



KOOLSTRA ADVIES

ECOLOGIE EN NATUURWETGEVING

# Ecologische beoordeling

## Marconi-kwelder Delfzijl



# INHOUD

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>3</b>
1.1	Aanleiding .....	3
1.2	Doel van dit onderzoek.....	3
1.3	Leeswijzer .....	4
<b>2</b>	<b>De nieuwe habitatkaart.....</b>	<b>5</b>
2.1	Inleiding.....	5
2.2	Huidige situatie en nieuwe habitatkaart.....	5
2.3	Veldbezoek.....	6
2.4	Aanwezige vegetatietypen en habitats .....	7
2.5	Conclusie .....	8
<b>3</b>	<b>Achtergronddepositie.....</b>	<b>9</b>
3.1	Inleiding.....	9
3.2	Ontwikkeling achtergronddepositie .....	9
3.3	Grote verschillen tussen hexagonen.....	10
3.4	Wel of niet overbelast? .....	13
3.5	Conclusie .....	13
<b>4</b>	<b>Ecologische beoordeling .....</b>	<b>15</b>
4.1	Inleiding.....	15
4.2	Kleine extra depositiebijdrage in perspectief.....	15
4.3	H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal).....	18
4.4	H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks) .....	20
4.5	Conclusie .....	22
<b>5</b>	<b>Conclusie.....</b>	<b>23</b>
5.1	Inleiding.....	23
5.2	De vegetatie en vertaling naar habitattypen .....	23
5.3	De berekende achtergronddepositie .....	23
5.4	Ecologische beoordeling .....	24
	<b>Literatuur.....</b>	<b>25</b>
	<b>Bijlage 1 Ontwikkeling Marconi-kwelder.....</b>	<b>26</b>
	<b>Colofon.....</b>	<b>31</b>

# 1 INLEIDING

## 1.1 Aanleiding

De afgelopen jaren is in de Eems bij Delfzijl het project 'Marconi Buitendijks' uitgevoerd. Daarbij is onder meer een pionierkwelder van 16 hectare, een hoge kwelder van 13 hectare en een broedvogeleiland aangelegd (in dit rapport aangeduid als de 'Marconi-kwelder'). Doel van het project is om de natuur te verbeteren door uitbreiding van leefgebieden voor dieren en planten, zoals schorren en zilte graslanden. Daarnaast is het gebied waar slib kan bezinken groter geworden, waarmee de waterkwaliteit van de Eems kan worden verbeterd. Onderstaande afbeelding toont een 'artist impression' van het plan.



Afbeelding 1 Artist impression van de te ontwikkelen kwelder. (1) lage kwelder; (2) hoge kwelder; (3) broedvogeleiland. Bron: <https://eemsdollard2050.nl/wp-content/uploads/2017/11/projecten-Marconi-buitendijks-afb.pdf>

De kwelderontwikkeling is inmiddels goed op gang gekomen en vanaf versie 2024 ook opgenomen in de habitatkaart van AERIUS. Omdat op een klein deel van de kwelder de in AERIUS 2024 (en nu ook AERIUS 2025) berekende achtergronddepositie (ADW) hoger is dan de kritische depositiewaarde (KDW) van de habitats op de kwelder, is sprake van een overbelaste situatie op een klein deel van de kwelder. Dit heeft tot gevolg dat voor veel plannen en projecten in de ruime omgeving van de Marconi-kwelder een stikstofdepositietoename op overbelast habitat wordt berekend. Dit maakt vervolgens nader onderzoek noodzakelijk naar de effecten van deze depositietoename op de op de kwelder aanwezige overbelaste habitats.

Dit rapport is een actualisatie van de eerdere versie van het rapport op basis van AERIUS versie 2025.

## 1.2 Doel van dit onderzoek

In dit onderzoek is een aantal aspecten nader in beeld gebracht om te komen tot een voorstel voor de manier waarop een extra depositiebijdrage op deze nieuwe overbelaste hexagonen kan worden beoordeeld. Daarbij zijn de volgende aspecten nader onderzocht:

1. De rapportage van de vegetatiekartering die de onderlegger is voor de nieuwe habitatkaart is nog niet beschikbaar. Komen de habitats die nu in de habitatkaart van AERIUS 2025 zijn opgenomen, en dan met name in het gebied dat nu overbelast is, daadwerkelijk voor?

2. De berekende ADW laat op korte onderlinge afstand grote verschillen tot meer dan 600 mol N/ha/jr. Is dit te verklaren en is de ADW-berekening voldoende betrouwbaar om op basis daarvan te kunnen concluderen dat de kwelder inderdaad deels overbelast is?
3. Als inderdaad sprake is van een overbelaste situatie en het habitat daadwerkelijk voorkomt, kan een extra depositiebijdrage op het overbelaste deel van de kwelder significante gevolgen hebben voor het Natura 2000-gebied Waddenzee?

## 1.3 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op de ontwikkeling van de kwelder sinds de uitvoering van het project Marconi Buitendijks en de op de kwelder aanwezige vegetatie. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de eerste vraag, of het habitat voorkomt zoals het gekarteerd is. Vervolgens is in hoofdstuk 3 ingegaan op de berekende achtergronddepositie en de grote verschillen in berekende depositie tussen aan elkaar grenzende hexagonen. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op vraag 2, of al dan niet uitgesloten kan worden dat de kwelder deels overbelast is. In het vierde hoofdstuk is vraag 3 beantwoord, of een extra depositiebijdrage op het overbelaste deel van de kwelder significante gevolgen kan hebben voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. Tot slot is in hoofdstuk 5 de conclusie van dit onderzoek beschreven.

## 2 DE NIEUWE HABITATKAART

### 2.1 Inleiding

Voor ieder stikstofgevoelig Natura 2000-gebied is in het stikstofinstrumentarium AERIUS een habitatkaart opgenomen. In deze kaarten is de ligging van de stikstofgevoelige habitattypen en het stikstofgevoelig leefgebied van soorten waarvoor in het gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt opgenomen. Tot en met AERIUS 2022 waren dat voor alle gebieden T0-kaarten: kaarten die de situatie laten zien zoals die was toen de Natura 2000-bescherming voor dat gebied ging gelden. De habitatkaarten worden periodiek herzien, ongeveer eens in de 12 jaar. De eerste herziening wordt de T1-kaart genoemd, de tweede herziening T2, enzovoort. In AERIUS 2023 was voor het eerst voor 2 gebieden een T1-kaart opgenomen en in AERIUS 2024 voor meer gebieden, waar onder het Natura 2000-gebied Waddenzee. Deze T1-kaart is ook opgenomen in AERIUS 2025. In de T1 kaart is de huidige ligging van de habitats weergegeven en de T1 kaart verschilt daarom van de T0-kaart. Op sommige plekken is habitat verdwenen of in een ander habitat veranderd en op andere plekken is nieuw habitat bijgenomen, soms als gevolg van natuurlijke processen, maar soms ook als gevolg van een natuurontwikkelingsproject. In de situatie van de Marconi-kwelder is nieuw habitat ontstaan als gevolg van de uitvoering van een project waarvan natuurontwikkeling een van de doelen was.

### 2.2 Huidige situatie en nieuwe habitatkaart

Na de inrichtingswerkzaamheden (die vanaf 2017 zijn uitgevoerd) is de kwelder geleidelijk tot ontwikkeling gekomen. Onderstaande afbeelding (luchtfoto 2023) laat de huidige situatie zien. Net als afbeelding 1 is dit een vogelvlucht beeld gezien vanaf het noorden. In Bijlage 1 is een serie luchtfoto's van de periode 2016-2025 opgenomen die de ontwikkeling van de kwelder goed laten zien.



Afbeelding 2 De 'Marconi-kwelder' in 2025. Bron: Google Earth Pro.

Door Rijkswaterstaat is in het voorjaar van 2024 een nieuwe habitatkaart aangeleverd voor het Natura 2000-gebied Waddenzee en daarin zijn op de kwelder Natura 2000-habitats ingetekend (H1310A –

Zilte pionierbegroeiingen -zeekraal en H1330A Schorren en zilte graslanden – buitendijks). De ligging van de gekarteerde habitats is in onderstaande afbeelding weergegeven.



*Afbeelding 3 Habitatkaart AERIUS 2024 (T1-kaart Natura 2000-gebied Waddenzee). Delen buiten de grens van het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn grijs gemaakt.*

Habitatkaarten worden gemaakt op basis van een vegetatiekartering. Alle vegetatietypen die voldoen aan de definitie van een bepaald habitattypen worden als zodanig in de habitatkaart opgenomen. De vegetatiekartering van onder meer de Marconi-kwelder waarop dit deel van de T1-kaart van de Waddenzee is gebaseerd, is gepubliceerd door Rijkswaterstaat (2025).

## 2.3 Veldbezoek

Omdat het onderbouwend rapport van de vegetatiekartering nog niet beschikbaar is, is niet nog niet mogelijk om aan de hand van dat rapport vast te stellen of de vertaling van vegetatie naar Natura 2000-habitats op de juiste manier is uitgevoerd. Om die reden is op 4 oktober 2024 door een aantal medewerkers van de provincie Groningen (waaronder een tweetal ecologen) en op donderdag 17 oktober 2024 door Beno Koolstra, eveneens ecooloog, een bezoek gebracht aan de kwelder. Daarbij is nagegaan of op de kwelder, en dan met name het in AERIUS als overbelast aangegeven deel, vegetatietypen aanwezig zijn die voldoen aan de definitie van de habitattypen zoals die in de T1-kaart zijn opgenomen.

Tijdens beide bezoeken is vastgesteld dat op het hoge deel van de kwelder, direct onder de dijk, een soortenarme vegetatie aanwezig is die wordt gedomineerd door zeekweek. Dit deel van de kwelder overstroomt alleen bij zeer hoog water en blijft dus tijdens de meeste hoogwaters droog. Op iets grotere afstand van de dijk ligt de middenkwelder, dit deel overstroomt tijdens de meeste hoogwaters en de vegetatie van de middenkwelder bestaat hoofdzakelijk uit een vegetatie van zilte en heen met hier en daar delen met zeealsem. De laagste delen van de kwelder, die met ieder

hoogwater (langdurig) overstromen hebben een vegetatie die wordt gedomineerd door zeekraal. Onderstaande afbeeldingen geven een beeld van de vegetatie op de kwelder.



Afbeelding 4 Marconi-kwelder. Links: op de voorgrond een soortenarme zeekweek-ruigte en op de achtergrond midden-kweldervegetatie gedomineerd door zulte. Rechts: op de voorgrond soortenarme zeekweek-ruigte en op de achtergrond middenkwelder gedomineerd door zulte en lage kwelder met zeekraal.



Afbeelding 5 Details van de vegetatie op de Marconi-kwelder. Links: hoge kwelder met zeekweek, Jakobskruid en ridderzuring. Rechts; middenkwelder met zulte, heen en zeealsem.

## 2.4 Aanwezige vegetatietypen en habitats

Voor alle Natura 2000-habitattypen is een uitgebreide beschrijving gemaakt, het profieldocument<sup>1</sup>. In het profieldocument is onder meer beschreven welke vegetatietypen (al dan niet onder bepaalde voorwaarden) tot een Natura 2000-habitatype gerekend worden.

De vegetatie op de hoge kwelder is overwegend soortenarme zeekweekruigte. De vegetatie zoals die op de kwelder aanwezig is, voldoet aan de definitie van de strandkweek-associatie<sup>2</sup> (26Ac6, *Atriplici-Elytrigietum pungentis*). De delen met zeealsem voldoen aan de definitie van de zeealsem-associatie (A26Ac5, *Arteminetum maritimae*). Beide vegetatietypen horen volgens het profieldocument bij habitatype H1330A buitendijkse schorren en zilte graslanden en onder meer zeealsem en zulte staan in het profieldocument genoemd als typische soorten voor dit habitatype.

De vegetatie op de middenkwelder wordt overwegend gedomineerd door zulte (ook wel zeeaster genoemd) en heen. Deze vegetatie voldoet aan de definitie van de rompgemeenschap met heen van

<sup>1</sup> Te vinden op <https://www.natura2000.nl/beschermde-natuur/habitattypen>. Voor ieder habitatype is een afzonderlijk profieldocument opgesteld.

<sup>2</sup> Strandkweek is een synonieme naam voor zeekweek (*Elymus athericus*)

de zeeasterklasse (26RG1, RG *Scirpus maritimus-Asteretea tripolii*). Ook dit vegetatietype hoort volgens het profieldocument bij het habitatype H1330A buitendijkse schorren en zilte graslanden.

De vegetatie op de lage kwelder bestaat hoofdzakelijk uit kortarig zeekraal en voldoet daarmee aan de definitie van de Associatie van kortarige zeekraal (25Aa2, *Salicornietum brachystachyae*). Deze vegetatie is op de foto van Afbeelding 4 (rechts) te herkennen aan de typische bruine kleur die deze vegetatie in de herfst krijgt. Volgens het profieldocument hoort dit vegetatietype bij het habitatype H1310A zilte pionierbegroeiingen met zeekraal.

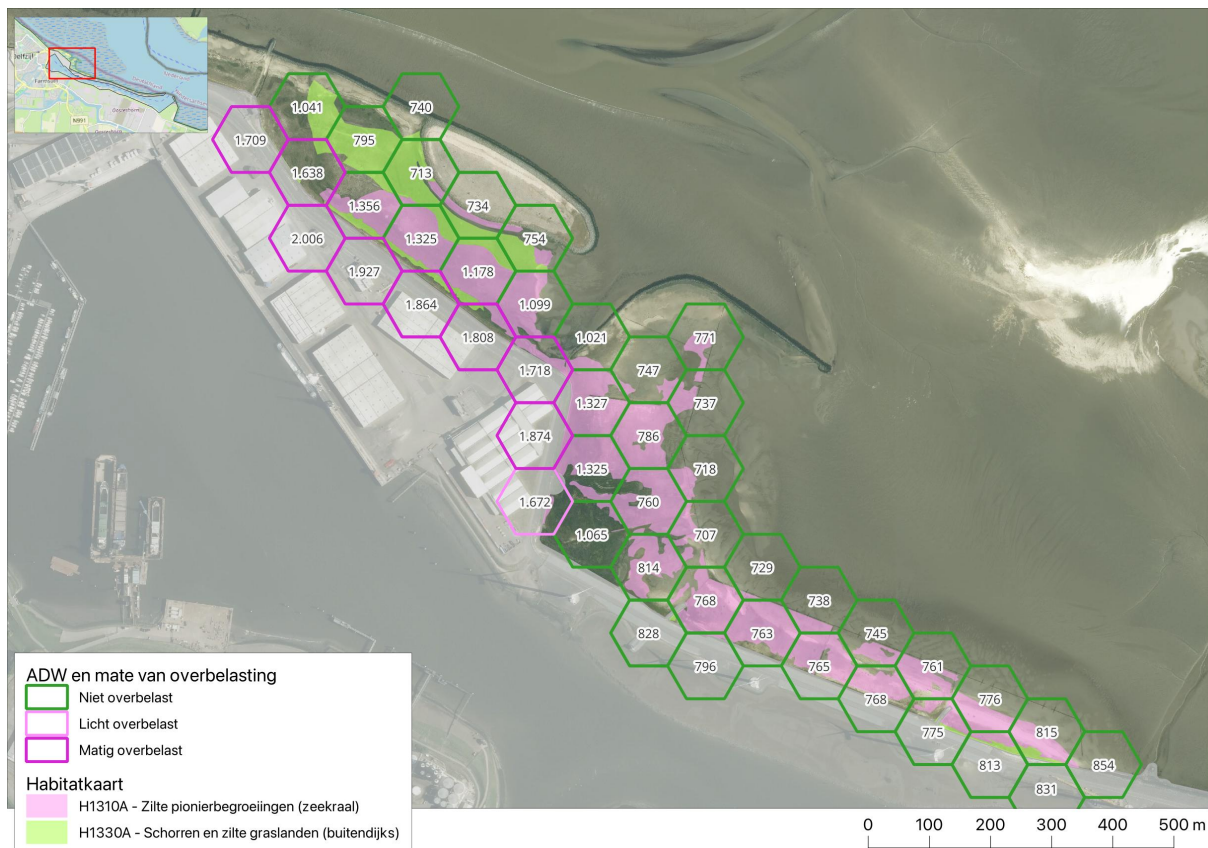
## 2.5 Conclusie

De vegetatie op de kwelder is nog volop in ontwikkeling en bestaat nu uit vegetatietypen (plantengemeenschappen) die soortenarm zijn, maar desondanks behoren tot de habitatypen H1310A zilte pionierbegroeiingen met zeekraal en H1330A buitendijkse schorren en zilte graslanden. Hoewel soortenarm, indiceren deze vegetatietypen volgens de profieldocumenten een kweldervegetatie van goede kwaliteit.

## 3 ACHTERGRONDDEPOSITIE

### 3.1 Inleiding

Na de release van AERIUS 2024 op 1 oktober 2024, waarin de nieuwe habitatkaart is opgenomen, bleek dat een klein deel van deze nieuw gekarteerde habitats overbelast is. Dit is in AERIUS 2025 ook het geval. Onderstaande afbeelding laat de ligging van de habitats en de overbelaste hexagonen zien.



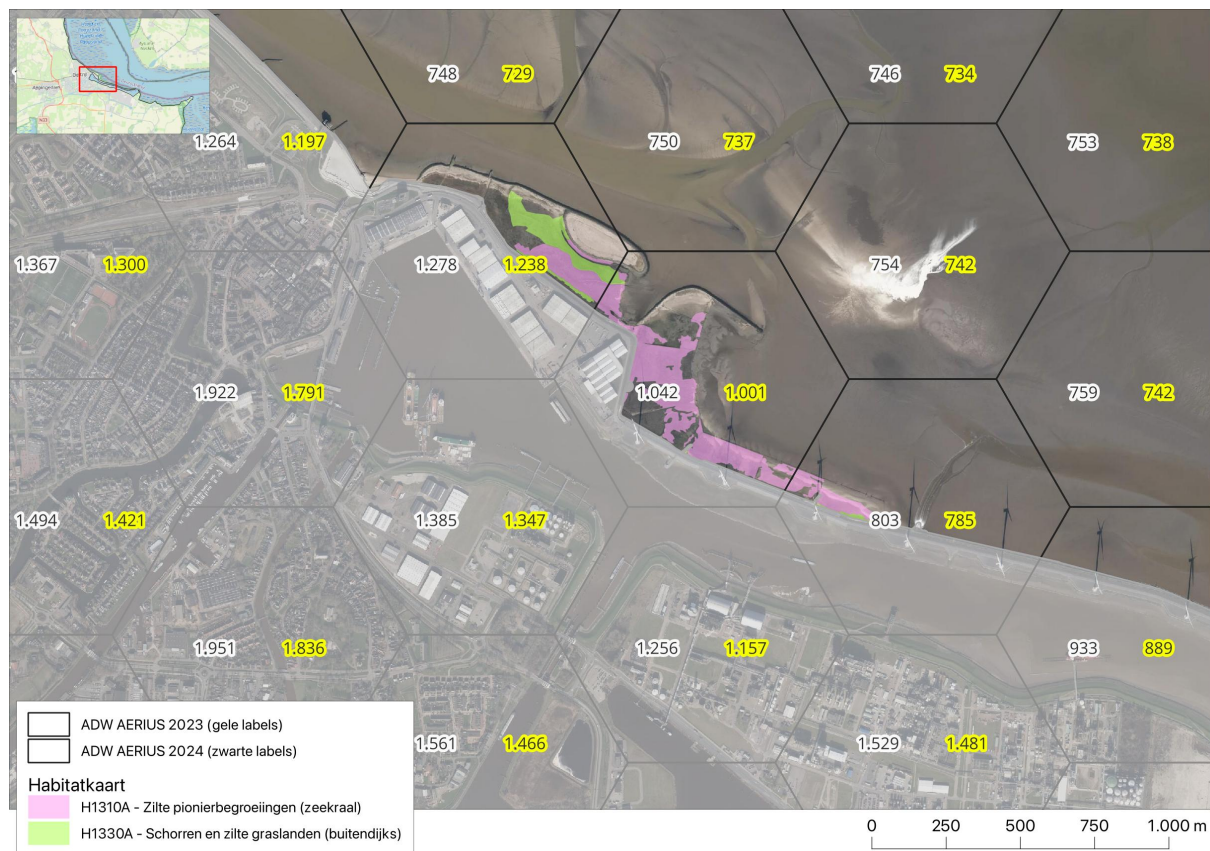
*Afbeelding 6 Habitats, achtergronddepositie (mol N/ha/jr) en mate van overbelasting op de Marconi-kwelder. De KDW van H1310A is 1.643 mol N/ha/jr en de KDW van H1330A is 1.429 mol N/ha/jr. Delen buiten de grens van het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn grijs gemaakt.*

In Afbeelding 6 is te zien dat de overbelasting vooral optreedt binnen hexagonen die voor slechts een klein deel met de kwelder overlappen. In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op de ontwikkeling van de achtergronddepositie, de grote verschillen in berekende ADW tussen aan elkaar grenzende hexagonen in de berekening van 2025 en tot slot of de grote verschillen tussen de aan elkaar grenzende hexagonen iets zeggen over de feitelijke overbelasting van het habitat dat binnen deze hexagonen ligt.

### 3.2 Ontwikkeling achtergronddepositie

Bij iedere release van AERIUS wordt de achtergronddepositie (ADW) op twee schaalniveaus berekend: op het niveau van de 'Level-4 hexagonen' (vlakken van 64 hectare) en -alleen waar stikstofgevoelig habitat aanwezig is- ook op het niveau van de 'Level-1 hexagonen'. Level 1-hexagonen zijn de hexagonen waarop in AERIUS Calculator de depositie wordt berekend.

Omdat in de habitatkaart van AERIUS 2023 nog geen habitat op de Marconi-kwelder was opgenomen, is hiervoor in AERIUS 2023 ook geen depositieberekening op het schaalniveau level 1 beschikbaar. Daarom is een vergelijking gemaakt tussen de ADW in AERIUS 2023 en 2024 op het niveau level 4. In onderstaande afbeelding is de ADW van 2023 en 2024 weergegeven.



Afbeelding 7 Achtergronddepositie (ADW) zoals berekend voor AERIUS 2023 en AERIUS 2024. Delen buiten de grens van het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn grijs gemaakt.

De vergelijking die in Afbeelding 7 is gemaakt, laat zien dat de ADW voor 2024 iets (10 tot 40 mol N/ha) hoger is berekend dan in 2023. De verschillen zijn zo klein dat deze alleen in een toevallige situatie (ADW heel dicht bij de KDW) het verschil zouden kunnen maken tussen wel of niet overbelast.

Voorgaande geldt ook voor de verschillen in berekende ADW tussen AERIUS 2024 en 2025. Ook tussen deze twee modelversies komende de berekende waarden met gemiddeld ongeveer 50 mol N/ha verschil vergelijkbaar.

### 3.3 Grote verschillen tussen hexagonalen

Zoals eerder aangegeven zijn de verschillen in berekende ADW tussen aan elkaar grenzende hexagonalen erg groot, vooral tussen hexagonalen die deels met het havengebied buiten de kwelder overlappen en hexagonalen die (vrijwel) geheel op de kwelder liggen. Dit is goed te zien in Afbeelding 6.

#### Terreinruwheid

De terreinruwheid en het landgebruik bepalen de snelheid waarmee stoffen neerslaan, oftewel de droge depositiesnelheid. De terreinruwheid beïnvloedt de grootte van de wervels in de luchtlaag boven het aardoppervlak. Een hogere ruwheid leidt tot meer grotere wervels die ervoor zorgen dat stoffen sneller het aardoppervlak bereiken. Niet alleen de terreinruwheid ter plekke van het rekenpunt

zelf is bij de modelberekening relevant, maar ook het verloop in terreinruwheid op het traject tussen de emissie en het rekenpunt. De biologische en fysieke kenmerken van het oppervlak ('landgebruik') bepalen hoe makkelijk de stoffen worden opgenomen of geabsorbeerd. (Bron: handboek werken met AERIUS Calculator, paragraaf 6.4.)

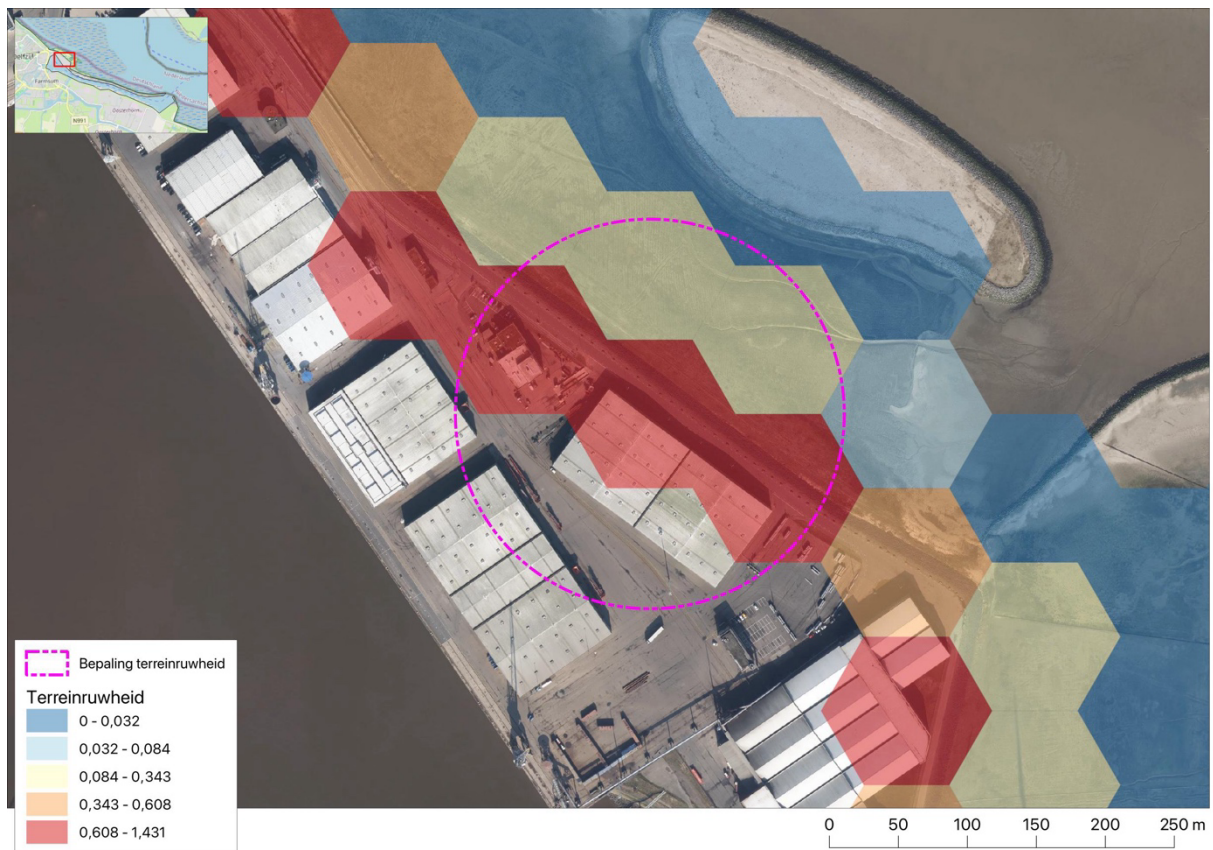
De grote verschillen in depositie kunnen worden verklaard door de terreinruwheid waarmee wordt gerekend (zie onderstaande afbeelding). De jaarlijkse depositie bestaat uit natte depositie en droge depositie. De natte depositie is het deel van de depositie die met neerslag op de bodem komt. De droge depositie is de stikstof die in droge vorm aan de grond komt en de hoogte van de droge depositie wordt in sterke mate bepaald door de terreinruwheid. De droge depositie heeft een aanzienlijk aandeel in de totale depositie, en dit aandeel is het grootst in terrein met een hoge ruwheid.



Afbeelding 8 Achtergronddepositie (ADW) en terreinruwheid. Delen buiten de grens van het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn grijs gemaakt.

De vraag is of de terreinruwheid waarmee in AERIUS wordt gerekend, recht doet aan de feitelijke terreinruwheid op de locatie waar het habitat binnen het hexagoon ligt. Dit speelt met name voor hexagonen waarbinnen totaal verschillende landschapstypen liggen zoals in deze situatie: dichtbebouwd havengebied en open kwelder. De terreinruwheid is op de kwelder een aantal maal lager dan die in het bebouwde gebied.

De terreinruwheid waarmee in een hexagoon wordt gerekend, wordt bepaald op basis van de gemiddelde terreinruwheid in een cirkelvormig vlak van 6,25 hectare rondom het middelpunt van dat hexagoon. Dat is dus een cirkel met een straal van ongeveer 141 meter. In onderstaande afbeelding is voor 1 van de hexagonen die deels op de kwelder liggen weergegeven op basis van welk gebied de ruwheid voor dat hexagoon wordt berekend.



*Afbeelding 9 Vlak van 6,25 hectare waarbinnen de terreinruwheid wordt gebruikt om de gemiddelde ruwheid te berekenen waarmee voor het hexagoon in het middelpunt van de cirkel wordt gerekend.*

De terreinruwheid waarmee wordt gerekend wordt dus niet bepaald door de ‘toevallige’ ruwheid van het middelpunt van het betreffende hexagoon, maar op basis van de gemiddelde ruwheid in een vrij groot gebied rondom het betreffende hexagoon. Daarmee wordt ook recht gedaan aan de invloed die de omgeving kan hebben op de depositie op een specifieke locatie. In de overgangszone van de bebouwde delen van de haven naar de kwelder is sprake van een grotere turbulentie, wat een hogere (droge) depositie tot gevolg heeft. Met het middelen van de ruwheid over een grotere oppervlakte dan het hexagoon waarvoor wordt gerekend worden extreme verschillen in terreinruwheid tussen naast elkaar liggende hexagonalen voorkomen, maar kunnen de verschillen nog steeds groot zijn, zoals deze casus laat zien. Als gevolg hiervan ontstaan ook grote verschillen tussen de berekende ADW in naast elkaar liggende hexagonalen.

Dit is inherent aan de keuze die gemaakt is om te rekenen op hexagonalen met een oppervlakte van 1 hectare. Als gerekend wordt op een grotere oppervlakte, en het gebied dat wordt gebruikt om de gemiddelde ruwheid te bepalen evenredig groter wordt, middelen de verschillen zich uit. Als juist op een kleiner schaalniveau wordt gerekend, wordt de ruwheid, en dus de depositie minder beïnvloed door verschillen in landschap in de omgeving. Daarmee zullen de verschillen in ruwheid en berekende depositie tussen naast elkaar liggende cellen ook kleiner worden.

Dat wil echter niet zeggen dat dan altijd met een lagere terreinruwheid gerekend wordt dan nu het geval is, en dat daarmee ook de berekende depositie lager zal zijn. Het is volledig afhankelijk van de gekozen oppervlakte (grootte van de hexagonalen) en de ligging van het raster of de depositie dan hoger of lager wordt berekend dan nu het geval is. In deze specifieke situatie zal met een grotere oppervlakte waarschijnlijk een lagere maximale depositie worden berekend, maar zal op de verder

van de dijk gelegen delen van de kwelder de depositie juist weer hoger worden berekend (vergelijk Afbeelding 7 en Afbeelding 8).

### 3.4 Wel of niet overbelast?

De vraag blijft echter hoe om te gaan met de grote verschillen in terreinruwheid en de daarmee berekende ADW op de Marconi-kwelder. Door de ligging van het hexagonenraster, waarvan de ruwheid voor het ene hexagoon voor een groter deel wordt bepaald door de bebouwing van de haven dan het andere, ontstaan grote verschillen. Om daar gevoel bij te krijgen is in een interpolatie berekend met een zeer fijn grid (resolutie 10 meter). De interpolatie is uitgevoerd met behulp van IDW (inverse distance weighting) op de per hexagoon berekende ADW. Op die manier is een benadering van de ADW op een groot aantal punten berekend, waarmee het effect van de harde grenzen tussen de afzonderlijke hexagonalen vervaagt. Onderstaande afbeelding laat het resultaat van de interpolatie zien en in de legenda is aangegeven of bij de op deze manier berekende ADW nog sprake zou zijn van overbelasting.



Afbeelding 10 Interpolatie van de in AERIUS 2024 berekende ADW in een grid met een resolutie van 10 meter. Deze is niet opnieuw berekend voor AERIUS 2025 omdat dit geen ander beeld geeft.

Als uitgegaan zou worden van de op deze manier ingeschatte ADW op een hoger detailniveau is op delen van de kwelder ook sprake van een (naderend) overbelaste situatie die een nadere beoordeling vraagt. De mate van overbelasting is echter beperkter en speelt alleen nog een rol voor habitat H1330A dat een lagere KDW heeft dan habitattype H1310A.

### 3.5 Conclusie

De grote verschillen in berekende ADW die te zien zijn tussen naast elkaar liggende hexagonalen zijn mede het gevolg van modelkeuzes die in AERIUS gemaakt zijn. Een eigenschap van ieder model is

dat het een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid is. Iedere keuze die daarbij gemaakt wordt heeft voor- en nadelen. Zowel het rekenen op grotere als kleinere schaalniveaus heeft voordelen en nadelen. Een andere keuze van uitgangspunten kan in deze situatie resulteren in een berekende achtergronddepositie die lager is dan nu berekend, maar kan tegelijk op andere pekken in Nederland tot nieuwe (modelmatige) knelpunten leiden. Andere uitgangspunten leiden niet automatisch tot een ADW-berekening waarbij de Marconi-kwelder in het geheel niet overbelast is.

## 4 ECOLOGISCHE BEOORDELING

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is een ecologische beoordeling uitgewerkt waarbij ervan is uitgegaan dat de habitatkartering en ADW zoals die in AERIUS 2025 zijn opgenomen de juiste zijn. Daarbij wordt gewerkt aan de hand van een voorbeeld van een fictief project dat op ieder van de overbelaste hexagonen op de Marconi-kwelder een extra depositiebijdrage van 1 mol N/ha/jaar veroorzaakt. Omdat de meeste projecten slechts een kleine extra depositiebijdrage veroorzaken van vaak minder dan 1 mol N/ha/jaar is voor deze waarde gekozen. Dat wil niet zeggen dat er geen ruimte is voor een ecologische beoordeling bij een hogere extra depositiebijdrage. Wel is naar mate de bijdrage hoger wordt, de kans groter dat een gedetailleerdere beoordeling noodzakelijk is dan die in dit voorbeeld is uitgewerkt.

In de volgende paragraaf is in zijn algemeenheid ingegaan op de effecten die een kleine extra depositiebijdrage op een habitat kan hebben en in de daaropvolgende twee paragrafen is specifiek ingegaan op de beide habitats die op de Marconi-kwelder voorkomen. De conclusie van de ecologische beoordeling is in de laatste paragraaf beschreven.

### 4.2 Kleine extra depositiebijdrage in perspectief

Een toename van de depositie kan -in een overbelaste situatie- verschillende effecten hebben op de kwaliteit van vegetaties en het leefgebied van soorten. Zo kunnen zeer hoge doses van stikstof directe toxische effecten hebben op planten. Ook leidt langdurige overbelasting met stikstof tot verrijking en verzuring van de bodem. Als de bodem voedselrijker wordt, verschuiven concurrentieverhoudingen tussen plantensoorten, waardoor soorten die voedselarme omstandigheden prefereren zullen verdwijnen. Daarvoor in de plaats vestigen zich voedselminnende plantensoorten. Ook kan de vegetatie hierdoor minder geschikt worden als voedselbron voor bijvoorbeeld rupsen en andere blad-etende insecten en dit kan weer gevolgen hebben voor diersoorten hoger in de voedselketen. Een overmaat van stikstofverbindingen in de bodem kan niet alleen leiden tot verrijking (vermesting) van de bodem, maar ook door verzuring. Dit proces ontstaat door dat bodemmineralen oplossen en uitspoelen. Hierdoor stijgt de zuurgraad in de bodem steeds meer, waarbij in gevallen van sterke bodemverzuring het voor planten giftige aluminium vrij beschikbaar komt. Verzuring van de bodem heeft ook nadelige gevolgen voor het bodemleven, waardoor de strooiselvertering trager verloopt of zelfs vrijwel geheel stil kan vallen. Deze effecten worden groter naarmate de overbelasting hoger is en langer aanhoudt.

Een depositietoename in een overbelaste situatie kan deze effecten versterken. Niet iedere depositietoename van stikstof leidt echter direct of na verloop van tijd tot een zichtbare en meetbare toename van het soms al aanwezige effect op de vegetatie en de kwaliteit van het habitat. Ook is een geringe extra depositiebijdrage niet van wezenlijke invloed op de langjarige trend van de totale achtergronddepositie. Evenmin is in een dergelijk geval sprake van een meetbare bijdrage aan de accumulatie van stikstof in het ecosysteem, gelet op de opgebouwde accumulatie in de afgelopen decennia en de verdere opbouw in de toekomst. Er zijn nog andere redenen waarom effecten van een kleine hoeveelheid extra stikstof afwezig of niet betekenisvol zijn.

Hieronder is dat in algemene zin nader toegelicht. Daarbij is in rekenvoorbeelden -zoals ook toegelicht in de inleiding van dit hoofdstuk- uitgegaan van een extra depositiebijdrage van 1 mol N/ha. In de habitat-specifieke beoordeling die na deze algemene beschrijving volgt, is onder meer van geval tot geval bepaald of deze algemene principes ook in die specifieke situatie gelden.

### Directe schade aan planten

Hoge concentraties van gasvormige stikstofverbindingen en hoge concentraties van ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) in de bodem, kunnen directe toxische effecten veroorzaken op planten. Dit betekent dat deze hoge concentraties een directe schadelijke werking uitoefenen op de (cel)fysiologie van planten. Bij indirecte effecten, waarop de overige bouwstenen zijn gebaseerd, treden de schadelijke effecten op door geleidelijke veranderingen in het bodemmilieu (waarbij overigens ook giftige stoffen zoals aluminium kunnen ontstaan) en/of door veranderingen in beschikbaarheid van voedingsstoffen voor planten.

De huidige concentraties van  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_x$  en  $\text{SO}_2$  zijn in Nederland (inmiddels) op een niveau waarop directe toxische schade aan planten (bijna) niet meer voorkomt (Smits & Bal 2014). Dit effectmechanisme speelt in daarom Nederland t.a.v. atmosferische depositie van stikstof geen rol. Hieruit volgt ook de conclusie dat kleine toenames van depositie van stikstof nooit kunnen leiden tot meetbare directe schade aan planten.

### De invloed van andere processen op de kwaliteit van het habitat

In vrijwel alle situaties zijn andere processen dan de stikstofbelasting ook bepalend voor de aanwezigheid en kwaliteit van een habitat. Een slechte habitatkwaliteit heeft in de meeste gevallen meerdere oorzaken waar stikstof er bij stikstofgevoelige habitats vaak één van is. Andere factoren die van invloed zijn op de aanwezigheid en kwaliteit van een habitat zijn bijvoorbeeld een te lage grondwaterstand, wegvallen van kwelstromen en gebufferd water door grondwateronttrekkingen, vervuiling van grondwater met nutriënten uit de landbouw, inwaai van bestrijdingsmiddelen, overmatige betreding door recreatie en te weinig natuurlijke dynamiek (verstuiving, begrazing, overstroming). Dit betekent dat een matige of slechte kwaliteit van een habitat niet alleen of per definitie aan een overbelasting met stikstof toe te rekenen is, maar ook (mede) kan worden veroorzaakt door andere 'knelpunten' waar stikstof géén invloed op heeft of bijdrage aan levert.

### Stikstofkringloop

In alle habitattypen functioneert een stikstofkringloop waarin jaarlijks grote hoeveelheden stikstof circuleren, veelal tientallen kilo's per ha. Ter duiding: in de duinen van twee Waddeneilanden (Schiermonnikoog en Ameland) werden bij metingen in de bovenste 30 cm van de bodem hoeveelheden in de orde van 125.000 tot 450.000 mol stikstof per ha aangetroffen (Arcadis 2019). Een extra depositie van één mol N/ha heeft in deze stikstofkringlopen geen betekenis.

### Jaarlijkse fluctuaties achtergronddepositie

Uit het rapport dat hoort bij de berekeningen van de achtergronddepositie van het RIVM (Velders et al. 2018) blijkt dat meteorologische fluctuaties leiden tot variaties in jaargemiddelde concentraties en deposities leiden in de orde grootte van 5 tot 10 procent. Dit betekent dat de jaarlijkse fluctuatie 50 tot 200 mol N/ha/jr bedraagt. Een extra depositie van -als voorbeeld- 1 mol N/ha/jr is een te verwaarlozen fractie van deze fluctuatie.

### Ecologische betekenis van en kleine hoeveelheid stikstof

Bij een hoge stikstofdepositie is sprake van een grotere beschikbaarheid van voor planten opneembaar stikstof (nitraat en ammonium), dat dient als bouwstof voor de plant. Een grotere beschikbaarheid van deze bouwstoffen bevoordeelt relatief snelgroeende planten, die daardoor concurrentievoordeel kunnen krijgen t.o.v. minder snel groeiende soorten. Dit effect treedt overigens niet op wanneer andere nutriënten beperkend zijn voor groei (zoals fosfaat). Deze laatste soorten zijn veelal de voor zeldzame en bedreigde habitattypen kenmerkende soorten. Afname van deze soorten leidt tot vermindering van de kwaliteit van de habitattypen, en op den duur zelfs tot areaalverlies. Vermesting en verzuring zijn processen die met elkaar in verband staan. De verzurende werking van

stikstofdepositie zorgt ervoor dat de buffercapaciteit afneemt waardoor stikstof gemakkelijker wordt opgenomen en concurrentieverhoudingen veranderen.

Om een beeld te krijgen van de vermistende invloed van een kleine depositietoename van -als voorbeeld- 1 mol/ha/jr is de volgende berekening illustratief.

- Een depositie van 1 mol N/ha komt overeen met 14 gram N per hectare.
- De productie van een natuurlijk habitatype zoals bijvoorbeeld blauwgrasland loopt uiteen van 1000 tot 7500 kg droge stof/ha/jaar (Runhaar *et al.* 2009).
- Het aandeel in stikstof in natuurlijk grasland is ongeveer 10 gram per kg droge stof, dus ongeveer 1% (Eichhorn *et al.* 2020).
- Voor de biomassaproductie van een natuurlijk habitatype zoals blauwgrasland is dus gemiddeld 10-750 kg N/ha/jaar nodig. Dit komt overeen met ca. 1.000 tot meer dan 5.000 mol N/ha/jaar. Dit betreft de totale aanvoer van stikstof, dus ook vanuit bronnen naast atmosferische depositie zoals grond- en oppervlaktewater, nalevering uit de bodem, mineralisatie van organische materiaal en natuurlijke bemesting (via dieren of vee dat ingezet wordt bij natuurlijke begrazing).
- Een jaarlijkse depositie van 1 mol/ha/jaar komt dus overeen met maximaal dan 0,1% van de jaarlijks benodigde hoeveelheid stikstof voor planten in natuurlijke habitats. Ook wanneer deze dosis volledig ter beschikking komt aan de vegetatie, leidt dit niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid van individuele planten, en daarmee tot veranderingen in concurrentiepositie.

Een kleine toename van de depositie leidt dus niet tot meetbare verschillen in groeisnelheid van individuele planten. Daardoor ontstaan geen meetbare verschuivingen in concurrentiepositie, en ook geen veranderingen in de verhouding waarmee individuele soorten in de vegetatie voorkomen. Die samenstelling bepaalt de vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een kleine extra depositiebijdrage de oppervlakte en de kwaliteit van habitatypes en leefgebieden niet meetbaar aantast. Ongeacht de huidige kwaliteit van de betrokken habitatypes en/of de instandhoudingsdoelstellingen voor een specifiek Natura 2000-gebied leidt een kleine extra depositiebijdrage nimmer tot negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de habitats. Gelet daarop kan de stikstofdepositiebijdrage niet leiden tot een verschuiving in concurrentiepositie of een verandering in de verhouding waarmee individuele soorten in de vegetatie voorkomen.

### Plotselinge verslechtering van de kwaliteit ("omklappen") van een habitat

Voor een aantal habitats verloopt het effect van een langdurige overbelasting met stikstof als gevolg van verzuring niet gradueel, maar kan op een zeker moment een omslagpunt bereikt worden waarbij de kwaliteit van het habitat plotseling zeer sterk verslechtert en herstel niet zondermeer meer mogelijk is.

Dit geldt met name voor aquatische habitats en sommige terrestrische habitats die van nature zwak gebufferd zijn, en waarvan de buffercapaciteit vrijwel verdwenen is. Uitloging en verzuring is in deze habitatypes een natuurlijk proces, maar het kan mede het gevolg zijn veranderingen in de hydrologie en van de verzurende werking van stikstofdepositie. Daardoor verzuurt een zwak gebufferde standplaats eerder en verandert de vegetatie sneller van karakter ('omslag'). In een Natura 2000-gebied, en daarbinnen binnen het areaal van een habitatype, is nooit sprake van uniforme situaties over het hele areaal. Binnen dit areaal is sprake van een grote heterogeniteit in (doorwerking) van ecologische factoren die de samenstelling en kwaliteit van een habitatype ter plekke (kunnen) bepalen. Stikstof is er daar één van. Het is daarom onmogelijk dat een heel habitatype, zich over het hele areaal en op hetzelfde moment in een exact identieke situatie bevindt t.a.v. een mogelijk omslagpunt. Het kan hooguit zo zijn dat er lokaal situaties aanwezig zijn waar een dergelijk omslagpunt zo dicht is genaderd dat een omslagpunt zou dreigen, en dan alleen voor de twee hierboven genoemde habitatypes. Als er voor deze habitatypes een omslagpunt wordt overschreden, dan speelt dit vanwege de grote ruimtelijke heterogeniteit alleen zeer lokaal, en dan is

- zoals hierna wordt toegelicht - de belangrijkste oorzaak de autonome stikstofdepositie. Een kleine extra depositiebijdrage kan dus nooit zorgen voor grootschalig omklappen van een systeem.

Voor deze habitattypen geldt dat in het geval van mogelijke effecten er een nadere lokale, project-specifieke ecologische effectbeoordeling noodzakelijk kan zijn. Voor de overige habitattypen bestaat alleen een gradueel verband tussen omvang van de stikstofdepositie en kwaliteitsvermindering, waardoor hiervoor dus geen sprake is van dergelijke omslagpunten (Goderie & Vertegaal, 2020).

Het bereiken van een eventueel omslagpunt kan niet veroorzaakt of meetbaar versneld wordt worden door een kleine extra depositiebijdrage. Deze omslagpunten zullen dan worden bereikt als gevolg van de (veel grotere) jaarlijkse achtergronddepositie die zich in de bodem heeft geaccumuleerd. De extra depositiebijdragen van het voornemen zijn marginaal in verhouding tot die autonoom optredende stikstofdeposities. Als in delen van een habitat een omslagpunt bereikt wordt vanwege een te hoge achtergronddepositie zal dit ook zonder een kleine extra depositiebijdrage plaatsvinden en het moment waarop het omslagpunt bereikt wordt kan niet meetbaar versneld worden door deze extra depositiebijdrage. Kortom, als sprake is van het aanstaande "omklappen" van een deel van het habitat, zal dat met of zonder een kleine extra depositiebijdrage plaatsvinden en deze extra depositiebijdrage is niet van wezenlijke invloed op het moment waarop deze omslag plaatsvindt.

#### Het effect van een kleine depositiebijdrage is niet afhankelijk van de mate van overbelasting

In een ecologische beoordeling wordt rekening gehouden met de specifieke omstandigheden van de betrokken gebieden, waaronder een eventuele overschrijding van de KDW. De conclusies van de ecologische beoordeling zijn echter niet afhankelijk van de precieze mate van al aanwezige overbelasting: zeer kleine extra depositiebijdragen hebben – gelet op het voorgaande – ongeacht de mate van de bestaande stikstofbelasting geen, of slechts verwaarloosbare effecten op de vegetatiekundige kwaliteit van de betrokken habitats. Als de kwaliteit van de vegetatie niet verandert zijn er ook geen gevolgen voor de overige kwaliteitsaspecten zoals het voorkomen van typische soorten, de abiotiek en de (goede) structuur en functie.

#### Samenvattend

De kwaliteit van een habitatype wordt door tal van factoren beïnvloed. Een ten opzichte van alle andere invloeden verwaarloosbare hoeveelheid een extra depositiebijdrage van een mol stikstof per hectare op habitats in het gebied kan op geen enkele manier van invloed zijn op de kwaliteit van de habitats. Een dergelijke depositiebijdrage kan evenmin leiden tot een verzwaring van de beheeropgave van het Natura 2000-gebied of tot een belemmering bij het uitvoeren van berstelmaatregelen.

## 4.3 H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)

### Beschrijving van het habitatype

Voor het habitatype geldt in dit gebied een behoudsopgave voor de oppervlakte en voor de kwaliteit. Het habitat komt volgens de habitatkaart (T1) van AERIUS met een oppervlakte van ruim 2.585 hectare voor in het Natura 2000-gebied. De KDW van het habitatype is 1.643 mol N/ha/jaar en deze waarde wordt op 0,35 ha overschreden en 0,03 ha is naderend overbelast. Er is voor dit habitat dus slechts zeer beperkt (minder dan 0,01% van de totale oppervlakte) sprake van een overbelaste situatie. In de T0-kaart was het habitat gekarteerd met een oppervlakte van ruim 1.893 hectare, bijna 693 hectare minder dan in de T1-kaart. De gekarteerde oppervlakte is in de T1-kaart dus aanzienlijk groter dan in de T0-kaart.

Het habitatype betreft pionierbegroeiingen op zilte gronden in het kustgebied, zowel buiten- als binnendijs. Zilte pionierbegroeiingen komen voor op plekken waar overstroming met zout water

zorgt voor dynamische en open standplaatsen. Het betreft enerzijds pioniergemeenschappen met vooral zeekraalsoorten en anderzijds pioniergemeenschappen met zeevetmuur. De begroeiingen ontwikkelen zich ieder jaar opnieuw op een kale, meestal opdrogende bodem. Beide begroeiingen komen veelal in dezelfde gebieden voor. Toch is de ecologie zeer verschillend. Ze worden daarom als twee subtypen beschouwd. Verschillen in overstromingsfrequentie, zout- en vochtgehalte zijn bepalend voor het onderscheid tussen deze subtypen.

Het subtype 'zeekraal' komt voor op hooggelegen slikken, lage schorren en kwelders, laaggelegen, sterk uitdrogende delen van hogere schorren en kwelders en als binnendijkse begroeiingen van zoute standplaatsen. Het gaat om dagelijks met zeewater overstromde of langdurig natte plekken. De vegetatie bestaat hoofdzakelijk uit (lang- of kortarige) zeekraal of klein schorrekruid.

### Huidige kwaliteit

In de Natuurdoelanalyse (NDA, Rijkswaterstaat 2023) van de Waddenzee wordt geconcludeerd dat de huidige (en in de toekomst te verwachten) achtergronddepositie geen belemmering is voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van het habitatype H1310A.

De evaluatie van het Natura 2000-beheerplan (Heidinga et al. 2023) laat zien dat voldaan wordt aan de instandhoudingsdoelstelling die behoud van oppervlakte en kwaliteit voorschrijft.

Het habitatype H1310A op de Marconi-kwelder is slechts voor een zeer klein deel overbelast. Daar waar het habitat overbelast is, is de mate van overbelasting beperkt en is het effect van stikstofdepositie op de kwaliteit van het habitat eveneens gering. De voedselrijkdom van de kwelder wordt in hoofdzaak bepaald door de voedselrijkdom van het slib dat op het schor wordt afgezet tijdens een overstroming. Slib bevat per centimeter dikte ongeveer 30 gram stikstof per m<sup>2</sup>, dus 300 kg per hectare<sup>3</sup>. Dat betekent dat een halve centimeter opslibbing per jaar al 10 maal stikstof op de kwelder brengt dan een achtergronddepositie van 1.000 mol (ongeveer 14 kg) N/ha/jaar. Daaruit volgt dat de voedselrijkdom van de delen van de kwelder die regelmatig overstromen en als gevolg daarvan aangroeien, wordt gedomineerd door sedimentatie en dat de achtergronddepositie en een eventuele overschrijding van de KDW niet van betekenis zijn.

De Marconi-kwelder is de afgelopen jaren -onder een achtergronddepositie die vergelijkbaar is met de huidige- tot ontwikkeling gekomen. Dat betekent dat de huidige ADW daarvoor geen belemmering is geweest. Op de kwelder is evenmin kwaliteitsverschil te zien tussen delen van de kwelder die wel en niet overbelast zijn. Daaruit kan worden geconcludeerd dat de huidige achtergrondbelasting geen belemmering is.

Mogelijk is de overschrijding van de KDW wel van negatieve invloed op het behoud van de overbelaste delen van het habitat op lange termijn. Als gevolg van de hogere achtergronddepositie zou de successie op de overbelaste delen van de kwelder -in theorie- sneller kunnen verlopen. Aangezien de toevoer van voedingsstoffen via sedimentatie van slib de maatgevende factor is, kan de beperkte overschrijding van de KDW geen meetbare bijdrage leveren aan een eventuele versnelling van de successie.

### Omvang depositiebijdrage en effectbeoordeling

Uitgaande van een extra depositiebijdrage van 1 mol N/ha kan een extra depositiebijdrage op geen enkele wijze van negatieve invloed zijn op de kwaliteit van habitatype H1310A op de Marconi-kwelder. Zoals in paragraaf 4.2 is toegelicht veranderen processen die onder invloed van een overschrijding van de KDW plaatsvinden niet in meetbare of merkbare mate bij een kleine extra depositiebijdrage. Tevens is sprake van slechts een geringe mate van overbelasting en is de

---

<sup>3</sup> [https://fse.studenttheses.ub.rug.nl/10000/1/Biol\\_Ma\\_1993\\_HvanWijnen.CV.pdf](https://fse.studenttheses.ub.rug.nl/10000/1/Biol_Ma_1993_HvanWijnen.CV.pdf)

oppervlakte waarop de extra depositiebijdrage plaatsvindt zeer gering. De NDA en beheerplan-evaluatie concluderen beide dat de huidige achtergronddepositie geen belemmering is voor dit habitatype. Een extra depositiebijdrage kan dan ook geen nadelige gevolgen hebben voor de instandhouding (behoud van oppervlakte en kwaliteit) van dit habitatype in het Natura 2000-gebied Waddenzee.

Zelfs wanneer de gehele overbelaste oppervlakte van 0,35 hectare vanwege de huidige overbelasting, al dan niet vermeerderd met de depositiebijdrage van nieuwe plannen en projecten, als gevolg daarvan zou verdwijnen wordt nog steeds voldaan aan de instandhoudingsdoelstelling. De oppervlakte is dan immers nog steeds veel groter dan de oppervlakte waarvoor de behoudsopgave geldt.

## 4.4 H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)

### Beschrijving van het habitatype

Voor het habitatype geldt in dit gebied een uitbreidingsopgave voor de oppervlakte en een verbeterdoelstelling voor de kwaliteit. Het habitat komt volgens de habitatkaart van AERIUS met een oppervlakte van bijna 5.529 hectare voor in het Natura 2000-gebied. De KDW van het habitatype is 1.429 mol N/ha/jaar en deze waarde wordt op 0,14 ha overschreden. Er is voor dit habitat dus slechts beperkt (minder dan 0,01% van de totale oppervlakte) sprake van een overbelaste situatie. In de T0-kaart was het habitat gekarteerd met een oppervlakte van bijna 5.171 hectare, 358 hectare minder dan in de T1-kaart. De gekarteerde oppervlakte is in de T1-kaart dus aanzienlijk groter dan in de T0-kaart.

In Nederland betreft dit habitatype kwelders en andere zilte graslanden in het kustgebied. Het begrip kustgebied moet hier breed worden opgevat: het habitatype komt voor in zowel buitendijkse als binnendijkse gebieden (wat tot uitdrukking komt in het onderscheiden van subtypen). Ook het begrip 'grasland' dekt de lading slechts ten dele: een deel van de begroeiingen bestaat uit russen en biezen, kruiden (zoals lamsoor of zeealsem) en - in brakke zones - riet.

Voor de biodiversiteit zijn meerdere aspecten van belang. De verschillende plantengemeenschappen en (dier)soorten reageren op een bepaalde hoogteligging, de daaraan (deels) gerelateerde vochthuishouding, de grondsoort (van zandig tot kleiig), zoutgehalte (brak tot zout), leeftijd (succesiestadium) en mate van begrazing. Het is dan ook gewenst allerlei vormen en successiestadia te behouden, wat onder andere noodzakelijk is voor het behoud van het grote aantal typische soorten (maar ook voor veel soorten die daarvoor niet geselecteerd zijn, bijvoorbeeld de talrijke ongewervelde diersoorten die sterk afhankelijk zijn van met name de lage en jonge kwelders).

Het buitendijkse subtype bestaat uit de als gevolg van het getij (meer of minder frequent) overstroomde graslanden van het Getijdengebied (eiland- en vastelandskwelders) en van de Duinen (in sluffers, wash-overs, achterduinse strandvlakten en groene stranden). Deze begroeiingen worden door het zeewater overstroomd vanuit de (tot soms ver in de schorren doordringende) getijdenkreken.

### Huidige kwaliteit

In de Natuurdoelanalyse (NDA, Rijkswaterstaat 2023) van de Waddenzee wordt geconcludeerd dat de huidige (en in de toekomst te verwachten) achtergronddepositie geen belemmering is voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van het habitatype H1330A.

De evaluatie van het Natura 2000-beheerplan (Heidinga et al. 2023) laat zien dat niet voldaan wordt aan de instandhoudingsdoelstelling die behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit

voorschrijft. Aan de behoudsdoelstelling voor de oppervlakte is met de toegenomen oppervlakte weliswaar ruimschoots voldaan, maar de verbeterdoelstelling voor kwaliteit is niet gerealiseerd. Heidinga et al. (2003) concluderen ten aanzien van het aspect kwaliteit als volgt: *“Op basis van zonering, de oppervlakteverhouding tussen de kwelderzones, areaal climaxvegetaties (vooral zeekweek) en areaal bedreigde en zeldzame plantengemeenschappen is het beeld diffuus, afhankelijk van het deelgebied en het kwaliteitsaspect. Omdat netto het areaal climaxvegetaties is toegenomen cq. gelijk is gebleven, is er geen sprake van verbetering zodat geconcludeerd wordt dat het doel niet is behaald.”* Aangezien nauwelijks sprake is van overbelasting kan de achtergronddepositie niet te oorzaak zijn van de grootschalige aanwezige climaxvegetaties. De oorzaak daarvan moet eerder in het beheer worden gezocht en in de beheerplanevaluatie worden dan ook aanbevelingen gedaan voor een aangepast beheer van de kwelders die zich in een ver ontwikkeld stadium van successie bevinden.

Het habitatype H1330A op de Marconi-kwelder is slechts voor een zeer klein deel overbelast. Daar waar het habitat overbelast is, is de mate van overbelasting beperkt en is het effect van stikstofdepositie op de kwaliteit van het habitat eveneens gering. De voedselrijkdom van de kwelder wordt in hoofdzaak bepaald door de voedselrijkdom van het slib dat op het schor wordt afgezet tijdens een overstroming. De delen van de kwelder die als H1330A kwalificeren en overbelast zijn liggen deels relatief hoog: tussen 1,70 en 2,10 meter +NAP. Dit deel is volgens de informatie van AERIUS 2024 over een oppervlakte van ongeveer 800 m<sup>2</sup> overbelast. De hogere ligging betekent dat ze boven de gemiddelde hoogwaterlijn liggen en minder vaak overstromen. De voedselrijkdom van deze delen van de kwelder wordt in de huidige situatie dus minder bepaald door inundatie van zeewater en slibafzetting. Echter, zelfs een aanslibbing van 1 mm per jaar levert al een extra hoeveelheid stikstof van 30 kg (bijna 2.150 mol) N/ha. Daarbij komt, dat de kwelder in het verleden tot de huidige hoogte is aangegroeid door slibafzettingen. De stikstofvoorraad in de bodem is daardoor zo hoog, en wordt door beperkte aanslibbing op peil gehouden, dat de invloed van atmosferische depositie ten opzichte daarvan een verwaarloosbare invloed heeft op de totale voedselrijksom van de bodem. Dat geldt ook in de situatie dat de KDW wordt overschreden in de mate waarin dat in deze situatie het geval is.

De Marconi-kwelder is de afgelopen jaren -onder een achtergronddepositie die vergelijkbaar is met de huidige- tot ontwikkeling gekomen. Dat betekent dat de huidige ADW daarvoor geen belemmering is geweest. Op de kwelder is evenmin kwaliteitsverschil te zien tussen delen van de kwelder die wel en niet overbelast zijn. Daaruit kan worden geconcludeerd dat de huidige achtergrondbelasting geen belemmering is.

Mogelijk is de overschrijding van de KDW wel van negatieve invloed op het behoud van de overbelaste delen van het habitat op lange termijn. Als gevolg van de hogere achtergronddepositie zou de successie op de overbelaste delen van de kwelder -in theorie- sneller kunnen verlopen. Aangezien de toevoer van voedingsstoffen via sedimentatie van slib de maatgevende factor is, kan de beperkte overschrijding van de KDW geen meetbare bijdrage leveren aan een eventuele versnelling van de successie.

### **Omvang depositiebijdrage en effectbeoordeling**

Uitgaande van een extra depositiebijdrage van 1 mol N/ha kan een extra depositiebijdrage op geen enkele wijze van negatieve invloed zijn op de kwaliteit van habitatype H1330A op de Marconi-kwelder of de mogelijkheden de kwaliteit te verbeteren. Zoals in paragraaf 4.2 is toegelicht veranderen processen die onder invloed van een overschrijding van de KDW plaatsvinden niet in meetbare of merkbare mate bij een kleine extra depositiebijdrage. Tevens is sprake van slechts een geringe mate van overbelasting en is de oppervlakte waarop de extra depositiebijdrage plaatsvindt zeer gering. De NDA en beheerplan-evaluatie concluderen beide dat de huidige achtergronddepositie geen

belemmering is voor dit habitatype. Een extra depositiebijdrage kan dan ook geen nadelige gevolgen hebben voor de instandhouding (behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit) van dit habitatype in het Natura 2000-gebied Waddenzee.

Zelfs wanneer de gehele overbelaste oppervlakte van 0,14 hectare vanwege de huidige overbelasting, al dan niet vermeerderd met de depositiebijdrage van nieuwe plannen en projecten, als gevolg daarvan zou verdwijnen, of het niet lukt daar de benodigde kwaliteitsverbetering te realiseren, wordt nog steeds voldaan aan de instandhoudingsdoelstelling. De oppervlakte is dan immers nog steeds veel groter dan de oppervlakte waarvoor de behoudsopgave geldt. En binnen die grotere oppervlakte is vrijwel overal sprake van een niet-overbelaste situatie zodat de achtergronddepositie geen belemmering kan vormen voor het realiseren van de verbeterdoelstelling die ten aanzien van de kwaliteit geldt.

## 4.5 Conclusie

In dit hoofdstuk is onderzocht of een extra depositiebijdrage van -als voorbeeld 1 mol N/ha/jaar)-significante gevolgen kan hebben voor de instandhoudingsdoelstelling van de habitats H1310A (Zilte pionierbegroeiingen – zeekraal) en H1330A (Schorren en zilte graslanden – buitendijks) op de Marconi-kwelder. In de hierboven beschreven ecologische beoordeling is geconcludeerd dat een dergelijke extra depositiebijdrage op geen enkele wijze kan leiden tot een verandering in de kwaliteit van beide habitats en evenmin kan leiden tot verlies van oppervlakte. Dat betekent dat significante gevolgen op voorhand met zekerheid zijn uit te sluiten.

Zelfs als de hele overbelaste oppervlakte van beide habitats, niet alleen op de Marconi-kwelder, maar in de gehele Waddenzee zou verdwijnen kan nog steeds geen sprake zijn van een aantasting van de instandhoudingsdoelstelling die voor beide habitats behoud van oppervlakte is. Die doelstelling geldt namelijk voor de oppervlakte die aanwezig was op het moment dat de Natura 2000-bescherming in het Natura 2000-gebied Waddenzee ging gelden en sindsdien is de oppervlakte van beide habitattypen met honderden hectares toegenomen en is de (naderend) overbelaste oppervlakte van beide habitats ieder minder dan 1 hectare.

## 5 CONCLUSIE

### 5.1 Inleiding

In de T1-habitatkaart van de van de Waddenzee is het kwelderhabitat H1310A (Zilte pionierbegroeiingen – zeekraal) en H1330A (Schorren en zilte graslanden – buitendijks) opgenomen dat na uitvoering van het project Marconi Buitendijks op de Marconi-kwelder is ontstaan. Beide habitats zijn over een kleine oppervlakte overbelast. Dat wil zeggen dat de achtergronddepositiewaarde (ADW) hoger is dan de kritische depositiewaarde (KDW) van het betreffende habitatype.

Om de impact hiervan voor bestaande en nieuwe plannen en projecten te kunnen bepalen is een aantal aspecten nader onderzocht:

1. De rapportage van de vegetatiekartering die de onderlegger is voor de nieuwe habitatkaart is nog niet beschikbaar. Komen de habitats die nu in de habitatkaart van AERIUS 2024 zijn opgenomen, en dan met name in het gebied dat nu overbelast is, daadwerkelijk voor?
2. De berekende ADW laat op korte onderlinge afstand grote verschillen zien van wel 600 – 700 mol N/ha/jr. Is dit te verklaren en is de ADW-berekening voldoende betrouwbaar om op basis daarvan te kunnen concluderen dat de kwelder inderdaad deels overbelast is?
3. Als inderdaad sprake is van een overbelaste situatie en het habitat daadwerkelijk voorkomt, kan een extra depositiebijdrage op het overbelaste deel van de kwelder significante gevolgen hebben voor het Natura 2000-gebied Waddenzee?

Ten aanzien van deze aspecten is in dit rapport in achtereenvolgens hoofdstuk 2, 3 en 4 het volgende geconcludeerd.

### 5.2 De vegetatie en vertaling naar habitattypen

De vegetatie op de kwelder is nog volop in ontwikkeling en bestaat nu uit vegetatietypen (plantengemeenschappen) die soortenarm zijn, maar desondanks behoren tot de habitattypen H1310A zilte pionierbegroeiingen met zeekraal en H1330A buitendijkse schorren en zilte graslanden. Hoewel soortenarm, indiceren deze vegetatietypen volgens de profieldocumenten een kweldervegetatie van goede kwaliteit. Op basis van onder meer veldbezoeken is geen reden te twijfelen aan de juistheid van de habitatkaart van AERIUS 2025 voor zover die betrekking heeft op de Marconi-kwelder.

### 5.3 De berekende achtergronddepositie

De grote verschillen in berekende ADW die te zien zijn tussen naast elkaar liggende hexagonen zijn mede het gevolg van modelkeuzes die in AERIUS gemaakt zijn. Het is inherent aan een model dat het een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid is. Iedere keuze die daarbij gemaakt wordt heeft voor- en nadelen. Zowel het rekenen op grotere als kleinere schaalniveaus heeft voordelen en nadelen. Een andere keuze van uitgangspunten kan in deze situatie resulteren in een berekende achtergronddepositie lager is dan nu berekend, maar kan tegelijk op andere pekken in Nederland tot nieuwe (modelmatige) knelpunten leiden. Andere uitgangspunten leiden niet automatisch tot een ADW-berekening waarbij de Marconi-kwelder in het geheel niet overbelast is.

## 5.4 Ecologische beoordeling

In de ecologische beoordeling is onderzocht of een extra depositiebijdrage van -als voorbeeld 1 mol N/ha/jaar- significante gevolgen kan hebben voor de instandhoudingsdoelstelling van de habitats H1310A (Zilte pionierbegroeiingen – zeekraal) en H1330A (Schorren en zilte graslanden – buitendijks) op de Marconi-kwelder. In de in hoofdstuk 4 beschreven ecologische beoordeling is geconcludeerd dat een dergelijke extra depositiebijdrage op geen enkele wijze kan leiden tot een verandering in de kwaliteit van beide habitats en evenmin kan leiden tot verlies van oppervlakte. Dat betekent dat significante gevolgen op voorhand met zekerheid zijn uit te sluiten.

Zelfs als de hele overbelaste oppervlakte van beide habitats, niet alleen op de Marconi-kwelder, maar in de gehele Waddenzee zou verdwijnen kan nog steeds geen sprake zijn van een aantasting van de instandhoudingsdoelstelling die voor beide habitats behoud van oppervlakte is. Die doelstelling geldt namelijk voor de oppervlakte die aanwezig was op het moment dat de Natura 2000-bescherming in het Natura 2000-gebied Waddenzee ging gelden en sindsdien is de oppervlakte van beide habitattypen met honderden hectares toegenomen en is de (naderend) overbelaste oppervlakte van beide habitats ieder minder dan 1 hectare.

# LITERATUUR

- Arcadis 2011. Stikstof en zwavel in de grijze duinen, aanvullingen op het ARCADIS-rapport uit 2008 naar aanleiding van het StAB-advies over de stikstofdepositie van de energiecentrales van NUON en RWE/ESSENT. Projectnummer B02042.000079.0100. 8 februari 2011
- Arcadis 2019. Uitvoeringsplan duinherstel Schiermonnikoog. Kenmerk 074400452:0.2
- Commissie Hordijk 2020. Meer meten, robuuster rekenen. Eindrapport van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof, 15 juni 2020.
- Eichhorn, K., T van den Broek, E. Dorland, M. Courbois, 2020. Vervolgmonitoring herstel van kruiden- en faunarijke graslanden in het droge zandlandschap. Eindrapportage. Monitoring OBN-26-DZ, VBNE, Driebergen.
- Frenne, P. de, M. Cougnon, G.P.J. Janssens & P. Vangansbeke 2022. Nutrient fertilization by dogs in peri-urban ecosystems. *Ecological solutions and evidence*. 2022;3:e12128.
- Goderie, R. & K. Vertegaal, 2020. Achtergrondnotitie actualiseren StikstofEffectvoorspellingsModel (SEM 3.1). Goderie Ecologisch Advies, Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek.
- Heidinga, D., B. Schilt, F. Versloot, W. Gotjé, W. Bijkerk & J.B. Latour 2023. Ecologische evaluatie Natura 2000-beheerplannen, Natura 2000-beheerplan Waddenzee. Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. en Altenburg & Wymenga.
- Manny, B, W. Johnson & R. Wetzel 1994. Nutrient additions by waterfowl to lakes and reservoirs: predicting their effects on productivity and water quality. *Hydrobiologia* 279/280: pp 121-132
- Rijkswaterstaat 2023. Verkorte Natuurdoelanalyse Waddenzee. Eindconcept 8 mei 2023.
- Rijkswaterstaat 2025. Toelichting bij de Vegetatiekartering Eems-Dollard 2023.  
<https://open.rijkswaterstaat.nl/open-overheid/onderzoeksrapporten/@296894/toelichting-vegetatiekartering-eems/#highlight=vegetatiekartering>
- Runhaar, H., M.H. Jalink, H. Hunneman, J.P.M. Witte & S.M. Hennekens 2009. Ecologische vereisten habitattypen. KWR 09-018, 45 pp.
- Smits, N.A.C. & D. Bal, 2014. Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Deel I: Algemene inleiding herstelstrategieën: beleid, kennis en maatregelen. Alterra Wageningen UR & Programmadirectie Natura 2000 van het Ministerie van Economische Zaken
- Ter Steege, M. W., 1996. Regulation of nitrate uptake in a whole plant perspective: Changes in influx and efflux of nitrate in spinach.
- Velders, G.J.M., Aben, J.M.M., G.P. Geilenkirchen, H.A. den Hollander, L. Nguyen, van der Swaluw, E., W.J. de Vries, and R.J. Wichink Kruit. 2018. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
- Wamelink, W., H. van Dobben, F. van der Zee. A. van Hinsberg & R. Bobbink, 2023. Overzicht van de kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Herziening 2023. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3272.

# Bijlage 1    Ontwikkeling Marconi-kwelder



2016



2017



2018

0 250 500 750 1.000 m



2019

0 250 500 750 1.000 m



2020

0 250 500 750 1,000 m



2021

0 250 500 750 1,000 m



2022

0 250 500 750 1.000 m



2023

0 250 500 750 1.000 m



2024

0 250 500 750 1,000 m



2025

0 250 500 750 1,000 m

# COLOFON

Titel: Ecologische beoordeling, Marconi-kwelder Delfzijl

Auteur: B.J.H. Koolstra MSc

Opdrachtgever: Provincie Groningen

Rapportnummer: 2024-259-06

Versie: 2.0

Datum: 26 januari 2026

Status: Definitief

Citeren als: Koolstra, B.J.H., 2026. Ecologische beoordeling, Marconi-kwelder Delfzijl. Rapportnummer 2024-259-06. Koolstra Advies, Assen.

*©Koolstra Advies 2026. Overname van delen van dit rapport of hergebruik van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.*

*De in dit rapport gebruikte verspreidingsgegevens uit de NDFF mogen niet zonder toestemming van BIJ12 worden verstrekt aan derden of op enige andere wijze openbaar gemaakt worden.*

#### Disclaimer

*De informatie in dit rapport is op de meest zorgvuldige manier tot stand gekomen. Desondanks kan er een fout of een onvolledigheid in voorkomen. Hieraan kunnen geen rechten worden ontleend.*

*Koolstra Advies is een handelsnaam van Koolstra Advies B.V., bij de Kamer van Koophandel geregistreerd onder nummer 84504781.*

*Koolstra Advies is lid van het Netwerk Groene Bureaus*

