

# Zeegraskartering Waddenzee 2006

deels op basis van infrarood orthofoto 1:10.000 en  
1:2500

S. Vleeming  
M. Japink  
P.H.N. Boddeke  
J.M. Reitsma

12 april 2007

AG 4653



**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu



In opdracht van:  
**Rijkswaterstaat**  
Adviesdienst Geo- informatie en ICT



---

## COLOFON

Opdrachtgever:	RWS- Adviesdienst Geo-informatie en ICT
Contactpersoon:	A.H. Groeneweg (RWS- adviesdienst Geo-informatie en ICT)
Projectnummer:	AG 4653 (RWS/ adviesdienst Geo-informatie en ICT) 06-245 (Bureau Waardenburg)
Projectleiding:	RWS- adviesdienst Geo-informatie en ICT: A.H. Groeneweg. Bureau Waardenburg: J.M. Reitsma.
Luchtfotografie:	
Luchtfoto-interpretatie:	S. Vleeming (Bureau Waardenburg)
Veldwerk:	S. Vleeming, P.H.N. Bodekke (Bureau Waardenburg), A.H. Groeneweg, J. Bergwerff (RWS- adviesdienst Geo-informatie en ICT)
Opbouw digitaal bestand:	S. Vleeming, M. Japink (Bureau Waardenburg)
Kaartvervaardiging:	M. Japink (Bureau Waardenburg)
Topografie:	Top10 vector-bestand Topografische Dienst
Auteur:	S. Vleeming (Bureau Waardenburg)
Foto's:	S.Vleeming (Bureau Waardenburg)
Druk:	Bureau Waardenburg bv/ RWS-AGI
Uitgave:	RWS- Adviesdienst Geo-informatie en ICT, afdeling GAE Postbus 5023 2600 GA Delft tel: 015-275 75 75 fax: 015-275 70 50 Email: <a href="mailto:agi-info@rws.nl">agi-info@rws.nl</a>
	Bureau Waardenburg Postbus 365 4100 AJ Culemborg tel: 0345-512710 fax: 0345-519849 Email: <a href="mailto:info@buwa.nl">info@buwa.nl</a> Website: <a href="http://www.buwa.nl">www.buwa.nl</a>



---

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1	Achtergrond	7
1.2	Doel van de kartering	7
1.3	Kartering in het kort	8
<b>2</b>	<b>Gebiedsbeschrijving en veldwerk</b>	<b>9</b>
2.1	Gebiedsbeschrijving	9
2.2	Veldwerkperiode	9
2.3	Omstandigheden veldwerk	10
2.4	Veldwerkverslag	11
<b>3</b>	<b>Methode</b>	<b>13</b>
3.1	Apparatuur	13
3.2	Karteermethode	13
3.3	Orthofotomozaïek	14
3.4	Knelpunten en oplossingen/aanvullingen	14
<b>4</b>	<b>Resultaten</b>	<b>19</b>
4.1	Vegetatietypen	19
4.2	Resultaten interpretatiebestand	19
<b>5</b>	<b>Literatuur</b>	<b>22</b>
	<b>Bijlagen</b>	<b>23</b>



---

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Achtergrond

In het kader van het MWTL programma - Biologische Monitoring zoute rijkswateren worden de zeegrassen in de Waddenzee en Oosterschelde jaarlijks gekarteerd. In opdracht van het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) heeft de Adviesdienst Geo- informatie en ICT (AGI) te Delft de zeegraskartering van de Waddenzee in 2006 laten uitvoeren door Bureau Waardenburg bv te Culemborg.

Vanaf 1994 vinden zeegraskarteringen plaats in de Waddenzee binnen het kader van de MWTL- Biologische monitoring. De zeegraskarteringen worden gebruikt voor belangrijke doeleinden:

- 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).
- bijdrage aan de rapportage over de ecologische toestand van de watersystemen binnen het beheergebied van Rijkswaterstaat in het kader van de **Kaderrichtlijn Water** (t.b.v. rapportage aan Brussel).
- het rapporteren over de toestand van het Waddensysteem in het kader van het **Trilaterale Monitoringsprogramma van de drie Waddenzeelands (TMAP)**.
- voor het beheer en onderhoud voor de **Regionale Directies** (lokaal en regionaal niveau), die de karteringen gebruiken om effecten van bepaalde ingrepen en/of gebeurtenissen te achterhalen/rapporteren (Groeneweg, 2005).

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

- ze een hoge indicerende waarde hebben voor schoon water;
- ze 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.
- zeegrassen een belangrijke voedselbron zijn voor Rotganzen;
- zeegrasvelden een remmende werking op de hydrodynamiek hebben, waardoor het als kustverdediging kan fungeren.

Voor meer informatie over zeegrassen de internetsite [www.zeegras.nl](http://www.zeegras.nl) (Groeneweg, 2005)

## 1.2 Doel van de kartering

Het doel van de zeegraskartering is enerzijds inzicht verkrijgen in de verspreiding en dichtheid en anderzijds in de veranderingen (voor- en achteruitgang) vergeleken met voorgaande jaren.

---

Door de zeegraskarteringen van verschillende jaren met elkaar te vergelijken kan een beeld in tijd en ruimte verkregen worden. Essentieel is hiervoor echter wel dat de zeegraskarteringen op een vergelijkbare manier gekarteerd worden. Dit kan door volgens een gestandaardiseerde methodiek te werken.

### **1.3 Kartering in het kort**

Een zeegraskartering bestaat achtereenvolgend uit de volgende onderdelen:

1. Het vervaardigen van een ruimtelijke component. Deze bestaat uit een GIS-vlakkenkaart (verkregen door veldwerk in combinatie met interpretatie van een orthofotomozaïek), en/of een GIS-puntenkaart, verkregen door alleen veldwerk;
2. Het vastleggen van de inhoudelijke component, bestaande uit de soortbenoeming en de bedekking ervan;
3. Samenstelling zeegraskaart. Op basis van het veldwerk en de interpretatie wordt aan alle vlakken en/of punten in de GIS-kaart de informatie gekoppeld over de betreffende soorten en bijhorende bedekking;
4. Samenstellen onderbouwende rapportage met hierin alle bijzonderheden ten aanzien van het inwinproces en de resultaten (inhoudbeschrijving en kaarten), inclusief de metadata.



---

## 2 Gebiedsbeschrijving en veldwerk

---

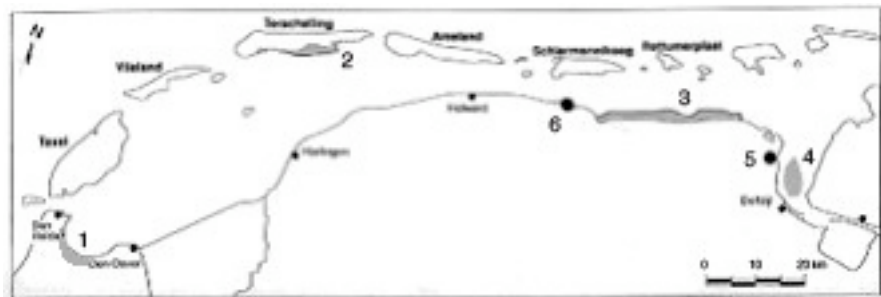
### 2.1 Gebiedsbeschrijving

De kartering betrof de volgende gebieden in de Waddenzee (met een totaal oppervlak voor de gezamenlijke gebieden van 6547 hectaren):

1. Balgzand
2. Terschellinger Wad (omgeving Hoorn en Oosterend)
3. Kwelderwerken Groninger kust
4. Hond / Paap
5. Voolhok
6. Hoek van Bant

---

**Figuur 1:**  
Overzichtkaart Waddenzee met de  
deelgebieden



- **Balgzand;** Het gekarteerde gebied Balgzand strekt zich uit van KM paal 6 tot aan paal 16.
- **Groninger kust;** Het te karteren gebied loopt in 2006 van Eemshaven tot iets ten westen van Noordpolderzijl. De buitenste vakken van de landaanwinningwerken alsmede een zone van 500 meter breed daarbuiten zijn geïnventariseerd.
- **Hond/Paap;** van de plaat Hond/Paap is het noordelijke deel van het centrale deel (tot aan het gasstation) geïnventariseerd.
- **Terschelling;** Het Terschellinger wad is vanaf de Wierschuur bij Oosterend tot de Keag ter hoogte van Formerum geïnventariseerd.
- **Voolhok;** Dit gebied, nabij de Eemscentrale, is tussen KM paal 240 en 250 geïnventariseerd.
- **Hoek van Bant;** Dit gebied, nabij het Lauwersmeer is in 2006 voor de tweede keer geïnventariseerd.

### 2.2 Veldwerkperiode

De zeegraskartering vond plaats tussen 16 augustus en 28 september 2006. Dit is afgestemd op de periode dat het zeegras tot volle groei komt (tussen 1 augustus en 1 oktober).

De kartering kon alleen plaatsvinden bij laagwater. Tijdens de kartering is om deze reden rekening gehouden met gunstige getijden dagen met als gevolg dat binnen de karterperiode niet aaneengesloten gekarteerd is. In onderstaand

schema staat aangegeven op welke dagen in welk gebied gewerkt is. De kartering is meestal door 2 personen tegelijk, soms met meer uitgevoerd.

Week	dag	Maand	gebied	Deelgebied
33	16	Augustus	Paap	Paap
33	17	Augustus	Groninger kust	Gasstation
33	18	Augustus	Groninger kust	Eemshaven- gasstation
33	19	Augustus	Groninger kust	Eemshaven- gasstation
34	22	Augustus	Balgzand	Balgzand
34	23	Augustus	Balgzand	Balgzand
34	24	Augustus	Balgzand	Balgzand
34	25	Augustus	Groninger kust	Eemshaven- gasstation
34	26	Augustus	Hoog water	Hoog water
34	27	Augustus	Groninger kust	Gasstation
35	28	Augustus	Groninger kust	Gasstation
35	3	September	Terschelling	Terschellinger wad
35	5	September	Friese kust	Hoek van Bant
37	12	September	Groninger kust	Gasstation
37	13	September	Groninger kust	Gasstation
37	14	September	Groninger kust	Gasstation
37	15	September	Groninger kust	Gasstation
37	16	September	Groninger kust	Noordpolderzijk
37	17	September	Groninger kust	Noordpolderzijk
38	18	September	Groninger kust	Noordpolderzijk
38	19	September	Groninger kust	Noordpolderzijk
38	23	September	Groninger kust	Noordpolderzijk
39	25	September	Groninger kust	Noordpolderzijk, Voolhok
39	26	september	Groninger kust	Noordpolderzijk - gasstation
39	27	september	Groninger kust	Noordpolderzijk - gasstation
39	28	september	Groninger kust	Noordpolderzijk - gasstation

### 2.3 Omstandigheden veldwerk

De weersomstandigheden waren tijdens het veldwerk divers. In de maand augustus viel veel regen. Op 26 augustus viel dermate veel regen dat de kweldervakken niet goed droogvielen met als resultaat dat er niet gewerkt kon worden. Op de andere dagen met regen is wel gewerkt. Dit kan gevolgen hebben voor het resultaat, omdat bij regen het zicht vermindert. In de maand augustus was de wind vaak noordwest en soms vrij krachtig (4/5/6), waardoor het relatief gezien snel weer hoogwater werd. Op 16 augustus stond een bezoek aan de Paap op het programma. Op die dag was 's ochtends sprake van een sterke mist en daarnaast trok het water langzaam weg en kwam het snel weer terug. Hierdoor heeft de opdrachtgever besloten om het veldwerk te beperken tot het noordelijke deel van de Paap.

In de maand september was het vaak bewolkt maar verder rustig weer, uitgezonderd op 3 september, de dag waarop Terschelling is gekarteerd. Op die dag stond een sterke wind (windkracht 6/7) en regende het. Door deze slechte weersomstandigheden kon er maar een beperkte duur op het wad gelopen worden. In de maand september is op sommige dagen zowel 's ochtends als 's avonds gewerkt. Door de (soms felle) zonsopgang en de zonsondergang was op deze dagen het zicht niet altijd optimaal.

---

## 2.4 Veldwerkverslag

### *Paap*

Op de Paap wordt gewerkt met raaien (een noordelijke en een zuidelijke raai). Deze op kaart uitgezette routes worden van tevoren ingelezen in de dGPS, zodat tijdens het veldwerk de route met behulp van de dGPS gelopen kan worden. De oriëntatie op de Paap wordt hiermee vergemakkelijkt en de metingen meer gestructureerd.

Door slechte weersomstandigheden tijdens het bezoek aan de Paap was de tijdsduur dat gewerkt kon worden op de plaat beperkt. Daarom is in overleg met de opdrachtgever alleen de noordelijke raai langsgelopen. Een medewerker van AGI (Jeroen Bergwerff) heeft meegelopen langs de noordelijke raai. Op de Paap is alleen Groot zee gras waargenomen. De bedekking daarvan was zeer laag, variërend van 1 tot 5%. De planten hadden een maximale lengte van 30 tot 40 centimeter. De Groot zee grasplanten zagen vergeleken met andere Groot zee grasplanten elders niet vitaal uit. Volgens Jeroen Bergwerff was er sprake van een afname van Groot zee gras vergeleken met voorgaande jaren.

### *Voolhok*

Op Voolhok is alleen Groot zee gras waargenomen. De bedekking varieerde van 1 tot 20%. Op Voolhok zijn twee zee grasvelden onderscheiden. Dit komt overeen met de situatie van 2004 en 2005. De planten op Voolhok zagen er vitaler uit dan op de Paap en hadden een maximale lengte van rond de 50 centimeter.

### *Groninger Kust*

Het zee gras langs de Groninger kust leek dit jaar toegenomen te zijn vergeleken met 2005 en overeen te komen met de situatie van 2004. Groot zee gras is op diverse plekken aangetroffen, maar vaak op andere dan in 2004 en 2005. De lengte van Groot zee gras langs de Groninger kust bedroeg vaak meer dan 50 centimeter en in enkel geval zelfs 100 centimeter.

Het Klein zee gras was op diverse plekken bruin en soms zelfs zwart. Dit kan een gevolg zijn van de grote hoeveelheid regen die gevallen is. Opvallend was verder dat in sommige kweldervakken erosieachtige situaties waren opgetreden. In deze vakken groeide het Klein zee gras niet op verhogingen (hetgeen normaal is voor Klein zee gras), maar in kuilen. Een goed voorbeeld hiervan is het kweldervak 391 in de buurt van Noordpolderzijl.

Tussen de zee grasvelden van Klein zee gras kwam veel groenwier voor. Van een afstand is het moeilijk te zien of een veld alleen bedekt is met groenwier of dat er ook Klein zee gras tussen groeit. In die gevallen was het nodig om uitgebreid door een groenwier veld te lopen om zo al het zee gras eruit te kunnen karteren.

Op diverse plekken zijn vrij kale tot kale bulten (geschikt als groeiplaats voor zee gras) waargenomen. Dit was net name het geval aan het eind van de karterperiode. Mogelijk was het zee gras op die plekken al behoorlijk uitgedund doordat het aan het eind van het groeiseizoen nabij was. Daarnaast was op enkele plekken duidelijk zichtbaar dat de zee graspollen verdwenen waren als gevolg van (ganzen)vraat.

### *Hoek van Bant*

Op de wadplaat bij de Hoek van Bant is dit jaar geen zee gras waargenomen. Op een deel van locaties waar in 2005 zee graspollen zijn aangetroffen, was nu een dunne laag modder aanwezig. Op de overige zee graslocaties waren geen bijzonderheden te zien die het verdwijnen van de pollen kan verklaren.

---

### *Terschelling*

Het zeegrasveld langs de dijk ter hoogte van Oosterend lijkt qua ligging nauwelijks veranderd te zijn vergeleken met 2004 en 2005. Wel is het veld iets korter geworden. Het zeegras zag er net als voorgaande jaren bruin en niet vitaal uit. Groot zeegras is niet waargenomen. Het zeegrasveld ter hoogte van het mosselbankje is niet teruggevonden. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het op de karteerdag (3 september) zeer slecht weer was en de mosselbankjes grotendeels onder water lagen, waardoor mogelijk het zeegras daar niet goed zichtbaar is geweest. Het gebied westelijk van het zeegrasveld (van Oosterend richting Formerum) was voornamelijk bedekt met een laag groenwier.

### *Balgzand*

Op Balgzand zijn van tevoren de oude zeegraspollen uit 2004 in de dGPS gelezen. Op deze manier was het mogelijk om in het veld met behulp van de dGPS op de oude pollen af te lopen. Daarnaast is de buurt van een locatie met veel pollen de omgeving wat uitgebreider bekeken. Groot zeegras is alleen in het noordelijkste puntje langs de dijk van het karteergebied aangetroffen. Er stonden vijf pollen die er redelijk vitaal uitzagen. De bodem was rond die pollen zeer slikrijk.

Op Balgzand komt veel *Ruppia maritima* (Snavelruppia) voor. Deze soort is lastig te onderscheiden van Klein zeegras. *Ruppia* hoefde niet gekarteerd te worden. Wel viel op dat het Ruppia-veld verschoven leek te zijn in oostelijke richting.

Na het veldwerk op Balgzand is met de opdrachtgever afgesproken om de verzamelde veldgegevens van Balgzand uit te wisselen met veldgegevens van de Raboud Universiteit Nijmegen. Door deze universiteit wordt al jarenlang onderzoek gedaan naar het voorkomen van zeegras, o.a. bij Balgzand. De gegevens van Raboud Universiteit Nijmegen staan als locatiepunten op de zeegraskaart van Balgzand weergegeven.



*Zostera noltii* langs de Groninger Kust

---

## 3 Methode

---

### 3.1 Apparatuur

De zeegraskartering is uitgevoerd met Trimble dGPS apparatuur (2 sets). Op beide apparaten konden de veldgegevens op eenzelfde manier verzameld worden, ondanks de verschillen tussen de hardware en de software van de twee dGPS apparaten.

Voor het uitlezen van de gegevens is gebruik gemaakt van GPS Pathfinder Office software versie 2.90. Met deze software is het mogelijk om de verzamelde veldgegevens te verwerken tot shapefiles, hetgeen noodzakelijk is voor verwerking van de veldgegevens tot verspreidingskaarten van zeegras.

### 3.2 Karteermethode

Alleen Klein en Groot zeegras (*Zostera noltii* en *Zostera marina*) zijn gekarteerd. Snavelruppia (*Ruppia maritima*), een soort die veelvuldig voorkomt bij Balgzand, hoefde anders dan voorgaande jaren niet gekarteerd te worden.

Tijdens de kartering is onderscheid gemaakt tussen zeegraspollen, monsterpunten en zeegrasvelden. Van een zeegrasveld is sprake wanneer pollen minder dan 5 meter van elkaar vandaan liggen en met elkaar een oppervlak in nemen van meer dan 20 bij 20 of 10 bij 40 meter. Zeegrasvelden met een bedekking lager dan 15% zijn in het veld vastgelegd (omlopen). Zeegrasvelden met een hogere bedekking zijn niet omgelopen, omdat deze achteraf met behulp het digitaal orthofotomozaïek gekarteerd kunnen worden. Binnen zowel de zeegrasvelden met een lage bedekking als met een hoge bedekking is een aantal monsterpunten (van 5 bij 5 meter) verzameld. Het aantal verzamelde monsterpunten binnen een veld hangt samen met de grootte en de bedekking van het desbetreffende veld. In onderstaand tabel staan de richtlijnen voor het aantal monsterpunten per veld weergegeven.

Oppervlakte	Bedekking (in %)		
	1-20	25-95	100
25m <sup>2</sup>	1	1	1
100-200m <sup>2</sup>	2	1	1
300m <sup>2</sup>	3	2	1
400m <sup>2</sup>	4	2	1
500m <sup>2</sup>	5	3	1
1000m <sup>2</sup>	10	5	2
2000m <sup>2</sup>	20	10	5
3000-5000m <sup>2</sup>	25	10	5
1 ha	50	25	10
4 ha	100	50	20
>10 ha	100	50	25

Zeegraspollen zijn in vier categorieën (A, B, C en D) gekarteerd. De grootte van een pol was bepalend voor de categorie. Een pol valt in categorie A wanneer de

---

grootte van de pol een maximale oppervlak inneemt van 1 bij 1 meter, een pol valt in categorie B wanneer de grootte van een pol een oppervlakte inneemt welke groter is dan 1 bij 1 meter tot maximaal 5 bij 5 meter enzovoorts. Bij het schatten van de bedekking van een pol is met de opdrachtgever afgesproken om de maximale oppervlakte van de categorie waarbinnen de pol valt, aan te houden. Met andere woorden: de bedekking van een pol met een grootte van 0,7 bij 0,7 meter werd in een vlak van 1 bij 1 meter geschat.

Categorie	Grootte pol
A	1 x 1 meter
B	5 x 5 meter
C	10 x 10 meter
D	20 x 20 meter

### 3.3 Orthofotomozaïek

Voor de interpretatie van de zeegrasvelden met een bedekking groter dan 15% is gebruik gemaakt van een digitaal orthofotomozaïek. Van Balgzand zijn geen luchtfoto's gemaakt, omdat hier geen zeegrasvelden voorkomen (slechts pollen). Van de overige zeegraslocaties zijn wel luchtfoto's gevlogen. De fotovlucht is uitgevoerd op een schaal van 1:2500 voor de Groningerwad kust en 1:10000 voor de overige gebieden. Bij een dergelijke vlucht is de positie van het vliegtuig in coördinaten bekend en worden ook de vliegtuig bewegingen gecorrigeerd. Daarmee zijn de gemaakte luchtfoto's direct te gebruiken in het RD coördinaten systeem. Op het digitaal orthofotomozaïek kunnen uitsluitend de hogere concentraties (> 15 %) van zeegras waargenomen worden. Binnen deze concentraties zijn monsterpunten opgenomen ter onderbouwing van de te karteren velden. De luchtfoto's zijn gevlogen tijdens de veldwerkperiode en waren dus niet direct beschikbaar tijdens de veldwerkzaamheden.

### 3.4 Knelpunten en oplossingen/aanvullingen

#### *Kaarten offertefase (te karteren gebieden)*

Op de kaarten van de begrenzing van de karteergebieden loopt het karteergebied van Terschelling heel ver door, veel verder dan waar het zeegrasveld de voorgaande jaren is aangetroffen. Dit geldt in mindere mate ook voor het karteergebied van Balgzand.

Voorstel: Het is aan te bevelen om de grens van de karteergebieden nauwkeuriger aan te geven en aan te passen op grond van het huidige verspreidingsareaal.

#### *Balgzand*

Balgzand is gekarteerd met behulp van de zeegraskaarten uit 2004 en met behulp van het inlezen van de coördinaten van de pollen uit 2004 op de dGPS. Op deze manier is de vindplaats van oude pollen opnieuw bekeken. Buiten de oude vindplaatsen zijn ook nieuwe vindplaatsen van pollen ontdekt. Balgzand is echter groot en de oriëntatie is lastig.

Voorstel: Om enige houvast te hebben is het aan te bevelen om in vaste raaien te lopen volgens dezelfde methode als op de Paap. Hierbij worden bepaalde coördinaten als 'waypoints' ingeladen in de veldcomputer. De raaien dienen een goede spreiding in het gebied te hebben en belangrijke vindplaatsen

---

(bijvoorbeeld van de zeldzaam voorkomende Groot zeegrasplanten) aan te doen.

#### *Snavelruppia en andere soorten*

Anders dan vermeld in de veldwerkhandleiding hoeven *Snavelruppia* en andere soorten niet apart gekarteerd te worden.

Voorstel: in de projectspecificaties duidelijk vermelden welke soorten wel/ niet gekarteerd dienen te worden.

#### *Grootte pollen in relatie tot bedekking*

Tijdens het veldwerk bleek dat het niet duidelijk is hoe de bedekking van een pol geschat wordt. Wordt de bedekking van een A- categorie pol binnen een 1 bij 1 meter vlak geschat of binnen zijn werkelijke afmeting bijvoorbeeld binnen 0,7 bij 0,5 meter?

Voorstel: de gemiddelde bedekking van een pol opmeten binnen de werkelijke grootte van een pol.

#### *Clusters van pollen*

Clusters van pollen zijn homogene pollen die tezamen een vlak vormen met een afmeting dat kleiner is dan 20 bij 20 meter of 10 bij 40 meter. De definitie van homogene pollen is onduidelijk en staat nergens beschreven. Zijn het bijvoorbeeld pollen met een min of meer gelijke bedekkingen of pollen met een gelijke grootte?

Voorstel: definitie homogene pollen opnemen in de veldwerkhandleiding/ productspecificaties.

#### *Monsterpunten en pollen*

Tijdens het inwinnen van de veldgegevens is in het begin geen duidelijk onderscheid gemaakt tussen monsterpunten (E) en pollen (A tot en met D). Zo is op de Paap gewerkt met A- categoriepollen en ook langs de Groninger kust zijn in velden pollen ingemeten. Voor het uitwerken is het handig dat vanaf het begin consequent met dit onderscheid gewerkt wordt. Het was ons van tevoren niet helemaal duidelijk dat alleen langs de Groninger kust en Balgzand pollen worden ingemeten en bij de overige gebieden altijd met velden en bijhorende monsterpunten gewerkt wordt.

Voorstel: Duidelijk vermelden in de productspecificaties/ veldwerkhandleiding in welke gebieden pollen en/ of monsterpunten en bijhorende velden opgemeten worden. Daarnaast is het aan te bevelen dat bij het begin van het veldwerk erop gelet wordt dat dit consequent wordt toegepast.

#### *Ligging monsterpunten*

Tijdens het veldwerk is zowel in een 'soort raster' (met om de 20 meter een punt afhankelijk van de bedekking van het veld) gelopen als bewust plaatsen opgezocht waar de samenstelling van de zeegras varieert. Het voordeel van de 'rastermethode' is dat er voldoende punten ingemeten worden en dat het willekeurig is. Het nadeel hiervan is dat de orthofotomozaïek minder leesbaar wordt door de enorme hoeveelheid punten op het scherm. Bij de tweede methode wordt de variatie bewust opgezocht en ingemeten. Dit heeft als voordeel dat tijdens de interpretatie de variatie preciezer afleesbaar is. Het nadeel van deze methode is echter dat het meer oriëntatievermogen in het veld vergt dan de rastermethode.

Voorstel: Voor de aanvang van het veldwerk één methode uitkiezen afhankelijk van de voorkeur van de uitvoerder.

---

#### *Begrenzing velden*

Voor de aanvang van het veldwerk is afgesproken dat pollen die minder dan 5 meter bij elkaar vandaan liggen en tezamen een oppervlakte innemen welke groter is dan 20 bij 20 meter of 10 bij 40 meter als veld opgevat kunnen worden. De 5 meter afstand staat niet vermeld in de veldwerkhandleiding/productspecificaties.

Daarnaast is in het veld gebleken dat 5 meter soms wel erg weinig is, met name in gebieden waar veel zeegraspollen liggen. Hierdoor ontstaat op het uiteindelijke kaartbeeld een enorme puntenzwerm. Ook kost dit veel tijd in het veld. Zo kan het bijvoorbeeld zijn dat in een kwelderdeelvak meer dan 500 pollen ingemeten worden.

Voorstel: een afstand van 10 meter hanteren. Indien bij alle eerdere kartering gebruikt gemaakt is van een afstand van 5 meter, betekent dit wel dat dit probleem oplevert voor de vergelijking met de voorgaande jaren.

#### *Nauwkeurigheid*

Velden die met dGPS zijn ingemeten vertonen vaak 'satellietstoringen'. Bijna alle velden zijn daardoor in GIS opnieuw omlijnd. De nauwkeurigheidseisen die in de productspecificaties gesteld zijn aan de veldmetingen geven daarbij een (onnodige) schijnnaauwkeurigheid.

Voorstel: Minder eisen stellen aan de nauwkeurigheid van de veldmetingen.

#### *Interpretatie orthofotomozaïek*

In de productspecificaties staat niet vermeld op welke schaal de belijning van de orthofotomozaïek plaatsvindt. Onderling is afgesproken om de belijning van de orthofotomozaïek uit te voeren op een schaal van 1:4000. De beoogde nauwkeurigheid van het veldwerk (dGPS) kan op basis van de orthofotomozaïek luchtfoto's moeilijk geëvenaard worden. Hiervoor bieden de luchtfoto's te weinig detail.

Voorstel: Opnemen in de productspecificaties om op schaal van 1:4000 de luchtfoto's te interpreteren. Evaluatie van beoogde nauwkeurigheid en digitaliseer specificaties in relatie tot de luchtfoto's.

#### *Kaartformaat en kaartschaal*

In de productspecificaties staat niet vermeld op welk formaat en op welke schaal de zeegraskaarten opgeleverd dienen te worden. Afgesproken is om de kaarten op A3 op te leveren en op schaal van 1: 10.000. Voor de Groninger kust worden daarnaast een aantal overzichtskaarten opgeleverd.

Voorstel: Kaartformaat (A3) en schaal (1:10000) opnemen in de productspecificaties.

#### *Bestandsopbouw van shapefiles*

In de productspecificaties zijn een aantal eisen onduidelijk:

- de gewenste veldeigenschappen (type veld, lengte, aantal decimalen)
- de kolomnamen 'naam#' en 'naam-ID' zijn ongeldige namen
- voor het monsterpuntenbestand geldt een limiet van 9999 monsterpunten. In het veld zijn meer monsterpunten ingemeten.
- de waarde 0 krijgt twee betekenissen bij gebruik van een shapefile in combinatie met de voorgestelde bedekkingsklassen. In 1 vlak worden nooit alle soorten (zosnol, zosmar, ruppia, enz.) aangetroffen. In de tabel van een shapefile worden (numerieke) cellen met ontbrekende gegevens gevuld met een 0. Er bestaat echter ook een bedekkingsklasse 0, voor de bedekkingen tot <1%. Voorlopige oplossing is om ontbrekende gegevens te voorzien van -1.

Voorstel:



---

Bestandsopbouw kwesties zijn besproken met en opgelost door de opdrachtgever. Deze aanpassingen moeten verwerkt worden in de productspecificaties.

*Algemeen*

Door de opdrachtgever aan te leveren basismateriaal, zoals een metadata-stylesheet en standaard legenda's waren niet tijdig voorhanden. Dit in combinatie met onvolledige productspecificaties zorgden ervoor dat werkzaamheden herhaaldelijk uitgesteld moesten worden, wat een nadelig effect op de tijdsbesteding heeft gehad.

Voorstel:

- Productspecificaties voorafgaand aan gunning controleren op volledigheid en haalbaarheid.
- Basismateriaal bij aanvang van het project beschikbaar stellen.



---

# 4 Resultaten

---

## 4.1 Vegetatietypen

<b>1</b>	<b>Vegetatie met Groot zee gras (<i>Zostera marina</i>)</b>
Vegetatiestructuur:	Tot 100 cm lange planten, open, lage begroeiingen
Ecologie:	Dit type bevat begroeiingen op de lagere delen van de zand en slikplaten, met name op plekken waar bij laagwater plassen water achterblijven.
Aantal monsterpunten:	Paap: 466 Voolhok: 273 Groningerwad kust: 0 Balgzand: 0
Oppervlakte en biomassa per deelgebied:	Paap: 158,9 hectare, 48309 g ADG/m <sup>2</sup> verdeeld over 12 vlakken Voolhok: 6,2 hectare, 19211 g ADG/m <sup>2</sup> verdeeld over 2 vlakken Groningerwad kust: 154 g ADG/m <sup>2</sup> verdeeld over 62 pollen Balgzand: 68 g ADG/m <sup>2</sup> verdeeld over 7 pollen

<b>2</b>	<b>Vegetatie met Klein zee gras (<i>Zostera noltii</i>)</b>
Vegetatiestructuur:	Tot 25 cm lange planten, open tot zeer gesloten, lage begroeiingen, die bij droogvallen plat op de grond ligt. Soortenarm.
Ecologie:	Begroeiingen op zand en slikplaten die droogvallen bij laagwater. Vaak op kleine verhogingen.
Aantal monsterpunten:	Groningerwad kust: 1863 Terschelling: 155 Balgzand: 0
Oppervlakte en biomassa per deelgebied:	Groningerwad kust: 138,1 hectare, 17262582 g ADG/m <sup>2</sup> verdeeld over 102 velden en 10510 pollen. Terschelling: 5,3 hectare, 202098 g ADG/m <sup>2</sup> , verdeeld, over 14 vlakken Balgzand: 2256 g ADG/m <sup>2</sup> verdeeld over 110 pollen

## 4.2 Resultaten interpretatiebestand

### *Paap*

De situatie op de Paap anno 2006 valt niet goed te vergelijken met voorgaande jaren, omdat alleen het noordelijke deel is opgemeten. In dit deel valt op dat de aangetroffen velden alleen binnen de bedekkingsklasse 1 tot 5% vallen, terwijl in voorgaande jaren ook velden met hogere bedekkingsklasse aangetroffen zijn. In het zuidelijke deel is met behulp van de orthofotomozaïek een veld gekarteerd met bedekkingsklasse 6 tot 20%. Dit veld was heel duidelijk

---

zichtbaar op de foto en is daarom in overleg met de opdrachtgever apart er uit gekarteerd.

#### *Voolhok*

Op Voolhok zijn in 2006 net als in 2005 en 2004 twee Groot zeegrasvelden aanwezig, één van 1 tot 5% en één van 6 tot 20%. Het veld met de laagste bedekking is korter geworden. Het veld met de bedekking van 6 tot 20% heeft zich wel uitgebreid.



*Zostera marina* op Voolhok

#### *Groninger Kust*

Langs de hele Groninger kust is in 2006 ten opzichte van 2004 en 2005 sprake van een toename van zeegras. Ter hoogte van het gasstation is sprake van een uitbreiding van de velden met Klein zeegras. Ook de bedekking is duidelijk hoger. De velden ter hoogte van Julianapolder zijn toegenomen ten opzichte van 2005 en vergelijkbaar met 2004. Wel zijn de velden op andere locaties aangetroffen. In 2006 zijn er meer vindplaatsen van Groot zeegraspollen, dit geldt met name voor het gebied van West-Gasstation richting Julianapolder. Ook het aantal pollen Klein zeegras zijn toegenomen.

Ter hoogte van West-Gasstation is ten westen van de zeegrasvelden een gat in de waarnemingen te zien. Dit is gevolg van het kwijtraken van metingen in het veld en in overleg met de opdrachtgever is besloten om het niet opnieuw op te meten.

#### *Terschelling*

Op het Terschellinger wad laat het zeegras een afnemende trend zien. Het grote zeegrasveld langs de dijk neemt zowel qua bedekking als qua grootte af. In 2006 zijn twee gaten in dit zeegrasveld aanwezig (in 2004 was het nog aaneengesloten, in 2005 zat er één gat in). Het zeegras ter hoogte van de mosselbank is in 2006 verdwenen.

#### *Balgzand*

Vergeleken met 2004 is in 2006 het aantal zeegraspollen toegenomen. Dit betreft pollen van Klein Zeegras. Het aantal Groot zeegraspollen is afgenomen.

---

De pollen van Klein zee gras liggen in 2006 meer verspreid over het karteergebied dan in 2004. Groot zee gras komt in 2006 alleen in het noordelijke puntje van het karteergebied van Balgzand voor, terwijl het in 2004 ook op andere plekken groeide.

---

## 5 Literatuur

---

Groeneweg, A.H., 2005. Veldwerkhandleiding zeegraskartering. Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-informatie en ICT, Delft.

Groeneweg, A.H., 2006. Zeegraskartering Oosterschelde en Waddenzee 2005. Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-informatie en ICT, Delft. Rapportnummer: AGI-2006-GSMH-010.

---

# Bijlagen

---

<b>Bijlage 1</b>	<b>Monsterpuntenkaarten</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Zeegraskaarten</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Overzicht statistieken per gebied</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Metadatagegevens</b>





---

**Bijlage 1:      Monsterpuntenkaarten**

1.      Paap
2.      Voolhok
3.      Terschelling
4.      Groninger kust



---

**Bijlage 2: Zeegraskaarten**

1. Paap
2. Voolhok
3. Terschelling
4. Groninger kust
5. Balgzand



**Bijlage 3: Overzicht statistieken**

(Deel)gebied	Oppervlakte (ha) per bedekkingsklasse (in %)							Opp Totaal	Opp Totaal	Aantal vlakken	Aantal pollen
	<1	1-5	6-20	21-40	41-60	61-80	81-100	<5% (ha)	(ha)		
Balgzand								0,1	5,3	14	117
Terschelling Wad		0,1	3,5	1,6	0,1			31,9	138,1	102	10562
Groningerkwelder		31,9	22,7	38,1	19,7	23,5	2,2	5,2	6,2	2	
Voolhok		5,2	1,0					157,6	158,9	12	
Hond/Paap	109,2	48,4	1,3								

2006		Biomassa zeegras in (kg ADG)						
(deel)gebied	Noltii veld	Noltii pol	<b>Noltii totaal</b>	Marina pol	Marina veld	<b>Marina totaal</b>	<b>zeegras totaal</b>	
Groningse_kwelders	35225,7	531,1	<b>35756,8</b>	0,1		<b>0,11</b>	<b>35756,95</b>	
Hondpaap					1477,7	<b>1477,70</b>	<b>1477,70</b>	
Voolhok					266,2	<b>266,2</b>	<b>266,22</b>	
Oosterend	907,4		<b>907,4</b>				<b>907,44</b>	
Balgzand		4,7	<b>4,7</b>	0,1		<b>0,11</b>	<b>4,84</b>	
Totaal Noord-Nederland	36133,1	535,9	<b>36669,0</b>	0,2	1743,9	<b>1744,15</b>	<b>38413,14</b>	



---

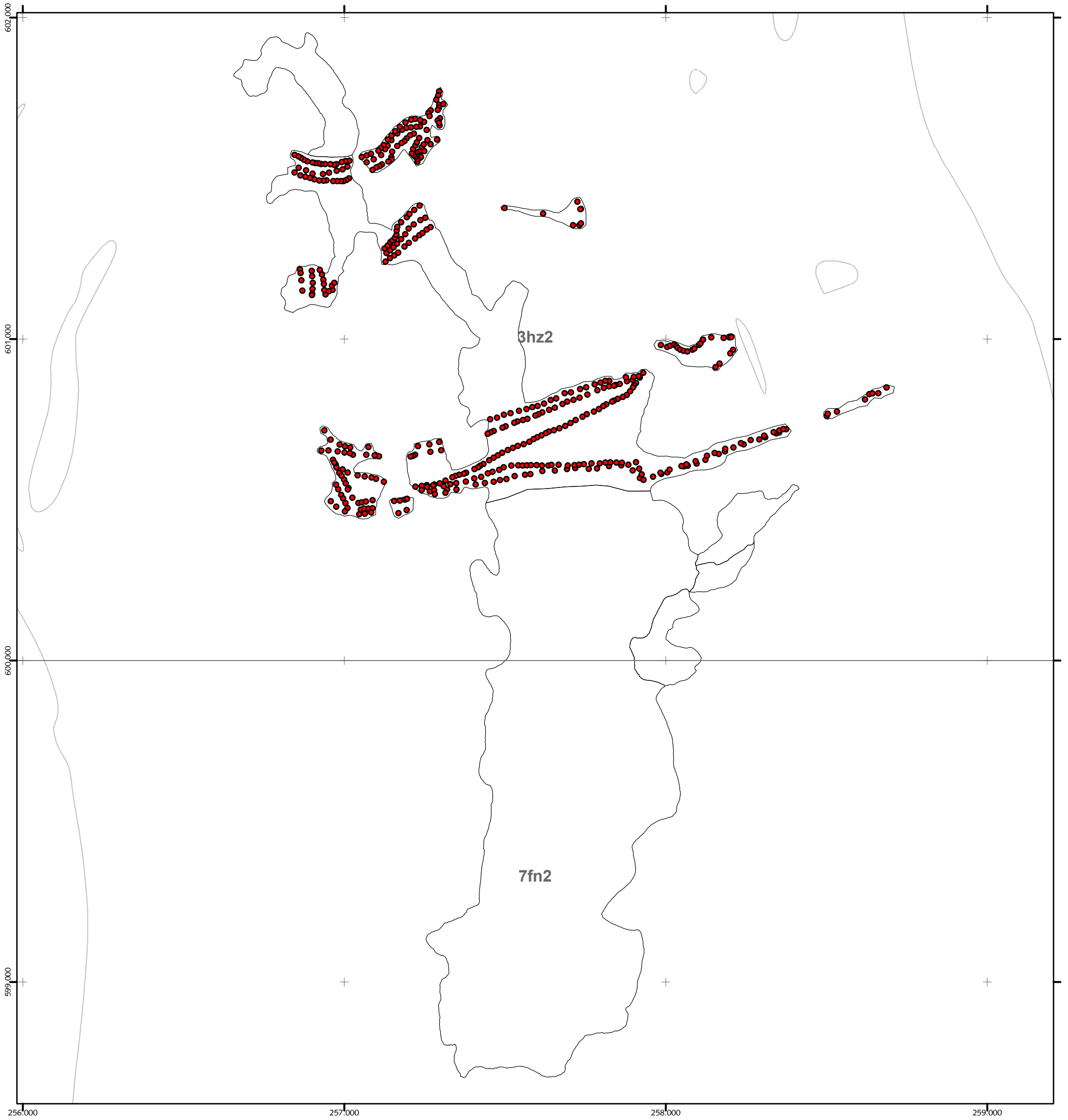
#### Bijlage 4: Metadatagegevens

<b>Titel van de dataset:</b>	Zeegraskartering Waddenzee 2006
<b>Samenvatting inhoud van de dataset:</b>	Monsterpuntenkaarten en Zeegraskaarten (vlakken) van Paap, Voolhok, Terschelling, Groninger kust en Voolhok, op basis van orthofotomozaïek en veldwerk 2006
<b>Toepassingsschaal:</b>	1:10000
<b>Projectie:</b>	Mono, False colour mozaïek, schaal 1:10000
<b>Coördinatenstelsel:</b>	RD op ellipsoïde van Bessel
<b>Dataset taal:</b>	Nederlands
<b>Dataset tekenset:</b>	iso 8859-1
<b>Thema:</b>	natuur
<b>Documentatie:</b>	AG 4653 [Vleeming, S., M. Japink, P.H.N. Boddeke & J.M. Reitsma, 2007]
<b>Inwinnende organisatie:</b>	Bureau waardenburg
<b>Inwinningsmethode:</b>	veldwerk – interpretatie orthofotomozaïek
<b>Datum luchtfoto's:</b>	1-10-2006
<b>Inwinningsdatum veldwerk:</b>	16 augustus tot en met 28 september 2007
<b>Geometrische nauwkeurigheid:</b>	maximaal 2 meter bij schaal 1:10000
<b>Volledigheid:</b>	n.v.t.
<b>Datum volgende kartering</b>	2007
<b>Datatype:</b>	shapefile
<b>Toepassing:</b>	ARCGIS 9
<b>Eigenaar dataset:</b>	Rijkswaterstaat
<b>Beheerder dataset:</b>	RWS-AGI
<b>Leverancier dataset:</b>	AGI, servicedesk: <a href="mailto:geo-informatie@rws.nl">geo-informatie@rws.nl</a>

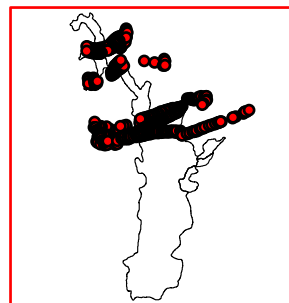




# Zeegraskartering 2006 Hond & Paap



- Monsterpunten ZOSMAR
- Zostera marina velden
- Topografie



Auteur: Bureau Waardenburg  
Datum: 27-3-2007  
Kaartnummer: 2

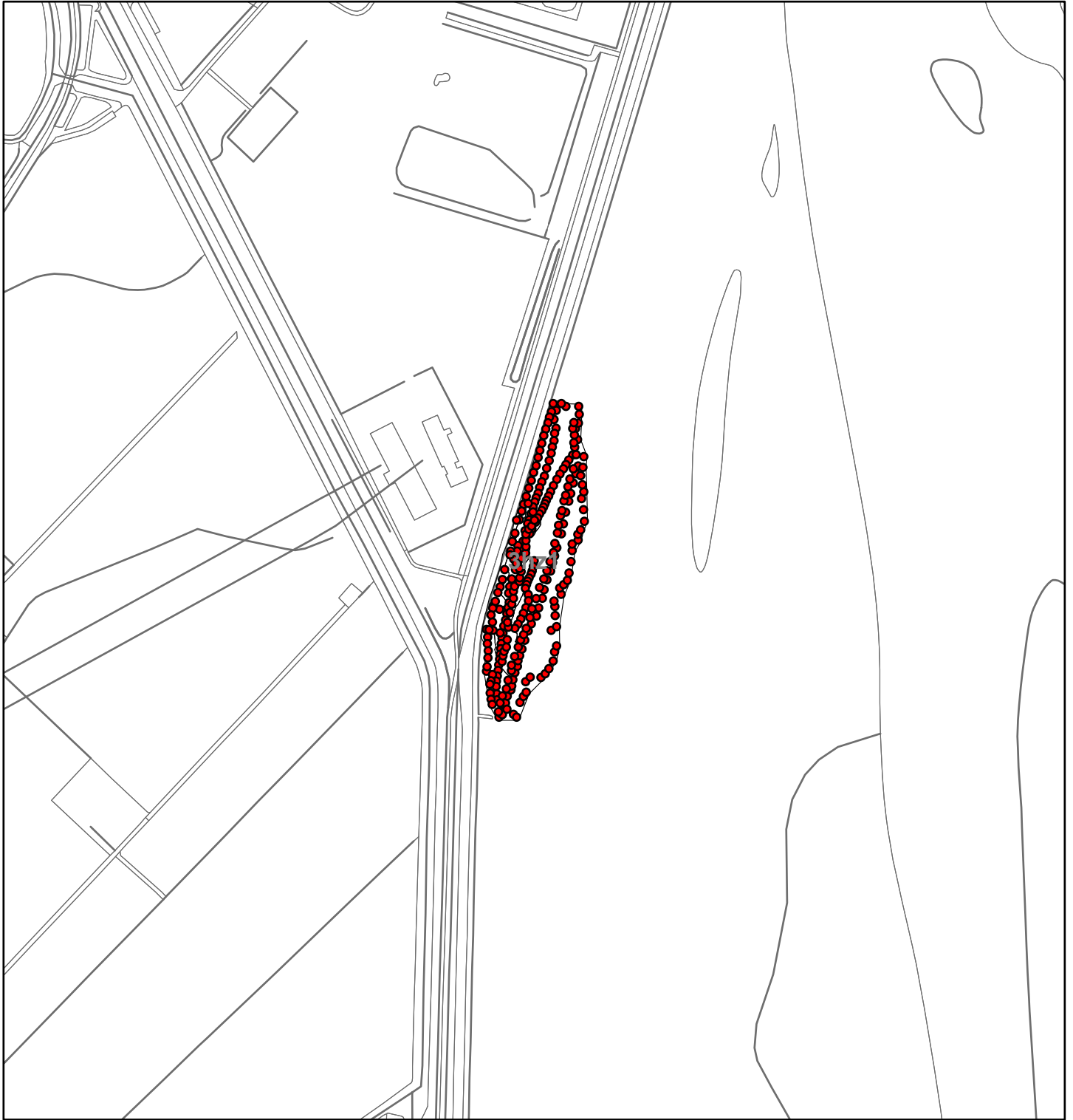
Schaal: 1:12.000

0 62,5 125 250 375 500 meter

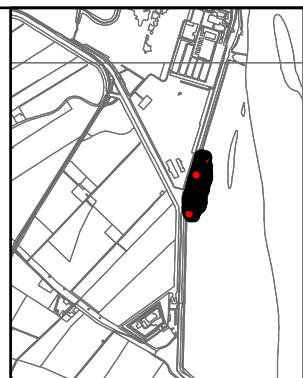


Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Rijkswaterstaat  
Adviesdienst Geo-informatie en ICT

# Zeegraskartering 2006 Voolhok



- Monsterpunten ZOSMAR
- Zostera marina velden
- Topografie



Auteur: Bureau Waardenburg  
Datum: 27 maart 2007  
Kaartnummer:1

Schaal: 1:10.000

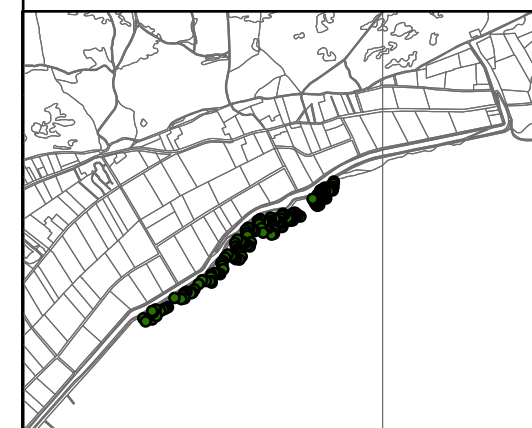
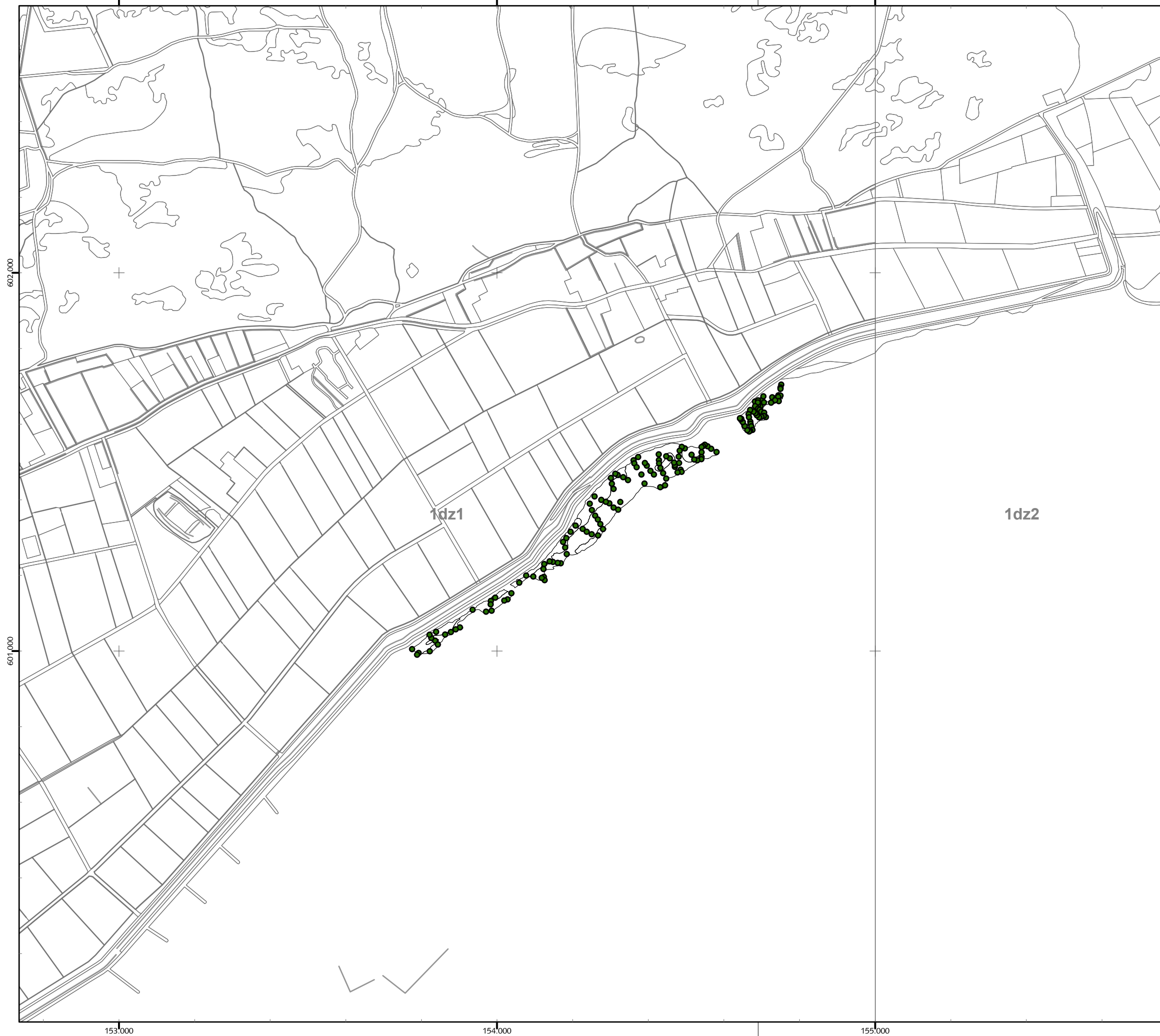
0 40 80 160 240 320 meter



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Rijkswaterstaat  
Adviesdienst Geo-informatie en ICT

# Zeegraskartering 2006 Terschelling Wad

- Monsterpunten zosnol
- Zostera noltii velden
- Topografie



Auteur: Bureau Waardenburg  
Datum: 27 maart 2007  
Kaartnummer: 1

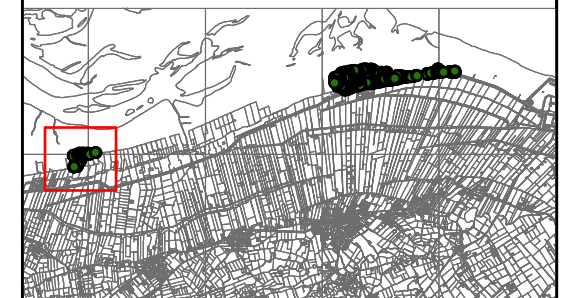
Schaal: 1:10.000

0 65 130 260 390 520 meter N



# Zeegraskartering 2006 Groningerkust

- Monsterpunten ZOSNOL
- Zostera noltii velden
- topografie

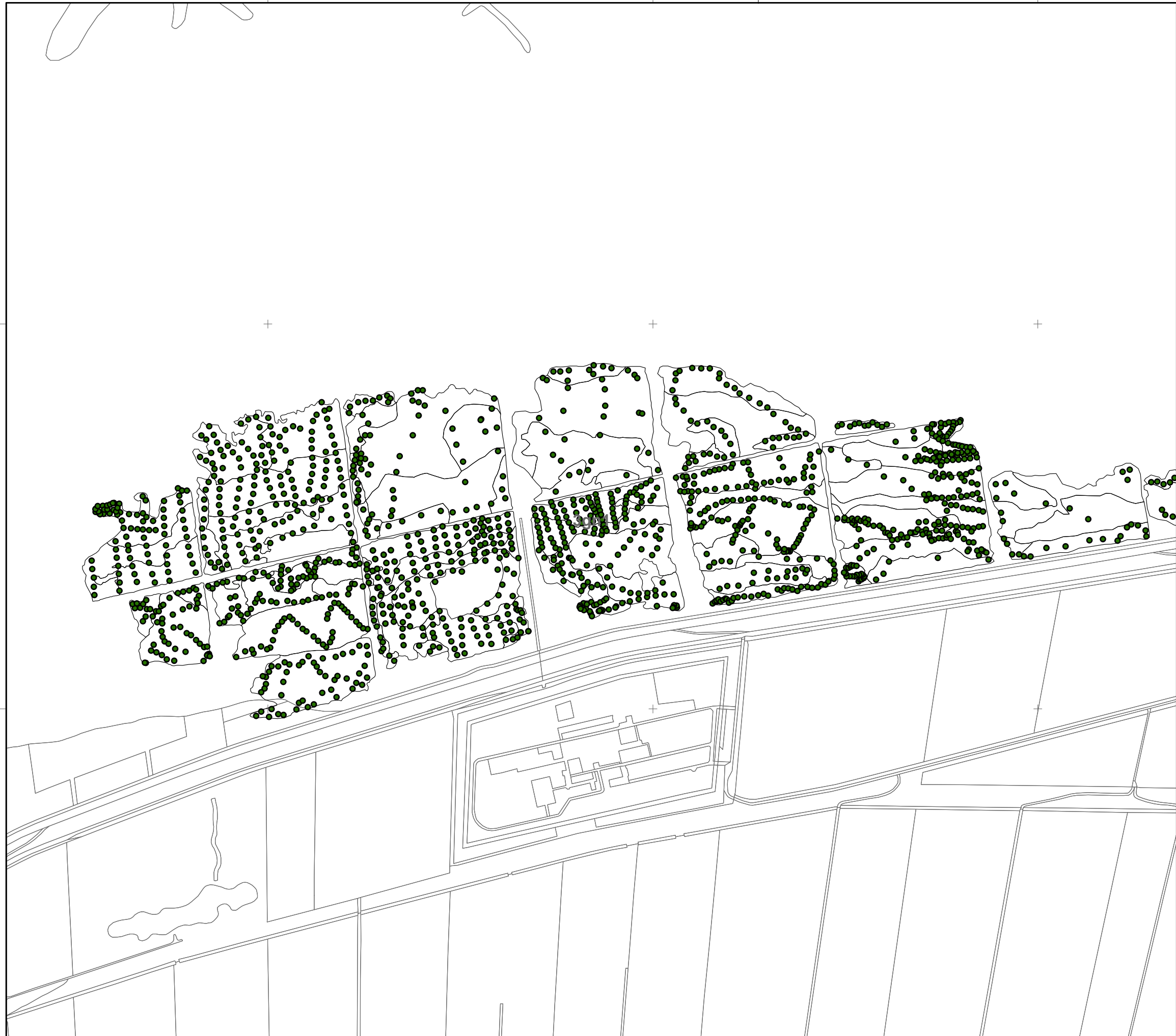


Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 1

Schaal: 1:10.000



0 55 110 220 330 440 meter



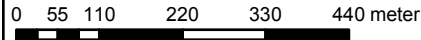
# Zeegraskartering 2006 Groningerkust

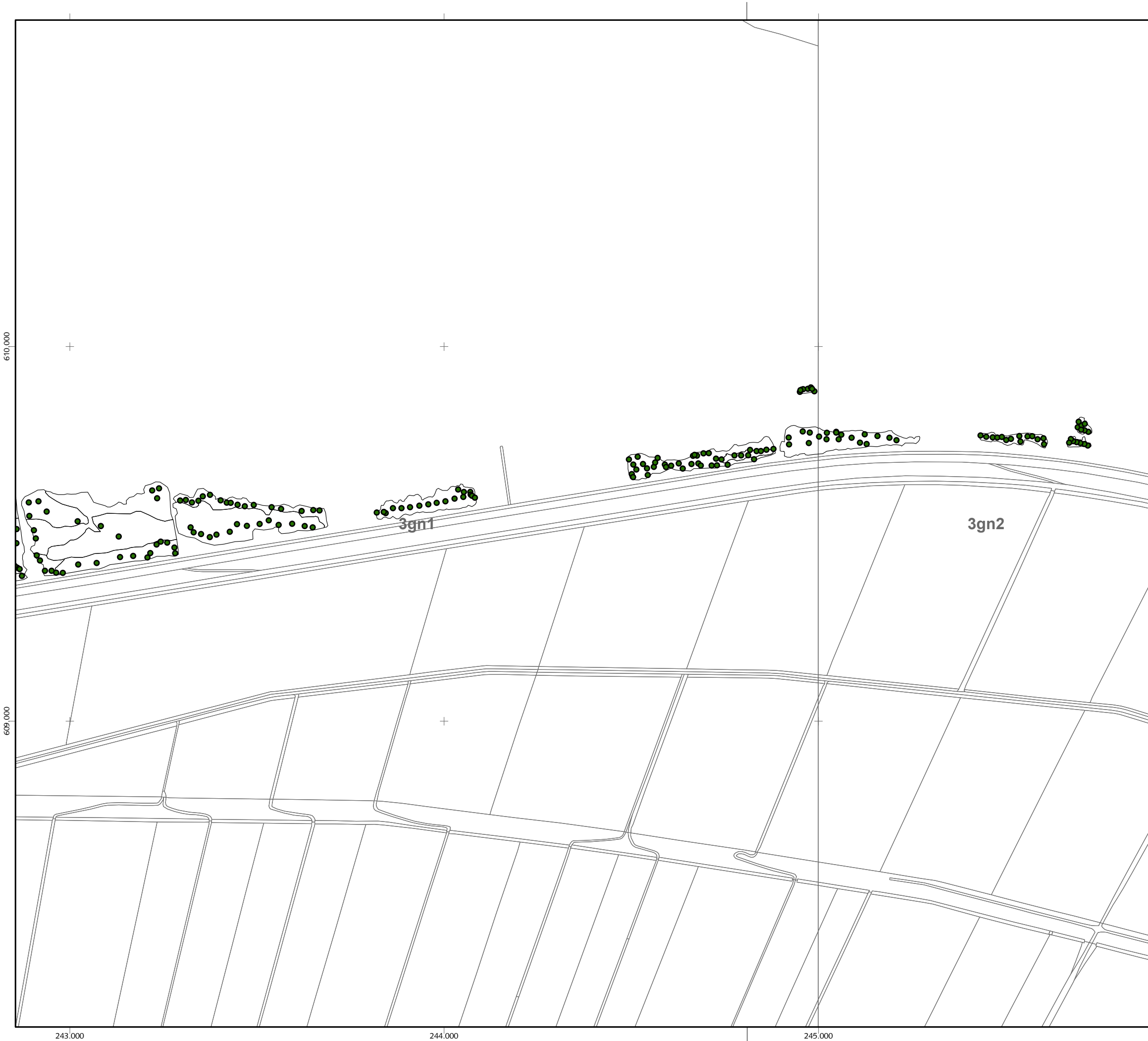
- Monsterpunten ZOSNOL
- Zostera noltii velden
- topografie



Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 3

Schaal: 1:10.000





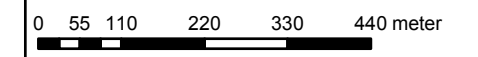
# Zeegraskartering 2006 Groningerkust

- Monsterpunten ZOSNOL
- Zostera noltii velden
- topografie

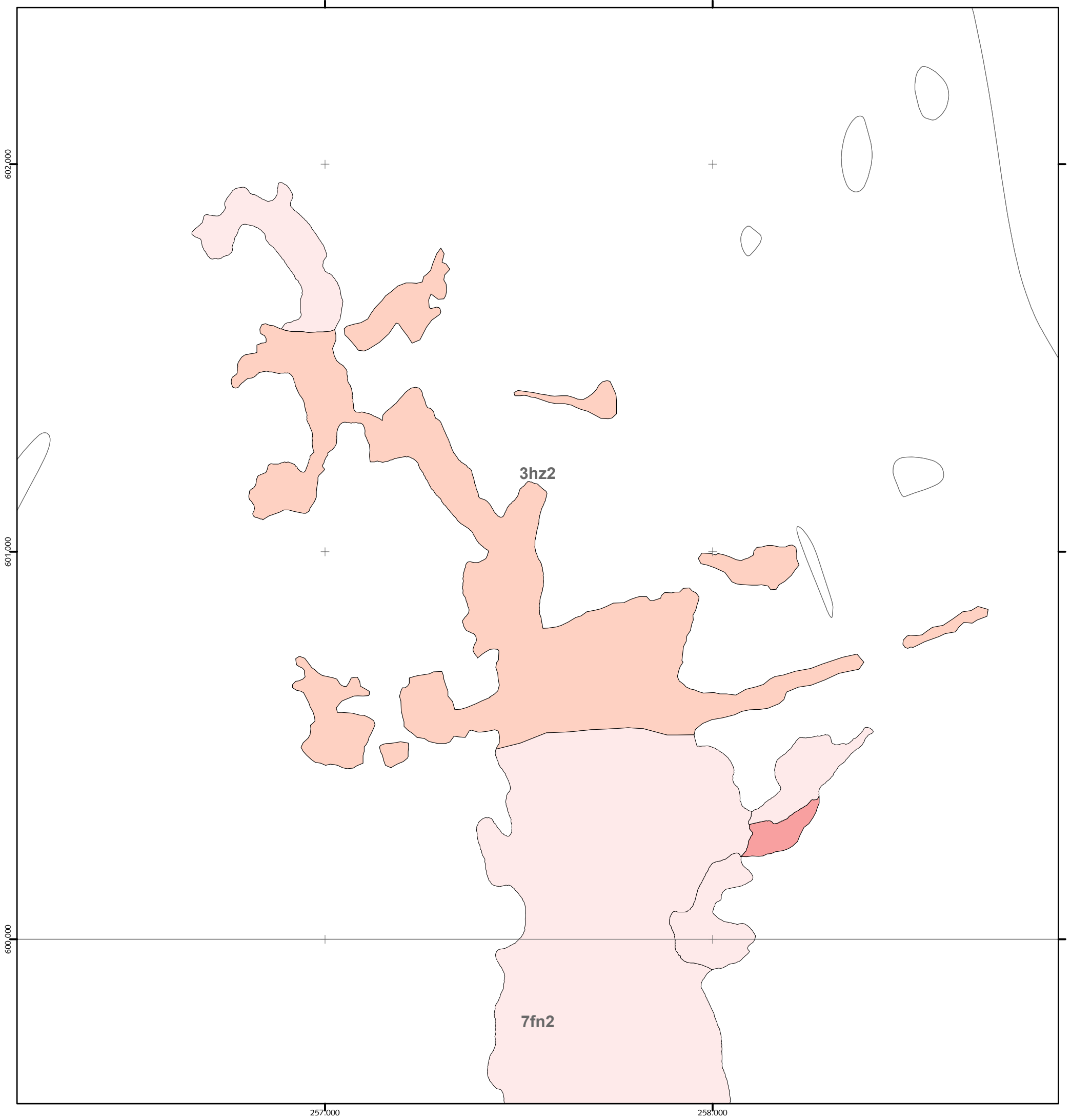


Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 3

Schaal: 1:10.000

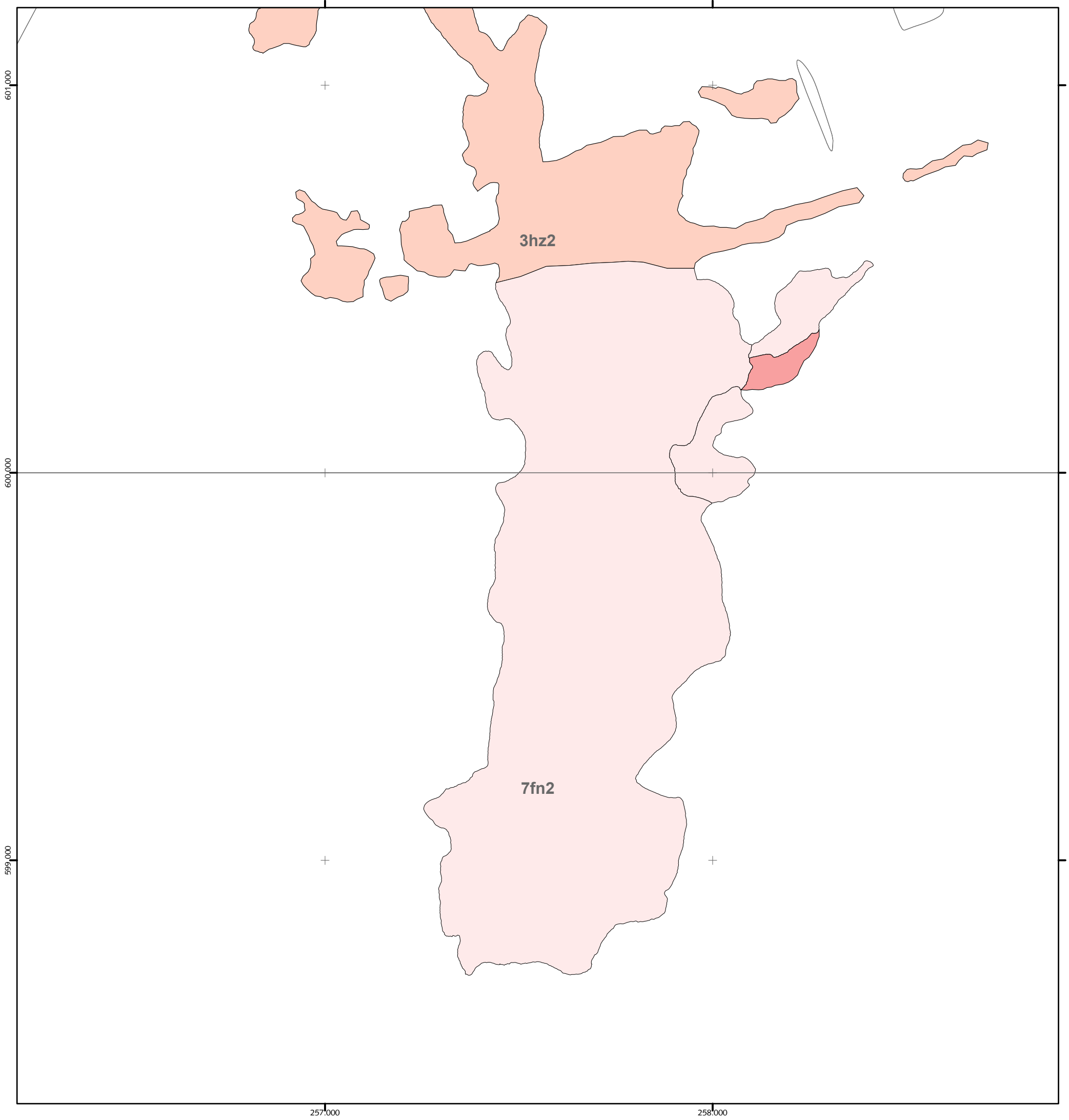


# Zeegraskartering 2006 Hond & Paap



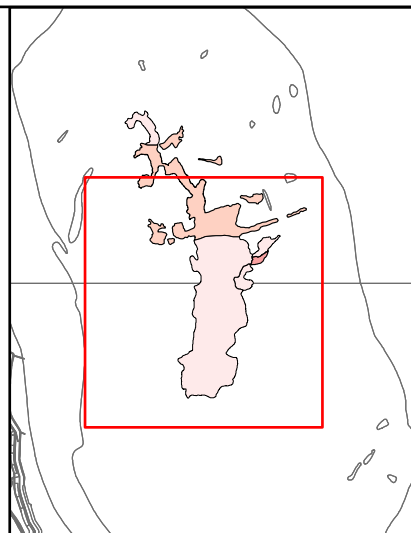
<p><b>ZOSMAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e6e6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &lt; 1% bedekking Zostera marina</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e6d8d8; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 1-5 % bedekking Zostera marina</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d8c8c8; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 6-20 % bedekking Zostera marina</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #c8b8b8; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 21-40 % bedekking Zostera marina</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #b8a8a8; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 41-60 % bedekking Zostera marina</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #a89898; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 61-80 % bedekking Zostera marina</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #988888; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 81-100 % bedekking Zostera marina</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border-bottom: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Topografie</li> </ul>		<p>Auteur: Bureau Waardenburg          Datum: 27-3-2007          Kaartnummer: 1</p> <p>Schaal: 1:10.000</p> <p>0 55 110 220 330 440 meter </p> <p> Ministerie van Verkeer en Waterstaat          Rijkswaterstaat          Adviesdienst Geo-informatie en ICT</p>
---	--	--

# Zeegraskartering 2006 Hond & Paap



## ZOSMAR

- < 1% bedekking Zostera marina
- 1-5 % bedekking Zostera marina
- 6-20 % bedekking Zostera marina
- 21-40 % bedekking Zostera marina
- 41-60 % bedekking Zostera marina
- 61-80 % bedekking Zostera marina
- 81-100 % bedekking Zostera marina
- Topografie



Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 2

Schaal: 1:10.000

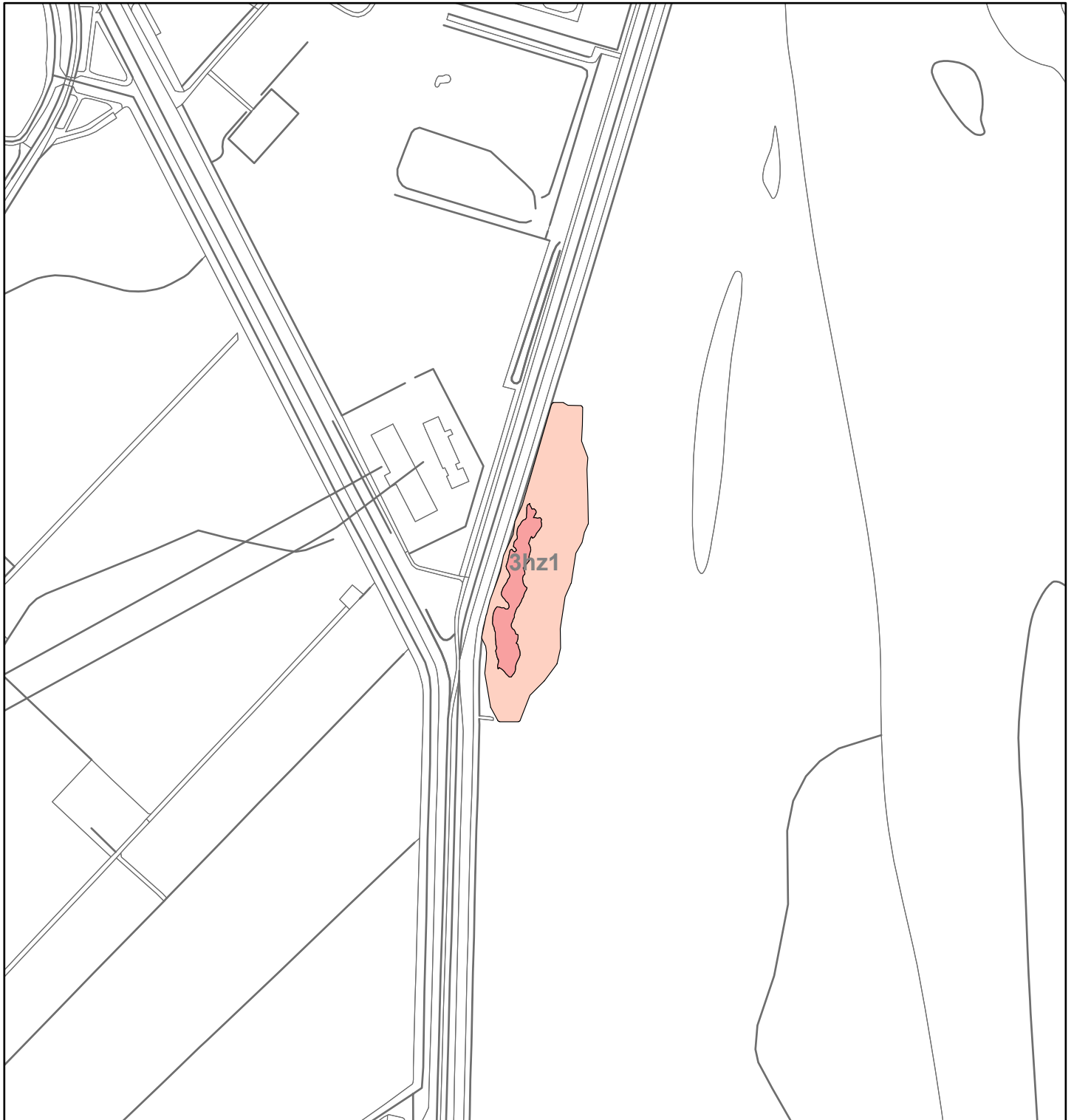
0 55 110 220 330 440 meter











Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Rijkswaterstaat  
 Adviesdienst Geo-informatie en ICT

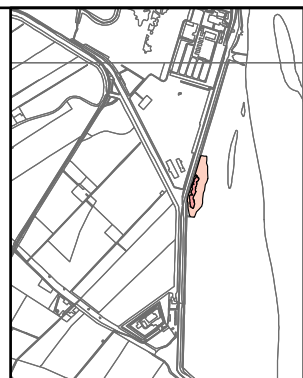


# Zeegraskartering 2006 Voolhok



## ZOSMAR

-  < 1% bedekking Zostera marina
-  1-5 % bedekking Zostera marina
-  6-20 % bedekking Zostera marina
-  21-40 % bedekking Zostera marina
-  41-60 % bedekking Zostera marina
-  61-80 % bedekking Zostera marina
-  81-100 % bedekking Zostera marina
-  Topografie



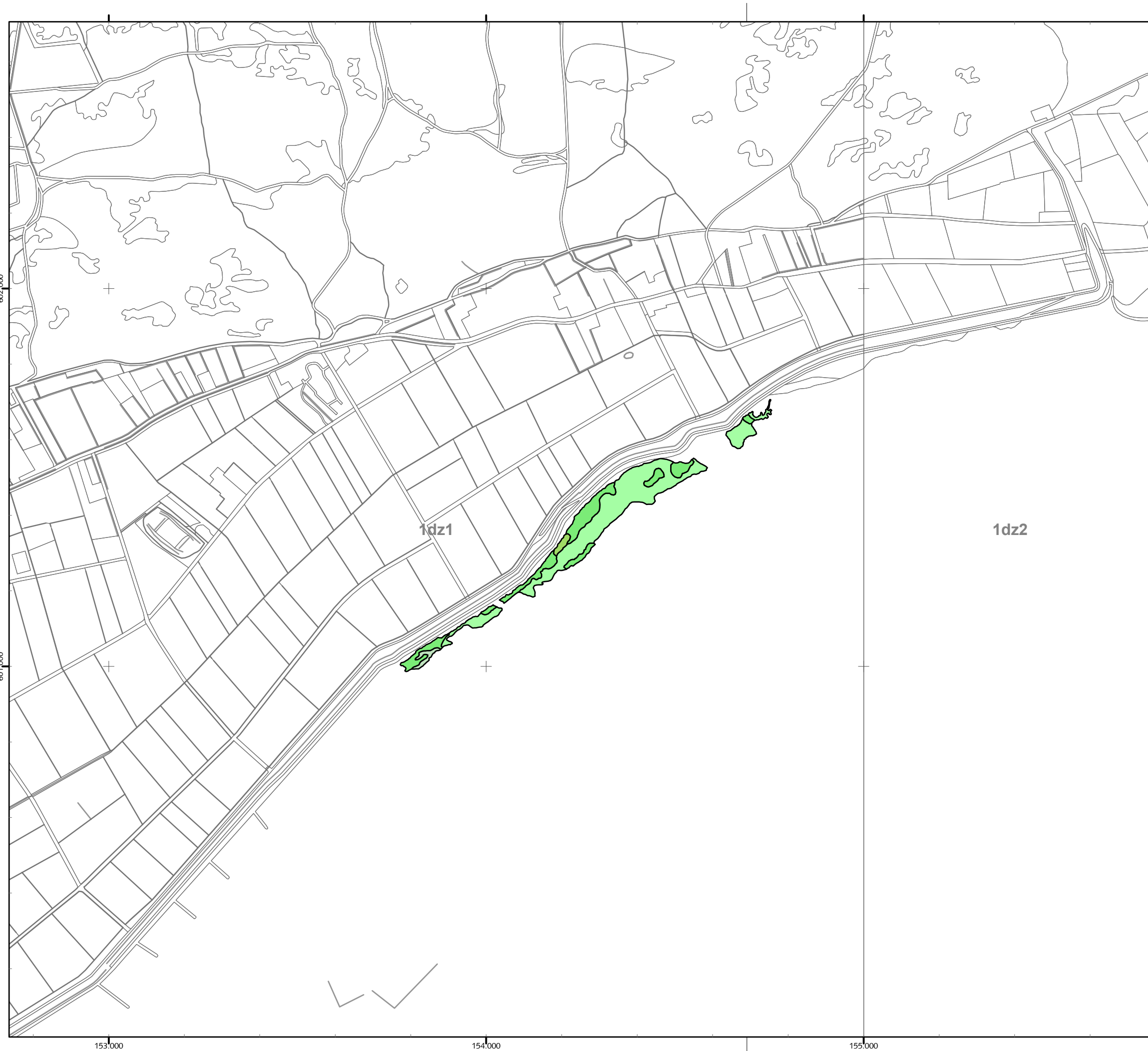
Auteur: Bureau Waardenburg  
Datum: 27 maart 2007  
Kaartnummer:1

Schaal: 1:10.000

0 40 80 160 240 320 meter



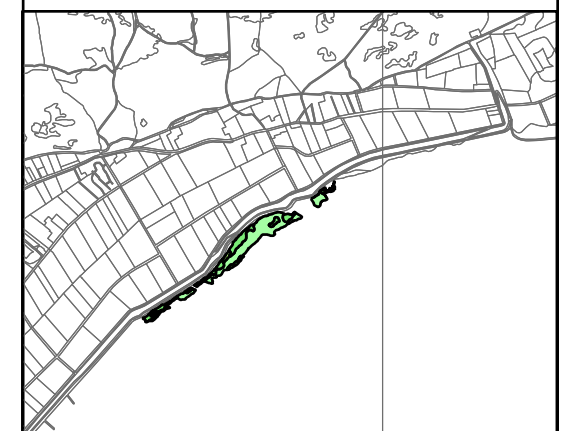
Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Rijkswaterstaat  
Adviesdienst Geo-informatie en ICT



# Zeegraskartering 2006 Terschelling Wad

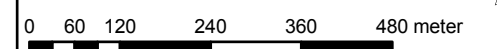
## ZOSNOL

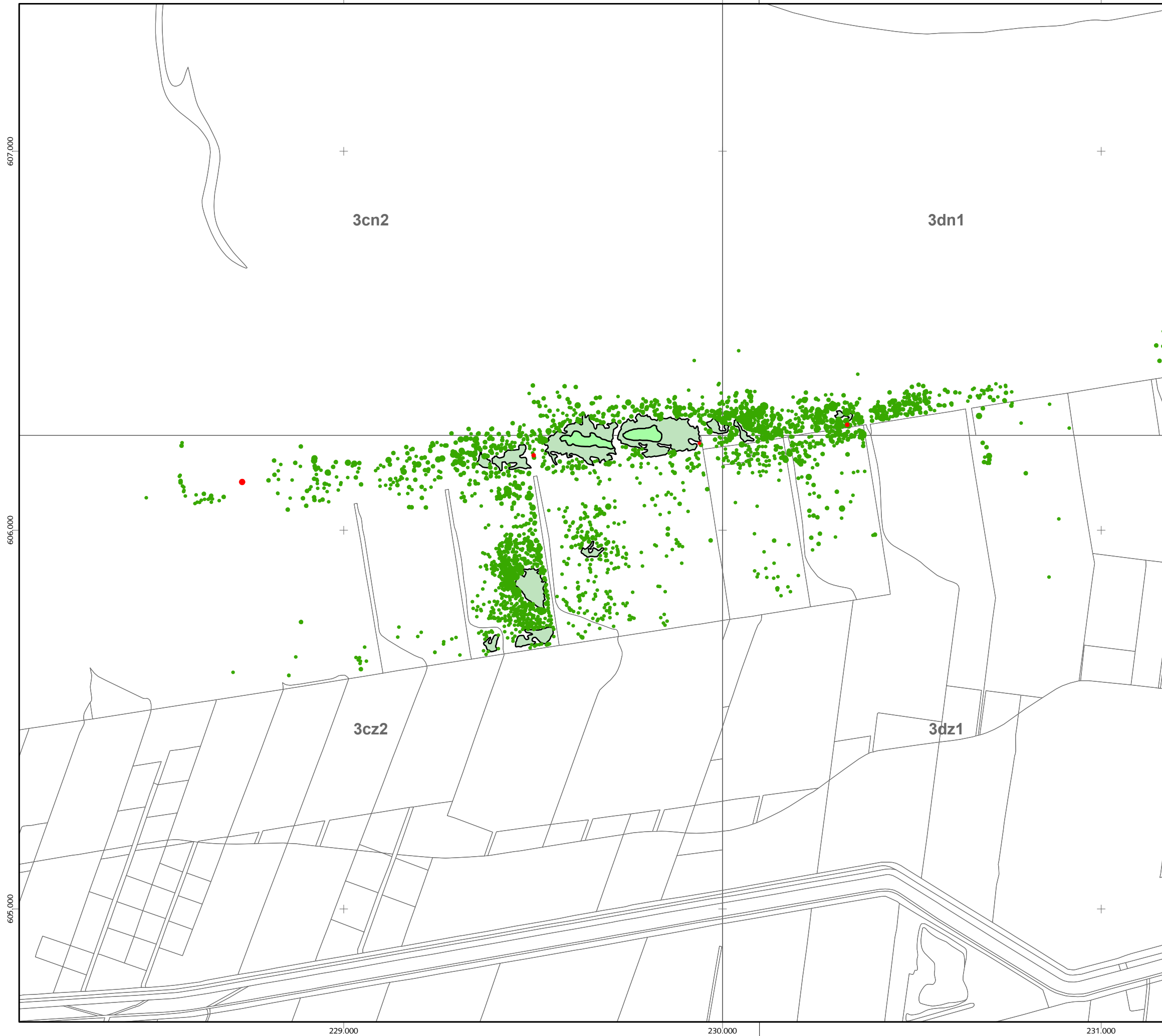
- < 1% bedekking Zostera noltii
- 1-5% bedekking Zostera noltii
- 6-20% bedekking Zostera noltii
- 21-40% bedekking Zostera noltii
- 41-60% bedekking Zostera noltii
- 61-80% bedekking Zostera noltii
- 81-100% bedekking Zostera noltii
- Topografie



Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27 maart 2007  
 Kaartnummer: 1

Schaal: 1:10.000





# Zeegraskartering 2006 Groningerkust

## ZOSMAR

- 1 - 5 %
- 6 - 20 %
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

## ZOSNOL

- 1 - 5%
- 6 - 20%
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

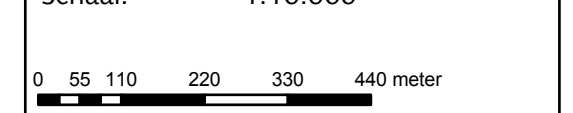
- < 1% bedekking Zostera noltii
- 1-5% bedekking Zostera noltii
- 6-20% bedekking Zostera noltii
- 21-40% bedekking Zostera noltii
- 41-60% bedekking Zostera noltii
- 61-80% bedekking Zostera noltii
- 81-100% bedekking Zostera noltii

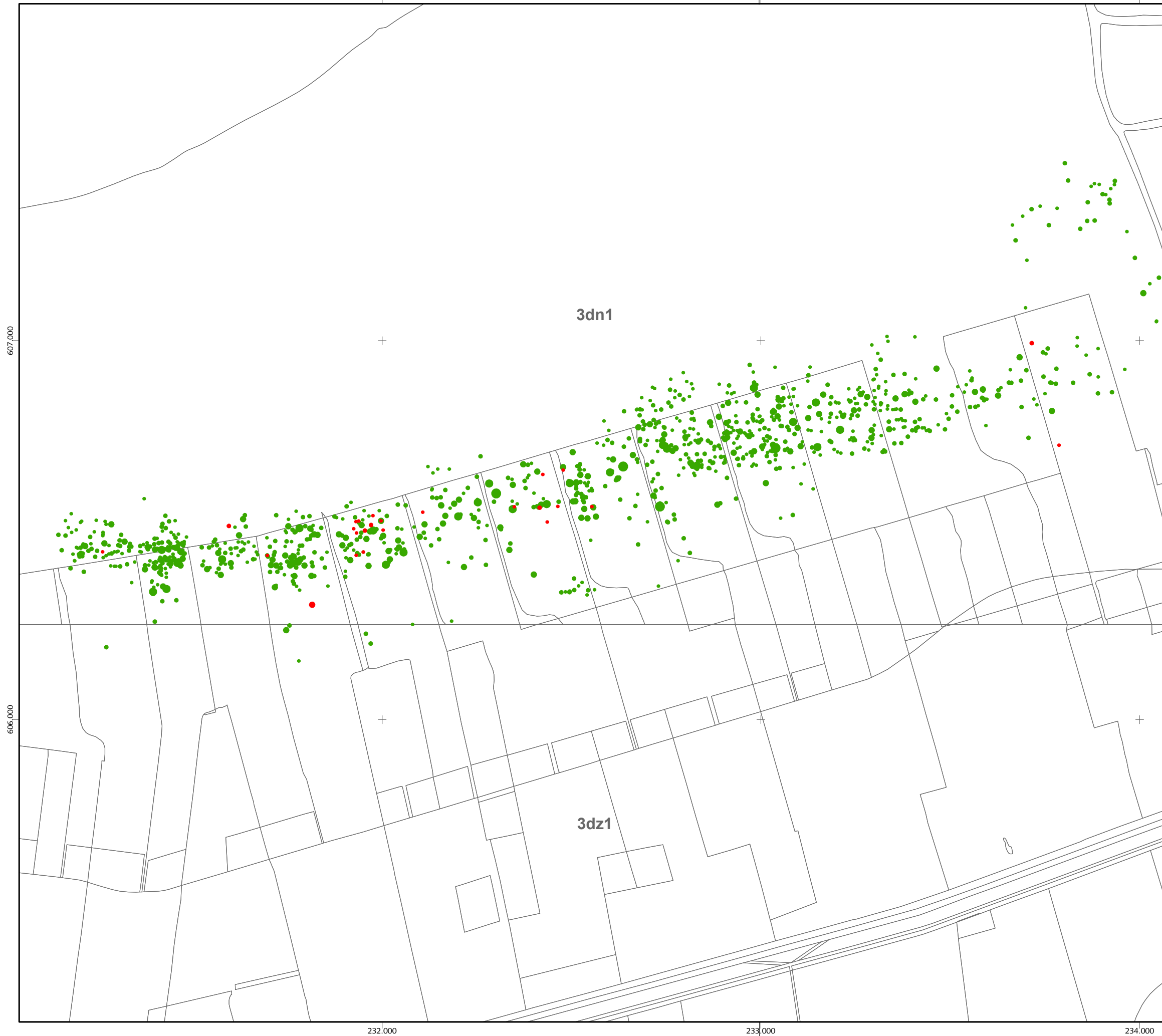
— topografie



Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 1

Schaal: 1:10.000





## Zeegraskartering 2006 Groningerkust

### ZOSMAR

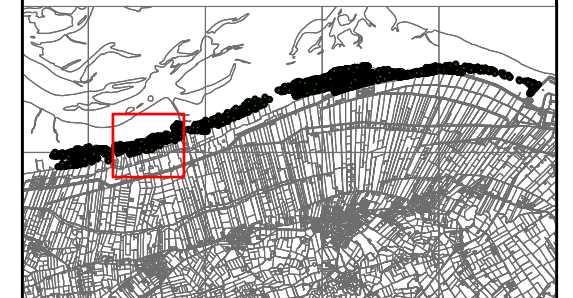
- 1 - 5 %
- 6 - 20 %
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

### ZOSNOL

- 1 - 5%
- 6 - 20%
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

- < 1% bedekking Zostera noltii
- 1-5% bedekking Zostera noltii
- 6-20% bedekking Zostera noltii
- 21-40% bedekking Zostera noltii
- 41-60% bedekking Zostera noltii
- 61-80% bedekking Zostera noltii
- 81-100% bedekking Zostera noltii

— topografie

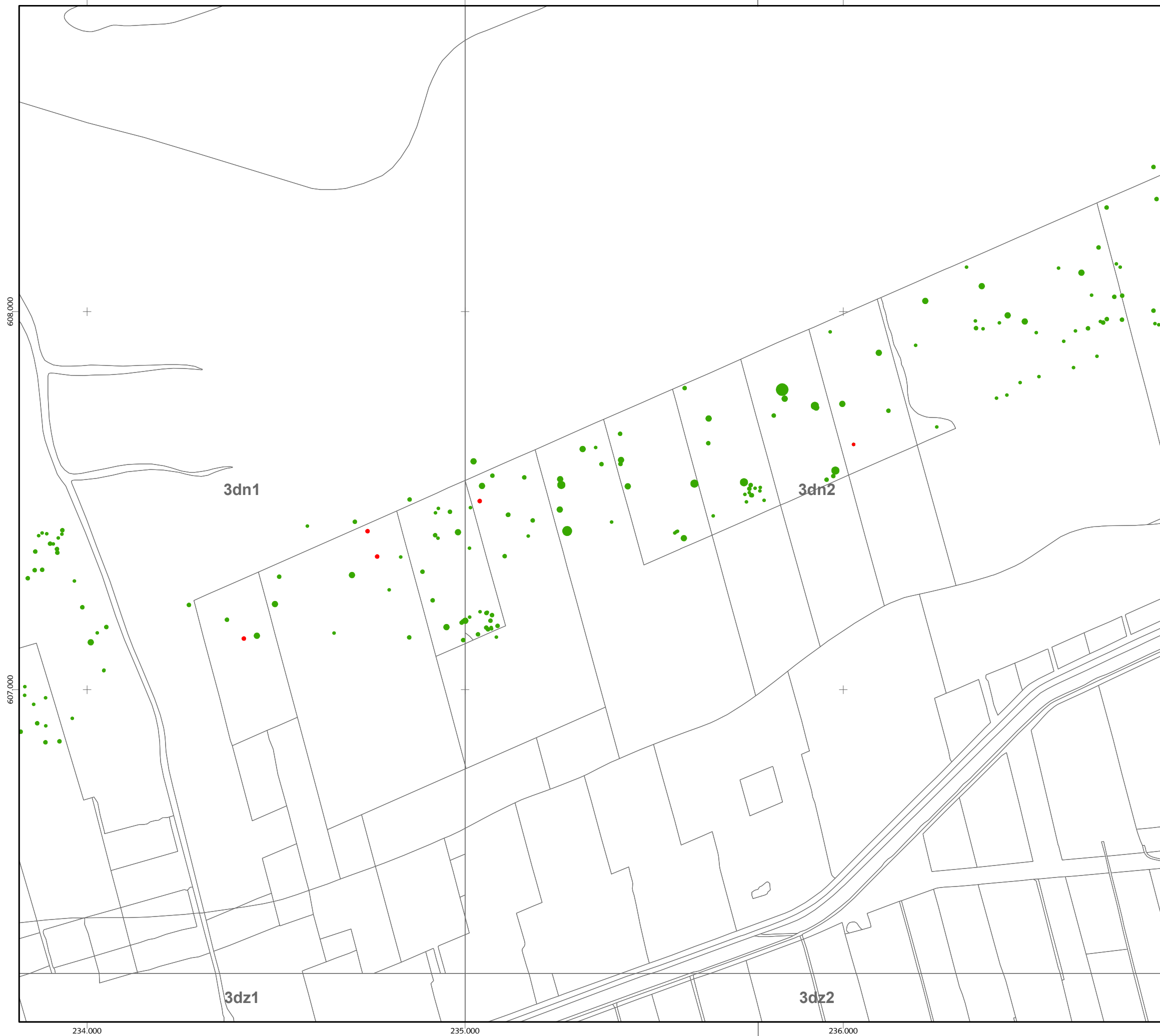


Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 2

Schaal: 1:10.000



0 55 110 220 330 440 meter



# Zeegraskartering 2006 Groningerkust

## ZOSMAR

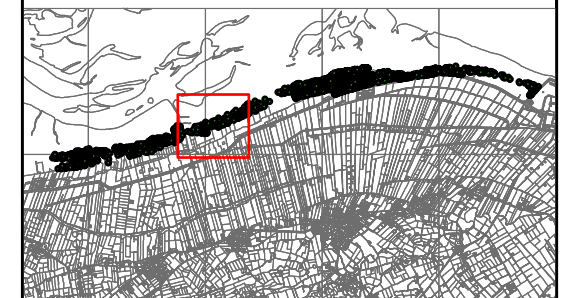
- 1 - 5 %
- 6 - 20 %
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

## ZOSNOL

- 1 - 5%
- 6 - 20%
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

- < 1% bedekking Zostera noltii
- 1-5% bedekking Zostera noltii
- 6-20% bedekking Zostera noltii
- 21-40% bedekking Zostera noltii
- 41-60% bedekking Zostera noltii
- 61-80% bedekking Zostera noltii
- 81-100% bedekking Zostera noltii

— topografie



Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 3

Schaal: 1:10.000



0 55 110 220 330 440 meter



## Zeegraskartering 2006 Groningerkust

### ZOSMAR

- 1 - 5 %
- 6 - 20 %
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

### ZOSNOL

- 1 - 5%
- 6 - 20%
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

- < 1% bedekking Zostera noltii
- 1-5% bedekking Zostera noltii
- 6-20% bedekking Zostera noltii
- 21-40% bedekking Zostera noltii
- 41-60% bedekking Zostera noltii
- 61-80% bedekking Zostera noltii
- 81-100% bedekking Zostera noltii

— topografie

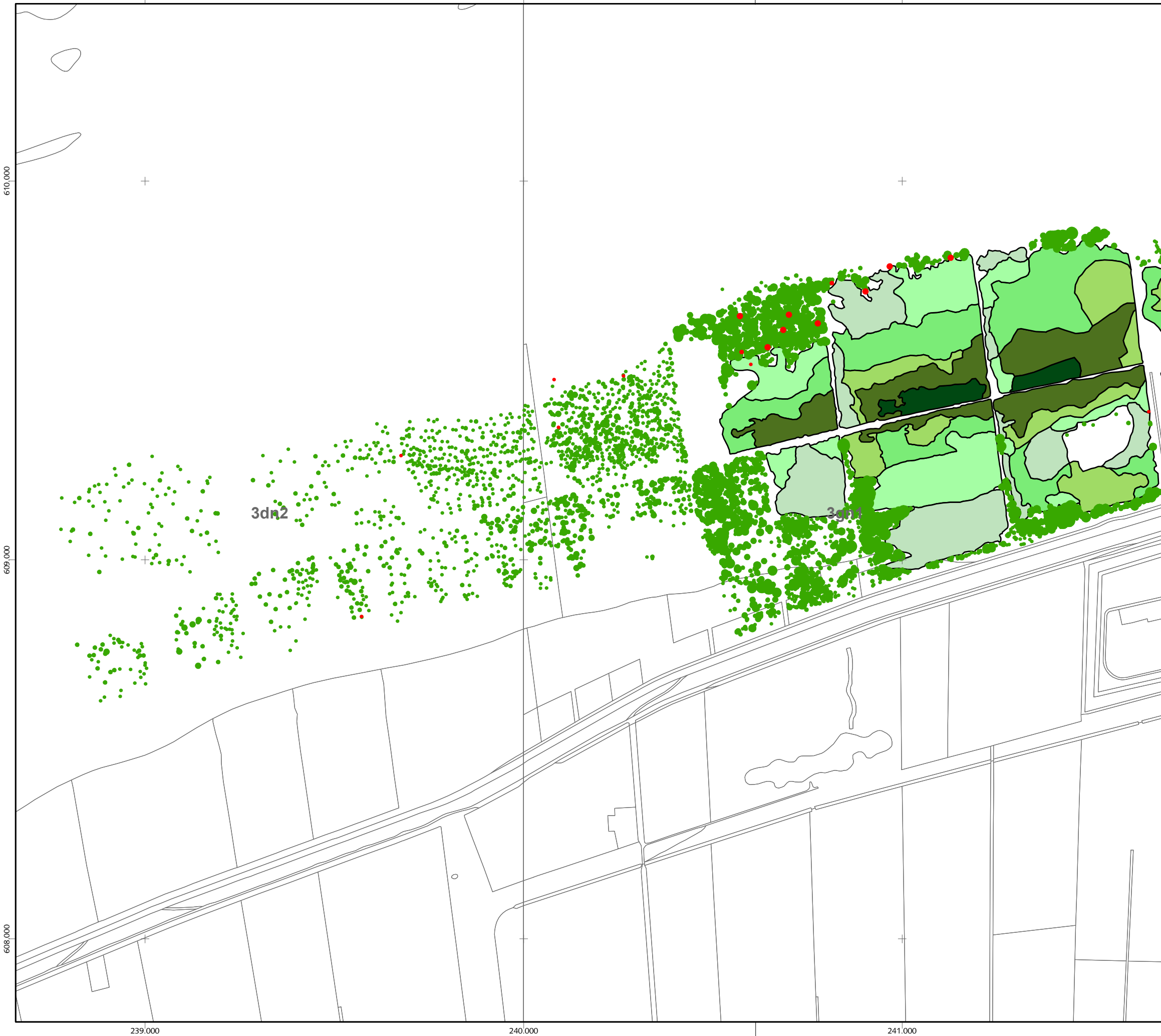


Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 4

Schaal: 1:10.000



0 55 110 220 330 440 meter



# Zeegraskartering 2006 Groningerkust

## ZOSMAR

- 1 - 5 %
- 6 - 20 %
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

## ZOSNOL

- 1 - 5%
- 6 - 20%
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

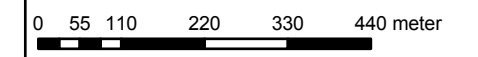
- < 1% bedekking Zostera noltii
- 1-5% bedekking Zostera noltii
- 6-20% bedekking Zostera noltii
- 21-40% bedekking Zostera noltii
- 41-60% bedekking Zostera noltii
- 61-80% bedekking Zostera noltii
- 81-100% bedekking Zostera noltii

— topografie



Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 5

Schaal: 1:10.000



239.000

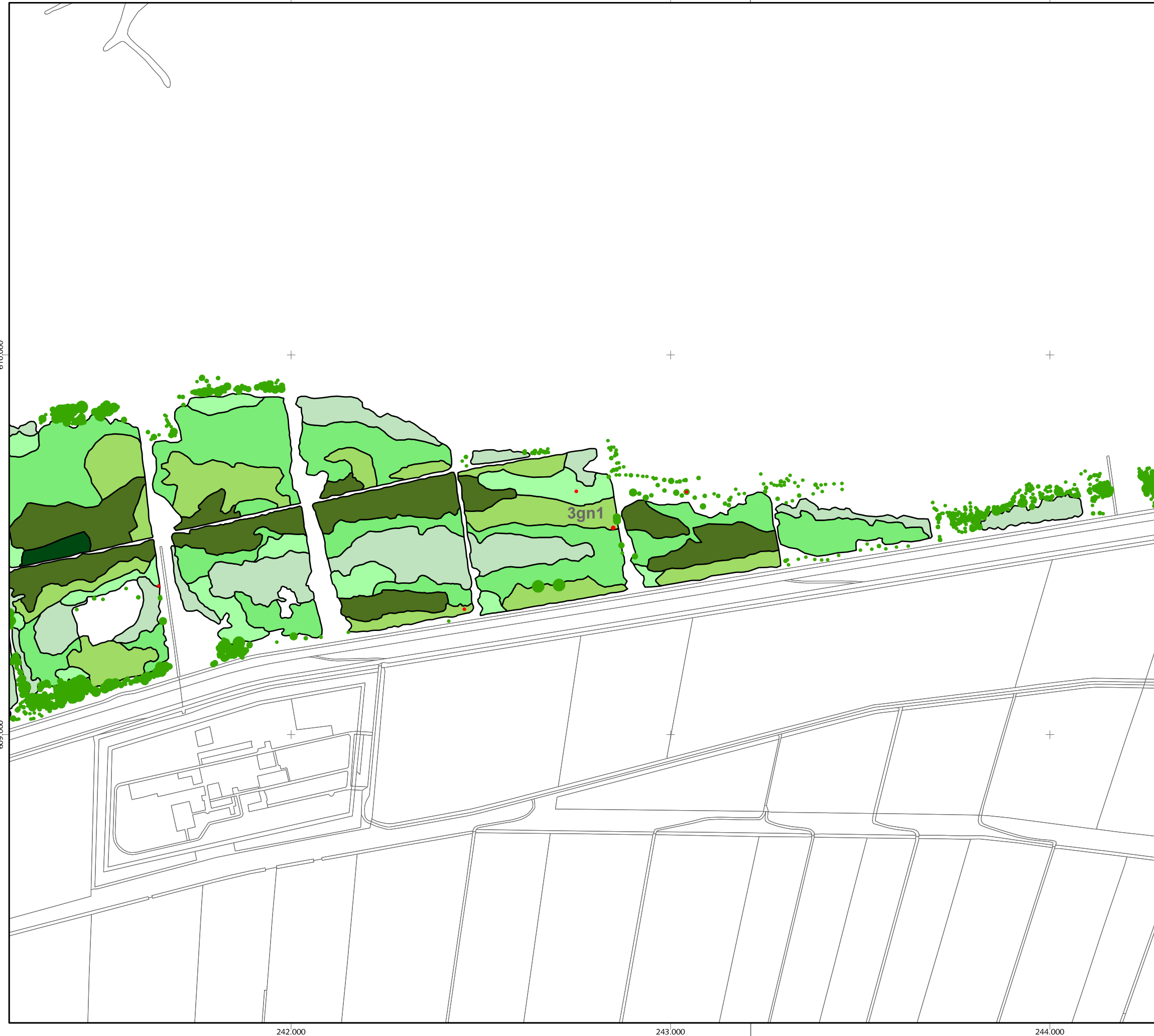
240.000

241.000

610.000

609.000

608.000



## Zeegraskartering 2006 Groningerkust

### ZOSMAR

- 1 - 5 %
- 6 - 20 %
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

### ZOSNOL

- 1 - 5%
- 6 - 20%
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

- < 1% bedekking Zostera noltii
- 1-5% bedekking Zostera noltii
- 6-20% bedekking Zostera noltii
- 21-40% bedekking Zostera noltii
- 41-60% bedekking Zostera noltii
- 61-80% bedekking Zostera noltii
- 81-100% bedekking Zostera noltii

— topografie



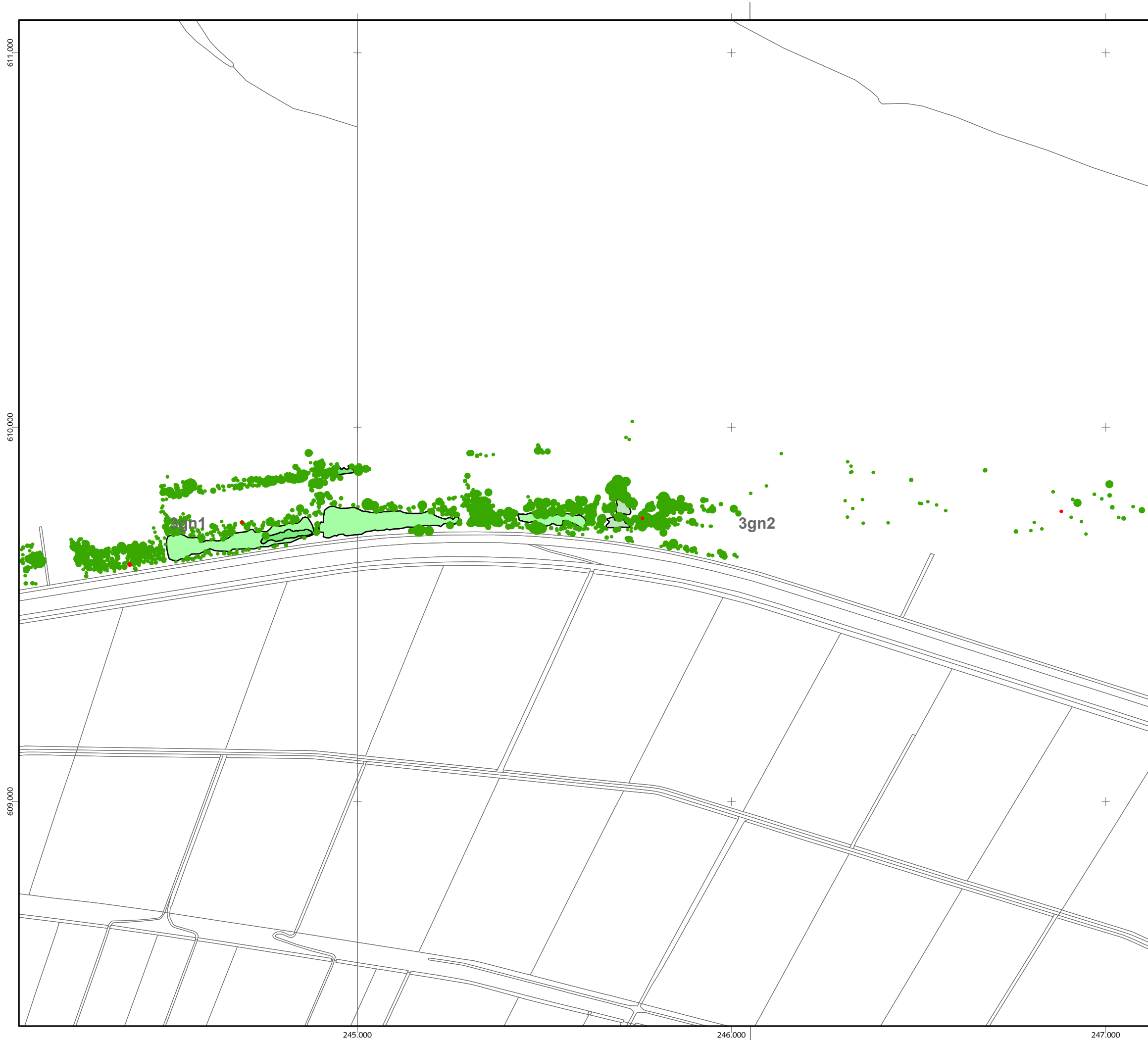
Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 6

Schaal: 1:10.000



0 55 110 220 330 440 meter





## Zeegraskartering 2006 Groningerkust

### ZOSMAR

- 1 - 5 %
- 6 - 20 %
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

### ZOSNOL

- 1 - 5%
- 6 - 20%
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

- < 1% bedekking Zostera noltii
- 1-5% bedekking Zostera noltii
- 6-20% bedekking Zostera noltii
- 21-40% bedekking Zostera noltii
- 41-60% bedekking Zostera noltii
- 61-80% bedekking Zostera noltii
- 81-100% bedekking Zostera noltii

— topografie

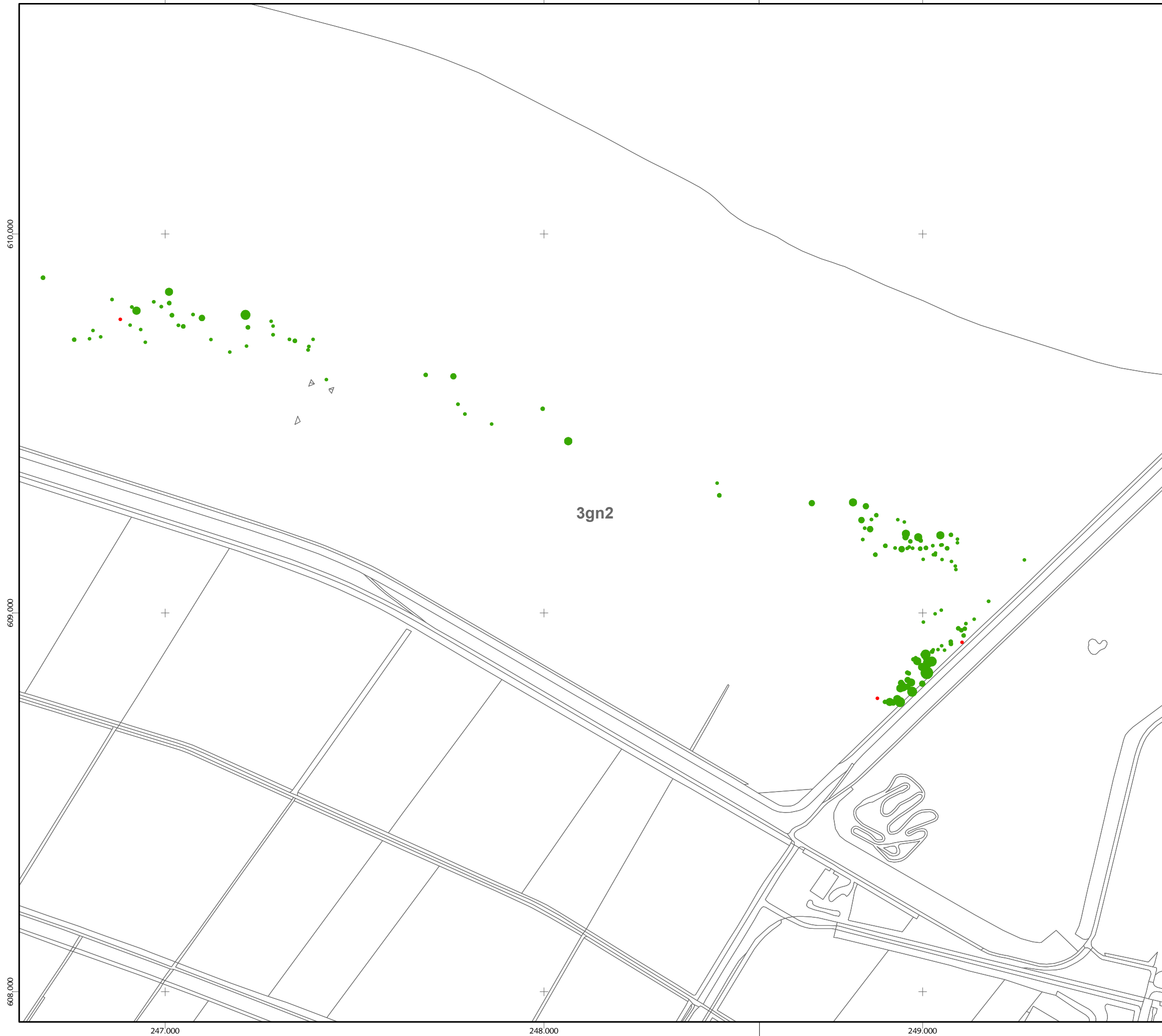


Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 7

Schaal: 1:10.000



0 55 110 220 330 440 meter



# Zeegraskartering 2006 Groningerkust

## ZOSMAR

- 1 - 5 %
- 6 - 20 %
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

## ZOSNOL

- 1 - 5%
- 6 - 20%
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

- < 1% bedekking Zostera noltii
- 1-5% bedekking Zostera noltii
- 6-20% bedekking Zostera noltii
- 21-40% bedekking Zostera noltii
- 41-60% bedekking Zostera noltii
- 61-80% bedekking Zostera noltii
- 81-100% bedekking Zostera noltii
- topografie

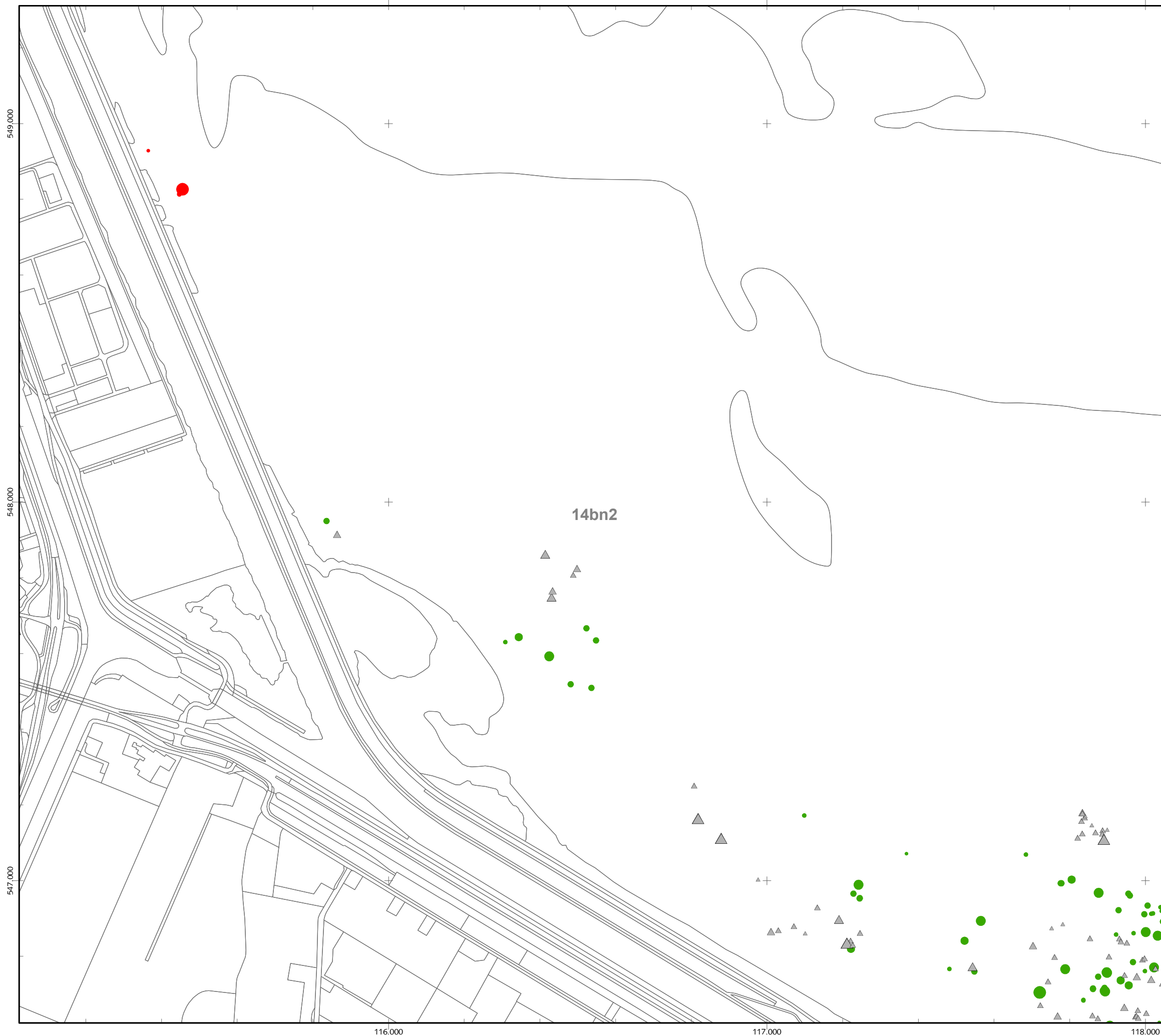


Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 27-3-2007  
 Kaartnummer: 8

Schaal: 1:10.000



0 55 110 220 330 440 meter



## Zeegraskartering 2006 Balgzand

### ZOSMAR

- 1 - 5 %
- 6 - 20 %
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

### ZOSNOL

- 1 - 5%
- 6 - 20%
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

### RUNcodering

- ▲ 6 - 20%
- ▲ 20 - 40%
- ▲ 40 - 60%
- ▲ 60 - 80%
- ▲ 80 - 100%
- topografie



Auteur: Bureau Waardenburg

Datum: 12-4-2007

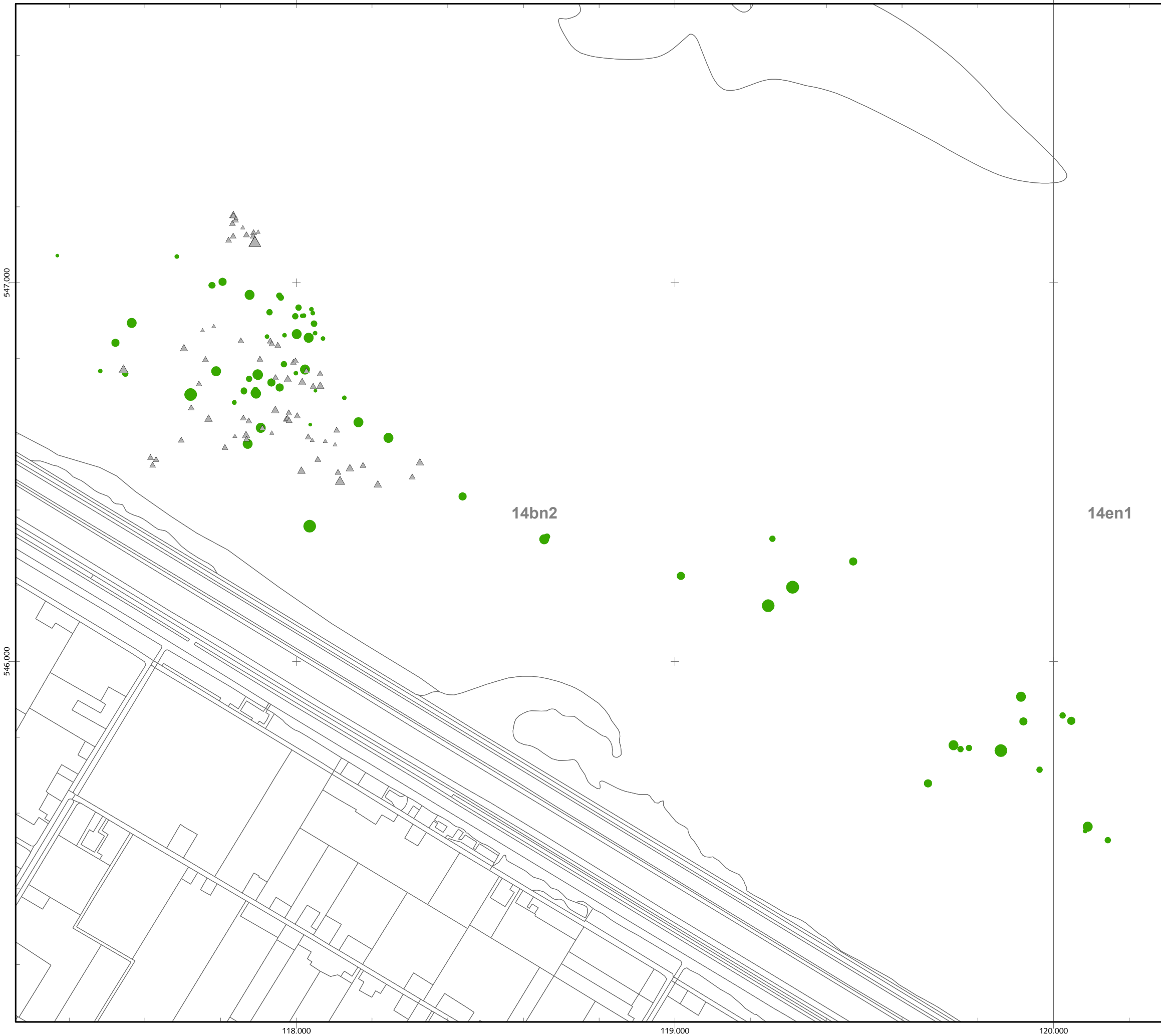
Kaartnummer: 1

Schaal: 1:10.000

0 55 110 220 330 440 meter



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Rijkswaterstaat  
Adviesdienst Geo-informatie en ICT



# Zeegraskartering 2006 Balgzand

## ZOSMAR

- 1 - 5 %
- 6 - 20 %
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

## ZOSNOL

- 1 - 5%
- 6 - 20%
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

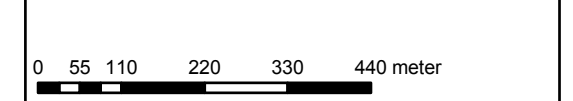
## RUNcodering

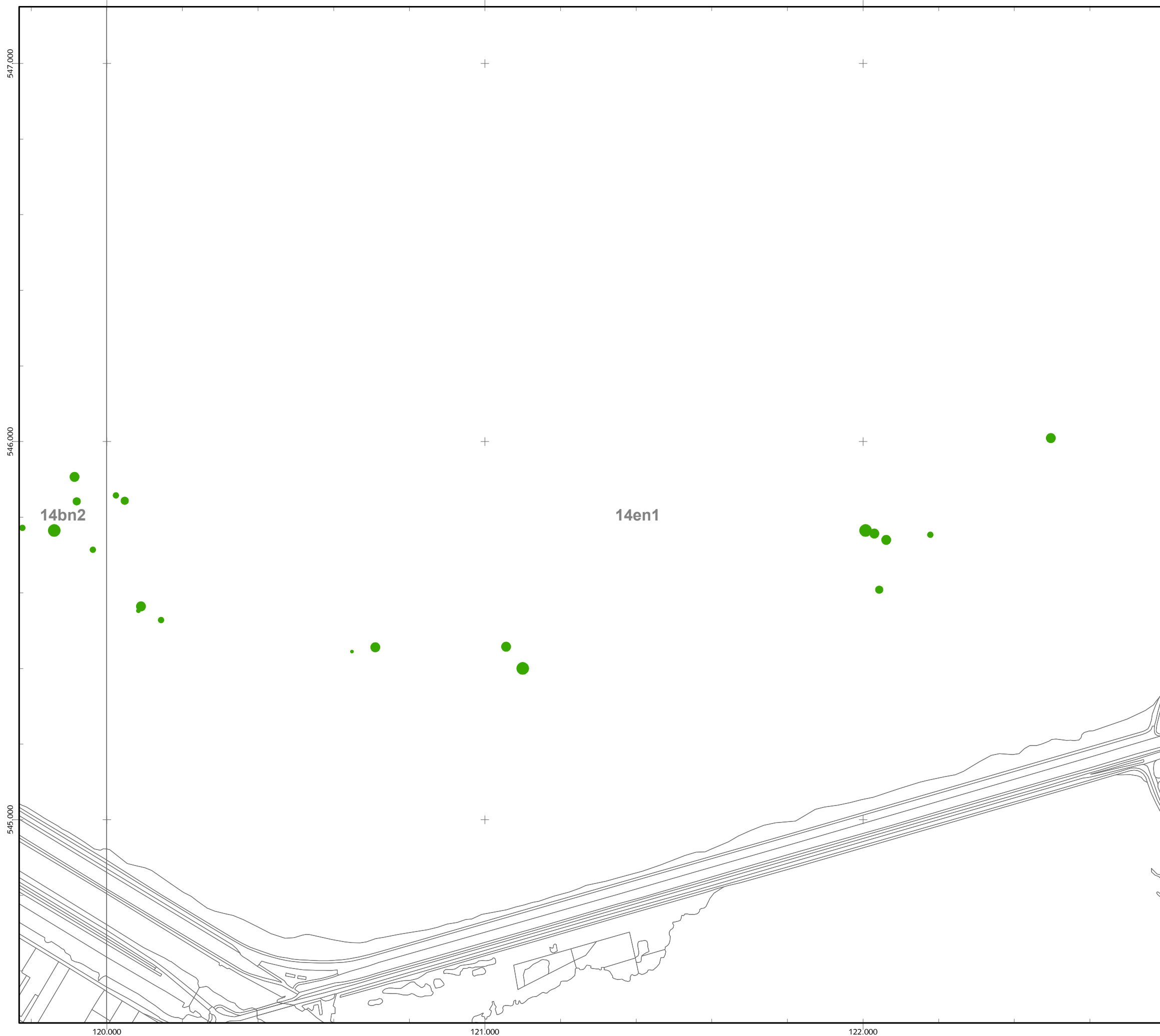
- ▲ 6 - 20%
- ▲ 20 - 40%
- ▲ 40 - 60%
- ▲ 60 - 80%
- ▲ 80 - 100%
- topografie



Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 12-4-2007  
 Kaartnummer: 2

Schaal: 1:10.000





## Zeegraskartering 2006 Balgzand

### ZOSMAR

- 1 - 5 %
- 6 - 20 %
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

### ZOSNOL

- 1 - 5%
- 6 - 20%
- 21 - 40%
- 41 - 60%
- 61 - 80%
- 81 - 100%

### RUNcodering

- ▲ 6 - 20%
- ▲ 20 - 40%
- ▲ 40 - 60%
- ▲ 60 - 80%
- ▲ 80 - 100%
- topografie



Auteur: Bureau Waardenburg  
 Datum: 12-4-2007  
 Kaartnummer: 3

Schaal: 1:10.000



0 55 110 220 330 440 meter