegras gevonden. Ook daaromheen redelijk veel losse planten. Aantal cellen niet gekarteerd i.v.m. gegraven geul langs de afrastering voor de schapen.

31-08-2017

Start 10:30, bewolkt, noordwest 3/4, later op de dag 4/5. Zicht goed. In een aantal cellen nog groot zeegras gevonden

01-09-2017

Start 11:00. Zonnig, zicht goed. Vooraan slikkig, naar zee toe was het sediment erg stevig. Hier stond ook geen zeegras meer

04-09-2017

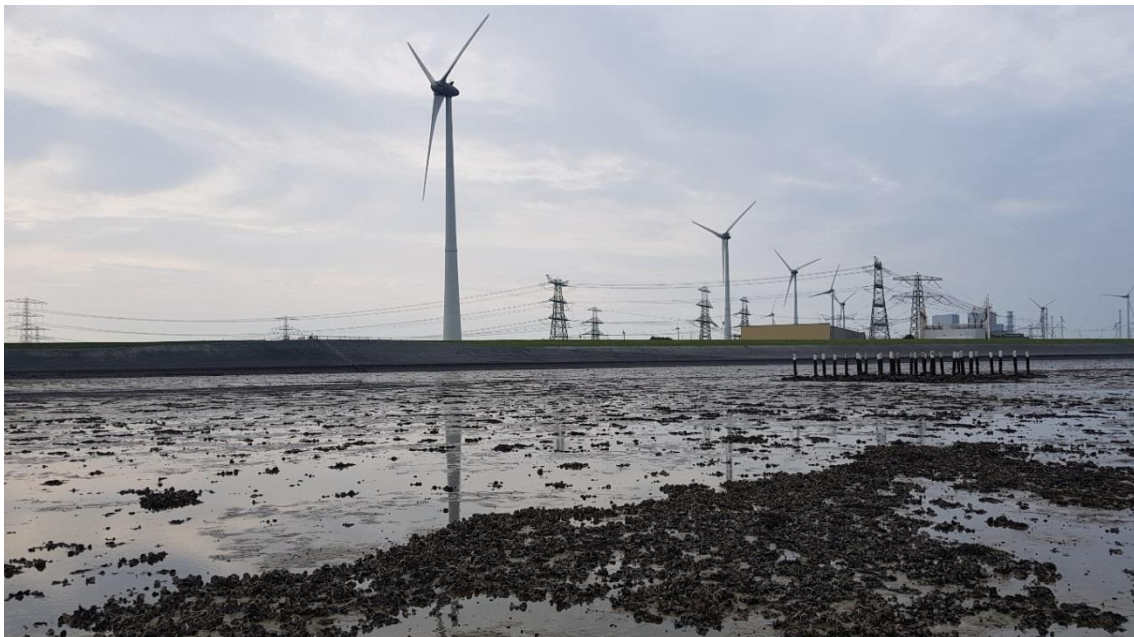
Start 13:30, zonnig 22 graden, windstil, rond 17:00 wisselend bewolkt. Ook hier nog enkele plukken groot zeegras aangetroffen.

05-09-2017

Start: 13:20, zonnig, 22 graden. W2/3. Eind 17:00. Mogelijk nog 1 pierensteek gat aangetroffen. In een cel nog groot zeegras gevonden.

2.2.3.6 Voolhok

Dit gebied is op 5 september door middel van rasterkartering in kaart gebracht. Groot zeegras lijkt sterk afgenomen ten opzichte van 2014. Er werden slechts enkele cellen met groot zeegras waargenomen, en twee cellen met enkele plukjes klein zeegras. Er zijn nog 2 raaien van ongeveer 300 meter zuidwaarts gelopen om te kijken of daar nog zeegras stond, maar ook op die raaien werd niks aangetroffen. Op een aantal kilometer ten zuiden van de gekarteerde locaties waren dijkwerkzaamheden aan de gang. Deze werkzaamheden leken geen effect te hebben op het te karteren gebied.



Figuur 2-9: Voolhok 05-09-2017: Redelijk veel oesterbanken en losliggende oesters. Er werden veel minder planten groot zeegras waargenomen dan in eerdere uitgevoerde MWTL-kartering in 2014.

2.2.3.7 Terschelling

Dit gebied is in één tij door middel van rasterkartering gekarteerd. De waarnemingen werden in het begin enigszins bemoeilijkt door de wind waardoor een klein laagje water op het wad bleef liggen. Dit laagje water trok toen de wind iets minder werd snel weg. Op een aantal plekken werd klein zee gras aangetroffen. Verder werd er door het gebied heen redelijk veel zeesla en wieren aangetroffen.

2.2.3.8 Raaien Groninger kust

Dit gebied bestrijkt de gehele groninger kust van Lauwersoog tot de eemshaven. Het is op 12 en 13 september gekarteerd door middel van raaien. Op 12 september was het licht bewolkt met af en toe een bui. De wind trok in de loop van de dag aan naar een stevige zuidwest 5, en ondanks de verhoging die voorspeld was trok het water toch dankzij de wind erg snel van het wad af.

Dichtbij de dijk bevonden zich redelijk veel rood- en draadwieren, waardoor het niet altijd even makkelijk was om pollen zee gras te vinden. In de Raaien aan de oostkant werden sporadisch velden klein zee grasplanten gevonden. Aan de oostkant werden er zowel in als buiten de raaien meer planten klein zee gras gevonden.

Op 13 september was het lichtbewolkt met af en toe een buitje. De wind trok gedurende de ochtend aan naar west 9 met vlagen van 10. Door de harde wind was het wad helemaal drooggewaaid. In de raaien dichtbij Lauwersoog werden twee grotere velden zee gras gevonden. Deze velden zijn volledig in kaart gebracht. In de raaien aan de oostkant (dichtbij het noordpolderzijl-rastervak) werd weinig zee gras gevonden.

2.2.3.9 Noordpolderzijl

Dit gebied ten westen van Noordpolderzijl-haven is op 12 en 13 september door middel van rasterkartering in kaart gebracht. In de vakken dichtbij de dijk stond redelijk veel kweldervegetatie, en verder door het hele vak veel (draad)wieren. Aan de kwelderkant werden in lage dichtheden zee grasplanten aangetroffen. Aan de noordkant bevonden zich een paar grotere velden, maar die bedekking bleef ruimschoots onder de 1%. Aan de zuidwestkant werden enkele grote velden klein zee gras gevonden, met een paar keer een celbedekking die hoger was dan 1 procent. Voor zowel Noordpolderzijl als de raaien langs de Groninger kust is het opvallend hoe goed het klein zee gras eruit ziet. De planten zijn redelijk groot, en zien er mooi groen uit.



Figuur 2-10: Noordpolderzijl 13-09-2017: een panorama van de hogere bedekkingen zee gras aan de zuidwestkant van het noordpolderzijl raster vak (1-5%).

2.2.3.10 Rottummerplaat

Rottummerplaat is een locatie die toegevoegd is aan het MWTL-meetnet aan de hand van resultaten van een verkennend onderzoek in 2015. Het gebied is op 18 september gekarteerd door middel van raaien.

Dichtbij de kust van Rottummerplaat werd klein zeegras gevonden, en eenmaal een los veldje op ongeveer 1,6 km vanaf de kust. Het wad was aan de oostkant van de raaien slikkig, waarbij je regelmatig tot aan je knieën wegzakte, en aan de westkant is het sediment stevig met veel draadwieren. In het overgangsgebied tussen slikkig en stevig stond groot zeegras (met een celdichtheid die onder de 1% bleef). De storm van 13-09-2017 lijkt invloed gehad te hebben op het zeegras; er werden aan de oostkant met enige regelmaat losgeslagen plantstengels en bladresten van groot zeegras gevonden.



Figuur 2-11: Rottummerplaat 18-09-2017: Een losgeslagen plant groot zeegras in een geul

2.2.3.11 Eilander Balg 7

Dit is een gebied dat een afwijkende positie inneemt in het MWTL-meetnet. Deze locatie is bezocht naar aanleiding van de verkennende karterresultaten in 2013 - 2015. De locatie voldeed in 2015 niet aan de eisen om als volwaardig MWTL-locatie te worden opgenomen. Hierdoor is er geen vooraf vastgelegd inwinplan in de vorm van raaien of raster. In de vakken waar in 2015 planten werden aangetroffen waren er nu geen planten te vinden. In het gebied noordwestelijk van de 2015 vakken bleken wel aanzienlijke hoeveelheden planten groot zeegras aanwezig te zijn. Het gebied is in drie richtingen doorkruist, om in de beperkt beschikbare tijd een beeld van de contouren en bedekking te krijgen.

De locatie waar in 2015 zeegras werd aangetroffen leek natter te zijn dan destijds, en de indruk ontstond dat het zeegras nu voornamelijk werd aangetroffen op de iets hoger gelegen, en drogere locaties. Al met al een veld wat in de ruimte blijkt te zijn opgeschoven, maar qua aantallen planten en ruimtelijke verspreiding een bescheiden maar vitaal veld vormt.

2.2.4 *Landschappelijke ingrepen*

Er werden in Uithuizen/gasstation in twee gevallen pierensteekkuilen aangetroffen. Verder zijn er in Uithuizen/gasstation op 2 plekken in het verlengde van de afrasterhekken afwateringsgeulen van zo'n 200 meter lang, en 4 meter breed gegraven.

In Voolhok was men op ongeveer 2 kilometer ten zuiden van het te karteren vak bezig met dijkwerkzaamheden. Deze werkzaamheden waren op een dusdanige afstand dat ze geen invloed leken te hebben op de locatie Voolhok zelf.

2.2.5 *Uitbreidingen*

Klein zee gras is in Balgzand ten opzichte van de vorige kartering in 2014 sterk toegenomen, terwijl snavelruppia sterk afgenomen is. De planten snavelruppia werden vrijwel uitsluitend in pollen klein zee gras aangetroffen. De opnemers beschikte over voldoende kennis over de verschillende planten, en verkeerde determinatie kan dan ook uitgesloten worden. In Gasstation/Uithuizen is groot zee gras sterk toegenomen, dit komt naar alle waarschijnlijkheid door de aanwezigheid van proefplots van het zee gras onderzoeksproject van Natuurmonumenten. Verder is er nergens een significante toename geconstateerd.

2.2.6 *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.

Er is in het veld eens per 2 à 3 dagen aandacht besteed aan het 'calibreren' van het schatten van bedekkingen van de individuele waarnemers. Hierbij zijn er geen significante verschillen tussen waarnemers gevonden. De uitdaging zat met name in grensgevallen tussen klassen, dat is waar met name op is gefocust om dit maximaal af te stemmen. Daarnaast is er met een continue 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 zee gras over het hoofd gezien. Ook kan er in Balgzand en Den oever, waar snavelruppia vrijwel uitsluitend voorkwam midden in pollen zee gras, een plukje snavelruppia over het hoofd gezien zijn. Deze gebieden zijn intensiever belopen, om dat risico zo veel mogelijk te beperken.

3 Gehanteerde methodieken

De methode wordt hier besproken. In het veld is de methode zoals overlegd is met Jeroen Bergwerff tijdens de introductie aangehouden.

3.1 Veldwerk rastermethode

Voor de uitvoering van het veldwerk met de rastermethode is een PDA (Trimble) gebruikt, waarop de applicatie 'Monitor' (versie 1.3 van april 2014) was geïnstalleerd. Deze applicatie maakt automatisch een raster van 20 x 20 meter aan. De positie van de opnemer wordt weergegeven in de actieve cel, door middel van de GPS positie van de opnemer. Hierdoor kan in de cel de bedekking per aanwezige soort worden ingevoerd.

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.

In het veld kon in de monitorapplicatie gekozen worden uit ZOSNOL (Zostra Noltii; klein zeegras), ZOSMAR (Zostra Marina; groot zeegras) en RUPMAR (Ruppia Maritima; snavelruppia). Hierna kon een bedekkingspercentage geselecteerd worden.

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 4 verschillende mensen met 4 verschillende PDA's moesten de verschillende bestanden worden samengevoegd.

Voordat de lagen samengevoegd werden zijn ze in GIS over elkaar heen gelegd om te kijken of er dubbele cellen gekarteerd waren. Dit was het geval in Hond-Paap, waar door miscommunicatie een halve raai dubbel gedaan was. Ook op plekken waar de raaien van verschillende teams elkaar kruisten waren er dubbele cellen gekarteerd. Aangezien er geen verschillende waarden gevonden werden zijn de dubbele cellen verwijderd. Ook is er door een opnemer op een raai toen er 'geen bedekking' ingevoerd moest worden 0-1% snavelruppia ingevoerd. Dit is ook achteraf gecorrigeerd in GIS.

In Uithuizen werd er vooraf gecommuniceerd in welk landaanwinningsvak de opnemer zou gaan karteren. De duidelijke scheiding door middel van de palenraaien zorgde ervoor dat het overzichtelijk bleef voor de 4 opnemers. In een paar gevallen lagen er cellen in twee landaanwinningsvakken, waardoor zo'n cel dubbel gekarteerd werd. Deze cellen zijn gecontroleerd op verschillen, en ook hier werden geen verschillen gevonden, waarop de dubbele cellen verwijderd zijn.

In het veld en in het GIS-bestand is nog nagegaan of er cellen misten. In een aantal gevallen misten er cellen. De reden hiervoor staat in het Excel bestand 'handmatig toegevoegde cellen' en de cellen zijn als een aparte Shapefile 'handmatig toegevoegde cellen' aangeleverd.

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 kaarten zijn gemaakt door een format op te stellen met behulp van de productspecificaties van Rijkswaterstaat. De indeling van de legenda met de bedekking van de verschillende soorten is gelijk aan de weergave in eerdere jaren.

Per deelgebied is een kaartweergave opgezet. Aangezien de kaarten op A4 formaat worden gepresenteerd in de rapportage is ervoor gekozen om een kaartschaal van 1:12.500 aan te houden. Het gebruik van deze schaal zorgt ervoor dat er voldoende informatie op 1 kaartblad te zien is en ook de correcte schaal weergegeven wordt bij het printen op A4 formaat. Waar de gebieden niet in één kaartbeeld konden worden gepresenteerd is gebruik gemaakt van volgnummers om het gehele gebied in een kaart weer te geven. Alle kaartbewerkingen zijn uitgevoerd met ArcGIS 10.4, alle kaarten zijn geëxporteerd als PNG-image file van 500 dpi.

3.2.4 *Data-overzicht*

Door middel van de gegevens uit 2017 en de historische gegevens is een analyse gedaan van het bruto en netto areaal en de biomassa. De data van 2017 en de historische data zijn in overzichtelijke tabellen samengevoegd en worden in bijlage 3 en 5 weergegeven.

Er zijn verschillende gegevens opgewerkt voor presentatie in bijlage 3 en 5. In de tabel hieronder zijn alle omrekeningen weergegeven die worden toegepast op iedere 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 3-1, het bruto areaal, het netto areaal en de biomassa bepaald worden.

- Voor de berekening van het bruto areaal zijn de bedekkingen opgeschaald naar de bedekkingsklasse waar de gemeten bedekking in past. 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, iedere cel met een bedekking wordt vermenigvuldigd met 0,04. Per deelgebied en per klasse is vervolgens het bruto areaal weergegeven in bijlage 3 en 5.
- Voor de berekening van het netto areaal worden de bedekkingen opgeschaald naar de klassenmidden van waarde van de bedekkingsklasse waar de gemeten bedekking in valt. Vervolgens is dit bedekkingspercentage omgerekend naar de aanwezigheidsfractie (/100). Met deze fractie is het aantal vierkante meter met 100% zeegrassbedekking per hectare bepaald, door de fractie te vermenigvuldigd met 0,04 om tot een netto areaal in hectares te komen. In tabel 3-1 wordt dit weergegeven met een directe omrekenfactor voor het netto areaal per klasse.
- Voor de berekening van de biomassa worden de bedekkingen opgeschaald naar de klassenmidden van waarde van de bedekkingsklasse waar de gemeten bedekking in valt. Dit klassenmidden wordt vervolgens vermenigvuldigd met 0,87, een factor om direct vanuit de bedekking de biomassa per m² te bepalen. De bepaling van deze relatie is onderzocht in een veldonderzoek van de Jong en Meulstee (1989).

Tabel 3-1: Omrekeningstabel, om bedekkingsgraad per cel om te rekenen naar bruto areaal, netto areaal en biomassa (ADG/m²)

Cod e	Bedekkings klasse (grof)	Bedekkings klasse (fijn)	Klasse- midden bedekking	Oppervlakt e (m ²) met 100% zeegras- bedekking per cel	Bruto areaal (ha)	Netto areaal (ha)	Biomassa (g ADG/m ²)
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 2011, 2014 en 2017 te rapporteren. In deze jaren is er een vergelijkbaar areaal onderzocht, waar in eerdere jaren (veel) minder areaal werden onderzocht. In bijlage 6 is het areaal per meetjaar sinds 1972 geplot. Hierin is duidelijk te zien dat er een sterke toename is geweest van het areaal. Alle drie de soorten zijn in een trendgrafiek geplot, onderverdeeld per KRW waterlichaam (bijlage 5).

3.2.5 Veldfoto's

Tijdens het veldwerk zijn regelmatig foto's gemaakt, ter onderbouwing van de bedekkingsklassen en als overzichtsfoto voor het betreffende gebied. De foto's die zijn gemaakt bevatten vrijwel allemaal lage bedekkingen, omdat veel van het gekarteerde oppervlak lage bedekkingen bevat. Er was dus weinig variatie in bedekkingen.

Elk fototoestel beschikte over een 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.

Waddenzee

1	Vegetatie met Klein Zee gras (<i>Zostera noltii</i>)																						
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 (www.floravannederland.nl).																						
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 (www.floravannederland.nl).																						
Aantal rastercellen, waarin Klein zee gras is aangetroffen:	<table><tr><td>Balgzand</td><td>599</td></tr><tr><td>Den Oever</td><td>38</td></tr><tr><td>Noordpolderzijl</td><td>120</td></tr><tr><td>Uithuizen/Gasstation</td><td>6195</td></tr><tr><td>GK Raaien</td><td>309</td></tr><tr><td>Eilander-Balg 7</td><td>0</td></tr><tr><td>Hond-Paap</td><td>0</td></tr><tr><td>Voolhok</td><td>2</td></tr><tr><td>Rottum</td><td>15</td></tr><tr><td>Schiermonnikoog</td><td>0</td></tr><tr><td>Terschelling</td><td>18</td></tr></table>	Balgzand	599	Den Oever	38	Noordpolderzijl	120	Uithuizen/Gasstation	6195	GK Raaien	309	Eilander-Balg 7	0	Hond-Paap	0	Voolhok	2	Rottum	15	Schiermonnikoog	0	Terschelling	18
Balgzand	599																						
Den Oever	38																						
Noordpolderzijl	120																						
Uithuizen/Gasstation	6195																						
GK Raaien	309																						
Eilander-Balg 7	0																						
Hond-Paap	0																						
Voolhok	2																						
Rottum	15																						
Schiermonnikoog	0																						
Terschelling	18																						
Bruto oppervlakte (ha):	<table><tr><td>Balgzand</td><td>23.96</td></tr><tr><td>Den Oever</td><td>1.52</td></tr><tr><td>Noordpolderzijl</td><td>4.80</td></tr><tr><td>Uithuizen/Gasstation</td><td>247.80</td></tr><tr><td>GK Raaien</td><td>12.36</td></tr><tr><td>Eilander-Balg 7</td><td>0</td></tr><tr><td>Hond-Paap</td><td>0</td></tr><tr><td>Voolhok</td><td>0.08</td></tr><tr><td>Rottum</td><td>0.60</td></tr><tr><td>Schiermonnikoog</td><td>0</td></tr><tr><td>Terschelling</td><td>0.72</td></tr></table>	Balgzand	23.96	Den Oever	1.52	Noordpolderzijl	4.80	Uithuizen/Gasstation	247.80	GK Raaien	12.36	Eilander-Balg 7	0	Hond-Paap	0	Voolhok	0.08	Rottum	0.60	Schiermonnikoog	0	Terschelling	0.72
Balgzand	23.96																						
Den Oever	1.52																						
Noordpolderzijl	4.80																						
Uithuizen/Gasstation	247.80																						
GK Raaien	12.36																						
Eilander-Balg 7	0																						
Hond-Paap	0																						
Voolhok	0.08																						
Rottum	0.60																						
Schiermonnikoog	0																						
Terschelling	0.72																						
Biomassa <i>Zostera noltii</i> : (g ADG)	<table><tr><td>Balgzand</td><td>13572</td></tr><tr><td>Den Oever</td><td>0</td></tr><tr><td>Noordpolderzijl</td><td>3132</td></tr><tr><td>Uithuizen/Gasstation</td><td>3142962</td></tr><tr><td>GK Raaien</td><td>6264</td></tr><tr><td>Eilander-Balg 7</td><td>0</td></tr><tr><td>Hond-Paap</td><td>0</td></tr><tr><td>Voolhok</td><td>0</td></tr><tr><td>Rottum</td><td>3132</td></tr><tr><td>Schiermonnikoog</td><td>0</td></tr><tr><td>Terschelling</td><td>3132</td></tr></table>	Balgzand	13572	Den Oever	0	Noordpolderzijl	3132	Uithuizen/Gasstation	3142962	GK Raaien	6264	Eilander-Balg 7	0	Hond-Paap	0	Voolhok	0	Rottum	3132	Schiermonnikoog	0	Terschelling	3132
Balgzand	13572																						
Den Oever	0																						
Noordpolderzijl	3132																						
Uithuizen/Gasstation	3142962																						
GK Raaien	6264																						
Eilander-Balg 7	0																						
Hond-Paap	0																						
Voolhok	0																						
Rottum	3132																						
Schiermonnikoog	0																						
Terschelling	3132																						

2**Vegetatie met Groot zee gras (*Zostera marina*)**

Vegetatiestructuur:

De Associatie van Groot zee gras is een plantengemeenschap waarin groot zee gras 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 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 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 zee gras is aangetroffen:

Balgzand	7
Den Oever	0
Noordpolderzijl	0
Uithuizen/Gasstation	202
GK Raaien	0
Eilander-Balg 7	59
Hond-Paap	333
Voolhok	9
Rottum	146
Schiermonnikoog	42
Terschelling	0

Bruto oppervlakte (ha):

Balgzand	0.28
Den Oever	0
Noordpolderzijl	0
Uithuizen/Gasstation	8.08
GK Raaien	0
Eilander-Balg 7	2.36
Hond-Paap	13.32
Voolhok	0.36
Rottum	5.84
Schiermonnikoog	1.68
Terschelling	0

Biomassa *Zostera marina*:
(g ADG)

Balgzand	0
Den Oever	0
Noordpolderzijl	0
Uithuizen/Gasstation	0
GK Raaien	0
Eilander-Balg 7	0
Hond-Paap	0
Voolhok	0
Rottum	0
Schiermonnikoog	0
Terschelling	0

3	Vegetatie met Snavelruppia (<i>Ruppia maritima</i>)	
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:	Balgzand	83
	Den Oever	19
	Noordpolderzijl	0
	Uithuizen/Gasstation	0
	GK Raaien	0
	Eilander-Balg 7	0
	Hond-Paap	0
	Voolhok	0
	Rottum	0
	Schiermonnikoog	0
	Terschelling	0
Bruto oppervlakte (ha):	Balgzand	3.32
	Den Oever	0.76
	Noordpolderzijl	0
	Uithuizen/Gasstation	0
	GK Raaien	0
	Eilander-Balg 7	0
	Hond-Paap	0
	Voolhok	0
	Rottum	0
	Schiermonnikoog	0
	Terschelling	0
Biomassa <i>Ruppia marina</i> : (g ADG)	Balgzand	0
	Den Oever	0
	Noordpolderzijl	0
	Uithuizen/Gasstation	0
	GK Raaien	0
	Eilander-Balg 7	0
	Hond-Paap	0
	Voolhok	0
	Rottum	0
	Schiermonnikoog	0
	Terschelling	0

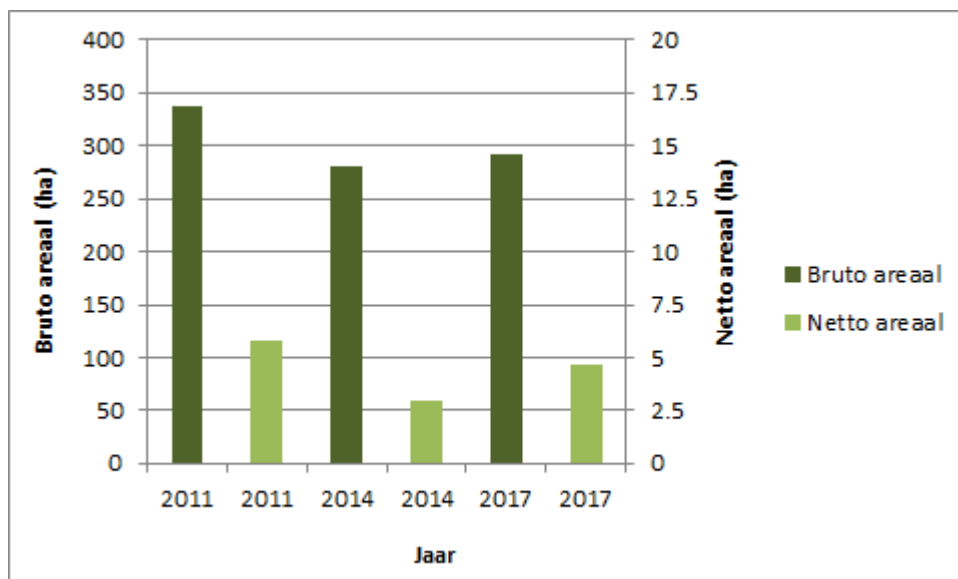
4.2 Resultaten per soort

In totaal zijn er in 2017 in de gehele Waddenzee 20218 cellen gekarteerd. Van deze cellen is in 7296 cellen Klein zeegras aangetroffen, in 798 cellen is Groot zeegras aangetroffen en in 102 cellen is Snavelruppia aangetroffen.

Klein zeegras

Het bruto en netto areaal van Klein zeegras, dat van 2011 naar 2014 was afgenomen is licht toegenomen in de Waddenzee in 2017 (figuur 4-1). Klein zeegras komt met hogere bedekkingen aan de Groninger kust voor, voornamelijk voor op de kwelders bij Uithuizen/Gasstation. Ook is de bedekking van Klein zeegras in Noord Holland in 2017 sterk toegenomen ten opzichte van voorgaande jaren.

Het areaal Klein zeegras op de Waddeneilanden was altijd al relatief laag, maar in 2017 is het areaal en interne bedekking sterk afgenomen, de afname van het areaal en bedekking van Klein zeegras bij Terschelling is hiervan de oorzaak. Voor het eerst is Rottumerplaat toegevoegd als deelgebied. In dit gebied is een klein areaal Klein zeegras gevonden.



Figuur 4-1: Totale areaal van Klein zeegras in de gehele Waddenzee in 2011, 2014 en 2017.

De biomassa is het hoogste in de rasterkartering van Uithuizen/Gasstation, waar 99% van de gerapporteerde biomassa van Klein zeegras voorkomt. In 2011 en 2014 was de biomassa van Klein zeegras bij Terschelling nog relatief hoog. In 2017 is de biomassa echter sterk verlaagd, omdat de bedekking van Klein zeegras bij Terschelling sterk afgenomen is. In de overige deelgebieden zijn de zeegrasconcentraties relatief laag, of de bedekking van Klein zeegras erg ijl, waardoor er geen biomassa is toegekend.

Groot zeegras

Het bruto areaal van Groot zeegras is in 2017 toegenomen ten opzichte van 2014. Er wordt dus in meer cellen Groot zeegras aangetroffen, maar de bedekking ervan is ijl en is nooit hoger van 5% gerapporteerd. De hoogste bedekkingen van Groot zeegras komen voor in deelgebied Hond en de Paap, Uithuizen/Gasstation en Rottumerplaat. Het bruto areaal van Groot zeegras is in de Eems stabiel gebleven.

De oorzaken van de toename van het areaal Groot zeegras zijn (onder andere):

- De toevoeging van Rottumerplaat en Eilander-Balg 7 aan de monsternamen, in deze deelgebieden is relatief veel Groot zeegras gevonden.
- De toename van Groot zeegras op Schiermonnikoog en de vastelanskwelders aan de Groninger kust. Mogelijk is dit een gevolg van een uitzaiproject in het voorjaar van 2017 (pers. meded. J. Bergwerff).
- In Noord Holland is in 2017 toename van het areaal Groot zeegras, in 7 cellen is Groot zeegras aangetroffen ten opzichte van 1 cel in 2014 en 0 cellen in 2011.

Er is geen biomassa voor Groot zeegras gerapporteerd in 2017, omdat de bedekkingen nooit boven de 0.5% zijn gerapporteerd. Hierdoor wordt er geen biomassabepaling gedaan. De biomassa van Groot zeegras in de gehele Waddenzee is dus erg laag, in 2011 en 2014 is er ook geen biomassa gerapporteerd (EFTAS, 2014).

Snavelruppia

Snavelruppia is in 2017 opnieuw alleen in de deelgebieden Balgzand en Den Oever aangetroffen. Het areaal van Snavelruppia laat in 2017 een opvallend sterke afname zien ten opzichte van 2011 en 2014 in zowel het bruto als netto areaal. Verder onderzoek naar de verandering van leefomstandigheden van deze plant is noodzakelijk, om deze afname te kunnen duiden.

Voor Snavelruppia wordt geen biomassa gerapporteerd, omdat er geen bedekkingen boven de 1% zijn waargenomen in 2017. Sinds het begin van de kartering van Snavelruppia zijn er nooit bedekkingen vastgelegd die groter waren dan 7,5% bedekking. De biomassa van Ruppia is dan ook erg laag en is daarom ook niet bepaald in 2017.

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 2017. 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 voor de gehele Waddenzee in 2017 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 Waddenzee in 2017 gegeven.

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 2014 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 EFTAS (2014).

4.4.3 Berekening van de arealen

Bij het berekenen van de 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 bruto en netto areaal.

4.4.4 *Aanwezigheid van zeesla en draadwier*

De aanwezigheid van grote pakketten 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.

4.4.5 *Dubbele cellen*

In een datacontrole zijn er een aantal dubbele cellen aangetroffen in het rasterbestand. Voor de oplevering van de data van 2017 zijn deze cellen verwijderd, echter is het aan te bevelen om het basisbestand ook te controleren op de aanwezigheid van dubbele cellen. Daarnaast is het ook aan te bevelen om de historische data te controleren op het voorkomen van dubbele cellen. Aangezien de cellen altijd op dezelfde locatie liggen, dient dit wel voor ieder meetjaar apart te gebeuren, wat het een erg arbeidsintensieve controle zal maken.

4.4.6 *KRW waterlichamen en deelgebieden*

In deze opdracht is het gevraagd om te rapporteren in KRW gebieden en uitspraken te doen over de bemonsterde deelgebieden in relatie tot de historische bemonsteringen. Echter is de historische zeegras-database momenteel niet ingericht op het toevoegen van het KRW waterlichaam bij de opname. Hierdoor dient het KRW waterlichaam handmatig in een GIS analyse te worden toegevoegd aan de rastercellen. Daarnaast vallen enkele deelgebieden in meerdere KRW waterlichamen, waardoor deze cellen handmatig zijn ingedeeld bij het juiste KRW waterlichaam. Het is aan te bevelen om ook de indeling van de KRW waterlichamen op te slaan in de historische database, waardoor de gegevens in de toekomst eenvoudiger kunnen worden beoordeeld, ook op het niveau van het KRW-waterlichaam.

5 Literatuur

EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH, 2014. Zeegraskartering MWTL Waddenzee 2014. 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

Titel:	Zeegraskartering MWTL Waddenzee, meetjaar 2017
Naam gebied:	Waddenzee & Eems Dollard
Oppervlakte:	809 hectare (waarvan 319 hectare begroeid)
Toepassingsschaal:	1 : 12.500
Gebruikt Topobestand:	Shapefile Kustlijn_NL
Veldwerk:	8 augustus 2017 – 30 september 2017
ArcGIS bestanden:	Veldrapportage.shp
Excel bestanden:	20171101_Zeegraskartering_MWTL_2017_v01
Inwinnende organisatie(s):	Eurofins AquaSense en The Fieldwork Company
Eigenaar eindproduct(en):	Rijkswaterstaat
Beheerder eindproduct(en):	RWS Centrale informatievoorziening, Delft
Leverancie eindproduct(en):	Servicedesk Data: servicedesk-data@rws.nl
Extra documentatie:	https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/indicatoren-voor-waterkwaliteit/zeegras/zeegraskartering.aspx
Bureau rapportnummer	J00002315 - zeegraskartering

Gebiedsspecifiek

#	Deelgebied	Oppervlakte (ha)	Oppervlakte begroeid (ha)
1	Balgzand	95.92	24.96
2	Den Oever	19.28	1.88
3	Terschelling	16.12	0.72
4	Schiermonnikoog	23.04	1.68
5	Raaien Groninger kust	69.80	12.36
6	Eilander-Balg 7	3.48	2.36
7	Noordpolderzijl	54.04	4.80
8	Rottumerplaat	14.92	6.20
9	Uithuizen/Gasstation	461.40	249.92
10	Voolhok	7.76	0.36
11	Hond-Paap	42.28	13.32

Bijlage II: Zeegras en/op Ruppiakaarten 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 ZOSNOL	Groot zeegras ZOSMAR	Snavelruppia RUPMAR
1	Balgzand	1, 2, 3, 4	1, 3, 4	3, 4
2	Den Oever	1		1
3	Terschelling	1		
4	Schiermonnikoog		1	
5	Raaien Groninger kust	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10		
6	Eilander-Balg 7		1	
7	Noordpolderzijk	1		
8	Rottumerplaat	1	1	
9	Uithuizen/Gasstation	1, 2, 3, 4	2, 3	
10	Voolhok	1	1	
11	Hond-Paap		1, 2, 3	

115000

116000

117000

MWTL 2017

Bijlage 2

1: Balgzand 01



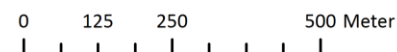
Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



549000

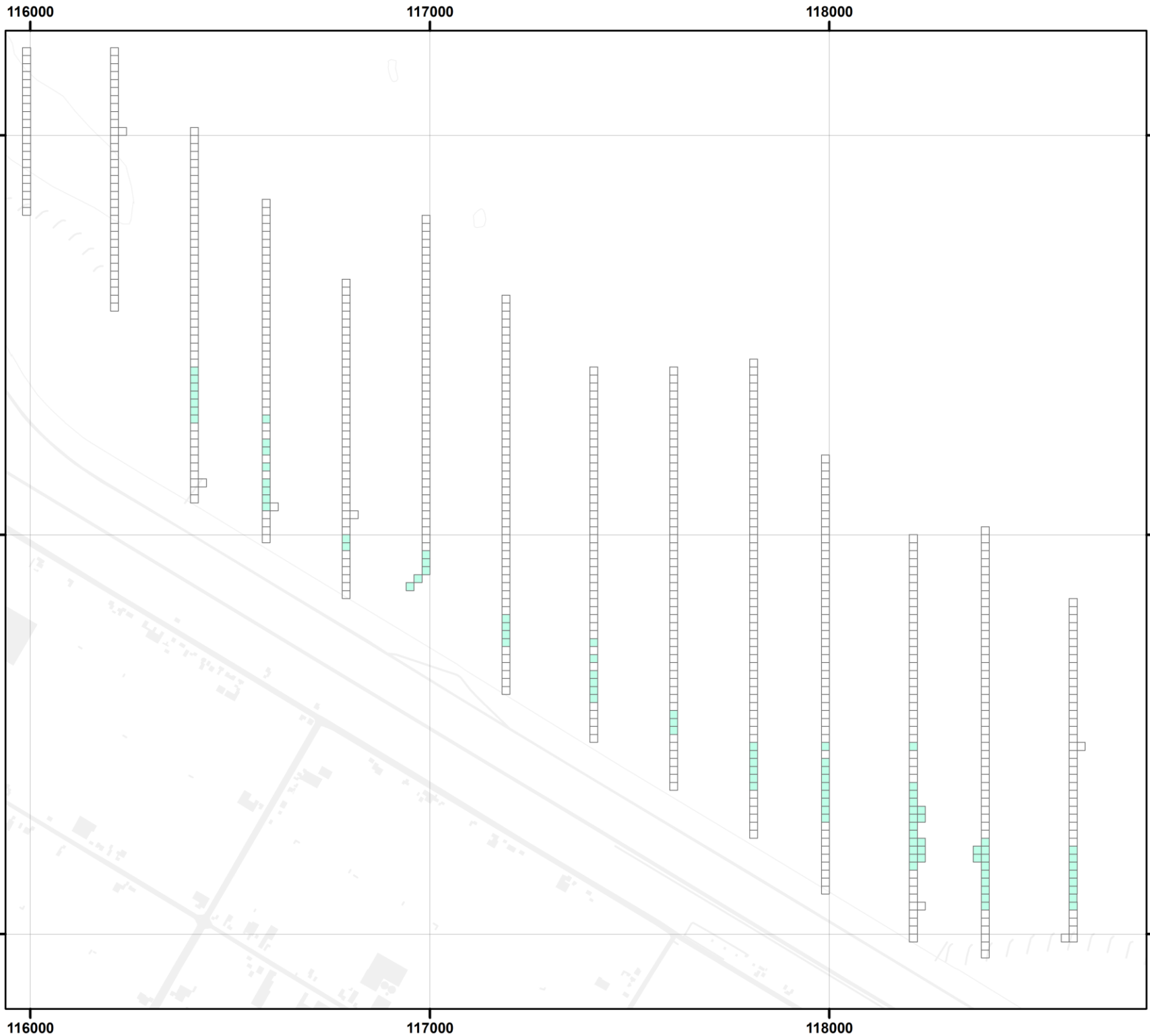
548000

115000

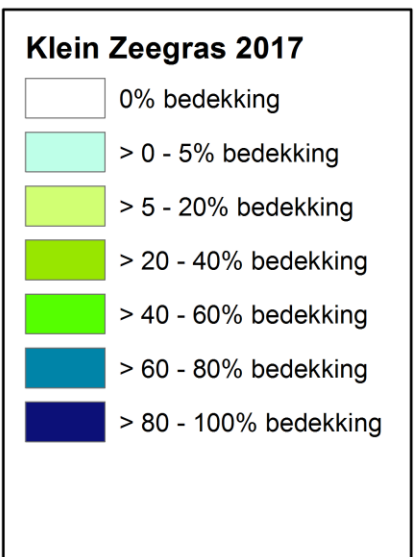
116000

117000





MWTL 2017
 Bijlage 2
 1: Balgzand 02



Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500
 Auteur: Eurofins AquaSense

119000

120000

121000

MWTL 2017

Bijlage 2

1: Balgzand 03



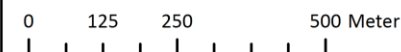
Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



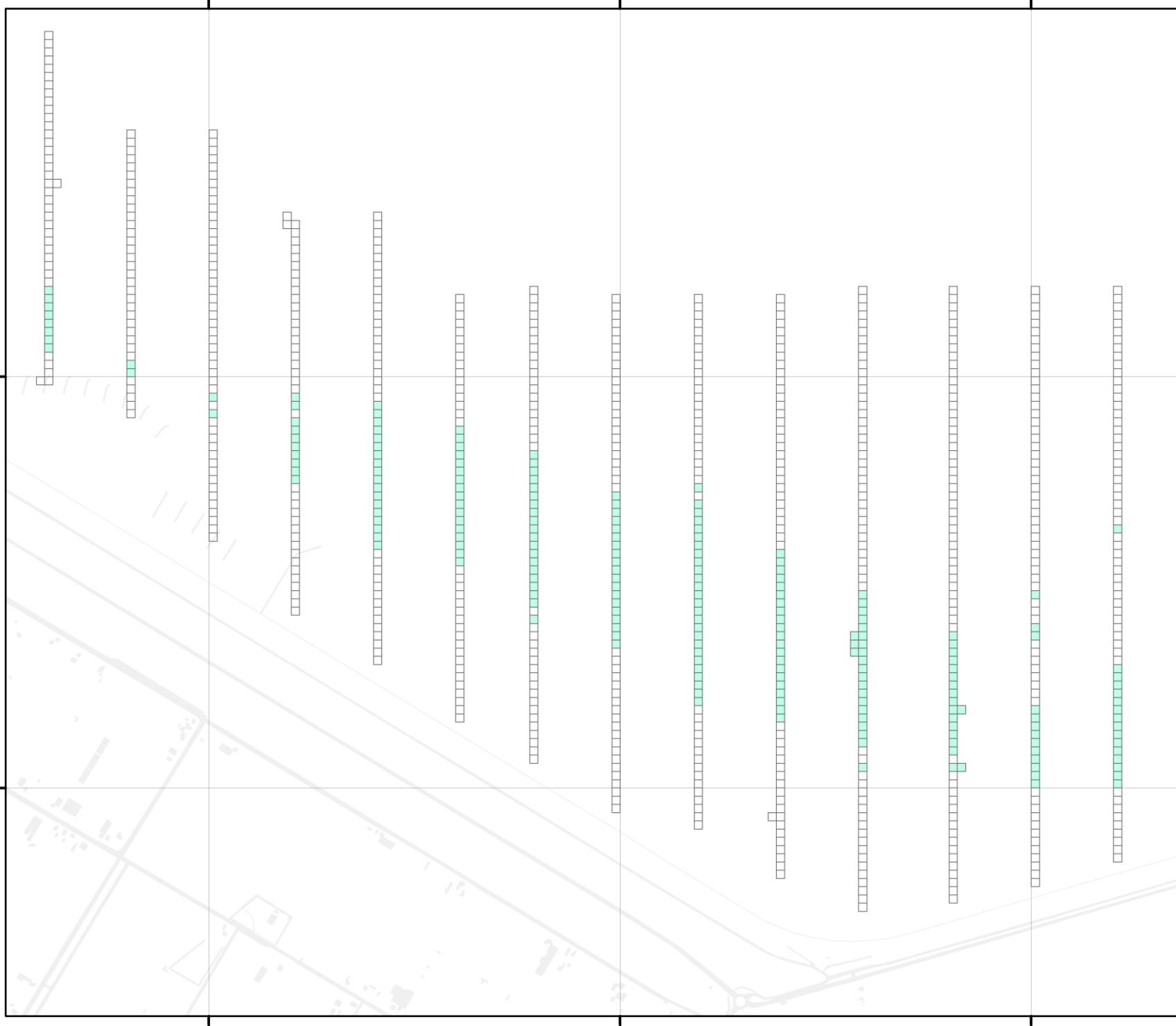
546000

545000

119000

120000

121000



122000

123000

MWTL 2017

Bijlage 2

1: Balgzand 03



Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter

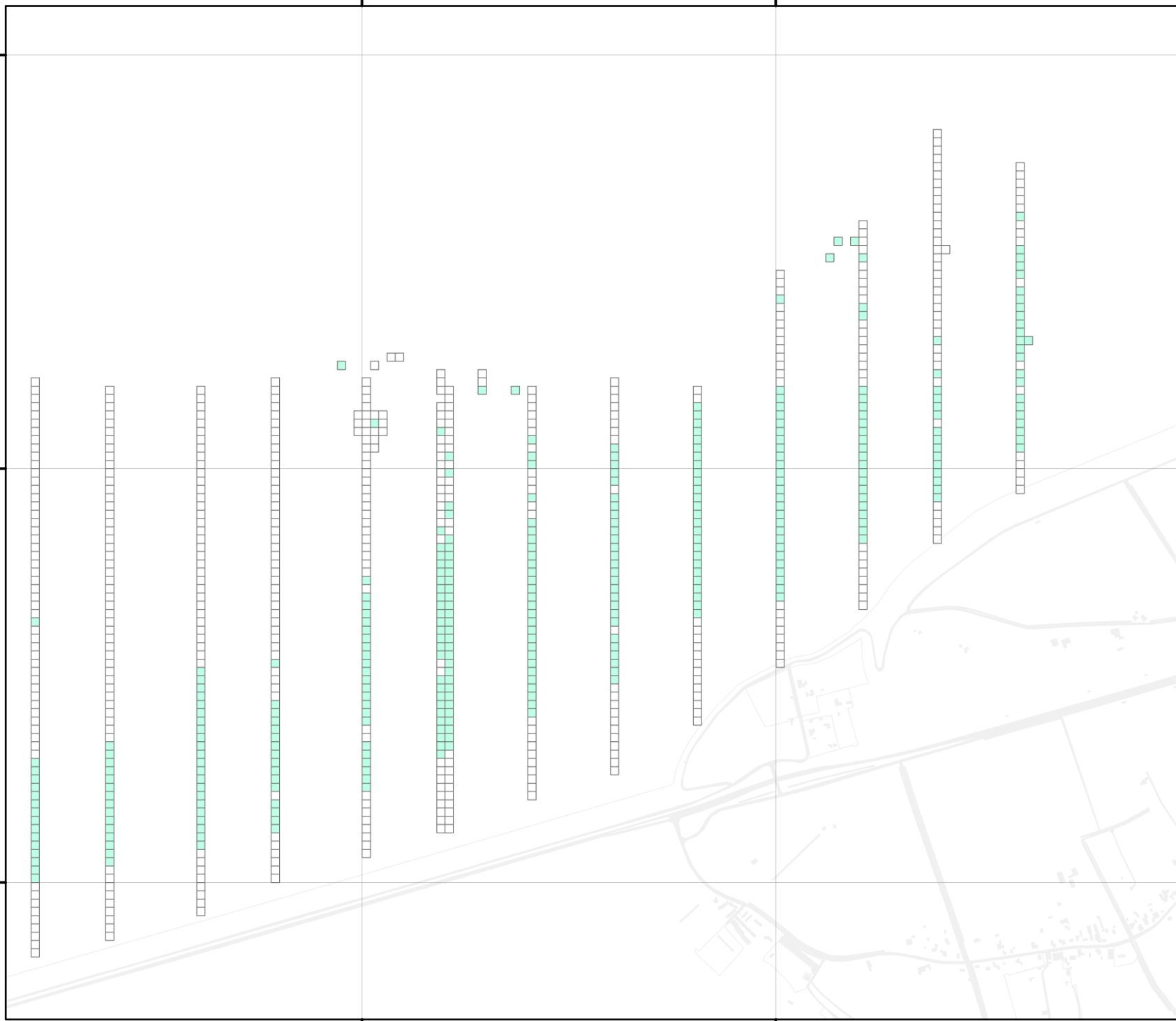
547000

546000

545000

122000

123000



129000

130000

131000








MWTL 2017

Bijlage 2

2: Den Oever



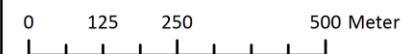
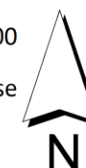
Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



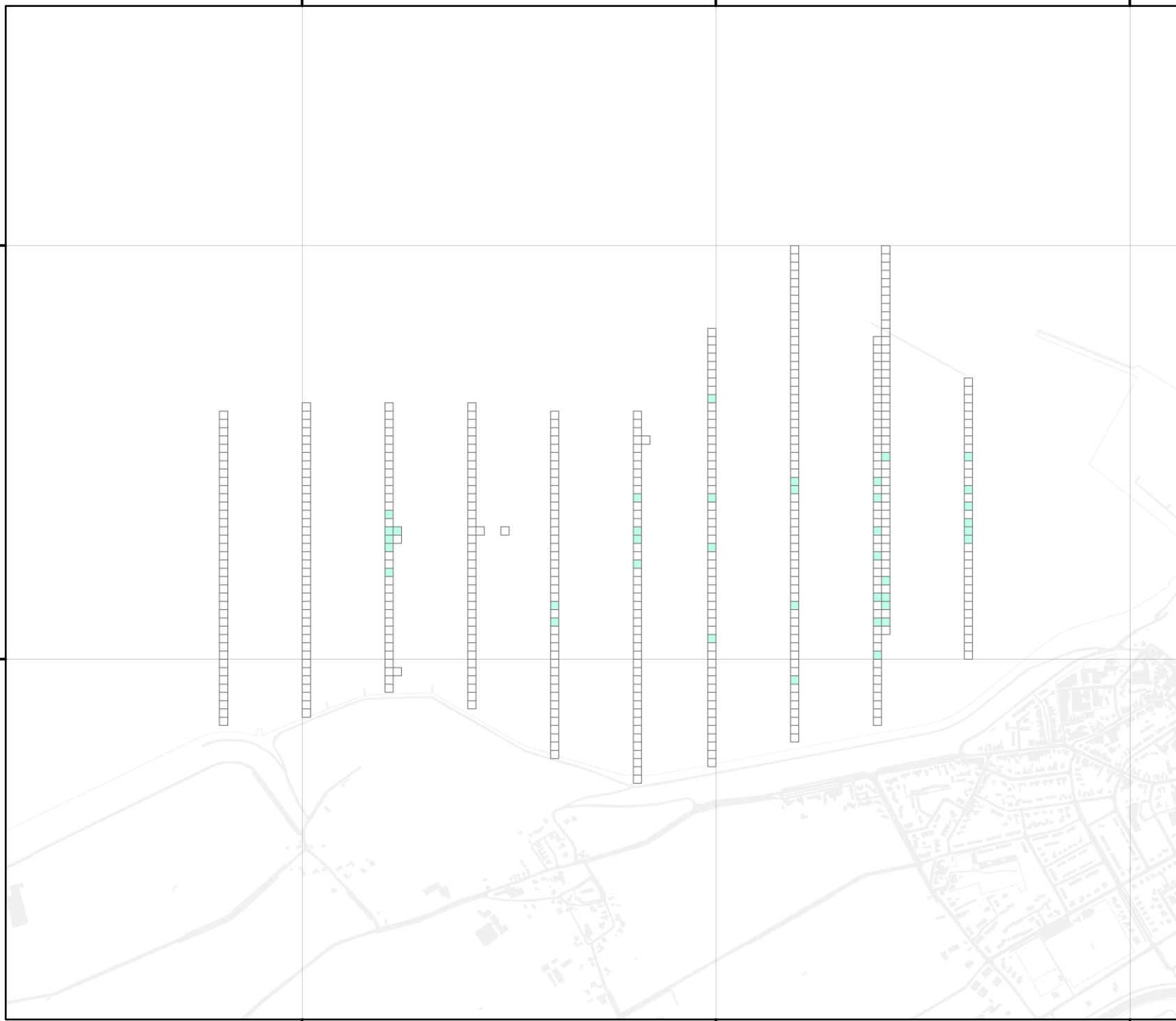
551000

550000

129000

130000

131000



154000

155000

156000

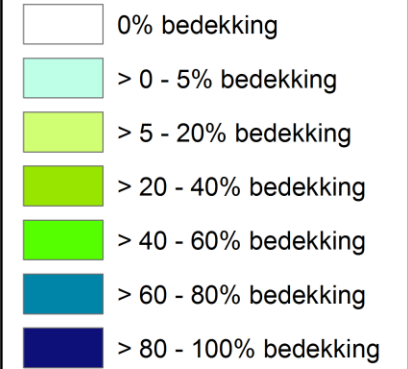
MWTL 2017

Bijlage 2

3: Terschelling



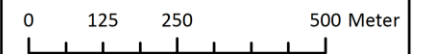
Klein Zeegras 2017



Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



154000

155000

156000

602000

601000

154000

155000

156000

216000

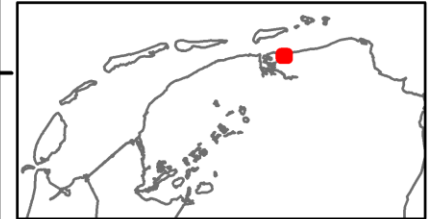
217000

218000

MWTL 2017

Bijlage 2

5: Groninger kust (raaien) 01



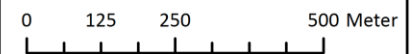
Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



603000

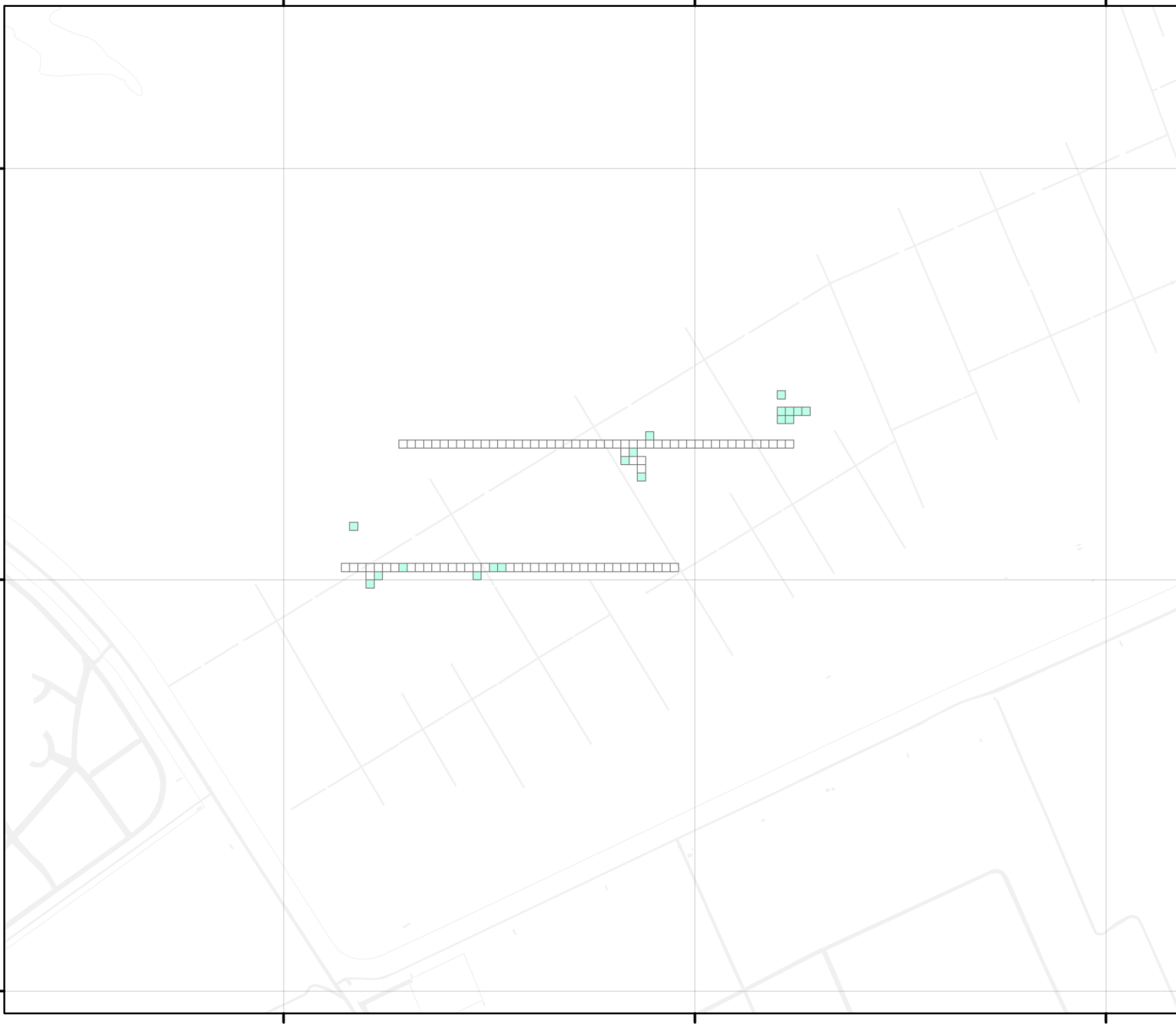
602000

601000

216000

217000

218000



220000

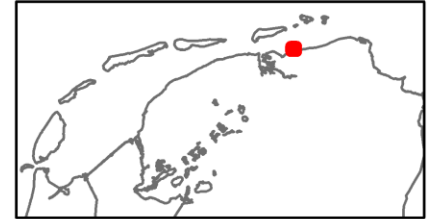
221000

222000

MWTL 2017

Bijlage 2

5: Groninger kust (raaien) 02



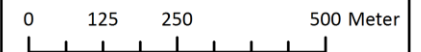
Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



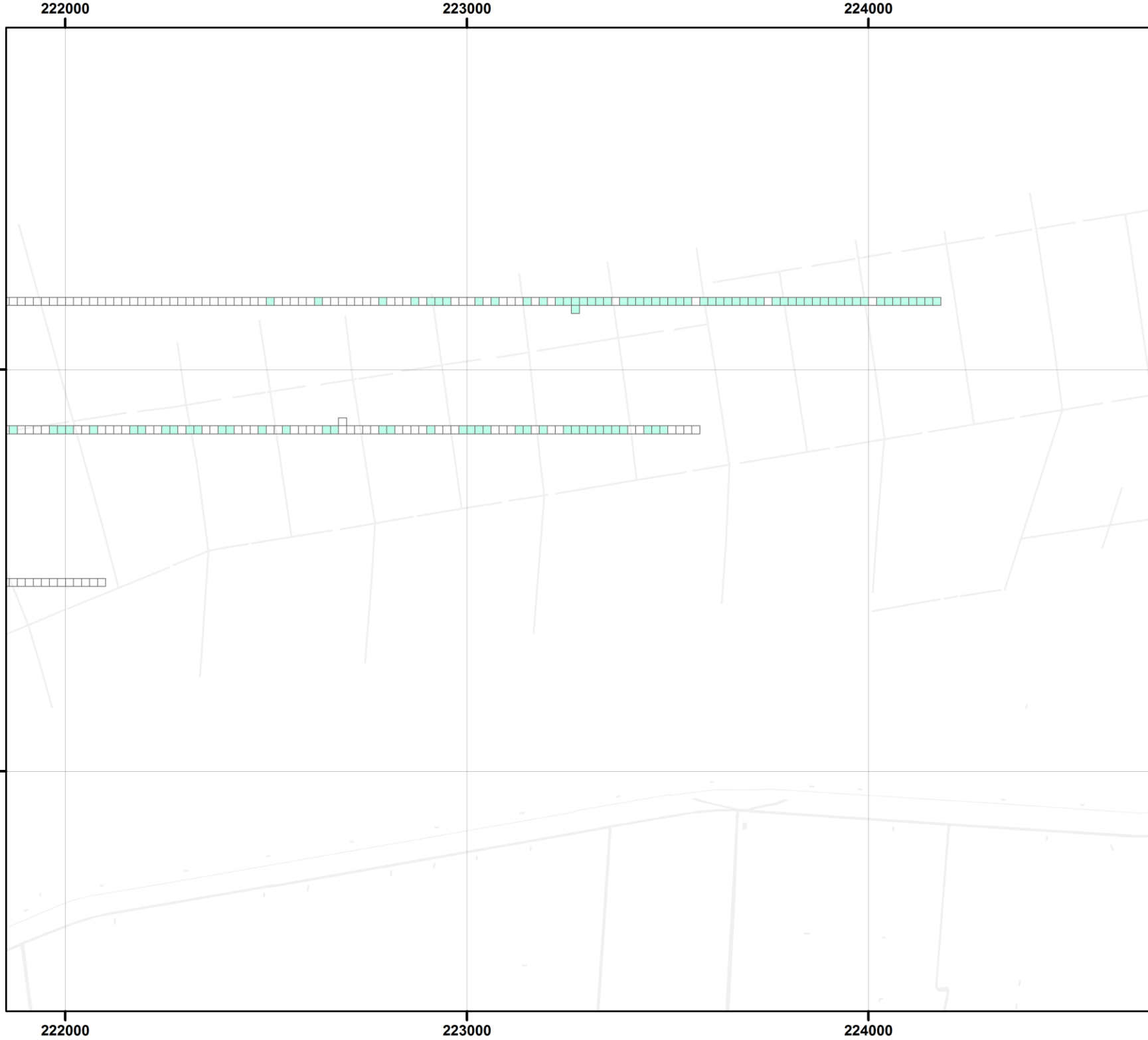
605000

604000

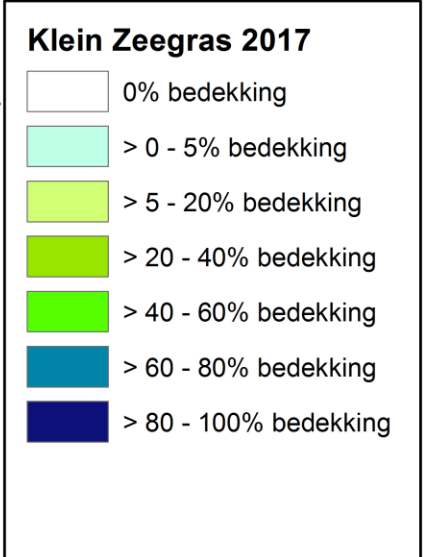
220000

221000

222000



MWTL 2017
 Bijlage 2
 5: Groninger kust (raaien) 03



Zeegraskartering 2017

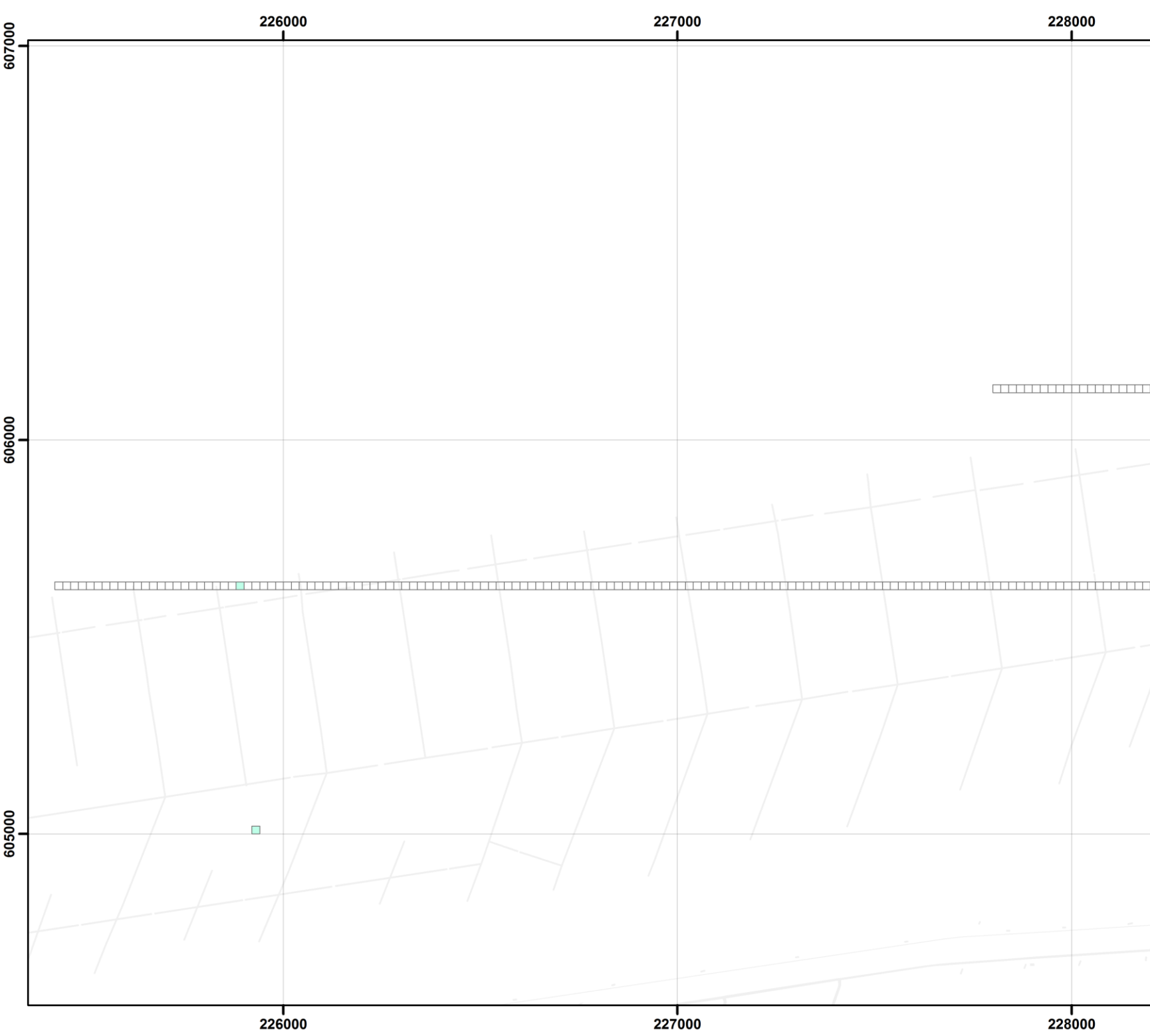
Kaartschaal: 1:12.500
 Auteur: Eurofins AquaSense

222000 223000 224000

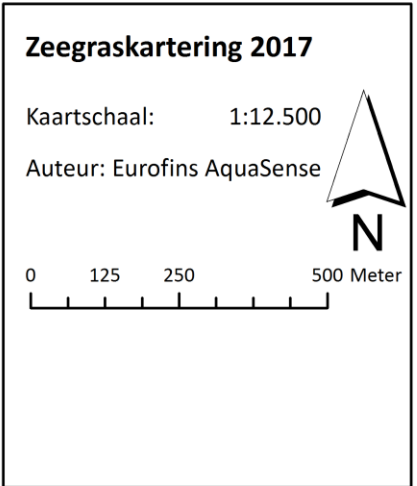
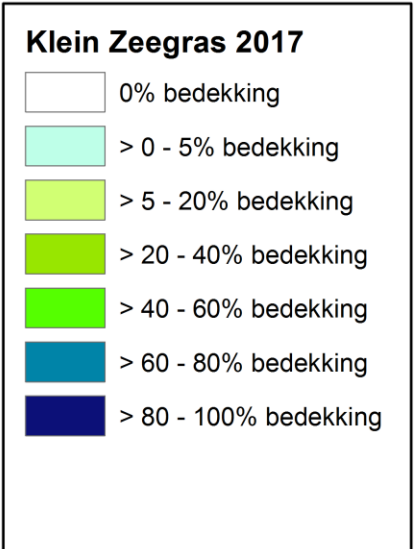
222000 223000 224000

605000

604000



MWTL 2017
Bijlage 2
5: Groninger kust (raaien) 04



234000

235000

MWTL 2017

Bijlage 2

5: Groninger kust (raaien) 07



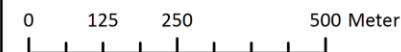
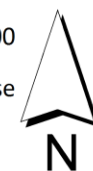
Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



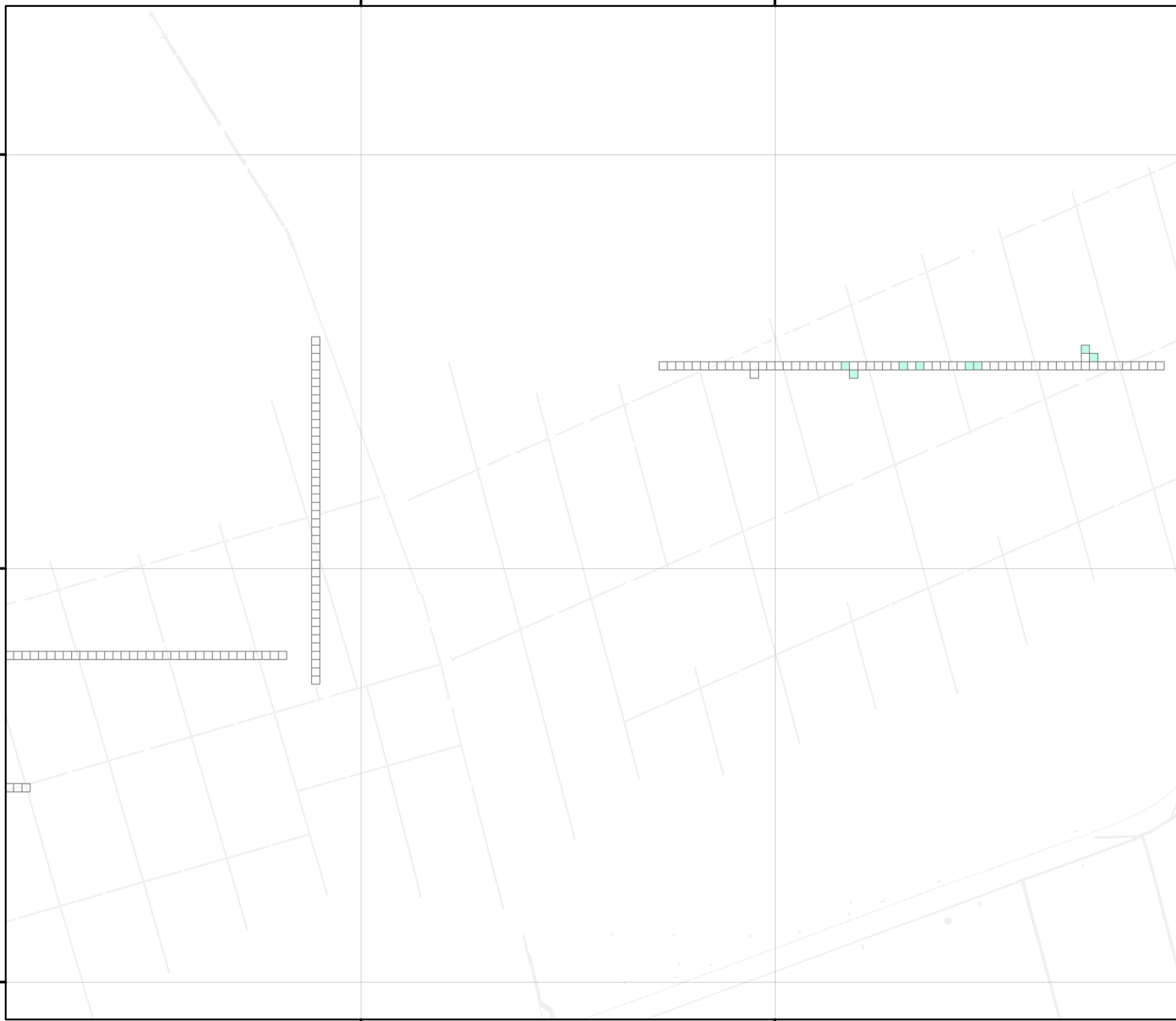
234000

235000

608000

607000

606000



234000

235000

MWTL 2017
 Bijlage 2
 5: Groninger kust (raaien) 08



Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500
 Auteur: Eurofins AquaSense

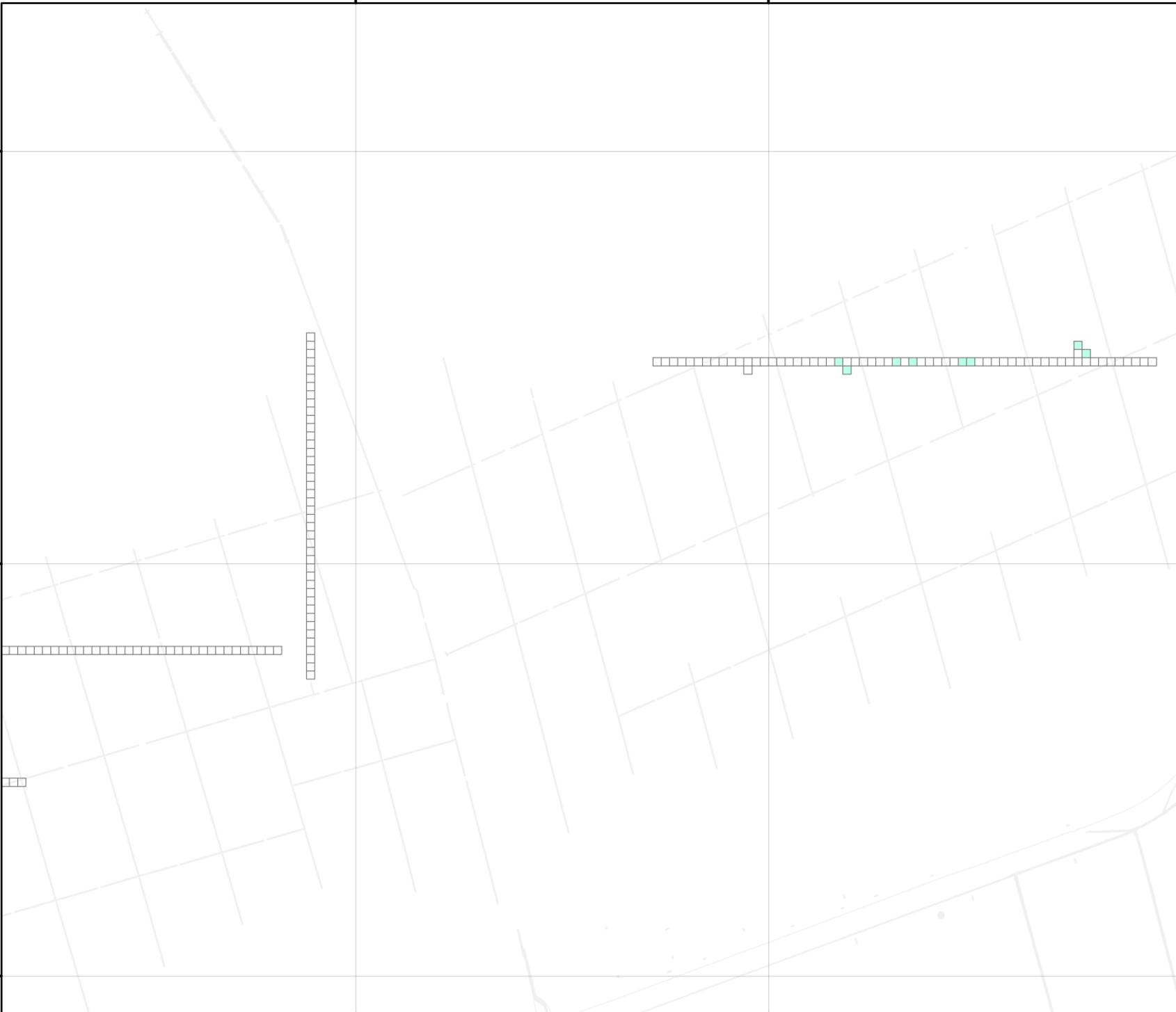
608000

607000

606000

234000

235000



236000

237000

238000

MWTL 2017

Bijlage 2

5: Groninger kust (raaien) 09



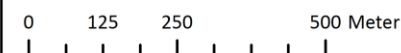
Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



236000

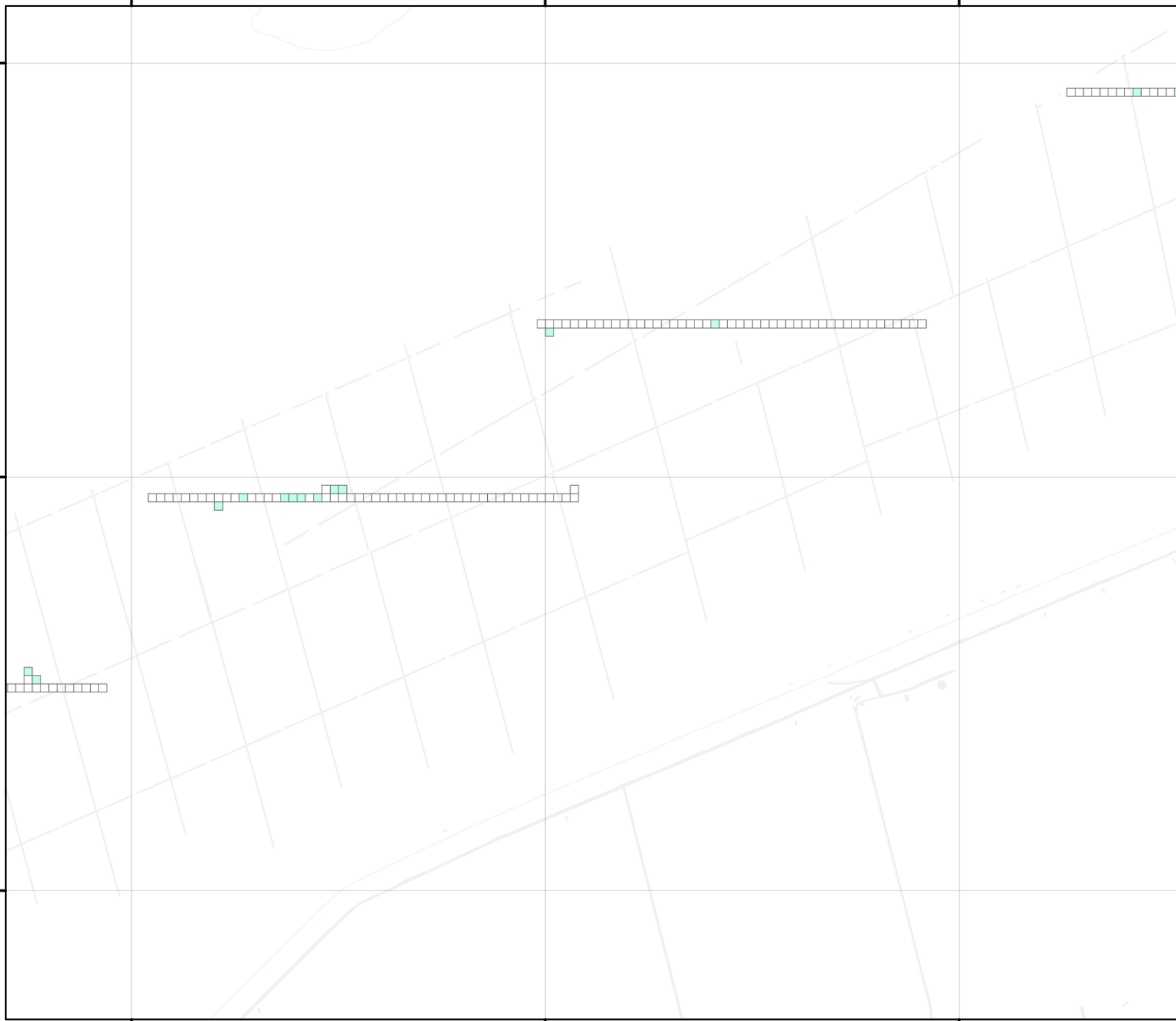
237000

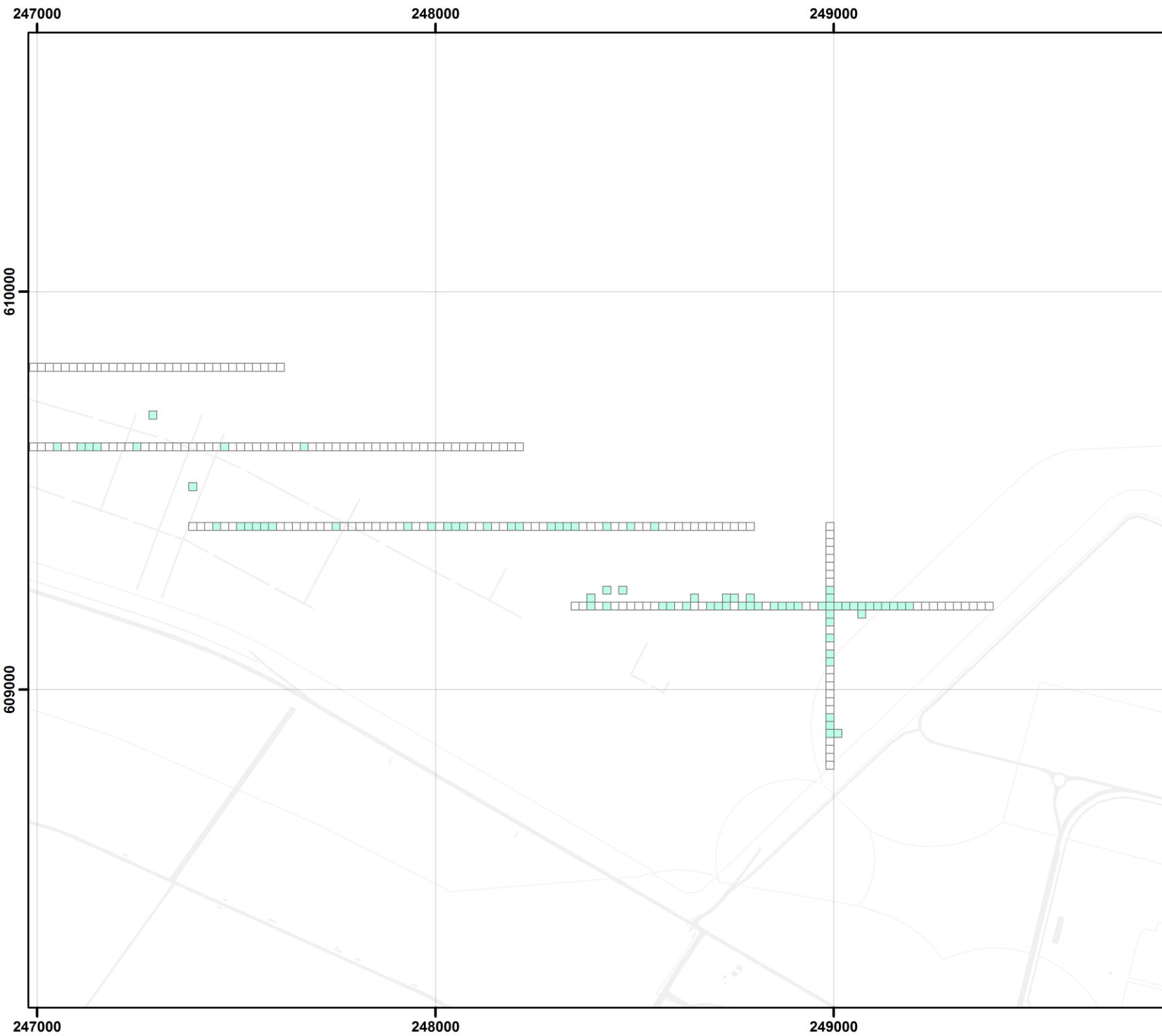
238000

609000

608000

607000





MWTL 2017
 Bijlage 2
 5: Groninger kust (raaien) 10



Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500
 Auteur: Eurofins AquaSense

247000 248000 249000

610000

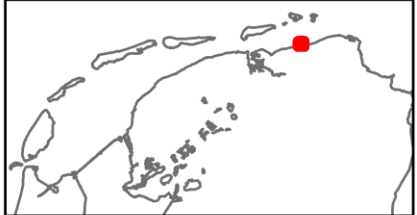
609000

247000 248000 249000

MWTL 2017

Bijlage 2

7: Noordpolderzijl



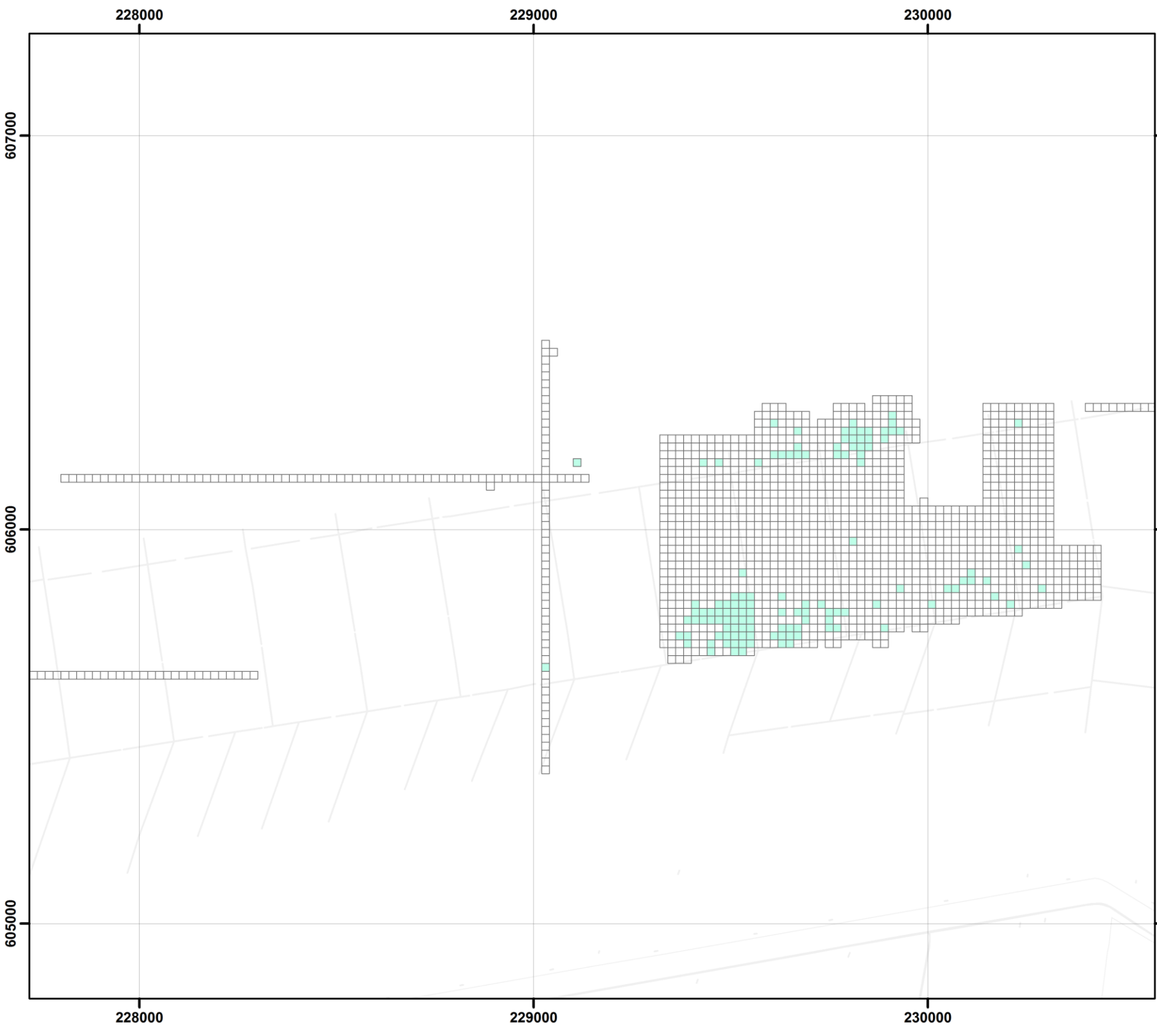
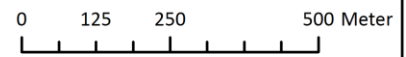
Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



228000

229000

230000

MWTL 2017

Bijlage 2

8: Rottumerplaat



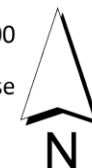
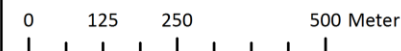
Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



617000

616000

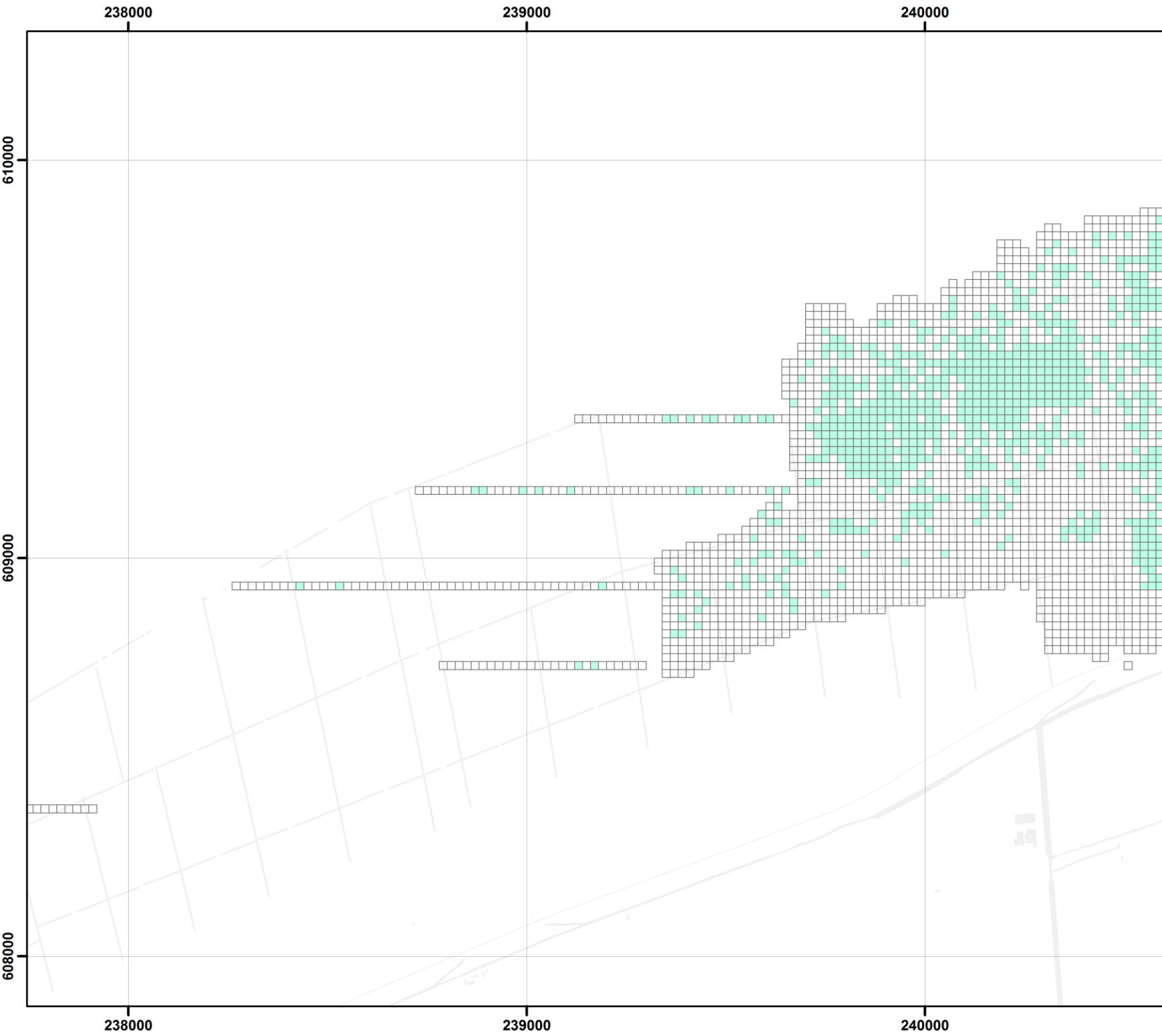
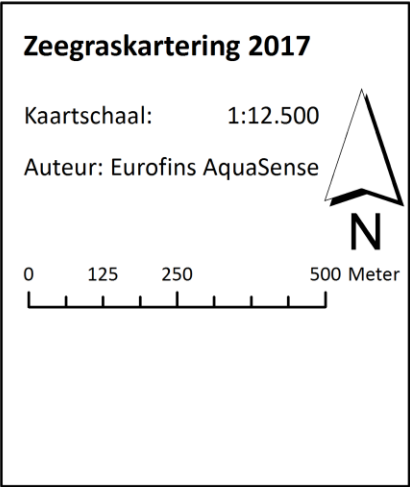
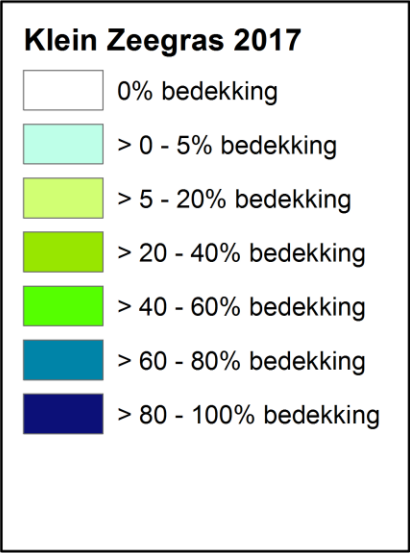
615000

228000

229000

230000

MWTL 2017
Bijlage 2
9: Uithuizen 01



241000

242000

243000








MWTL 2017

Bijlage 2

9: Uithuizen 02



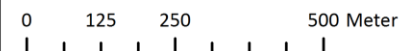
Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



610000

609000

241000

242000

243000

244000

245000

246000








MWTL 2017

Bijlage 2

9: Uithuizen 03



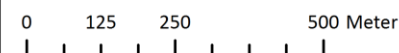
Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



611000

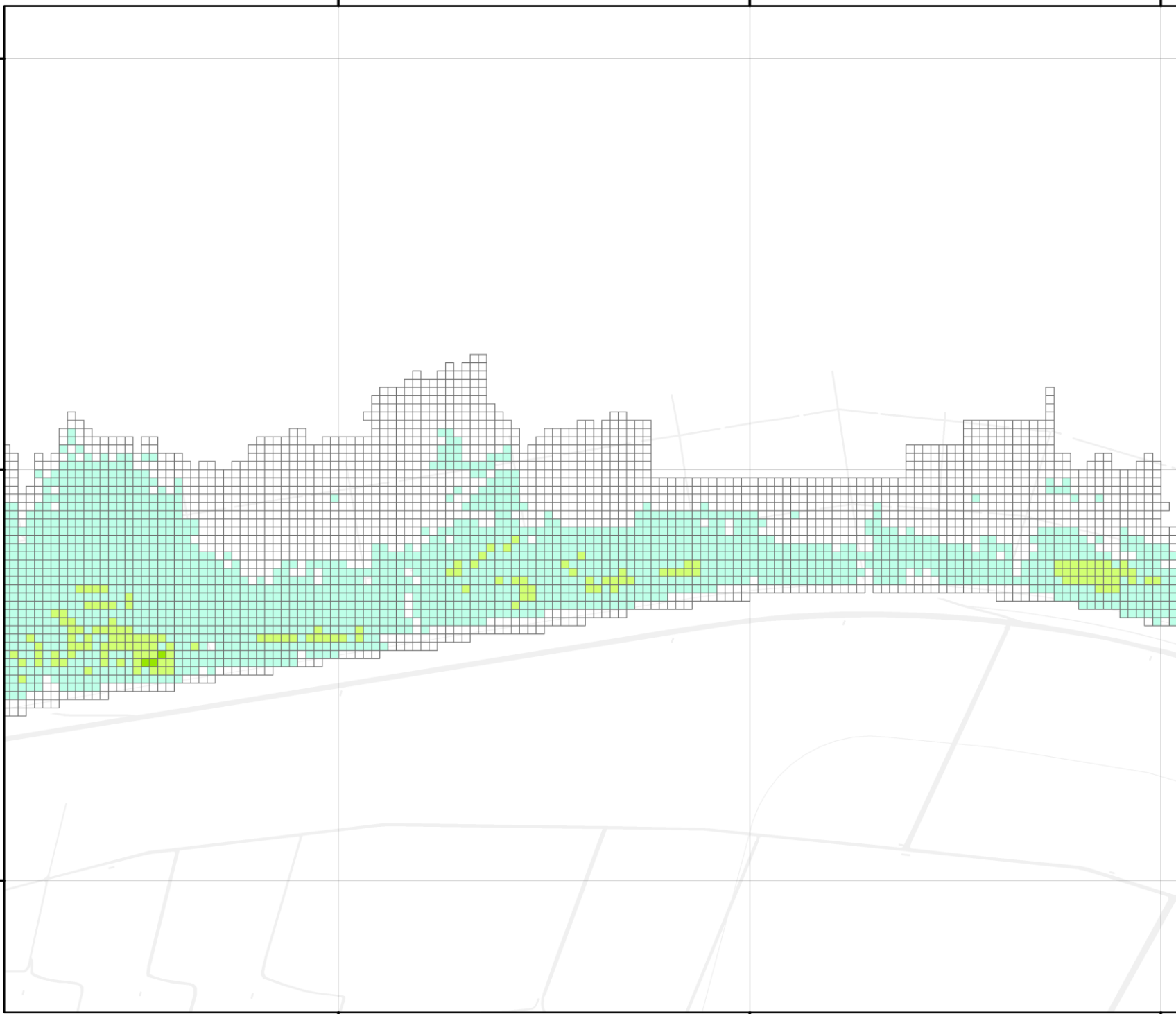
610000

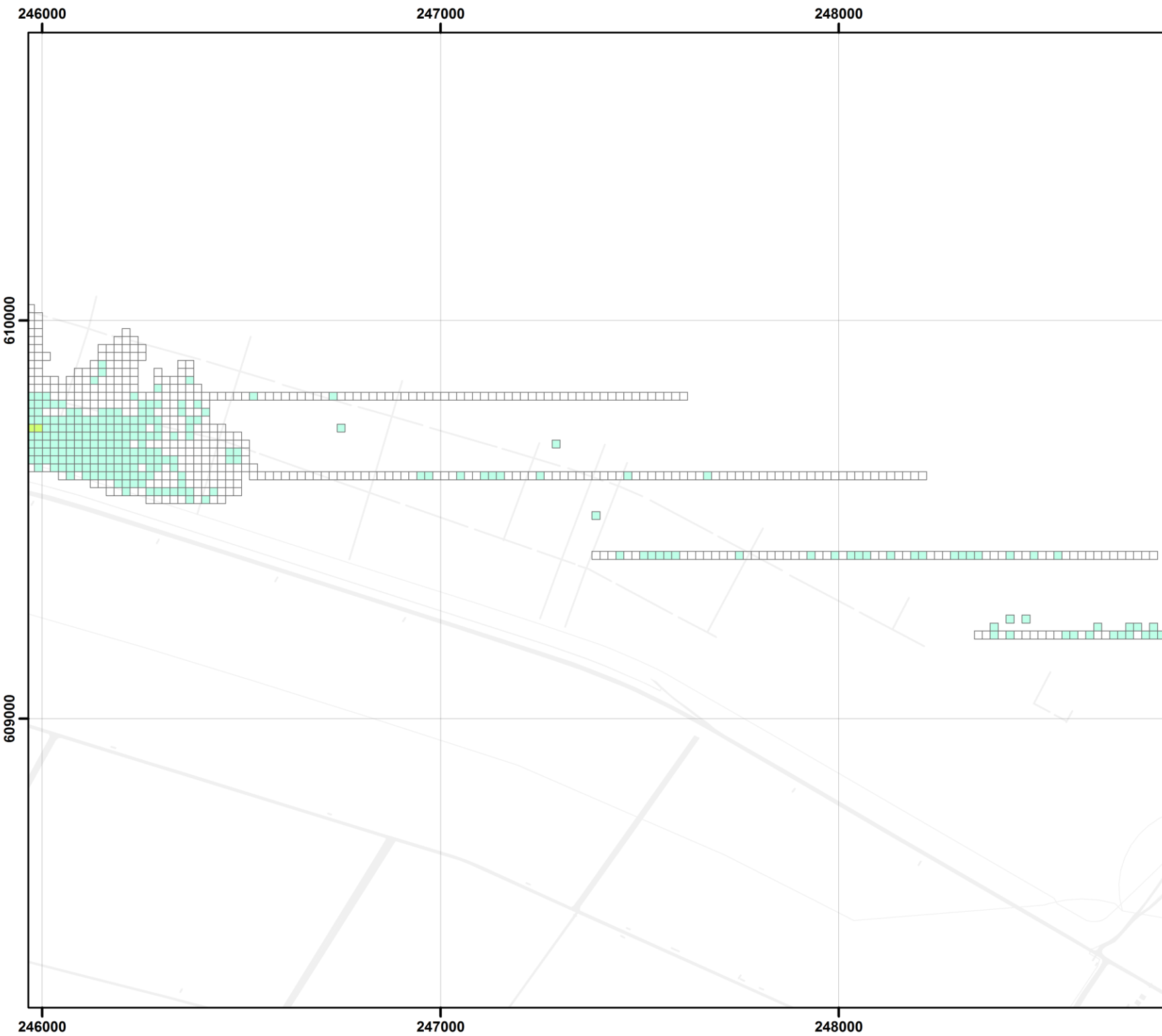
609000

244000

245000

246000





MWTL 2017
 Bijlage 2
 9: Uithuizen 04



Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense

253000

254000

255000

MWTL 2017

Bijlage 2

10: Voolhok



Klein Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



0 125 250 500 Meter

606000

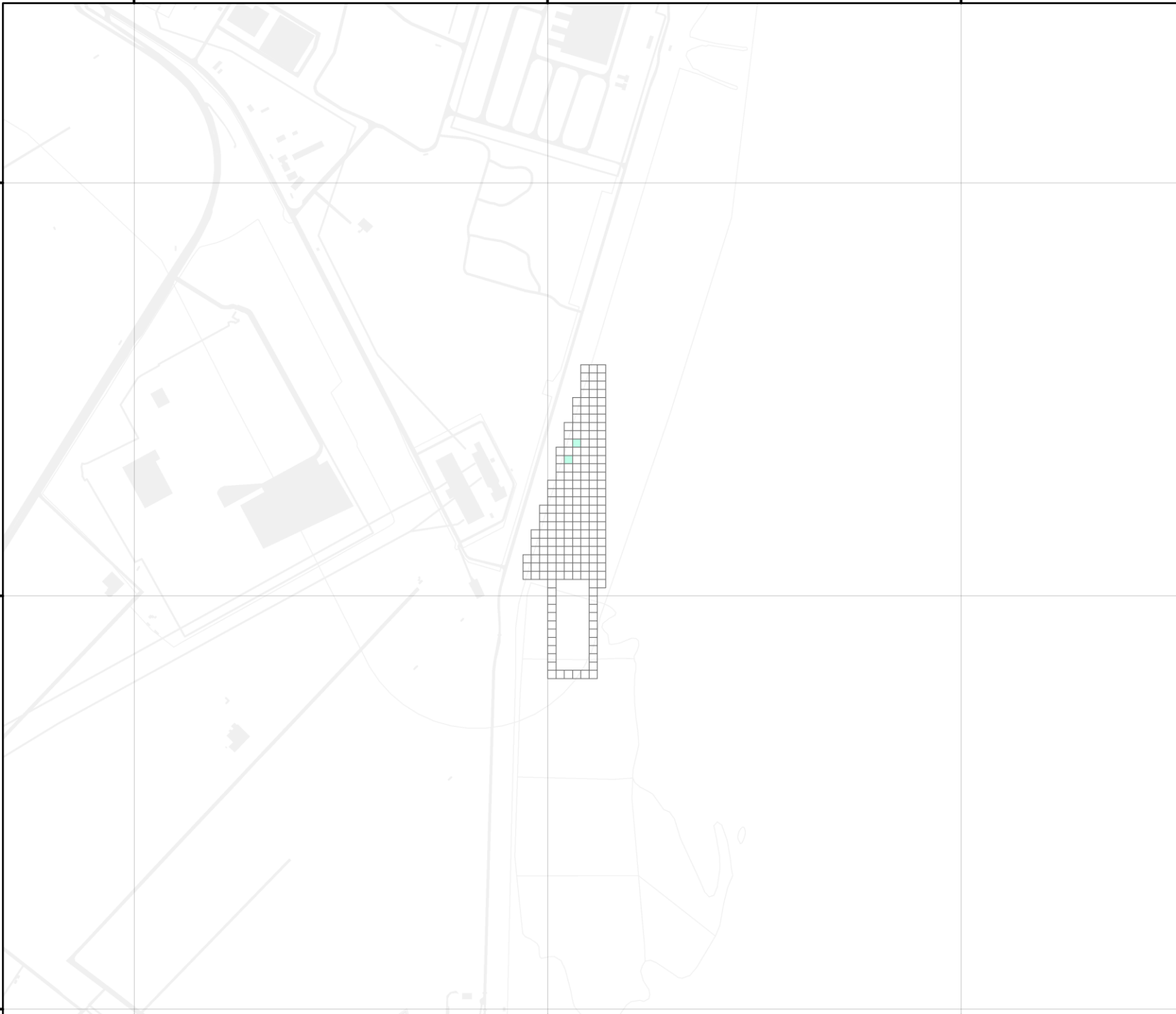
605000

604000

253000

254000

255000



115000

116000

117000

MWTL 2017

Bijlage 2

1: Balgzand 01



Groot Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense

0 125 250 500 Meter



115000

116000

117000

549000

548000

119000

120000

121000

MWTL 2017

Bijlage 2

1: Balgzand 03



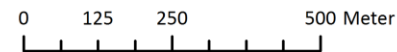
Groot Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



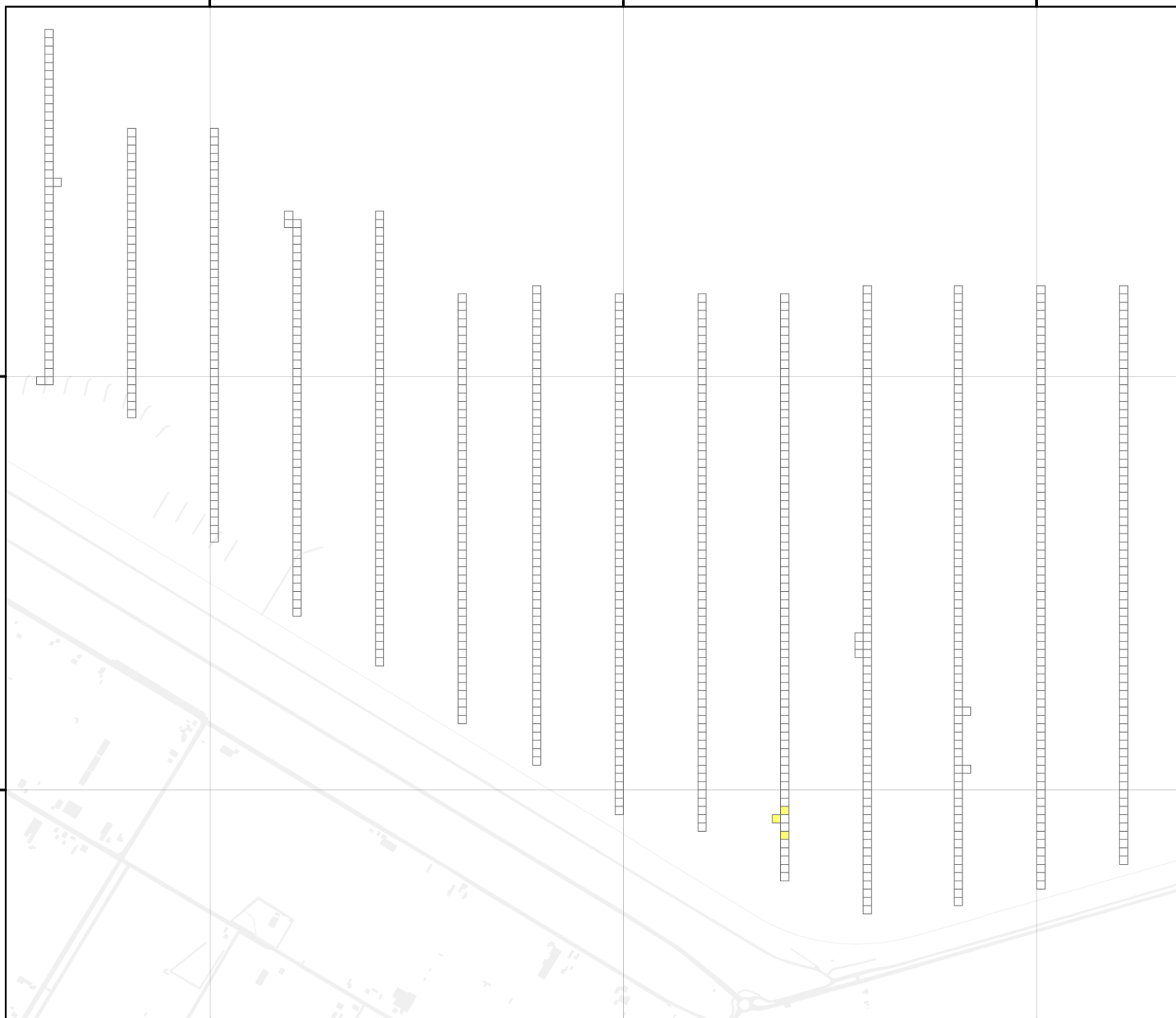
546000

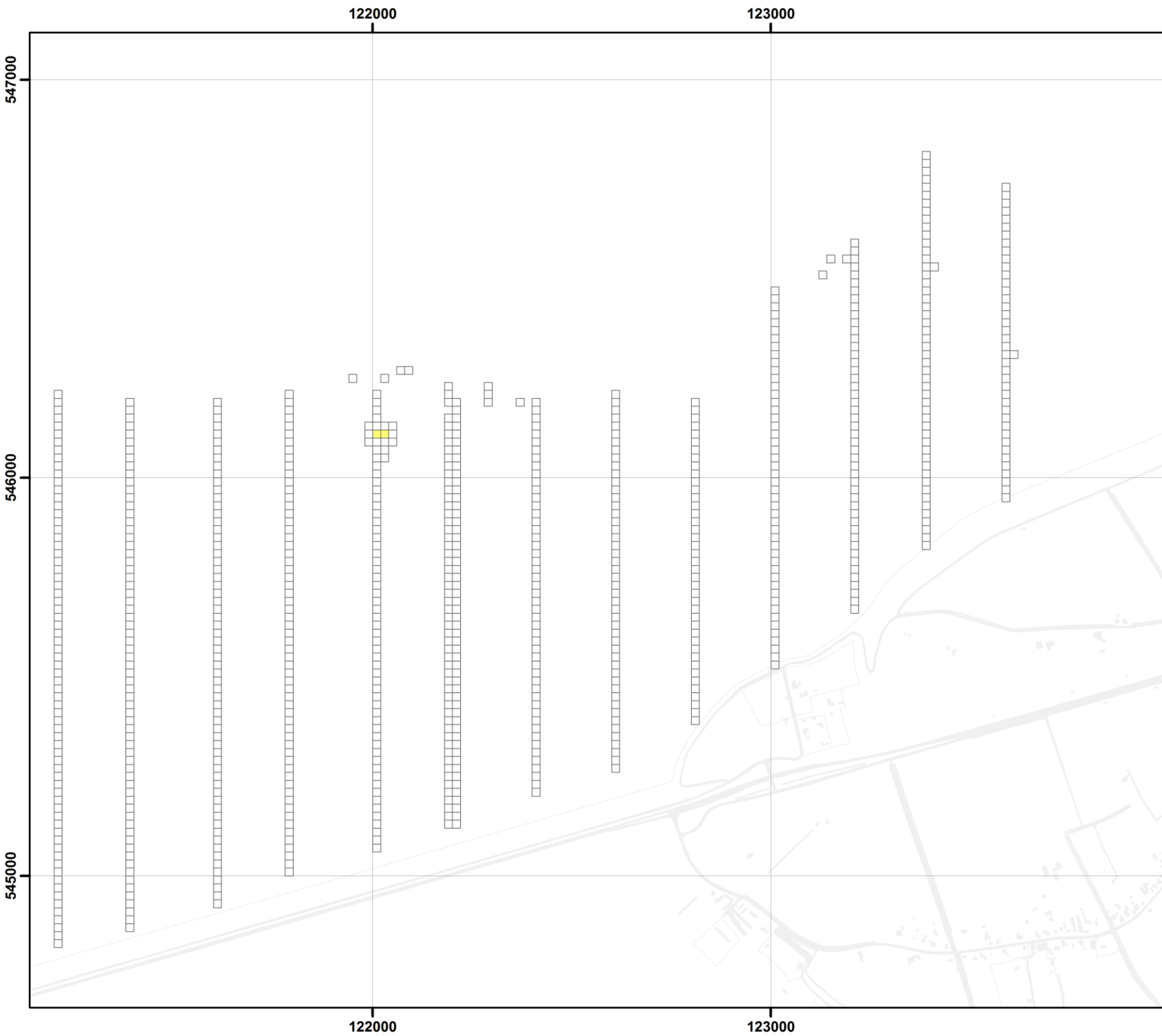
545000

119000

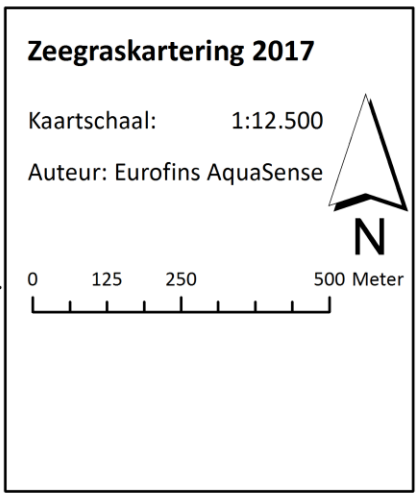
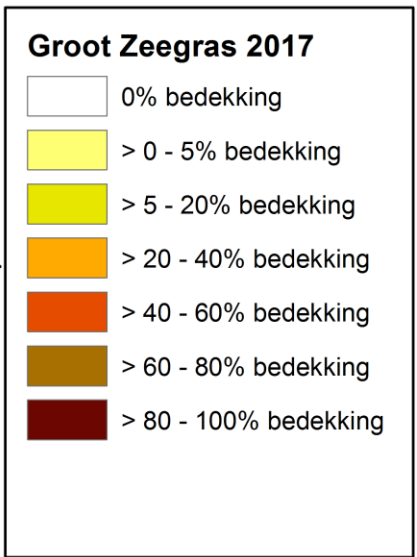
120000

121000





MWTL 2017
 Bijlage 2
 1: Balgzand 04



207000

208000

MWTL 2017

Bijlage 2

4: Schiermonnikoog



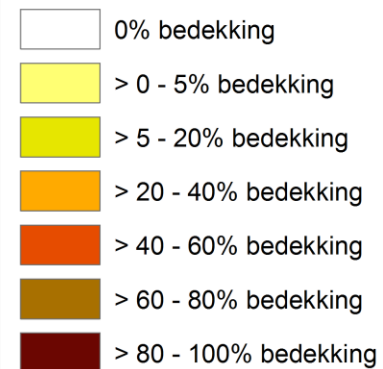
610000

609000

207000

208000

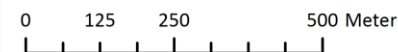
Groot Zeegras 2017



Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



218000

219000

609000

608000

607000

218000

219000

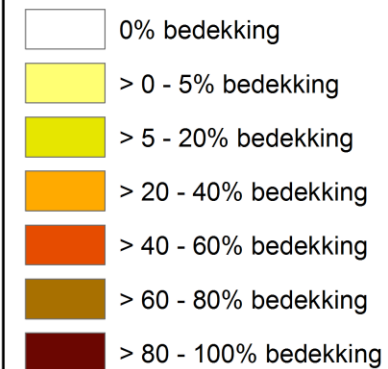
MWTL 2017

Bijlage 2

6: Eilander-Balg 7



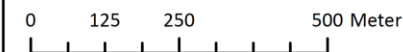
Groot Zeegras 2017

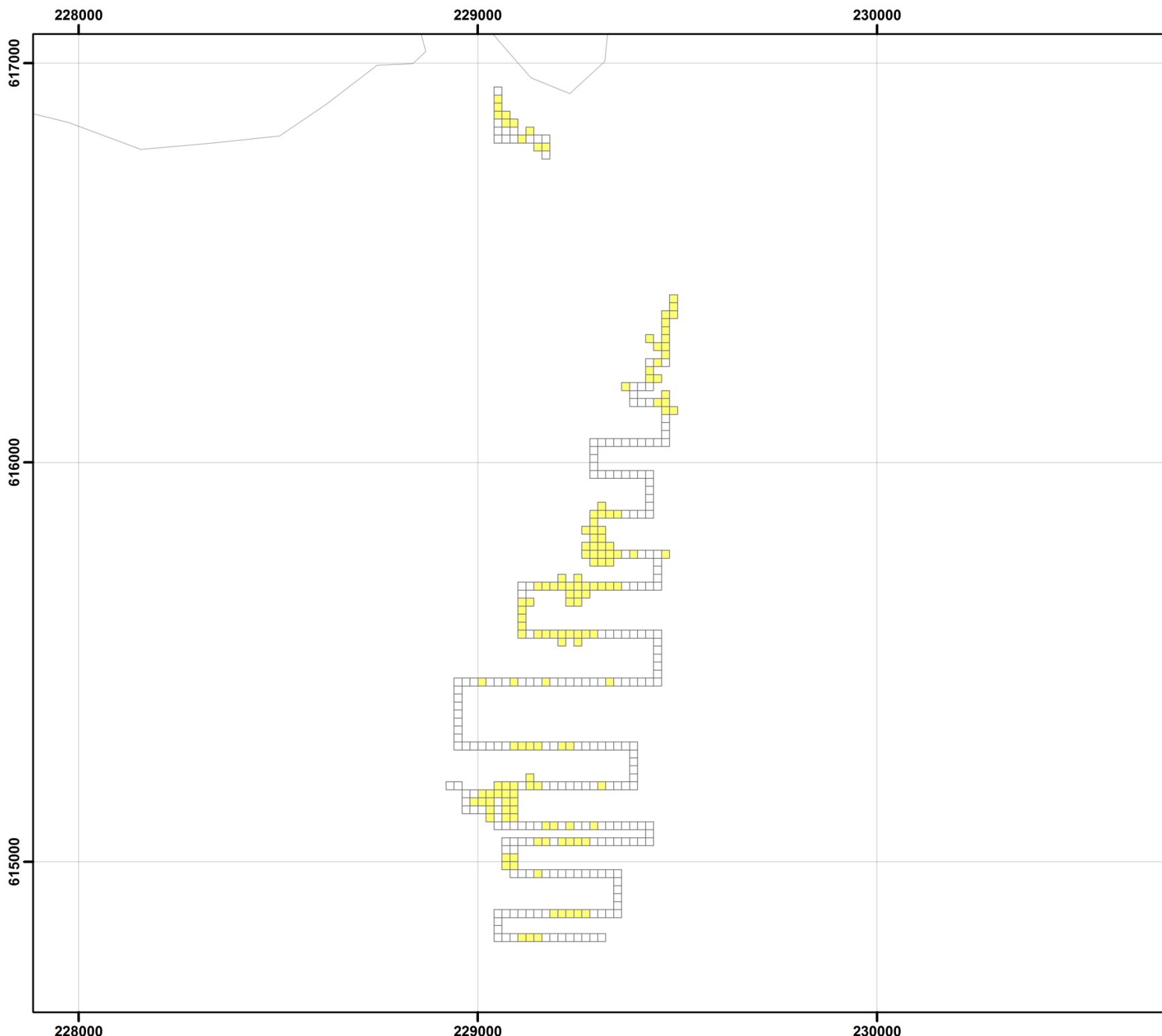


Zeegraskartering 2017

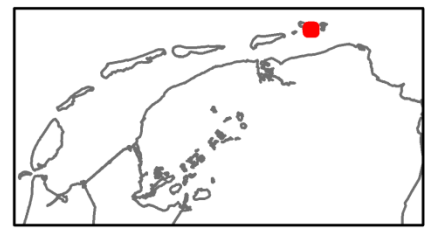
Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense












MWTL 2017
 Bijlage 2
 8: Rottumerplaat




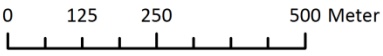
Zostera marina
 Groot Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense

241000

242000

243000

610000

609000

241000

242000

243000








MWTL 2017

Bijlage 2

9: Uithuizen 02



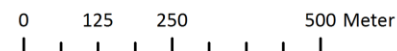
Groot Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



244000

245000

246000

611000

610000

609000

244000

245000

246000

MWTL 2017

Bijlage 2

9: Uithuizen O3



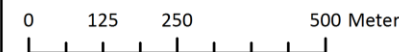
Groot Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



253000

254000

255000

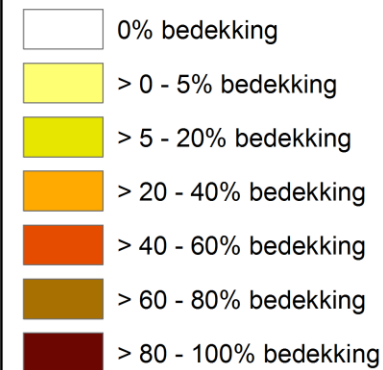
MWTL 2017

Bijlage 2

10: Voolhok



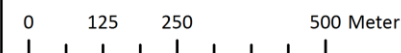
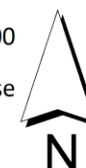
Groot Zeegras 2017



Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



606000

605000

604000

253000

254000

255000



256000

257000

258000

602000

601000

256000

257000

258000

MWTL 2017

Bijlage 2

11: Hond-Paap 01



Zostera marina

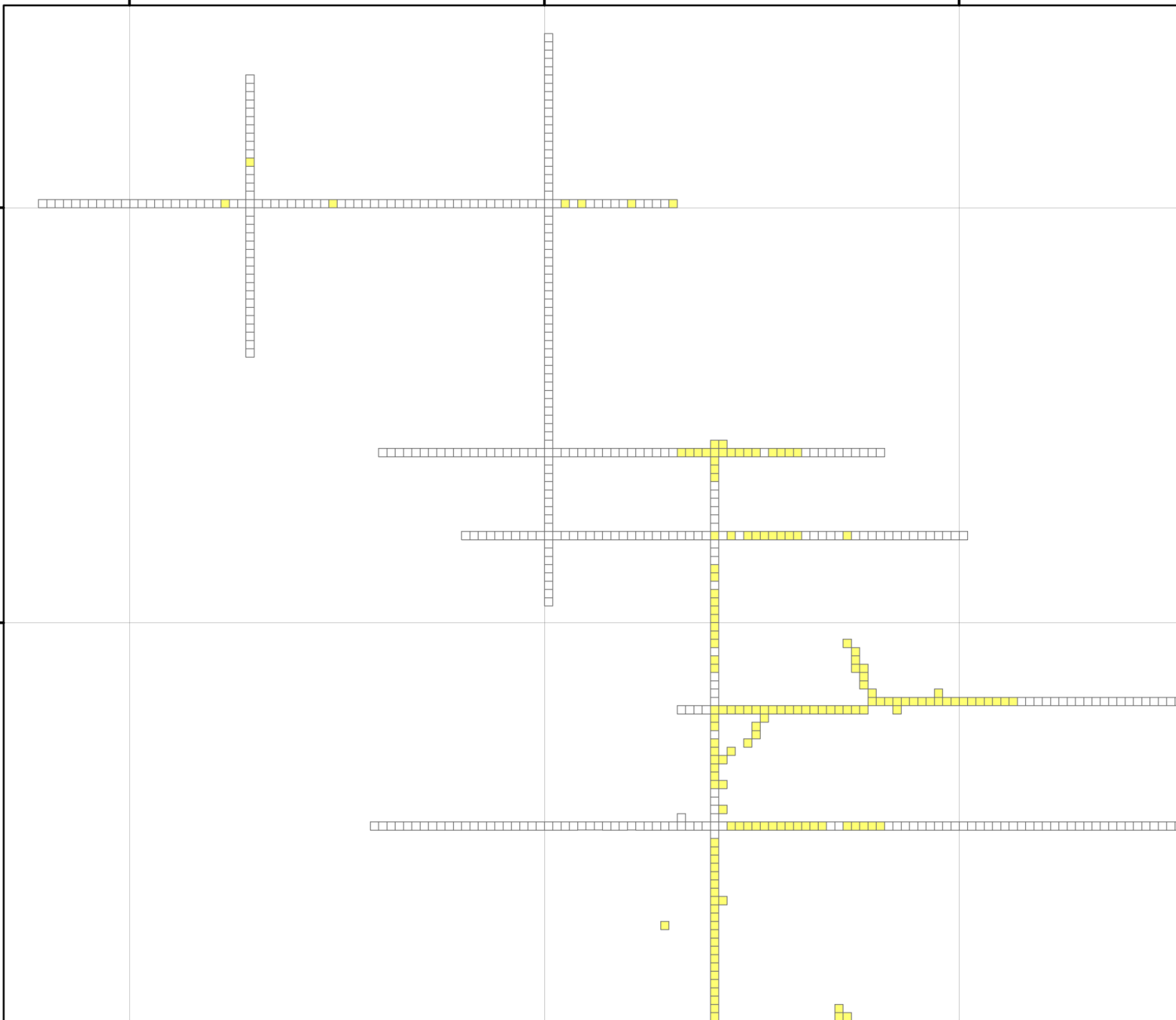
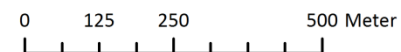
Groot Zeegras 2017

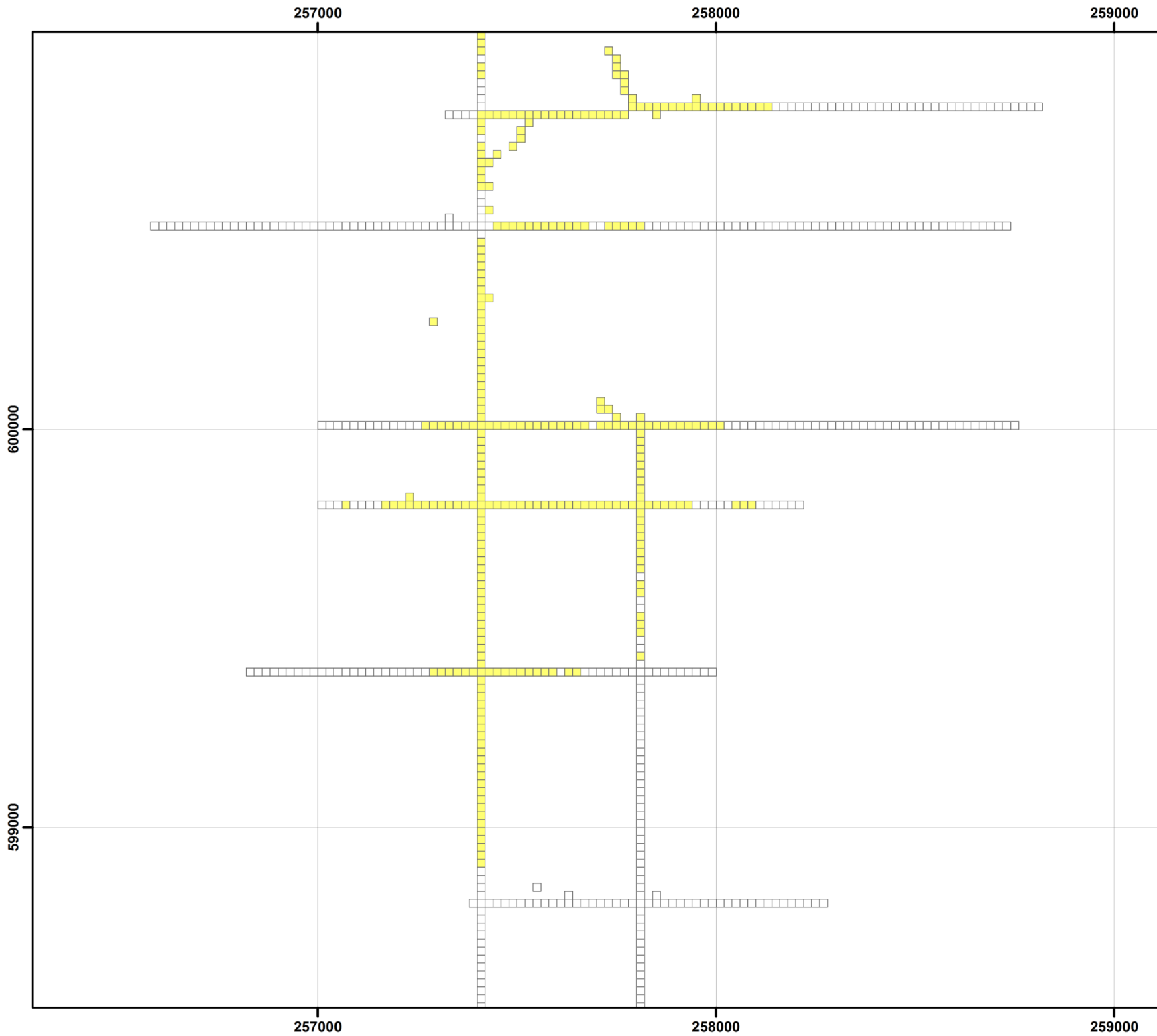
- 0% bedekking
- > 0 - 5% bedekking
- > 5 - 20% bedekking
- > 20 - 40% bedekking
- > 40 - 60% bedekking
- > 60 - 80% bedekking
- > 80 - 100% bedekking

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense





MWTL 2017
 Bijlage 2
 11: Hond-Paap 02

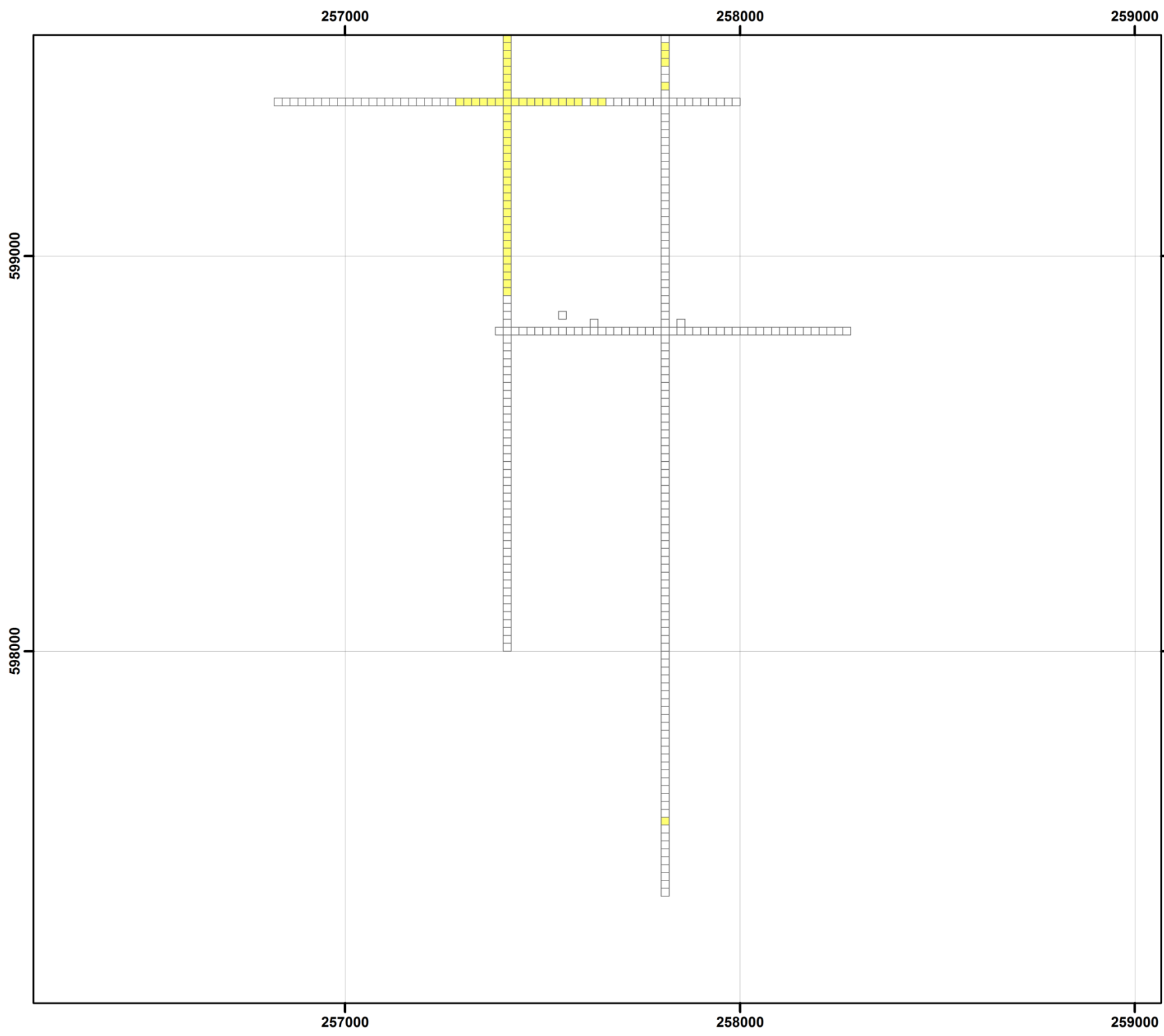


Zostera marina
 Groot Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017








Kaartschaal: 1:12.500
 Auteur: Eurofins AquaSense



MWTL 2017
 Bijlage 2
 11: Hond-Paap 03


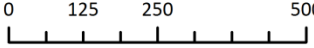


Zostera marina
 Groot Zeegras 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500
 Auteur: Eurofins AquaSense

119000

120000

121000

MWTL 2017

Bijlage 2

1: Balgzand 03



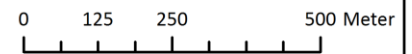
Snavelruppia 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



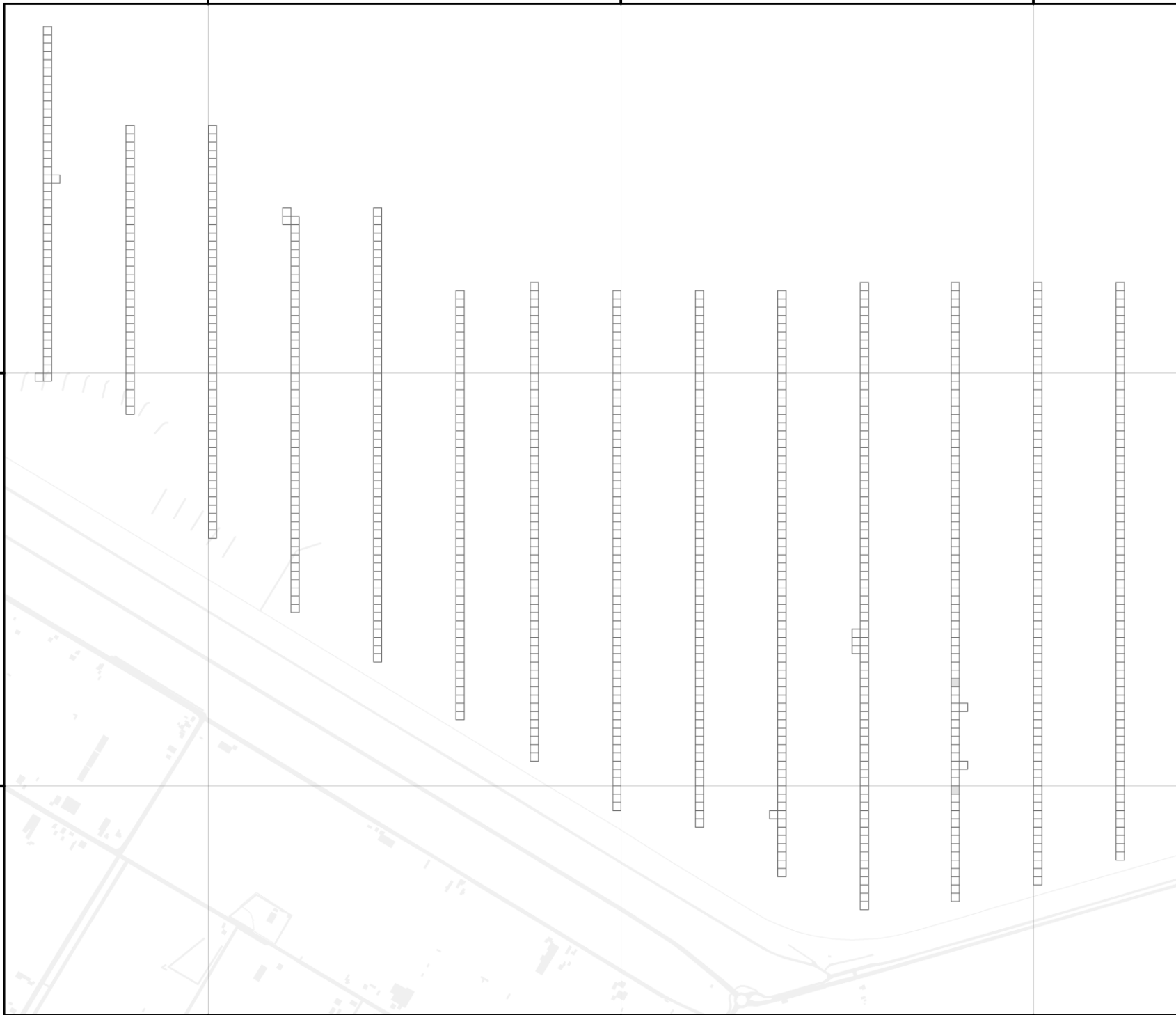
546000

545000

119000

120000

121000



122000

123000








MWTL 2017

Bijlage 2

1: Balgzand 04



Snavelruppia 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense

0 125 250 500 Meter



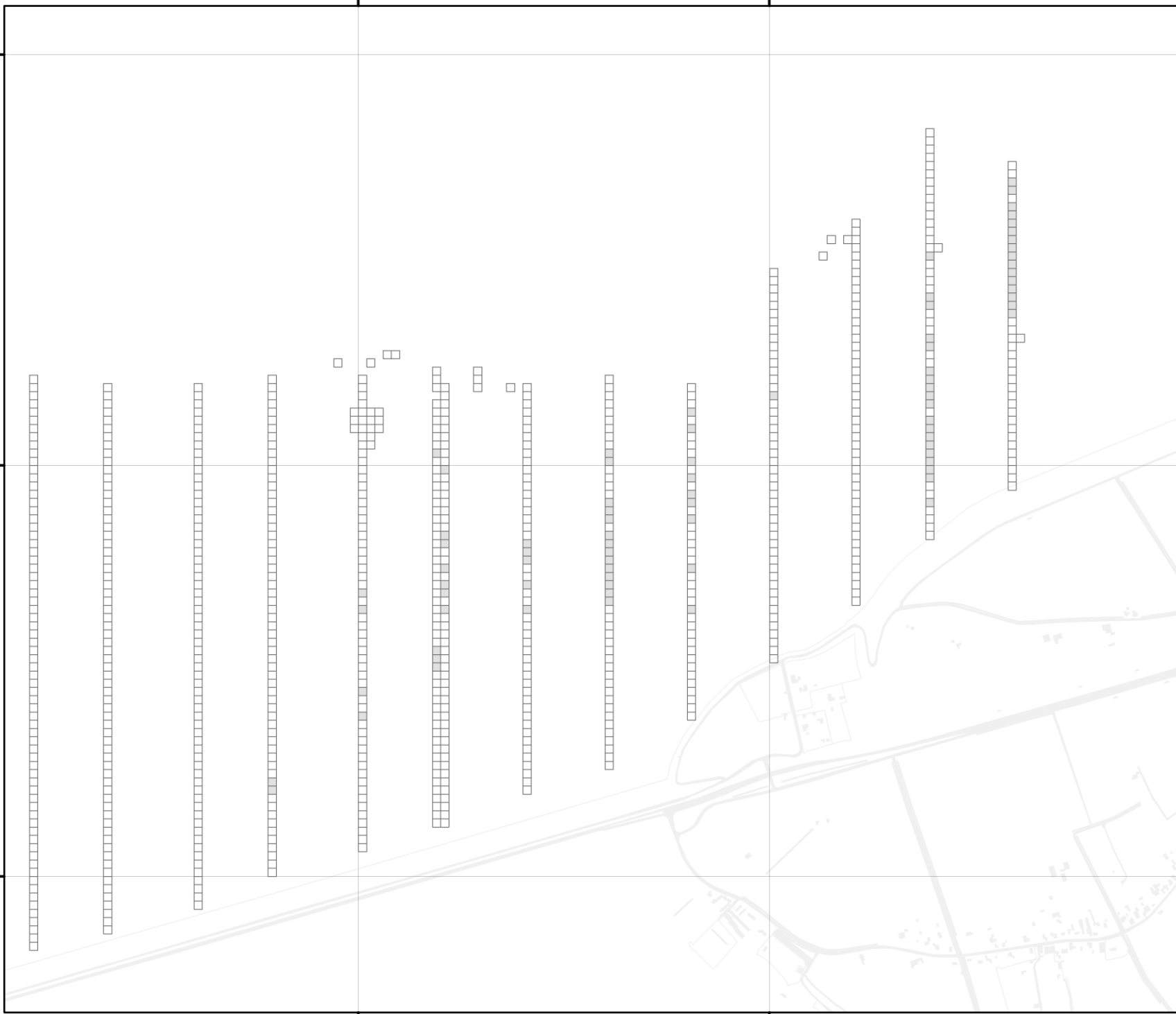
547000

546000

545000

122000

123000



129000

130000

131000








MWTL 2017

Bijlage 2

2: Den Oever



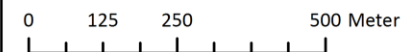
Snavelruppia 2017

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

Zeegraskartering 2017

Kaartschaal: 1:12.500

Auteur: Eurofins AquaSense



551000

550000

129000

130000

131000



Bijlage III: Overzicht statistieken per gebied

Klein zeegras 2017	Oppervlakte (ha) per bedekkingsklasse (in %)						Opp. Totaal	Opp. Totaal	Aantal cellen	KRW waterlichaam
	>0-5	5-20	20-40	40-60	60-80	80-100				
(DEEL)GEBIED										
Hond-Paap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_2 Eems-Dollard
Voolhok	0.08	0	0	0	0	0	0	0.08	2	NL81_2 Eems-Dollard
GK Raaien	3.84	0	0	0	0	0	0	3.84	96	NL81_3 Eems-Dollard (kustwater)
Uithuizen/Gasstation	228.56	18.80	0.24	0	0	0	19.04	247.60	6190	NL81_3 Eems-Dollard (kustwater)
Eilander-Balg 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_1 Waddenzee
Rottum	0.60	0	0	0	0	0	0	0.60	15	NL81_1 Waddenzee
Schiermonnikoog	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	NL81_1 Waddenzee
Terschelling	0.72	0	0	0	0	0	0	0.72	18	NL81_1 Waddenzee
Balgzand	23.96	0	0	0	0	0	0	23.96	599	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Den Oever	1.52	0	0	0	0	0	0	1.52	38	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Noordpolderzijl	4.80	0	0	0	0	0	0	4.80	120	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Uithuizen/Gasstation	0.20	0	0	0	0	0	0	0.20	5	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
GK Raaien	8.52	0	0	0	0	0	0	8.52	213	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Totaal	272.80	18.80	0.24	0	0	0	19.04	291.84	7296	

Groot zeegras 2017	Oppervlakte (ha) per bedekkingsklasse (in %)						Opp. Totaal	Opp. Totaal	Aantal cellen	KRW waterlichaam
	>0-5	5-20	20-40	40-60	60-80	80-100				
(DEEL)GEBIED										
Hond-Paap	13.32	0	0	0	0	0	0	13.32	333	NL81_2 Eems-Dollard
Voolhok	0.36	0	0	0	0	0	0	0.36	9	NL81_2 Eems-Dollard
GK Raaien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_3 Eems-Dollard (kustwater)
Uithuizen	8.08	0	0	0	0	0	0	8.08	202	NL81_3 Eems-Dollard (kustwater)
Eilander-Balg 7	2.36	0	0	0	0	0	0	2.36	59	NL81_1 Waddenzee
Rottum	5.84	0	0	0	0	0	0	5.84	146	NL81_1 Waddenzee
Schiermonnikoog	1.68	0	0	0	0	0	0	1.68	42	NL81_1 Waddenzee
Terschelling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_1 Waddenzee
Balgzand	0.28	0	0	0	0	0	0	0.28	7	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Den Oever	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
GK Raaien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Noordpolderzijl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Uithuizen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Totaal	31.96	0	0	0	0	0	0	31.96	799	

Snavelruppia 2017	Oppervlakte (ha) per bedekkingsklasse (in %)						Opp. Totaal >5% (ha)	Opp. Totaal (ha)	Aantal cellen begroeid	KRW waterlichaam
	>0-5	5-20	20-40	40-60	60-80	80-100				
Hond-Paap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_2 Eems-Dollard
Voolhok	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_2 Eems-Dollard
GK Raaien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_3 Eems-Dollard (kustwater)
Uithuizen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_3 Eems-Dollard (kustwater)
Eilander-Balg 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_1 Waddenzee
Rottum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_1 Waddenzee
Schiermonnikoog	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_1 Waddenzee
Terschelling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_1 Waddenzee
Balgzand	3.32	0	0	0	0	0	0	3.32	83	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Den Oever	0.76	0	0	0	0	0	0	0.76	19	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
GK Raaien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Noordpolderzijk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Uithuizen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Totaal	4.08	0	0	0	0	0	0	4.08	102	

	Biomassa zeegras (ADG g)			
(DEEL)GEBIED	Klein zeegras	Groot zeegras	zeegras totaal	KRW Waterlichaam
Hond-Paap	-	-	-	NL81_2 Eems-Dollard
Voolhok	-	-	-	NL81_2 Eems-Dollard
GK Raaien	1,044	-	1,044	NL81_3 Eems-Dollard (kustwater)
Uithuizen	3,142,962	-	3,142,962	NL81_3 Eems-Dollard (kustwater)
Eilander-Balg 7	-	-	-	NL81_1 Waddenzee
Rottum	3,132	-	3,132	NL81_1 Waddenzee
Schiermonnikoog	-	-	-	NL81_1 Waddenzee
Terschelling	3,132	-	3,132	NL81_1 Waddenzee
Balgzand	13,572	-	13,572	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Den Oever	-	-	-	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
GK Raaien	5,220	-	5,220	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Noordpolderzijl	3,132	-	3,132	NL81_10 Waddenzee vastelandskust
Uithuizen	-	-	-	NL81_10 Waddenzee vastelandskust

Totaal	3,172,194	-	3,172,194
---------------	------------------	----------	------------------

Bijlage IV: Veldfoto's



1 Balgzand (X 122207, Y 545612) 10-08-2017. >0-1% bedekking



2 balgzand (X 122212, Y 545511) 10-08-2017. >0-1% bedekking



3 GK raaien (X 221766, Y 604849) 12-09-2017. >0-1% bedekking



4 GK raaien (X 237544, Y 608076) 12-09-2017. >0-1% bedekking



5 Hond-Paap (X 258869, Y 600811) 14-09-2017.



6 Hond-Paap (X 257413, Y 601134) 29-08-2017. >0-1% bedekking



7 Hond-Paap (X 257233, Y 599798) 30-09-2017. >0-1% bedekking



8 Noordpolderzijl (X 229877, Y 606218) 12-09-2017. >0-1% bedekking



9 Noordpolderzijl (X 229507, Y 605764) 2017-09-13. >0-1%



10 Noordpolderzijl (X 229534, Y 605718) 2017-09-13. >1-5%



11 Rottum (X 228991, Y 615287) 18-09-2017. >0-1% bedekking



12 Rottum (X 229216, Y 614866) 18-09-2017. >0-1% bedekking



13 Rottum (X 229207, Y 614866) 18-09-2017. >0-1% bedekking



14 Schiermonnikoog (X 207273, Y 609769) 16-08-2017. >0-1% bedekking



15 Schiermonnikoog (X 207274, Y 609830) 16-08-2017. >0-1% bedekking



16 Terschelling (X 154706, Y 601626) 06-09-2017. >0-1% bedekking



17 Terschelling (X 154753, Y 601670) 06-09-2017.



18 Uithuizen (X 240290, Y 608852) 17-08-2017.



19 Uithuizen (X 241702, Y 609141) 28-08-2017.



20 Uithuizen (X 240351, Y 609048) 17-08-2017. >0-1% bedekking



21 Uithuizen (X 241510, Y 609789) 28-08-2017. >0-1% bedekking



22 Uithuizen (X 240954, Y 609149) 22-08-2017. >10-20% bedekking



23 Voolhok (X 254021, Y 605048) 05-09-2017.



24 Voolhok (X 254112, Y 604891) 05-09-2017.



25 Voolhok (X 254059, Y 605179) 05-09-2017. >0-1% bedekking

Bijlage V: Trendgrafieken

In deze bijlage zijn de arealen voor Klein zeegras, Groot zeegras en Snavelruppia in de jaren 2011, 2014 en 2017 gerapporteerd.

Toelichting

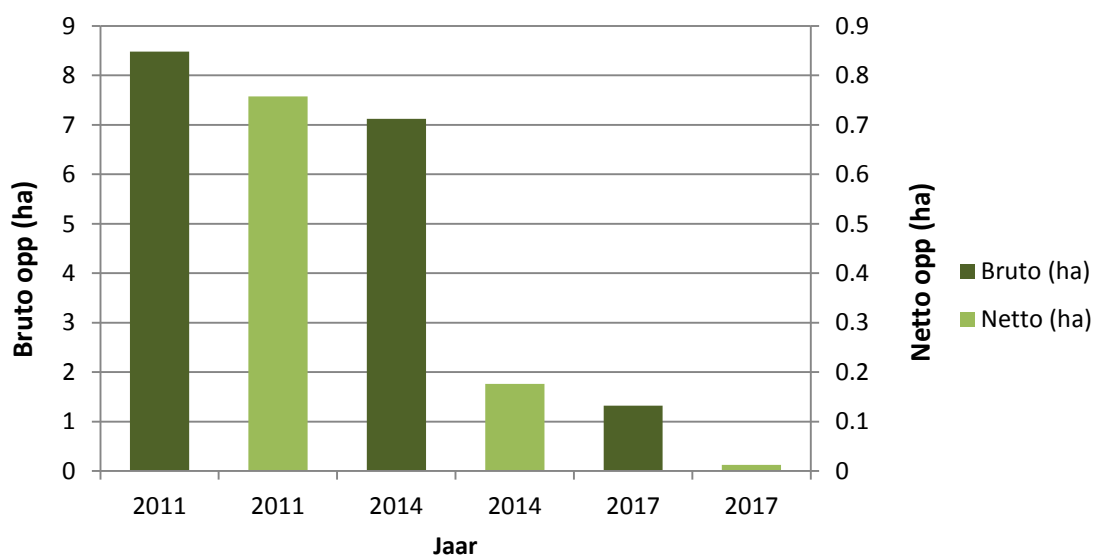
- In deze bijlage is de historische dataset en de dataset van 2017 gebruikt om de data weer te geven.
- De grafieken worden getoond per KRW waterlichaam, deze zijn ook te vinden in de in de 20171222_Zeegraskartering_MWTL_2017_v02.xlsx.
- Als gevolg van de variabele scope van de inwinning tot 2011 zijn de oppervlakte gegevens onderling niet goed vergelijkbaar en daardoor niet inzichtelijk gemaakt in de trendanalyse zijn de meetjaren 2011, 2014 en 2017 gebruikt.
- Het bruto areaal per KRW waterlichaam is bepaald voor de meetjaren 2011, 2014 en 2017. 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 de Waddenzee is bepaald voor de meetjaren 2011, 2014 en 2017. 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 Snavelruppia wordt ook per KRW waterlichaam getoond, echter is deze soort in 2017 alleen in deelgebieden Balgzand en Den Oever aangetroffen.

Waterlichaam: Waddenzee (NL81_1)

Klein zee gras (*Zostera noltii*)

Jaar	NL81_1 Waddenzee	
	Bruto (ha)	Netto (ha)
2011	8.48	0.7578
2014	7.12	0.176
2017	1.32	0.0126

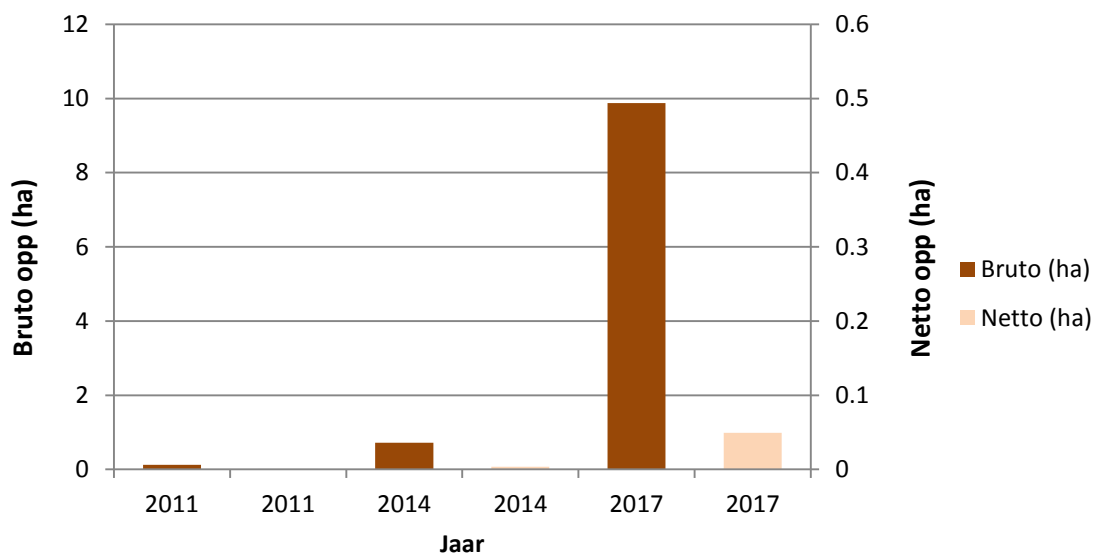
Klein zee gras, Waddenzee (NL81_1)



Groot zee gras (*Zostera marina*)

Jaar	NL81_1 Waddenzee	
	Bruto (ha)	Netto (ha)
2011	0.12	0.0006
2014	0.72	0.0036
2017	9.88	0.0494

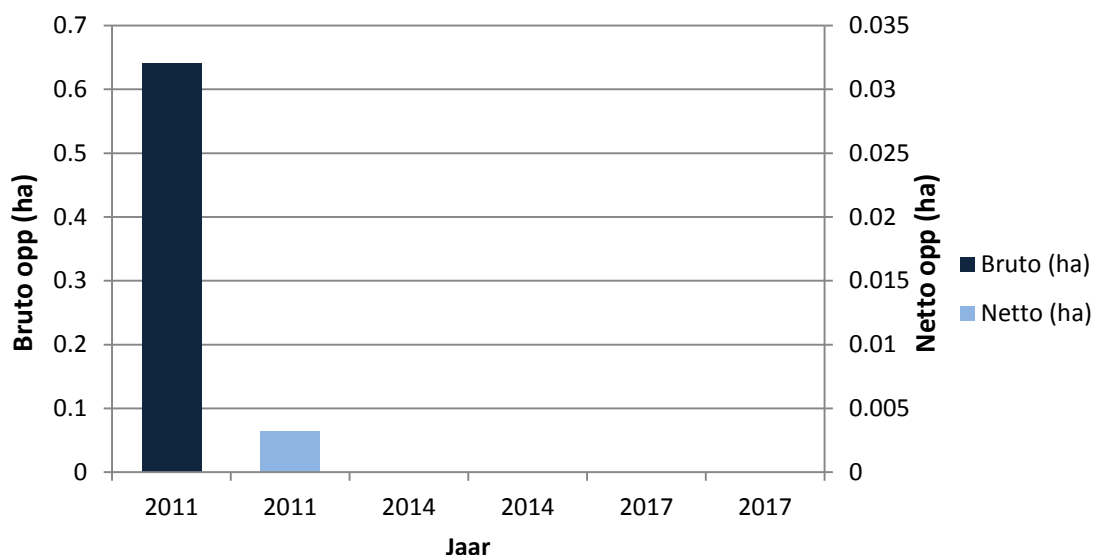
Groot zeegras, Waddenzee (NL81_1)



Snavelruppia (*Ruppia maritima*)

Jaar	NL81_1 Waddenzee	
	Bruto (ha)	Netto (ha)
2011	0.64	0.0032
2014	0	0
2017	0	0

Snavelruppia, Waddenzee (NL81_1)

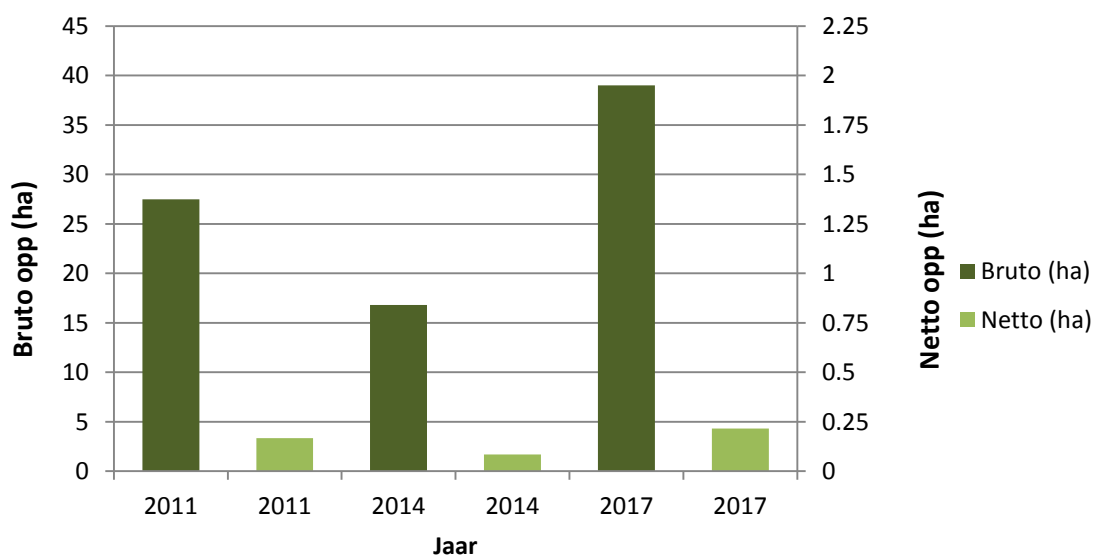


Waterlichaam: Waddenzee vastelandskust (NL81_10)

Klein zeegras (*Zostera noltii*)

Jaar	NL81_10 Waddenzee vastelandskust	
	Bruto (ha)	Netto (ha)
2011	27.48	0.1678
2014	16.8	0.085
2017	39	0.216

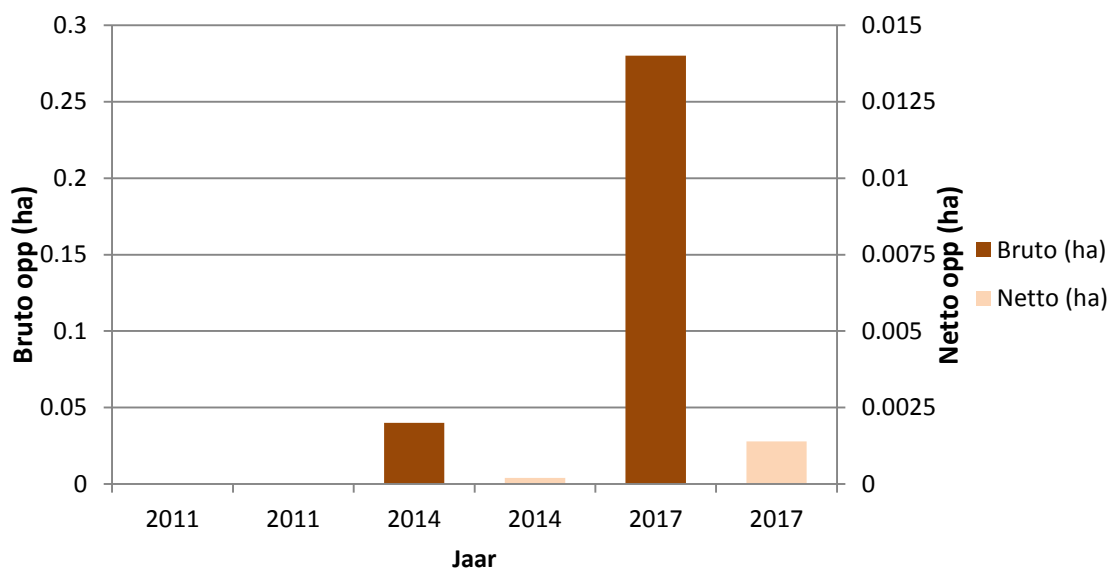
Klein zeegras, Waddenzee Vastelandskust (NL81_10)



Groot zeegras (*Zostera marina*)

Jaar	NL81_10 Waddenzee vastelandskust	
	Bruto (ha)	Netto (ha)
2011	0	0
2014	0.04	0.0002
2017	0.28	0.0014

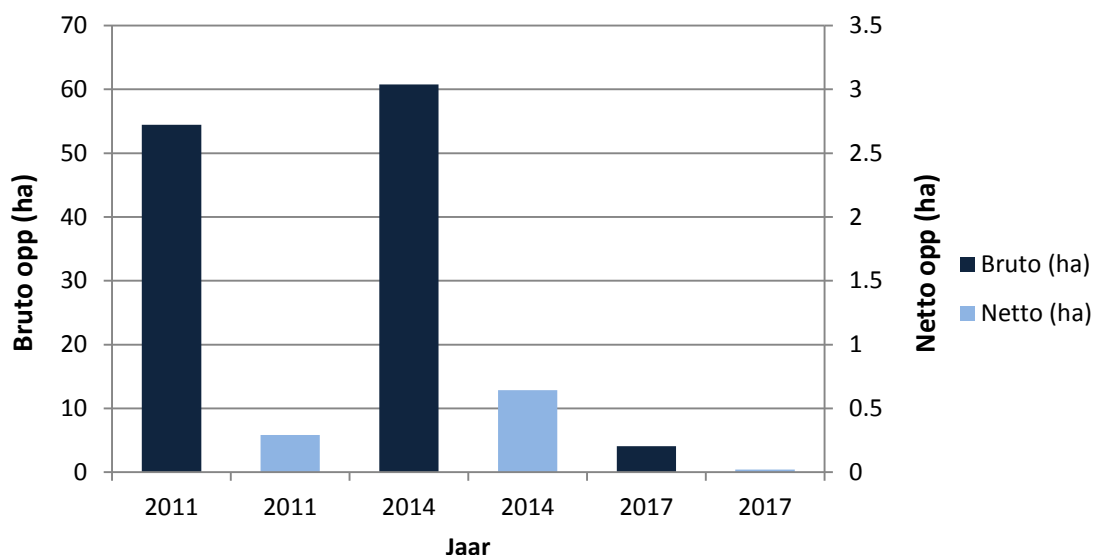
Groot zeegras, Waddenzee vastelandskust (NL81_10)



Snavelruppia (*Ruppia maritima*)

Jaar	NL81_10 Waddenzee vastelandskust	
	Bruto (ha)	Netto (ha)
2011	54.44	0.2922
2014	60.76	0.643
2017	4.08	0.0204

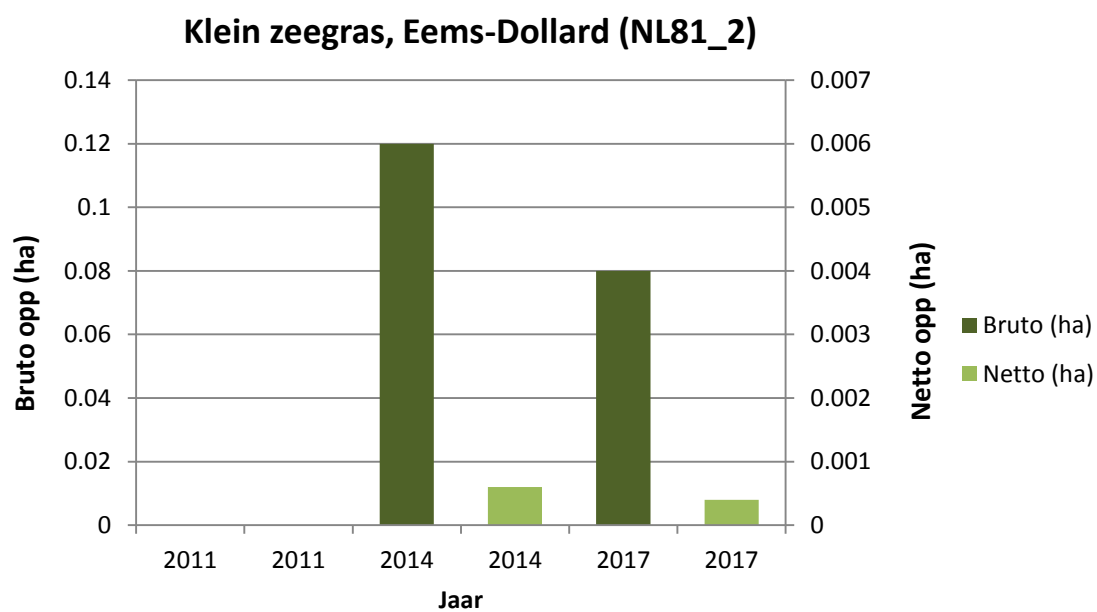
Snavelruppia, Waddenzee vastelandskust (NL81_10)



Waterlichaam: Eems-Dollard (NL81_2)

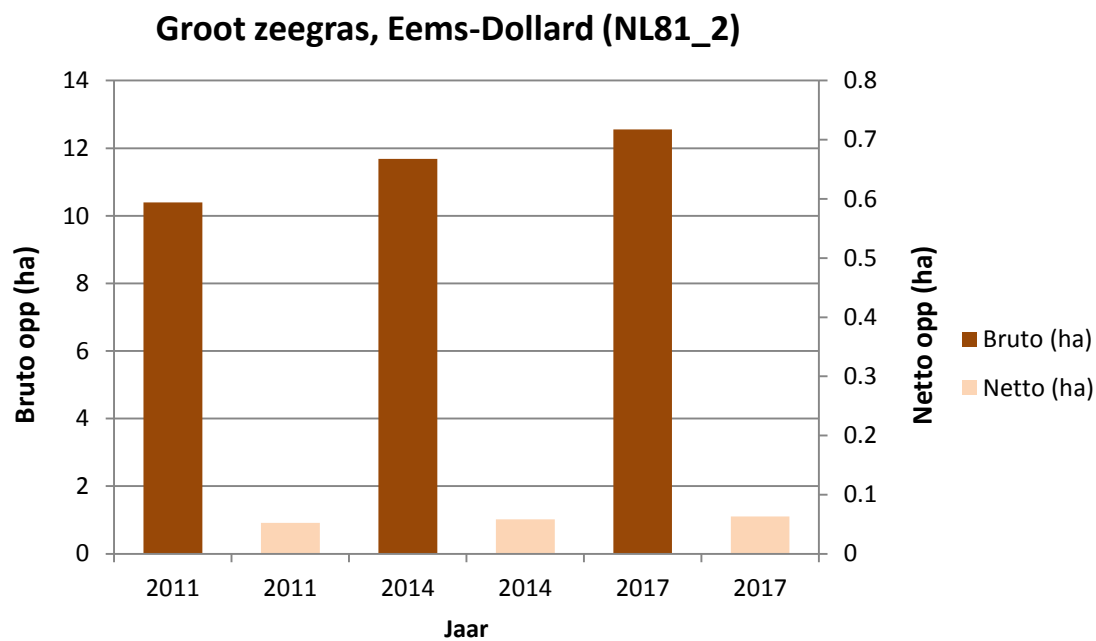
Klein zeegras (*Zostera noltii*)

Jaar	NL81_2 Eems-Dollard	
	Bruto (ha)	Netto (ha)
2011	0	0
2014	0.12	0.0006
2017	0.08	0.0004



Groot zeegras (*Zostera marina*)

Jaar	NL81_2 Eems-Dollard	
	Bruto (ha)*	Netto (ha)
2011	10.40	0.052
2014	11.68	0.0584
2017	12.56	0.0628

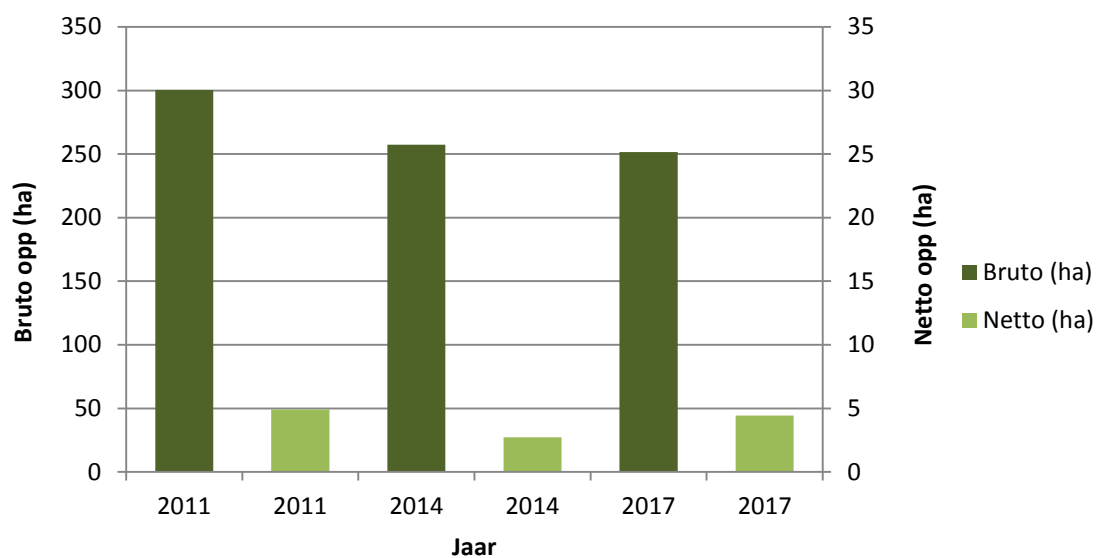


* In 2011, 2014 en 2017 zijn extra cellen buiten de raai ingemeten, waarbij specifiek gekeken is naar de bedekking van Groot zeegras. Hiervoor is de data gecorrigeerd met 9, 4 en 28 cellen in de meetjaren (pers. meded. J. Bergwerff).

Waterlichaam: Eems-Dollard (kustwater) (NL81_3)

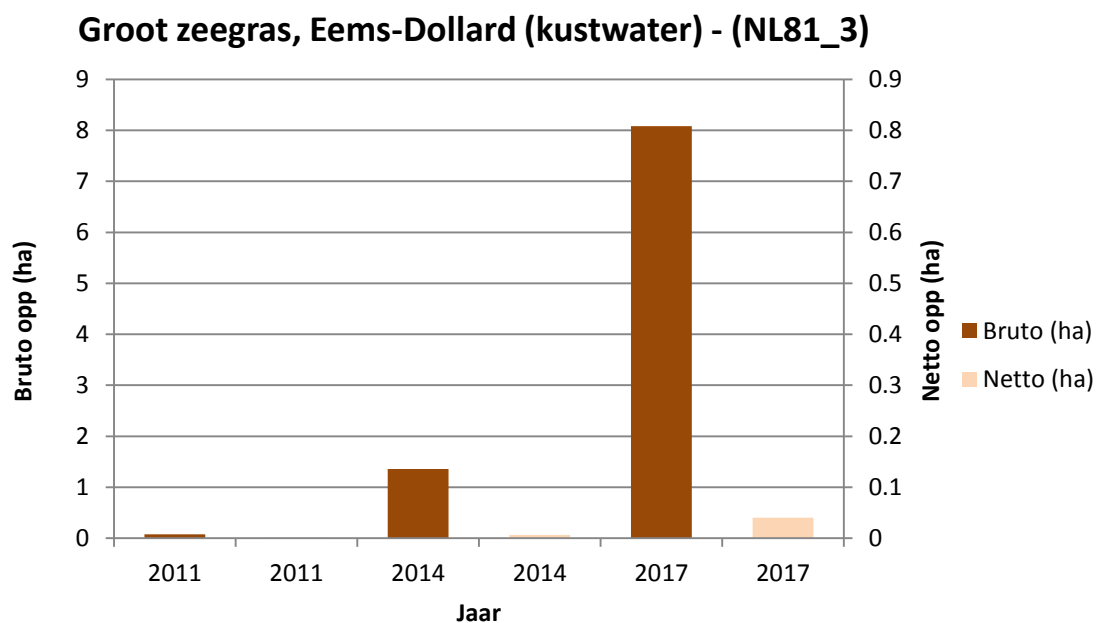
Jaar	NL81_3 Eems-Dollard (kustwater)	
	Bruto (ha)	Netto (ha)
2011	300.36	4.9126
2014	257.32	2.7226
2017	251.44	4.445

Klein zeegras, Eems-Dollard (kustwater) - (NL81_3)



Groot zeegras (*Zostera marina*)

Jaar	NL81_3 Eems-Dollard (kustwater)	
	Bruto (ha)	Netto (ha)
2011	0.08	0.0004
2014	1.36	0.0068
2017	8.08	0.0404



Bijlage VI: Aantal rastercellen per jaar

Toelichting

In deze bijlage is het gekarteerde areaal op logaritmische schaal per meetjaar uit de historische database geplot. Er is een exponentiele toename van het aantal bemonsterde rastercellen per jaar. Een lange termijn trendanalyse dient dan ook te worden gecorrigeerd voor deze toename van monitoren.

De laatste drie meetjaren is het aantal bezochte rastercellen redelijk constant (~20000), daarom is in bijlage 5 data van de afgelopen drie meetjaren geplot. Deze data zijn dan ook niet gecorrigeerd voor de meetinspanning.

