



Toelichting bij de Waterplantenkartering Marker Wadden 2021

Water, wegen, werken, Rijkswaterstaat



Toelichting bij de Waterplantenkartering Marker Wadden 2021

Datum februari 2022
Status definitief
Versienr. 1.0

COLOFON

Opdrachtgever	Rijkswaterstaat, WV
Contactpersoon	J. Postema
Project	KIMA
Uitvoering	Rijkswaterstaat, CIV
Projectleiding	J.W. Bergwerff
Veldwerk	A.S. Kers, J. Zielman, J.W. Bergwerff, A. Naber, A. Ponger, H. Miedema, X. Udo, H. Coops, A. Slager.
Opbouw digitaal bestand	J. Zielman
Kaartvervaardiging	J. Zielman
Auteurs	A.S. Kers & J. Zielman
Foto voorpagina	A.S. Kers
Uitgave	Rijkswaterstaat, CIV Postbus 5023 2600 GA Delft telefoon: 015-2757575 e-mail: servicedesk-data@rws.nl

INHOUD

1	INLEIDING	6
1.1	Het KIMA-programma	6
1.2	Doel van de kartering	6
1.3	Beschrijving van het gekarteerde gebied	6
1.4	Karteergebied	8
2	METHODEN	10
2.1	Vorbereiding	10
2.1.1	Algemeen	10
2.1.2	Materiaal	10
2.1.3	Veldkaarten en gegevens	11
2.1.4	Methode inwinning	11
2.2	Veldwerk	12
2.2.1	Weersomstandigheden	12
2.2.2	Uitvoering veldwerkzaamheden	13
2.2.3	Determinatie en validatie	14
2.3	Verwerking	15
3	RESULTATEN	16
3.1	Dieptekaart	16
3.2	Totale bedekking	17
3.3	Soorten	19
5	LITERATUUR.....	34

1 INLEIDING

1.1 Het KIMA-programma

Het onderzoeksprogramma KIMA onderzoekt de ontwikkeling van het ecosysteem van de Marker Wadden. Eén van de ontwikkelingen die gevolgd dienen te worden is de waterplantenvegetatie. De monitoring hiervan wordt uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat-CIV. In 2019 zijn waterplanten in het Markermeer, waaronder de Marker Wadden, gemonitord in het kader van 3-jaarlijkse cyclus van het MWTL-programma. In de tussenliggende jaren 2020 en 2021 is de monitoring door Rijkswaterstaat in eigen beheer uitgevoerd.

In 2021 is de waterplantenkartering op de Marker Wadden uitgevoerd van 21 tot en met 26 juni. Het te karteren gebied omvatte grotendeels de westelijke wateren tussen de eilanden en incidenteel de diepere zone van het Markermeer rondom de Marker Wadden. Het veldwerk is uitgevoerd door Rijkswaterstaat afd. Mobiel Meten, in samenwerking met Scirpus Ecologisch Advies (ondersteuning veldmetingen, determinatie en validatie van waterplanten). In dit rapport wordt de uitvoering en de validatie van de monitoring beschreven en er wordt een overzicht gegeven van de resultaten.

1.2 Doel van de kartering

Het doel van de waterplantenkartering is het in kaart brengen van de vegetatieontwikkeling van de binnenwateren na aanleg van de Marker Wadden. De kartering is uitgevoerd door een representatief puntenraster te bemonsteren die 50 meter van elkaar liggen. De kartering van 2021 is (voorlopig) de laatste in de monitoringsreeks in het kader van het KIMA programma.

De karteringen hebben als doel:

- het jaarlijks in kaart brengen van de kwaliteit en aard van de vegetaties.
- het vastleggen van de actuele vegetatie zowel ruimtelijk als temporeel.
- het aanleveren van gegevens die informatie geven over de veranderingen in die vegetaties over alle jaren.

Om een beeld van de veranderingen van de vegetatie in tijd en ruimte te krijgen worden karteringen van verschillende jaren met elkaar vergeleken. Dit onderdeel ligt buiten de scope van dit rapport en zal door Deltares worden verzorgd. Dit rapport richt zich specifiek op de kartering van 2021.

1.3 Beschrijving van het gekarteerde gebied

De Marker Wadden liggen in het Markermeer ten noordwesten van Lelystad, zie figuur 1.



Figuur 1. Ligging van de Marker Wadden in het Markermeer ten noordwesten van Lelystad.

De aanleg van de Marker Wadden is in 2016 gestart. In de eerste fase zijn vijf eilanden gecreëerd, zie figuur 2. In het voorjaar van 2021 start de aanleg van twee extra eilanden aan de oostzijde. Samen met het onderwaterlandschap zal het dan 1300 hectare groot worden. Rondom de haven ligt een kleine nederzetting, van waar recreanten de deelgebieden A1 t/m A3 kunnen bezoeken. De overige gebieden zijn niet toegankelijk en hebben alleen een natuurdoelstelling.



Figuur 2. Overzicht van de Marker Wadden en deelgebieden



Figuur 3. De Marker Wadden worden beschermd door grote zandlichamen aan de buitenkant.



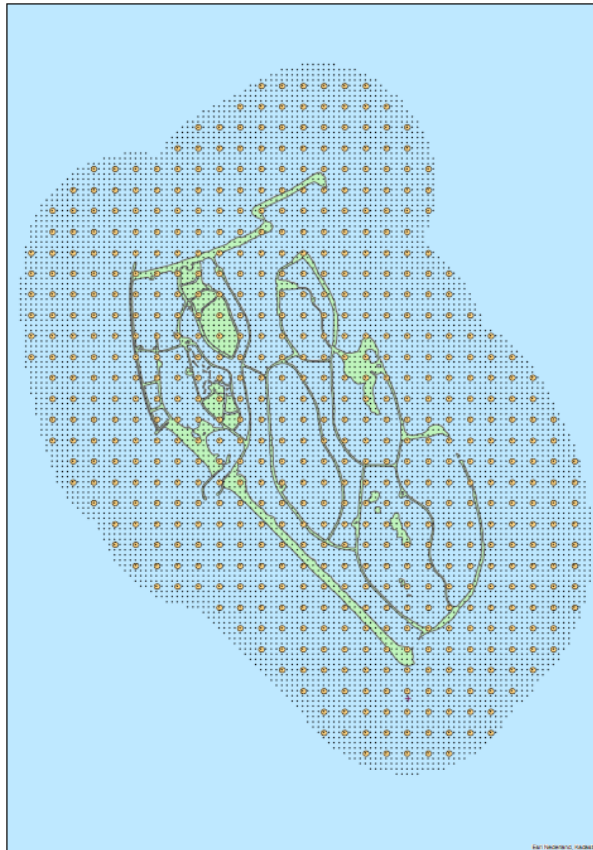
Figuur 4. Aan de binnenzijde van de moerassige eilanden komt massaal Moerasandijvie (*Tephrosia palustris*) voor.

1.4 Karteergebied

Vooraf is een inschatting gemaakt van de delen waar waterplanten te verwachten waren op basis van schetsmatig aangegeven waarnemingen van waterplanten in voorgaande jaren.

Bij de kartering is uitgegaan van het MWTL-grid met punten op een raster van 200 x 200m (figuur 5). De gebieden E, F, G en H, en de zone rondom

de Marker Wadden (figuur 2) waren als te karteren gebieden aangegeven. In 2021 is daar het deelgebied I aan toegevoegd. Binnen de Marker Wadden (E, F, G, H) is dit grid verdicht tot een raster van 50 x 50m. In de zone rondom de Marker Wadden was de opzet om 12 raaien op het 200-m grid te bemonsteren met een onderlinge afstand van ca. 1 km.



Figuur 5.

Karteergrid met 200 x 200m resp. 50 x 50m punten

2 METHODEN

2.1 Voorbereiding

2.1.1 Algemeen

De kartering van 2021 is van 21 tot en met 26 juni uitgevoerd in nauw overleg met Natuurmonumenten (mw B. Halverhout).

Om op de Marker Wadden te komen is gebruik gemaakt van verschillende schepen. Enkele dagen voor het veldwerk is de karterboot, de 'ALU', en veldmateriaal naar de jachthaven op de Marker Wadden gebracht. Voor de overtochten vanuit Lelystad is met name gebruik gemaakt van de 'Abel Tasman' en de 'Marker Wadden I' van Natuurmonumenten.

De kartering is uitgevoerd door meerdere personen (tabel 1). Personen die langer dan 1 dag aanwezig waren konden overnachten in de groepsaccommodatie van NM. In het veldstation van NM was een vrieskast beschikbaar om de waterplantenmonsters in te bewaren.

Tabel 1. Uitvoerders waterplantenkartering Marker Wadden

	Bas Kers	Arie Naber	Hugo Coops	Arjen Ponger	Xander Udo	Arno Slager	Hans Miedema	Jeroen Bergwerff	Johan Zielman
ma 21-6	X	X	X	X					
di 22-6	X			X	X				
wo 23-6	X			X		X			
do 24-6	X						X	X	
Vr 25-6	X						X		X
Za 26-6	X								X

2.1.2 Materiaal

De volgende materialen zijn gebruikt:

- ALUminium boot met buitenboordmotor (max 4 pers)
- Secchi schijf; om diepte waterbodem en doorzicht te bepalen
- 2x werphark (28 tanden, 35cm breed) met >5m lang touw
- 2x reservehark (14 tanden, 35 cm breed) op een steel van ca 3m
- 2x plastic waterbak om de monsters in te bekijken
- 2x veldcomputer en GPS (1x voor de schipper met meetpunten hoe te varen; 1x voor voor invoer van de waterplanten per meetpunt)
- 1x dieptemeter (voor de schipper)
- Plastic zakken en labels om waterplanten in te verzamelen
- Plastic buisjes en labels om kranswieren in te verzamelen
- 90% alcohol, nodig voor het bewaren van de kranswieren
- Koelbox voor het tijdelijk opslaan vd plantenmonsters
- Determinatiegidsen
- Loupe (10 en 20x vergroting)
- Schrijfmateriaal, o.a. watervast



Figuur 6 Bij de kartering is gebruik gemaakt van een 6 m stalen platbodem, de 'ALU', met voorzieningen voor navigatie en invoer van opnamedata aan boord.

2.1.3 Veldkaarten en gegevens

Voor het veldwerk is het puntenbestand in het 50x50m raster van 2020 ter voorbereiding ingeladen in de veldcomputers met behulp van het programma ARCPAD, waarbij elk punt een uniek nummer heeft. Met behulp van GPS is het mogelijk om tijdens het veldwerk direct te zien waar de boot zich bevindt ten opzichte van de meetpunten. Bij dubbelklik op een meetpunt kunnen de kopgegevens en de bedekkingen van de soorten worden ingevoerd, waarvan dagelijks op het veldstation een backup is gemaakt.

2.1.4 Methode inwinning

De methode van inwinning die is aangehouden is de zogenaamde N2000 methode, zie het Voorschrift RWSV v. 11 (Anonymus, 2019). In het kort komt het erop neer dat per meetpunt 2x met de werphark van minimaal 5m lengte wordt gegoid.

Dit is een steekproef van $2x (35(\text{cm}) \times 5(\text{m})) = 3,5\text{m}^2$ per meetpunt van ca $78,5\text{m}^2$ oppervlak ($\pi \cdot r^2$, waarbij $r = 5\text{m}$). Dit is dus minimaal 4,5% van het totale oppervlak van het meetpunt dat werkelijk wordt bemonsterd.

De waterplantenmonsters worden in een witte bak gedaan, waar de soorten in worden gedetermineerd en een bedekking wordt geschat. De bedekking wordt geschat van:

- de totale vegetatie ("totale bedekking")
- het bedekkingspercentage van alle aanwezige soorten afzonderlijk.

De bedekking wordt in één van de volgende percentages uitgedrukt: 0; 0,1; 1; 2; 5; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 95; 99 en 100%.

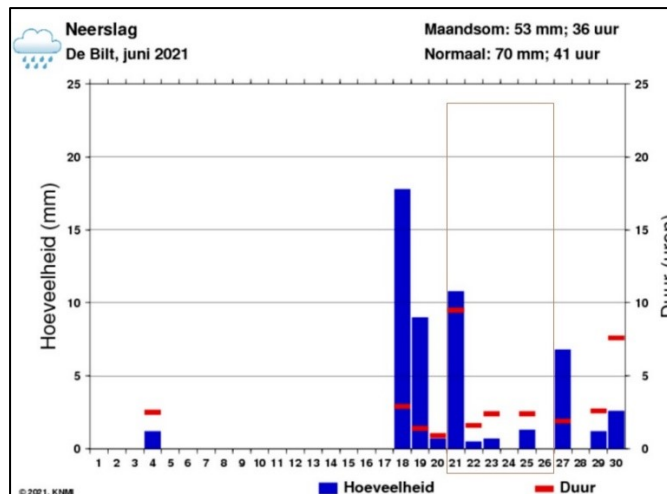
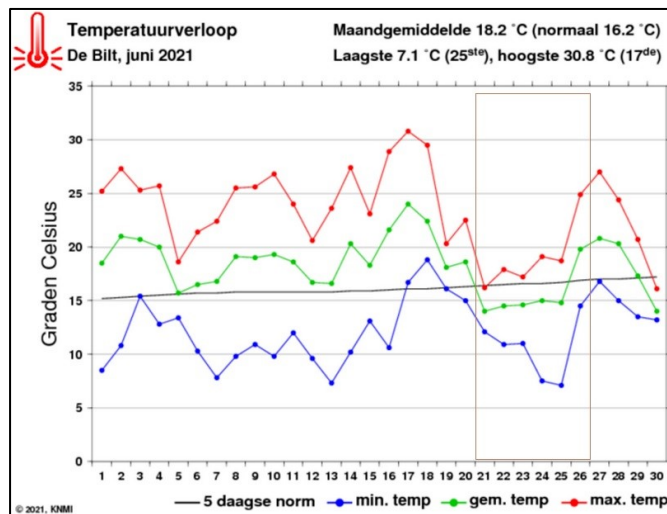
Naast de inwinning van de soorten is bij elk punt de waterdiepte bepaald. Door het relatieve slechte weer in de eerste dagen is er geen doorzicht bepaald.

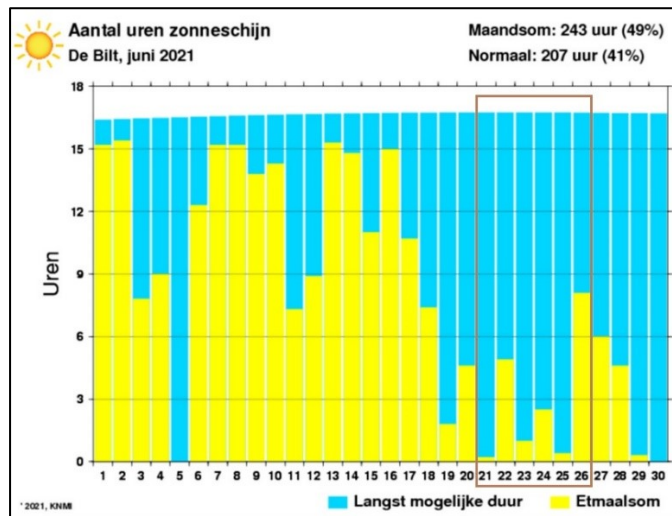
Door de vrij harde wind, met name op de maandag, was er enige opstuwing, hier is echter niet op gecorrigeerd voor de dieptekaart.

2.2 Veldwerk

2.2.1 Weersomstandigheden

Van 21 tot en met 26 juni 2021 was het weer niet constant. In het begin van de week (maandag) was er vrij harde wind (NNO5) en enige opstuwing, en de hele dag regen, terwijl het aan het einde van de week warm en vrijwel onbewolkt was met weinig wind, zie verder figuur 7-9 (bron: KNMI).





Figuur 7, 8 en 9 Temperatuurverloop, neerslag en zonschijn: juni 2021, De Bilt, In het bruine kader is de veldwerkperiode weergegeven.

2.2.2 Uitvoering veldwerkzaamheden

Er is alleen bemonsterd vanuit de boot. Vrijwel alle meetpunten van 2020 zijn op deze manier bemonsterd, uitgezonderd een aantal punten die op de oever lagen of enkele punten die nauwelijks bereikbaar waren, omdat het hier te ondiep was om te varen; deze zijn buiten beschouwing gelaten. Opnamen werden, voor zover mogelijk, uitgevoerd binnen 5 m van het geplande monsterpunt. Op ieder monsterpunt zijn 2 harktrekken gedaan die aan boord werden geanalyseerd op de aanwezigheid van planten, zie figuur 10.



Figuur 10 Voorbeeld van een monster na 2 harktrekken, in dit geval de waterplant Zanichellia .

De puntcoördinaten, totale bedekkingen en de gevonden soorten met bedekkingen werden ter plaatse in het opnameprogramma opgenomen.

Van het gebied F is slechts een enkele raai bemonsterd. Reden hiervoor is dat dit gebied in de afgelopen winter/voorjaar opnieuw is uitgediept, waardoor er nauwelijks tot geen waterplanten zijn waargenomen. Daartegenover staat dat een nieuw gebiedje I met redelijk veel watervegetatie is toegevoegd.

Van de zone aan de buitenzijde van de Marker Wadden zijn slechts enkele raaien aan de zuidzijde bemonsterd. Redenen waren: in deze diepe gebieden van het Markermeer zijn geen waterplanten aangetroffen, er was een tekort aan tijd en er was erg veel golfslag aanwezig. In totaal zijn in 2021 666 meetpunten bemonsterd.

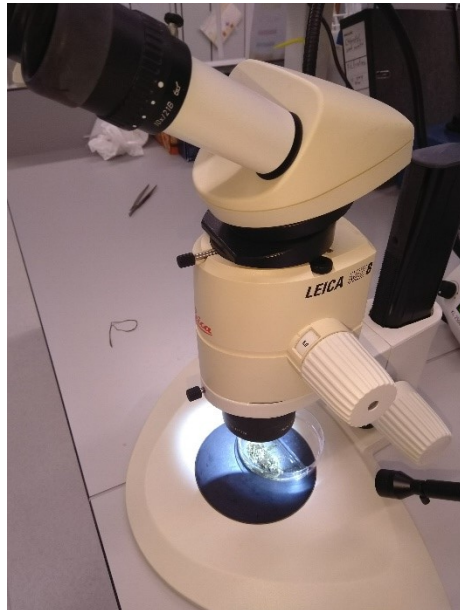
2.2.3 Determinatie en validatie

Voor de naamgeving van de taxa van hogere planten en kranswieren is de meest recente Taxa Waterbeheer Nederland (TWN)-lijst gebruikt. Determinatie gebeurt in het veld op soortsniveau op basis van in het veld waarneembare verschillenmerken die in flora's te vinden zijn (Duistermaat, 2020; Bruinsma et al., 2018). Determinaties van algemene, goed herkenbare soorten hoeven niet gevalideerd en/of van bewijsmateriaal voorzien te worden. Planten welke in het veld niet met 100% zekerheid op naam konden worden gebracht zijn verzameld om nader te worden gedetermineerd.

Kranswieren zijn in het veld op genusniveau onderscheiden en bedekt. Van een aantal verzamelde monsters is achteraf na validatie de samenstelling op soort-niveau bepaald.

Op 13 september zijn de verzamelde monsters gevalideerd op het laboratorium in Lelystad tijdens een cursus, onder leiding van dhr. H. Coops.

In totaal waren 49 monsters verzameld: 17 waterplanten en 32 krans/glanswieren. De monsters zijn met 8 binoculaires gedetermineerd (zie figuur 11 en 12) en met behulp van literatuur (Bruinsma et al., 2018; Duistermaat, 2020; Weyer et al., 2011) op naam gebracht. Alle monsters konden in het laboratorium goed op naam gebracht worden.



Figuur 11 en 12 Twee foto's van de validatie van twee kranswieren, met behulp van de binoculair.

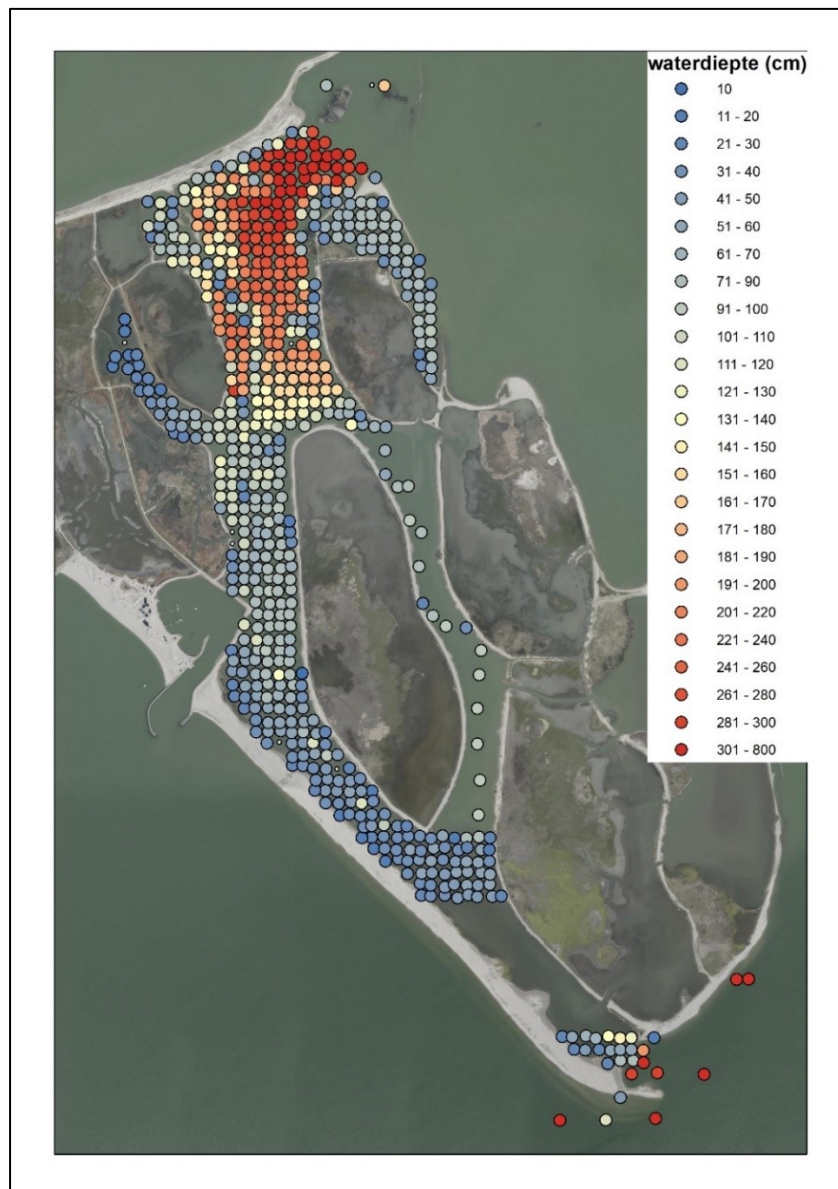
2.3 Verwerking

Gegevens zijn in het veld rechtstreeks in het gegevensbestand ingevoerd. Op basis van de validatiemonsters is het gegevensbestand aangevuld. De data vanuit het veldwerk en de validatie zijn samengevoegd en tot 1 GIS bestand opgeslagen. Vanuit dit bestand is er een definitieve EXCEL tabel geëxporteerd in DONAR-formaat en zijn meerdere kaarten gemaakt, zie het volgende hoofdstuk. Het EXCEL-bestand is als laatste verder gecontroleerd op onjuist ingevoerde bedekkingen, door de totale bedekkingen te vergelijken met de bedekkingen van de soorten.

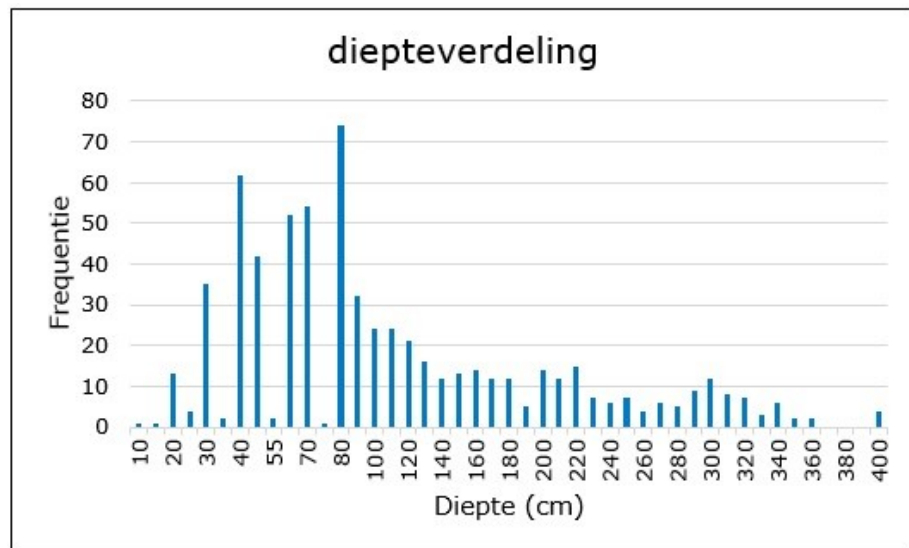
3 RESULTATEN

3.1 Dieptekaart

Tijdens het veldwerk is op 657 van de 666 punten de diepte gemeten. Figuur 13 geeft het resultaat weer van het gehele inventarisatiegebied. Wat gelijk opvalt is het noordelijk gebied E dat veel dieper is (1,5-3m) dan alle andere wateren, uitgezonderd de buitenzijde (Markermeer), dat vrijwel overal ca 4m diep was. Uit de diepteverdeling (figuur 14) blijkt dat de meeste locaties tussen de 40 a 80cm diep zijn, met name in de gebieden G en H.



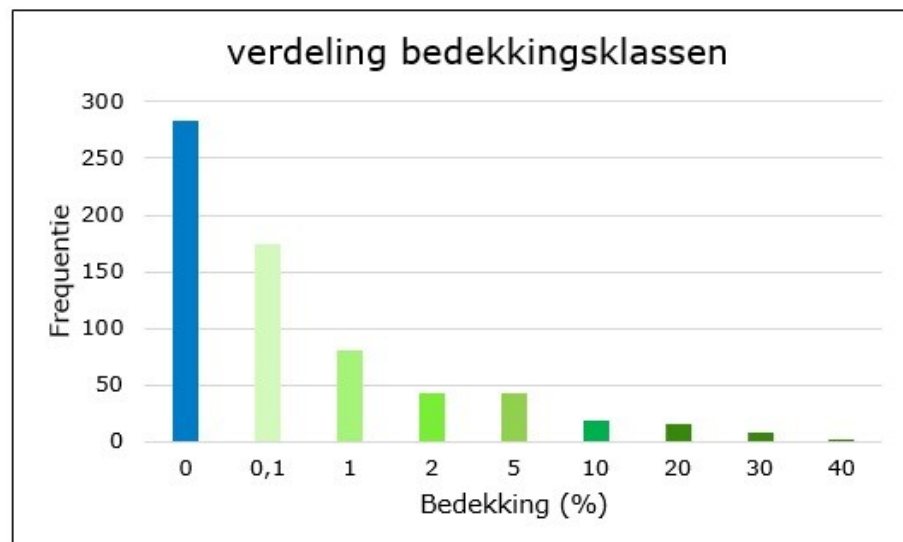
Figuur 13 Dieptekaart Marker Wadden 2021.



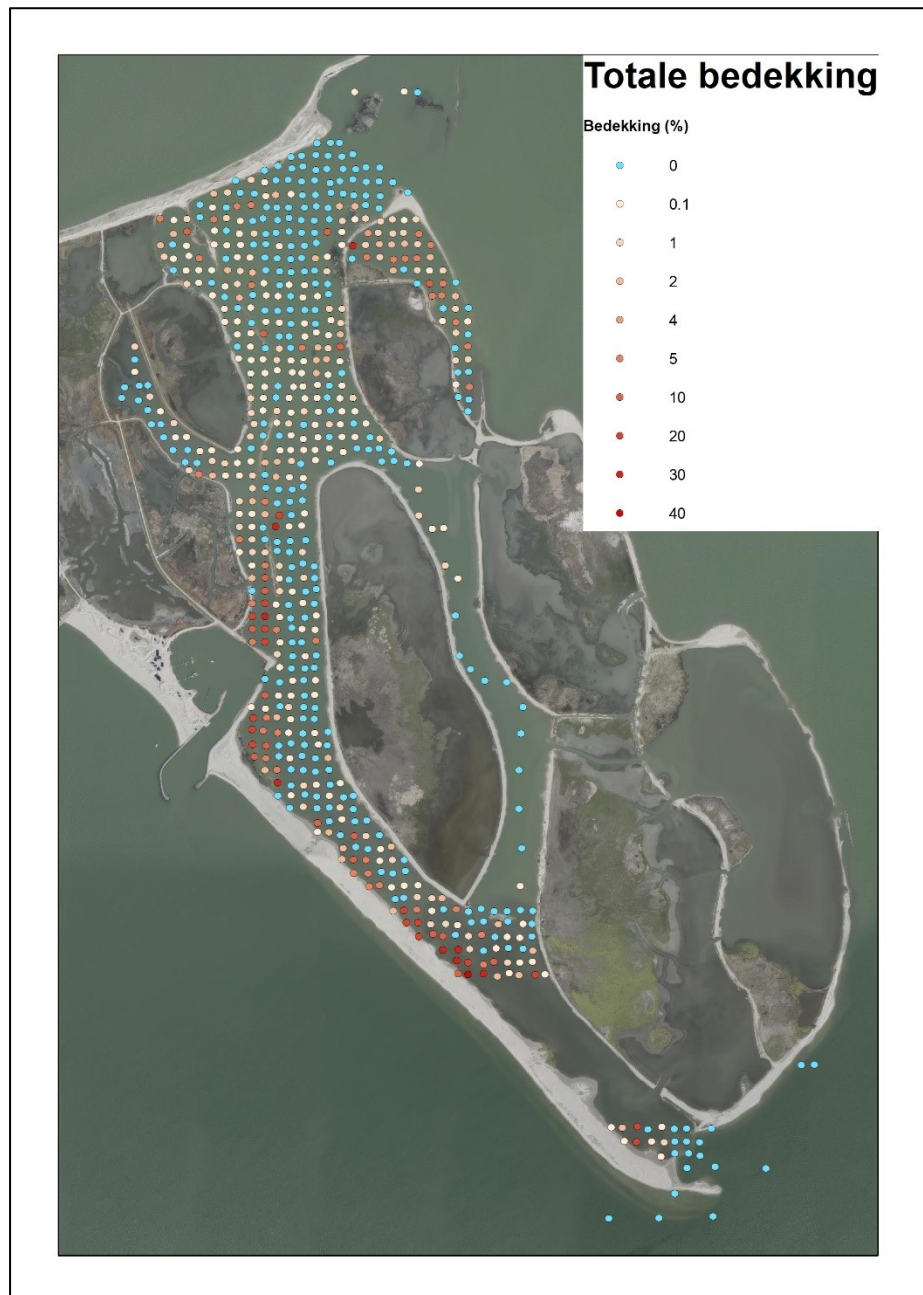
Figuur 14 Diepteverdeling van alle 657 monsterpunten.

3.2 Totale bedekking

Van de 666 punten is er in 2021 op 382 punten begroeiing gevonden. In 2020 was dit nog 100 van de totaal 448 punten. Figuur 16 geeft een overzicht van de totale bedekking. Wat gelijk opvalt is dat op de ondiepere delen de meeste bedekking wordt aangetroffen. Ook al zijn er in veel meer begroeiing gevonden dan in 2020, de totale bedekking is vrijwel overal nog laag, zie ook onderstaand figuur 15.



Figuur 15 Verdeling van de bedekkingsklassen van alle monsterpunten.



Figuur 15 Kaart met overzicht van de totale bedekking (in %) van alle monsterpunten in 2021.

3.3 Soorten

In 2021 zijn in totaal 19 soorten hogere waterplanten en kranswieren aangetroffen, zie tabel 2. Ter vergelijking zijn hierin ook de aantallen gegeven van 2020 (Coops, 2020). In 2019 waren er nog maar 4 en in 2020 15 soorten gevonden. Nieuwe soorten van de waterplanten en kranswieren van 2021 waren onder andere Doorschijnend sterrenkroos en Breekbaar kransblad, terwijl Teer kransblad niet meer is gevonden.

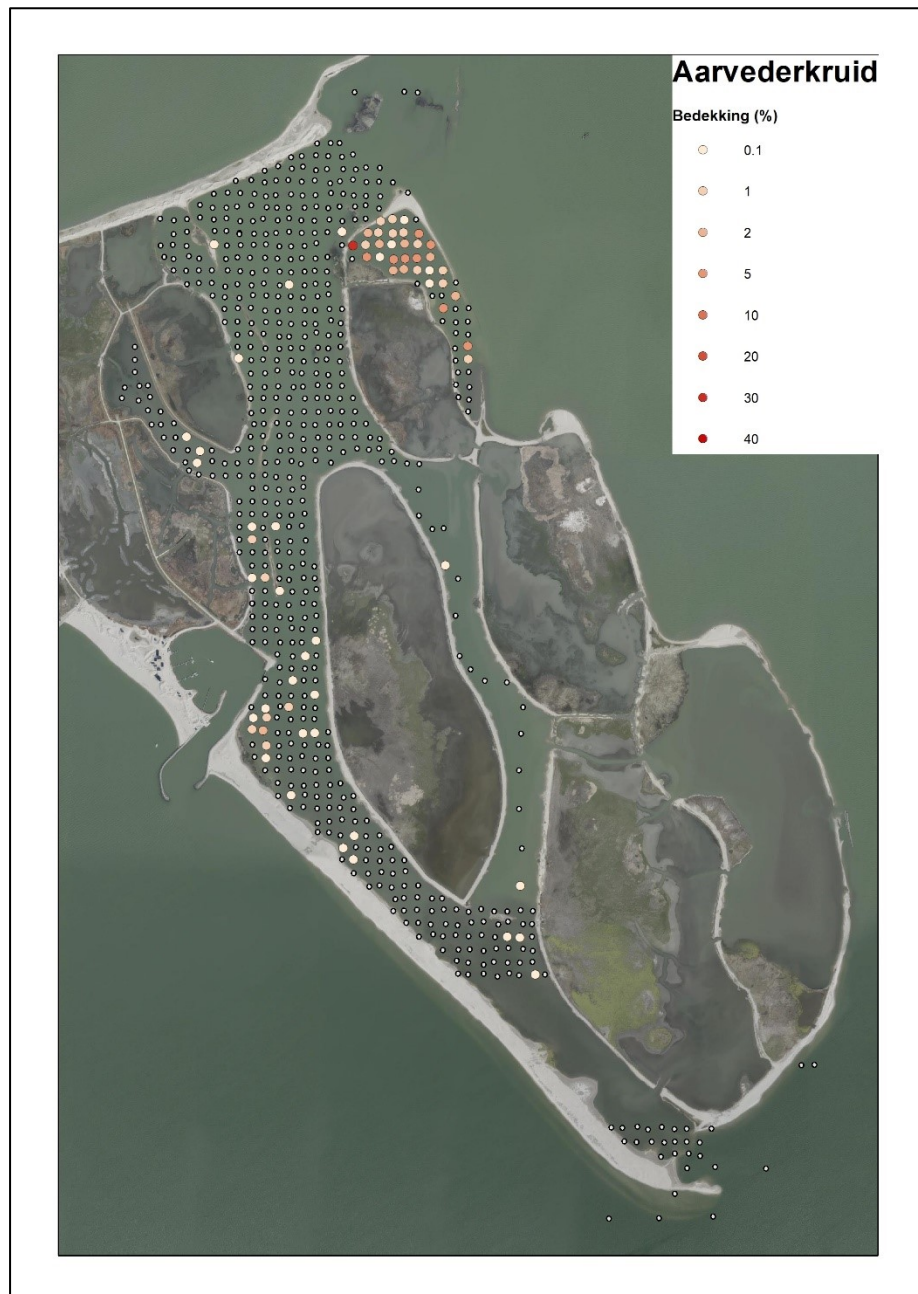
De verspreiding van de waterplanten is weergegeven in figuur 16 tot en met 23 en van de kranswieren in figuur 24 tot en met 29.

De enkele waarnemingen van de oeverplanten Lisdodde, Mattenbies, Wolfspoot en Zwanenbloem is niet als kaart weergegeven.

Tabel 2 Overzicht gevonden soorten 2021 ten opzichte van 2020. In 2021 zijn van de 666 in 382 punten begroeiing gevonden, in 2020 was dit nog 100 van de totaal 448 punten.

ned. naam	wet. naam	IAWM-code	aantal punten 2020 (n=448)	Aantal punten 2021 (n=666)
Aarvederkruid	<i>Myriophyllum spicatum</i>	7337310851	2	68
Doorgroeid fonteinkruid	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	7411610999	3	23
Gekroesd fonteinkruid	<i>Potamogeton crispus</i>	7411610990	1	19
Grof hoornblad	<i>Ceratophyllum demersum</i>	7319210299	2	1
Lisdodde (kiemplant)	<i>Typha sp.</i>	7416216539	5	1
Mattenbies (kiemplant)	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	7417111949	9	1
Moerasandijvie (kiemplant)	<i>Teploseris congestus</i>	7352581184	14	
Schedefonteinkruid	<i>Potamogeton pectinatus</i>	7411610998	25	48
Stijve watterranonkel	<i>Ranunculus circinatus</i>	7319431046	1	
Tenger fonteinkruid	<i>Potamogeton pusillus</i>	7411611002	14	133
Zannichellia	<i>Zannichellia palustris</i>	7411631964	26	203
Zittende zannichellia	<i>Zannichellia palustris ssp. palustris</i>	99999X0047		2
Doorschijnend sterrenkroos	<i>Callitriche truncata ssp. occidentalis</i>	7346810186		2
Sterrenkroos	<i>Callitriche sp.</i>	7346816097		1
Wolfspoot	<i>Lycopus europeus</i>	7347180780		1
Zwanenbloem	<i>Butomus umbellatus</i>	7411210171		1
Teer kransblad	<i>Chara virgata</i>	5131101180	2	
Kransblad	<i>Chara sp.</i>	5131101000	14	57
Brokkelig kransblad	<i>Chara contraria</i>	5131101060	1	5
Gewoon kransblad	<i>Chara vulgaris</i>	5131101158	10	9
Sterkranswier	<i>Nitellopsis obtusa</i>	5131102010	27	10
Breekbaar kransblad	<i>Chara globularis</i>	5131101090		4
draadwieren	-	7900000064	21	83

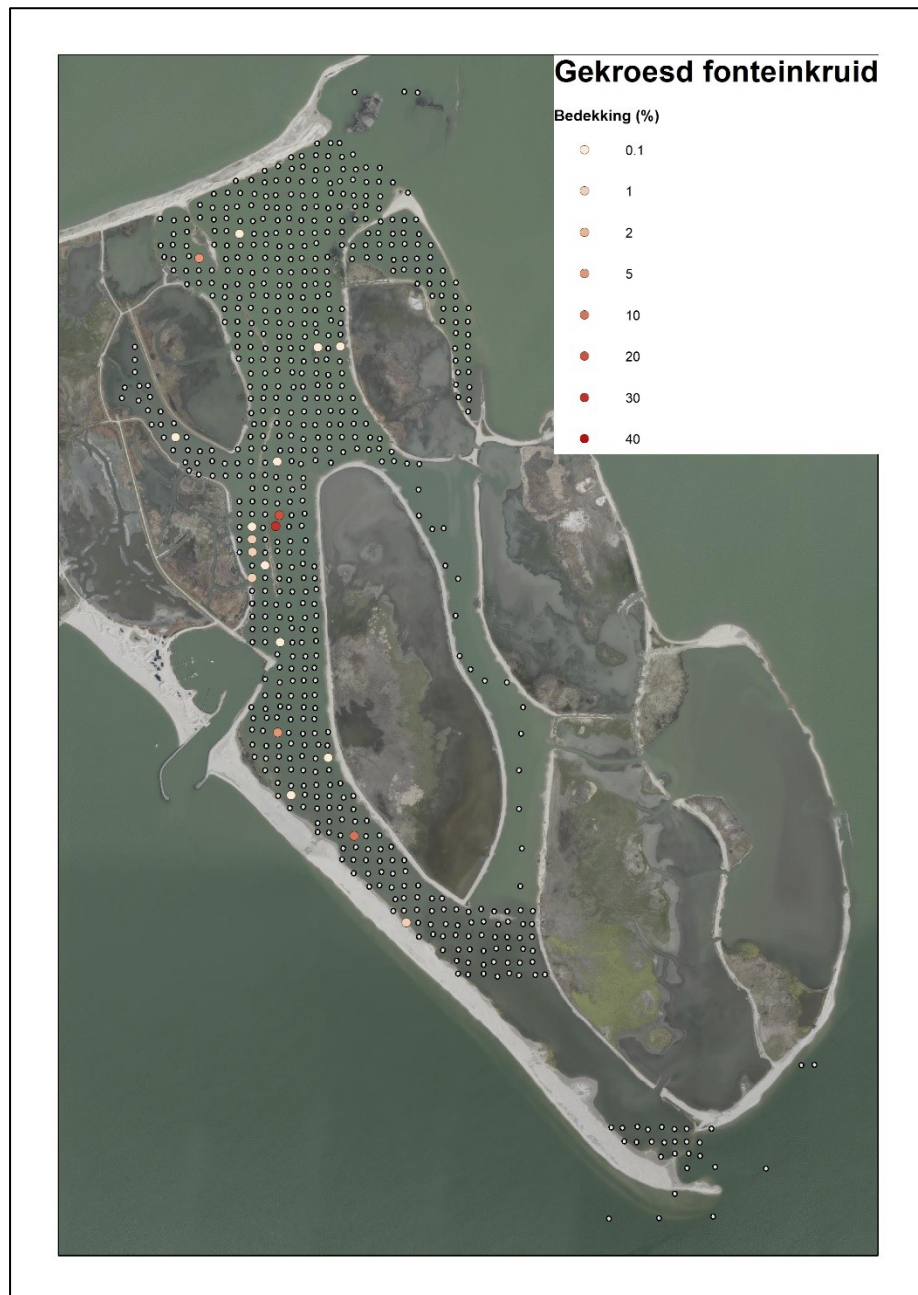
Waterplanten



Figuur 16 Verspreidingskaart met bedekkingen (in %) van Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*).



Figuur 17 Verspreidingskaart met bedekkingen (in %) van Doorgroeid fonteinkruid (*Potamogeton perfoliatus*).



Figuur 18 Verspreidingskaart met bedekkingen (in %) van Gekroesd fonteinkruid (*Potamogeton crispus*).



Figuur 19 Verspreidingskaart met bedekking (in %) van Grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*).



Figuur 20 Verspreidingskaart met bedekking (in %) van Schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*).



Figuur 21 Verspreidingskaart met bedekking (in %) van de nieuw gevonden soort Doorschijnend sterrenkroos (*Callitriche truncata ssp. occidentalis*).

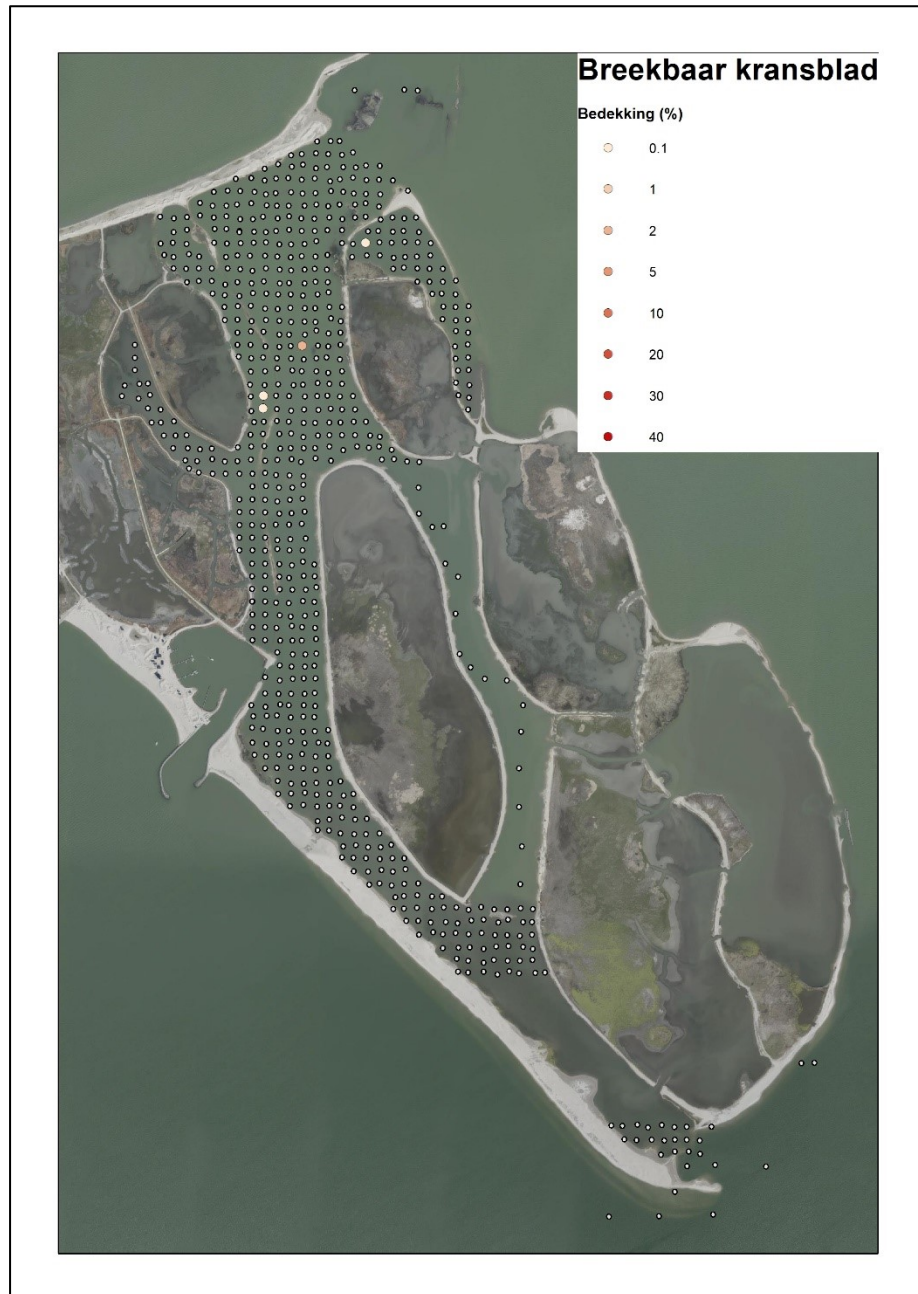


Figuur 22 Verspreidingskaart met bedekking (in %) van Tenger fonteinkruid (*Potamogeton pusillus*).



Figuur 23 Verspreidingskaart met bedekking (in %) van (Zittende) zannichellia (*Zannichellia palustris*).

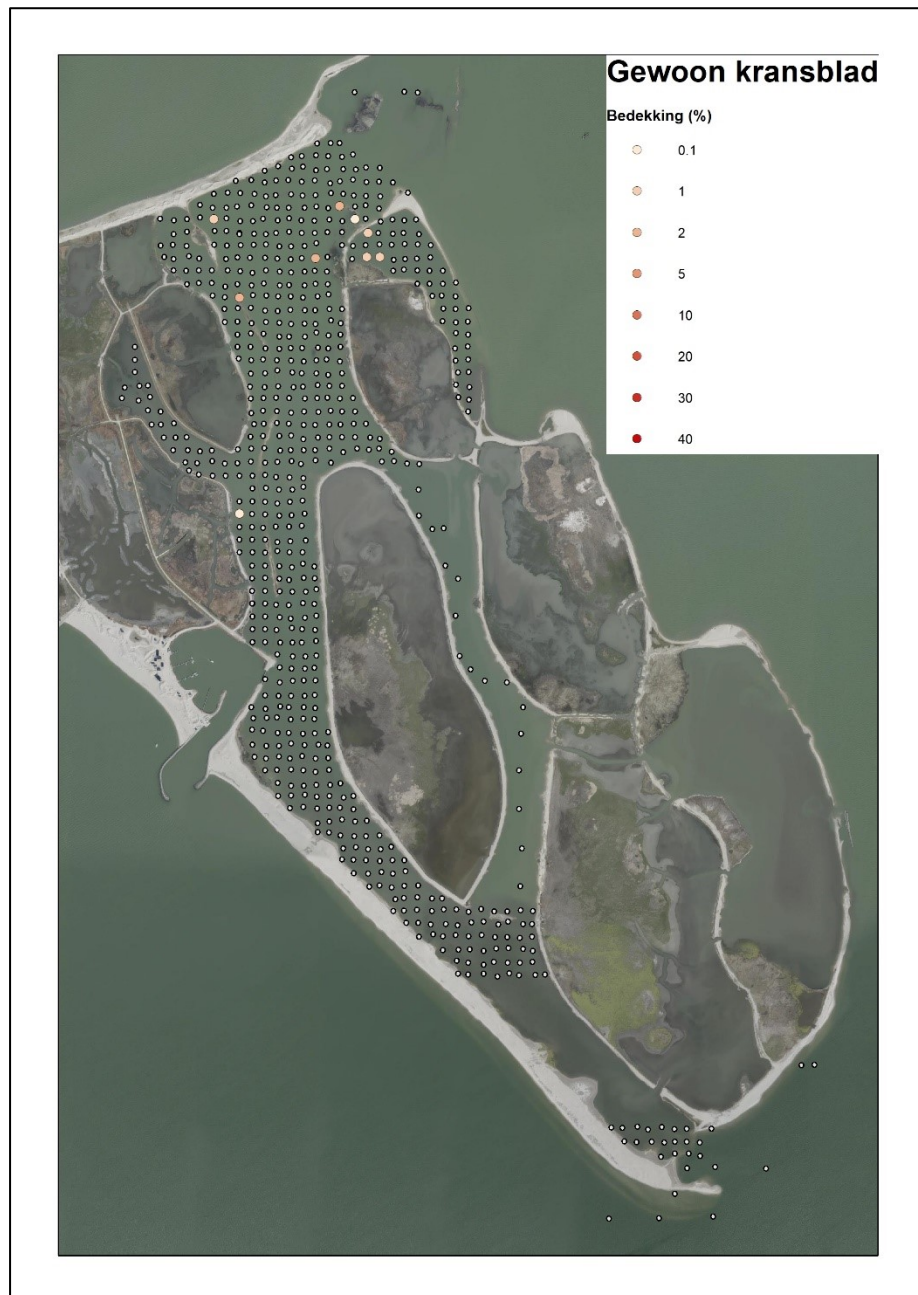
Kranswieren



Figuur 24 Verspreidingskaart met bedekking (in %) van de nieuw gevonden soort Breekbaar kransblad (*Chara globularis*).



Figuur 25 Verspreidingskaart met bedekking (in %) van Brokkelig kransblad (*Chara contraria*).



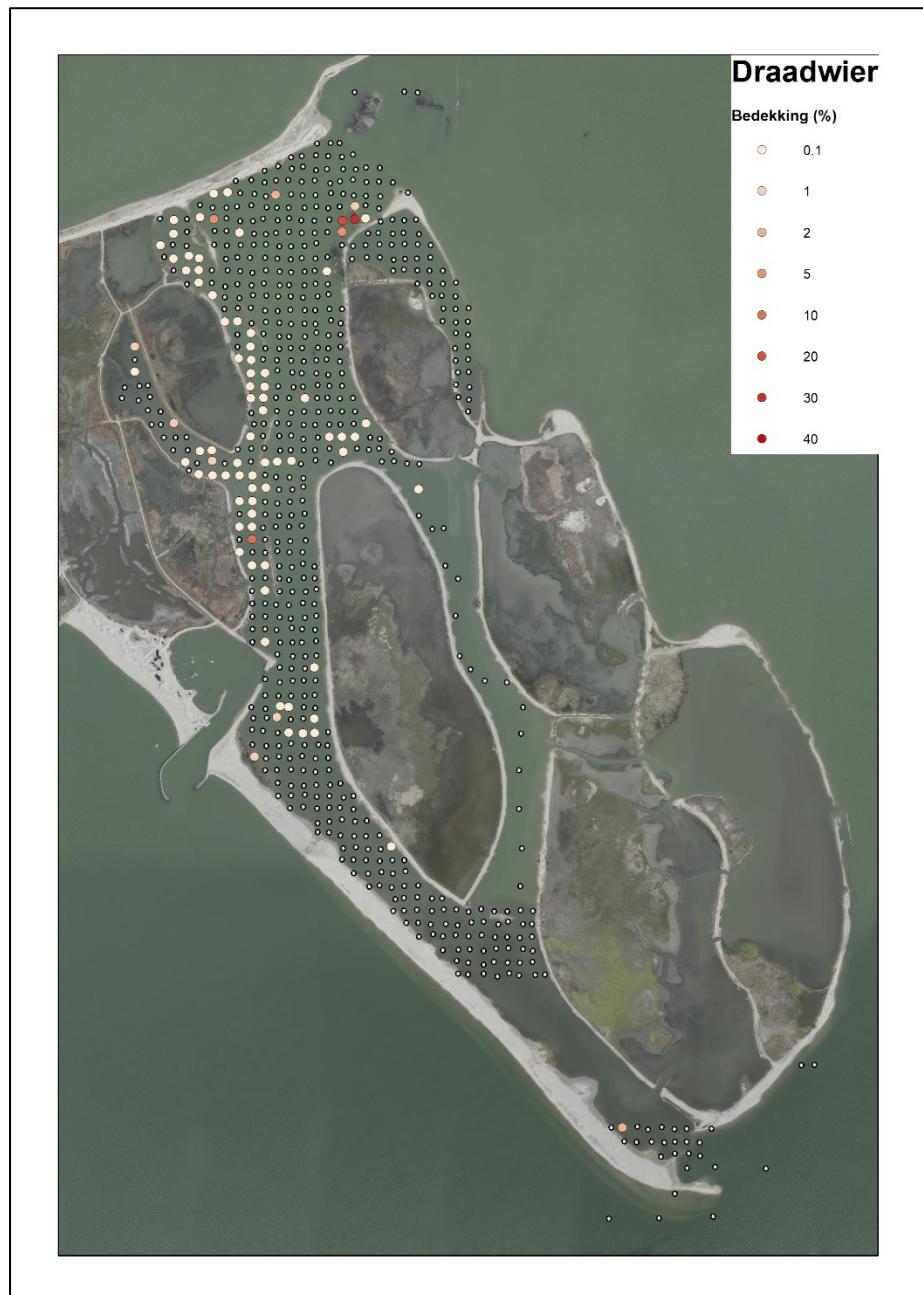
Figuur 26 Verspreidingskaart met bedekking (in %) van Gewoon kransblad (*Chara vulgaris*).



Figuur 27 Verspreidingskaart met bedekking (in %) van Sterkranswier (*Nitellopsis obtusa*).



Figuur 28 Verspreidingskaart met bedekking (in %) van kranswier (*Chara* sp.).



Figuur 29 Verspreidingskaart met bedekking (in %) van draadwieren.

5 LITERATUUR

Anonymus, 2019. Voorschrift RWSV. Opname van Water- en Oeverplanten. Code: 913.00.B006, versie 11. Rijkswaterstaat CIV Lelystad/Delft.

Bruinsma, J., L. Denys, W. Krause, R. Mes, E. Nat & J. van Raam, 2018. Determinatietabel Kranswieren van de Benelux, tweede herziene druk. Stichting Jeugdbondsuitgeverij. 's-Graveland.

Coops, H., 2020. Waterplantenkartering Marker Wadden 2020 – logboek. Scirpus Ecologisch Advies.

Duistermaat, L., 2020. Heukels Flora van Nederland. Noordhoff Uitgevers bv., Groningen/Utrecht.

Weyer, K. van de, C. Schmidt, B. Kreimeier, D. Wassong & J. Paezolt (red), 2011. Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armelechteralgen und Moose) in Deutschland. Band 2. Abbildungen. Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Potsdam.