

Laagwatertellingen Oesterdam

Tellingen bij laagwater 2024-2025

Auteurs: M.M. Pattikawa, F.A. Arts

Titel: Laagwatertellingen Oesterdam

Subtitel: Tellingen bij laagwater, 2024-2025

Contactpersoon DMP: Mayro Pattikawa
Email: mayro@deltamilieu.nl
Telefoon: +31636506238

Status uitgave: definitief
Rapport nr.: 2025_17
Datum uitgave: 5 december 2025
Samenstellers: Mayro Pattikawa
Floor Arts

Aantal pagina's inclusief bijlagen: 54
Projectleider: Floor Arts
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat
(adres)

Akkoord voor uitgave: Directie Deltamilieu Projecten
P.S. Roege



Paraaf:

Graag citeren als: Pattikawa M.M., Arts F.A. Laagwatertellingen Oesterdam, Tellingen bij laagwater, 2024-2025. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2025_17. Vlissingen.

Trefwoorden: Vogels, laagwater, Oosterschelde, Oesterdam

Deltamilieu Projecten is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Deltamilieu Projecten; opdrachtgever vrijwaart Deltamilieu Projecten voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Deltamilieu Projecten / Rijkswaterstaat

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Deltamilieu Projecten, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Disclaimer

De studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Deltamilieu Projecten waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt.

deltamilieu
PROJECTEN

Postadres
Postbus 315
4100 AH Culemborg
info@deltamilieu.nl
deltamilieuprojecten.nl

Bezoekadres
Edisonweg 53D
4382 NV Vlissingen
T: 0118 466 280

Dankwoord

De totstandkoming van deze rapportage was niet mogelijk geweest zonder de inzet en ondersteuning van diverse betrokkenen. Allereerst gaat de dank uit naar de opdrachtgever, Rijkswaterstaat. In het bijzonder Robert Jentink, voor het bieden van de mogelijkheid en het vertrouwen om de laagwatertellingen uit te voeren en uit te werken. Speciale dank aan Wendy Janse, Pim Wolf, Sander Lilipaly, Floor Arts, Mark Hoekstein en Maarten Sluijter voor hun zorgvuldige bijdrage aan de inhoud en kwaliteit van deze rapportage. Ook wordt het veldwerkteam, bestaande uit Pim Wolf, Sander Lilipaly en Maarten Sluijter erkend voor hun toewijding en inzet bij het verzamelen van de benodigde gegevens in het veld.

Deze gezamenlijke inspanningen hebben geleid tot een rapportage die hopelijk waardevolle inzichten biedt voor Rijkswaterstaat.

Vlissingen, 1 december 2025

Inhoudsopgave

Samenvatting	6
1. Inleiding	8
1.1 Aanleiding en achtergrond informatie	8
1.2 Doel van het onderzoek	9
1.3 Onderzoeksvragen	9
1.4 Leeswijzer	9
2. Methode	10
2.1 Onderzoeksgebied	10
2.2 Ecotopen	10
2.3 Voedsel en foerageergedrag van watervogels	11
2.4 Laagwatertellingen	13
2.5 Bodemdiergegevens	13
2.6 GIS-verwerking	14
2.7 GIS-analyse	15
3. Resultaten	16
3.1 Onderzoeksgebied	16
3.2 Watervogels	18
3.2.1 Verspreiding van rustende watervogels	18
3.2.2 Hotspotanalyse rustende vogels	19
3.2.3 Verspreiding van foeragerende watervogels	20
3.2.3 Hotspotanalyse van foeragerende watervogels	22
3.3 Seizoenen	23
3.4 Gebiedsgebruik per telronde	24
3.4.1 Gebiedsgebruik per telronde: scholekster	24
3.4.2 Gebiedsgebruik per telronde: zoute steltlopers	26
3.4.3 Gebiedsgebruik per telronde: Wulpen	27
3.4.4 Soortspecifieke verspreidingskaarten	29
3.4.4A Bergeend en rotgans	29
3.4.4B Tureluur en groenpootruiter	30
3.4.4C Wilde eend en meeuwen	31
3.4.4D Steenloper en bontbekplevier	32
3.4.4E Lepelaar, kleine zilverreiger en krakeend	33
3.5 Watervogels en bodemdieren	34
3.5.1 Bodemscore langs de Oesterdam	35
3.5.2 Oesterdam-noord: schelpdieren en wadpieren	36

3.5.3 Oesterdam-midden: schelpdieren en wadpieren.....	37
3.5.4 Oesterdam-zuid: schelpdieren en wadpieren	38
3.6 Menselijke activiteiten.....	39
4. Discussie	40
Bijlagen	43
Literatuurlijst	43

Samenvatting

In de Delta vormen diverse grote wateren een belangrijk overwinterings- en doortrekgebied voor allerlei soorten watervogels. Een van deze grote wateren betreft de Oosterschelde. De Oosterschelde is aangewezen als Natura-2000 gebied onder zowel de Habitatsrichtlijn als de Europese Vogelrichtlijn. De Oosterschelde is met de aanleg van de stormvloedkering in 1986, een door de mens gereguleerd systeem geworden. Het getij is gebleven, maar de getijdynamiek en de sedimentaanvoer zijn verminderd. Bij rustig weer bouwt het intergetijdengebied onvoldoende sediment op, terwijl bij onrustig weer afbraak optreedt. Dit proces genaamd zandhonger is een probleem, ook voor de watervogels die gebruik maken van de zandplaten. Geschikt foerageerhabitat wordt langzamerhand schaarser, des te belangrijker dat het voedselweb dat rust- en foerageergebieden in stand gehouden wordt. Om die reden is vanuit Rijkswaterstaat de vraag gekomen of herzonering van de bestaande recreatiezones langs de Oesterdam in het voordeel zou zijn voor watervogels in het gebied.

Deltamilieu projecten heeft door middel van gestandaardiseerde laagwatervogeltellingen van juli 2024 tot en met juni 2025 data verzameld. Rijkswaterstaat heeft in mei 2024 tevens data verzameld over de bodemdierdichtheden in drie zones langs de Oesterdam. Dit rapport combineert beide data, op zoek naar ruimtelijke patronen die kunnen helpen bij het maken van de keuze van het wel of niet verplaatsen van bestaande recreatiezones.

De Oesterdam heeft een dubbele functie voor watervogels, het is zowel een foerageergebied als rustgebied. Het gebied herbergt twee hoogwatervluchtplaatsen die goed zijn voor minimaal 60% van het totale aantal rustende watervogels in het gebied. De zuidelijke hoogwatervluchtplaats is relatief gunstig gelegen, verdekt en door fietsers vaak niet opgemerkt. De noordelijke hoogwatervluchtplaats daarentegen niet, vlakbij het Oesterdam resort met veel verstoring. Gedurende de zomermaanden, gebruiken steltlopers geregeld alternatieve hoogwatervluchtplaatsen. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door de recreatiedruk op de noordelijke hoogwatervluchtplaats.

Naast de rustfunctie van het gebied, is de foerageerfunctie van het gebied minstens zo belangrijk. In totaal zijn verspreid over 12 laagwatertellingen in totaal 38 foeragerende soorten watervogels verdeeld over 59 500 individuen waargenomen. Gedurende telronde 1 (vlak na hoogwater) zijn minimale aantallen watervogels foeragerend waargenomen, de hoogste aantallen foeragerende watervogels zijn aanwezig in telronde 2 en 3. Het zwaartepunt voor foeragerende watervogels ligt overduidelijk langs het noordelijk gedeelte van de Oesterdam. Het belang van de noordelijke en zuidelijke zone wordt nogmaals benadrukt doordat het statistisch bewezen hotspots blijken, Oesterdam-midden daarentegen blijkt een coldspot.

Daarnaast levert de verspreiding van de watervogels waardevolle inzichten op, met name op basis van het ecotopen gebruik. Visueel lijkt een sterk verband aanwezig tussen fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal slik en aantallen watervogels. Het noorden bezit het hoogste oppervlakte aan fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal slik in het onderzoeksgebied, ruim zes maal zoveel (resp. 213 ha tegenover 31 ha). Tevens bezit het noorden de hoogste dichtheden watervogels. Aangezien niet alleen het habitatkarakter van een ecotoop bepalend is voor het gebruik door vogels, maar ook de voedselbeschikbaarheid die ermee samenhangt. Is er in drie zones gekeken naar de samenstelling en dichtheid van de bodemdieren. In zowel de noordelijke als de zuidelijke zone is een direct visueel verband zichtbaar, vermoedelijk sterker in zone 1. Daarentegen lijkt in zone 2 (kite/spitlocatie) geen verband zichtbaar. De potentie van dit gebied wordt mogelijk niet gebruikt door de watervogels vanwege voortdurende verstoring vanwege kitesurfers, pierenstekers, geparkeerde auto's en andere vormen van recreatie.

Rustzones moeten worden beschermd en behouden. Ondanks dat recreatie en natuur moeilijk hand in hand gaan, moet het mogelijk zijn om door middel van bijvoorbeeld duidelijke bebording, duidelijke afspraken met resort Oesterdam en strengere handhaving de recreatieve druk op rustplaatsen van vogels af te laten nemen. Gezien de uitkomsten van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat herzonering van de Oesterdam niet opportuun is. Momenteel is Oesterdam-midden (kite/spitlocatie) de zone met de laagste dichtheid aan watervogels langs de Oesterdam, niet een beetje maar jaarlijks 4 600 exemplaren (coldspot) tegen jaarlijks 58 700 in de andere twee zones samen (hotspots). De hoogwatervluchtplaats net ten zuiden van de kitesurfzone is daarentegen een onmisbare schakel langs de Oesterdam. Ondanks dat het slik waar de kitesurfzone en de spitlocatie onderdeel van zijn momenteel niet het gehele potentieel zal benutten blijken de zuidelijke en vooral noordelijke zone onmisbaar. Met de Natura-2000 doelen in het achterhoofd, is het verplaatsen van de recreatie naar de Bergse Diepsluis zone af te raden.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en achtergrond informatie

In de Delta vormen diverse grote wateren een belangrijk overwinterings- en doortrekgebied voor allerlei soorten watervogels. Tezamen met het Waddengebied is de Delta-zone het belangrijkste estuariene habitat voor overwinterende en doortrekkende steltlopers in Nederland. Een van deze grote wateren betreft de Oosterschelde. De Oosterschelde is aangewezen als Natura-2000 gebied onder zowel de Habitatsrichtlijn, als de Europese Vogelrichtlijn. Onder de Habitatsrichtlijn, zijn zes habitattypen aangewezen. Het grootste habitatype betreft het type Grote baaien (H1160), de Oosterschelde is als enige aangewezen voor dit habitatype. Westerschelde en een deel van de Wadden valt onder een ander habitatype namelijk Estuaria (H1130). Het omvat uitgestrekte ondiepe kustwateren, waar stroming, getijbeweging, sedimentatie en erosie samen zorgen voor diverse dynamische leefomgevingen. De Oosterschelde is met de aanleg van de stormvloedkering in 1986 en Oesterdam en Philipsdam in 1987 een door de mens gereguleerd systeem geworden. Het getij is gebleven, maar de getijdynamiek en de sedimentaanvoer is verminderd. Bij rustig weer bouwt het intergetijdengebied onvoldoende sediment op, terwijl bij onrustig weer afbraak optreedt. Dit proces genaamd zandhonger is een probleem voor de watervogels die gebruik maken van de zandplaten. Volgens Van Zanten en Adriaanse (2008) neemt het oppervlak van platen, slikken en schorren in de Oosterschelde af, De Ronde et al. (2008) voegt daar aan toe dat ook de droogvalduur van het resterende intergetijdengebied verkort wordt. Negatieve gevolgen voor de natuurlijke kwaliteit van de Oosterschelde zijn onvermijdbaar (Zandvoort et al. 2019). Geschikt foerageerhabitat wordt langzamerhand schaarser, des te belangrijker dat de rust- en foerageergebieden voor vogels in stand gehouden worden.

Langs de oostrand van de Oosterschelde ligt de Oesterdam, dat een markante scheiding vormt tussen de Oosterschelde en het Zoommeer. Aan de westzijde van de dam vormen droogvallende platen een belangrijk voedselgebied voor verschillende soorten watervogels en maakt het daarom een belangrijk onderdeel van de Oosterschelde. Steltlopers maken gebruik van de droogvallende slikken en platen op zoek naar voedsel. Het voedsel bestaat voornamelijk uit bodemdieren zoals wormen, kreeftachtigen en schelpdieren (*Leopold et al.*, 2004). Het is van belang dat watervogels lang genoeg kunnen foerageren om te voldoen aan hun energiebehoefte. Met name in de koude wintermaanden en gedurende trekperiodes is het van belang. Volgens Zwarts et al. (2011) en de Ronde et al. (2013) moeten steltlopers in de Oosterschelde zes tot negen uur per getij foerageren. Het belangrijkste areaal voor steltlopers is het areaal dat 50 tot 80 procent van de tijd droogvalt, juist dit areaal neemt sterk af in de Oosterschelde (Walles et al. 2021).

Naast dat het gebied populair is voor watervogels, is het ook een druk bezocht gebied voor recreanten. Onder wandelaars, fietsers, kitesurfers en duikers is de Oesterdam populair. De toenemende recreatiedruk kan echter invloed hebben op de aanwezigheid en of verspreiding van watervogels in het gebied. Om beter inzicht te krijgen in dit vraagstuk is het belangrijk om te weten waar, wanneer en in welke aantallen watervogels gebruikmaken van de droogvallende platen gelegen aan de Oesterdam. In opdracht van Rijkswaterstaat heeft Deltamilieu Projecten van juli 2024 tot en met juni 2025 maandelijkse laagwatertellingen uitgevoerd langs de Oesterdam. Deze tellingen leveren actuele informatie op over de verspreiding en aantallen van watervogels met laagwater. De resultaten dienen als input voor een mogelijke herzonering van recreatieactiviteiten langs de Oesterdam.

Het rapport heeft de resultaten van de tellingen uitgewerkt en in kaart gebracht. Er wordt speciale aandacht besteed aan de soorten waarvoor de Oosterschelde is aangewezen als Natura-2000 gebied. De vier belangrijkste soorten, die gebruik maken van getijdengebieden zoals de platen langs de Oesterdam zijn scholekster, wulp, tureluur en bonte strandloper. De bevindingen zullen bijdragen aan een beter begrip van de ecologische waarden langs de Oesterdam en bieden input voor een zorgvuldige afweging tussen natuur en recreatie langs de Oesterdam.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is het onderzoeken of herzonering van de recreatiezones voordelig is voor watervogels in het gebied. De ruimtelijke verspreiding van watervogels in het intergetijdengebied aan de westzijde van de Oesterdam wordt inzichtelijk gemaakt. Het onderzoek maakt onderscheid tussen foeragerende en rustende watervogels, aangezien het gebied twee functies heeft voor de watervogels. De laagwatertellingen zijn met name bedoeld om inzichtelijk maken waar en in welke dichtheden watervogels voorkomen, tijdens verschillende fase van het getij.

Daarnaast wordt ook onderzocht of de ruimtelijke verspreiding van watervogels zich mogelijk verhouden tot de verspreiding van het bodemleven langs de Oesterdam. De nadruk van het onderzoek ligt dus op de ruimtelijke verspreiding van watervogels, met als aanvullend onderdeel het visueel verkennen van mogelijke relaties tussen voedselbeschikbaarheid voor- en het gebiedsgebruik door watervogels.

1.3 Onderzoeksvragen

Het onderzoek is opgesteld met als doel het beantwoorden van de volgende vraag: Is herzonering van recreatiezones vanaf de huidige situatie richting de Bergse Diepsluis winst voor vogels? Om antwoord te geven op deze vraag worden de volgende deelvragen beantwoord.

Hoe is de verspreiding van foeragerende watervogels ruimtelijk verdeeld binnen het onderzoeksgebied?

Hoe is de verspreiding van rustende watervogels ruimtelijk verdeeld binnen het onderzoeksgebied?

Is het mogelijk om kerngebieden voor foeragerende watervogels aan te merken binnen het Oesterdamgebied?

In hoeverre heeft het seizoen invloed op aantallen watervogels in het onderzoeksgebied?

In hoeverre heeft de periode van het getij invloed op aantallen watervogels in het onderzoeksgebied?

Hoe is de verspreiding van bodemdieren binnen het onderzoeksgebied?

Is het mogelijk om een indicatieve relatie te vinden tussen voedselbeschikbaarheid en foerageeractiviteit?

Is het mogelijk om een indicatieve relatie te vinden tussen wadpieren per vierkante meter en foerageeractiviteit?

Is het mogelijk om een indicatieve relatie te vinden tussen het aantal kokkels en foerageeractiviteit?

Zijn er aanwijzingen dat de menselijke activiteiten invloed hebben op de ruimtelijke verspreiding van watervogels binnen het onderzoeksgebied?

1.4 Leeswijzer

Het rapport bestaat uit zes hoofdstukken. Hoofdstuk 1 beschrijft de aanleiding- en het doel van het onderzoek, achtergrondinformatie, aansluitende literatuur en de hoofd- en deelvragen. Hoofdstuk 2 sluit hierop aan door de methodiek uit te zetten. Hierin kan informatie worden gevonden over kenmerken van het onderzoeksgebied, verklaringen van variabelen en termen die gebruikt worden in het rapport, keuze verantwoordingen, methodiek van dataverzameling en analyse. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten die zijn opgedaan uit de methodes die zijn opgesteld in hoofdstuk 2. Tot slot voegt hoofdstuk 4 alle hoofdstukken samen tot een discussie die antwoord geeft op de hoofdvraag.

2. Methode

2.1 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied strekt zich uit langs de Oesterdam, vanaf het schor Rattekaai tot aan de Bergse Diepsluis. De Oesterdam verbindt Zuid-Beveland met Tholen en is in 1986 aangelegd in het kader van de Deltawerken. Daarmee werd het meest oostelijke deel van de Oosterschelde afgesloten van het getij en ontstonden het Zoommeer en het Markiezaat. Aan de noordzijde ligt de Bergse Diepsluis, de scheepvaartverbinding tussen de Oosterschelde en het Schelde-Rijn kanaal.

2.2 Ecotopen

Er wordt verondersteld dat foerageeractiviteit van de voornaamst voorkomende watervogels aan de Oesterdam voornamelijk plaatsvindt op de droogvallende platen en slikken. Figuur 3 geeft weer welke ecotopen voorkomen. Sublitoraal is het gedeelte dat permanent onder water blijft. Litoraal is het gedeelte dat afwisselend droogvalt en onderloopt. Daarnaast is zowel laagdynamisch als hoogdynamisch slik aanwezig. Laagdynamisch slik heeft een relatief geringe getij-dynamiek, waar hoogdynamisch slik een grotere getij-dynamiek heeft.

De beste foerageer omstandigheden zijn te vinden in zones met een relatief geringe getij-dynamiek, laagdynamische zones. In deze zones leven veel bodemdieren vanwege relatief lage stroming, geringe golfslag en slikrijke bodems. Hoe groter het aandeel van het oppervlakte (geschikt) foerageerhabitat bestaat uit laagdynamisch areaal, des te groter de kans op foeragerende vogels in een gebied (Van den Boogaard et al., 2024). De hoogdynamische zones zijn minder geliefd bij steltlopers vanwege het onregelmatige voedselaanbod..

Binnen het laag-en hoog dynamisch litoraal is er nog een belangrijk onderscheid. Er zijn drie verschillende litorale zones: laaglitoraal, middenlitoraal en hooglitoraal. Laaglitoraal licht het dichtst bij de laagwaterlijn en heeft een relatief korte droogvalduur (<25%). Middenlitoraal is gelegen tussen laag- en hooglitoraal en heeft een gemiddelde droogvalduur (25-70%). Hooglitoraal is het dichtste bij de hoogwaterlijn gelegen en is lang droog (>70%). Waar laaglitorale zones het meest voedselrijk zijn, worden middenlitorale zones gedurende de getijdencyclus het meest gebruikt vanwege de toegankelijkheid ervan. Hooglitorale zones worden veelal gebruikt als rustplaats.

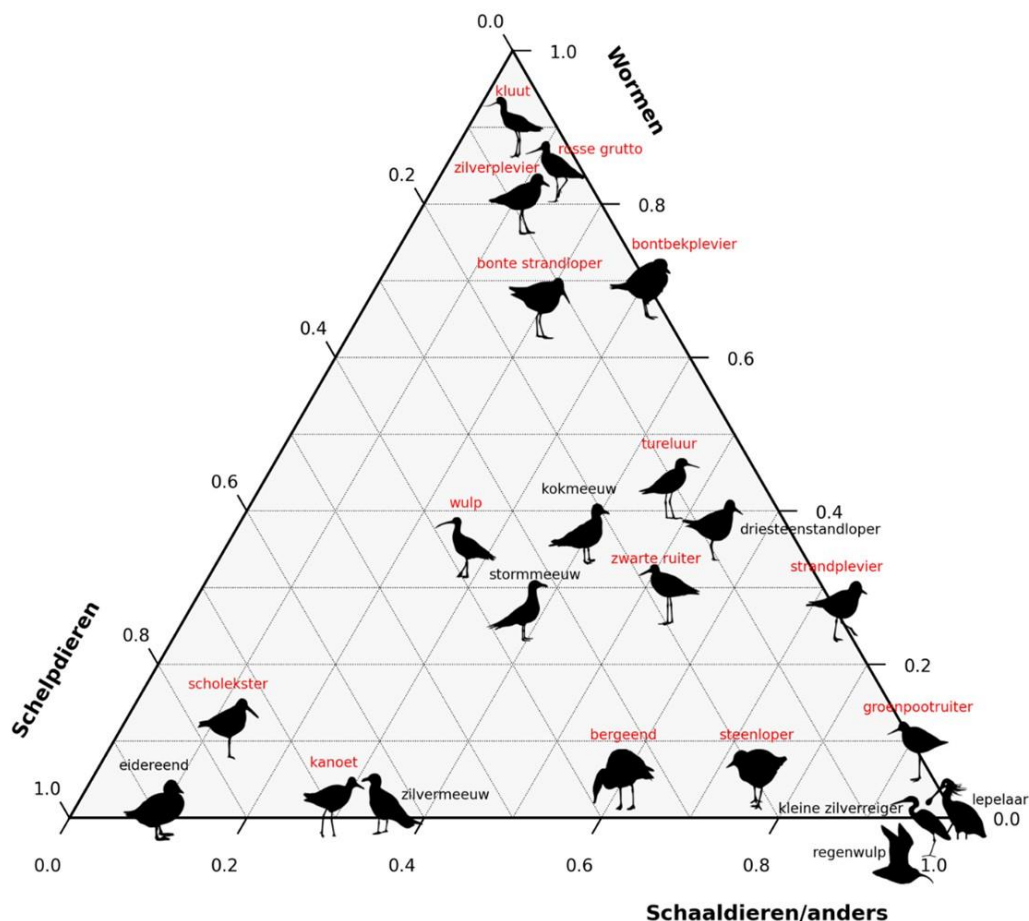


Figuur 1: Zanderwulp Jorg (r) aan het overtijen aan de Oesterdam met een soortgenoot (foto: Maarten Sluijter)

2.3 Voedsel en foerageergedrag van watervogels

Om de link te kunnen leggen tussen aantallen watervogels en bodemdieren is het belangrijk om te weten hoe foerageerstrategie, zoekstrategie en habitatvoorkeur een rol kunnen spelen in de ruimtelijke verspreiding van watervogels over het onderzoeksgebied. Watervogels beschikken over allerlei verschillende functionele kenmerken. Aan de hand van Pigot et al. (2020) en Tobias et al. (2022) zijn lichaamsgrootte, -massa, snavel- en pootlengte, foerageerstrategie, zoekstrategie en habitatvoorkeur van belang. Deze eigenschappen bepalen waar en hoe soorten zich bewegen binnen het getijdengebied. Zo blijkt dat lichaamsgrootte - en massa gerelateerd zijn aan energiebehoefte, foerageertijd en ruimtegebruik en snavel- en pootlengte gerelateerd zijn aan de bereikbaarheid van prooien in verschillende type sediment en dieptes.

Naast lichaamskenmerken zijn ook foerageergedrag en voedselvoorkeur onderscheidend. Er zijn twee manieren van foerageren, enerzijds het zoeken van bodemdieren in het sediment genaamd endobentisch en anderzijds het zoeken van voedsel op of boven het oppervlak genaamd epibentisch. Vogels met endobentisch foerageergedrag foerageren op tast (tactiel) en met epibentisch foerageergedrag foerageren op zicht (visueel). Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat vogelsoorten die op schelpdieren en wormen foerageren hun voedsel veelal tactiel vinden, aangezien deze voedselbronnen zich in de bodem bevinden (endobenthos). Soorten die zich bijvoorbeeld op schaaldieren of andere prooien richten zijn afhankelijk van voedsel dat zich aan of op het oppervlak bevinden (epibenthos).



Figuur 1: Driehoeksfiguur voedselvoorkeur watervogels (Leopold et al., 2004; van Belzen et al., 2025)

Om voedselvoorkeuren van watervogels inzichtelijk te maken hebben van Belzen et al. (2025) op basis van bestaande literatuur een driehoeksfiguur opgesteld, hier is inzichtelijk gemaakt welke watervogels schelpdieren en wormen prefereren (endobentisch), welke watervogels schaaldieren/anders prefereren (bodem- schaaldieren, wadslakjes, alikruiken en wieren) en welke watervogels schaaldieren en wadslakjes prefereren (epibentisch). Watervogels die in één van de hoeken weergegeven zijn hebben een duidelijke voorkeur qua voedsel, watervogels die in het midden weergegeven zijn hebben een minder specifieke voedselvoorkeur (Leopold et al., 2004; Zwart et al., 2011; van Belzen et al. 2025). Het is belangrijk voor het onderzoek om inzichtelijk te maken welke variabelen invloed kunnen hebben op de ruimtelijke verspreiding van watervogels.

Uit figuur 1 blijkt dat eidereend, scholekster, kanoet en zilvermeeuw sterk afhankelijk zijn van schelpdieren. Tevens blijkt dat steenloper, groenpootruiter, lepelaar, strandplevier, kleine zilverreiger en regenwulp juist sterk afhankelijk zijn van schaaldieren/anders. De watervogels waar wormen de voornaamste bron van voedsel is zijn kluut, rosse grutto, zilverplevier, bontbekplevier en bonte strandloper. Daarnaast is er nog een groep soorten die een meer gevarieerd dieet hebben, namelijk wulp, tureluur, zwarte ruiter, kokmeeuw en stormmeeuw. Overigens is zichtbaar dat bijvoorbeeld Tureluur midden rechts in de driehoeksfiguur aanwezig is, dat laat zien Tureluur een gevarieerd dieet heeft tussen schaaldieren/anders en wormen in. Er wordt verschillend gedacht over het dieet van de tureluur, aangezien per situatie een vogelsoort zich anders gedraagt, afhankelijk van wat er beschikbaar is. Normaliter wordt tureluur beschouwd als wormeneter. Wulp is de meest gevarieerde eter.

2.4 Laagwatertellingen

Maandelijks zijn er gebiedsdekkende laagwatertellingen uitgevoerd, waar alle watervogels en verstoringbronnen zijn genoteerd. Het telgebied liep langs de Oesterdam tot aan de Bergsediepsluis. De telling werd uitgevoerd vanaf de Oesterdam, waar de teller telde tot een afstand zover het nauwkeurig is. Bij zicht minder dan circa 500 meter werd de telling beëindigd, omdat het gebied niet voldoende kan worden onderzocht. De zandplaten gelegen in de Oosterschelde ter hoogte van de kitesurfzone waren vanaf de kant niet op soort telbaar en zijn niet meegenomen bij de laagwatertellingen. De tellingen werden uitgevoerd bij afgaand water. Vanaf hoog naar laag water werd de Oesterdam driemaal integraal geteld. Telrondes starten telkens 1 uur, 3 uur en 5 uur na hoogwater. Elke telling werd uitgevoerd door één vogelteller. Om een goed beeld te krijgen van de verspreiding van de vogels en verstoringbronnen werden deze ingetekend op een kaart (polygonen). De vogeldata (en verstoringen) werden in Excel ingevoerd. Per polygoon werd genoteerd: de soorten, hun aantallen en het gedrag (foeragerend of rustend).

2.5 Bodemdiergegevens

De bodemdiergegevens zijn aangeleverd door Rijkswaterstaat (2024). In de periode van 27 mei 2024 tot en met 29 mei 2024 is er in drie zones benthosonderzoek uitgevoerd. De aangeleverde gegevens bevatten informatie over soortensamenstelling en dichtheden per bemonsterd punt. De bodemdierdata is verzameld volgens gestandaardiseerde bemonsteringsmethoden die binnen het landelijke monitoringsprogramma van Rijkswaterstaat wordt toegepast. De drie zones zijn niet volledig gebiedsdekkend maar geven een indicatie van het aanwezige bodemleven in het noordelijk gedeelte van de Oesterdam (tegen de Bergsediepsluis), midden gedeelte (kitesurfzone) en het zuidelijk gedeelte (omgeving schor Rattekaai).



Figuur 2: Overzichtsk kaart Benthos inclusief Ecotopen (Rijkswaterstaat, 2021)

2.6 GIS-verwerking

De ruimtelijke analyses en vormgevingen zijn uitgevoerd in ArcGIS Pro. De analyses zijn gericht op het visualiseren van de ruimtelijke verspreiding van watervogels, met als extra bodemdieren. De gebruikte coördinatenreferentie is RD New.

Gedurende het onderzoek zijn verschillende datasets gecombineerd. Deltamilieu Projecten leverde een soortspecifieke watervogeldataset met onderscheid tussen foeragerende en rustende watervogels. Rijkswaterstaat leverde een soortspecifieke benthosdataset, en daarnaast is er gebruik gemaakt van een ecotopenkaart van de Oosterschelde uit 2021. Aan de watervogeldataset zijn verschillende kolommen toegevoegd om te visualiseren en analyseren. Zo zijn F_totaal (totaal aantal foeragerend vogels), R_totaal (totaal aantal rustende vogels), Ronde (ronde 1, 2 of 3), Seizoen (najaar, voorjaar, zomer en winter), F_Zoute_steltlopers (bonte strandloper, rosse grutto, zilverplevier) en F_Meeuwen (kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, kokmeeuw en stormmeeuw) gecreëerd.

De kolom seizoen is onderverdeeld in zomer (juni, juli, augustus), najaar (september, oktober en november), winter (december, januari en februari) en voorjaar (maart, april en mei). De doelsoorten van het onderzoek zijn de voor de Oosterschelde benoemde natura-2000 soorten (zie tabel 1). Bepaalde soorten zullen vanwege lage aantallen (onbetrouwbaar) niet meegenomen worden in de soortenkaarten en of vervolg analyses, zie tabel 1 voor de soorten die wel meegenomen worden in het onderzoek.

Tabel 1: Overzicht status Natura-2000 soorten Oosterschelde (Hoekstein et al., 2025)

Soort	
Rotgans	Haalt doel net
Bergeend	Haalt doel niet
Scholekster	Haalt doel niet
Bontbekplevier	Haalt doel
Zilverplevier	Haalt doel net
Kanoet	Haalt doel niet
Bonte Strandloper	Haalt doel net
Rosse Grutto	Haalt doel niet
Wulp	Haalt doel
Tureluur	Haalt doel net
Groenpootruiter	Haalt doel niet
Zwarte Ruiter	Haalt doel niet
Steenloper	Haalt doel
Wilde eend	Haalt doel niet
Kleine Zilverreiger	Haalt doel
Lepelaar	Haalt doel
Krakeend	Haalt doel

Toelichting status instandhoudingsdoel (ISHD):

- Haalt doel niet
- Haalt doel net
- Haalt doel

Wegens licentie beperkingen was het niet mogelijk gebruik te maken van een rastermethode voor het visualiseren van de watervogel polygoondata. Noodzakelijk was het omzetten van de polygonen in een puntenlaag om ruimtelijke analyses te kunnen uitvoeren. Alhoewel heatmaps voor het visualiseren van ruimtelijke spreiding verspreiding ideaal zijn, zorgt het er wel voor dat het vergelijken van verschillende lagen binnen één kaart visueel gezien lastig wordt. Met het omzetten van polygonen naar punten was het wel mogelijk om verschillende lagen samen in één kaart duidelijk te visualiseren. Door middel van graduated symbols zijn verspreidingskaarten gemaakt en is het mogelijk om in één oogopslag te zien in welke zones de hoogste dichtheden watervogels aanwezig zijn. Naast standaard watervogel verspreidingskaarten zijn ook verspreidingskaarten gemaakt waarin verschillende telrondes in één kaart gevisualiseerd zijn. Dit zorgt voor het visualiseren van het gebiedsgebruik gedurende verschillende fasen van het getij. Daarnaast zijn er verspreidingskaarten gemaakt waarin het voorkomen en gebiedsgebruik gedurende de verschillende seizoenen van het jaar gevisualiseerd zijn.

De bodemdier data is inzichtelijk gemaakt door middel van een heatmap. De heatmap is gecombineerd met watervogeldata aan de hand van graduated symbols om te onderzoeken of hoge dichtheden watervogels een visuele relatie hebben met hoge dichtheden bodemleven. Om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over deze relatie, is een aparte laag gemaakt van watervogels binnen exact dezelfde zones waar benthosonderzoek uitgevoerd is. Zo zijn er aparte kaarten die de mate van bodemleven (bodemscore) en of het aantal wadpieren per vierkante meter (wpm^2) direct vergelijken met aantallen watervogels binnen dezelfde grenzen.

2.7 GIS-analyse

Naast het visualiseren van de watervogeldata is er gebruikt gemaakt van beschrijvende statistiek in de vorm van totalen, maxima en gemiddeldes. Ook is er gebruik gemaakt van een hotspot Analyse in ArcGIS. Het doel van een Hotspotanalyse is het laten zien van ruimtelijke patronen die aan de hand van statistische toetsing naar voren zijn gekomen. Onderscheid is gemaakt tussen significante hotspots (rood), coldspots (blauw) en gebieden zonder significante clustering (zwart kruis). Gebieden zonder significante clustering zijn niet onbelangrijk. Hoge aantallen komen in de niet significante zones voor, maar worden afgewisseld met lage aantallen waardoor geen structurele trend naar voren komt. Nadelig is dat nulwaardes niet meegenomen worden.

Allereerst is er uit de vogeldataset gefilterd op foeragerende watervogels (F_{totaal}). Vervolgens is er gebruik gemaakt van de tool Optimized Hot Spot Analysis in ArcGIS Pro (Esri, 2025). De Optimized Hot Spot Analysis maakt gebruik van een statistische methode genaamd Getis-Ord G_i^* (Getis & Ord, 1992; Ord & Getis, 1995).

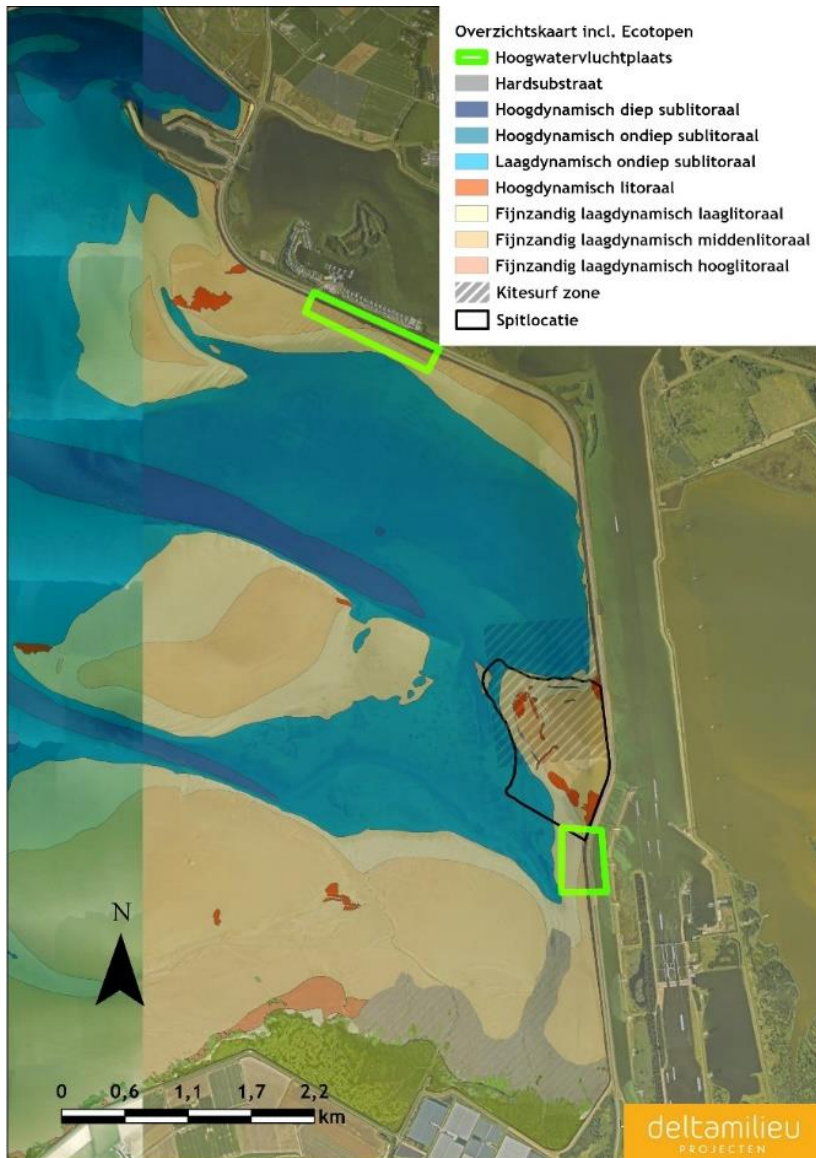
Het doel van deze statistische toets is of hoge en of lage waarden ruimtelijk geclusterd voorkomen ten opzichte van een willekeurige verdeling. Op deze manier is het mogelijk om zones te vinden waar significant meer of minder foeragerende watervogels aanwezig zijn dan op basis van kansrekening zou worden verwacht. De Hotspotanalyse is toegepast op de puntdataset met aantallen van foeragerende watervogels zijn genoteerd. Het inputveld is F_{totaal} , de tool Optimized Hot Spot Analysis bepaalt automatisch de afstandsband voor ruimtelijke aggregatie. Daarnaast zal voor elk punt een Z-score p-waarde worden berekend, op basis van gemiddelden uit de dataset. Uiteindelijk zal deze toets resulteren in verschillende uitkomsten.

De significantieniveaus zijn weergegeven op de drie standaard niveaus: $p = \leq 0,1$, $p = \leq 0,05$ en $p = \leq 0,01$. Uiteindelijk tonen de Z-scores de mate waarin lokale clusters van hoge of lage waarden afwijken van een willekeurige verdeling. Hotspots beschikken over roodtinten (clustering hoge aantallen), coldspots over blauwtinten (clustering lage aantallen), zwarte kruisen (niet significant, dus geen statistisch onderscheid). De resultaten zullen worden geïnterpreteerd in combinatie met veldkennis, habitatskaarten en aanvullende informatie.

3. Resultaten

3.1 Onderzoeksgebied

Het voornaamste ecotoop van de slikken en platen gelegen aan de Oesterdam is fijnzandig laag- en middenlitoraal, zie figuur 3. Met name aan de noord- en zuidzijde van het onderzoeksgebied zijn grote oppervlaktes van deze ecotopen aanwezig. Daarnaast zijn een aantal zones hoogdynamisch litoraal en kleine concentraties hard substraat aanwezig in het onderzoeksgebied.



Figuur 3: Overzichtskartaal van het onderzoeksgebied inclusief Ecotopen (Rijkswaterstaat, 2021)

Het gebied is vanwege de toegankelijkheid ervan, rijk aan recreatie. Ondanks dat in feite alleen de randen toegankelijk zijn, zijn de slikken niet toegankelijk en aangewezen als een Toegangs Beperkings Besluit (TBB). Hierbij is bepaald dat droogvallende slikken en platen niet betreden mogen worden met uitzondering van de spit- en kitelocatie. De Oesterdam is een bekende Kitesurf zone, waar bij goede weersomstandigheden tientallen tot honderden kitesurfers het gebied aan doen. Naast de kitesurfzone is ook een spitlocatie aanwezig, waar met een speciale vergunning toestemming gegeven wordt tot het betreden van het gebied. Ook loopt er tussen de Oude Rijksweg (Zuid-Beveland) en de Bergsediepsuis een fietspad (Gortzakweg) waardoor de Oesterdam over de gehele lengte van ruim 11

kilometer een fietspad. Het fietspad is altijd bezet en met name tijdens geschikt weersomstandigheden is het zelfs een druk bezet fietspad. Natuur en recreatie komen langs de Oesterdam samen, maar dit brengt geen voordelen voor de natuur met zich mee en kan zelfs druk op het ecosysteem veroorzaken. Regelmatig neemt Deltamilieu projecten ook verstoringen waar langs de Oesterdam, variërend van kitesurfers buiten de aangewezen zone, pierenspitters buiten de aangewezen zone, wandelaars en loslopende honden dwars door hoogwatervluchtplaatsen etc.

Het onderzoeksgebied heeft een dubbele functie en wordt zowel als foerageergebied als rustgebied gebruikt. Twee hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) zijn aanwezig, eentje in het noordelijk deel ten zuiden van het Oesterdam resort en eentje in het midden gedeelte net ten zuiden van de spitlocatie. Samen waren beide hoogwatervluchtplaatsen goed voor ruim 63% van het totale aantal rustende steltlopers in het onderzoeksgebied in 2024-2025. De noordelijke hvp was goed voor 35% en de zuidelijke hvp 28.5% van het jaartotaal rustende vogels. De locatie van de zuidelijke hvp is perfect, het ligt op het voor auto's afgesloten stuk en voor fietsers vaak net onzichtbaar. De noordelijke hvp daarentegen ligt is minder gunstig gelegen. Het is namelijk gelegen direct ten westen van het Oesterdam resort.

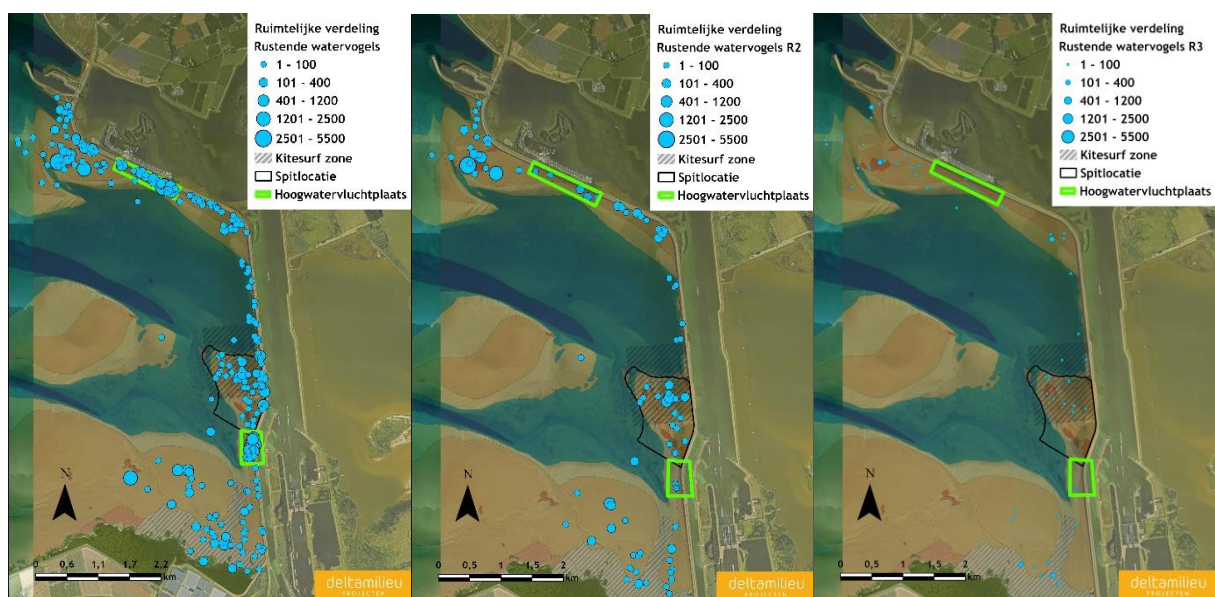


Figuur 4: Oesterdam midden kite/spitlocatie tussen telronde 2 en 3 (foto Pim Wolf)

3.2 Watervogels

3.2.1 Verspreiding van rustende watervogels

De totale verspreiding van rustende watervogels langs de Oesterdam is in figuur 5 te zien, gedurende de tellingen zijn 37 rustende vogelsoorten vastgesteld. Duidelijk zichtbaar is dat het slik en de platen niet alleen functioneren als foerageergebied maar ook als rustgebied. In telronde 1 bevinden de rustende vogels die in het onderzoeksgebied aanwezig zijn zich op en rond de dijk en met name op de hoogwatervluchtplaatsen. In telronde 2 gebruiken veel watervogels het slik, en dan met name fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal slik om te rusten. Ondanks dat een deel van de vogels ervoor kiest om te gaan foerageren, kiest een deel van de watervogels ervoor om te blijven rusten. Opvallend is dat in telronde 3 amper rustende vogels overgebleven zijn. De rustende vogels die aanwezig zijn, zitten nog steeds op fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal slik. Dit slik is in telronde 3 al ruimschoots drooggevalle.



Figuur 5: Overzichtskaarten (vlnr; totaal, telronde 2 en 3) ruimtelijke verdeling rustende watervogels Oesterdam 2024-2025

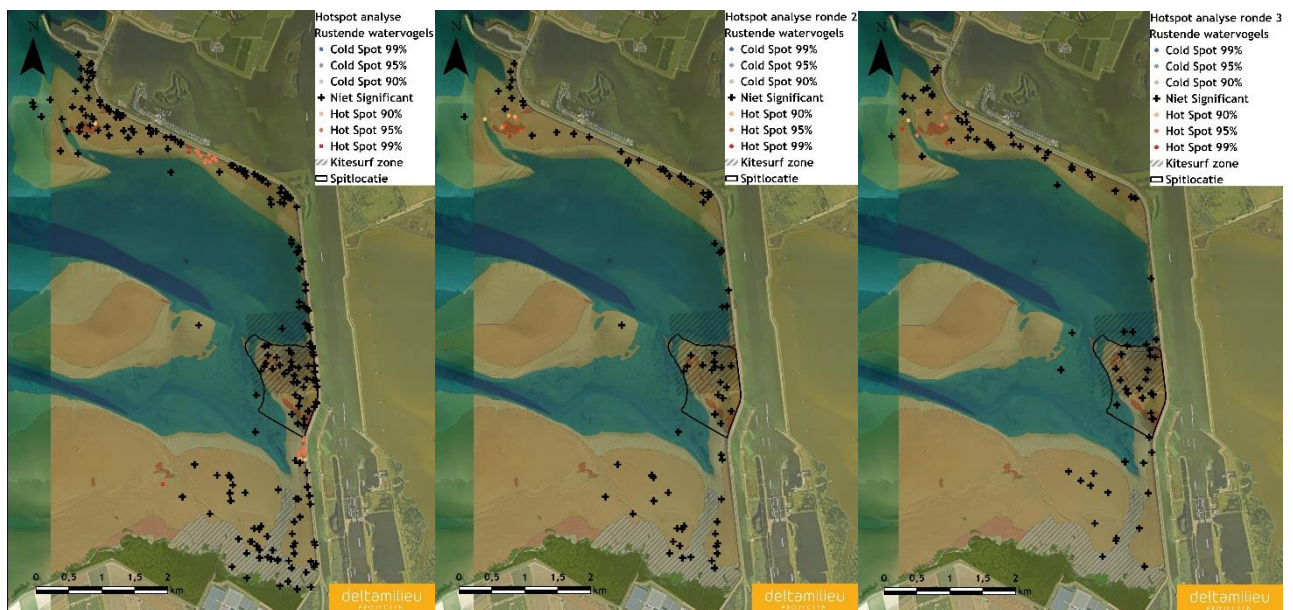
De noordelijke hoogwatervluchtplaats (hvp) bestaat voornamelijk uit twee soorten steltlopers, 46% van het jaartotaal van de hvp bestaat uit bonte strandlopers, 38% uit scholeksters. De overige 16% bestaat uit resp. zilvermeeuw, zilverplevier, wilde eend, bergeend, steenloper en wulp. De zuidelijke hoogwatervluchtplaats (hvp) is minder divers in vergelijking tot de noordelijke. 89% van het jaartotaal van de hvp bestaat uit scholeksters, 9% uit kanoet. De overige 2% bestaat uit resp. steenloper, wulp en tureluur. De aantallen van wulp zijn in het onderzoek laag, dit is logisch te verklaren. De wulpen overtijnen in het schor aan de zuidzijde van het onderzoeksgebied, dit valt buiten het onderzoeksgebied.

3.2.2 Hotspotanalyse rustende vogels

Naast de verspreiding van rustende watervogels te visualiseren, is ook een hotspotanalyse uitgevoerd. Deze analyse is bedoeld om statistisch vast te stellen of bepaalde zones inderdaad significant clusters blijken. Het is gebaseerd op de Getis-ord G_i^* -statistiek waarbij rode vlakken significante hotspots inhouden en blauwe vlakken significante coldspots. Hotspots zijn gebieden met bovengemiddelde concentraties van rustende vogels waar coldspots gebieden zijn met relatief lage concentraties.

Figuur 6 toont een hotspotanalyse van het totaal aantal rustende vogels, het totaal aantal rustende vogels in telronde 2 en het totaal aantal rustende vogels in telronde 3. Met een betrouwbaarheid van 95% kan worden vastgesteld dat de zichtbare clustering ten zuiden van de spitlocatie significant hoger is dan elders in het onderzoeksgebied. Er is een significante concentratie van rustende watervogels vastgesteld. Hetzelfde geldt voor de hoogwatervluchtplaats in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied. Hier geldt eveneens dat er met een betrouwbaarheid van 95% uitlopend tot een betrouwbaarheid van 99% kan worden gesteld dat ook hier sterk concentratie rustende vogels aanwezig was.

Naast de hoogwatervluchtplaatsen zijn op twee andere plekken hotspots vastgesteld. In het noordelijk gedeelte zijn in ronde 2 en 3 geregeld rustende steltlopers aanwezig. Met een betrouwbaarheid van 95 tot 99% kan ook hier worden gesteld dat er een sterk geconcentreerde aanwezigheid van rustende vogels aanwezig was. Beide rustgebieden buitenom de hoogwatervluchtplaatsen kwamen voor op fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal rondom hoogdynamisch litoraal. Coldspots zijn voor rustende watervogels niet vastgesteld.

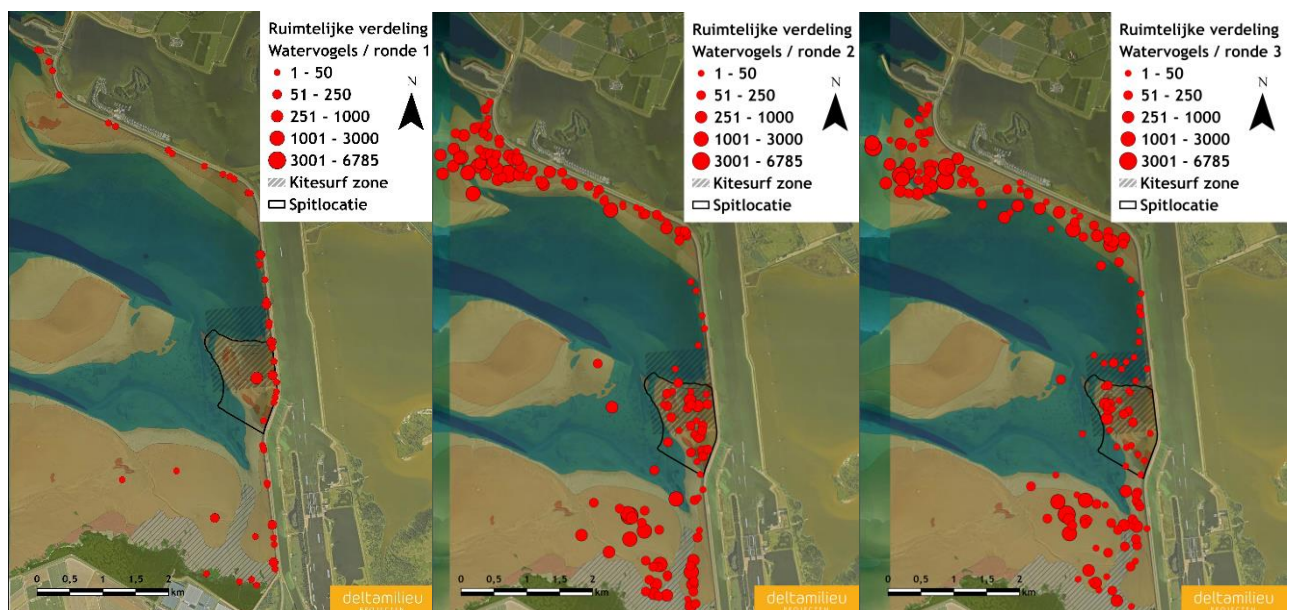


Figuur 6: Hotspotanalyse rustende vogels (vlnr; totaal, telronde 2 en 3) Oosterdam 2024-2025

3.2.3 Verspreiding van foeragerende watervogels

Gedurende de tellingen zijn 38 foeragerende soorten watervogels genoteerd. In de figuren is het totaal aantal waarnemingen incl. bijbehorend aantal per ronde per jaar weergegeven. De totale verspreiding geeft een beeld over het totale gebiedsgebruik per ronde. Telronde 1 start één uur na hoogwater. In telronde 1 is duidelijk te zien dat het slik niet in gebruik is, alleen in het zuidelijk gedeelte van het onderzoeksgebied ter hoogte van het schor van Rattekaai komen foeragerende vogels voor op het slik. Deze zone is op de grens van laagdynamisch middenlitoraal en hooglitoraal slik, het overstroomt kort met hoogwater en mogelijk niet bij doortij. In telronde 1 komt het geregeld voor dat in het schor overtijende Wulpen beginnen met foerageren op deze hogere delen van de plaat. Langs de dijk zijn naast rustende watervogels, ook een lage dichtheid aan foeragerende steltlopers aanwezig. Denk dan aan lage aantallen scholeksters, tureluurs, steenlopers, eenden en meeuwen.

Telronde 2 start drie uur na hoogwater. Figuur 7 geeft weer dat in telronde 2 en 3 de aantallen foeragerende watervogels de hoogste dichtheden bereiken. In ronde 2 bevinden de watervogels zich in de zones met nat slik. Het noordelijk deel bereikt ruimschoots de grootste dichtheden watervogels, op jaarbasis betreft het maxima van ronde 2 en 3 36 500 individuen. Dit zijn per telling gemiddeld 3 050 individuen. In het zuidelijke deel betreft het maxima van 22 200 individuen. Op de verspreidingskaarten valt op dat in deze twee zones de hoogste aantallen watervogels voorkomen. Het middelste gedeelte in de omgeving van de kitesurfzone en de spitlocatie herbergt lagere aantallen watervogels. Waar de noordelijke zone samen met de zuidelijke zone samen goed zijn voor op jaarbasis ruim 58 700 (resp. 36 500 in noord en 22 200 in zuid) foeragerende watervogels, zijn er verspreid over twaalf telrondes in het middelste gedeelte slechts 4 600 foeragerende watervogels waargenomen



Figuur 7: Ruimtelijke verspreiding van foeragerende vogels (vlnr; telronde 1, telronde 2 en 3) Oosterdam 2024-2025

Telronde 3 start vijf uur na hoogwater, veel slik is al drooggevallen en de vogels lijken zich met name in de buurt van of op fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal slik te bevinden. Hogere dichtheden zijn te vinden aan de randen van laagdynamisch middenlitoraal naar laaglitoraal slik. Met name in het noordelijke gedeelte blijven hoge aantallen watervogels aanwezig.



Figuur 8: foeragerende steltlopers op laagdynamisch slik in Oesterdam-noord (foto Pim Wolf)

Aangezien de aanwezigheid van fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal een belangrijke factor blijkt voor hogere dichtheden foeragerende vogels is uitgezocht hoe het zit met de oppervlakte van dit ecotoop. In de noordelijke zone is ruim 213 hectare fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal slik aanwezig, in de midden zone slechts 31 hectare en in de zuidelijke zone slechts 38 hectare. Zowel midden als zuid zijn ruim zes keer zo klein in oppervlak.

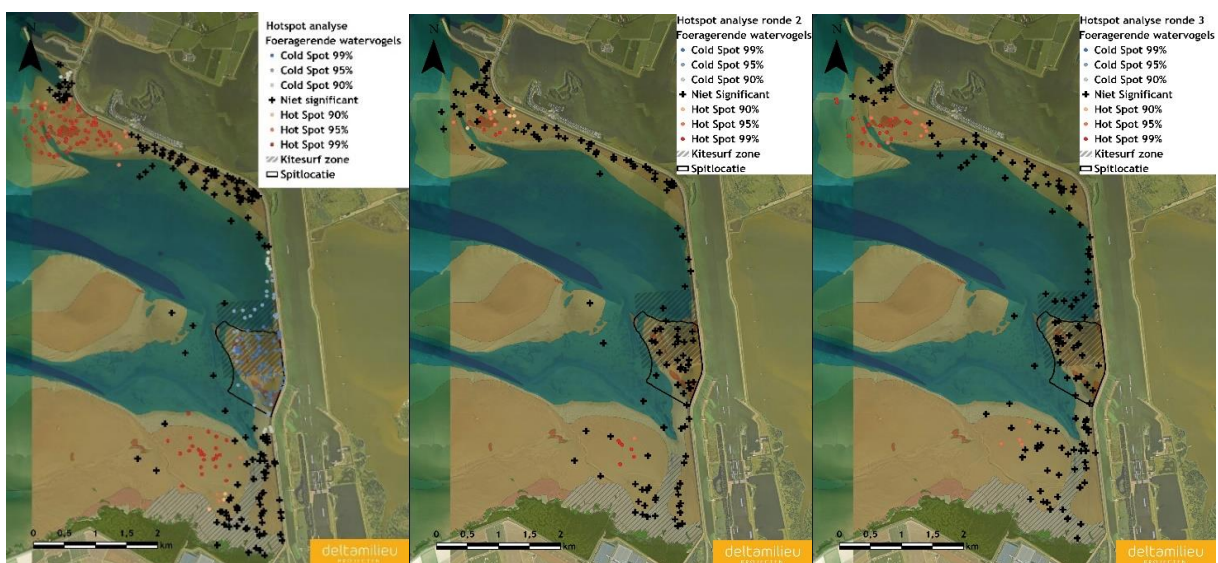
3.2.3 Hotspotanalyse van foeragerende watervogels

Naast de verspreiding van foeragerende watervogels te visualiseren, is ook hier een hotspotanalyse uitgevoerd. Deze analyse is bedoeld om statistisch vast te stellen of bepaalde zones inderdaad significant clusters blijken. Het is gebaseerd op de Getis-ord Gi*-statistiek waarbij rode vlakken significante hotspots inhouden en blauwe vlakken significante coldspots. Hotspots zijn gebieden met bovengemiddelde concentraties van rustende vogels waar coldspots gebieden zijn met relatief lage concentraties.

Figuur 9 toont drie hotspotanalyses: totaal aantal foeragerende watervogels, foeragerende watervogels in ronde 2 en foeragerende watervogels in ronde 3. Ronde 1 is buiten beschouwing gelaten aangezien een minimaal aantal watervogels foerageert. Uit hotspot analyse nummer één is af te leiden dat er twee foerageerhotspots met een betrouwbaarheid van 99% kunnen worden vastgesteld. Hotspot één bevindt zich in de noordelijke zone en hotspot twee bevindt zich in de zuidelijke zone. Zowel de noordelijke als de zuidelijke hotspot kunnen met een statistische zekerheid van 99% worden bestempeld als significante clustering van foeragerende watervogels.

Naast de aanwezigheid van twee hotspots, is er ook een duidelijke coldspot aanwezig. Met een statistische zekerheid van 99% is vastgesteld dat de zone waar de kitesurflocatie en spitlocatie aanwezig zijn een coldspot betreft. Geconcludeerd kan worden dat een clustering van lage aantallen foeragerende steltlopers aanwezig is in het gebied. De verspreiding van deze lage aantallen foeragerende steltlopers is niet willekeurig, maar het vertoont ruimtelijke samenhang dat kan worden beïnvloed door lokale habitatskenmerken (minder oppervlak laag litoraal) en of menselijke activiteiten (recreatiezones: spit- en kitelocatie). Aangezien de aantallen en het aantal waarnemingen per ronde niet genoeg zijn, werd er in ronde 2 en 3 in eerste instantie geen statistisch significant cluster gevonden. Met het combineren van de rondes, door middel van de som van alle rondes samen, verschijnt er wel een statistisch significant cluster van lage waarden met een statistische zekerheid van 99%.

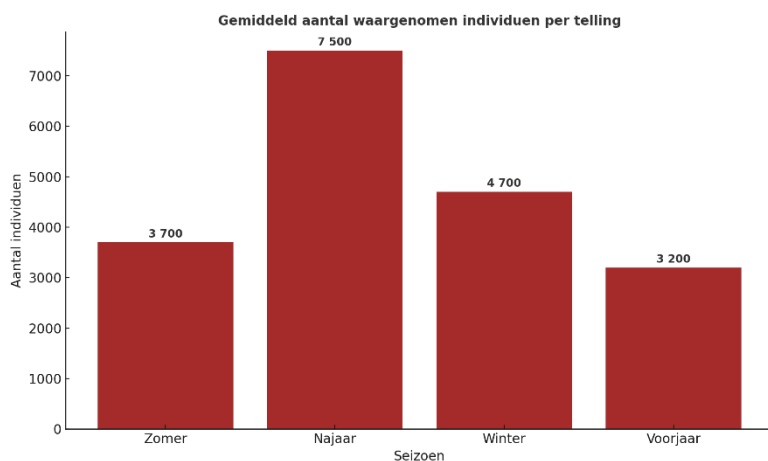
In ronde twee is een statistisch significant hotspot aanwezig aan de noordoost zijde van de geul, terwijl in ronde drie de hotspot opgeschoven is naar de zuidwestzijde van de geul. Deze beweging was ook zichtbaar op de verspreidingskaarten en heeft vermoedelijk te maken met de droogval van fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal slik in het westelijke gedeelte van de plaat, waar veel watervogels foerageren.



Figuur 9: Hotspotanalyse foeragerende vogels (vlnr; totaal, telronde 2 en 3) Oesterdam 2024-2025

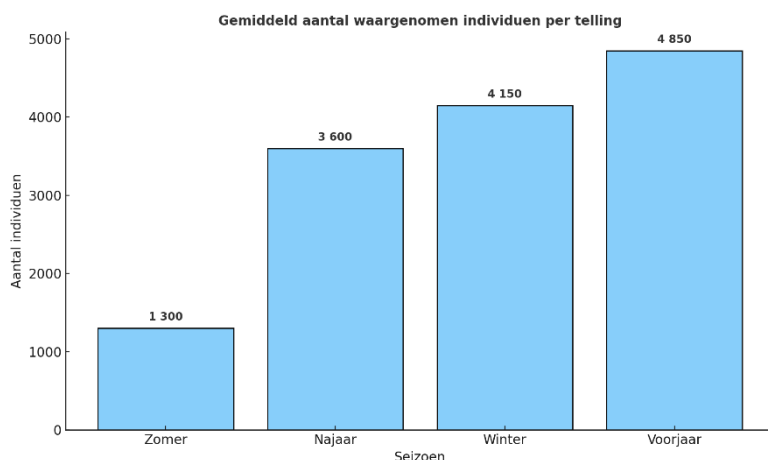
3.3 Seizoenen

De ruimtelijke verspreiding van watervogels in het onderzoeksgebied is niet visueel anders per seizoen (zie bijlage). De enige verschillen tussen voorjaar, zomer, najaar en winter zijn wisselende aantallen. De aantallen foeragerende vogels blijken het laagst in het voorjaar en de zomer. Tijdens de voor- en najaarstrek kunnen de aantal foeragerende watervogels fors oplopen. Migrerende individuen kunnen een aantal uren of dagen gebruik maken van het gebied, de laagwatertellingen zijn een momentopname. Waar het voorjaar lage aantallen had, groeide het najaar uit tot gemiddeld 7 500 watervogels per telling. In de winter bleken de aantallen hoger ten opzichte van voorjaar en zomer (zie figuur 10).



Figuur 10: Aantal foeragerende watervogels per seizoen, Oosterschelde 2024-2025

De aantallen rustende vogels zijn veruit het laagst in de zomer. In het voor-, najaar en winter gebruiken soortgelijke aantallen het gebied als rustgebied (zie figuur 11). Lage aantallen rustende vogels in de zomer hebben te maken met lage aantallen scholeksters in die periode, er verblijven niet broedende (vaak 2^e kalenderjaar) Scholeksters en in de loop van de zomer keren de eerste broedvogels terug. Scholekster is de meest voorkomende rustende watervogel in het onderzoeksgebied. De zomerperiode loopt van juni tot en met augustus. Recreatiecijfers groeien enorm in de zomer, met name fietsers en wandelaars. Naast de hogere recreatiedruk, zullen de lagere zomerse aantallen ook te maken hebben met de lage aantallen scholeksters op beide hvp's.



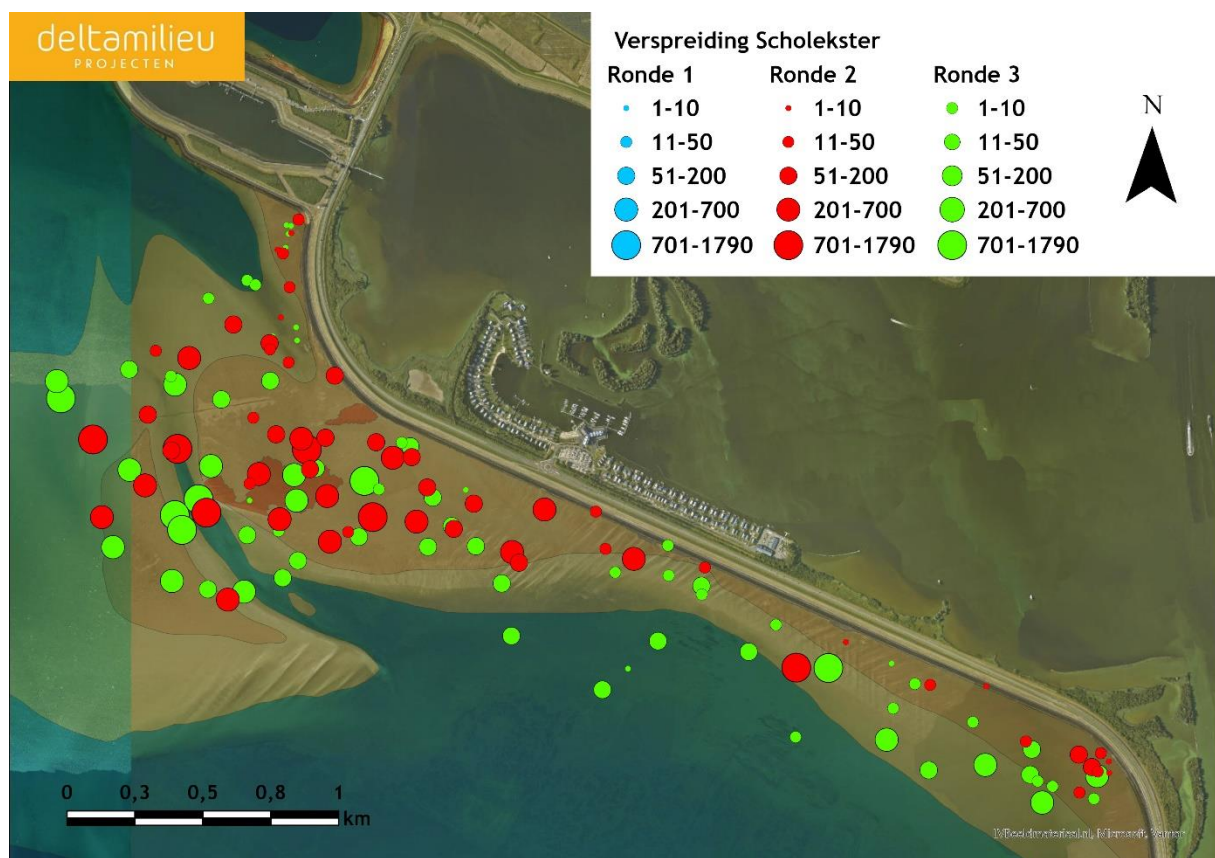
Figuur 11: Aantal rustende watervogels per seizoen, Oosterschelde 2024-2025

3.4 Gebiedsgebruik foeragerende vogels per telronde

3.4.1 Gebiedsgebruik foeragerende vogels per telronde: scholekster

3.4.1A Oesterdam-noord

De scholekster is één van de Natura-2000 soorten die de instandhoudingsdoelen niet haalt. Het is binnen het onderzoeksgebied voorlopig nog één van de meest voorkomende soorten. De scholekster maakt zowel gebruik van de foerageerfunctie als rustfunctie van het gebied. Deze verspreidingskaarten zijn gemaakt om te laten zien hoe de zwaartepunten aan dichtheden foeragerende vogels verschuiven naarmate meer slik bloot komt te liggen. Telronde 1 weergeeft geen foeragerende vogels, aangezien alle watervogels in ronde 1 nog op hoogwatervluchtplaatsen aanwezig zijn en de slikken en platen nog ondergelopen zijn. In telronde 2 bevindt een grootdeel van de foeragerende scholeksters zich op fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal slik (zie figuur 12). Tussen telronde 2 en 3 in is het slik zichtbaar aan het groeien, en bewegen de scholeksters zich naar de zones met fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal. Langs de gehele vloedlijn foerageren nu in grote aantallen scholeksters. De scholeksters volgen het natste gedeelte van het slik en uiteindelijk liggen de hoogste aantallen rond de slikplaat ten westen van de geul.



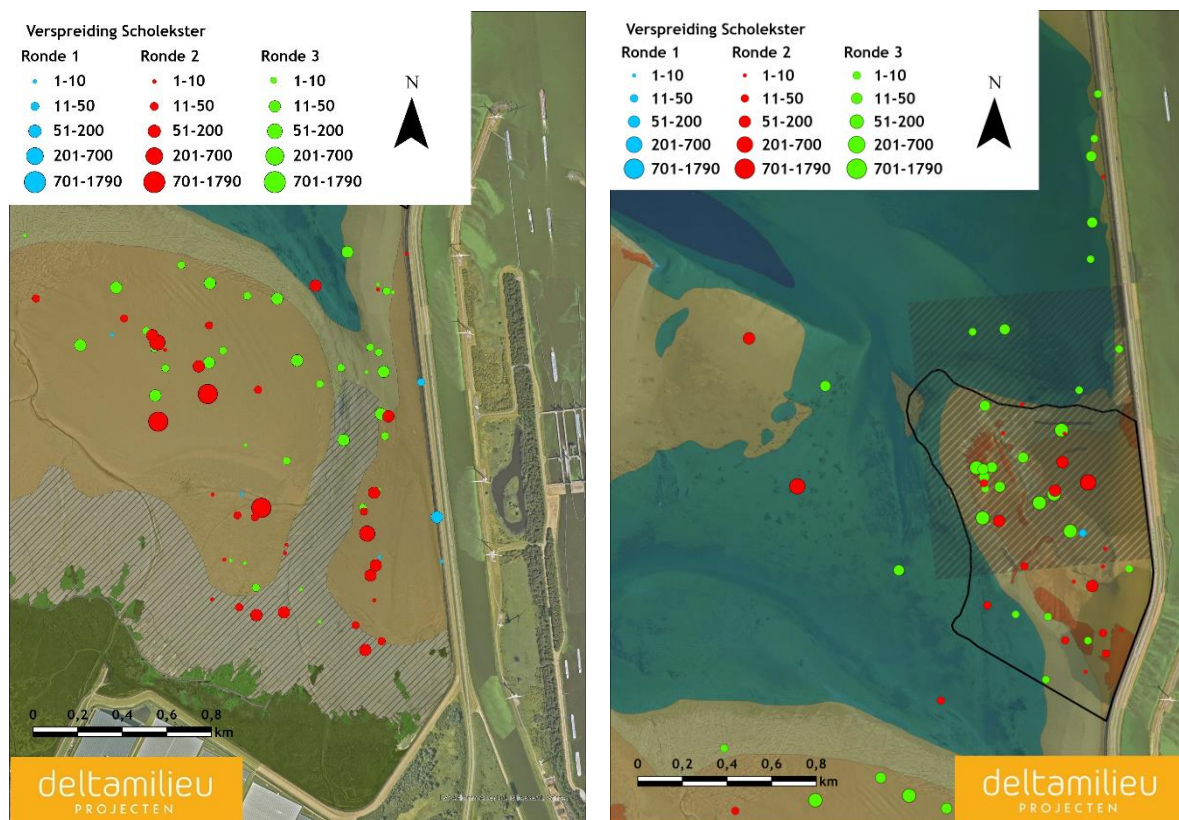
Figuur 12: Verspreiding foeragerende scholeksters Oesterdam-noord in ronde 1,2 en 3; Oesterdam 2024-2025

3.4.1B Oesterdam-midden

De verschuiving van de aanwezige scholeksters van laagdynamisch middenlitoraal slik in ronde 2, naar laagdynamisch laaglitoraal slik in telronde 3 is duidelijk zichtbaar. Aan de randen van het slik is laaglitoraal slik aanwezig, dit blijkt vooralsnog een van de meest geprefereerde bodems te zijn. De aantallen tussen telronde 2 en 3 blijven nagenoeg hetzelfde (zie figuur 13).

3.4.1C Oesterdam-zuid

De ruimtelijke beweging tussen ronde twee en drie zijn goed zichtbaar. De scholeksters overtijen met hoogwater op de hvp ten zuiden van de spitlocatie. Het slik aan de zuidzijde van het onderzoeksgebied komt als eerste van de Oesterdam zone vrij, waarna de scholeksters bij het eerste beste vrijkomende natte slik al richting het zuiden vliegen om te foerageren. In ronde 2 zijn ze dus geconcentreerd aanwezig. In telronde 3 is er een verschuiving zichtbaar van fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal slik naar laaglitoraal slik. Aan het einde van telronde 3 vliegen veel scholeksters terug richting de kitesurfzone, de kitesurfzone is één van de laatst onderlopende stukken slik van de Oesterdam zone. Naast dat het als laatste onderloopt, is het tevens vlakbij de hvp (efficiënt).

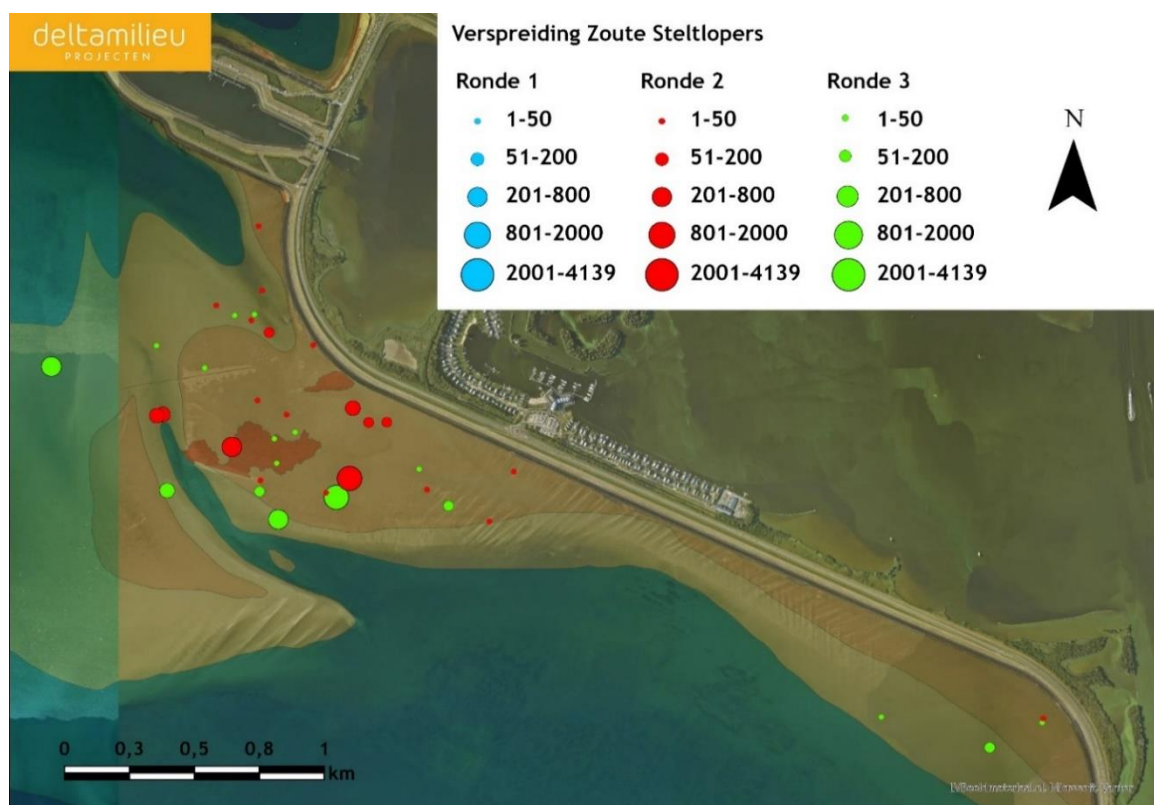


Figuur 13: Verspreiding foeragerende Oesterdam-midden en zuid in ronde 1,2 en 3; Oesterdam 2024-2025

3.4.2 Gebiedsgebruik per telronde: zoute steltlopers

3.4.2A Oesterdam-noord

Zoute steltlopers is een verzamelnaam van worm etende steltlopers zoals de bonte strandloper, zilverplevier en rosse grutto. Kanoet is in lage aantallen aanwezig langs de Oesterdam, maar betreft een schelpdiereter. Na het droogvallen van het slik zijn de zoute steltlopers vaak direct aanwezig op het natte slik. De zoute steltlopers volgen tevens de vloedlijn, in eerste instantie bestaat het foerageergebied uit fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal slik (zie figuur 15). Telronde 2 is amper laagdynamisch laaglitoraal slik aanwezig, maar de zoute steltlopers zoeken altijd de buitenrand van het slik op. In telronde 3 is een groot deel van de plaat drooggevallen en maken de zoute steltlopers gebruik van het beschikbaar geworden laagdynamisch laaglitoraal slik. Het foerageergebied schuift steeds verder op richting het westen. Veelal zijn het lage aantallen zoute steltlopers, maar aantallen kunnen vooral tijdens de voor-en najaarsmigratie flink oplopen.



Figuur 14: verspreiding foeragerende zoute steltlopers Oesterdam-midden en zuid in ronde 1,2 en 3; Oesterdam 2024-2025

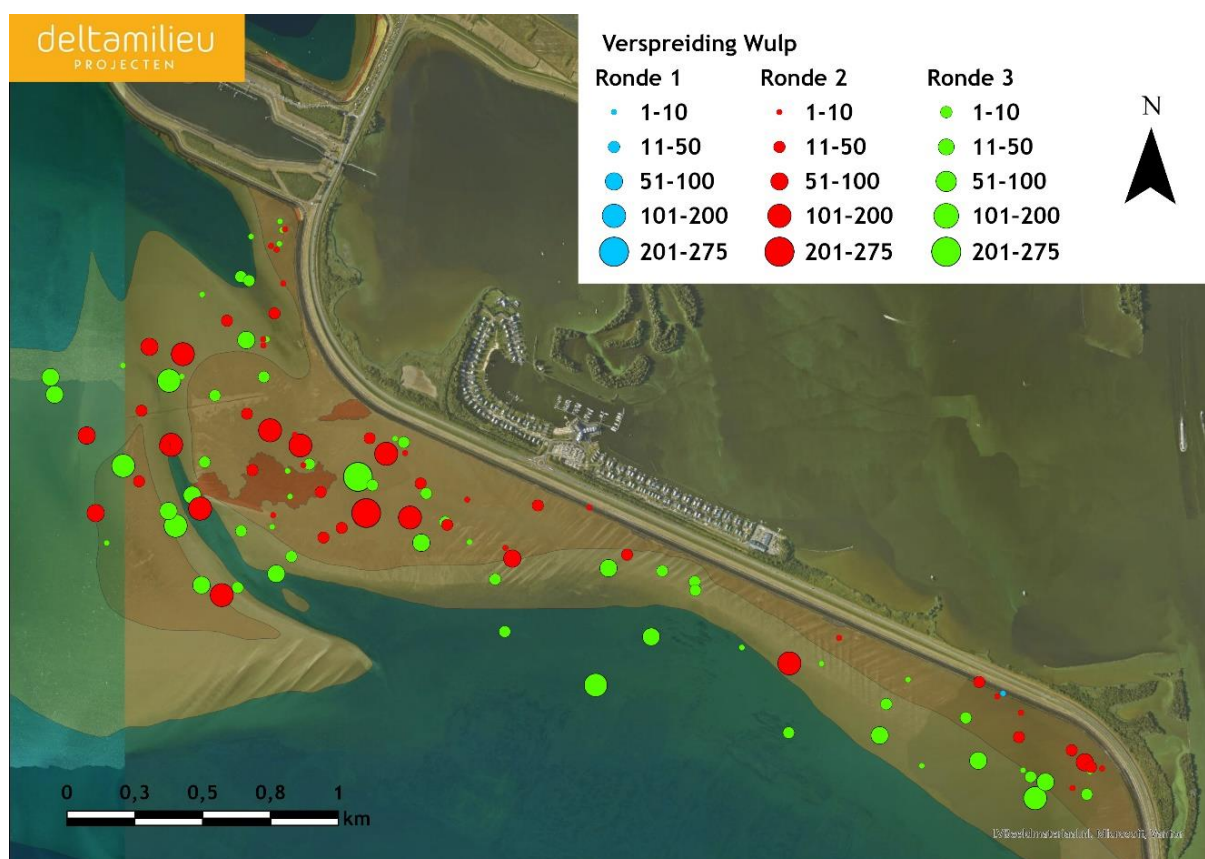
3.4.2B Oesterdam-zuid en midden

De aantallen zoute steltlopers zijn in de zuidelijke zone van de Oesterdam laag, ondanks dat één kilometer westelijker de aantallen soms hoog op lopen. Ook hier is hetzelfde patroon zichtbaar, de bonte strandlopers beginnen in ronde 2 in het meest zuidelijke natte slik dat aanwezig is. Daarna schuiven ze langzaam op naar het noorden, met de grootste dichtheid op de plaat aan de noordwestzijde van de kaart (zie bijlage). De aantallen zoute steltlopers, met name bonte strandlopers en zilverplevieren nemen af in telronde 3. Aangezien slechts een korte baan aan fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal vrij komt is het mogelijk dat de zoute steltlopers met het getij meevliegen richting oost of noord. Het aantal zoute steltlopers in de zone Oesterdam-midden is beperkt, verschillen zijn niet zichtbaar (zie bijlage). Oesterdam midden heeft te weinig waarnemingen van zoute steltlopers om iets over te vermelden. Daarnaast zijn de waargenomen aantallen zeer laag tot niets. De oppervlakte laaglitoraal slik zijn laag in beide zones, dit zal zeker een rol spelen w.b.t. de lage aantallen.

3.4.3 Gebiedsgebruik per telronde: Wulpen

3.4.3A Oesterdam-noord

De wulp is in tegenstelling tot scholeksters en zoute steltlopers een alleseter. Om die reden zijn het vast stellen van patronen binnen de verspreiding van foeragerende wulpen lastig. Wat opvalt in vergelijking met zoute steltlopers en scholeksters is dat wulpen al in ronde 2 verder westwaarts het slik gebruiken om te foerageren (zie figuur 15). Dit heeft natuurlijk te maken met functionele kenmerken als een langere snavel en langere poten. Wulpen kunnen om die reden eerder bepaalde voedselrijke zones aandoen. Zowel in ronde 2 als 3 is het foerageergebied van de wulp aan de uiterste randen van het op dat moment beschikbare slik. De langzame verschuiving met het getij mee is goed zichtbaar op de verspreidingskaart van foeragerende wulpen. Alhoewel bij zoute steltlopers en scholeksters amper vogels aanwezig waren op fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal slik, lijken wulpen minder voorkeur te hebben en verspreiden zich over het gehele slik. Zowel fijnzandig laagdynamisch laag- als middenlitoraal wordt gebruikt als foerageergebied. Zowel op de hogere droge delen als op de lagere natte gedeeltes van het slik wordt gefoerageerd. Overigens is het aantal foeragerende wulpen in ronde drie toegenomen, het lijkt erop dat dit te maken heeft met het droogvallen van de buitenrand van het slik (fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal slik).



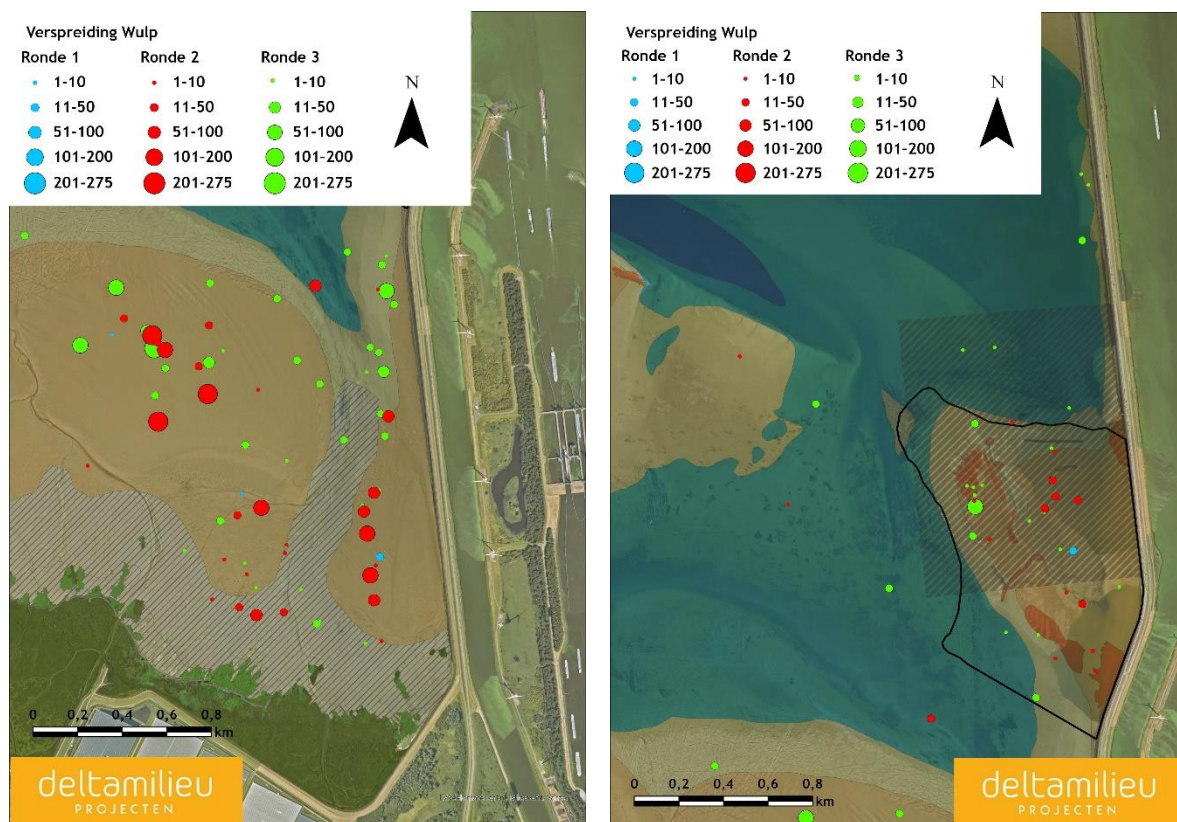
Figuur 15: Verspreiding foeragerende wulpen Oesterdam-noord en zuid in ronde 1,2 en 3; Oesterdam 2024-2025

3.4.3B Oesterdam-midden

In ronde 2 zijn er amper wulpen in het gebied aanwezig. In telronde 3 lijkt het aantal wulpen in het westelijk gedeelte van het middenstuk toe te nemen. De kitesurfzone en spitlocatie betreft een zone met laagdynamisch middenlitoraal slik. Aan de westrand van de plaat is laagdynamisch laaglitoraal slik aanwezig, dat lijkt in ronde 3 pas vrij te komen waardoor het aantal wulpen vergelijkend met Oesterdam-noord toeneemt van ronde 2 naar 3.

3.4.3C Oesterdam-zuid

De ruimtelijke beweging tussen ronde twee en drie zijn goed zichtbaar in figuur 16. De wulpen overtuigen met hoogwater in het schor aan de zuidzijde, waardoor ze in ronde 2 zuidelijk beginnen te foerageren op fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal slik. In telronde 3 is een klein gedeelte wulp blijven hangen in de zuidelijke zone, foeragerend op droog slik. Waar het merendeel van de wulpen zich noordelijker bevindt in de overgangszones tussen laagdynamisch middenlitoraal slik en laagdynamisch laaglitoraal slik.



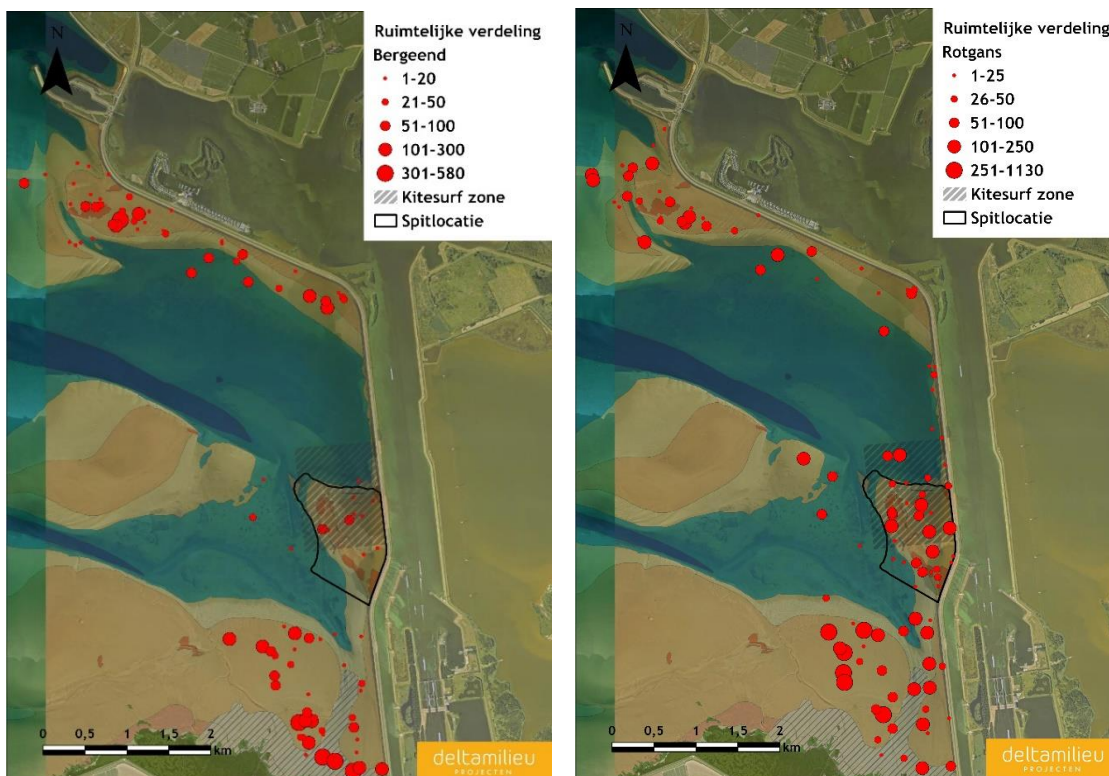
Figuur 16: Verspreiding foeragerende wulpen Oesterdam-midden en zuid in ronde 1,2 en 3; Oesterdam 2024-2025

3.4.4 Soortspecifieke verspreidingskaarten

Naast een aantal sleutelsoorten die uitgebreid behandeld worden vanwege hoge dichtheden of een speciale status, zijn voor de andere relatief veelvoorkomende Natura-2000 soorten ook verspreidingskaarten gemaakt. Deze overige verspreidingskaarten zijn te vinden in de bijlage.

3.4.4A Bergeend en rotgans

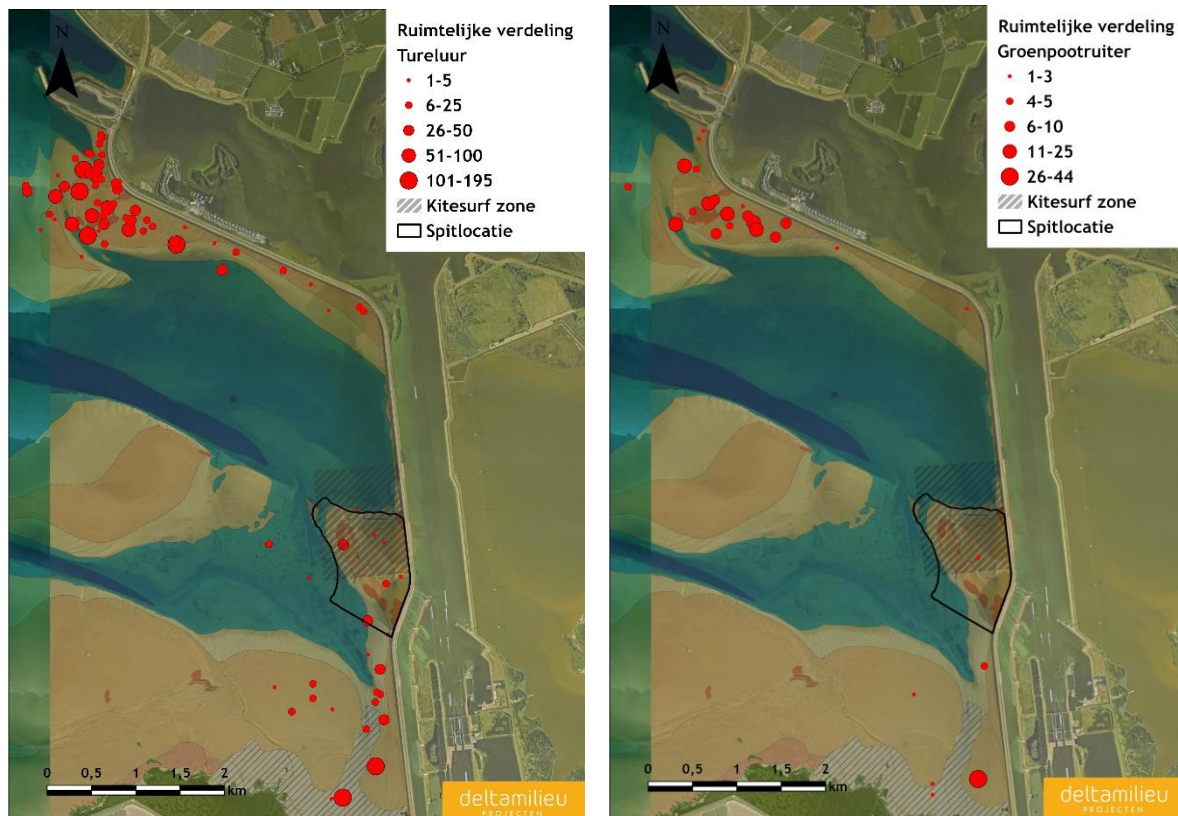
Twee soorten die een soortgelijke verspreiding laten zien zijn zichtbaar in figuur 17. Zowel bergeend als rotgans concentreren zich in het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied. Beide soorten pieken in november, december en januari. De aantallen kunnen van beide soorten oplopen tot 3 000 ex. Bergeend haalt het instandhoudingsdoel voor de Oosterschelde niet, de rotgans haalt het instandhoudingsdoel net. Een verschil tussen het gebiedsgebruik van beide soorten is dat de bergeend het middengebied zo goed als niet gebruikt. De rotgans daarentegen heeft hogere dichtheden op de platen rondom de kitesurfzone. Ook valt op dat bergeend talrijk aanwezig is in een hele specifieke zone in het noorden. Tijdens het bodemonderzoek is vastgesteld dat in specifiek die zone veel schelpdieren aanwezig zijn, bergeend is naast een schaaldiereter ook een schelpdiereter dus dit valt direct me elkaar te linken.



Figuur 17: Verspreiding foeragerende bergeend en rotgans; Oesterdam 2024-2025

3.4.4B Tureluur en groenpootruiter

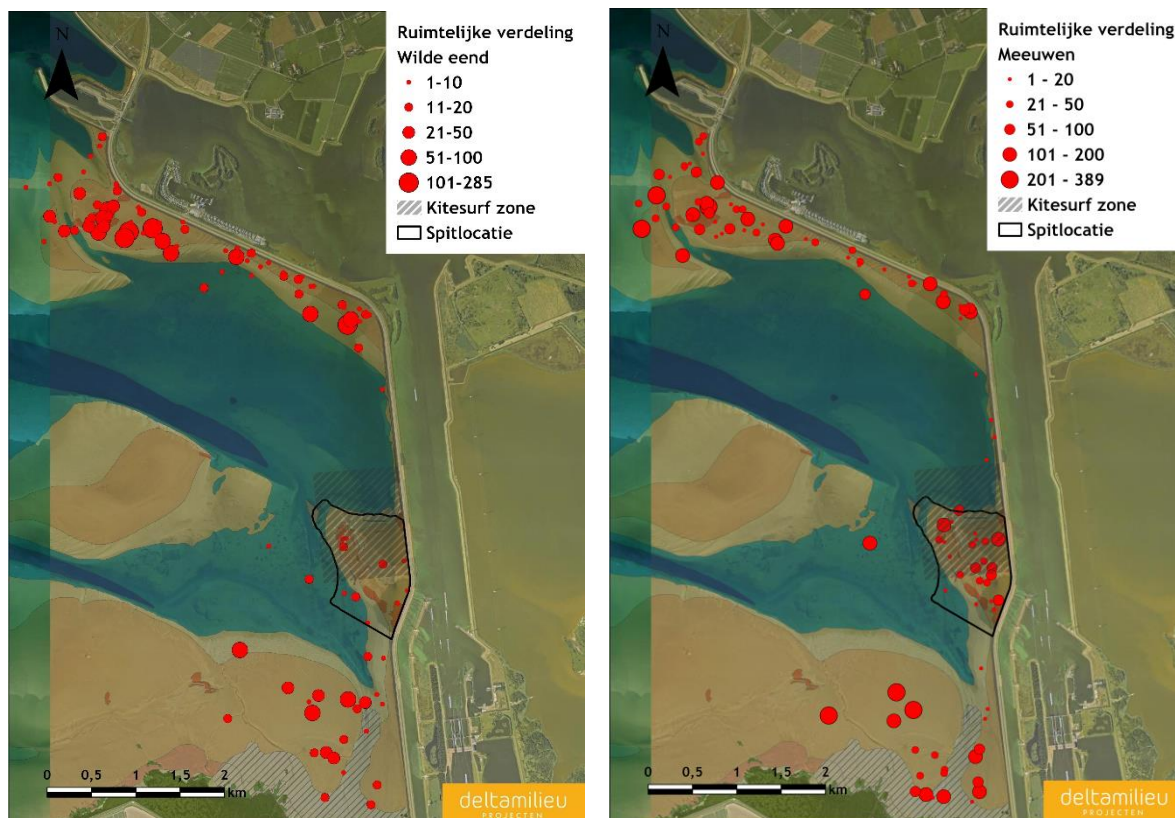
Wederom twee soorten die een soortgelijke verspreiding laten zien zijn zichtbaar in figuur 18. Zowel tureluur als groenpootruiter concentreren zich voornamelijk in de zone Oesterdam-noord. Tureluur is met name een wormeneter maar wijkt ook geregeld uit naar schaaldieren en anders. Groenpootruiter is met name een schaaldieren en anders eter, maar wijkt ook weleens uit naar wormen. Beide soorten voedsel komen voor in dezelfde voedselzones. Aantallen tureluur zijn hoger dan groenpootruiter, ze gebruiken overigens dezelfde hvp (binnenzijde Bergsediepsuis). Ook door deze twee soorten wordt Oesterdam-midden zo goed als niet gebruikt. Beide soorten zijn Natura-2000 soorten. Tureluur haalt de instandhoudingsdoelen, groenpootruiter daarentegen haalt de instandhoudingsdoelen bij lange na niet.



Figuur 18: Verspreiding foeragerende tureluur en groenpootruiter; Oesterdam 2024-2025

3.4.4C Wilde eend en meeuwen

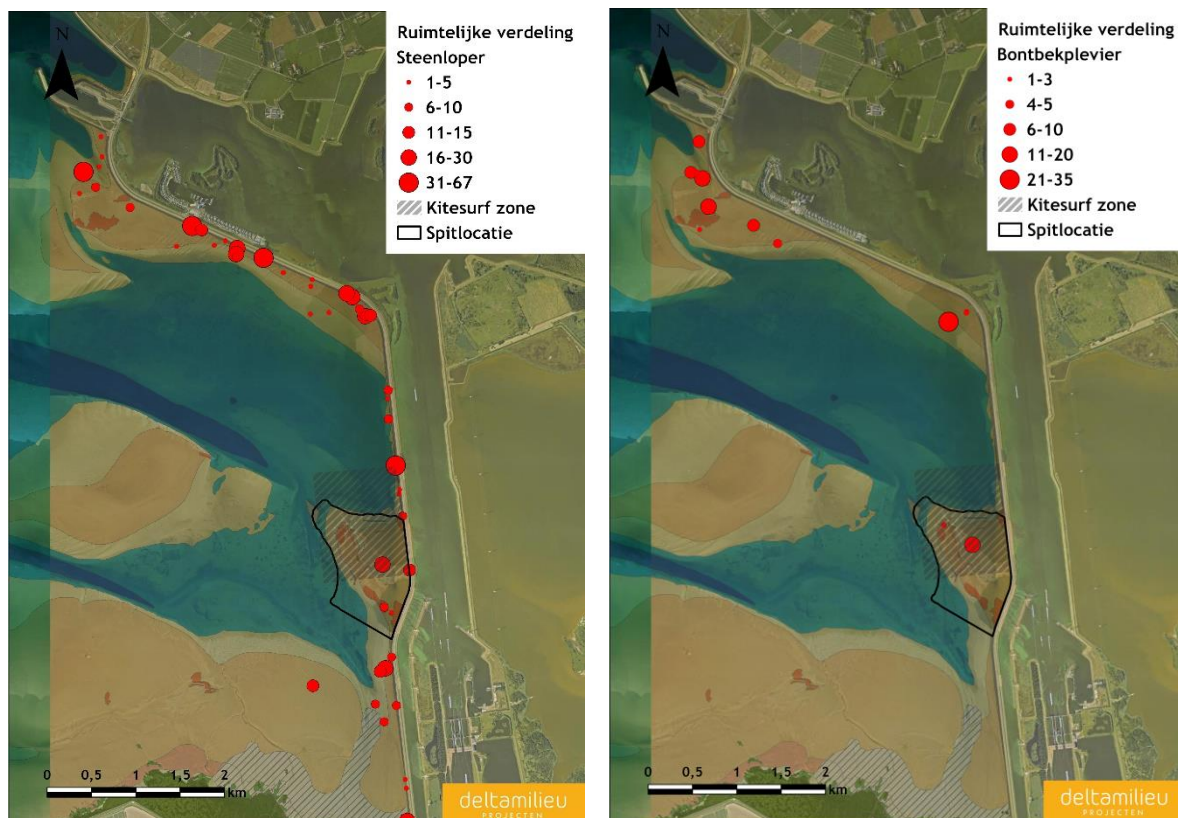
Wilde eend heeft een overeenkomende verspreiding met veel andere watervogels in het onderzoeksgebied. Het zwaartepunt bevindt zich in het noordelijk deel, daarna in het zuidelijk deel en minimale aantallen in het middelste gedeelte (zie figuur 19). Onder meeuwen vallen kokmeeuw, stormmeeuw, zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw deze soorten gebruiken de platen net zoals andere watervogels. Maar meeuwen zijn in vergelijking met andere watervogels, vaker aanwezig in en rondom de kitesurfzone. Wilde eend haalt instandhoudingsdoelen niet.



Figuur 19: Verspreiding wilde eend tureluur en meeuwen (kok-storm-, kleine mantel- en zilvermeeuw)

3.4.4D Steenloper en bontbekplevier

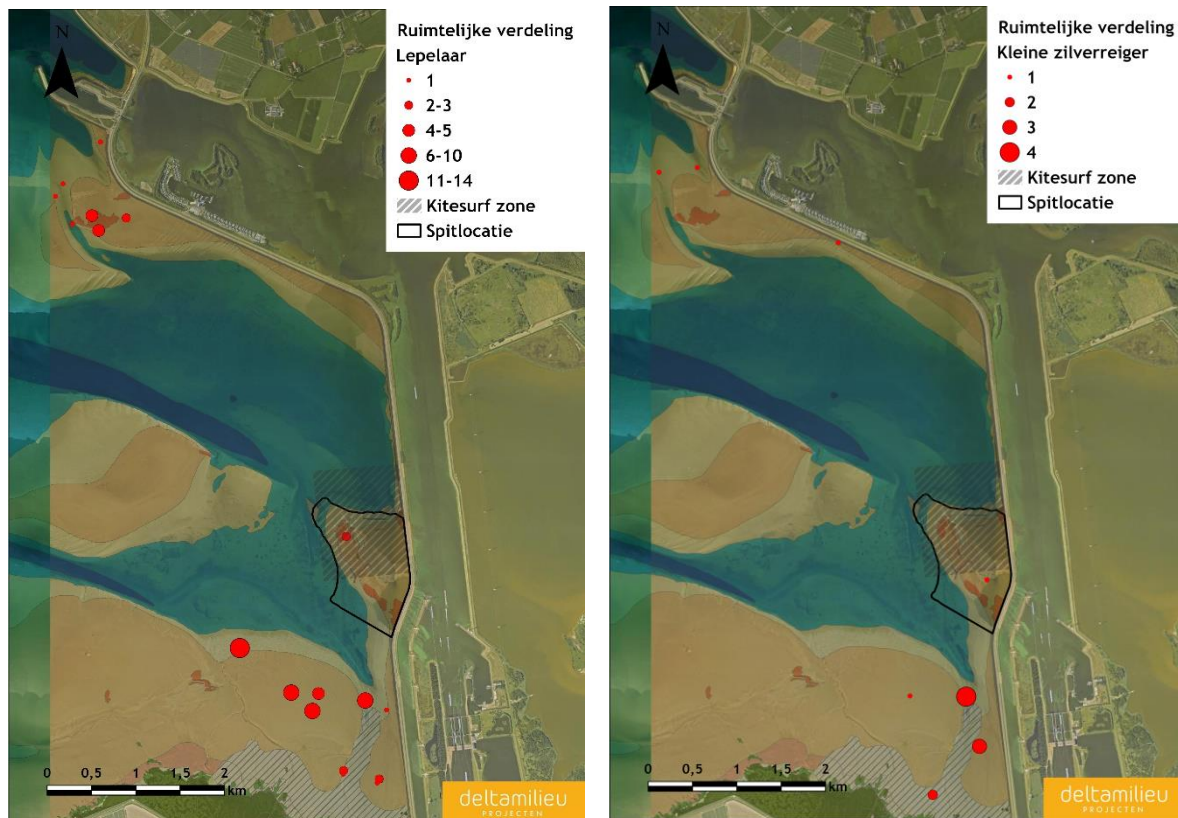
Twee soorten die in lage aantallen aanwezig zijn langs de Oesterdam zijn steenloper en bontbekplevier. Steenlopers foerageren anders dan veel andere steltlopers, veelal op hard substraat of op de dijk zelf. Bontbekplevier daarentegen is een echte wormeneter, die zich het liefst bevindt rondom laaglitoraal slik of oesterbankjes waar regelmatig schaaldieren of anders wordt meegenomen in het dieet. Steenlopers zijn het meest actief aan het eind van ronde 1 en het begin van ronde 2. Wanneer de voet van de dijk droog begint te vallen, moeten steenlopers hun slag slaan. Steenloper heeft geen hoge concentraties op één locatie, maar bevinden zich langs de hele dam. Bontbekplevier komt niet voor in het zuidelijk deel van de Oesterdam, in kleine mate in het midden deel (zie figuur 20). Lage aantallen bontbekplevier zijn geconcentreerd in de noordelijke zone. Bontbekplevier is laatste jaren langzaam aan het toenemen, het is een gevoelige soort maar haalt instandhoudingsdoelen. Steenloper haalt eveneens de instandhoudingsdoelen.



Figuur 20: Verspreiding steenloper en bontbekplevier; Oesterdam 2024-2025

3.4.4E Lepelaar, kleine zilverreiger en krakeend

Lepelaar, kleine zilverreiger en krakeend zijn de drie aangewezen soorten die in de Oosterschelde het meest vooruitlopen op de gestelde instandhoudingsdoelen. Lepelaar 1207%, kleine zilverreiger 463% en krakeend 485%. Aantallen krakeenden langs de Oesterdam kunnen in de wintermaanden oplopen, maar zijn gemiddeld laag. Lepelaar komt regelmatig voor in kleine groepen in het zuidelijk deel van de Oesterdam, net zoals kleine zilverreiger. Kleine zilverreiger is schaars in het noordelijk gedeelte van de oesterdam. Kleine zilverreiger komt vaak voor rond geulen, die ontbreken in het noorden (zie figuur 21). Lepelaars betrekken het hele slik aan de zuidkant van de Oosterschelde.



Figuur 21: Verspreiding lepelaar en kleine zilverreiger; Oesterdam 2024-2025

3.5 Watervogels en bodemdieren

Naast het belang van de verspreiding van watervogels, is gevraagd om de link te leggen met bodemleven in het onderzoeksgebied. Aangezien er binnen drie zones benthos afgenomen is en deze drie zones niet volledig representatief zijn voor het hele onderzoeksgebied. Is de keuze gemaakt om door middel van een polygoon aan de buitengrens van de bodemdierdata de watervogeldata binnen de bodemdier grenzen te filteren. Hierdoor zijn directe vergelijkingen mogelijk. De bodemdierdata bestaat uit verschillende lagen, er is gekozen om onderscheid te maken tussen de mate van aanwezig bodemleven (bodemscore), aantal schelpdieren (kokaant) en aantal wadpieren per vierkante meter (wpm^2). De vogeldata is weergegeven op jaartotalen per ronde. Zo wordt inzichtelijk of er een visuele relatie is tussen enerzijds de mate van aanwezig bodemleven, aantal aanwezige schelpdieren en anderzijds wormen per vierkante meter. Het is tevens mogelijk om verschillen te zien tussen verschillende rondes, wat natuurlijk correspondeert met droogvalduur van het slik.

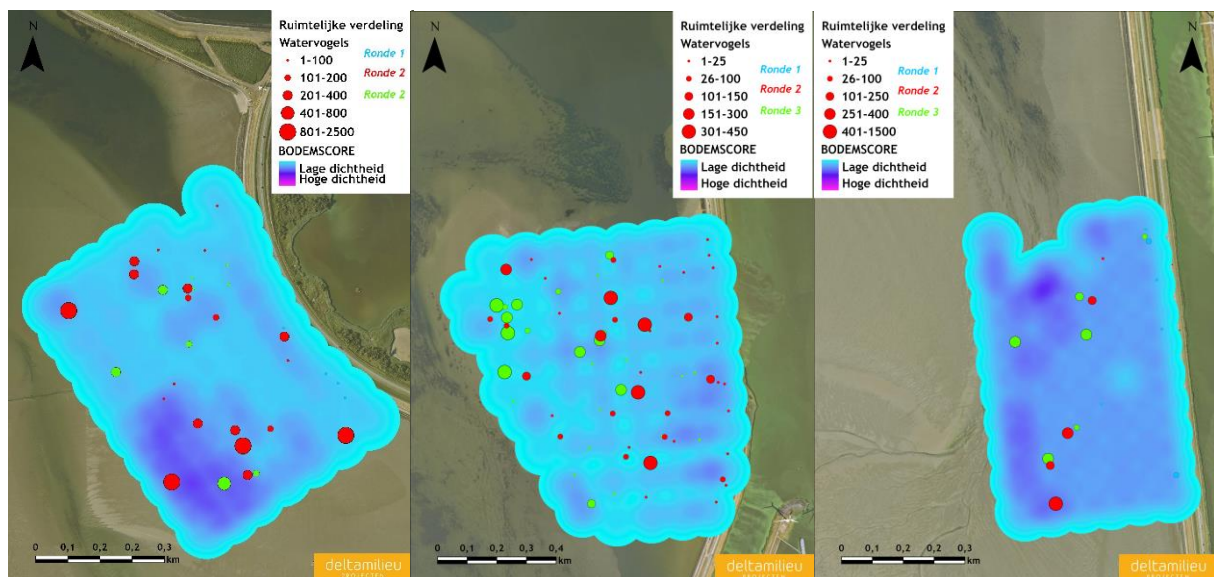


Figuur 22: foeragerende watervogels met vooraan bergeenden, wulp, enkele kokmeeuwen en een groep bonte strandlopers

3.5.1 Bodemscore langs de Oesterdam

De bodemscore is een algehele classificatie van het bodemleven, de classificatie bestaat uit geen, sporadisch, gemiddeld of veel bodemleven. De noordelijke zone bevat geen lage tot gemiddelde dichtheid aan bodemleven, met uitzondering van de zuidwestelijke zone. In deze zone komt ook de hoogste dichtheid aan bodemleven voor. De middelste zone bevat over het algemeen een lage dichtheid bodemleven, met een aantal hogere dichtheden onder andere in het zuidoostelijk gedeelte van het gebied. De zuidelijke zone lijkt verspreid de hoogste dichtheid aan bodemleven te bevatten. Het westelijk gedeelte van de zuidelijke zone bevat de hoogste dichtheden.

Er lijkt een visueel verband waarneembaar tussen de bodemscore en het aantal vogels. Met name in de noordelijke zone (zie figuur 23, L) zijn de hoogste concentraties aanwezig rondom de locaties met de hoogste dichtheden aan bodemleven. Ook in de zuidelijke zone (zie figuur 23, R) lijken de hoogste aantallen vogels aanwezig te zijn langs de westkant van de zuidelijke zone, tevens de zone met de hoogste aantallen vogels. De middelste zone (M) lijkt geen verband te hebben met meer bodemleven, aangezien in het westelijk en middelste gedeelte van de zone de hoogste aantallen vogels bevatten, maar de laagste dichtheden aan bodemleven bevatten.

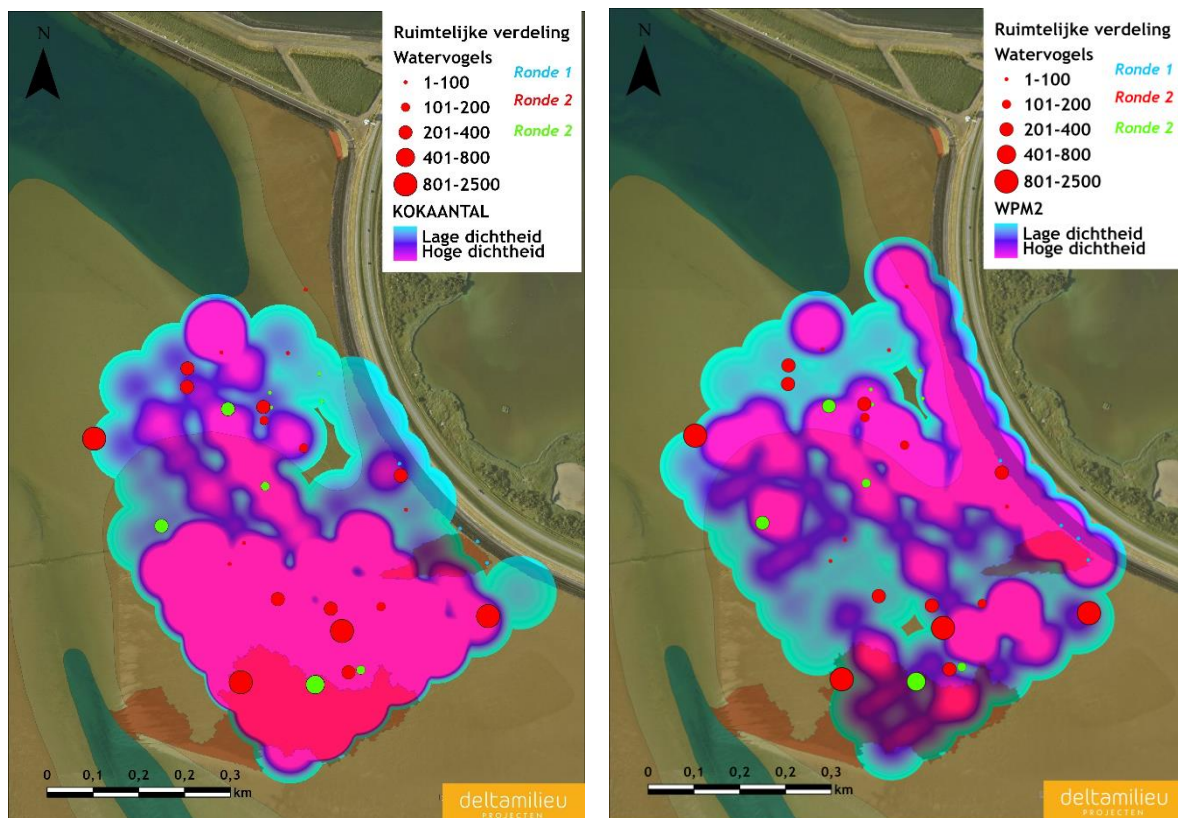


Figuur 23: ruimtelijke verdeling van bodemscore en watervogels langs Oesterdam-noord/midden en zuid

3.5.2 Oesterdam-noord: schelpdieren en wadpieren

Allereerst lijkt een visueel verband waarneembaar tussen aantallen schelpdieren (kokaantal) en vogeldichtheden (zie figuur 24). De zones waar de hoogste dichtheden aan vogels aanwezig zijn, hebben een hogere dichtheid aan schelpdieren, en stukken waar geen vogels aanwezig zijn hebben een lage dichtheid aan schelpdieren. De hoogste dichtheid aan watervogels zit in de zuidwesthoek van het gebied, in deze zone is een groter oppervlak met een hogere dichtheid aan schelpdieren aanwezig. Blijkbaar zoeken de watervogels het terrein met de hoogste aantallen schelpdieren op. Voornamelijk veroorzaakt door de hoge aantallen scholekster die voorkomen in het noordelijke gedeelte van de Oesterdam, aangezien scholeksters een schelpdier gefocust dieet bevatten.

Daarnaast is vooral de westelijke zone rijk aan wadpieren, dit is aantrekkelijk voor soorten als wulp, tureluur, zwarte ruit, rosse grutto en bonte strandloper. Verspreid over de hele noordelijke zone zijn overigens hogere dichtheden te vinden. De hoge dichtheid aan wadpieren zorgt in ronde 2 voor voldoende voedsel, waar verschillende soorten van kunnen profiteren. Daarna valt in ronde 3 het slik dat de hoogste dichtheden aan schelpdieren bevat droog en schuiven de dichtheden watervogels vermoedelijk op naar de zuidwesthoek. Een visueel verband is lastig te vinden.

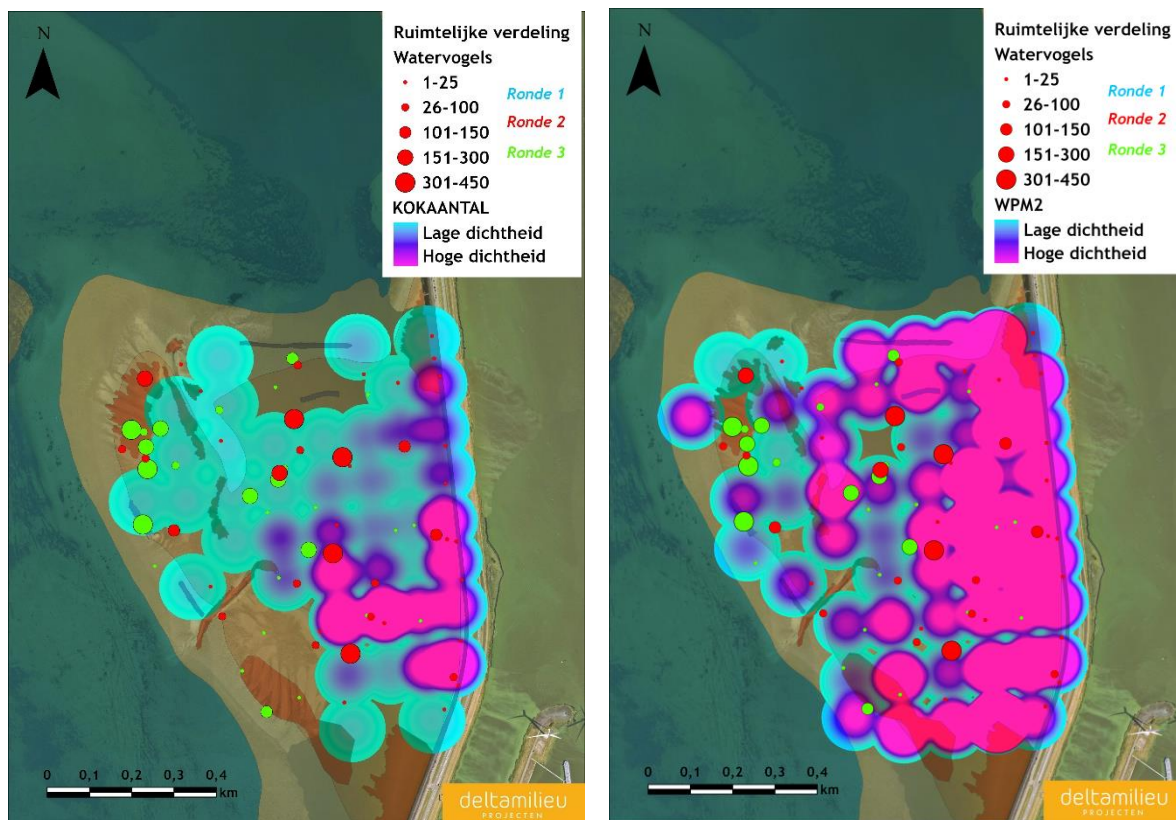


Figuur 24: Vergelijking tussen aantallen schelpdier (kokaantal) /wadpieren per vierkante meter (wpm2) en watervogels per telronde, Oesterdam noord ; Oesterdam 2024-2025

3.5.3 Oesterdam-midden: schelpdieren en wadpieren

In vergelijking met de noordelijke zone is het aantal schelpdieren in de bodem lager. Alleen in het oostelijke gedeelte is een hoge dichtheid aan schelpdieren aanwezig. In het veld viel op dat in de zuidoostelijke zone regelmatig, zonder aanwezige verstoringbronnen, bij het droogvallen van het slik einde ronde 1/begin ronde 2 een deel van de overtijdende scholeksters kwam foerageren in deze hoek. De verklaring van deze foerageerbeweging is te verklaren aan de hand van de bodemdierdata, aangezien in deze hoek de hoogste dichtheden aan schelpdieren aanwezig zijn. Scheldpieren zijn de belangrijkste bron van voedsel voor scholeksters. In ronde 3 worden alleen vogels waargenomen aan de uiterste westzijde van het slik, dit heeft vermoedelijk te maken met het droogvallen van laagdynamisch laaglitoraal slik in deze zone.

De hoogste dichtheden aan schelpdieren, en vooral wadpieren zitten in het begin van het slik, wat tevens als eerste droogvalt. Dit is natuurlijk gelegen dicht langs de weg in een zone met veel recreatie (zie figuur 25). Vooral in telronde 3 lijkt er geen correlatie te zijn met de voedselbeschikbaarheid, de vogels bevinden zich allemaal aan de grens met laagdynamisch laaglitoraal slik in een zone met een lage dichtheid aan schelpdieren en wadpieren.

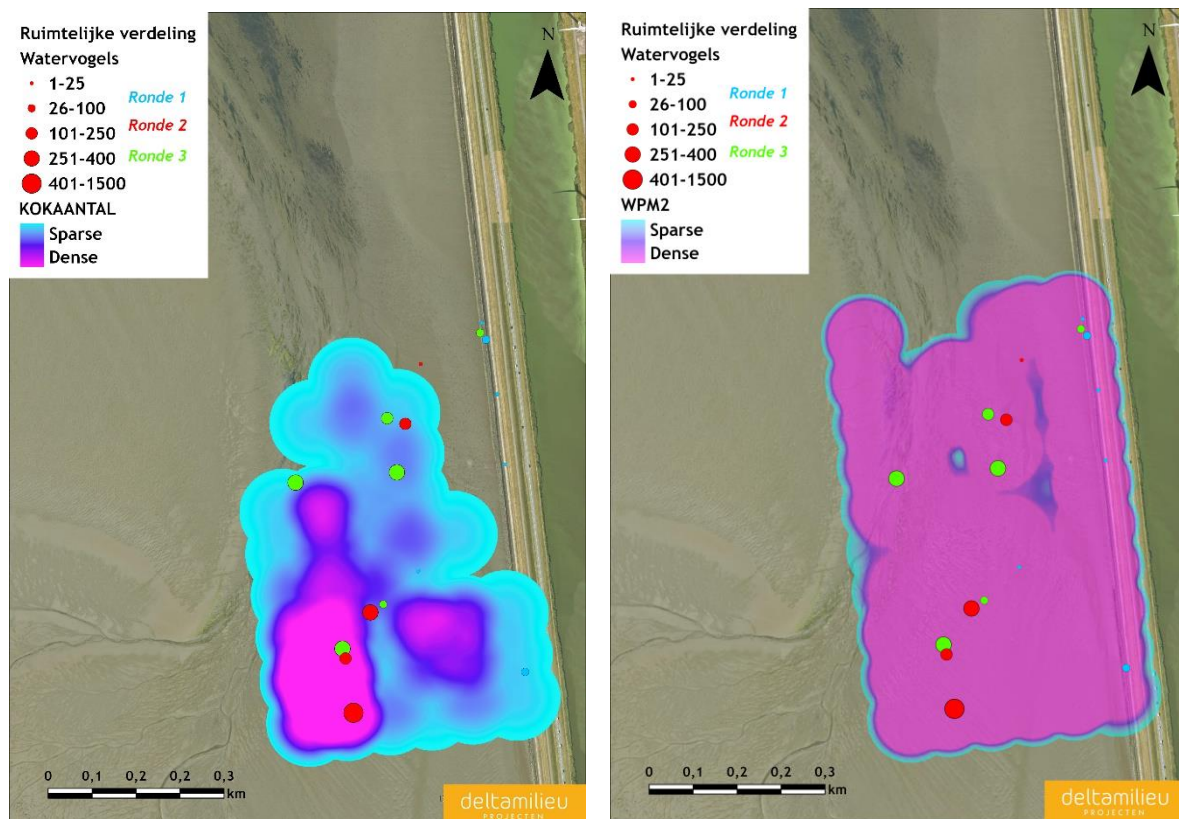


Figuur 25: Vergelijking tussen aantallen schelpdier (kokaantal) /wadpieren per vierkante meter (wpm2) en watervogels per telronde, Oesterdam midden ; Oesterdam 2024-2025

3.5.4 Oesterdam-zuid: schelpdieren en wadpieren

In het zuidelijk gedeelte van de Oesterdam is eveneens een visueel verband waarneembaar tussen de dichtheid aan schelpdieren en vogeldichtheden (zie figuur 26). De zones waar vogels aanwezig zijn, herbergen hogere dichtheden schelpdieren en stukken waar geen of minimaal vogels aanwezig zijn hebben een lage dichtheid aan schelpdieren. De hoogste dichtheid aan watervogels zit aan de westkant van het gebied, in deze zone is een relatief groot oppervlak met veel schelpdieren aanwezig. Ook hier lijken de vogels het voor hen belangrijke voedsel te volgen.

Naast de aanwezigheid van schelpdieren staat het zuidelijke gebied vooral bekend om hoge dichtheden wadpieren per vierkante meter. Verspreid over de gehele zone, zijn hoge dichtheden aanwezig. Deze zone is rustig, zonder recreatie op het slik en op de dijk aan de zuidzijde. De enige bronnen van verstoring zijn fietsers die gebruik maken van het fietspad langs de Oesterdam. Ondanks de hoge dichtheden, zijn de aantallen watervogels in vergelijking met het noorden relatief laag. Het is ook hier opvallend dat dichterbij de weg ook potentiële foerageerlocaties zijn maar deze niet benut worden. Overigens liggen de beste foerageerlocaties op de locaties waar de vogels in zowel ronde 2 als ronde 3 aanwezig zijn. Ook in de zuidelijke zone is er een visueel verband zichtbaar met aantallen watervogels en aanwezige schelpdieren in de bodem. De aantallen betreffen in het zuiden niet alleen steltlopers, ook Bergeenden kunnen in grote getalen aanwezig zijn. Bergeenden zijn eveneens schelpdiereters dus zullen naast de aantallen steltlopers ook bijdragen aan de hogere dichtheden in het zuidwestelijke gedeelte van het slik.



Figuur 26: Vergelijking tussen aantallen schelpdier (kokaantal) / wadpieren per vierkante meter (wpm2) en watervogels per telronde, Oesterdam zuid ; Oesterdam 2024-2025

3.6 Menselijke activiteiten

Gedurende de laagwatertellingen zijn negen vormen van recreatie genoteerd exclusief fietsers en wielrenners (niet op het slik, niet genoteerd maar wel van invloed). De meest voorkomende vorm van recreatie waren kitesurfers (308) gevolgd door pierenstekers (48) en wandelaars (16). Verder zijn surfers, vissers en meermaals hondenuitlaters met loslopende hond(en) gezien. Schelpdierrapers en zeegroentesnijders zijn in kleine aantallen waargenomen. Opvallende verstoringen waren een quad (2) en trainende politie te paard (zie figuur 26). Ook buitenom de laagwatertellingen worden door de waarnemers regelmatig verstoringen waargenomen langs de Oesterdam. De verstoringen die waargenomen worden zijn regelmatig recreatie buiten de afgesproken gebieden en hondenuitlaters met loslopende honden. In de omgeving van de kitesurfzone en spitlocatie zijn op dagen met veel verstoringbronnen, amper tot geen vogels aanwezig. Op dagen zonder verstoringbronnen op het slik zijn er wel vogels aanwezig. De invloed van verstoring op aantallen watervogels buitenom de kitesurf zone wordt in de volgende zinnen beschreven met een voorbeeld.

In ronde 2 waren duizenden vogels aanwezig in het noordelijk deel. Maar in ronde 3 waren er 0 vogels aanwezig, met als oorzaak twee pierenspitters in verboden spitgebied in de noordelijke zone. De aanwezige vogels vlogen druk rondjes, en een groot deel had zich verplaatst naar de zone tussen de Oesterdam midden en het Oesterdam resort. Terwijl onder ‘normale’ omstandigheden het zwaartepunt juist in ronde 3 in de laag dynamische laaglitorale zones in het noordelijk deel zou moeten zijn. Dit geeft weer, hoe belangrijk verstoringsvrije zones zijn voor watervogels.



Figuur 27: (L) kite/spitlocatie met trainende politiepaarden inclusief politieauto en (R) omgedraaid verbodsbord

De noordelijke zone (Oesterdam noord) is tijdens de rustperiode (rondom hvp's) een locatie waar verstoring door de mens een veel voorkomende fenomeen is. Dit fenomeen is toegenomen vanwege de uitbreiding van resort Oesterdam. Tijdens de foerageerperiode zijn verstoringen in het noorden minimaal, alleen in de uiterste noordoost hoek van de Oesterdam (het strandje), komt bij geschikte weersomstandigheden verstoring voor. De midden zone (Oesterdam midden) is tijdens de rustperiode relatief rustig (rondom hvp's), de meeste watervogels rusten op de zuidelijke hoogwatervluchtplaats net ten zuiden van de spitlocatie. Deze locatie is belangrijk, moet beschermd blijven maar verstoring is minimaal. Tijdens de foerageerperiode daarentegen zijn activiteiten in en rond de kitesurfzone en spitlocatie verstorend voor foeragerende watervogels. Alhoewel de aantallen aanwezige watervogels laag zijn, is de onverstoorte situatie ondenkbaar. Het komt zelden voor dat er geen verstoringbronnen aanwezig zijn met laagwater (het geschikte foerageermoment). De zuidelijke zone (Oesterdam zuid) is zowel tijdens de rust- en foerageerperiode rustig en zo goed als onverstoord. Het helpt dat de dijk tussen de oude haven van Rattekaai en de Oesterdam rustig is. Daarnaast lijken fietsers geen significante bron van verstoring te zijn, veelal is in de zuidelijke zone dus een onverstoorte situatie zichtbaar.

4. Discussie

Het centrale vraagstuk van de rapportage is of de herzonering van recreatiezones vanaf de huidige situatie naar de Bergse Diepsluis winst zou zijn voor de vogels. Om antwoord te geven op deze vraag zijn verschillende deelvragen beantwoord. Door het afwegen van voor- en nadelen is er een duidelijke conclusie gekomen. Allereerst zijn het slik en de platen direct gelegen langs de Oesterdam samen met het slik van Roelshoek, Rattekaai, de Dortsman en de Galgeplaat de belangrijkste sliksystemen in het zuidoostelijke gedeelte van de Oosterschelde. Met de aanleg van de stormvloedkering is het getij gebleven, maar de sedimentaanvoer verminderd. Bij rustig weer bouwt het intergetijdengebied onvoldoende sediment op, terwijl met onrustig weer de afbraak relatief groter is. Dit proces genaamd zandhonger is een probleem. Zeker aangezien de Oosterschelde als Natura-2000 gebied is aangewezen juist vanwege de ondiepe kustwateren, waar getijbewegingen, sedimentatie en erosie samen moeten zorgen voor een dynamische leefomgeving.

Het schaarser worden van het habitat voor onder andere watervogels, maakt dergelijke gebieden zoals de slikken van Roelshoek, Rattekaai, de Dortsman, de Galgeplaat en de Oesterdam van groot belang. De dynamische leefomgeving valt lastiger te reguleren, bijvoorbeeld d.m.v. dammen en opspuitingen, maar andere factoren wel.

De Oesterdam heeft een dubbele functie voor watervogels, het is zowel een foerageergebied als rustgebied. Het gebied herbergt twee hoogwatervluchtplaatsen die goed zijn voor minimaal 60% van het totale aantal rustende watervogels in het gebied. De hotspotanalyse die uitgevoerd is, op de data van rustende vogels langs de Oesterdam, toonde eveneens een statistisch significante concentratie aan rustende watervogels voor beide hvp's.

Het belang van deze rustplaatsen voor watervogels is groot. De zuidelijke hoogwatervluchtplaats is relatief gunstig gelegen, de noordelijke hoogwatervluchtplaats heeft steeds meer te lijden van menselijke verstoringen. De bouw van het Oesterdam resort heeft de recreatiedruk verhoogd. Daarnaast loopt het fietspad over dicht langs de hoogwatervluchtplaats. Het gevolg is dat er op en rond de hoogwatervluchtplaats regelmatig verstoringen plaats vinden. Met name door wandelende toeristen (onderlangs over de onderhoudsweg), hondenuitlaters (vaak loslopende honden) en ook fietsers. Direct bewijs voor de recreatiedruk op deze hoogwatervluchtplaats is een combinatie van lage aantallen vogels op de noordelijke hvp en het gebruik van alternatieve hvp's in diezelfde periode. Los van de relatief lagere aantallen overzomerende steltlopers die overtijden op de hoogwatervluchtplaatsen is het contrast met de overige seizoenen groot. Gedurende de zomermaanden zijn gemiddeld 1300 watervogels aanwezig op de hoogwatervluchtplaatsen, terwijl buiten de zomermaanden dit aantal gemiddeld 4200 individuen betrof. Variërend 50 tot 80% van de noordelijke hvp bestaat uit scholeksters. Regelmatig werden in de zomer buitengewoon (ten opzichte van andere seizoenen) hoge aantallen overtijende scholeksters waargenomen op alternatieve hoogwatervluchtplaatsen zoals de Schakerloopolder.

Naast de rustfunctie van het gebied, is de foerageerfunctie van het gebied minstens zo belangrijk. In totaal zijn verspreid over 12 laagwatertellingen 38 foeragerende soorten watervogels en 57 500 individuen waargenomen. De hoogste aantallen foeragerende watervogels kwamen voor in het najaar, de laagste in het voorjaar. Gedurende telronde 1 zijn lage aantallen watervogels foeragerend waargenomen (vlak na hoogwater), de hoogste aantallen watervogels zijn aanwezig in telronde 2 en 3 (resp. 3-5 en 5-7 uur na hoogwater). Voor het onderzoek is het van belang om te weten in welke zones de hoogste aantallen watervogels aanwezig zijn. Het zwaartepunt foeragerende watervogels ligt overduidelijk langs het noordelijk gedeelte van de Oesterdam, 36 500 individuen maakte gebruik van het noordelijke deel, tegenover 22 200 in het zuidelijk gedeelte en maar 4 600 in het middendeel. Dit zijn in het noorden en zuiden, respectievelijk 3 050 en 1 850 individuen per telling, tegenover slechts 380 individuen per telling in en rond de kitesurf- en spitlocatie (midden).

Ook is een hotspotanalyse uitgevoerd op de data van foeragerende vogels langs de Oesterdam. Deze bevestigde de ruimtelijke verdeling van de drie zones (noord, midden en zuid). De noordelijke en zuidelijke zone van de Oesterdam zijn twee 'hotspots', dit betekent dat in beide zones een statistisch significante concentratie aan foeragerende watervogels aanwezig is. Oesterdam-midden daarentegen betreft een coldspot, waar een statistische bewezen clustering van lage aantallen foeragerende steltlopers aanwezig zijn in het gebied.

Daarnaast levert de verspreiding van de watervogels waardevolle inzichten op, met name op basis van het ecotopen gebruik. Visueel lijkt een sterk verband aanwezig tussen fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal slik en aantallen watervogels. Het noorden bezit het hoogste oppervlakte aan fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal slik in het onderzoeksgebied, tevens bezit het noorden de hoogste dichtheden watervogels. Het noorden beschikt over ruim 213 hectare (ha) aan fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal ten opzichte van respectievelijk 31 ha voor Oesterdam midden en 38 voor Oesterdam zuid. Ook is zowel noord, midden als zuid gedurende het getij een beweging zichtbaar in de richting van fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal slik. Dit wijst op een voorkeur op fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal slik. De verspreidingskaarten bevestigen de uitspraak van Van den Boogaard et al (2024), 'de beste foerageer omstandigheden zijn te vinden in zones met een relatief geringe getij-dynamiek, laagdynamische zones'. Er werd zelfs gesteld dat hoe groter het oppervlakte (geschikt) foerageerhabitat bestaande uit laagdynamisch areaal was, des te groter de kans op foeragerende vogels in een gebied. Ook deze bevinding, komt overeen met de bevindingen in dit rapport.

Het is aannemelijk om te denken dat de foeragerende watervogels het afgaande tij volgen en daarmee ook het natte slik. Dat is deels waar, maar het concrete belang van fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal lijkt groter dan dat. Uit de resultaten blijkt namelijk dat de aantallen van scholeksters, wulpen en bonte strandlopers juist toenemen als laaglitoraal slik droogvalt. Als de vogels simpelweg het water zouden volgen, dan zouden de aantallen verspreid over ronde 2 en 3 gelijk zijn maar dit is niet het geval. Niet alleen in de noordelijke zone zijn toenemende aantallen watervogels naarmate laaglitorale zones droogvallen zichtbaar, ook in de middenzone (kitesurfzone/spitlocatie) is een zichtbaar verband tussen het (laat) droogvallen van een laaglitorale zone en toenemende aantallen in telronde 3.

Aangezien niet alleen het habitatkarakter van een ecotoop bepalend is voor het gebruik door vogels, maar ook de voedselbeschikbaarheid die ermee samenhangt. Is er in drie zones gekeken naar de samenstelling en dichtheid van de bodemdieren. Benthos in het noorden (benthos zone 1), in het midden (benthos zone 2) en in het zuiden (benthos zone 3). Er blijkt een visueel verband waarneembaar tussen de bodemscore en het aantal vogels. Met name in de noordelijke zone zijn de hoogste concentraties vogels aanwezig rondom de locaties met de hoogste dichtheden aan bodemleven. Dit beeld is tevens zichtbaar in de zuidelijke zone. De midden zone lijkt geen verband te hebben met bodemleven, aangezien de zone met de hoogste dichtheid aan bodemleven niet hogere aantallen watervogels bevatten. Daarnaast is in de noordelijke zone een visueel verband waarneembaar tussen aantallen schelpdieren en vogeldichtheden. De zones waar de hoogste dichtheden aan vogels aanwezig zijn, beschikken over een hoger aantal schelpdieren. Zones met lagere dichtheden aan vogels, hebben een lager aantal schelpdieren. De zuidwesthoek van de noordelijke zone is schelpdierrijk, hier foerageren ook de hoogste dichtheden watervogels. Het noordelijke gedeelte is rijk aan scholeksters die bekend staan om hun schelpdieren-dieet. Ook in de zuidelijke zone is een visueel verband waarneembaar tussen aantallen schelpdieren en vogeldichtheden. De middelste zone (kitesurf/spitlocatie) heeft een minimaal verband, de hoogste aantallen schelpdieren zijn aanwezig tegen de Oesterdam aan. Het is goed mogelijk dat de lage aantallen vogels, in de in potentie voedselrijke zone, veroorzaakt wordt door menselijke activiteiten.

Daarnaast is nauwelijks een visueel verband waarneembaar tussen wadpieren en dichtheden aan vogels. De noordelijke zone heeft verspreid over het gebied verschillende stukken met hoge dichtheden wadpieren maar een visueel verband is er nauwelijks. De middenzone (kitesurf/spitlocatie) heeft een zeer hoge dichtheid aan wadpieren dicht tegen de Oesterdam aan, ondanks dat zijn aantallen vogels in die zone laag. Ook de zuidelijke zone is rijk aan wadpieren, maar aantallen watervogels lijken vooral gerelateerd aan de hogere schelpdieraantallen in het zuidwesten. Wadpieren is voor een beperkte groep watervogels een voedselbron en voor de meeste soorten niet de voornaamste bron van voedsel. De meeste steltlopers zoals bonte strandloper en zilverplevier, eten voornamelijk kleinere wormachtige.

De meest voorkomende watervogels binnen het onderzoeksgebied zijn bonte strandloper, scholekster, bergeend, rotgans, zilverplevier, wulp, tureluur en steenloper. Andere steltlopers zoals kanoet en rosse grutto kunnen pieken tijdens voor- en najaarsmigratie in de zuidelijke en of noordelijke zone van de Oesterdam. Het belang van deze Natura-2000 soorten staat voorop. Om langs de Oesterdam te kunnen voorzien in de functie als foerageer- en rustgebied, is het belangrijk dat rustzones beschermd en behouden worden. Dit kan door middel van bijvoorbeeld duidelijke bebording, duidelijke afspraken met resort Oesterdam en strengere handhaving.

Gezien de uitkomsten van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat herzonering van de Oesterdam in het nadeel voor de vogels zou zijn. Oesterdam-midden (kitesurfzone/spitlocatie) is de zone met de laagste dichtheid aan watervogels langs de Oesterdam. Het verschil is groot: 4 600 exemplaren (coldspot) tegen 36 500 in het noorden (potentieel nieuwe kitesurfzone) en 22 200 in het zuiden. Ondanks dat het gebied waar de kitesurfzone en de spitlocatie momenteel aanwezig zijn niet het gehele potentieel zal benutten, door toedoen van menselijke activiteiten (potentiële verstoringsbronnen), zijn de zuidelijke maar vooral noordelijke zone onmisbaar. Het verdwijnen van de verstoringen rondom de huidige kitesurfzone en spitlocatie zou niet opwegen tegen het verlies wat er in het noordelijk deel zou zijn. Ook aangezien het favoriete ecotoop: fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal, voor het merendeel van de vogels aanwezig langs de Oesterdam, ruim zes keer zo groot is in de noordelijke zone (213 hectare tegenover slechts 31 hectare). Met de Natura-2000 doelen in het achterhoofd, is het verplaatsen van de recreatie naar de Bergse diepsluis zone af te raden. Het verplaatsen zal voor de watervogels langs de Oesterdam desastreuze gevolgen hebben, aangezien de belangrijkste rust- en foerageerlocatie langs de Oesterdam consequent zal worden verstoord.

Literatuurlijst

Boogaard, van den B., J. Vanoverbeke, J. de Jong, F. Arts en G. van Ryckegem 2024. Habitatgebruik van steltlopers in de Westerschelde in relatie tot gebiedskenmerken en voedselaanbod. Statistische analyse van laagwatervogeltellingen in de Westerschelde 2018 - 2021. Rapport 24-120. Waardenburg Ecology, Culemborg.

de Ronde, J. G., van Duren, L. A., & Ysebaert, T. (2013). Eindadvies ANT-Oosterschelde: Maatregelen ten behoud van natuur (Natura2000-instandhoudingsdoelen) en veiligheid in de Oosterschelde. Rijkswaterstaat/Deltares. Rapport 1207722-000-ZKS-0010.

Esri. (2025). How Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi) works – ArcGIS Pro

Getis, Arthur, and J Keith Ord. 1992. "The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics." In Perspectives on Spatial Data Analysis, edited by Luc Anselin and Sergio J Rey, 127-45. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Hoekstein, M.S.J., F.A. Arts & W. Janse, 2025. Watervogels en zeehonden in de Zoute Delta in 2023/2024. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2025-01. Deltamilieu Projecten, Vlissingen. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 25-03.

Ord, J K, and Arthur Getis. 1995. "Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application." Geogr. Anal. 27 (4): 286-306.

Pigot AL, Sheard C, Miller ET, Bregman TP, Freeman BG, Roll U, Seddon N, Trisos CH, Weeks BC, Tobias JA. Macroevolutionary convergence connects morphological form to ecological function in birds. Nat Ecol Evol. 2020 Feb;4(2):230-239. doi: 10.1038/s41559-019-1070-4. Epub 2020 Jan 13. PMID: 31932703.

Tobias, J.A., Sheard, C., Pigot, A.L., Devenish, A.J.M., Yang, J., Sayol, F., et al. (2022) AVONET: morphological, ecological and geographical data for all birds. Ecology Letters, 25, 581-597. <https://doi.org/10.1111/ele.13898>

van Belzen, J., van Donk, S., Escaravage, V., Vermeer-Schiettekatte, N., de Bakker, A., Grandjean, T., van de Werf, J., & de Vet, L. (2025). *Zandsuppleties voor natuur op de Roggenplaat (Oosterschelde): Beschrijving en analyse van de morfologische en ecologische ontwikkelingen over de eerste 5 jaar na aanleg*. (Wageningen Marine Research rapport; No. C095/25). Wageningen Marine Research. <https://doi.org/10.18174/704576>

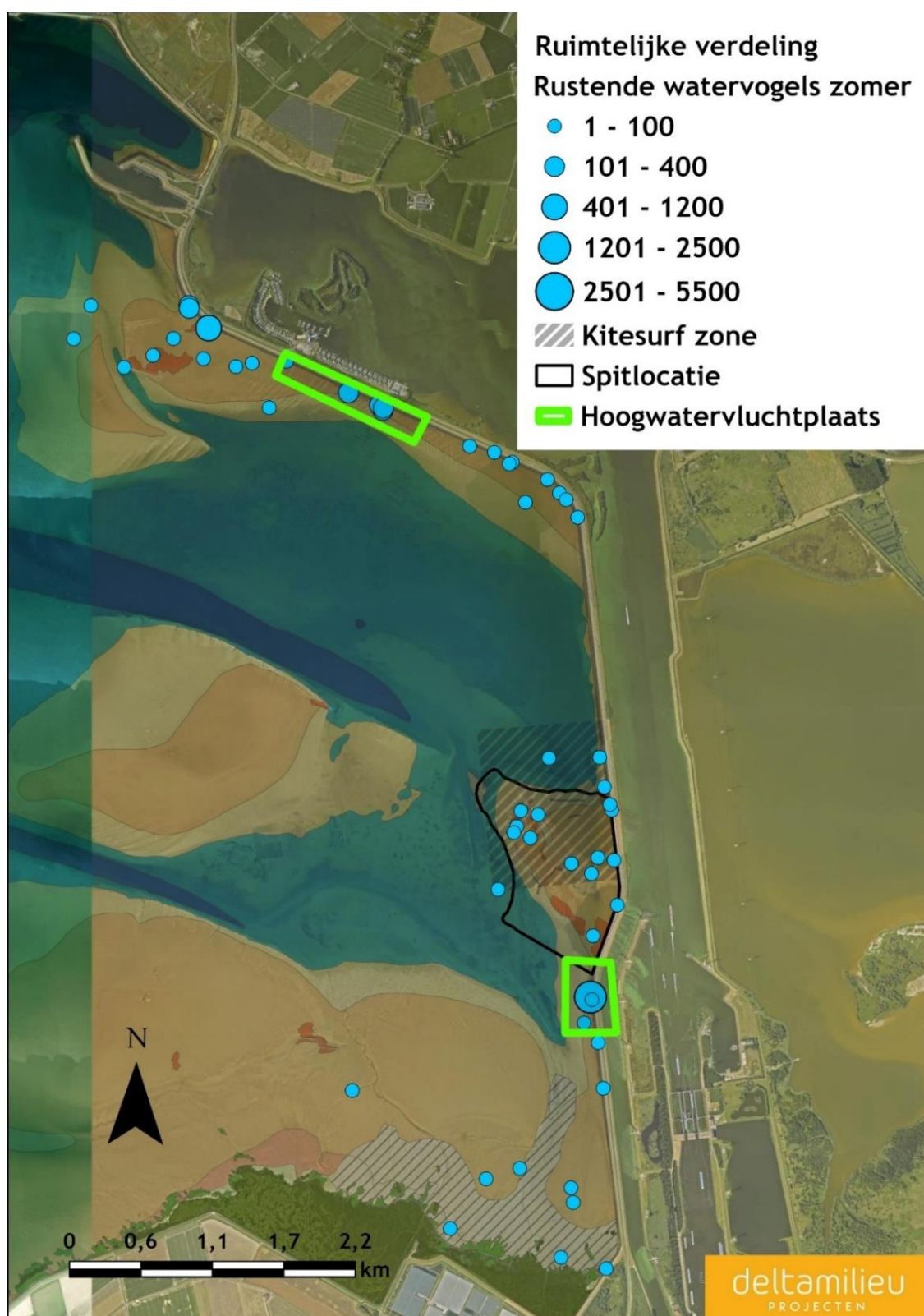
van Zanten, E., & Adriaanse, L. A. (2008, mei). Verminderd getij : verkenning van mogelijke maatregelen om het verlies van platen, slikken en schorren in de Oosterschelde te beperken (Rapport RWS/383324). Rijkswaterstaat, Directie Zeeland

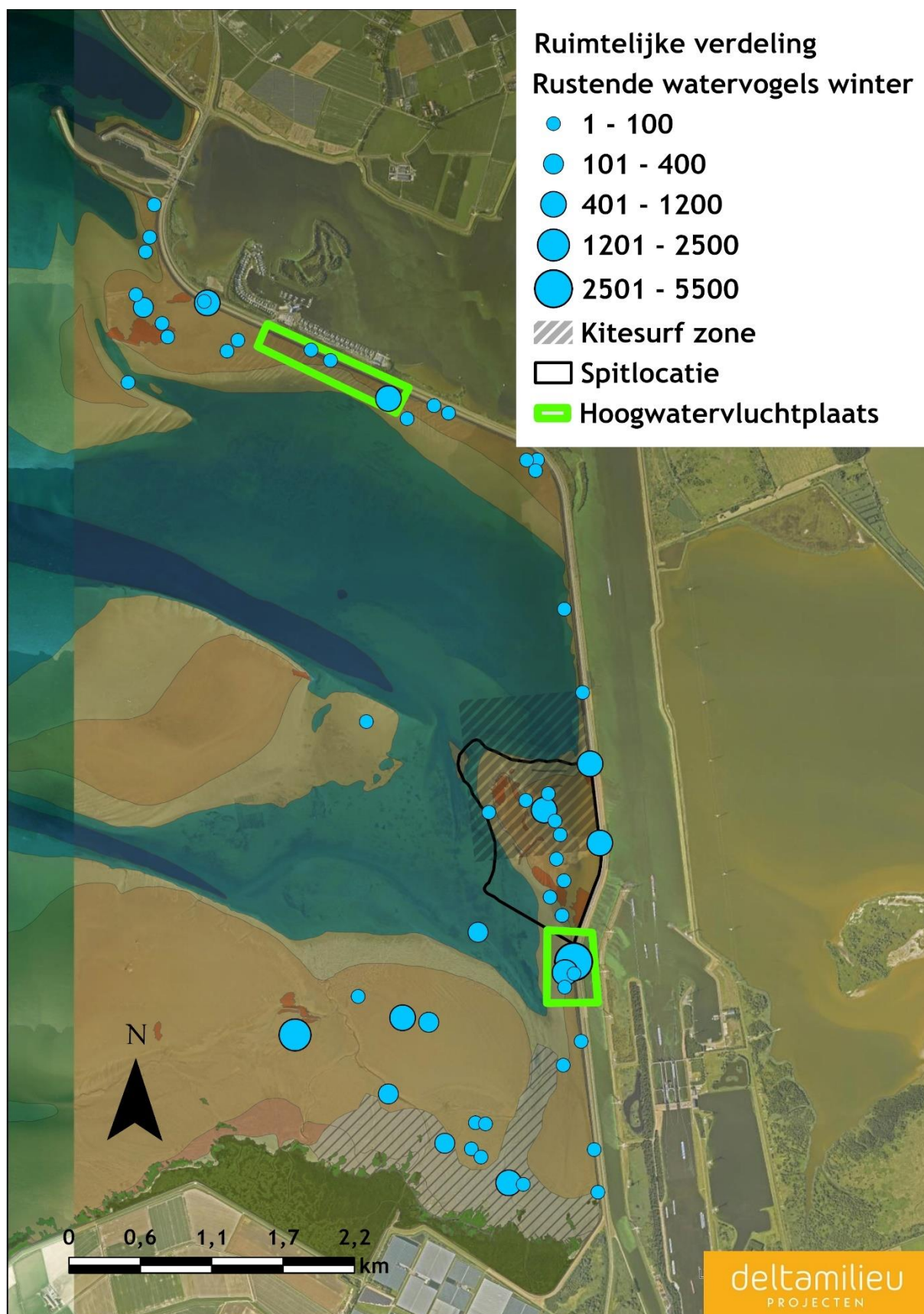
Wallès, B., van Donk, S., Hamer, A., Wijsman, J., Ysebaert, T., Rurangwa, E., de Vet, L., van der Werf, J., & Slager, A. (2021). Roggenplaatsuppletie (Oosterschelde): ontwikkelingen 2015-2019 (T0). (Wageningen Marine Research rapport; No. C017/21). Wageningen Marine Research. <https://doi.org/10.18174/543102>

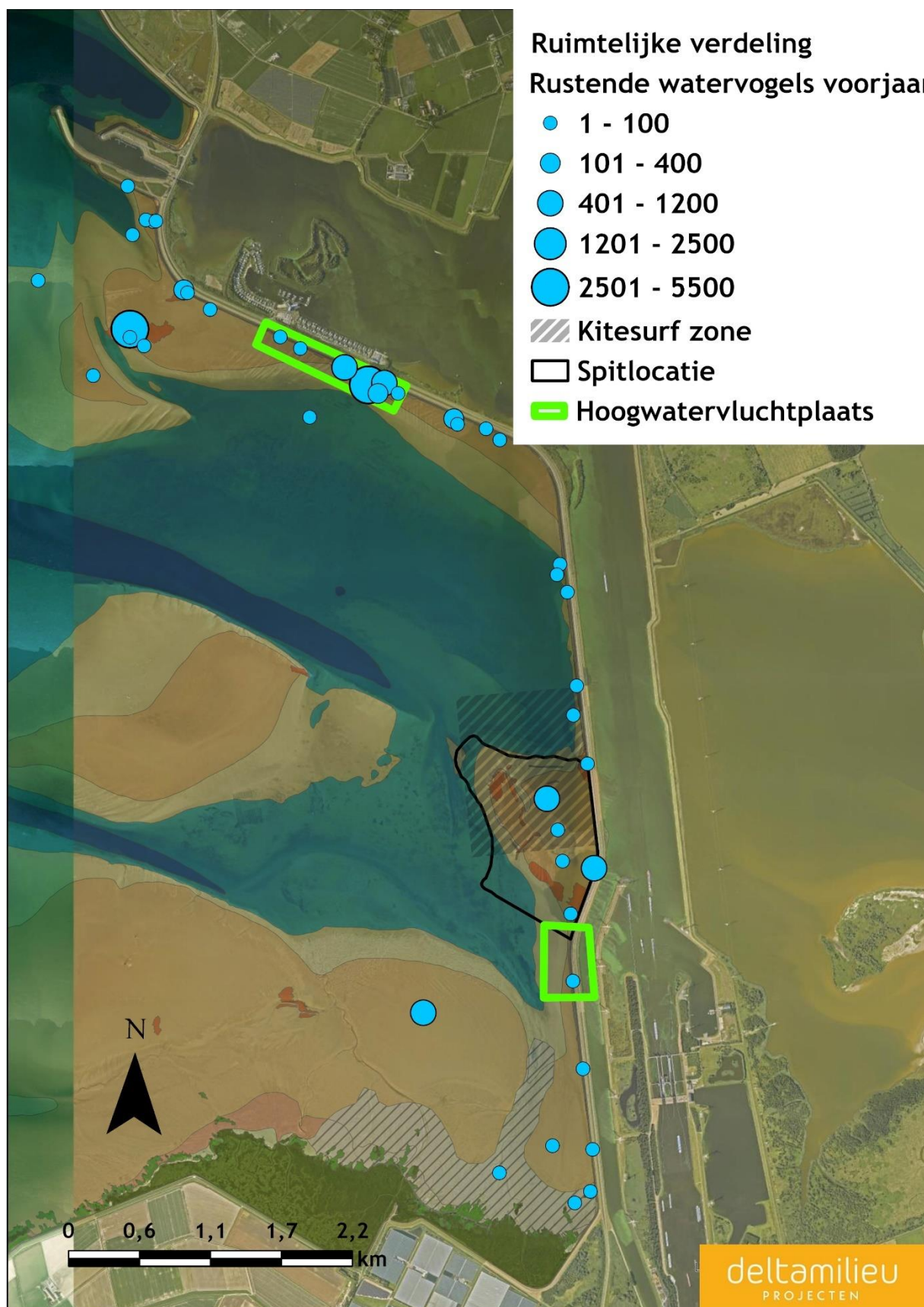
Zandvoort, M., van der Zee, E., & Vuik, V. (2019). De effecten van zeespiegelstijging en zandhonger op de Oosterschelde: eindrapport Studie EZZO.

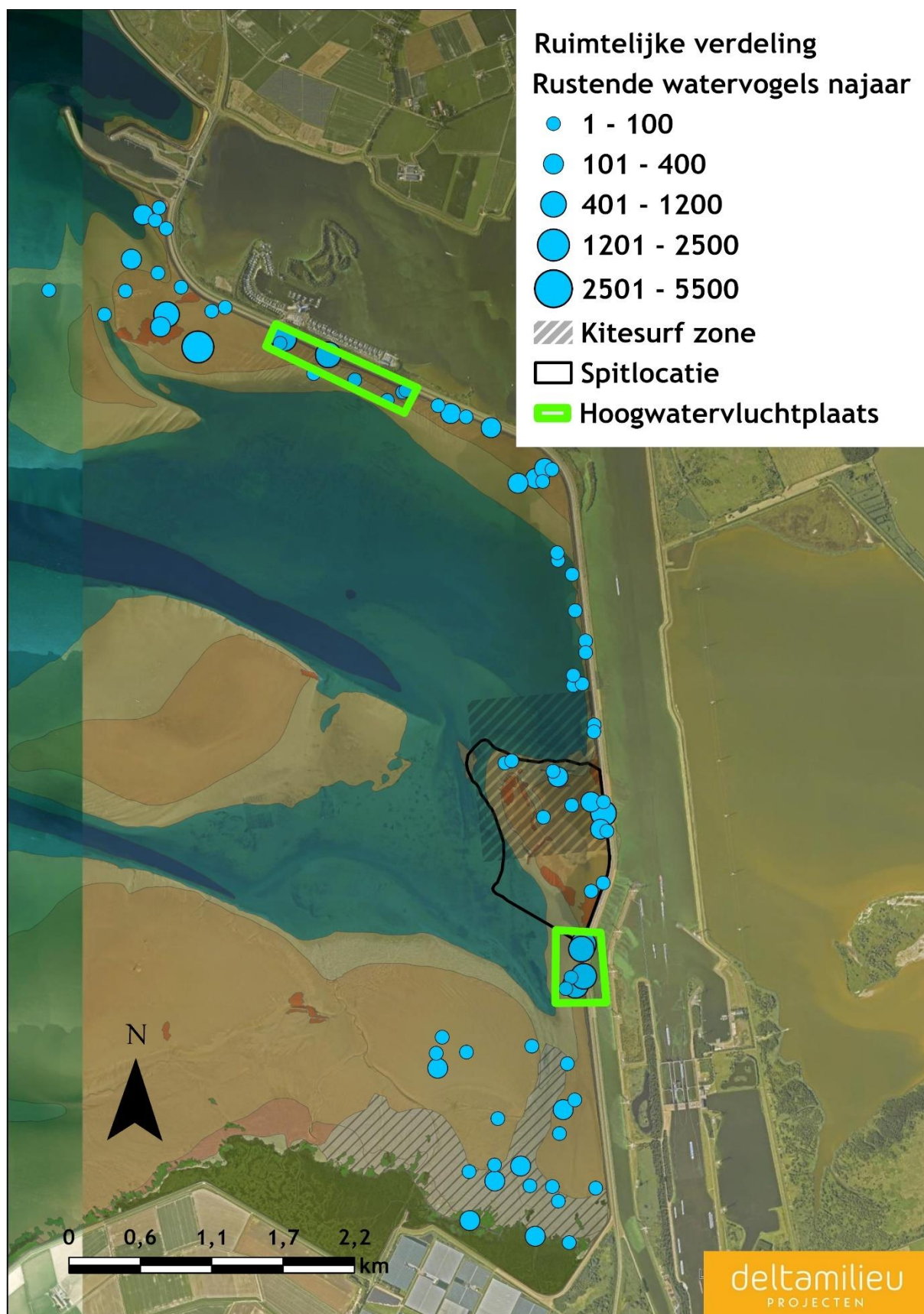
Zwarts, L., Blomert, A-M., Bos, D., Sikkema, M., 2011, Exploitation of intertidal flats in the Oosterschelde by estuarine birds 2011, A&W-rapport 1657. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

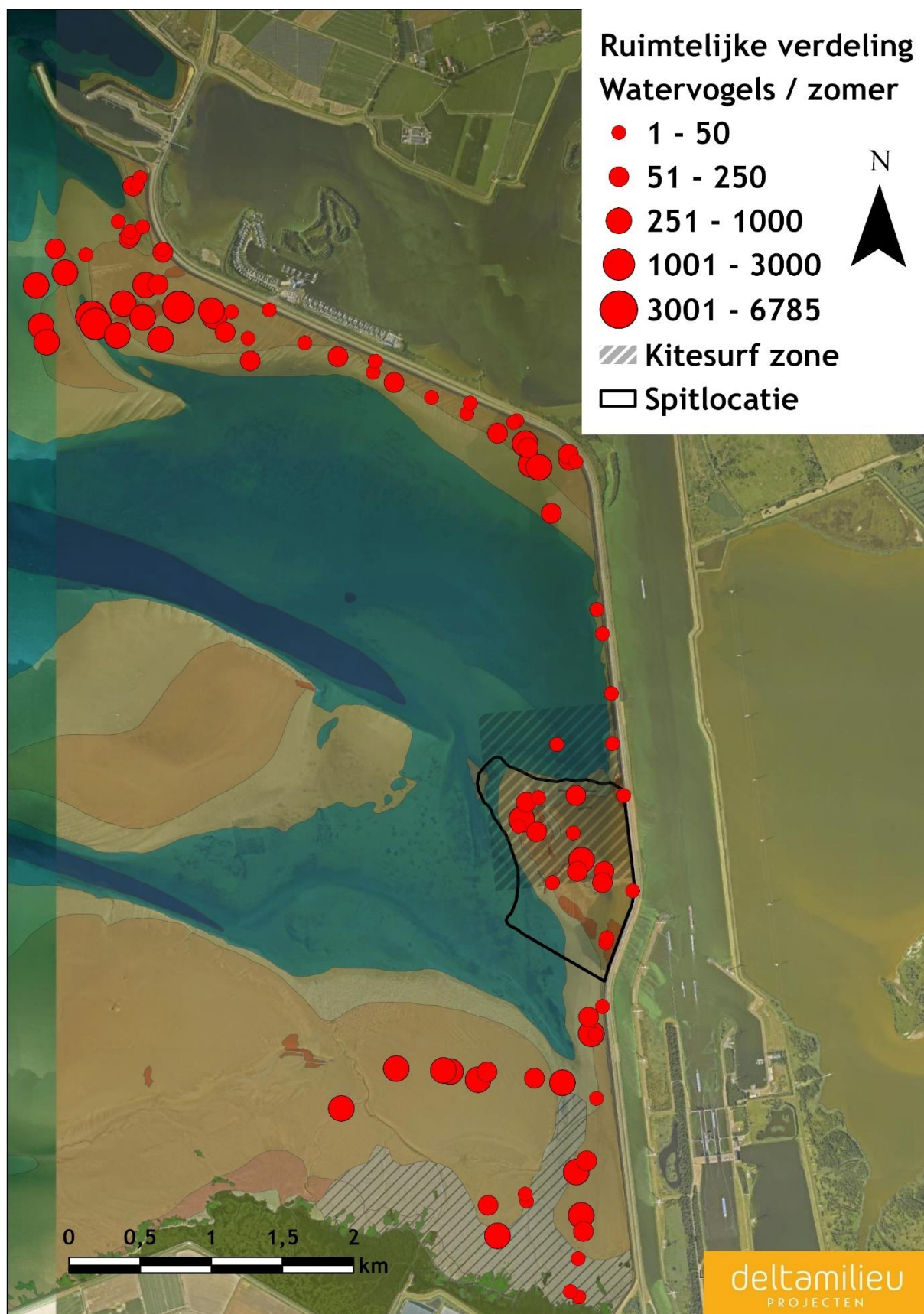
Bijlagen

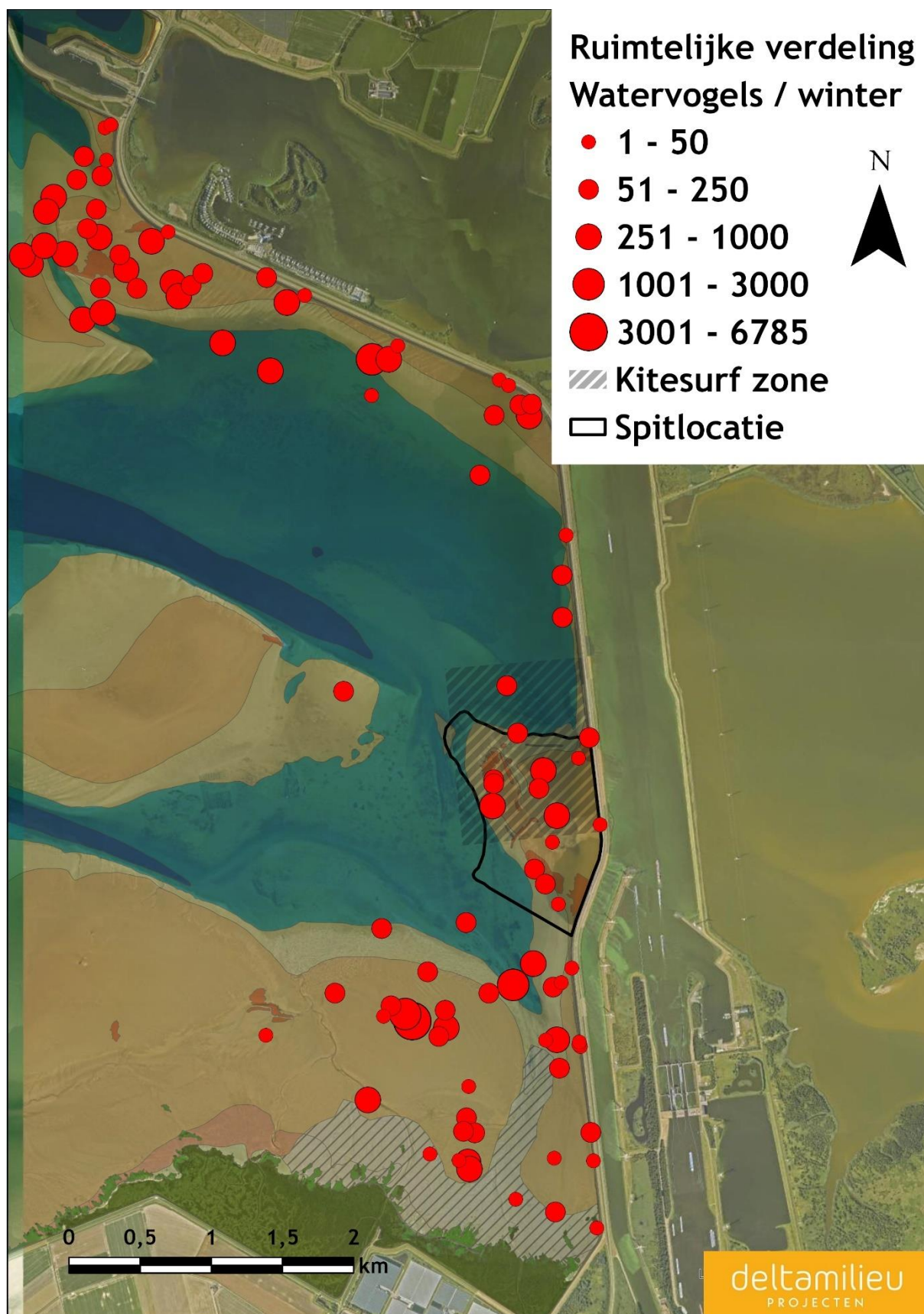


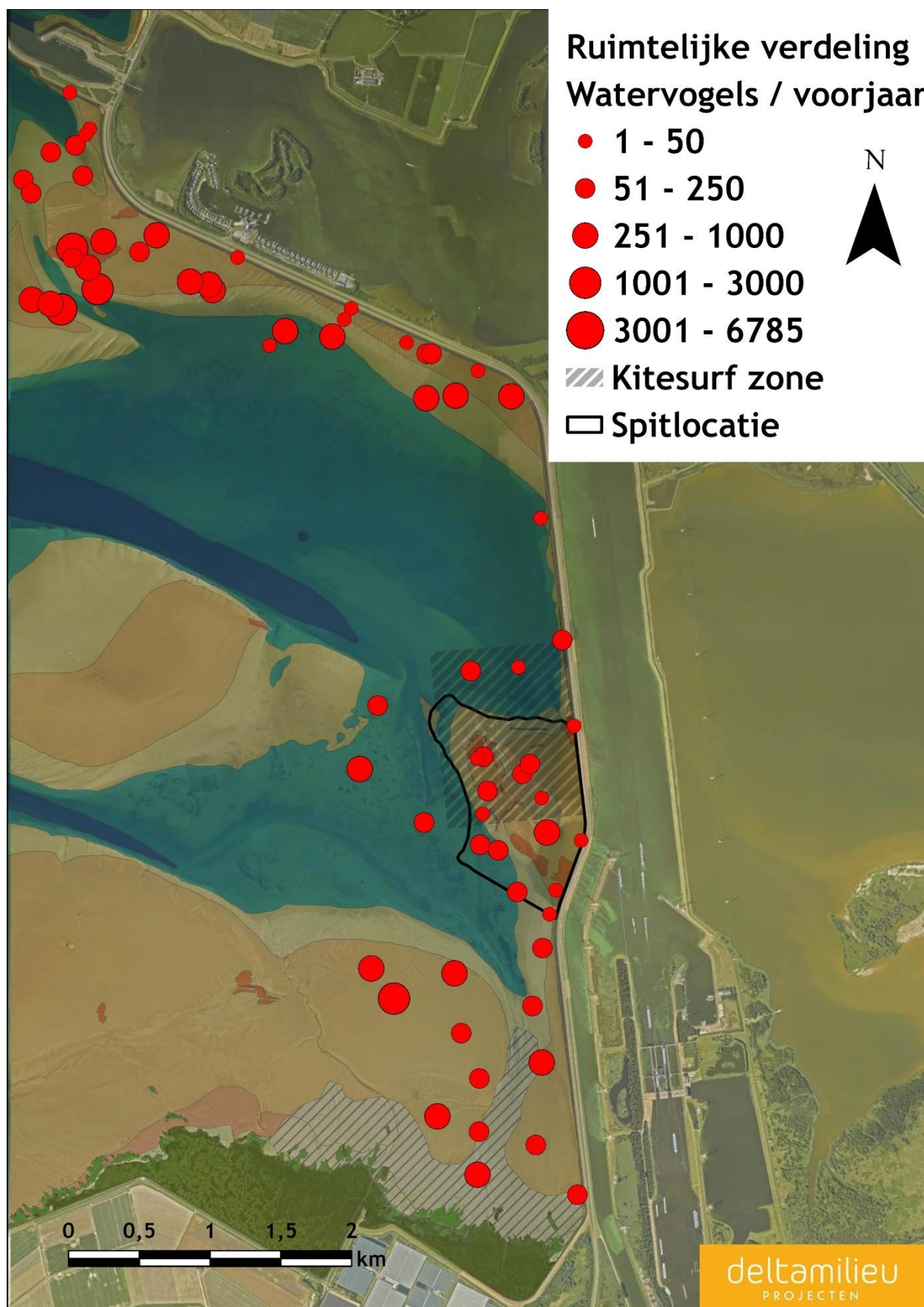


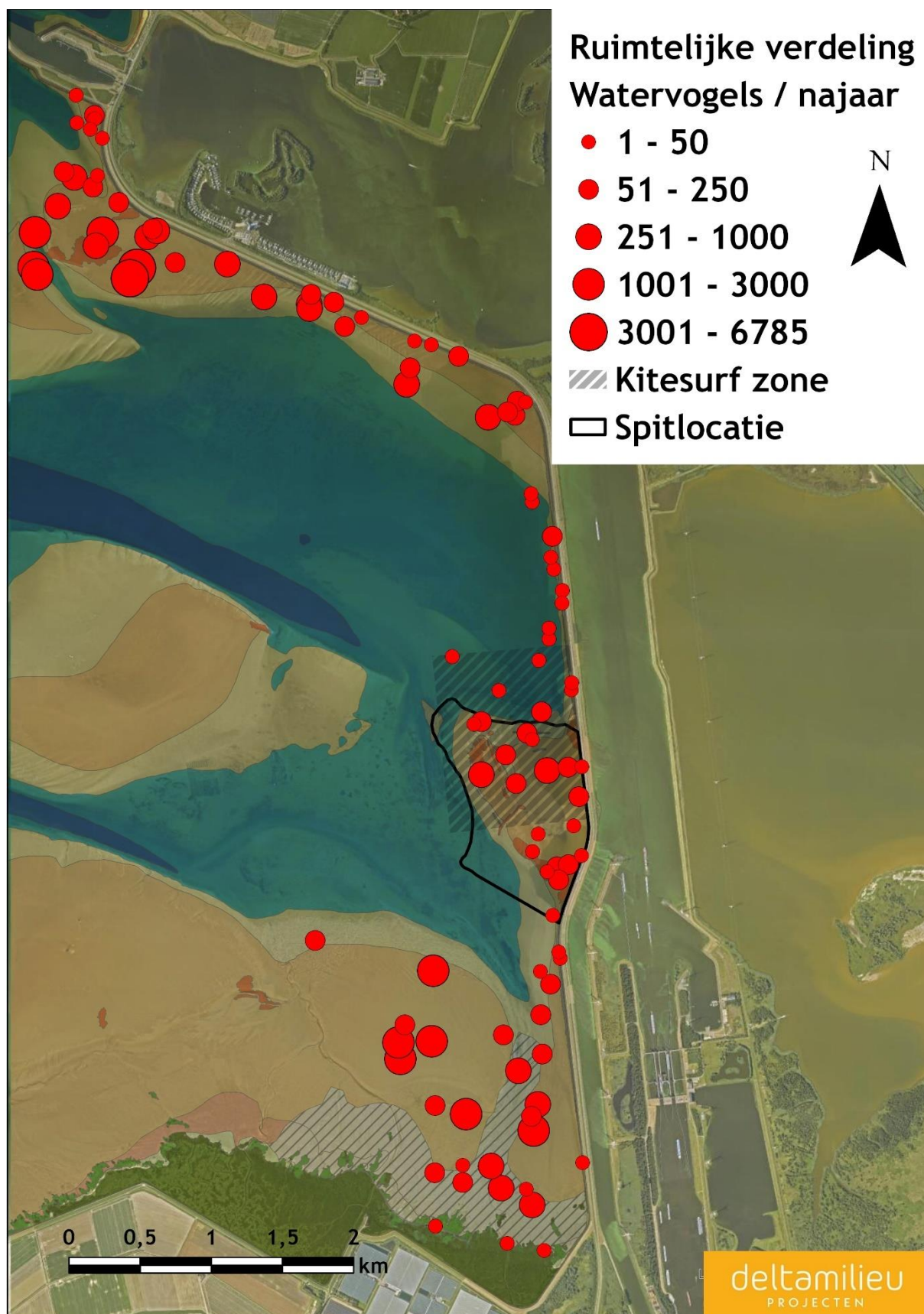










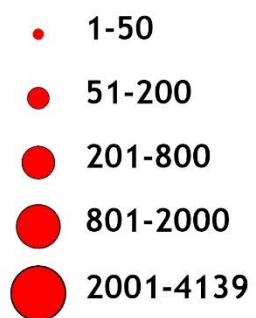


Verspreiding Zoute Steltlopers

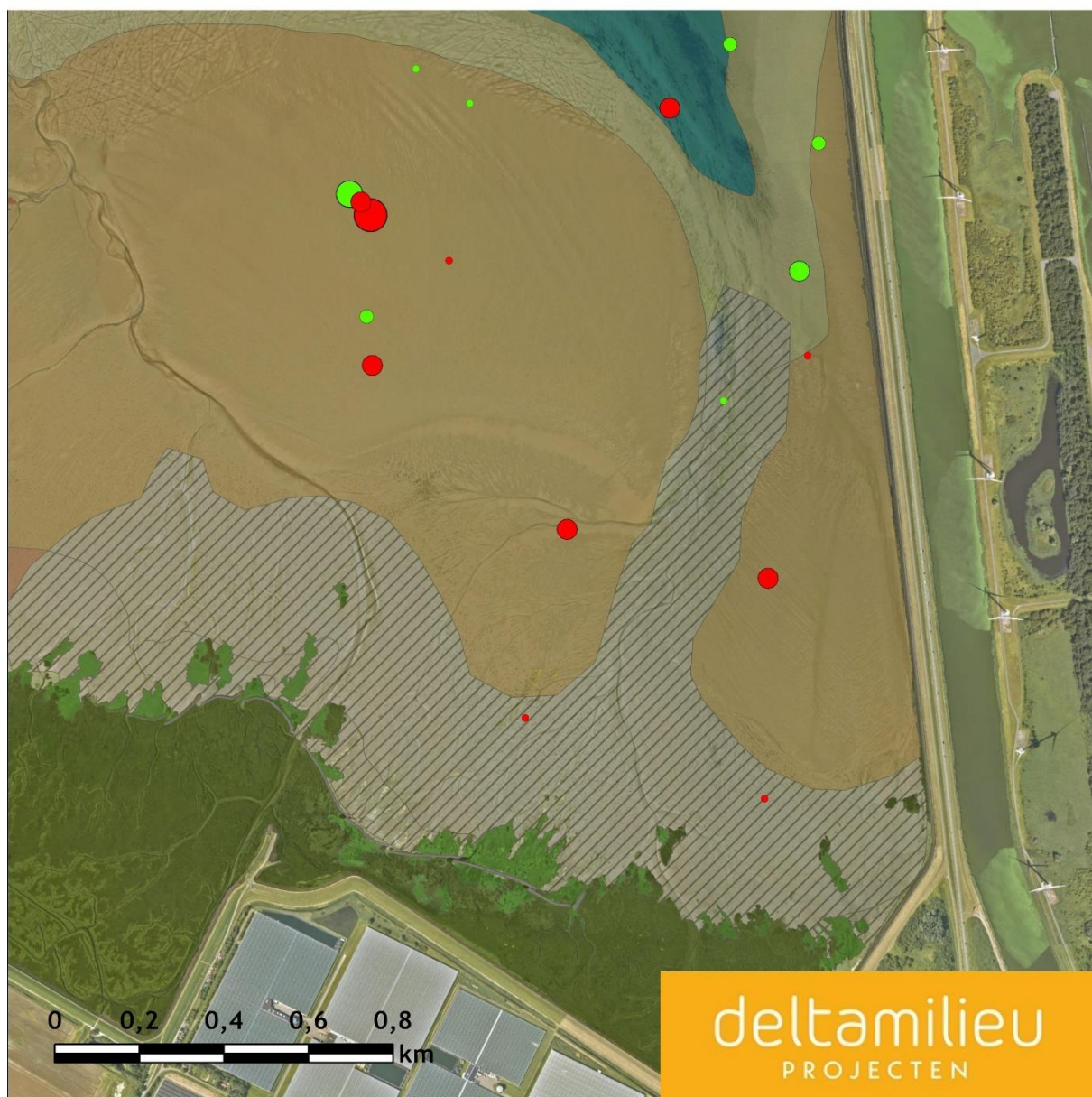
Ronde 1



Ronde 2

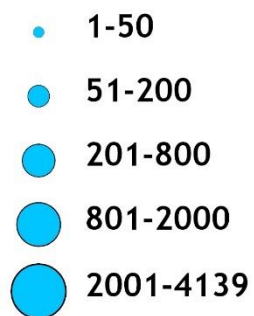


Ronde 3

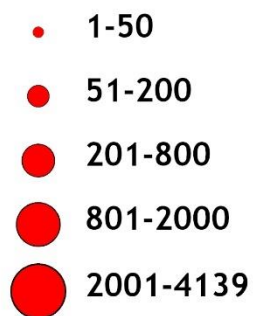


Verspreiding Zoute Steltlopers

Ronde 1



Ronde 2



Ronde 3

