

Zandwinning Noordzee door DEME

Passende beoordeling



KLEIJBERG
ECOLOGIE

DEME Building Materials
15 juli 2024

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	<i>Aanleiding en context voor deze passende beoordeling.....</i>	<i>6</i>
1.2	<i>Conclusies van deze passende beoordeling</i>	<i>7</i>
2	Wettelijk kader.....	9
2.1	<i>Natuurbeschermingsrecht in de Omgevingswet.....</i>	<i>9</i>
2.2	<i>Natura 2000.....</i>	<i>9</i>
3	Drukfactoren van de zandwinning.....	11
3.1	<i>Uitvoering zandwinning.....</i>	<i>11</i>
3.1.1	<i>Prognoses zandwinning periode 2018-2027</i>	<i>11</i>
3.1.2	<i>Zoekgebieden voor zandwinning</i>	<i>12</i>
3.1.3	<i>Uitvoering van winning en transport van zand.....</i>	<i>13</i>
3.1.4	<i>Uitvoering project zandwinning DEME</i>	<i>14</i>
3.2	<i>Mogelijke drukfactoren.....</i>	<i>16</i>
3.3	<i>Stikstofdepositie.....</i>	<i>17</i>
3.3.1	<i>Aard en reikwijdte van het effect</i>	<i>17</i>
3.3.2	<i>AERIUS berekening.....</i>	<i>17</i>
3.3.3	<i>Resultaat AERIUS-berekening</i>	<i>19</i>
3.4	<i>Vertroebeling</i>	<i>23</i>
3.4.1	<i>Oorzaken van vertroebeling.....</i>	<i>23</i>
3.4.2	<i>Ruimtelijke reikwijdte</i>	<i>23</i>
3.4.3	<i>Effecten op de voedselketen.....</i>	<i>27</i>
3.4.4	<i>Effecten op vangstsucces van zichtjagende vogels.....</i>	<i>27</i>
3.5	<i>Verstoring</i>	<i>29</i>
3.5.1	<i>Aard van het effect.....</i>	<i>29</i>
3.5.2	<i>Onderwatergeluid</i>	<i>29</i>
3.5.3	<i>Bovenwater geluid & optische verstoring.....</i>	<i>31</i>
4	Effecten van stikstofdepositie	33
4.1	<i>Kader en uitgangspunten beoordeling stikstofeffecten.....</i>	<i>33</i>
4.2	<i>Ecologische effecten van tijdelijke en geringe depositietoenames.....</i>	<i>34</i>
4.3	<i>Methode gebiedsspecifieke effectbepaling</i>	<i>35</i>
4.4	<i>Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen.....</i>	<i>36</i>
4.4.1	<i>Beknopte gebiedsbeschrijving</i>	<i>36</i>
4.4.2	<i>Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebiedtypen</i>	<i>36</i>
4.4.3	<i>Toename stikstofdepositie als gevolg van het project.....</i>	<i>38</i>
4.4.4	<i>H2130A Grijze duinen (kalkrijk).....</i>	<i>40</i>
4.4.5	<i>H2130B Grijze duinen (kalkarm)</i>	<i>41</i>
4.4.6	<i>H2150 Duinheiden met struikhei</i>	<i>43</i>
4.4.7	<i>H2160 Duindoornstruwelen.....</i>	<i>45</i>
4.4.8	<i>H2180A Duinbossen (droog)</i>	<i>46</i>
4.4.9	<i>H2180C Duinbossen (binnenduinrand).....</i>	<i>49</i>

4.4.10	H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water).....	51
4.4.11	Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	52
4.4.12	Conclusie	54
4.5	<i>Natura 2000-gebied Voornes Duin</i>	54
4.5.1	Beknopte gebiedsbeschrijving	54
4.5.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen	54
4.5.3	Toename stikstofdepositie.....	56
4.5.4	H2130A Grijze duinen (kalkrijk).....	58
4.5.5	H2130B Grijze duinen (kalkarm)	60
4.5.6	H2130C Grijze duinen (heischraal).....	62
4.5.7	H2180Ao Duinbossen (droog) overig	64
4.5.8	H2180C Duinbossen (binnenduinrand).....	65
4.5.9	H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	67
4.5.10	H2190B Vochtige duinvallen (kalkrijk)	69
4.5.11	Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	71
4.5.12	Conclusie	72
4.6	<i>Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren</i>	73
4.6.1	Beknopte gebiedsbeschrijving	73
4.6.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen	73
4.6.3	Toename stikstofdepositie.....	75
4.6.4	H2130A Grijze duinen (kalkrijk).....	76
4.6.5	H2130B Grijze duinen (kalkarm)	78
4.6.6	H2130C Grijze duinen (heischraal).....	80
4.6.7	H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	81
4.6.8	H2180C Duinbossen (binnenduinrand).....	83
4.6.9	H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water),	85
4.6.10	H2190C Vochtige duinvallen (ontkalkt)	87
4.6.11	Conclusie	89
4.7	<i>Natura 2000-gebied Kop van Schouwen</i>	89
4.7.1	Beknopte gebiedsbeschrijving	89
4.7.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen	90
4.7.3	Toename stikstofdepositie.....	92
4.7.4	H2110 Embryonale duinen.....	93
4.7.5	H2120 Witte duinen.....	95
4.7.6	H2130A Grijze duinen (kalkrijk).....	97
4.7.7	H2130B Grijze duinen (kalkarm)	100
4.7.8	H2130C Grijze duinen (heischraal).....	102
4.7.9	H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	104
4.7.10	H2180C Duinbossen (binnenduinrand).....	106
4.7.11	H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water).....	108
4.7.12	H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt).....	110
4.7.13	Conclusie	112
4.8	<i>Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal</i>	113
4.8.1	Beknopte gebiedsbeschrijving	113
4.8.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebieden	113
4.8.3	Toename stikstofdepositie.....	115
4.8.4	H2120 Witte duinen	116
4.8.5	H2130A Grijze duinen (kalkrijk).....	118
4.8.6	H2130B Grijze duinen (kalkarm)	119
4.8.7	H2150 Duinheiden met struikhei	121
4.8.8	H2160 Duindoornstruwelen.....	122
4.8.9	H2180A Duinbossen (droog)	124
4.8.10	H2180C Duinbossen (binnenduinrand).....	126

4.8.11	Conclusie	128
4.9	<i>Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek</i>	128
4.9.1	Beknopte gebiedsbeschrijving	128
4.9.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen	129
4.9.3	Toename stikstofdepositie.....	130
4.9.4	H2130B Grijs duinen (kalkarm)	131
4.9.5	H2130C Grijs duinen (heischraal).....	133
4.9.6	H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	135
4.9.7	H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt).....	137
4.9.8	Conclusie	140
5	Effecten van vertroebeling	141
5.1	<i>Natura 2000-gebied Voordelta</i>	141
5.1.1	Algemene kenschets Voordelta	141
5.1.2	Systeembeschrijving.....	141
5.1.3	Instandhoudingsdoelstellingen	142
5.1.4	Habitattypen	144
5.1.5	Habitatrichtlijnsoorten.....	145
5.1.6	Niet-broedvogels.....	150
5.2	<i>Methode effectanalyse vertroebeling</i>	162
5.3	<i>Effecten van vertroebeling op habitattypen en benthivore vogels in de Voordelta</i>	163
5.4	<i>Effecten ten opzichte van de actuele situatie in de Voordelta</i>	164
5.4.1	Ontwikkeling populaties duikeenden.....	164
5.4.2	Ontwikkeling schelpdierbestanden.....	168
5.4.3	Beschikbaarheid van voedsel voor de zwarte zee-eend	169
5.4.4	Effect van de winningen van DEME	171
6	Effecten van verstoring.....	173
6.1	<i>Inleiding</i>	173
6.2	<i>Ligging zandwinvakken en vaarroutes</i>	173
6.3	<i>Effecten van verstoring op bruinvissen en vogels bij zandwinvak H41-Zuid</i>	174
7	Effectbeoordeling.....	176
7.1	<i>Methode</i>	176
7.2	<i>Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden</i>	176
7.2.1	Natura 2000-gebied Voordelta	176
7.2.2	Natura 2000-gebieden in de duinen	178
7.3	<i>Cumulatieve effecten</i>	178
8	Conclusies.....	181
9	Bronnen.....	182
Bijlage 1	Stikstof als ecologische drukfactor.....	191
	<i>De rol van stikstof in ecosystemen</i>	191
	<i>Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof</i>	192
	<i>Kritische depositiewaarden</i>	194

<i>Gebruikte rekeneenheden</i>	194
Bijlage 2 Ecologische effecten van tijdelijke en geringe stikstofdeposities	195
<i>Inleiding</i>	195
<i>De bijdrage van tijdelijke en geringe stikstofdeposities aan de stikstoflast in Natura 2000-gebieden</i>	195
<i>Gevolgen voor depositie-ontwikkeling</i>	195
<i>Gevolgen voor habitattypen</i>	197

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en context voor deze passende beoordeling

In de Noordzee wordt jaarlijks een grote hoeveelheid zand gewonnen. Dit zand dient voor kustveiligheid (suppletiezand) en voor infrastructurele en andere kunstwerken (ophoogzand). Het zand wordt gewonnen in de Noordzee tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens, buiten het kustfundament en buiten Natura 2000-gebieden.

Naast zand dat wordt ingezet voor hoogwaterbescherming (suppletiezand) wordt in de Noordzee zand gewonnen om aan de landelijke marktvrage naar ophoogzand te voldoen. Ophoogzand wordt gebruikt voor projecten op land zoals de realisatie van nieuwe woningbouwlocaties, bedrijventerreinen en de aanleg van infrastructuur. De commerciële zandwinners hebben zich verenigd in de Stichting LaMER die de belangen met betrekking tot het milieueffectrapport (MER) en het hieraan gekoppelde Monitoring en Evaluatie Programma (MEP) behartigt.

Het winnen en verschepen van zand is een activiteit die mogelijk effecten heeft op natuur, gebruiksfuncties en milieu. Om zand te mogen winnen is als eerste een omgevingsvergunning inzake een ontgrondingsactiviteit nodig van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat. Verder kunnen afhankelijk van de situatie andere vergunningen, zoals vanwege de Wet natuurbescherming, vereist worden. Ter voorbereiding en onderbouwing van de aanvraag van een vergunning om grote hoeveelheden zand te mogen winnen op de Noordzee wordt de procedure voor de milieueffectrapportage (m.e.r) doorlopen en een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Ten behoeve van de ontgrondingsvergunningen voor suppletiezand en ophoogzand zijn twee afzonderlijke maar op elkaar afgestemde MER's opgesteld (Van Duin et al., 2017a en 2017b). Het MER winning ophoogzand vormt de basis voor de aanvragen van individuele bedrijven voor de zandwinning voor andere doeleinden.

DEME-group is een bedrijf dat zich onder meer bezig houdt met zandwinning in de Noordzee. Eerder is aan dit bedrijf door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit een 'Wnb vergunning' (vergunning ex artikel 2.7, lid 2 jo. 1.3, lid 5 van de Wet natuurbescherming) verleend voor de winning van 2 miljoen m³ zand verdeeld over 4 winvakken in de Noordzee (22 augustus 2018, kenmerk DGAN-NB/18215288). Deze vergunning geldt uiterlijk tot 31 december 2019. Evenwel nog niet alle zand is gewonnen. Er is daarom een verlenging van de geldigheidsdatum van de verleende vergunning vergund. Inmiddels is ook deze verlenging afgelopen en wordt voor het resterende deel, te weten 1.200.000 m³ tot 2025, opnieuw een (verlengings-)vergunning aangevraagd. Het gaat om 2 winvakken, te weten de winvakken bij Rotterdam (H41_Zuid) en bij Zeeland (S8_ZC_Di01).

De winning en het transport van zand buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden heeft zowel tijdens de winning als daarna mogelijke significante effecten binnen Natura 2000-gebieden. Voor het uitvoeren van de zandwinningen kan alleen plaatsvinden in overeenstemming met de bepalingen van de Wet natuurbescherming. Voor de winning van zand voor andere toepassingen dan kustsuppletie is geen vrijstelling opgenomen in de Natura 2000- beheerplannen van betrokken Natura 2000-gebieden langs de kust. Voor deze zandwinningen moeten daarom vergunningen volgens artikel 2.7 en 2.8 van de Wet natuurbescherming aangevraagd worden. De wet vraagt de initiatiefnemer(s) van deze vergunningaanvragen daartoe een passende beoordeling voor te leggen, waaruit blijkt dat de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden niet worden aangetast door de voorgenomen activiteiten.

In de beide MER's zijn de effecten van de zandwinningen op (o.a.) Natura 2000-gebieden onderzocht. Significante effecten door oppervlakteverlies en verstoring werden daarbij uitgesloten. De beschrijving van de

effecten van vertroebeling zijn daarbij gebaseerd op door Deltares uitgevoerde modelberekeningen (Van Duren et al., 2017a en 2017b). De MER's kunnen op dit onderdeel beschouwd worden als voortoets in het kader van de Wet natuurbescherming. In de MER's worden significante negatieve gevolgen voor Natura 2000-gebieden, als gevolg van vertroebeling, niet geheel uitgesloten. Ook zijn de effecten van stikstofdepositie nog onvoldoende in beeld gebracht in de MER's om significante effecten op Natura 2000-gebieden uit te sluiten. Om meer inzicht te krijgen in de effecten van vertroebeling op Natura 2000-gebieden hebben Rijkswaterstaat en Stichting LaMER een verdiepend onderzoek laten uitvoeren, waarin de significantie van de (cumulerende) effecten zijn beoordeeld en, waar nodig, mitigerende maatregelen zijn geformuleerd (Kleijberg et al., 2017). Dit onderzoek is in 2019 geactualiseerd (Kleijberg et al., 2019).

Monitoring- en Evaluatieplan (MEP)

In de op grond van de Ontgrondingenwet afgegeven vergunning om zand te mogen winnen op de Noordzee wordt de verplichting opgenomen om de daadwerkelijk optredende milieugevolgen in kaart te brengen (monitoren) en die te vergelijken met de voorspelde effecten (evalueren). In de door Rijkswaterstaat Kustlijnzorg en commerciële zandwinners aangevraagde vergunningen zal dus deze verplichting worden opgenomen. In de voorbereiding van deze vergunningaanvragen voor zowel suppletiezand als ook ophoogzand hebben beide initiatiefnemers - Rijkswaterstaat Kustlijnzorg en Stichting LaMER - voor deze beide typen zandwinnings samengewerkt, onder meer in de uitvoering van modelonderzoeken en het opstellen van beide MER's. Vanwege de sterke samenhang tussen de effecten van beide activiteiten hebben de initiatiefnemers besloten een gezamenlijk MEP op te stellen en uit te laten voeren. Door het laten opstellen van een monitoring- en evaluatie programma (MEP) borgt het bevoegd gezag de controle op de aannamen en voorspellingen in het MER. Bij geconstateerde verschillen kan het bevoegde gezag besluiten aanvullende maatregelen te treffen.

1.2 Conclusies van deze passende beoordeling

Deze passende beoordeling voor de winning van zand in de Noordzee door DEME leidt tot de volgende conclusies:

- Uit de analyse van mogelijke effecten van de zandwinning op Natura 2000-gebieden blijkt dat op voorhand de effecten van stikstofdepositie, vertroebeling en verstoring niet uitgesloten zijn. Deze effecten zijn in deze passende beoordeling onderzocht.
- De toename van de stikstofdepositie als gevolg van de winning van ophoogzand door DEME leidt tot een tijdelijke verhoging van de depositie in acht Natura 2000-gebieden met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.
- De zeer geringe en tijdelijke toenames van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning leiden niet tot meetbare gevolgen voor de samenstelling, structuur en functie van vegetatietypen die behoren tot stikstofgevoelige habitattypen en leefgebiedtypen in deze Natura 2000-gebieden. De hoeveelheid stikstof die als gevolg van de het project aan de habitattypen wordt toegevoegd is dermate gering dat meetbare veranderingen in biomassa van planten niet op zullen treden. Ook effecten van verzuring die kunnen leiden tot veranderingen in de groei van planten zijn uitgesloten.
- De zandwinning en het transport van zand naar de dichtstbijzijnde vaarroutes leidt niet tot verstoring van vogels, zeezoogdieren en vissen in het Natura 2000-gebied Voordelta. De zandwingebieden en afvoerroutes liggen op grotere afstand dan de verstoringafstand van vogels, óf de betreffende delen van het gebied hebben een zeer beperkte betekenis voor vogels, mede als gevolg van de al bestaande verstoring door langsvarende schepen richting de Rotterdamse Haven.

- Op basis van de Nadere Verdieping effecten Natura 2000 (Kleijberg et al., 2019) was al geconcludeerd dat vertroebeling van het zeewater door de winningen van suppletie- en ophoogzand niet zullen leiden tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden in de Nederlandse kustzone. De door de zandwinning van DEME veroorzaakte toenames van slibgehalten passen ruim binnen de bandbreedtes die in deze nadere verdieping zijn onderzocht. De actuele gegevens over het voorkomen van schelpdieren en daarop foeragerende vogelsoorten leiden niet tot wijziging van deze conclusie.
- Ook in cumulatie met andere vergunde projecten leidt de zandwinning niet tot significante gevolgen voor de betrokken Natura 2000-gebieden.

Gezien het bovenstaande is uitgesloten dat de winning van zand door DEME in de winvakken H41_Zuid bij Rotterdam en S8_ZC_Di01 bij Zeeland leidt tot significante gevolgen voor de betrokken Natura 2000-gebieden, ook niet in cumulatie met andere projecten. De zandwinactiviteiten door DEME kunnen worden uitgevoerd in overeenstemming met de bepalingen van de Omgevingswet.

2 Wettelijk kader

2.1 Natuurbeschermingsrecht in de Omgevingswet

Sinds 1 januari 2024 is de natuurbeschermingswetgeving opgenomen in de Omgevingswet. Daarbij is de Wet natuurbescherming vervallen. De integratie van de natuurwetgeving in de Omgevingswet is beleidsneutraal verlopen. Het begrippenkader en sommige procedures zijn aangepast aan de wetssystematiek van de Omgevingswet (Backes et al., 2024). Inhoudelijk is er echter weinig veranderd aan de wijze waarop Natura 2000-gebieden beschermd worden, en de verplichtingen die dit geeft aan initiatiefnemers en bevoegde gezagen.

In de omgevingswet is er niet langer sprake van een natuurvergunning en een ontheffing beschermde soorten, maar bestaat alleen nog de omgevingsvergunning. Die is nodig wanneer sprake is van een Natura 2000-activiteit. Zandwinning in de Noordzee is een Natura 2000-activiteit, omdat significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden op voorhand niet zijn uitgesloten.

In grote lijnen liggen er voor een initiatiefnemer drie belangrijke verplichtingen:

- Uitvoeren van voldoende onderzoek om effecten van zijn activiteit te kunnen bepalen en beoordelen
- Naleven van de zorgplichten ten aanzien van beschermde gebieden en soorten;
- Aanvragen van een omgevingsvergunning.

Paragraaf 2.2 gaat in op de regels die volgens de Omgevingswet gelden voor activiteiten met mogelijke gevolgen voor Natura 2000-gebieden.

Deze regels zijn opgenomen in de Omgevingswet (Ow) zelf en in een tweetal Algemene maatregelen van bestuur, te weten:

- het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Dit besluit bevat de algemene rijksregels voor activiteiten in de leefomgeving. Diegene die de activiteit uitvoert moet zich aan deze regels houden;
- het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Hierin staan regels over omgevingswaarden, instructieregels en regels voor monitoring. Het Bkl geldt voor het Rijk en decentrale overheden.

2.2 Natura 2000

De Omgevingswet maakt het mogelijk gebieden aan te wijzen als beschermde natuurgebieden, waaronder Natura 2000-gebieden. Deze gebieden worden aangewezen ter uitvoering van de verplichtingen die voortvloeien uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn.

In ieder besluit tot aanwijzing van een Natura 2000-gebied zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor het betreffende gebied beschreven. Daarbij gaat het in ieder geval om instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden van vogels, voor zover nodig ter uitvoering van de Vogelrichtlijn en/of ten aanzien van habitats en habitats van soorten, voor zover nodig ter uitvoering van de Habitatrichtlijn.

Gedeputeerde staten, of in bijzondere gevallen waaronder de grote wateren vallen, het Rijk zijn verplicht zorg te dragen voor het treffen van instandhoudingsmaatregelen voor de in de provincie gelegen Natura 2000-gebieden en moeten ook -als daar aanleiding voor bestaat- passende maatregelen nemen om verslechtering van de kwaliteit van Natura 2000-gebieden te voorkomen.

Voor ieder Natura 2000-gebied wordt een beheerplan opgesteld, dat elke 6 jaar wordt geactualiseerd. In dit plan zijn de instandhoudingsdoelstellingen nader uitgewerkt, zijn maatregelen beschreven die nodig zijn om deze doelen te realiseren en zijn kaders voor vergunningverlening voor menselijke activiteiten binnen de Natura 2000-gebieden aangegeven.

De Omgevingswet regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden ten aanzien van activiteiten die mogelijke effecten hebben op de natuurlijke kenmerken van de gebieden, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen die van kracht zijn. Dergelijke projecten worden 'Natura-2000-activiteiten' genoemd¹.

Voor Natura 2000-activiteiten geeft het Besluit activiteiten leefomgeving (verder afgekort als Bal) een specifieke zorgplicht (Bal, art. 11.6). Deze zorgplicht verplicht een initiatiefnemer:

- Alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs kunnen worden gevraagd om nadelige gevolgen voor het Natura 2000-gebied te voorkomen, of wanneer dat niet kan zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken;
- voorafgaand aan het verrichten van de activiteit kennis te nemen van de informatie in het aanwijzingsbesluit van het gebied over de leefgebieden voor vogelsoorten, natuurlijke habitats en habitats van soorten waarvoor het gebied is aangewezen en de daarvoor geldende instandhoudingsdoelstellingen;
- na te gaan of op voorhand op grond van objectieve gegevens verslechterende of significant verstorende gevolgen kunnen worden uitgesloten;
- als die gevolgen niet kunnen worden uitgesloten na te gaan welke gevolgen de activiteit kan hebben voor de leefgebieden, natuurlijke habitats en habitats van soorten, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen;
- alle passende preventieve maatregelen te treffen om verslechterende of significant verstorende gevolgen, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen, voor het betrokken gebied te voorkomen;
- tijdens en na het verrichten van de activiteit na te gaan of de getroffen maatregelen te beoogde effecten hebben;
- als nadelige gevolgen niet kunnen worden voorkomen de activiteit te staken, of wanneer dat redelijkerwijs niet meer mogelijk is, passende herstelmaatregelen te treffen als zich, ondanks de getroffen maatregelen, verslechterende of significant verstorende gevolgen voordoen voor de leefgebieden, natuurlijke habitats of habitats van soorten waarvoor het gebied is aangewezen.

De Omgevingswet (art. 5.1) geeft aan een Natura 2000-activiteit de verplichting om een omgevingsvergunning aan te vragen. Het is volgens de wet verboden zonder vergunning een project uit te voeren dat, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied, de kwaliteit van de natuurlijke habitattypen of leefgebieden van soorten in dat gebied kan verslechteren of een significant verstrend effect kan hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen. Wanneer het een project betreft dat niet direct verband houdt met, of nodig is voor het beheer van een gebied, en dat afzonderlijk of in cumulatie significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, wordt de vergunning niet verleend totdat uit een passende beoordeling is gebleken dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast.

¹ Onder een Natura 2000-activiteit wordt verstaan: een activiteit, inhoudende het realiseren van een project als bedoeld in artikel 6, derde lid, van de habitatrictlijn dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied (bijlage bij art. 1.1. Ow).

3 Drukfactoren van de zandwinning

3.1 Uitvoering zandwinning

3.1.1 Prognoses zandwinning periode 2018-2027

Winning van zand op de Noordzee vindt plaats vanuit drie toepassingen:

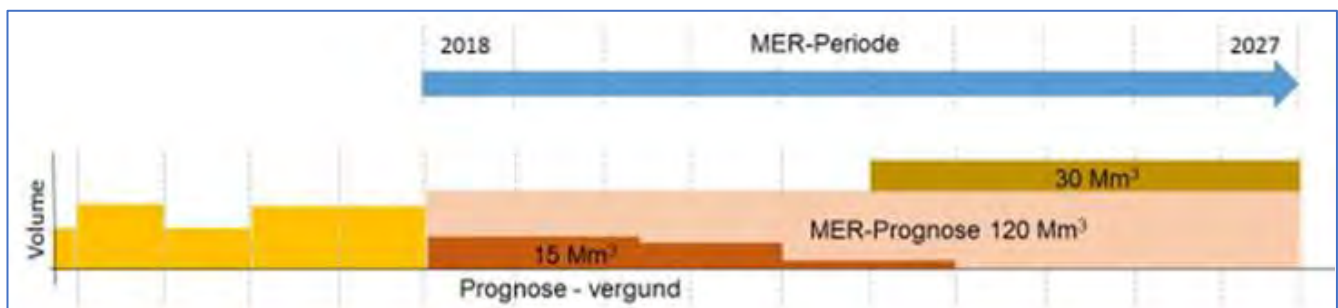
- Commerciële toepassingen, waaronder ophoogzand (onder deze term worden alle commerciële winningen samengevat);
- Kustlijnzorg (Rijkswaterstaat);
- Winning voor (onderhoud van) specifieke infrastructurele projecten.

Deze passende beoordeling gaat primair over de effecten van winning en transport van ophoogzand. Deze effecten moeten echter in cumulatie worden beoordeeld met de effecten van (o.a.) andere vormen van zandwinning in de Noordzee. Bij een deel van de effecten, waaronder die van vertroebeling, kunnen de invloeden van afzonderlijke (vormen van) zandwinningen niet onderscheiden worden. In deze paragraaf worden daarom ook andere toepassingen van zandwinning besproken.

Commerciële winning

De hoeveelheid ophoogzand die nodig is, hangt af van de marktvrage, welke onder andere sterk gestuurd wordt door de economische conjunctuur. De komende jaren blijft er vraag bestaan naar ophoogzand vanuit de Noordzee, aangezien op land onvoldoende zand beschikbaar is.

De piek in de jaarlijkse hoeveelheden gewonnen ophoogzand lag rond de eeuwwisseling met een maximum van ruim 22 miljoen m³ in 2001. De jaren daarna is de vraag teruggelopen. Komende jaren zal de winning naar verwachting liggen op circa 7-12 miljoen m³ (weergegeven als roze vlak in Figuur 1). Voor de jaren tot en met 2027 is het nu nog lastig om in te schatten hoeveel zand er exact gewonnen gaat worden. In het MER wordt veiligheidshalve ervan uit gegaan dat de vraag vanaf 2023 verder aantrekt naar maximaal 18 miljoen m³ op jaarbasis (weergegeven als bruine vlak in Figuur 1). In totaal wordt voor de periode 2018 t/m 2027 uitgegaan van 150 miljoen m³ (Van duin et al., 2017b). Naast de winningen op basis van nieuw aangevraagde vergunningen in de periode 2018 t/m 2027 is er nog sprake van winningen die worden uitgevoerd op basis van vergunningen die voor 2018 zijn aangevraagd. Een vergunning heeft namelijk een looptijd van maximaal 5 jaar (exclusief verlenging). Uit een analyse bij de leden van Stichting LaMER blijkt dat het gaat om de winning van in totaal circa 15 miljoen m³ (weergegeven als rood vlak in Figuur 1). In het MER winning ophoogzand wordt voor de periode 2018-2027 uitgegaan van de winning van maximaal 150 miljoen m³ via nieuwe vergunningen en 15 miljoen m³ op basis van bestaande vergunningen. Onderstaande figuur geeft een overzicht van de prognose voor de winning van ophoogzand weer. De zandwinning van DEME past binnen deze volumes.



Figuur 3-1 Overzicht extra opbouw beoordeelde zandwinning Stichting LaMER (rood is reeds vergund in 2017, roze en bruin is prognose zandwinning periode 2018-2027) (Duin et al., 2017b).

Suppletiezand

De hoeveel suppletiezand die wordt gewonnen is afhankelijk van de eisen die voortkomen uit het programma kustlijn­zorg, dat iedere 4 jaar opnieuw wordt vastgesteld. Deze eisen zijn onderhevig aan onder andere prognoses voor zeespiegel­stijging, kusterosie en kustafslag en op basis daarvan de beslissingen voor suppletiewerkzaamheden met betrekking tot de te handhaven Basiskustlijn en het kustfundament.

Voor de periode van 2018 t/m 2027 heeft Rijkswaterstaat een nieuwe vergunning verkregen voor de winning van suppletiezand. Voor deze periode is er sprake van een behoefte aan netto 120 miljoen m³ suppletiezand.

De effecten van de winning van ophoogzand zijn in het MER Ophoogzand in cumulatie met de effecten van de winning van suppletiezand beoordeeld.

Overige zandbehoefte

Naast de winning van ophoogzand wordt in het gebied tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens ook zand gewonnen ten behoeve van andere doeleinden. Het gaat hierbij onder andere om grote infrastructurele projecten. Ook deze winningen zijn in de cumulatieve effectbeoordeling van het MER Ophoogzand opgenomen.

3.1.2 Zoekgebieden voor zandwinning

Zandwinning op de Noordzee vindt plaats tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens, buiten het kustfundament. Dit gebied is in de zandwinstrategie gereserveerd als voorkeursgebied ofwel reserveringsgebied voor zandwinning. Figuur 3-3 geeft dit reserveringsgebied weer.



Figuur 3-2 Het reserveringsgebied voor zandwinning op de Noordzee tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens (Duin et al., 2017b).

Binnen het reserveringsgebied worden zoekgebieden aangewezen waarbinnen het ophoogzand wordt gewonnen. Bij het selecteren van de zoekgebieden is rekening gehouden met verschillende randvoorwaarden en uitgangspunten uit beleid, wet- en regelgeving en de aanwezigheid van andere ruimtelijke claims zoals olie- en gasplatforms, kabels & leidingen, windparken en Natura 2000-gebieden.

Daarnaast is bij de selectie van zoekgebieden gebruik gemaakt van in 2016 uitgevoerd geologisch onderzoek. Uiteindelijk zijn in het MER voor de zandwinning langs de hele kust zoekgebieden aangewezen voor de winning van zowel ophoogzand als suppletiezand. Figuur 3-4 geeft de zoekgebieden voor ophoogzand weer. In het MER winning ophoogzand (Duin et al., 2017b) wordt de kustwaartse winning als voorkeursalternatief vanuit de integrale effectvergelijking aangedragen, waardoor in onderstaande figuur de donkergroene vlakken als relevante zoekgebieden voor de winning van ophoogzand gelden. Echter, gezien de beperkte verschillen tussen het kustwaartse en het zeewaartse alternatief, wordt in het voorkeursalternatief de mogelijkheid open gehouden dat een zeewaarts zoekgebied (lichtblauwe gebieden) kan worden benut. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn wanneer kustwaartse gebieden door beperkingen afvallen en de vaarafstand naar een zeewaarts zoekgebied korter is dan naar alternatieve kustwaartse gebieden (Duin et al., 2017b).



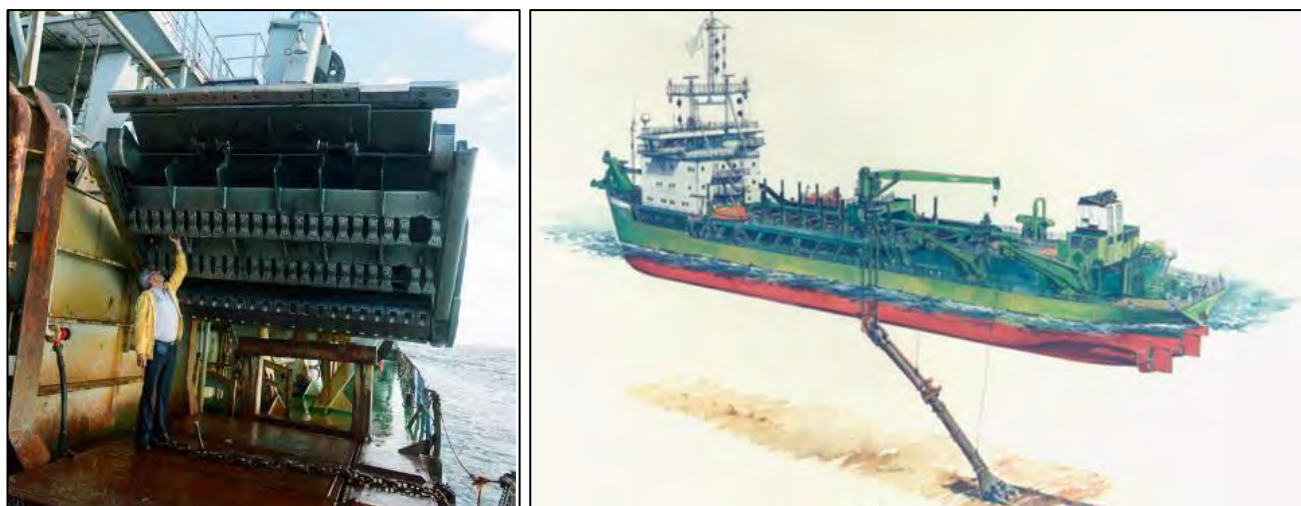
Figuur 3-3 Overzicht van zoekgebieden voor winning ophoogzand op de Noordzee (lichtblauw vakken is zeewaarts alternatief, groene vakken is kustwaarts alternatief). In het MER winning ophoogzand wordt de kustwaartse winning als voorkeursalternatief uit de integrale effectvergelijking aangedragen (Duin et al., 2017b).

3.1.3 Uitvoering van winning en transport van zand

De winning van zand op de Noordzee wordt al varend en zuigend gedaan met behulp van een sleepopperzuiger ('trailer suction (hopper) dredger'). De sleepopperzuiger is uitgerust met één of twee sleeppijpen (zuigbuizen) die met scharnieren bevestigd zijn aan de zijkant van het schip. Aan het uiteinde van elke zuigbuis zit een sleepkop. Tijdens het baggeren worden de zuigbuizen neergelaten tot de sleepkop de

zandbodem bereikt (Figuur 3-5). De zuigbuis is aangesloten aan een grote centrifugaalpomp, welke in werking treedt en het zand opzuigt.

Het zuigproces is een relatief langzaam verlopend proces zonder bewegende delen. Het zand komt tijdens het zuigen in het ruim van de sleeplopperzuiger terecht (de beun). De sleeplopperzuiger baggert al varend met een snelheid van 2-4 km/u (1 à 2 knopen). Het baggermengsel wordt het laadruim in gebracht, waar het zand vervolgens de gelegenheid krijgt om te bezinken. De fijne fractie die niet bezinkt (fijn zand en slib) vloeit samen met het water terug in zee. Dit wordt de overvloed genoemd. Naar mate het laadruim voller wordt zal meer water met sediment terugstromen naar zee. Nadat het ruim vol is met zand, gaat het zuigproces nog even door, waarbij het zand bezinkt en het overtollige water via een speciaal ontworpen constructie (de overloop) overboord komt.



Figuur 3-4 Links: Foto van de sleeplopper van een sleeplopperzuiger (bron: beeldbank RWS). Rechts: Zijaanzicht van een sleeplopperzuiger in werking met neergelaten sleeplopper (bron: edugis.nl).

Wanneer het baggerproces beëindigd is wordt de zuigbuis binnenboord gehaald en vaart het schip via de kortst mogelijke route naar bestaande vaarroutes en vervolgens naar havens of depots, waar de beuninhoud via dezelfde centrifugaalpompen via pijpleidingen vervoerd wordt naar een opslaglocatie. Daar wordt het zand eventueel gesorteerd en overgeslagen op andere transportmiddelen. Soms gaat de aanvoer naar de wal via tijdelijke opslag onderwater of overslag in kleinere units boven water. Sommige sleeplopperzuigers hebben een mechanische losinstallatie met een transportbandsysteem om de lading droog te lossen. De sleeplopperzuigers volgen bij het transport zoveel mogelijk de bestaande scheepvaartroutes van het verkeersscheidingstelsel (VSS) op de Noordzee.

3.1.4 Uitvoering project zandwinning DEME

DEME wil in de komende jaren het resterende deel van het eerder vergunde volume zand winnen in de zandwinvakken H41-Zuid (bij Rotterdam; Figuur 3-6) en S8_ZC_Di01 (bij Zeeland; Figuur 3-6). Het gaat om een totaal volume van 1,2 miljoen m³ in een periode van 3 jaar. Gemiddeld is dit 200.000 m³ zand per zandwinvak per jaar.

De schepen zuigen het zand in de beide zandwinvakken op en vervoeren dit tot zo dicht als mogelijk bij de afzetlocatie voor verder verwerking (opslag, transport naar bestemmingen elders). Daarbij wordt vanaf het zandwinvak naar de dichtstbijzijnde hoofdvaartroute gevaren.

Voor de zandwinning kunnen drie schepen worden ingezet, te weten de Middelburg, de Mellina en de Ecodelta.



Figuur 3-5 Situering zandwinvak H41-Zuid (Bron: Aeries Calculator 2023)



Figuur 3-6 Situering zandwinvak S8_ZC_Di01 (Bron: Aeries Calculator 2023)

3.2 Mogelijke drukfactoren

De activiteiten van zandwinning die mogelijke effecten hebben op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden zijn het winnen van het zand waarbij de zeebodem wordt vergraven, het laden van het zand en het transport van het zand via vaarroutes naar depots en havens. Deze activiteiten werken via veranderingen in het ecosysteem door naar afzonderlijke habitats en soorten (Tabel 3-2).

Tabel 3-1 Overzicht van mogelijke ingreep-effectrelaties bij de winning van zand (naar Duin et al., 2017).

Ingreep	Effecten op de leefomgeving		Effecten op habitattypen en soorten		
Ontgraven van zand	Aantasting zeebodem		Verdwijnen bodemleven	Afname voedsel voor benthosetende soorten	Afname aantallen vissen, vogels en zeezoogdieren
	Verandering morfologie			Verandering in samenstelling bodemfauna	Afname bodemfauna
	Emissie van stoffen		Eutrofiëring en verzuring door stikstofdepositie	Toename verruiging, vergrassing en verstruweling	Afname soortenrijkdom habitattypen
Laden van zand	Tijdelijke verhoging slibconcentraties	Minder doorzicht	Afname vangstsucces van op zicht jagende soorten	Beperking voedselinname	Afname aantallen vissen, vogels en zeezoogdieren
			Desoriëntatie (trek)vissen en zeezoogdieren	Beperking migratie	Afname aantallen vissen en zeezoogdieren
		Minder licht-doordringing	Afname primaire productie door algen	Afname productiviteit ecosysteem	Afname aantallen vissen, vogels en zeezoogdieren
		Verhoging slib in bodem	Vermindering voedselopname door schelpdieren	Afname biomassa schelpdieren	Afname aantallen benthivore vissen en vogels
			Verandering samenstelling benthos	Verandering samenstelling en hoeveelheid voedsel	Afname aantallen vissen, vogels en zeezoogdieren
	Emissie van stoffen		Eutrofiëring en verzuring door stikstofdepositie	Toename verruiging, vergrassing en verstruweling	Afname soortenrijkdom habitattypen
Varen met schepen	Geluid en trillingen onder water		Verstoring vissen, vissende en duikende vogels en zeezoogdieren	Toename stress en verminderde voedselopname	Afname aantallen vissen, vogels en zeezoogdieren
	Beweging schepen boven water		Verstoring zwemmende en duikende vogels en foeragerende, rustende en zogende zeezoogdieren	Toename stress, verminderde voedselopname en verminderde reproductie	Afname aantallen vogels en zeezoogdieren
	Emissie van licht				
	Emissie van stoffen		Eutrofiëring en verzuring door stikstofdepositie	Toename verruiging, vergrassing en verstruweling	Afname soortenrijkdom habitattypen

Dit kan leiden tot de volgende drukfactoren voor habitats en soorten:

- Toename van stikstofdepositie;
- Vertroebeling in de waterkolom;
- Verstoring door licht, geluid en beweging van schepen;
- Mechanische aantasting van de bodem in zandwinvakken.

De zandwinvakken liggen buiten Natura 2000-gebieden. Aantasting van de bodem in de zandwinvakken heeft daarom geen gevolgen voor deze Natura 2000-gebieden. Deze drukfactor wordt daarom buiten beschouwing gelaten in deze passende beoordeling.

3.3 Stikstofdepositie

3.3.1 Aard en reikwijdte van het effect

Bij het gebruik van schepen voor de winning en het transport van zand worden verzurende en vermestende stoffen (vooral NO_x) geëmitteerd. Deze verzurende en vermestende stoffen slaan via de atmosfeer neer op land en water (stikstofdepositie) en kunnen negatieve effecten op daar voor gevoelige habitattypen veroorzaken, zoals vergrassing of verzuuring. Als gevolg hiervan verdwijnen bepaalde soorten uit de vegetatie, en neemt de kwaliteit van de habitattypen af. Ook soorten die afhankelijk zijn van een bepaald habitat kunnen hierdoor nadelig beïnvloed worden, bijvoorbeeld door verandering van de samenstelling van de structuur van de vegetatie of een verandering van voedselaanbod.

Habitattypen en leefgebieden die gevoelig zijn voor stikstofdepositie bevinden zich vooral op land. Binnen een afstand van 25 km van de zandwiningebieden, de afstand waarbinnen AERIUS stikstofeffecten berekend, zijn die habitattypen en leefgebieden aanwezig in Natura 2000-gebieden langs de kust (duinen en Delta-wateren). De Natura 2000-gebieden op de Noordzee zelf zijn niet stikstofgevoelig. Het wettelijk voorgeschreven rekenprogramma AERIUS kan bij specifieke situaties berekenen welke Natura 2000-gebieden binnen een afstand van 25 km beïnvloed worden en hoe hoog de toename van de stikstofdepositie is.

3.3.2 AERIUS berekening

In deze stikstofberekening wordt nagegaan wat het resterende deel aan stikstofemissie oplevert (1.200.000 m³ voor een periode van 3 jaar, oftewel 400.000 m³/jaar, evenredig verdeeld over beide winvakken, oftewel 200.000 m³/jaar).

Voor de zandwinning kunnen drie schepen ingezet worden, te weten de Middelburg, de Mellina en de Ecodelta. De AERIUS-berekening gaat er van uit dat de Ecodelta 50% van de extractie voor haar rekening neemt en de Middelburg en Mellina ieder 25%.

Op basis van de emissies is met het rekentool AERIUS Calculator versie 2023.0.1 de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden berekend. Omdat de activiteiten gelijkmatig verdeeld over de verwachte loopperiode van de zandwinning, 3 jaar, is voor één jaar de berekening uitgevoerd.

Voor de emissie van baggerwerkzaamheden is uitgegaan van het brandstofverbruik van een schip per m³ op te baggeren zand. Kengetallen hiervoor zijn ontleend aan het rapport Stikstofemissies bij RWS zandsuppletieprojecten 2016-2020 (TAUW, 2015). De vaste waarde voor brandstofverbruik per m³ te baggeren zand bedraagt 0,364 kg brandstof. De emissie van NO_x is 0,049 kg per kg brandstof. De totale emissie als gevolg van het winnen en transport van het zand bedraagt 7.443,5 kg NO_x per jaar. De emissies per zandwinlocatie zijn in Tabel 3-8 aangegeven.

Figuur 3-7 Berekening stikstofemissies

Zandwinlocatie	Volume (m ³ /jaar)	Brandstofverbruik (kg)	Emissie (kg NO _x)
Rotterdam (Bron 1)	200.000	72.800	3.567,2
Zeeland (Bron 3)	200.000	72.800	3.567,2
Vaarroutes Rotterdam (Bronnen 2, 5, 6)			149,1
Vaarroutes Zeeland (Bronnen 4, 7, 8)			160,1

Op basis van de bekende coördinaten van de winvakken en omvang, is de stikstofemissie als vlakbron ingevoerd, bij een emissie hoogte van 12 meter, spreiding van 2 meter en warmte-inhoud van 0,400 Mw continue emissie. Dit zijn defaultwaarden in AERIUS Calculator.

De emissies van stikstof tijdens het transport zijn gebaseerd op het aantal vaarbewegingen dat nodig is om het betreffende volume naar de dichtstbijzijnde overslaghaven te transporteren. Daarbij is alleen het transport tot aan de hoofdvaarroutes meegerekend. Uitgangspunt is dat 100% van de capaciteit van het schip (hopper) benut wordt. Deze capaciteit is afhankelijk van het type schip dat wordt ingezet. Voor de Mellina gaat het om 2.922 m³ en voor de Middelburg 2.730 m³. Beiden nemen 25% van het volume voor hun rekening. Derhalve gaat het om ca. 34 vaarbewegingen voor beide schepen per winvak (heen en weer). De Ecodelta heeft een inhoud van 5.075 m³. Zodoende gaat het om 39 bewegingen per winvak (heen en weer). De vaarbewegingen zijn gemodelleerd tot aan het hoofdvaarnetwerk, dat in Figuur 3-9 is afgebeeld.



Figuur 3-8 Netwerk van hoofdvaarwegen

3.3.3 Resultaat AERIUS-berekening

De door de aanleg van het project veroorzaakte stikstofdeposities in Natura 2000-gebieden zijn berekend met het rekenmodel AERIUS Calculator, versie 2023 (Berekening 6 oktober 2023, kenmerk RREPJBiz8vq8). In Tabel 3-2 t/m Tabel 3-9 zijn de berekende depositietoenames in de verschillende Natura 2000-gebieden opgenomen. Per habitattype is aangegeven welke tijdelijke toenames van de stikstofdepositie plaatsvinden in de zeven betrokken Natura 2000-gebieden en over welke oppervlakten deze plaatsvinden.

De maximale depositietoename bedraagt 0,02 mol N/ha/jaar, en deze vindt gedurende 2 jaar plaats in drie Natura 2000-gebieden: Solleveld & Kapittelduinen, Voornes Duin en Manteling van Walcheren. In de overige vijf Natura 2000-gebieden is de maximale depositietoename 0,01 mol N/ha/jaar.

In de tabellen zijn de habitattypen en leefgebiedtypen waarin in 2021 nog een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW plaatsvond **vet** afgedrukt. Voor deze habitattypen en leefgebiedtypen is in hoofdstuk 4 van deze passende beoordeling een gebiedsspecifieke effectbeoordeling opgenomen. Van de overige habitattypen wordt de KDW nergens overschreden, en is een ecologische beoordeling niet nodig om significante gevolgen uit te sluiten.

Tabel 3-2 Berekende depositietoename in Natura 2000-gebied Voornes Duin. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitattype waarover deze toename plaatsvindt.

Habitattype / Leefgebiedtype	Depositietoename	Berekende oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha
H2120 Witte duinen	0,01	6,87
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	63,33
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	0,07
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm), zoekgebied	0,01	1,08
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	1,39
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	82,15
H2170 Kruidwilgstruwelen	0,01	0,27
H2180Ao Duinbossen (droog), overige	0,02	80,77
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	113,24
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,02	123,99
H2190Ae Vochtige duinvalleien (open water), eutrofe vormen	0,01	5,76
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	6,99
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	31,62
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,02	90,20

Tabel 3-3 Berekende depositietoename in Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitattype waarover deze toename plaatsvindt.

Habitattype / Leefgebiedtype	Depositietoename	Berekende oppervlakte
	Mol N/ha	ha
H2110 Embryonale duinen	0,01	0,07
H2120 Witte duinen	0,01	2,22
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	29,89
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk), zoekgebied	0,01	12,09
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	88,87
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm), zoekgebied	0,01	18,38
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	2,08
H2160 Duindoornstruwelen	0,02	45,91
H2180A Duinbossen (droog)	0,01	0,09
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	4,84
H2180Ao Duinbossen (droog), overige	0,02	68,15
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,02	89,94
H2190Ae Vochtige duinvalleien (open water), eutrofe vormen	0,01	0,17
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	1,92
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	0,73
ZGH2190B Zoekgebied Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	4,13
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,02	2,72

Tabel 3-4 Berekende depositietoename in Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitattype waarover deze toename plaatsvindt.

Habitattype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijs)	0,01	0,00
H2120 Witte duinen	0,01	8,44
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	15,37
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	110,64
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	0,36
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	44,42
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,01	5,04
H2180A Duinbossen (droog)	0,02	59,39
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	11,93
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,02	37,61
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	0,01	0,34
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	5,23
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	2,18

Tabel 3-5 Berekende depositietoename in Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha
H2110 Embryonale duinen	0,01	0,72
H2120 Witte duinen	0,01	3,32
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	37,99
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	87,50
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	0,77
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	97,77
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,01	1,81
H2180A Duinbossen (droog)	0,01	15,08
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	1,92
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	37,72
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	0,01	3,21
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	0,13
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	0,36

Tabel 3-6 Berekende depositietoename in Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha
H2120 Witte duinen	0,01	6,84
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	25,58
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	5,03
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	0,56
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	29,17
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	1,10
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,01	0,39
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	58,17

Tabel 3-7 Berekende depositietoename in Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha
H2120 Witte duinen	0,01	0,03
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	14,69
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	4,25
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	0,14
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	13,40
H2190A Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotroof	0,01	0,30
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	2.15
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	0,20
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,01	23,40

Tabel 3-8 Berekende depositietoename in Natura 2000-gebied Voordelta. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha
H3130A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	0,20
H2110 Embryonale duinen	0,01	0,02
ZGH2110 Embryonale duinen, zoekgebied	0,01	0,69
ZGH2120 Witte duinen, zoekgebied	0,01	0,74

Tabel 3-9 Berekende depositietoename in Natura 2000-gebied Grevelingen. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt.

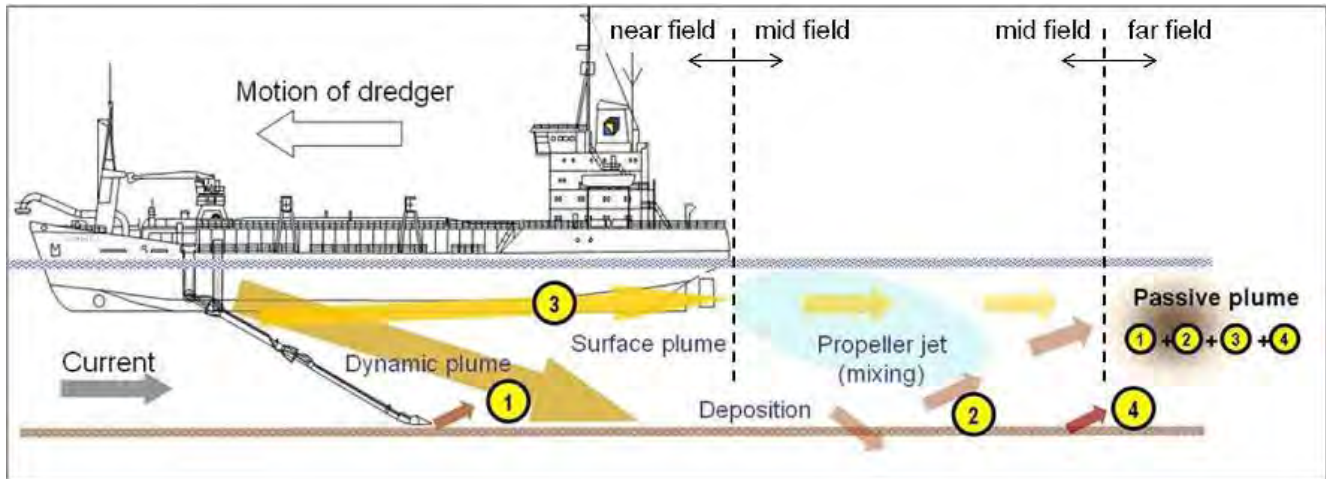
Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	0,00
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	0,00

Een toename van de stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden Voordelta en Grevelingen vindt alleen plaats op habitatypen waarop in 2021 geen overschrijding van de KDW meer plaatsvond. De zeer geringe en tijdelijke toenames van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar zullen hier niet alsnog leiden tot overschrijding van de KDW. Significante gevolgen voor de Natura 2000-gebied Voordelta en Grevelingen als gevolg van stikstofdepositie zijn daarom op voorhand uitgesloten. Deze gebieden zijn daarom niet opgenomen in deze passende beoordeling. Voor de overige Natura 2000-gebieden zijn de effecten van de depositietoenames op habitatypen leefgebieden waarop in 2021 een overschrijding van de KDW plaatsvindt beschreven en beoordeeld in de paragrafen 4.4 t/m 4.9.

3.4 Vertroebeling

3.4.1 Oorzaken van vertroebeling

Vertroebeling treedt op door een verhoging van de concentratie zwevende, vaak fijnere, deeltjes in de waterkolom. Bij zandwinning kan vertroebeling veroorzaakt worden door de fractie slib in de bodem. Het sediment in de Noordzeebodem bestaat uit verschillende sedimentfracties. De grovere fracties (zand) zullen grotendeels in het beun van het baggerschip bezinken. Het slib bestaat uit een mengsel van kleideeltjes (< 2 µm), silt (2 tot 63 µm) en overige deeltjes, zoals organisch materiaal en kalk. Omdat slib fijner is dan zand, wordt het gemakkelijker in transport gehouden.



Figuur 3-9 Het mechanisme van overvloei (Uit: Aarninkhof et al., 2010, Spearman et al., 2011).

Slib in de overvloei (pijlen 1 en 3 in Figuur 3-10), verdeelt zich over drie compartimenten:

- (1) Een klein deel sedimenteert direct met het fijne zand (Gajewski & Uscinowicz, 1993).
- (3) Een ander klein deel wat direct een pluim vormt en weg drijft (5-15%, Aarninkhof et al., 2010, Spearman et al., 2011).
- (2) Het grootste gedeelte dat als een dichtheid gedreven stroom aanwezig is op de bodem en op een (onbekend) moment dan wel op de bodem terecht komt dan wel wordt opgewerveld door golven en getij (Aarninkhof e.a. 2010, Spearman e.a. 2011). Deze pluim kan 2-4 meter dik zijn en tot wel 4,5 km met de getijstrooming verplaatsen (Hitchcock & Bell, 2004). Hierdoor is de directe vertroebeling als gevolg van overvloei verwaarloosbaar.
- (4) Tijdens stormen wordt het op de bodem gesedimenteerde slib bovendien opnieuw opgewoeld en wordt het wederom getransporteerd.

Het totale invloedsgebied van het fijne sediment dat bij het baggeren vrijkomt op de Noordzee beslaat, over langere perioden van jaren, vele tientallen tot honderden kilometers.

3.4.2 Ruimtelijke reikwijdte

De effecten van vertroebeling zijn met een slibmodel berekend door Deltares. Daarbij is als worst-case situatie uitgegaan dat alle slib in het sediment vrij zal komen. Voor een gedetailleerde beschrijving van de wijze van de modellering wordt verwezen naar de betreffende rapportages (Van Duren et al., 2017a en 2017b). Tabel 3-11 geeft de jaargemiddelde concentraties per ecovak weer in de huidige situatie en de toenames bij verschillende scenario's (zoals modelmatig berekend door Deltares in het kader van MER's voor zandwinning). De winning door DEME valt binnen deze scenario's. In de kustwaartse vakken varieert het slibgehalte jaargemiddeld van 14 tot circa 70 mg/l, waarbij de hoogste waarden te vinden zijn in het Deltagebied en de Noordzeekustzone ten oosten van Ameland. De hoge slibwaarden ter hoogte van de noordelijke Voordelta (ca 70 mg/l) zijn het gevolg

van aanvoer van slib door de rivieren en baggerwerkzaamheden t.b.v. de Maasvlakte 2, naast tot 2017 lopende zandwinning.

De kustzone is een dynamisch gebied, waar golven en stroming door ondiepe zone veel impact hebben. In de zomer is de gemiddelde concentratie tot 30 mg/l en in de winter tot 100mg/l. Door stormen kunnen in een kustzone tijdelijk hogere concentraties ontstaan (>100 mg/l) (Witbaard et al., 2013).

In de zeewaartse vakken van de Noordzee is het slibgehalte lager dan in de kustzone met een variatie van 7 tot 13 mg/l. In de Waddenzee zijn de slibgehalten met name in de oostelijke Waddenzee hoger tot maximaal 184 mg/l. Dit is het gevolg van hoge stroomsnelheden onder invloed van eb en vloed en de geringe waterdiepte. Gemiddeld zijn de concentraties aan slib in de zandwinzone in de zomer rond de 10 mg/l. In de winter is dat 10 tot 20 mg/l (Suijlen & Duin, 2001).

Tabel 3-10 Berekende jaargemiddelde slibconcentraties in mg/l in de uitgangssituatie. Verhoging van de slibconcentraties op basis van scenario 'Kustwaarts LaMER165', alternatief voor kustwaartse zandwinning met 165 miljoen m3 winning door de leden van LaMER (Van Duin et al. 2017b).

Ecovak	Uitgangskoncentratie		Toename maximaal		Toename gemiddeld	
	Kustwaarts	Zeewaarts	Kustwaarts	Zeewaarts	Kustwaarts	Zeewaarts
<i>Noordzee</i>						
A Vlakte van Raan 1	22,85	12,91	1,51 (7%)	1,14 (9%)	0,89 (4%)	0,66 (5%)
B Voordelta 1	28,42	11,72	2,05 (7%)	0,94 (8%)	1,24 (4%)	0,54 (5%)
C Voordelta 2	68,39	11,35	4,59 (7%)	0,66 (6%)	2,97 (4%)	0,39 (3%)
D Hollandse Kust 1	23,72	9,33	1,68 (7%)	0,49 (5%)	0,99 (4%)	0,28 (3%)
E Hollandse Kust 2	15,93	7,45	1,03 (6%)	0,29 (4%)	0,61 (4%)	0,17 (2%)
F Hollandse Kust 3	15,97	7,29	1,17 (7%)	0,41 (6%)	0,69 (4%)	0,24 (3%)
G Noordzeekustzone 1	15,89	6,95	1,13 (7%)	0,25 (4%)	0,67(4%)	0,15 (2%)
H Noordzeekustzone 2	15,32	6,88	0,90 (6%)	0,10 (1%)	0,53 (3%)	0,06 (1%)
I Noordzeekustzone 3	13,89	6,78	0,75 (5%)	0,11 (2%)	0,44 (3%)	0,06 (1%)
J Noordzeekustzone 4	15,73	7,29	0,81 (5%)	0,16 (2%)	0,49 (3%)	0,09 (1%)
K Noordzeekustzone 5	20,02	8,47	1,09 (5%)	0,29 (3%)	0,65 (3%)	0,17 (2%)
L Noordzeekustzone 6	20,21	9,35	1,07 (5%)	0,4 (4%)	0,64 (3%)	0,23 (2%)
<i>Waddenzee</i>						
M1: Waddenzee West	69,39*	-	2,63 (4%)	-	1,59 (2%)	-
M2: Waddenzee Oost	184,34*	-	7,9 (4%)	-	4,80 (3%)	-

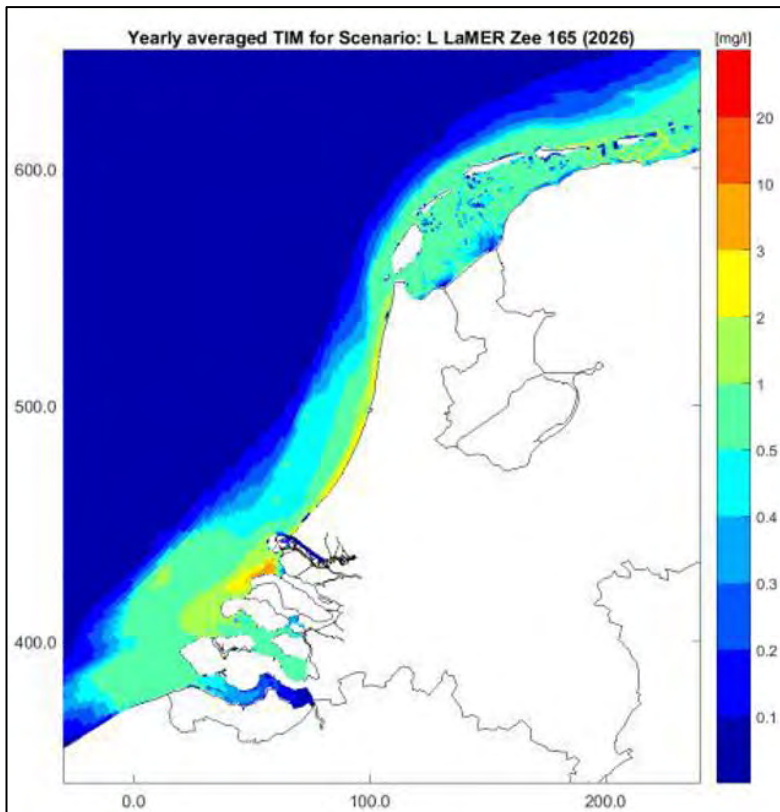
In Tabel 3-11 zijn tevens de door Deltares berekende gemiddelde en maximale absolute veranderingen in de slibgehalten weergegeven over alle jaren. Hierbij is uitgegaan van het voor vertroebeling 'worst-case' scenario, namelijk Kustwaarts 165 LaMER 165, alternatief voor kustwaartse zandwinning met 165 miljoen m3 winning door de leden van LaMER, waarbij tevens is aangenomen dat alle slib die in het substraat aanwezig is bij de winning vrijkomt. In Figuur 3-13 is de ligging van de ecovakken aangegeven.

In Figuur 3-12 en Figuur 3-13 is de door Deltares berekende toename ruimtelijk weergegeven voor het jaar 2026, wanneer de berekende toename van de slibconcentratie maximaal is. Figuur 3-12 geeft de absolute toename van de slibconcentratie in mg/l, Figuur 3-13 de relatieve toename t.o.v. de achtergrondconcentratie.

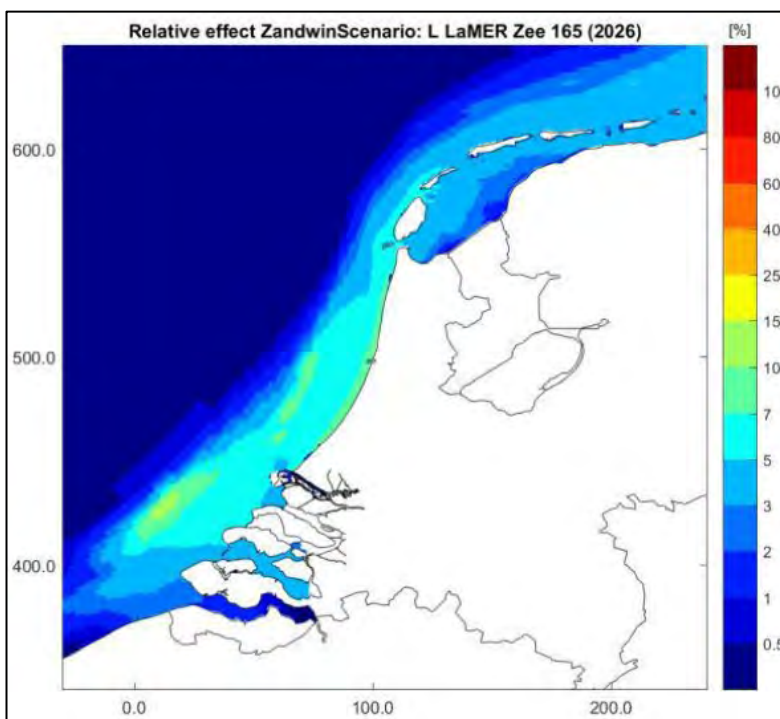
Code	Naam
A1	Vlakte van Raan 1k
A2	Vlakte van Raan 1z
B1	Voordelta 1k
B2	Voordelta 1z
C1	Voordelta 2k
C2	Voordelta 2z
D1	Hollandse Kustboog 1k
D2	Hollandse Kustboog 1z
E1	Hollandse Kustboog 2k
E2	Hollandse Kustboog 2z
F1	Hollandse Kustboog 3k
F2	Hollandse Kustboog 3z
G1	NZ Kustzone 1k
G2	NZ Kustzone 1z
H1	NZ Kustzone 2k
H2	NZ Kustzone 2z
I1	NZ Kustzone 3k
I2	NZ Kustzone 3z
J1	NZ Kustzone 4k
J2	NZ Kustzone 4z
K1	NZ Kustzone 5k
K2	NZ Kustzone 5z
L1	NZ Kustzone 6k
L2	NZ Kustzone 6z
M1	Waddenzee west
M2	Waddenzee oost



Figuur 3-10 Indeling van de Noordzee in ecovakken (Sweco, 2017).



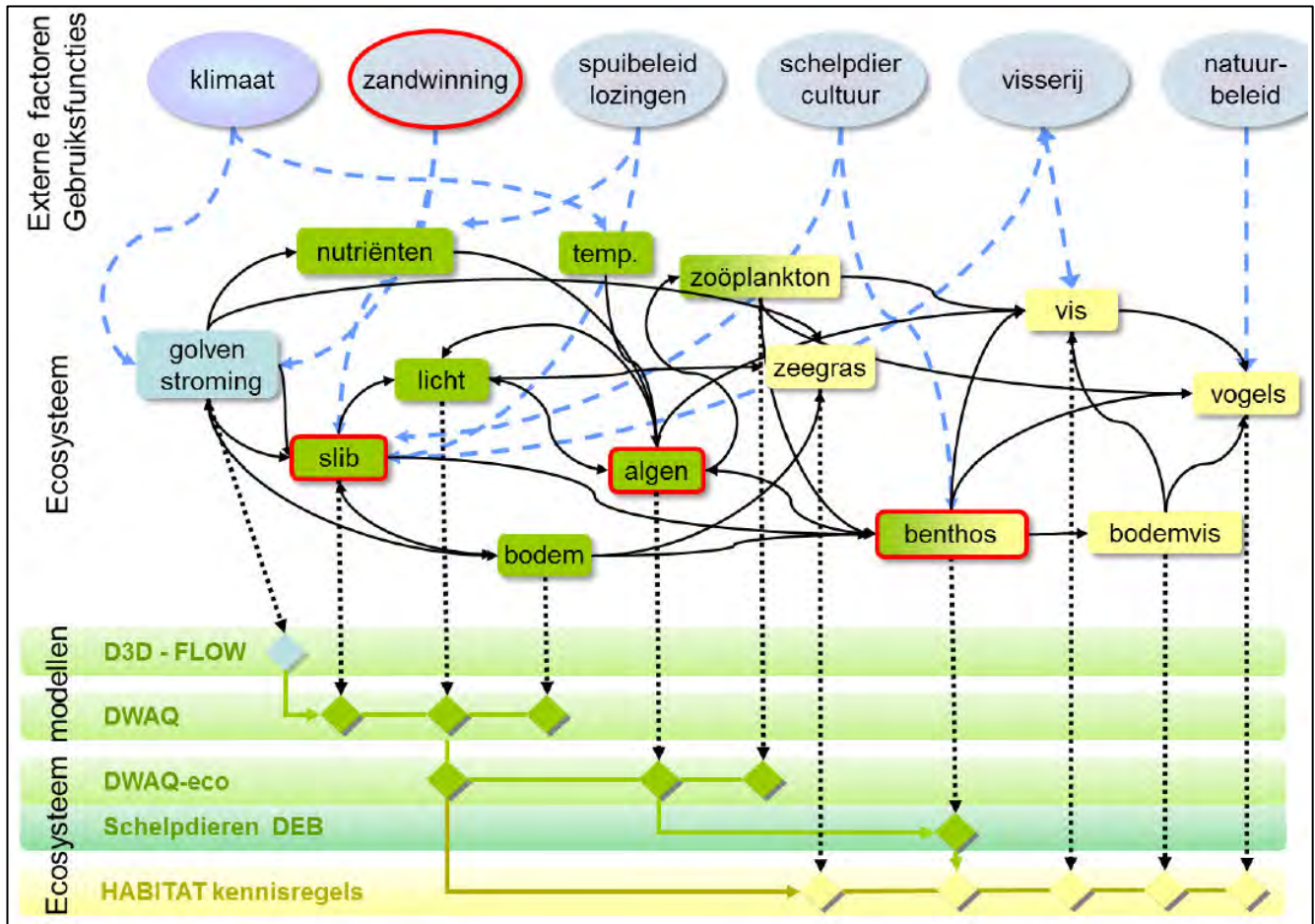
Figuur 3-11 Toename jaargemiddelde slibconcentraties (in mg/l) in de oppervlaktelaag als gevolg van scenario LaMER 165 Mm3 (kustwaarts) voor de periode 2024-2029. (Bron: Van Duren et al., 2017b).



Figuur 3-12 Maximale toename (in %) van jaargemiddelde slibconcentraties in de oppervlaktelaag als gevolg van scenario LaMER 165 Mm3 (kustwaarts) (2026). (Bron: Van Duren et al., 2017b).

3.4.3 Effecten op de voedselketen

De extra hoeveelheid slib in de waterkolom zorgt voor een verhoging van de troebelheid. In een groot deel van het Nederlandse kustgebied is lichtbeschikbaarheid de beperkende factor voor primaire productie in tenminste een deel van het jaar, onder andere in ecologisch belangrijke gebieden zoals de Waddenzee, Voordelta en Noordzeekustzone. Een vermindering van de beschikbaarheid van licht, door de verhoogde troebelheid als gevolg van zandwinning, kan daardoor direct invloed hebben op de primaire productie. Invloed op de primaire productie kan mogelijk gevolgen hebben voor het voedselaanbod voor hogere organismen (benthos en zoöplankton en de daarvan afhankelijke schelpdieren, vissen, zeezoogdieren en vogels) (zie Figuur 3-11).



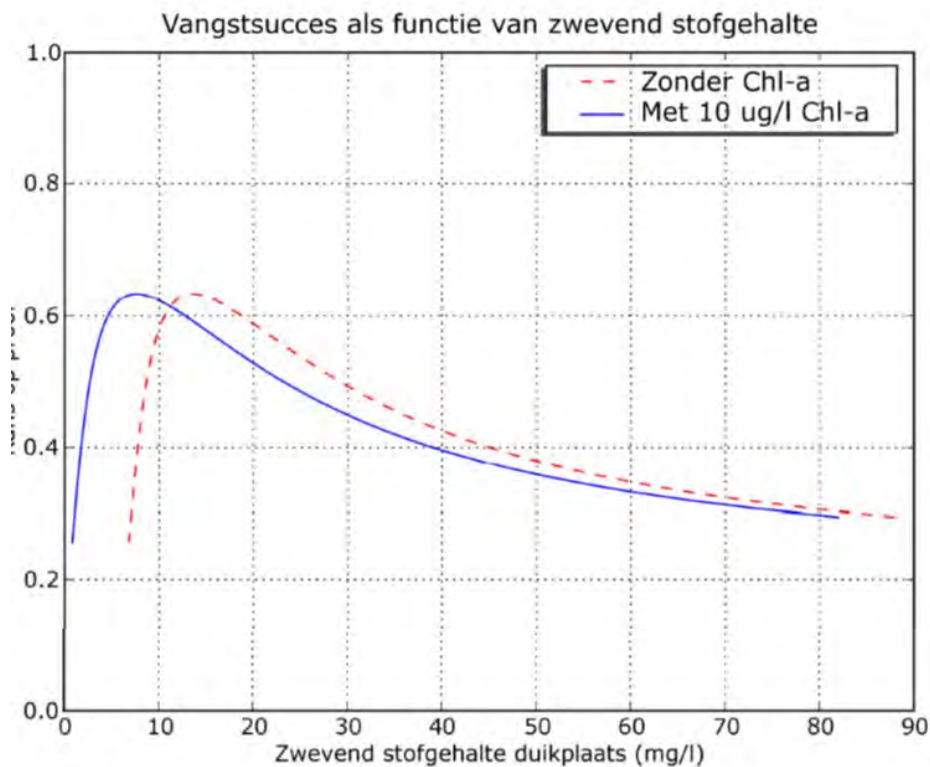
Figuur 3-13 Effectketen vertroebeling door zandwinning (Van Duren et al., 2017a en 2017b).

Voor vogels en andere organismen hoger in de voedselketen is de beschikbaarheid van voedsel slechts een van de factoren die de draagkracht van een gebied bepalen. Habitatgeschiktheid, beschikbaarheid van rustplaatsen, beschikbaarheid van kraamkamergebied zijn een paar voorbeelden van factoren die ook een belangrijke invloed hebben en die de directe relatie tussen voedselbeschikbaarheid en draagkracht kunnen vertroebelen. In het algemeen geldt: hoe hoger in de voedselketen hoe moeilijker harde voorspellingen gemaakt kunnen worden op veranderingen in aantallen of biomassa van een populatie.

3.4.4 Effecten op vangstsucces van zichtjagende vogels

Toename van de troebelheid van het water vermindert daarnaast het doorzicht voor dieren. Soorten die voor het foerageren afhankelijk zijn van zicht, kunnen beïnvloed worden in hun vangstsucces, wanneer de

troebelheid van het water toeneemt. Het vangstsucces van zichtjagende vogels wordt beïnvloed wanneer het doorzicht afneemt. Trekvisen kunnen een barrière ondervinden wanneer een gebied met verhoogde slibconcentraties de doorgang naar de Waddenzee of de Westerschelde belemmert. Bij extreme toename van het gehalte aan zwevend slib in het water kan de voedselopname van filter-feeders worden geremd, waardoor deze schelpdieren worden belemmerd in het foerageren en minder kunnen groeien. Ook dit kan effect hebben op van schelpdieren afhankelijke hogere trofische niveaus.



Figuur 3-14 Vangstsucces van grote sterns als functie van het slibgehalte op de duikplaats in zeewater met algen (blauwe lijn) en zonder algen (rode lijn) (Baptist & Leopold, 2007).

Het vangstsucces van zichtjagende vogels ten opzichte van het zwevend stof gehalte in het water is uit te drukken in een zogenaamde vangstsuccescurve (Figuur 3-15). Voor grote sterns bijvoorbeeld is de curve bepaald door Baptist & Leopold (2007), deze hebben het verband tussen slibgehalte en vangstsucces van (grote) sterns bepaald aan de hand van onderzoek in Texel. Figuur 3-15 geeft dit verband weer. Deze vangstsuccescurve is niet direct te gebruiken om te begrijpen hoe vangstsucces afneemt bij toenemende slibconcentratie voor andere sternsoorten en zichtjagende vogelsoorten. De wetenschappelijke literatuur beschrijft enkele belangrijke verschillen tussen bijvoorbeeld grote stern en visdief, voornamelijk met betrekking tot het duikgedrag en foerageerhabitat waar externe factoren als weer, getij, morfologie van geulen en platen, doorzicht, tijdstip van de dag en aanwezigheid van voedsel allen factoren zijn die van invloed kunnen zijn op de foerageeractiviteit van sterns. In hoeverre deze parameters daadwerkelijk invloed hebben op het duikgedrag, foerageerhabitat en dus vangstsucces varieert van soort tot soort. Wel is bekend dat grote sterns voornamelijk buitengaats vissen en heldere diepere wateren verkiezen, op de grens tussen hoogdynamisch en laagdynamische ecotopen waar zij vaak op de grens van stroomnaden te vinden zijn (Brenninkmeijer et al., 2002). Andere sternsoorten als ook zichtjagende vogels zijn in de regel minder afhankelijk van helder water bij het foerageren. Hieruit kan geconcludeerd worden dat bij gebrek aan een soortspecifieke vangstsuccescurve, gebruik van de vangstsuccescurve voor grote sterns uit Baptist & Leopold (2007) voor de beoordeling van het vangstsucces van sterns en andere zichtjagende vogels als een zeer worst-case situatie beschouwd mag worden.

De nearfield effecten van zandwinning kunnen leiden tot kortdurende maar sterke verhogingen van het slibgehalte in de directe omgeving van de sleepopperzuiger (ordegrootte honderden meters). Dit effect reikt niet of nauwelijks tot in Natura 2000-gebieden. Door de korte duur van het effect en de beperkte ruimtelijke reikwijdte ten opzichte van het niet vertroebelde deel van het Natura 2000-gebied, is dit effect niet van invloed op visetende soorten vogels. Zij kunnen tijdelijk uitwijken naar niet vertroebelde delen van hun leefgebied.

De farfield effecten van vertroebeling (gemiddeld toename van 1 mg/l, zie Tabel 10) leiden, afhankelijk van de achtergrondconcentratie, en uitgaande van de curve in Figuur 3.15, tot een beperkte toename van vangstsucces (bij lage achtergrondconcentraties) tot een zeer kleine afname van het vangstsucces (bij achtergrondconcentraties > 10 mg/l). Deze effecten hebben een zeer beperkte invloed op de voedselinname van visetende vogels, en worden in deze passende beoordeling niet nader onderzocht.

3.5 Verstoring

3.5.1 Aard van het effect

De aanwezigheid, vaarbewegingen en werking van de baggerschepen voor de uit te voeren zandwinning en transport van zand op zee kunnen leiden tot verstoring door geluid, optische verstoring (silhouetwerking en beweging van schepen) en licht:

- De motoren van baggerschepen, de sleepkop, de pompen en werktuigen aan boord produceren geluid, zowel onder water als boven water;
- De aanwezigheid van baggerschepen veroorzaakt optische verstoring, zeker in gebieden buiten gebruikelijke vaarroutes waar schepen minder vaak aanwezig zijn;
- Bij nachtelijke werkzaamheden wordt tevens verlichting gebruikt voor navigatie waardoor er sprake kan zijn van verstoring door licht.

Verstoring van aanwezige organismen door bovenstaande oorzaken kan leiden tot verhoogde alertheid, stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens leiden tot het mijden van belangrijke rust-, foerageer- en voortplantingsgebieden, en in potentie tot verminderde voedselopname, afname van de reproductie, verhoogde sterfte en uiteindelijk verzwakking van de populatie. De verstoringafstanden zijn afhankelijk van de bron van de verstoring en de verstoorde organismen. Deze worden hieronder besproken.

In open gebieden is het soms moeilijk te onderscheiden of de verstoring wordt veroorzaakt door optische verstoring, geluid en/of licht omdat de versturende factoren over het algemeen tegelijkertijd aanwezig zijn. De veroorzaakte verstoring is dan ook vaak een combinatie van geluid, licht en optische verstoring, waarbij de meest verreikende of ernstigste factor als maatgevend wordt gehanteerd. Voor het bepalen van deze effecten op de verstoringgevoelige soorten is in deze rapportage daarom gebruik gemaakt van verstoringafstanden, die zijn afgeleid van empirisch onderzoek. Naast gebruik van verstoringafstanden zijn ook andere aspecten zoals de aard van de verstoring, de verstoringduur, de verstoringfrequentie, de periode en de locatie van belang in de bepaling van effecten (Jongbloed et al., 2011). Per soort(groep) is de storingsfactor die de grootste ruimtelijke reikwijdte heeft maatgevend voor de optredende verstoring.

3.5.2 Onderwatergeluid

De activiteiten van de sleepopperzuigers leiden onder water tot een verhoging van de geluidbelastingverstoring. Dit onderwater geluid is continu, er treedt geen impuls geluid op. Onderwatergeluid kan leiden tot verstoring van organismen in de vorm van verhoogde alertheid, het mijden van gebieden, vluchtgedrag, en in potentie ook leiden tot gehoorschade met bijkomende gevolgen. Soorten die beïnvloed kunnen worden zijn zeezoogdieren, maar ook vissen.

Zeezoogdieren

Zeezoogdieren als zeehonden en Bruinvis zijn sterk gevoelig voor geluid onder water. Ze maken gebruik van geluid om de fysieke omgeving en prooien te kunnen waarnemen en er wordt met geluid gecommuniceerd met soortgenoten. Bij al deze levensfuncties en gedragingen speelt geluid dus een rol. De effecten van geluid en trillingen zijn afhankelijk van de afstand, de sterkte en de frequentie van het geluid.

Zeehonden hebben een gehoorbereik tussen de 600 Hz en 60 kHz, met de grootste gevoeligheid tussen 10-30 kHz bij een geluidniveau van 60 dB (0,5-40 kHz voor gewone zeehond). Zeehonden gebruiken nauwelijks actief geluid om hun prooi op te sporen. Zij maken passief gebruik van geluid, dat wil zeggen zij luisteren naar hun prooi en bepalen daaruit de richting. Dat is een veel kritischer systeem dan actief gebruik maken van geluid; elke verhoging van het natuurlijke geluid in zee geeft een drempelverhoging voor hun detectiesysteem en bemoeilijkt dus het vangen van voedsel.

Het geluidniveau waarbinnen een dier zich niet begeeft is gedefinieerd als de "hinderdrempel" (Engels: "discomfort threshold"). Deze grens voor vermijding door zeehonden van een geluidsbron 107 dB re 1 microPa. De vermijdingsafstand van zeehonden voor schepen is circa 500 meter. Volgens onderzoek van Heinis et al., 2013 vindt overschrijding van de TTS door varende baggerschip plaats op afstand van 15m of minder (op diepte van 1m) en van 90m of minder (op diepte van 16m).

Bruinvissen communiceren met signalen beneden 1 kHz; bovendien is het mogelijk dat bruinvissen naar de laagfrequente signalen van vis luisteren om hen te detecteren (waarna zij met hun echolocatiesysteem detailinformatie kunnen verkrijgen). Net als zeehonden komen bruinvissen in druk bevaren wateren voor. Ze reageren niet hevig ten opzichte van rustig scheepvaartverkeer maar gaan motorschepen wel uit de weg en vertonen geen gewinningsgedrag voor scheepvaartgeluid. In het onderzoek van Heinis et al., 2013 wordt geen overschrijding van de TTS door varende baggerschip berekend. Er zijn verstoringafstanden tot 1200 meter bekend voor de bruinvis, gebaseerd op de verstoring van een groot schip (Jak et al., 2000). Voor bruinvissen wordt uitgegaan van een conservatieve maximale verstoringafstand van 1500 m.

Vissen

Vissen zijn gevoelig voor geluid/trillingen en kunnen deze over grote afstand waarnemen. Het waarnemen van geluid/trillingen is essentieel om doelmatig te kunnen reageren op roofvijanden en prooien. Vissen kunnen geluid maken om een vijand af te schrikken of om partners te lokken en kunnen contactgeluid gebruiken om in schoolverband te zwemmen. Vissen zijn net als andere gewervelden in staat onderscheid te maken in geluid van verschillende sterkte of frequentie. Ze zijn ook in staat geluid waar te nemen in de aanwezigheid van andere signalen en in staat de richting van de geluidsbron te bepalen. Met name in relatief troebele (kust)wateren kan geluid een relatief belangrijke rol spelen.

Vissen kunnen wat betreft het waarnemen van geluid in twee groepen worden verdeeld, namelijk in hoorspecialisten en hoorgeneralisten. Hoorspecialisten hebben speciale aanpassingen, waardoor ze een bredere range van geluiden kunnen waarnemen en/of geluid bij een lagere geluidsterkte kunnen waarnemen dan hoorgeneralisten. De meeste vissoorten zijn hoorgeneralisten (Bucholc & Jaspers, 2017).

Hoewel vissen op grote afstand trillingen kunnen waarnemen, leidt dit in het algemeen slechts beperkt tot vermijdingsgedrag. Vissen bevinden zich immers ook op korte afstand van allerlei andere verstoringbronnen, waaronder varende schepen. De meeste vissen zijn beperkt gevoelig (100-300Hz) voor het geluid dat door varende schepen wordt voortgebracht (400-500Hz). Trekvissen als de fint zijn gevoelig voor geluid (1.000-1.500 Hz). Reactieafstanden van vissen variëren afhankelijk van de beoordeelde soort en vaartuig van 100-200 m voor normale vaartuigen tot 400 m voor luidruchtige vaartuigen. Aangenomen mag worden dat de effecten op vissen als gevolg van de vaarbeweging niet meer dan 200 m bedragen. Voor een baggerschip kunnen de vermijdingsafstanden vanwege het hogere bronniveau onder water groter zijn (Bucholc & Jaspers, 2017).

3.5.3 Bovenwater geluid & optische verstoring

Zeehonden

Zeehonden kunnen verstoord worden door geluid en optische verstoring wanneer zij aanwezig zijn op droogvallende platen om te rusten, werpen, zogen of verhareen.

Onderzoeken naar verstoring van zeehondenligplaatsen hebben vooral betrekking op varende scheepvaart en pleziervaart. Uit Brasseur & Reijnders (Brasseur & Reijnders, 1994) blijkt dat voor verstoringsafstanden van zeehonden in de Waddenzee door langsvarende recreatievaart boven water uitgegaan kan worden van verstoring tot 1200 meter afstand, hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen grijze en gewone zeehonden. Meer recentelijk is een aantal meer specifieke onderzoeken gedaan naar verstoring van zeehonden door langsvarende baggerschepen en suppletie-werkzaamheden (Bouma et al., 2010; Bouma et al., 2012). Afstanden waarop verstoring (verandering van gedrag) door baggerschepen is waargenomen variëren hierbij van 300 tot 1.500 meter, waarbij tot een afstand van maximaal 700 meter gedragsveranderingen, zoals het verlaten van de plaat en het water ingaan, zijn waargenomen. Uit deze onderzoeken blijkt dat naast de afstand waarop schepen passeren ook gewenning van invloed is op de mate van verstoring die optreedt. In situaties waarin zeehonden gewend zijn aan verstoring van onder andere voorbij varende (bagger)schepen treedt veel minder snel verstoring op. Ook variabelen zoals vaarrichting van het schip, windrichting, grootte en gezondheid van de groep zeehonden, aanwezigheid van pups en verharingsstatus hebben invloed op hoe gevoelig zeehonden zijn voor verstoring. Uit onderzoek naar het gedrag van zeehonden op belangrijke rustplaatsen in de Voordelta (Bouma et al., 2012) bleek dat zeehonden helemaal niet verstoord werden door op korte afstand (enkele honderden meters) voorbijvarende baggerschepen. Dit blijkt ook uit gericht onderzoek naar de verstoring van rustende zeehonden door langsvarende baggerschepen bij de Razende Bol bij Texel (Bouma et al., 2010).

Osinga et al (2012) schrijven dat in onderzoek waargenomen werd dat bij verstoringen moeders en pups altijd als eerste te water gingen, wat impliceert dat deze gevoeliger zijn voor verstoringen dan niet-zogende volwassenen. De grote gevoeligheid voor verstoring tijdens de zoogperiode werd ook waargenomen door Henry & Hammill (2001). Er zijn geen studies bekend over langdurige bovenwater verstoring door baggerschepen, wel is bekend dat de onderwaterverstoring hiervan veel verder reikt dan 1200 meter, afhankelijk van de bodemmorfologie. De consequenties voor pups (energieverlies door koud water, energieverlies door minder kans op zogen en hoge kans op sterfte door potentieel kwijtraken van de moeder) en daarmee op de zeehondenpopulatie zijn groot wanneer verstoringen in de beschermde periode plaatsvindt. De 1200 meter afstand blijkt, op basis van de nu beschikbare kennis, dan ook een legitieme conservatieve verstoringsafstand voor zeehonden met betrekking tot bovenwater verstoring door in werking zijnde baggerschepen in de speciale beschermingsperiode van 15 mei tot 1 september.

Geen van de recente onderzoeken toont wat de verstoring is van een blijvende grote bron van verstoring zoals in de situatie waar een baggerschip meerdere dagen achtereen op eenzelfde locatie in werking is. Te voorspellen is dat zo'n bron van verstoring zorgt voor een afschrikkende werking en dat zeehonden zullen uitwijken. Echter maakt een baggerschip onderwater veel geluid wat in de waterfase verder reikt dan door lucht waardoor een baggerschip onder water tot op enkele kilometers al waargenomen kan worden. Duidelijk is dat een in werking zijnde baggerschip op 1200 meter afstand goed hoorbaar is voor zeehonden en onder water nog meer verstorend kan werken. Op het moment dat zeehonden bovenwater verstoord raken en vluchten naar het water kunnen zij zich in een situatie begeven waarbij de verstoring opeens nog groter is onder water, wat een grotere stress respons oproept en uitwijkmogelijkheden beperkt worden doordat het geproduceerde onderwatergeluid van een baggerschip veel omvangrijker is. Daarmee is te voorspellen dat bij de benadering van zo een schip zeehonden mogelijk in zo'n geval al lang weg zijn (als ze zich dit kunnen

veroorloven). Het onderwatergeluid van een baggerschip maak dat zeehonden wellicht die keuze eerder bij benadering van het schip zullen maken, mogelijk al op grotere afstand dan verwacht op basis van bovenwater verstoring. Hoe dit precies doorwerkt op gedrag van zeehonden en hoe zij de keus maken ten opzichte van uitwijken of blijven is onbekend en niet eenvoudig snel te achterhalen. In hoeverre lokaal bij de zeehondenpopulatie in het projectgebied gewenning heeft opgetreden en ook een rol speelt is tevens moeilijk te achterhalen. Wel is bekend dat zeehonden extra gevoelig zijn in de zoog- en verharingsperiode en daarom ook wettelijk extra beschermd worden in deze periode. Voor de gewone zeehond is deze periode mei t/m juli, voor de grijze zeehond december-februari .

Vogels

Bovenwater verstoring kan een potentieel effect hebben op vogels: langs de kust broedende vogels, op hoogwatervluchtplaatsen rustende vogels, op open water rustende en ruiende vogels en op droogvallende platen foeragerende en ruiende vogels.

Voor vogels is de verstoringsgevoeligheid soortspecifiek en variabel per periode in hun levenscyclus. Door Jongbloed et al. (2011) is afgeleid dat voor broedvogels, hoogwatervluchtplaatsen en de meeste vogelsoorten op groot open water een verstoringsafstand van 500 m voldoende beschermend is tegen verstoring door diverse varende objecten op het water en bij de waterkant. Duikende en ruiende vogels zijn echter verstoringsgevoeliger. Voor duikende vogelsoorten en ruiende bergeenden wordt dan ook een grotere verstoringsafstand gehanteerd: 1.500 meter (Dirksen et al., 2005; Krijgsveld et al., 2008). In dit rapport wordt gebruik gemaakt van de verstoringscontouren 500 en 1.500 meter voor verstoring van de vogels: 1.500 meter voor de fuut, middelste zaagbek en ruiende bergeenden en 500 meter voor de overige in dit rapport beoordeelde vogelsoorten (Tabel 3-11).

Tabel 3-11 Gemiddelde effectafstanden van vogels voor scheepvaart (Duin et al., 2017b)

Soortengroep	Gemiddelde verstoringsafstand
Duikers	1000 m
Futen en zaagbekken	300 m
Alken en koeten	500 m
Zee-eenden en eider	1500 m
Aalscholver	150 m
Meeuwen en sterns	<50 m
Steltlopers	200 m

De effecten van verstoring door aanwezigheid of beweging van schepen zijn afhankelijk van de aanwezigheid van vogels en de verstoringsgevoeligheid. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen zeevogels, die op zee foerageren en rusten en broedvogels die vanaf de kust op zee foerageren. Effecten kunnen ook 's nachts optreden, omdat de winning het gehele etmaal doorgaat. Daarbij kunnen ook effecten van lichtverstoring aan de orde zijn. Op de schepen wordt alleen gebruik gemaakt van deklicht, waardoor de uitstralende effecten beperkt zijn. Omdat het effectgebied van verstoring door licht niet groter is dan die van beweging zijn de effecten hiervan niet afzonderlijk beoordeeld.

Zeevogels als zwarte zee-eend, eidereend en roodkeelduiker zijn de meest verstoringsgevoelige soorten, gevolgd door alken en zeekoeten. Meeuwen en sterns zijn nauwelijks verstoringsgevoelig, ze foerageren ook frequent achter varende schepen. Effecten van verstoring op steltlopers worden niet verwacht omdat er geen scheepvaartbewegingen plaatsvinden binnen de maximale verstoringsafstand (circa 200 m) van de droogvallende platen, waarop ze foerageren. Bovenstaande tabel (3-12) geeft een overzicht van de gehanteerde verstoringsafstanden per soortgroep in deze passende beoordeling.

4 Effecten van stikstofdepositie

4.1 Kader en uitgangspunten beoordeling stikstofeffecten

De toepassing van de artikelen 2.7 en 2.8 van de vroegere Wnb, waarin de toestemmingsverlening voor plannen en projecten met mogelijk significante gevolgen was geregeld, heeft inmiddels geleid tot uitvoerige jurisprudentie. Daardoor zijn de uitgangspunten en eisen die aan een (mede aan stikstof gerelateerde) passende beoordeling worden gesteld steeds duidelijker geworden. In de uitspraak van de ABRvS over het Porthos-project van 16 augustus 2023 zijn deze uitgangspunten nogmaals vastgelegd. Deze uitgangspunten en eisen vormen ook het vertrekpunt voor deze voortoets, en zijn daarom hieronder samengevat.

Het doel van de passende beoordeling is om vast te stellen of kan worden uitgesloten dat de uitvoering van de zandwinning de natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden aantast. De effecten van stikstofdeposities en andere drukfactoren die in het verleden hebben plaatsgevonden, zijn betrokken in de beschrijving van de huidige kwaliteit van de habitattypen en leefgebieden van soorten – de achtergrond waartegen de effecten van het project gezien moeten worden - maar maken geen deel uit van het effect van het project.

De effecten van een plan of project moeten gebiedsspecifiek worden beschreven en beoordeeld op basis van objectieve gegevens en in het licht van de lokale, specifieke omstandigheden in het gebied.

Bij de beoordeling van het effect van zandwinning op Natura 2000-gebieden wordt rekening gehouden met de instandhoudingsdoelstellingen en de staat van instandhouding van de habitats in deze Natura 2000-gebieden. Het is niet vereist dat de habitats die gevolgen van het project ondervinden zich in een goede staat van instandhouding bevinden. Ook hoeft in de voortoets geen onderzoek te worden gedaan naar de oorzaken van de actuele staat van instandhouding van de Natura 2000-gebieden. Vast moet staan dat er geen aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden optreden als gevolg van het project. Dat betekent niet dat een project positieve effecten moet hebben op de instandhoudingsdoelstellingen alvorens toestemming kan worden verleend. De significantie van de effecten moet worden beoordeeld ten opzichte van de staat van instandhouding van het gebied op het moment dat dit effect optreedt.

De staat van instandhouding van de habitats kan mede afhankelijk zijn van de mate waarin de totale stikstofdepositie hoger is dan de kritische depositiewaarde (KDW). Overschrijding van deze waarde betekent niet dat vaststaat dat een aantasting van de kwaliteit van het habitatype plaatsvindt, maar uitsluitend dat de mogelijkheid van een aantasting niet zonder meer afwezig is. Wanneer deze KDW niet overschreden wordt door de achtergronddepositie en de projectbijdrage samen, is een significant gevolg voor dat habitatype op voorhand uitgesloten. Deze voortoets richt zich daarom alleen op die (delen van) habitattypen en leefgebieden waarvoor de KDW (bijna) overschreden wordt.

Vaste beheermaatregelen en al uitgevoerde herstelmaatregelen (juridisch aangeduid als instandhoudingsmaatregelen en passende maatregelen) mogen in de voortoets betrokken worden voorzover deze van invloed zijn (geweest) op de huidige staat van instandhouding van het gebied. Ze mogen echter niet gebruikt worden om het effect van een project te mitigeren en daarmee negatieve gevolgen te voorkomen.

Autonome ontwikkelingen, zoals een eventuele dalende trend in de achtergronddepositie of andere veranderingen in omgevingscondities binnen de Natura 2000-gebieden, mogen eveneens betrokken worden bij het bepalen van de staat van instandhouding van het gebied, maar niet meegewogen worden bij de beoordeling van de significantie van het effect van het project.

4.2 Ecologische effecten van tijdelijke en geringe depositietoenames

In dit hoofdstuk is een generieke beschouwing opgenomen van de doorwerking van de tijdelijke en geringe depositieverhogingen als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 op de algemene depositieontwikkeling en de staat van instandhouding van habitattypen en leefgebiedtypen in Natura 2000-gebieden, ongeacht waar ze liggen en in welke situatie ze verkeren. Deze beoordeling plaatst de gebiedsspecifieke effectbeoordeling per Natura 2000-gebied en daarbinnen per habitatype/leefgebiedtype, die in hoofdstuk 4 is uitgevoerd, in perspectief. Deze gebiedsspecifieke effectbeoordeling kan niet los worden gezien van de algemene effectmechanismen die in dit hoofdstuk en in bijlage 2 zijn beschreven.

De rol van stikstof en de gevolgen van te hoge stikstofniveaus in ecosystemen is beschreven in bijlage 1. De stikstofverbindingen nitraat (NO₃⁻) en ammonium (NH₄⁺) zijn belangrijke bouwstoffen voor zowel mens, dier als plant. Stikstof is nodig bij de vorming van eiwitten, enzymen en DNA. De beschikbaarheid van (opneembaar) stikstof is één van de belangrijke sturende factoren die de opbouw en werking van ecosystemen bepaalt. In veel ecosystemen is stikstof van nature schaars, waardoor dieren en planten die aangepast zijn aan lage stikstofbeschikbaarheid kansen krijgen. De soortenrijkdom en kwaliteit van veel habitats is mede het gevolg van deze schaarste.

Bij een overschot aan stikstof, waar momenteel in veel natuurgebieden sprake van is, nemen snel groeiende planten de overhand en verdwijnen veel van aan schaarste aangepaste soorten planten. Ook de verzurende werking van stikstof in de bodem leidt tot het afnemen van gunstige omstandigheden voor veel soorten planten. Met het verdwijnen van veel soorten planten worden deze habitats ook ongeschikt voor veel diersoorten die voor voedsel en voortplanting van deze plantensoorten afhankelijk zijn.

Stikstof is niet de enige drukfactor die bepalend is voor de kwaliteit van natuurgebieden. Ook andere drukfactoren spelen een rol, zoals verdroging, verstoring, versnippering van leefgebieden, vermindering van dynamiek en andere vormen van verontreiniging. De effecten van deze drukfactoren versterken elkaar vaak. De al decennia durende overbelasting met stikstof heeft, samen met deze andere drukfactoren, in veel stikstofgevoelige natuurgebieden geleid tot een sterke afname van de biodiversiteit. Ook in de komende jaren blijft in veel gebieden sprake van een te grote stikstoflast. Het behalen van instandhoudingsdoelen voor de Natura 2000-gebieden staat daardoor sterk onder druk.

In bijlage 2 is uitgewerkt wat de ecologische gevolgen kunnen zijn van geringe en tijdelijke depositieverhogingen tegen de achtergrond van de actuele autonome stikstofdeposities in Natura 2000-gebieden.

- De bijdrage van tijdelijke en geringe stikstofdeposities aan de stikstoflast in Natura 2000-gebieden is zeer gering. Ten opzichte van de actuele achtergronddeposities, die in Nederland in 2021 varieerden tussen grofweg 500 en 3500 mol N/ha/jaar, valt een tijdelijke bijdrage van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar volledig weg. Deze hoeveelheid bedraagt tussen de 0,0006 en 0,004% van de stikstoflast die toch al op deze Natura 2000-gebieden terecht zou komen, en tussen de 0,006 en 0,04% van de jaarlijkse variaties in de achtergronddeposities. Rekening houdend met de onzekerheidsmarge in de berekeningen van de depositieberekeningen met AERIUS, die niet gekwantificeerd maar wel zeer groot zijn (Commissie Hordijk, 2020) zijn dergelijke hoeveelheden statistisch gezien insignificant en daarmee van geen betekenis.
- Een geringe en een tijdelijke verhoging van de depositie heeft geen gevolgen voor het verloop van de autonome trend in stikstofbelasting van Natura 2000-gebieden, ongeacht hoe deze trend als gevolg van autonome omstandigheden verloopt. De tijdelijke depositieverhoging leidt daarmee niet tot vermindering van de effectiviteit van stikstofreducerende maatregelen en vertraging van het moment waarop deze kunnen worden geëffectueerd. Er is daarom geen effect van de tijdelijke toename van de stikstofdepositie

op het (kunnen) realiseren van de met stikstofdepositie gerelateerde instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende Natura 2000-gebieden.

- De huidige concentraties van NH_3 , NO_x zijn in Nederland (inmiddels) op een niveau waarop directe toxische schade aan planten (bijna) niet meer voorkomt. Dit effectmechanisme speelt daarom in Nederland t.a.v. atmosferische depositie van stikstof geen rol. Een tijdelijke en geringe toename van depositie van stikstof leidt daarom niet tot directe schade aan planten.
- Een tijdelijke en geringe toename van de depositietoename met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar levert te weinig stikstof op om te leiden tot meetbare verschillen in groeisnelheid van individuele planten. Daarom ontstaan geen verschuivingen in concurrentiepositie, en geen veranderingen in de verhouding waarmee individuele soorten in de vegetatie voorkomen. Ongeacht de huidige kwaliteit van de betrokken habitattypen en/of de instandhoudingsdoelstellingen voor een specifiek Natura 2000-gebied leidt de tijdelijke kleine depositietoename die door het project wordt veroorzaakt niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden.
- De bijdrage van een tijdelijke en geringe depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar aan de accumulatie van stikstof in de bodem is verwaarloosbaar vergeleken met de in de afgelopen decennia opgebouwde stikstofaccumulatie. Zij valt eveneens in het niets met de verdere opbouw daarvan door autonome stikstofdeposities in de toekomst.
- Een tijdelijke en geringe depositietoename leidt niet tot significante effecten als gevolg van verzuring. Voor de meeste habitattypen verloopt het natuurlijk en/of door stikstofdepositie versterkte verzuringsproces gradueel. Een tijdelijke en geringe depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar heeft, gezien de veel hogere achtergronddeposities (25000 tot 175000 keer zo groot) geen wezenlijk effect op dit proces. Er is een aantal habitattypen en leefgebiedtypen waarbij effecten niet gradueel verlopen en waar sprake kan zijn van 'omslag' van het ecosysteem bij het bereiken van een bepaalde, afhankelijk van de context wisselende, depositiewaarde (Goderie & Vertegaal, 2020). Het optreden van eventuele omslagpunten in habitattypen kan echter niet veroorzaakt worden door een project met een tijdelijke kleine depositiebijdrage. Deze omslagpunten zullen hoe dan ook worden bereikt als gevolg van de (veel grotere) autonome deposities. Door een tijdelijke en geringe depositietoename kan dit moment in theorie eerder bereikt worden, maar dit is in de orde van minuten tot maximaal enkele uren, en daarmee voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende habitatype van geen belang.

4.3 Methode gebiedsspecifieke effectbepaling

In dit hoofdstuk is per Natura 2000-gebied, en daarbinnen per habitatype of leefgebiedtype, uitgewerkt wat de effecten kunnen zijn van de tijdelijke depositieverhoging als gevolg van de zandwinning.

Deze beoordelingen gaan uit van de specifieke huidige situatie t.a.v. de staat van instandhouding van habitats en leefgebiedtypen in de afzonderlijke gebieden. De effectbeoordeling refereert aan de inzichten over effecten van stikstof op ecosystemen die opgenomen zijn in bijlage 1 en bijlage 2. Bij de effectbeoordeling is uitgegaan van de (juridische) uitgangspunten die in paragraaf 2.2 zijn opgenomen.

Voor elk habitatype/leefgebiedtype is beoordeeld:

- Wat de hoogte van de tijdelijke toename van de stikstofdepositie is en over welk deel van het areaal van het habitatype deze plaatsvindt.
- wat de huidige mate van overschrijding van de KDW (in % van het areaal) is. Deze gegevens zijn afkomstig van AERIUS Monitor, versie 2023. Omdat de toename van de depositie als gevolg van het project minimaal is, is het areaal met naderende overschrijding (waar de achtergronddepositie tot 70 mol N/ha/jaar lager is

dan de KDW) buiten beschouwing genomen. De kans dat de depositietoename voor deze categorie tot overschrijding van de KDW leidt, is minimaal en bovendien ecologisch niet relevant.

- Een korte typering van het habitatype, met name gericht op kenmerken die gerelateerd kunnen zijn aan (effecten van) stikstof.
- De huidige kwaliteit, op basis van de natuurdoelanalyses van de provincie Zuid-Holland (Arcadis et al., 2021; 2022).
- De gevolgen van de depositietoename voor het verloop van de trend in de achtergronddepositie en de daaraan gerelateerde instandhoudingsdoelen.
- De gevolgen van de depositietoename voor de kwaliteit van de vegetatie als gevolg van eventuele vermessingseffecten.
- De gevolgen van de depositietoename voor de kwaliteit van de vegetatie als gevolg van eventuele verzuringseffecten.
- De gevolgen van de depositietoename voor het voorkomen van typische soorten.
- De gevolgen van de depositietoename voor kenmerken van goede structuur en functie.

De beoordeling sluit af met een beoordeling van (de significantie van) de gevolgen voor het habitatype/leefgebiedtype, waarbij beoordeeld is of kan worden uitgesloten dat de depositietoename het behalen van de instandhoudingsdoelen in gevaar dreigt te brengen.

4.4 Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen

4.4.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

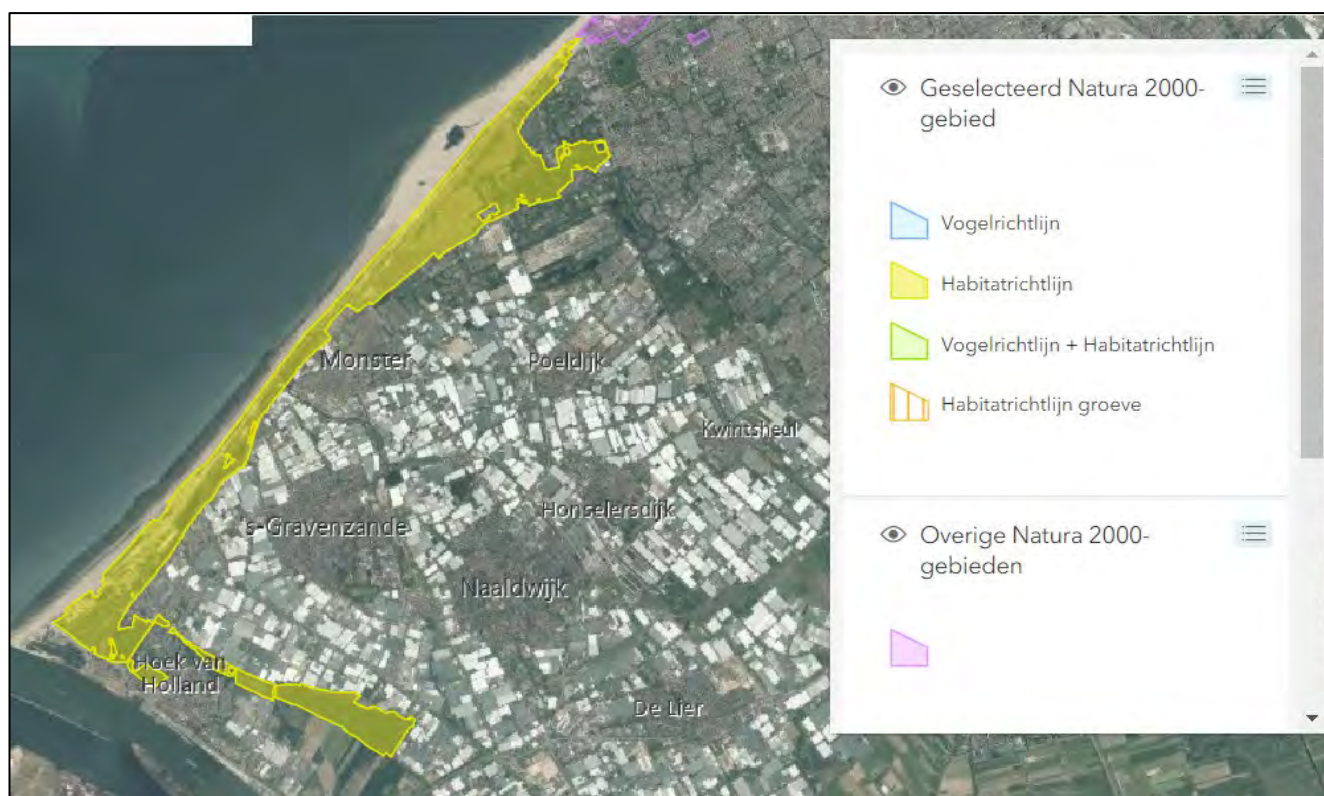
Het tussen Den Haag en Ter Heijde gelegen Solleveld wijkt af van de meeste andere Zuid-Hollandse duingebieden doordat het voor het overgrote deel bestaat uit 'oude duinen'. Bijzonder in deze ontkalkte duinen zijn enkele heideterreintjes, die evenals andere landschapselementen herinneren aan het historische, agrarische gebruik. Het gebied is niet heel reliëfrijk en bestaat uit duinen, duinbossen, graslanden, duinheiden, struwelen, ruigten en plassen. Aan de binnenduintrand liggen een aantal oude landgoedbossen met een rijke stinzefflora.

Ten noorden van de oude monding van de Maas liggen de Kapittelduinen. Dit gebied bestaat uit de ten oosten van het strand gelegen duinen, vochtige duinvalleien, duinplassen, duin- en landgoedbossen, graslanden, struwelen, ruigten en een aantal dijktrajecten. Het gebied ligt op de overgang van kust naar rivierengebied en meer landinwaarts worden de rivierinvloeden steeds duidelijker zichtbaar in de vegetatie. In het Staelduinse Bos liggen diverse bunkers (Bron: natura 2000.nl).

4.4.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebiedtypen

In Tabel 4-1 zijn de habitattypen opgenomen waarvoor Solleveld & Kapittelduinen zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Van elk habitatype is de KDW weergegeven, en is aangegeven voor welk deel van de aanwezige oppervlakte sprake is van overschrijding van de KDW (op basis van de achtergronddepositie in 2021, gegevens Aerius Monitor oktober 2023).

Habitattypen en leefgebiedtypen waarvoor in 2021 een overschrijding van de kritische depositiewaarde optreedt zijn in de tabel **vet** opgenomen. Deze habitattypen en leefgebiedtypen zijn opgenomen in deze passende beoordeling. Voor de overige habitattypen zijn effecten van een tijdelijke depositietoename met zekerheid uitgesloten.



Figuur 4-1 Begrenzing Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen.

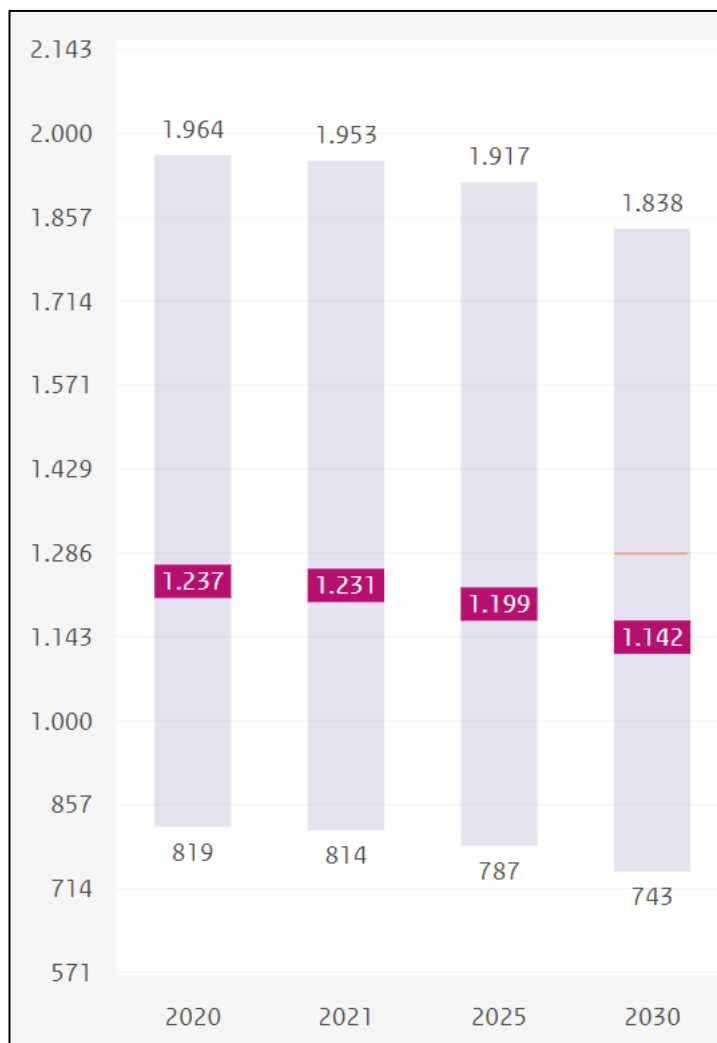
Tabel 4-1 Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van Solleveld & Kapittelduinen. In de tabel is aangegeven over welk deel van de oppervlakte van het habitattype overschrijding van de KDW plaatsvindt in 2021 en 2030.

Habitattype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	KDW mol N/ha/jaar	Oppervlakte (ha)	% hoger KDW 2021	% hoger KDW 2030
H2110 Embryonale duinen	=	=	1429	1,66	0	0
H2120 Witte duinen	=(<)	>	1429	109,79	0	0
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	>	>	1071	98,75	9	7
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	=	>	929	112,20	87	59
H2150 Duinheiden met struikhei	=	>	857	2,08	100	100
H2160 Duindoornstruwelen	=(<)	=	2000	113,47	1	1
H2180Ao Duinbossen (droog), overige	=	>	1071		98	95
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	=	>	1071	73,27	100	100
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	=	>	1786	107,93	72	64
H2190Ae Vochtige duinvalleien (open water)	=	=	1000		0	0
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water)	=	=	2143	2,64	4	0
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>	>	1429	29,60	0	0
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen			1643	4,27	3	3

Legenda:

Instandhoudingsdoelstellingen: = behoudsdoelstelling; > verbeter- of uitbreidingsdoelstelling; = (<) behoudsdoelstelling maar afname t.b.v. uitbreiding specifiek ander habitattype mag.

Relatieve bijdrage: A4: >75% van landelijke oppervlakte; A3: 50-75%; A2: 30-50%; A1: 15-30%; B2: 6-15%; B1: 2-6%; C: <2%



Figuur 4-2 Ontwikkeling Stikstofdepositie (in mol N/ha/j), Solleveld & Kapittelduinen (Bron: AERIUS Monitor versie 2023)

4.4.3 Toename stikstofdepositie als gevolg van het project

Als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 vindt in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen een tijdelijke toename van de depositie plaats met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. In Tabel 4-2 zijn de maximale depositietoenames opgenomen voor de in het gebied voorkomende habitattypen waarbij sprake is van een overschrijding van de KDW.

De achtergronddeposities in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen varieerden in 2021 (AERIUS Monitor 2023) tussen ca. 700 en 2.300 mol N/ha/jaar. De berekende toename is dus maximaal 0,003 - 0,001% van de al bestaande achtergronddepositie in 2021.

In Figuur 4-3 is de verspreiding van de depositietoenames in het gebied weergegeven. Op de kaart is zichtbaar dat deze depositietoenames plaatsvinden in de meer beboste gebieden in het zuidelijk deel van het gebied (Staalduinse Bos) en het noordelijk deel van het gebied (Ockenrode, Ockenburgh en Hyacinthenbos). De lagere ruwheid van de vegetatie in het overig deel van het Natura 2000 voorkomt op veel plaatsen dat hier ook depositietoenames worden berekend.



Figuur 4-3 Verdeling depositietoenames als gevolg van het project in Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Bron: AERIUS Calculator 2023). De paarse hexagonen zijn de zones waarin depositietoenames van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar plaatsvinden.

Tabel 4-2 Berekende depositietoename op habitattypen en leefgebiedtypen waar in 2021 nog sprake is van een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW, Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt. Ook is de totale oppervlakte van de habitattypen en leefgebiedtypen in het gebied aangegeven.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	Totale oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha	ha
H2130A Grijs duinen (kalkrijk)	0,01	29,89	98,75
ZGH2130A Grijs duinen (kalkrijk)	0,01	12,09	-
H2130B Grijs duinen (kalkarm)	0,01	88,87	112,20
ZGH2130B Grijs duinen (kalkarm)	0,01	18,38	-
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	2,08	2,08
H2160 Duindoornstruwelen	0,02	45,91	113,47
H2180A Duinbossen (droog)	0,01	0,09	73,27
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	4,84	
H2180Ao Duinbossen (droog), overige	0,02	68,15	
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,02	89,94	107,93
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water)	0,01	1,92	2,64
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,02	2,72	4,27

4.4.4 H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

De tijdelijke depositietoename op het habitattypetype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 29,89 ha van het habitattypetype (29% van het areaal van het habitattypetype in het Natura 2000-gebied). Op het zoekgebied (ZGH2130A) is op 12,09 ha een tijdelijk depositie van 0,01 mol N/ha/jaar. Hiervan is de totale oppervlakte echter onbekend. Op een aanzienlijk deel van het habitattypetype is dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 4-4).

Grijze duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide 'witte duinen' (habitattypetype H2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen met kruiden en mossen. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding, maar ook grondwateronttrekking). De kalkrijke variant van het habitattypetype komt voor op kalkrijk duinzand dat oppervlakkig nog weinig of niet is ontkalkt. Door natuurlijke ontkalking van de bodem gaat het type over naar de kalkarme variant H2130B. De graslanden komen voor op droge gronden. Het aanwezige substraat is matig voedselarm tot licht voedselrijk.



Figuur 4-4 Verspreiding van het habitattypetype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) (links) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

De kwaliteit van het habitattypetype in Solleveld & Kapittelduinen is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.

Effectbeoordeling

- Op het grootste deel van het habitattype (71%) vindt geen toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. De tijdelijke toename op het overige deel van het areaal is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op een groot deel van het habitattype (91% van de oppervlakte) is geen sprake (meer) van overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is, leidt deze in het kleine areaal van het habitattype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermessingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitattype.
- De bodem van het habitattype is goed gebufferd, waardoor een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie niet kan worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitattype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuvingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed, omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

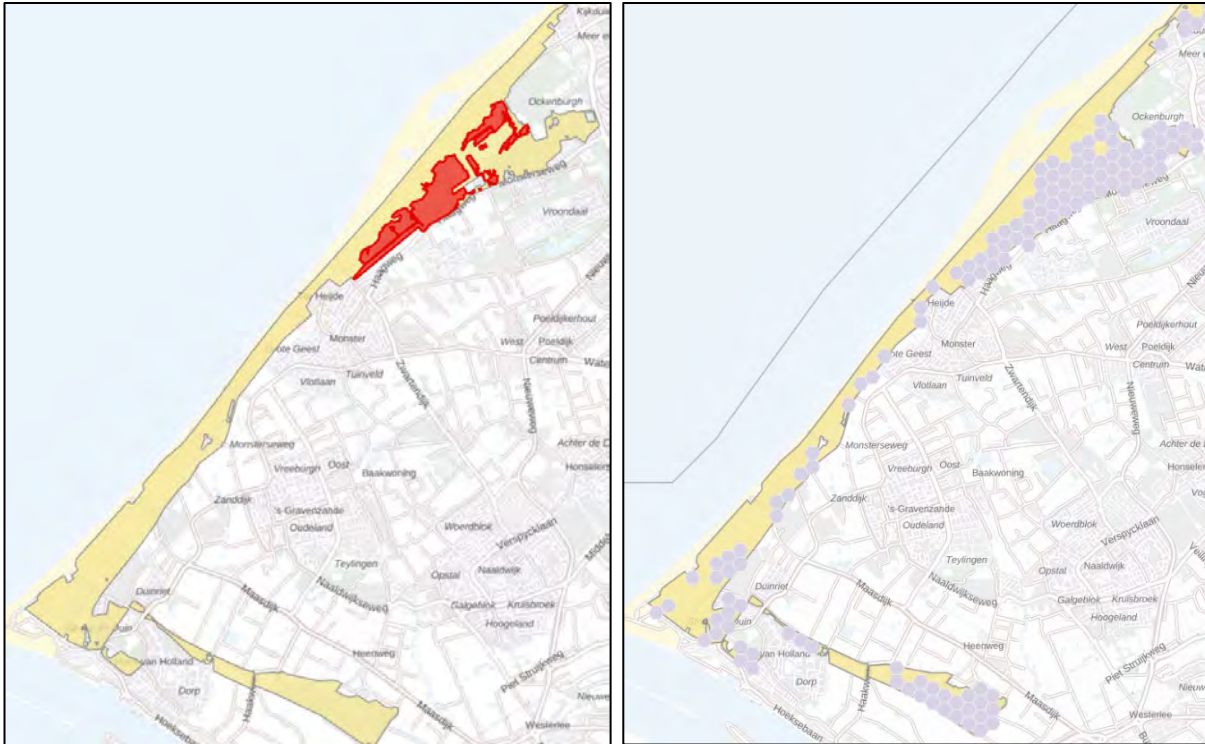
De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

4.4.5 H2130B Grijze duinen (kalkarm)

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H2130B Grijze duinen (kalkarm) bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 88,87 ha van het habitattype (79% van het areaal van het habitattype in het Natura 2000-gebied). Op het zoekgebied van dit habitattype is op 18,38 ha een tijdelijke depositie van 0,01 mol N/ha/jaar. De totale oppervlakte van het zoekgebied is echter onbekend. Op het overgrote deel van het habitattype is dus sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 4-5).

Grijze duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide 'witte duinen' (habitattype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen met kruiden en mossen. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de

Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding, maar ook grondwateronttrekking). Kalkarme grijze duinen komen voort uit kalkrijke grijze duinen bij voortschrijdende ontkalking van de bodem. Dit is een natuurlijk proces in de duinen. Dit subtype komt voor op kalkarm duinzand, en op kalkrijk duinzand dat in de eerste paar decimeters zo ver is ontkalkt dat zwak tot matig zure omstandigheden zijn ontstaan ($\text{pH} < 6,5$).



Figuur 4-5 Verspreiding van het habitattypetype H2130B Grijze duinen (kalkarm) (links) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Voor het vaststellen van de kwaliteit van het habitattypetype op basis van vegetatietypen is te weinig informatie beschikbaar. Mogelijk is deze door vergrassing en verstruweling afgenomen, gestimuleerd door hoge stikstofdeposities en gebrek aan verstuiwings- en begrazingsdynamiek. Wel komen er veel typische soorten voor in het habitattypetype. De abiotische condities zijn overwegend in orde, maar de voedselrijkdom van de bodem is lokaal te hoog. De kwaliteit op basis van kenmerken van structuur en functie is matig tot goed. Ten aanzien van het kenmerk 'dynamiek verstuiwing' is het habitattypetype matig tot slecht ontwikkeld.

Effectbeoordeling

- Op het grootste deel van het habitattypetype (79%) vindt een tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op een groot deel van de oppervlakte van het habitattypetype (87%) is sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattypetype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.

- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is weinig gebufferd, waardoor het habitatype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype geleidelijk op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt, kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuiwingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

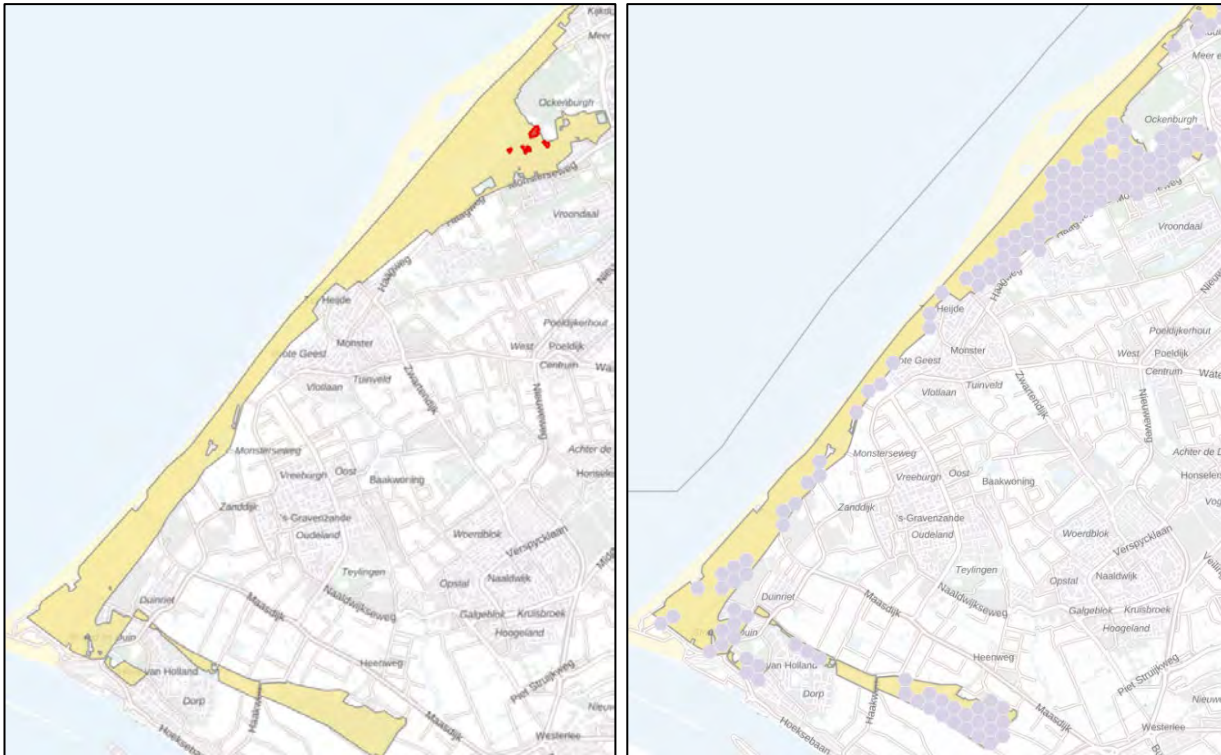
De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.4.6 H2150 Duinheiden met struikhei

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2150 Duinheiden met struikhei bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 2,08 ha van het habitatype (100% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied (zie Figuur 4-6).

Dit habitatype betreft door struikhei gedomineerde begroeiingen op kalkarme kustduinen en in relatief ver landinwaarts gelegen, van oorsprong kalkrijke maar inmiddels sterk ontkalkte en langdurig beweide oude kustduinen. Het habitatype komt voor onder matig zure tot zure, vochtige tot droge en matig tot (bij voorkeur) zeer voedselarme omstandigheden. De bodem wordt gevormd door kalkloos en ontkalkt duinzand met een zwarte organische humuslaag, ontstaan als gevolg van zure omstandigheden. De vegetatie wordt gekenmerkt door een dominantie van Struikhei, met bij voorkeur een afwisseling van jonge, oude en zeer oude heidestruiken. Het heeft een hoge bedekking van korstmossen (> 20%), wat een relatief open vegetatiestructuur vergt.

De kwaliteit van het habitatype in Solleveld & Kapittelduinen op basis van vegetatie en typische soorten is beoordeeld als overwegend matig. Dit komt door veroudering van struikheide, de kleine oppervlakten en uitbreiding van exoten. Daarnaast is de structuur goed in begraasde gebieden, maar daarbuiten is de kwaliteit matig of slecht. Bemonstering laat zien dat de abiotische omstandigheden goed zijn in het gebied, dit betreft echter een monster van slechts één locatie.



Figuur 4-6 Verspreiding van het habitattype H2150 Duinheiden met struikhei (links) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op het volledige areaal van het habitattype vindt een toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op het grootste deel van het habitattype is sprake van een matige overschrijding van de KDW, en hoewel de achtergronddepositie in de komende jaren verder afneemt, blijft er ook in 2030 nog sprake van een lichte tot matige overschrijding over 90% van de oppervlakte.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename zeer gering is, leidt deze in het areaal van het habitattype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermessingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitattype.
- De bodem van het habitattype is weinig gebufferd, waardoor het habitattype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitattype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de

zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.

- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen kwaliteit van het habitat versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2150 Duinheiden met struikhei in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.4.7 H2160 Duindoornstruwelen

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2160 Duindoornstruwelen bedraagt 0,02 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 45,91 ha van het habitatype (40% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied (zie Figuur 4-7).



Figuur 4-7 Verspreiding van het habitatype H2160 Duindoornstruwelen (links) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Het habitattype betreft door duindoorn gedomineerde struwelen in de duinen. Goed ontwikkelde jonge duindoornstruwelen komen dan ook vooral voor na een sterk stuivende fase met helm (habitattype Witte duinen, H2120). Zolang de bodem, door overstuiving met kalkrijk zand voldoende kalkrijk blijft, kan Duindoorn zich handhaven. Als de bodem ontkalkt raakt en gaat verzuren, kwijnt hij echter weg. Ze komen daardoor minder voor in de vastgelegde en ontkalkte binnenduinen.

De kwaliteit van het habitattype in Solleveld & Kapittelduinen op basis van vegetatie is niet goed bekend. De kwaliteit op basis van typische soorten is goed in gebieden waar grotere oppervlakten duindoornstruweel voorkomen. Het is niet bekend of het habitattype voldoet aan de abiotische voorwaarden. De kwaliteit op basis van structuur en functie is wisselend binnen het gebied (van slecht tot goed). Ook hier lijken de grote oppervlaktes overwegend goed te scoren. Knelpunten voor het habitattype zijn beperkte soortenrijkdom, optreden van exoten, verzuuring en opslag van bomen, waarschijnlijk vooral als gevolg van beperkte dynamiek.

Effectbeoordeling

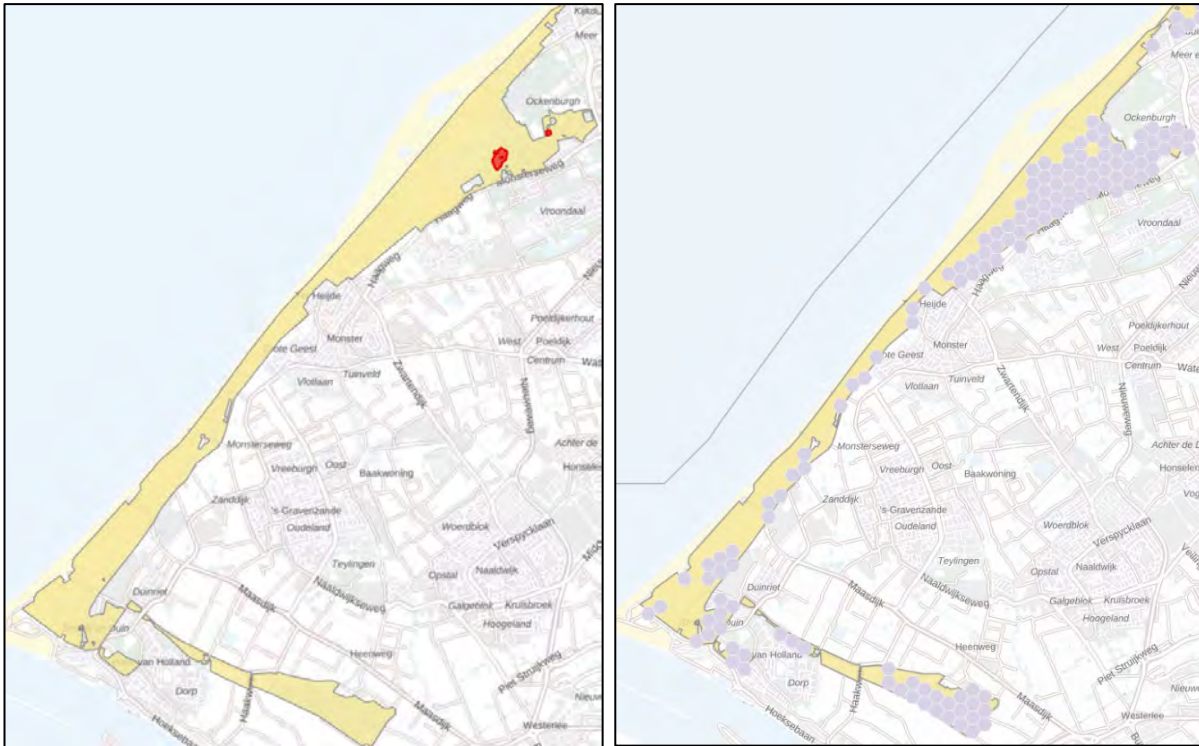
- Een deel van de oppervlakte van het habitattype (40%) wordt beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project. De toename betreft maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.
- Op het habitattype treedt vrijwel geen overschrijding van de KDW meer op.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van het project is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename zeer gering is leidt deze in het zeer kleine areaal van het habitattype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermessingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitattype.
- De bodem van het habitattype is goed gebufferd, waardoor een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie uitgesloten kunnen worden.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitattype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitattype versterken, zoals verwijderen van exoten en verrijgde vegetatie.

Conclusie

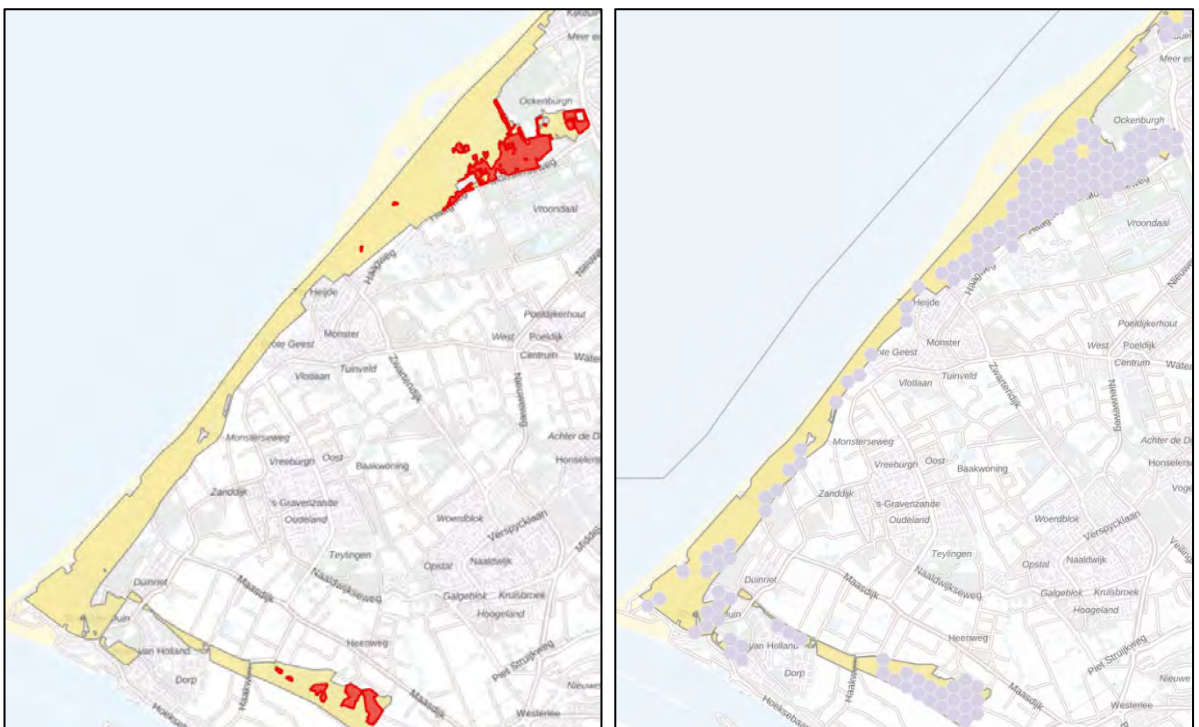
De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project van 0,02 mol N/ha leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H2160 Duindoornstruwelen in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

4.4.8 H2180A Duinbossen (droog)

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H2180Ao Duinbossen (droog), overig bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 68,15 ha. Op het habitattype H2180A Duinbossen (droog), is de toename 0,01 mol N/ha/jaar op een oppervlakte van 0,09 ha. Op het habitattype H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos is de toename 0,01 mol N/ha/jaar op een oppervlakte van 4,84 ha (samen 100% van de totale oppervlakte van het habitatsubtype H2180A (Figuur 4-8 en Figuur 4-9).



Figuur 4-8 Verspreiding van het habitattype H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos (links) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).



Figuur 4-9 Verspreiding van het habitattype H2180Ao Duinbossen (droog), overig (links) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames

van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Dit habitatype betreft natuurlijke of halfnatuurlijke loofbossen in de kustduinen, met sterk uiteenlopende kenmerken. Tot het droge subtype A behoren de bossen op de meest voedselarme en droge standplaatsen. Het gaat met name om Berken-Eikenbossen en bossen met beuk. Ze komen vooral voor in de oude duinen, op de hogere delen van de strandwallen en op de meest diep ontkalkte delen in de binnenduinrand van de jonge duinen. Ze zijn meestal relatief zuur en hebben dan een slechte strooiselvertering. Veel droge duinbossen liggen op bodems die momenteel oppervlakkig al volledig zijn ontkalkt. Het aandeel exoten in de boomlaag is beperkt tot maximaal 25%. De aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen vergroot de kwaliteit, ook voor de fauna.

De kwaliteit op basis van vegetatie kan niet vastgesteld worden omdat actuele gegevens ontbreken. Op basis van gebiedskennis is de verwachting dat de kwaliteit van vegetatie in de huidige situatie goed tot matig is. De kwaliteit op basis van (het beperkte aantal van twee) typische soorten is goed. Het habitatype voldoet niet aan de eisen voor voedselrijkdom, de voedselrijkdom is te hoog. De overige abiotische condities voldoen wel. De zuurgraad is laag maar de bandbreedte voor het habitatype is groot, en verzuring is een natuurlijk proces in het habitatype. De bossen komen voor bij $\text{pH} < 6,5$. De kwaliteit op basis van kenmerken van structuur en functie is beoordeeld als overwegend matig. Problemen zijn de aanwezigheid van exoten, gebrek aan structuurvariatie en gebrek aan verjonging.

Effectbeoordeling

- Op het gehele areaal van het habitatype vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op bijna de hele oppervlakte van het habitatype is sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermistings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is weinig gebufferd, waardoor het habitatype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180A Duinbossen (droog) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. De tijdelijke en geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.4.9 H2180C Duinbossen (binnenduinrand)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 89,94 ha van het habitatype (83% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied (zie Figuur 4-10).

De tot dit subtype behorende bossen zijn over het algemeen sterk door de mens beïnvloede (park)bossen die overwegend voorkomen op wat jongere, kalkhoudende bodems. Daarbij heeft het historisch beheer van deze bossen, waarbij o.a. werd bemest, bekalkt en gewoeld, de bodems sterk beïnvloed en de buffercapaciteit vergroot. Ze zijn aangelegd op bodems waarvan de ontkalkte lagen zijn afgegraven, waar kalkrijk zand is opgebracht of waar actief is bemest en bekalkt. Aangezien de aanwezige kalk geleidelijk uitspoelt en meestal geen nieuwe kalk wordt aangevoerd, kan de bodem in dit type verzuren onder natuurlijke omstandigheden en wordt deze ontwikkeling versneld door zuurvormende depositie. Voor binnenduinrandbossen zijn matig zure tot neutrale omstandigheden optimaal met een pH tussen 5,0 en 7,5, terwijl in de bovengrond ook zure omstandigheden mogen heersen met een pH tussen 4,5 en 5,0. Voor het habitatype zijn zeer vochtige tot matig droge standplaatsen optimaal. Het habitatype kan zich alleen optimaal ontwikkelen bij matig voedselrijke omstandigheden, terwijl zeer voedselrijke omstandigheden suboptimaal zijn. De aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen vergroot de kwaliteit, ook voor de fauna.



Figuur 4-10 Verspreiding van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) (links) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames

van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

De kwaliteit van het habitatype in Solleveld & Kapittelduinen op basis van vegetatie is beoordeeld als overwegend goed. De kwaliteit op basis van typische soorten en structuur en functie is daarentegen matig. Dit laatste komt met name door een grote aanwezigheid van exoten. Er zijn niet genoeg gegevens om de abiotiek van het habitatype te beoordelen, er is wel een inschatting gemaakt dat de zuurgraad in grote delen van het gebied te laag is.

Effectbeoordeling

- Het grootste deel van het habitatype (83%) wordt beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project. De toename betreft maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.
- Op een groot deel van het habitatype (72% van de oppervlakte) is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is over het algemeen goed gebufferd, maar lokaal komen situaties voor die weinig gebufferd (meer) zijn. Het habitatype is daarmee lokaal gevoelig voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

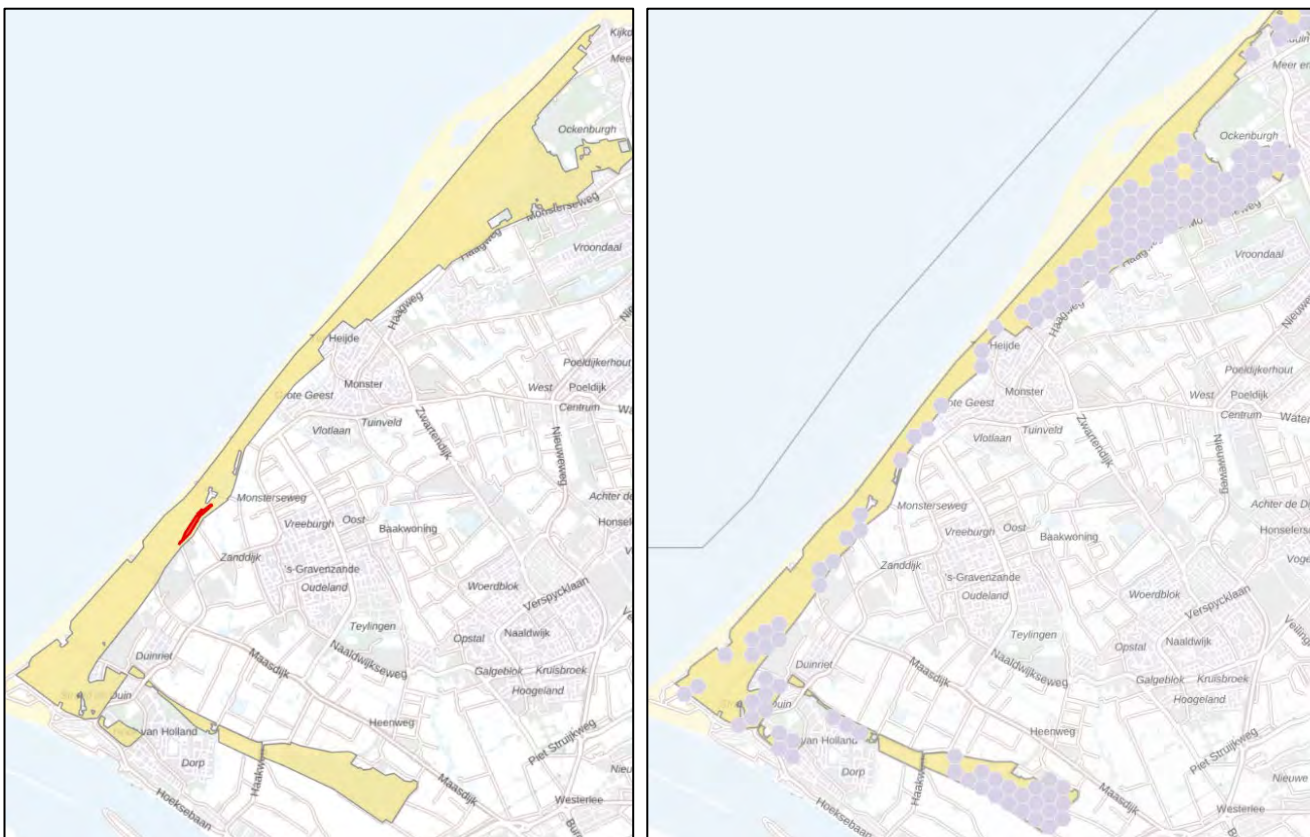
De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduintrand) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.4.10 H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 1,92 ha van het habitatype (72% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied (Figuur 4-11).

Het habitatsubtype H2190A komt voor in de laagste delen van het duingebied, waar in 'gemiddelde' jaren het water tot ver in het groeiseizoen boven maaiveld staat en die hooguit kort droogvallen in het groeiseizoen. Binnen de duinwateren bestaat grote variatie in ecologische omstandigheden, variërend van brak tot zoet, van voedselarm tot voedselrijk, en van basisch tot zuur. In de meeste duingebieden, en zeker in de grotere duinwateren, is het oppervlaktewater door een kalkhoudende ondergrond en aanvoer van basenrijk grondwater tamelijk hard. In de kalkrijke duingebieden zijn de grotere duinwateren van nature vrij voedselrijk als gevolg van de aanvoer van nutriënten met doorstromend grondwater en de aanvoer van organisch materiaal met oppervlakkig afstromend regenwater en door inwaai van blad. Door de geringe zuurgraad van het water wordt het aangevoerde organische materiaal redelijk snel afgebroken. Ook zijn duinmeertjes een favoriete broedplek voor kolonievogels en rustplek voor watervogels. Dit kan zorgen voor een extra aanvoer van nutriënten met mest. In feite is er een tweedeling in de open wateren in de duinen die onder het habitatype vallen, in oligo- en mesotrofe wateren (subtype H2190Aom) enerzijds en eutrofe wateren anderzijds.

De kwaliteit van het habitatype in Solleveld & Kapittelduinen op basis van vegetatie en typische soorten is beoordeeld als matig. Gegevens om specifieke knelpunten te benoemen ontbreken echter. Voor het habitatype zijn geen specifieke structuurkenmerken van toepassing, waardoor hiervoor geen beoordeling kon worden uitgevoerd. De bodem voldoet wel aan de abiotische randvoorwaarden (Arcadis et al., 2021).



Figuur 4-11 Verspreiding van het habitatype H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water) (links) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met

toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Het grootste deel van het habitatype (72%) wordt beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project. De toename betreft maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op een zeer klein deel van het habitatype is sprake van een lichte overschrijding van de KDW (4% van het deel met oligo- tot mesotrofe vegetaties).
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van het project is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename zeer gering is leidt deze in het zeer kleine areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermessingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is relatief goed gebufferd, waardoor het habitatype weinig gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring kunnen in dit habitatype plotseling optreden, waardoor er een risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De huidige buffering van het habitatype is echter goed. De depositieverhoging van het project is te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het water te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals graven van nieuwe laagtes en periodiek verwijderen van verlandingsvegetaties. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

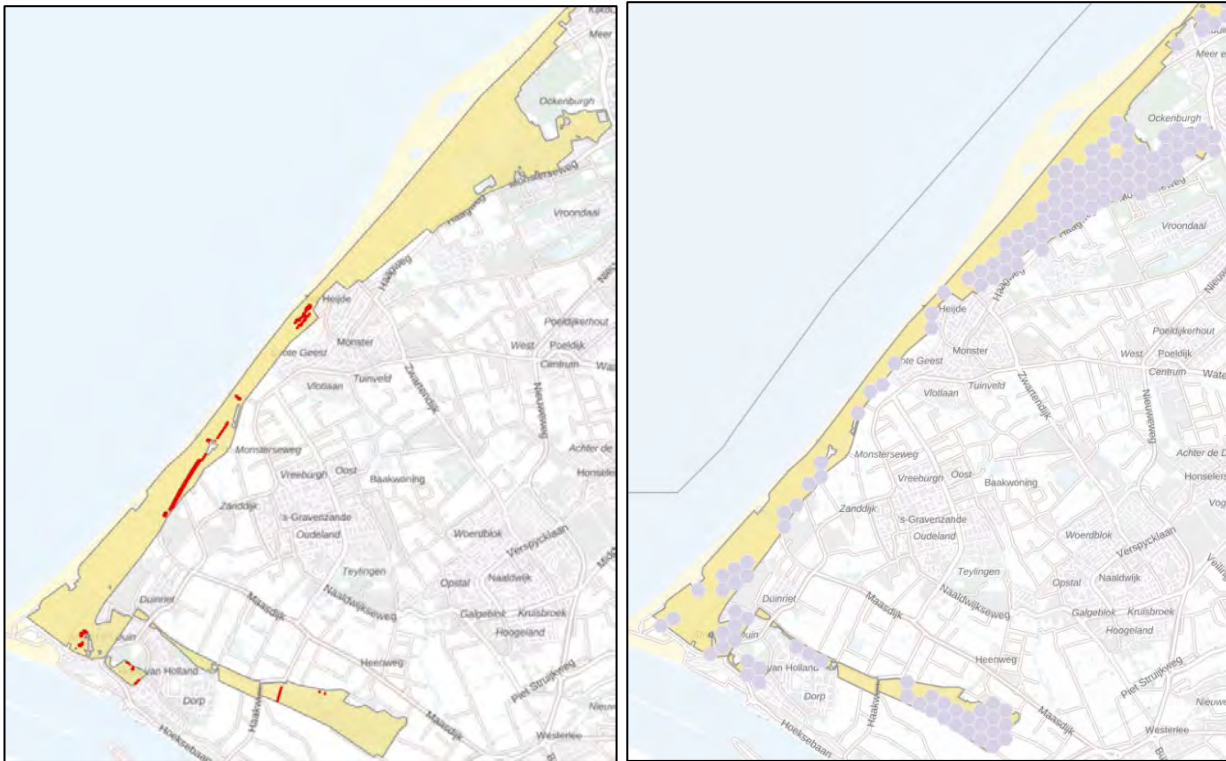
De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project van 0,01 mol N/ha leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2190 Vochtige duinvalleien (open water) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.4.11 Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen

De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 2,72 ha van het leefgebiedtype (64% van het areaal van het leefgebiedtype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-12).

Dit leefgebiedtype is in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen vooral van belang voor de nauwe korfslak. Voor deze soort geldt in het gebied een behoudsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied ten behoeve van het behoud van de huidige populatie.

Dit leefgebiedtype is niet opgenomen in de natuurdoelanalyse van de provincie Zuid-Holland (Arcadis et al., 2021). Wel is hierin ingegaan op het doelbereik voor de nauwe korfslak. De huidige kwaliteit van het leefgebiedtype is, voor zover bekend, overwegend matig. Dit komt vooral door verdichting van de struweelranden als gevolg van verdichting van de vegetatie.



Figuur 4-12 Verspreiding van het leefgebiedtype Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen (links, uitsnede) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Monitor, 2023).

Effectbeoordeling

- Op een groot deel van het areaal van het leefgebiedtype (64%) vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op slechts een zeer klein deel (3%) van de oppervlakte van het leefgebiedtype is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het de nauwe korfslak, waarvan dit het leefgebied is, is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied ten behoeve van het behoud van de huidige populatie.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het leefgebiedtype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het leefgebiedtype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermestings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het leefgebiedtype.

- De bodem van het leefgebiedtype is goed gebufferd, waardoor een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie uitgesloten kan worden.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor de korfslak.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het leefgebiedtype versterken. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de nauwe korfslak.

4.4.12 Conclusie

In het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen neemt de depositie van stikstof als gevolg van de uitvoering van de zandwinning tijdelijk toe met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.

In het Natura 2000-gebied komen zeven (sub)habitattypen en één leefgebiedtype voor waarvoor de KDW in 2023 overschreden werd op minimaal een gedeelte van de aanwezige oppervlakte.

De geringe en tijdelijke toename als gevolg van het project zal niet leiden tot zichtbare verslechtering van de kwaliteit van habitattypen en heeft daarom geen gevolgen voor de huidige kansen op het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen van stikstofgevoelige habitattypen in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen.

4.5 Natura 2000-gebied Voornes Duin

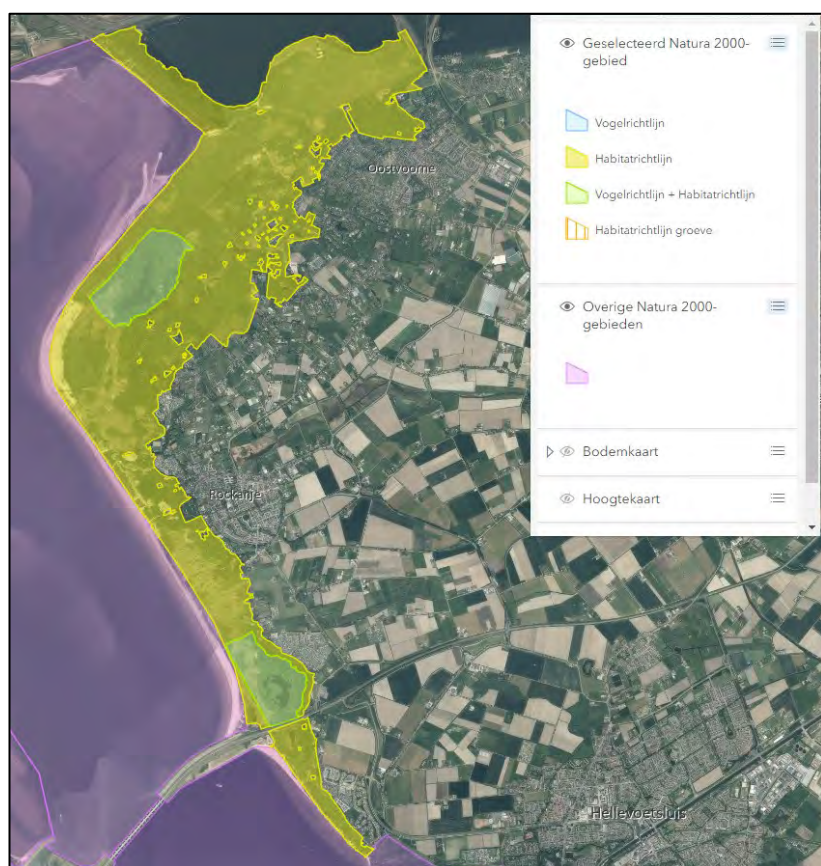
4.5.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

Het Voornes Duin bestaat uit jonge duin- en strandafzettingen met een hoog kalkgehalte. Het duingebied met duinvalleien is grotendeels in de 19e en begin 20e eeuw ontstaan door afsnoering van strandvlakte als gevolg van het ontstaan van nieuwe zeeopeningen. Het zuidoostelijke deel van het gebied stamt uit de late Middeleeuwen. Het duingebied van Voorne heeft een grote variatie in landschapstypen en heeft daardoor een grote soortenrijkdom, zowel wat betreft flora als fauna. Het bestaat uit een afwisselend duingebied met twee grote duinmeren (Breedewater en Quackjeswater) en meerdere kleine poelen, moerassen, grote oppervlaktes bos en struweel, duingraslanden en natte duinvalleien. Aan de binnenduinrand liggen een aantal landgoedbossen met stinzefflora. (zie Figuur 4-13)

4.5.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen

De mate van overschrijding van de KDW op habitattypen in het Natura 2000-gebied Voornes Duin in 2021 en 2030 is aangegeven in Tabel 4-3. In de tabel zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen opgenomen.

Habitattypen waarvoor in 2021 een overschrijding van de kritische depositiewaarde optreedt op minimaal 1% van het areaal, zijn in de tabel **vet** opgenomen. De effecten van de depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 op deze habitattypen zijn in deze passende beoordeling uitgewerkt.



Figuur 4-13 Begrenzing Natura 2000-gebied Voornes Duin.

Tabel 4-3 Mate van overbelasting met stikstof in 2021 en 2030 op habitattypen in het Natura 2000-gebied Voornes Duin . Aangegeven is het percentage van de oppervlakte waar in 2021 nog overschrijding van de KDW optreedt. (Bron: AERIUS Monitor, versie oktober 2023).

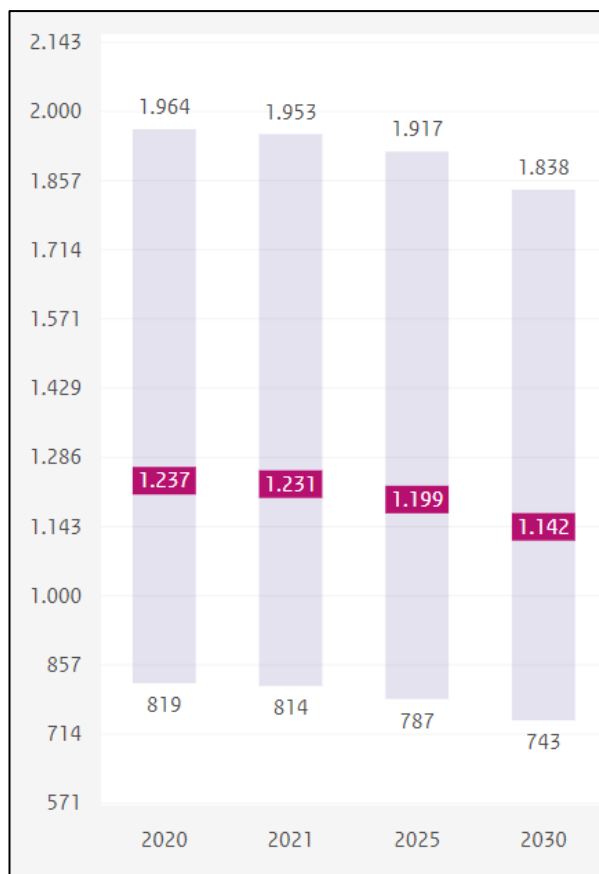
Habitattype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	KDW mol N/ha/jaar	Oppervlakte (ha)	% hoger KDW 2021	% hoger KDW 2030
H2120 Witte duinen	=	=	1429	23,74	0	0
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	>	>	1071	69,12	83	63
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	>	>	929	1,15	100	100
H2130C Grijze duinen (heischraal)	>	>	786	1,40	100	100
H2160 Duindoornstruwelen	=(<)	=	2000	159,33	0	0
H2170 Kruiwilgstruwelen	=(<)	=	2286	<1,00	0	0
H2180Ao Duinbossen (droog), overige	=(<)	>	1071	80,77	100	98
H2180B Duinbossen (vochtig)	=(<)	=	2214	197,23	0	0
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	=(<)	=	1786	189,01	44	28
H2190Ae Vochtige duinvalleien (open water)	=	=	2143		0	0
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water)	=	=	1000	31,57	91	83
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>	>	1429	55,27	4	2
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen			1643	151,64	11	3

Legenda Tabel 4-3:

Instandhoudingsdoelstellingen: = behoudsdoelstelling; > verbeter- of uitbreidingsdoelstelling; = (<) behoudsdoelstelling maar afname t.b.v. uitbreiding specifiek ander habitattypen mag.

Relatieve bijdrage: A4: >75% van landelijke oppervlakte; A3: 50-75%; A2: 30-50%; A1: 15-30%; B2: 6-15%; B1: 2-6%; C: <2%

Figuur 4-14 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2020-2030.



Figuur 4-14 Ontwikkeling Stikstofdepositie (in mol N/ha/j), Voornes Duin (Bron: AERIUS Monitor versie 2023)

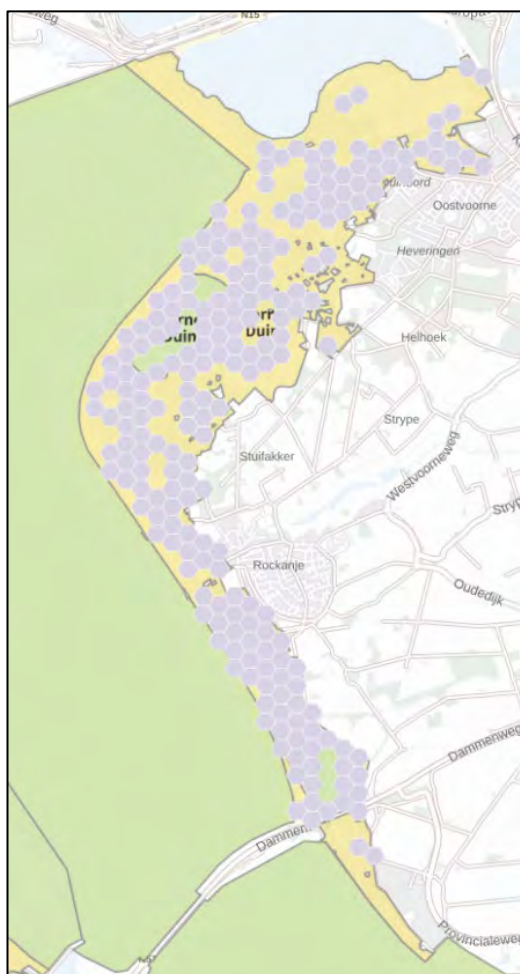
4.5.3 Toename stikstofdepositie

Als gevolg van de uitvoering van de zandwinning vindt in het Natura 2000-gebied Voornes Duin een tijdelijke toename van de depositie plaats met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. In Figuur 4-15 is de verspreiding van de depositietoenames in het gebied weergegeven. Deze toenames vinden vooral in het noordelijke deel van het Natura 2000-gebied plaats. Op aanzienlijke delen van de oppervlakte stikstofgevoelige habitattypen in het gebied vindt geen depositietoename plaats.

De achtergronddeposities in het Natura 2000-gebied Voornes Duin varieerden in 2021 (AERIUS Monitor 2023) tussen ca. 700 en 2.500 mol N/ha/jaar. De berekende toename is dus maximaal 0,003 - 0,001% van de al bestaande achtergronddepositie in 2021.

Tabel 4-4 zijn de maximale depositietoenames voor de hierboven beschreven habitattypen opgenomen. In Figuur 4-15 is de verspreiding van de depositietoenames in het gebied weergegeven. Deze toenames vinden vooral in het noordelijke deel van het Natura 2000-gebied plaats. Op aanzienlijke delen van de oppervlakte stikstofgevoelige habitattypen in het gebied vindt geen depositietoename plaats.

De achtergronddeposities in het Natura 2000-gebied Voornes Duin varieerden in 2021 (AERIUS Monitor 2023) tussen ca. 700 en 2.500 mol N/ha/jaar. De berekende toename is dus maximaal 0,003 - 0,001% van de al bestaande achtergronddepositie in 2021.



Figuur 4-15 Verdeling depositietoenames als gevolg van het project in Natura 2000-gebied Voornes Duin (Bron: AERIUS Calculator 2023). De paarse hexagonen zijn de zones waarin depositietoenames van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar plaatsvinden.

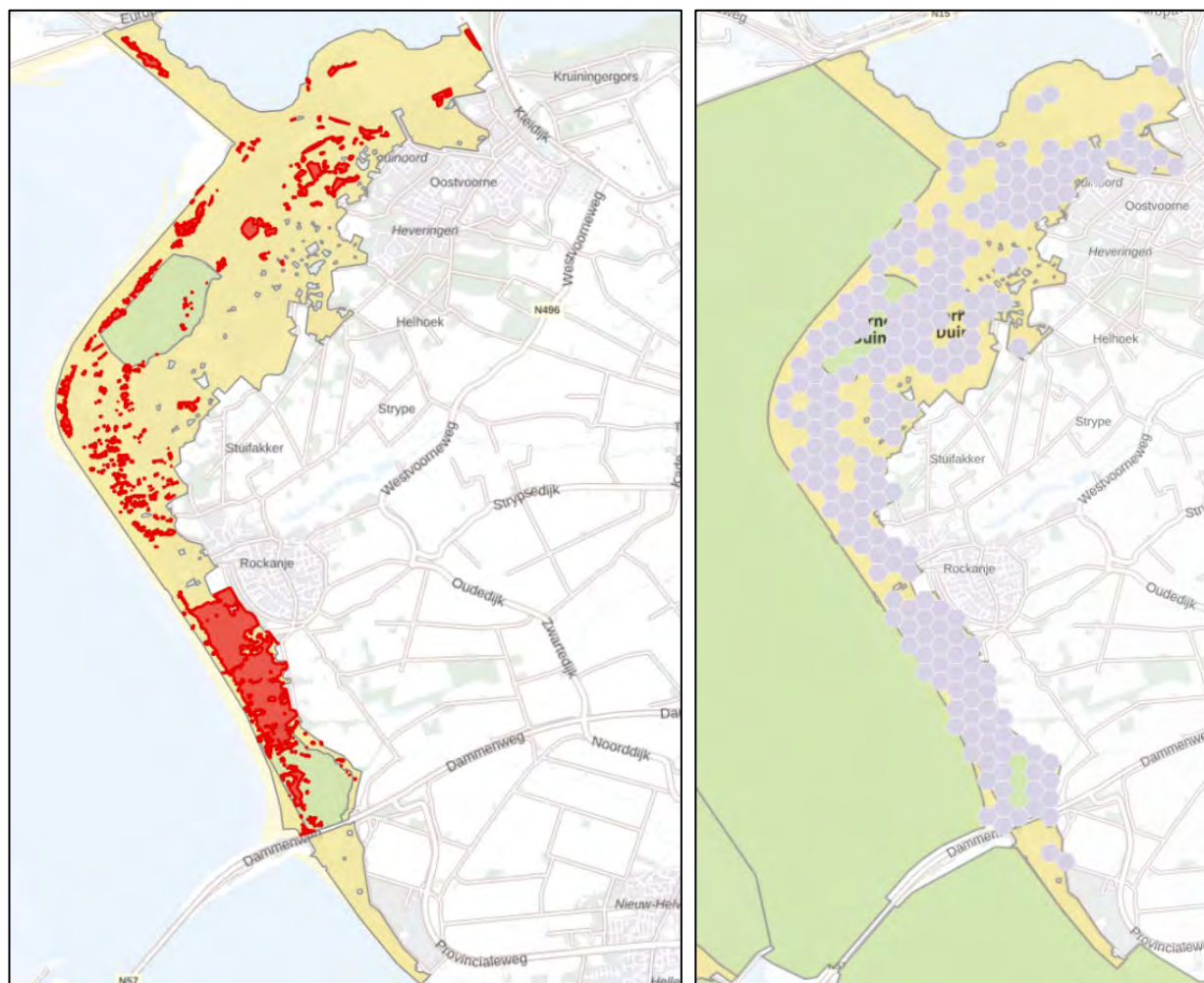
Tabel 4-4 Berekende depositietoename op habitattypen en leefgebiedtypen waar in 2021 nog sprake is van een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW, Natura 2000-gebied Voornes Duin. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt. Ook is de totale oppervlakte van de habitattypen en leefgebiedtypen in Voornes Duin aangegeven.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	Totale oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	Ha	Ha
H2130A Grijs duinen (kalkrijk)	0,01	63,33	69,12
H2130B Grijs duinen (kalkarm)	0,01	0,07	1,15
ZGH2130B Grijs duinen (kalkarm) zoekgebied	0,01	1,08	
H2130C Grijs duinen (heischraal)	0,01	1,39	1,40
H2180Ao Duinbossen (droog), overige	0,02	80,77	80,77
H2180C Duinbossen (binnenduinderand)	0,02	123,99	189,01

H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	6,99	31,57
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	31,62	55,27
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,01	90,20	151,64

4.5.4 H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 63,33 ha van het habitattype (92% van het areaal van het habitattype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-16).



Figuur 4-16 Verspreiding van het habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) (links) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Grijze duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide ‘witte duinen’ (habitattype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen met kruiden en mossen. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding,

maar ook grondwateronttrekking). De kalkrijke variant van het habitatype komt voor op kalkrijk duinzand dat oppervlakkig nog weinig of niet is ontkalkt. Door natuurlijke ontkalking van de bodem gaat het type over naar de kalkarme variant H2130B. De graslanden komen voor op droge gronden. Het aanwezige substraat is matig voedselarm tot licht voedselrijk.

Dit habitatype bestaat uit duingraslanden op kalkrijke bodems. Deze bodems zijn daarom goed gebufferd tegen verzurende effecten van stikstofdepositie. De kwaliteit van het habitatype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.

Het merendeel van de oppervlakte waarvan gegevens bekend zijn heeft een goede vegetatiekundige kwaliteit. De kwaliteit op basis van typische soorten is goed. Van de 25 typische soorten zijn er 22 aangetroffen (88%). Het habitatypen voldoet aan de eisen voor de zuurgraad. Er zijn geen specifieke abiotische meetgegevens voor voedselrijkdom bekend, maar ontwikkelingen in de vegetatie van het habitatype wijzen op een te hoge voedselrijkdom. Het habitatype voldoet niet aan de goede kenmerken van structuur en functie. Aan de vereiste begrazing door konijnen lijkt vanwege de zeer lage aantallen niet te worden voldaan. Aan de functionele omvang vanaf tientallen hectares wordt op sommige locaties wel voldaan. Het aandeel kale bodem en/of open pioniervegetaties in de vegetatie is bovendien te laag.

Effectbeoordeling

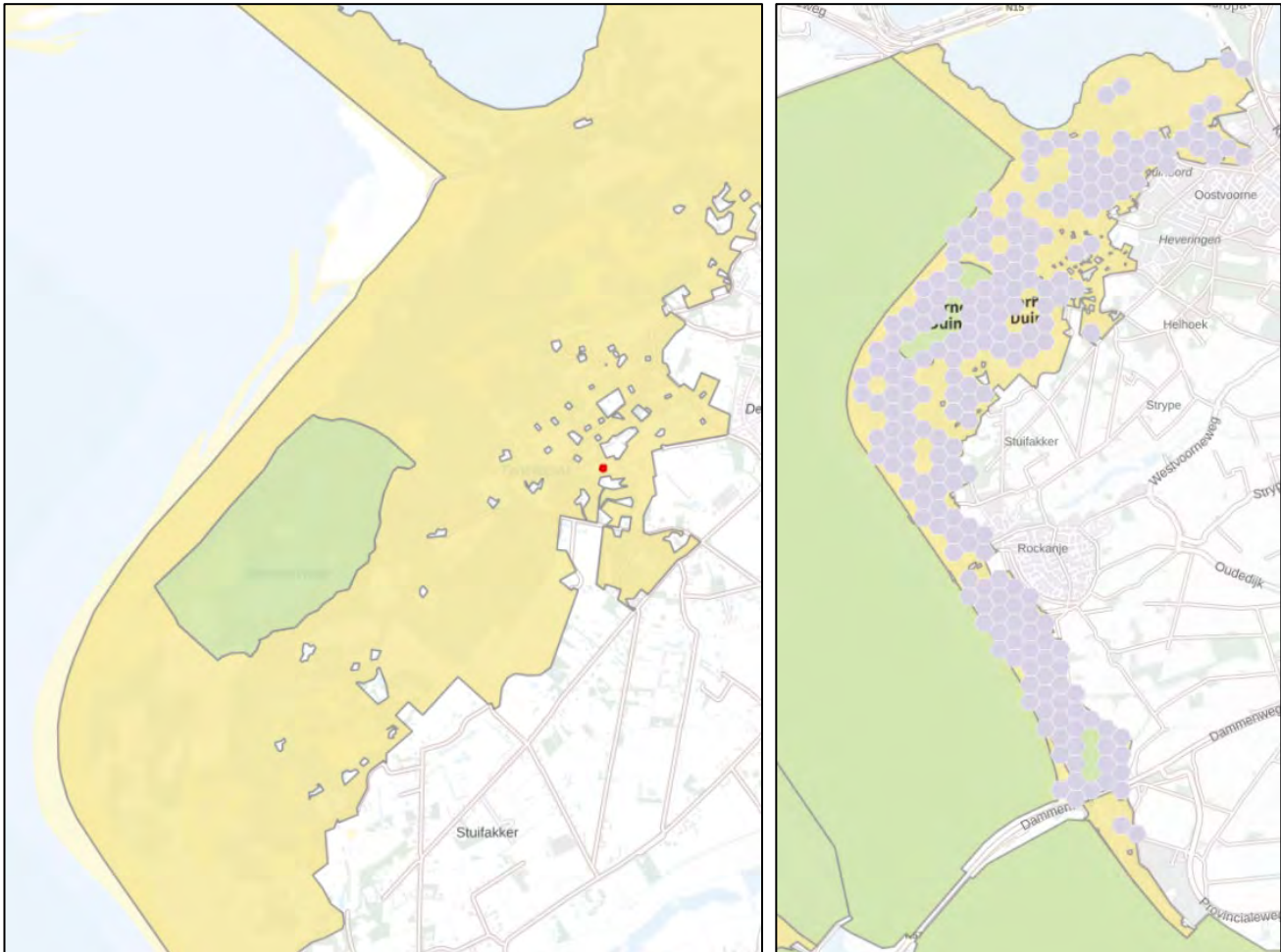
- Op het grootste deel van het areaal van het habitatype (92%) vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op een groot deel van het habitatype (83% van de oppervlakte) is sprake van overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is goed gebufferd, waardoor een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie uitgesloten kan worden.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuiwingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.5.5 H2130B Grijze duinen (kalkarm)

De tijdelijke depositietoename op het habitattypetype H2130B Grijze duinen (kalkarm) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,07 ha van het habitattypetype (6% van het areaal van het habitattypetype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-17). Op het zoekgebied van dit habitattypetype is op 1,08 ha een tijdelijke depositie van 0,01 mol N/ha/jaar. De totale oppervlakte van het zoekgebied is echter onbekend.



Figuur 4-17 Verspreiding van het habitattypetype H2130B Grijze duinen (kalkarm) (links, uitsnede) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin (uitsnede) (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Grijze duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide 'witte duinen' (habitattypetype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen met kruiden en mossen. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding, maar ook grondwateronttrekking). Kalkarme grijze duinen komen voort uit kalkrijke grijze duinen bij voortschrijdende ontkalking van de bodem. Dit is een natuurlijk proces in de duinen. Dit subtype komt voor op

kalkarm duinzand, en op kalkrijk duinzand dat in de eerste paar decimeters zo ver is ontkalkt dat zwak tot matig zure omstandigheden zijn ontstaan ($\text{pH} < 6,5$).

Het merendeel van de oppervlakte waarvan gegevens bekend zijn heeft een goede vegetatiekundige kwaliteit. De kwaliteit op basis van typische soorten is slecht. Van de 19 typische soorten is er 1 aangetroffen. Dit heeft deels te maken met de beperkte oppervlakte van het habitatype. In overige delen van het gebied zijn 15 andere typische soorten aangetroffen. Het habitatype voldoet aan de eisen voor de zuurgraad, zij het dat deze aan de hoge kant is. Er zijn geen specifieke abiotische meetgegevens voor voedselrijkdom bekend. Het habitatype voldoet niet aan de goede kenmerken van structuur en functie. Aan de vereiste begrazing door konijnen lijkt vanwege de zeer lage aantallen niet te worden voldaan. Aan de functionele omvang vanaf tientallen hectares wordt niet voldaan. Lokaal is sprake van opslag van Amerikaanse vogelkers.

Effectbeoordeling

- Op een klein deel (6%) van het areaal van het habitatype vindt een toename plaats van de stikstofdepositie vanwege het project met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op de gehele oppervlakte van het habitatype is sprake van overschrijding van de KDW.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermestings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is weinig gebufferd, waardoor het habitatype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuvingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

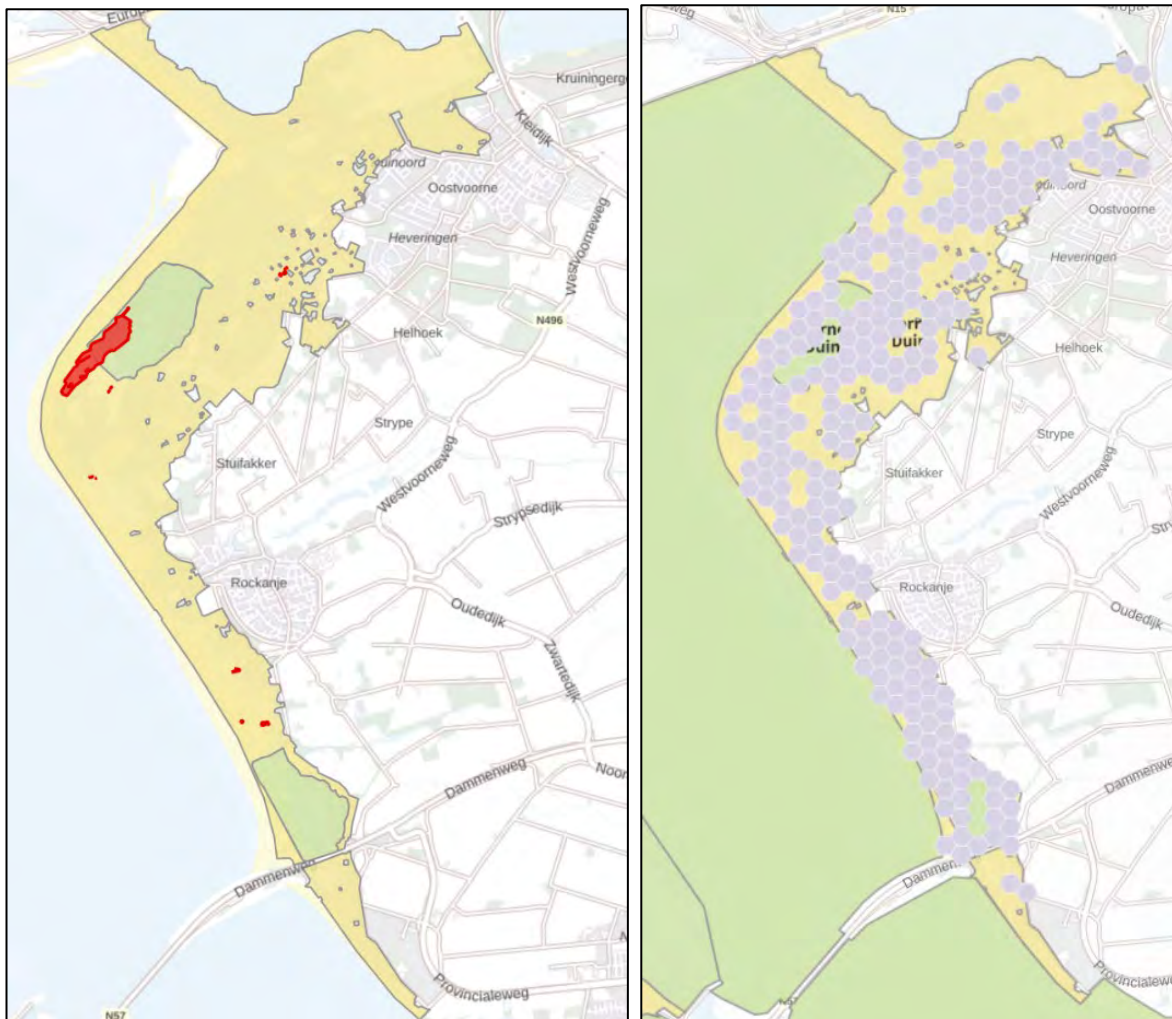
Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.5.6 H2130C Grijze duinen (heischraal)

De tijdelijke depositietoename op het habitattyp H2130C Grijze duinen (heischraal) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 1,39 ha van het habitattyp (99% van het areaal van het habitattyp in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-18).

Dit habitattyp bestaat uit duingraslanden op kalkrijke bodems. Deze bodems zijn daarom goed gebufferd tegen verzurende effecten van stikstofdepositie. De kwaliteit van het habitattyp is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.



Figuur 4-18 Verspreiding van het habitattyp H2130C Grijze duinen (heischraal) (links) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

De kwaliteit op basis van de vegetatie is grotendeels onbekend. In 2010 was de vegetatie op basis alle gemaakte opnamen goed. De kwaliteit lijkt iets afgenomen te zijn. De kwaliteit op basis van typische soorten is slecht. Van de 11 typische soorten zijn er 4 aangetroffen (36%). Dit heeft deels te maken met de beperkte oppervlakte van het habitattyp. In overige delen van het gebied zijn 6 andere typische soorten aangetroffen. Het habitattyp voldoet aan de eisen voor de zuurgraad; uit onderzoek is naar voren gekomen dat de gevoeligheid voor verzuring laag is, vanwege een redelijke zuurbuffercapaciteit en een hoge basenverzadiging.

Dit maakt aannemelijk dat in de wortelzone nog steeds voldoende basen aanwezig zijn. De hydrologische situatie is grotendeels op orde. Bij hoge grondwaterstanden kunnen er basen uit de diepere ondergrond, waar de pH hoger is en kalk aanwezig is, aangereikt worden naar de wortelzone. Deze buffering door grondwater in de wortelzone is voldoende om ook op ontkalkte groeiplaatsen vegetaties van basenrijke omstandigheden toe te laten. De voedselrijkdom van het habitatype lijkt te hoog te zijn. Het habitatype voldoet niet aan de goede kenmerken van structuur en functie. Aan de vereiste begrazing door konijnen lijkt vanwege de zeer lage aantallen niet te worden voldaan. Aan de functionele omvang vanaf tientallen hectares wordt op sommige locaties wel voldaan. Het aandeel kale bodem en/of open pioniervegetaties in de vegetatie is bovendien te laag.

Effectbeoordeling

- Op het gehele areaal van het habitatype vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op het hele habitatype is sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- Effecten van verzuring kunnen in dit habitatype plotseling optreden, waardoor er een risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De huidige buffering van het habitatype is echter goed. De depositieverhoging van het project is, mede gelet op de al lange tijd optredende hoge achtergronddeposities, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het water te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de grondwatersituatie verbeteren, de verstuuivingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

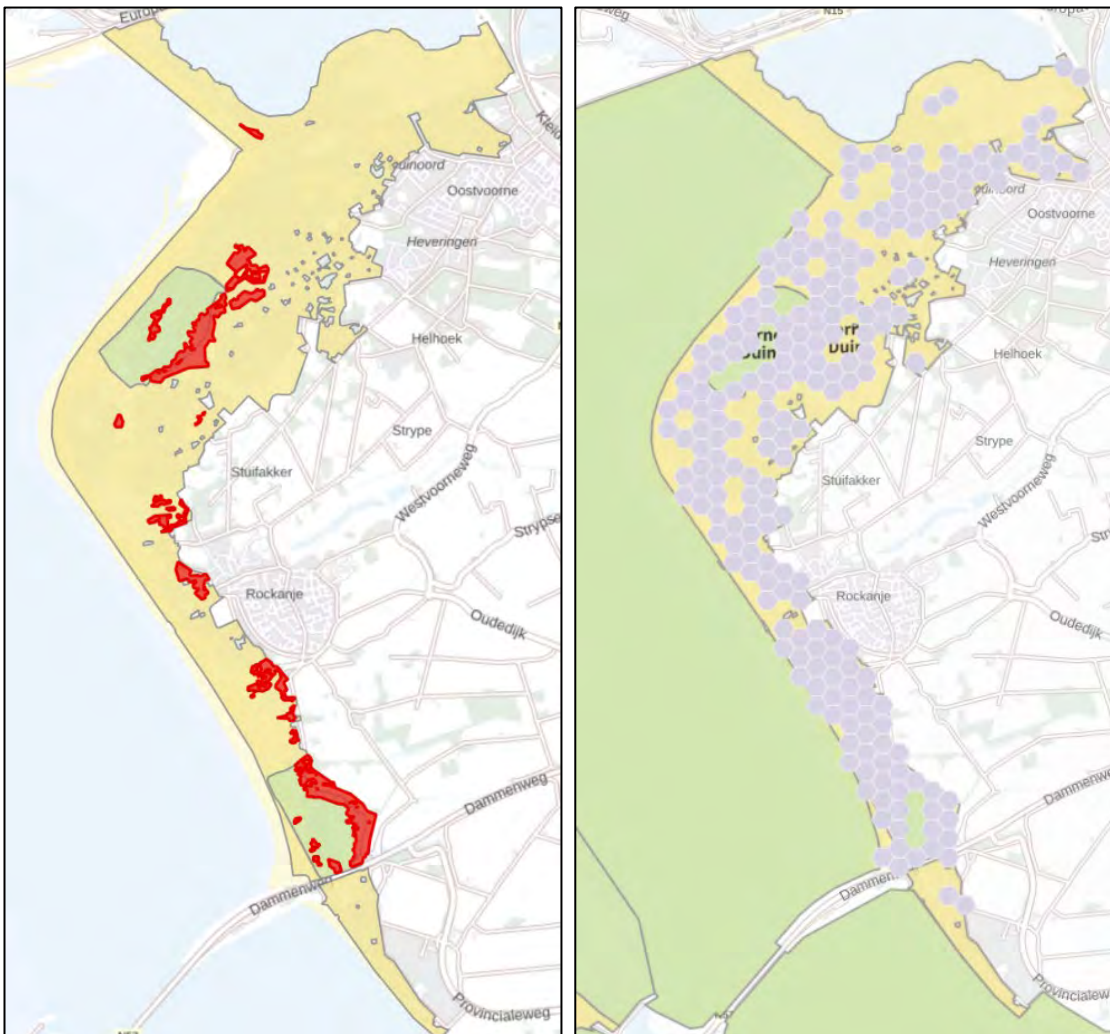
Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130C Grijze duinen (heischraal) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.5.7 H2180Ao Duinbossen (droog) overig

De tijdelijke depositietoename op het habitattyp H2180Ao Duinbossen (droog), overig bedraagt 0,02 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 80,77 ha van het habitattyp (100% van het areaal van het habitattyp in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-19).

Dit habitattyp betreft natuurlijke of halfnatuurlijke loofbossen in de kustduinen, met sterk uiteenlopende kenmerken. Tot het droge subtype A behoren de bossen op de meest voedselarme en droge standplaatsen. Het gaat met name om Berken-Eikenbossen en bossen met beuk. Ze komen vooral voor in de oude duinen, op de hogere delen van de strandwallen en op de meest diep ontkalkte delen in de binnenduintrand van de jonge duinen. Ze zijn meestal relatief zuur en hebben dan een slechte strooiselvertering. Veel droge duinbossen liggen op bodems die momenteel oppervlakkig al volledig zijn ontkalkt. Het aandeel exoten in de boomlaag is beperkt tot maximaal 25%. De aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen vergroot de kwaliteit, ook voor de fauna.



Figuur 4-19 Verspreiding van het habitattyp H2180Ao Duinbossen (droog), overig (links) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

De kwaliteit van het habitatype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.

Effectbeoordeling

- Op het gehele areaal van het habitatype vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op de hele oppervlakte van het habitatype is sprake van een matige overschrijding van de KDW, en hoewel de achtergronddepositie in de komende jaren verder afneemt, blijft er ook in 2030 nog sprake van tot matige overschrijding over ca. de helft van de oppervlakte.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is weinig gebufferd, waardoor het habitatype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,02 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180A Duinbossen (droog) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

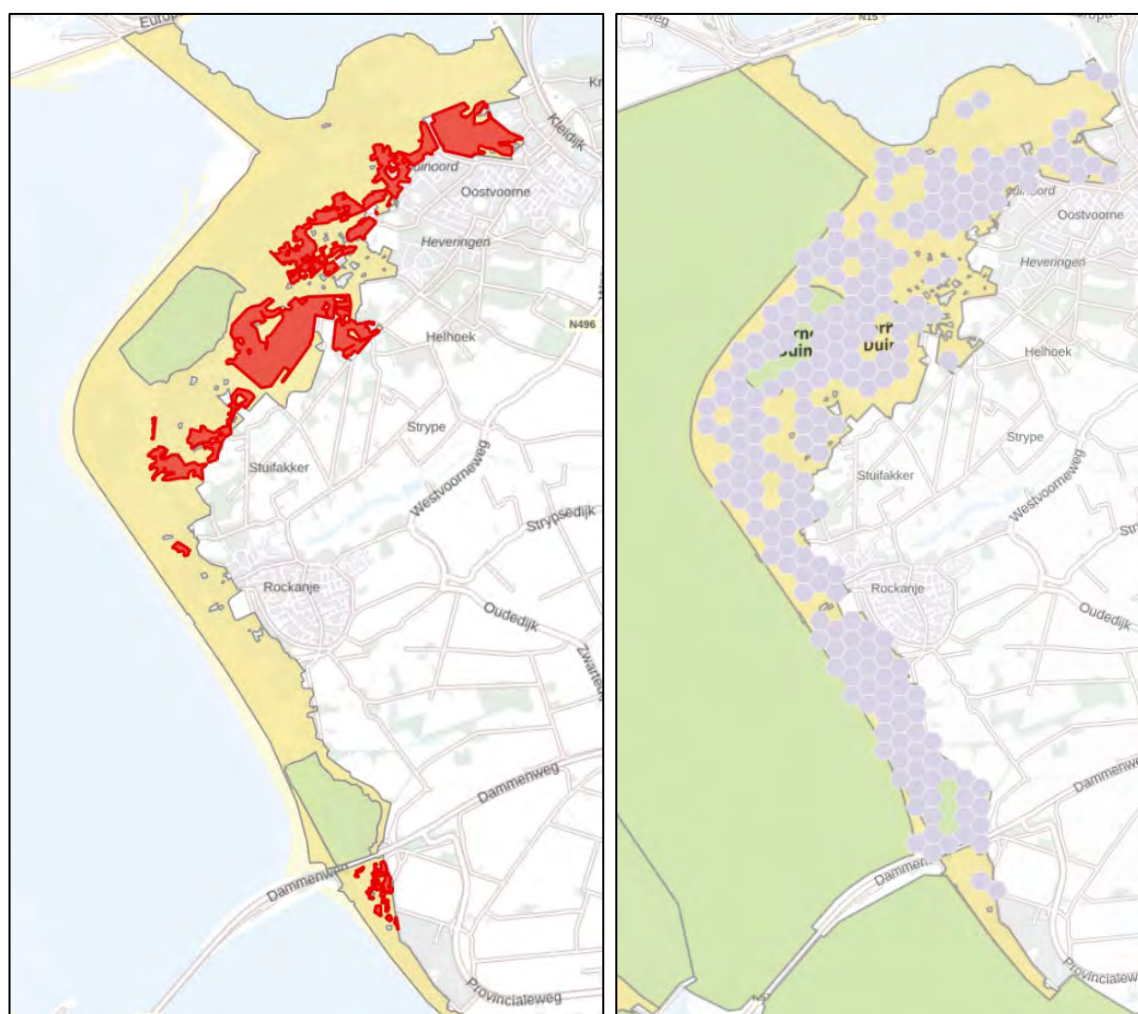
4.5.8 H2180C Duinbossen (binnenduinrand)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 123,99 ha van het habitatype (66% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-20).

De tot dit subtype behorende bossen zijn over het algemeen sterk door de mens beïnvloede (park)bossen die overwegend voorkomen op wat jongere, kalkhoudende bodems. Daarbij heeft het historisch beheer van deze bossen, waarbij o.a. werd bemest, bekalkt en gewoeld, de bodems sterk beïnvloed en de buffercapaciteit vergroot. Ze zijn aangelegd op bodems waarvan de ontcalcite lagen zijn afgegraven, waar kalkrijk zand is opgebracht of waar actief is bemest en bekalkt. Aangezien de aanwezige kalk geleidelijk uitspoelt en meestal

geen nieuwe kalk wordt aangevoerd, kan de bodem in dit type verzuren onder natuurlijke omstandigheden en wordt deze ontwikkeling versneld door zuurvormende depositie. Voor binnenduinrandbossen zijn matig zure tot neutrale omstandigheden optimaal met een pH tussen 5,0 en 7,5, terwijl in de bovengrond ook zure omstandigheden mogen heersen met een pH tussen 4,5 en 5,0. Voor het habitatype zijn zeer vochtige tot matig droge standplaatsen optimaal. Het habitatype kan zich alleen optimaal ontwikkelen bij matig voedselrijke omstandigheden, terwijl zeer voedselrijke omstandigheden suboptimaal zijn. De aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen vergroot de kwaliteit, ook voor de fauna.

De kwaliteit van het habitatype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.



Figuur 4-20 Verspreiding van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) (links) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvallen H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op tweederde van de oppervlakte van het habitatype vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op een groot deel van het habitatype (80% van de oppervlakte) is geen sprake meer van overschrijding van de KDW, en deze neemt naar verwachting in 2030 af naar 0%.

- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is over het algemeen goed gebufferd, maar lokaal komen situaties voor die weinig gebufferd (meer) zijn. Het habitatype is daarmee lokaal gevoelig voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.5.9 H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 6,99 ha van het habitatype (22% van het areaal van het habitatype H2180A in het Natura 2000-gebied). Op een aanzienlijk deel van het habitatype is dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 4-21).

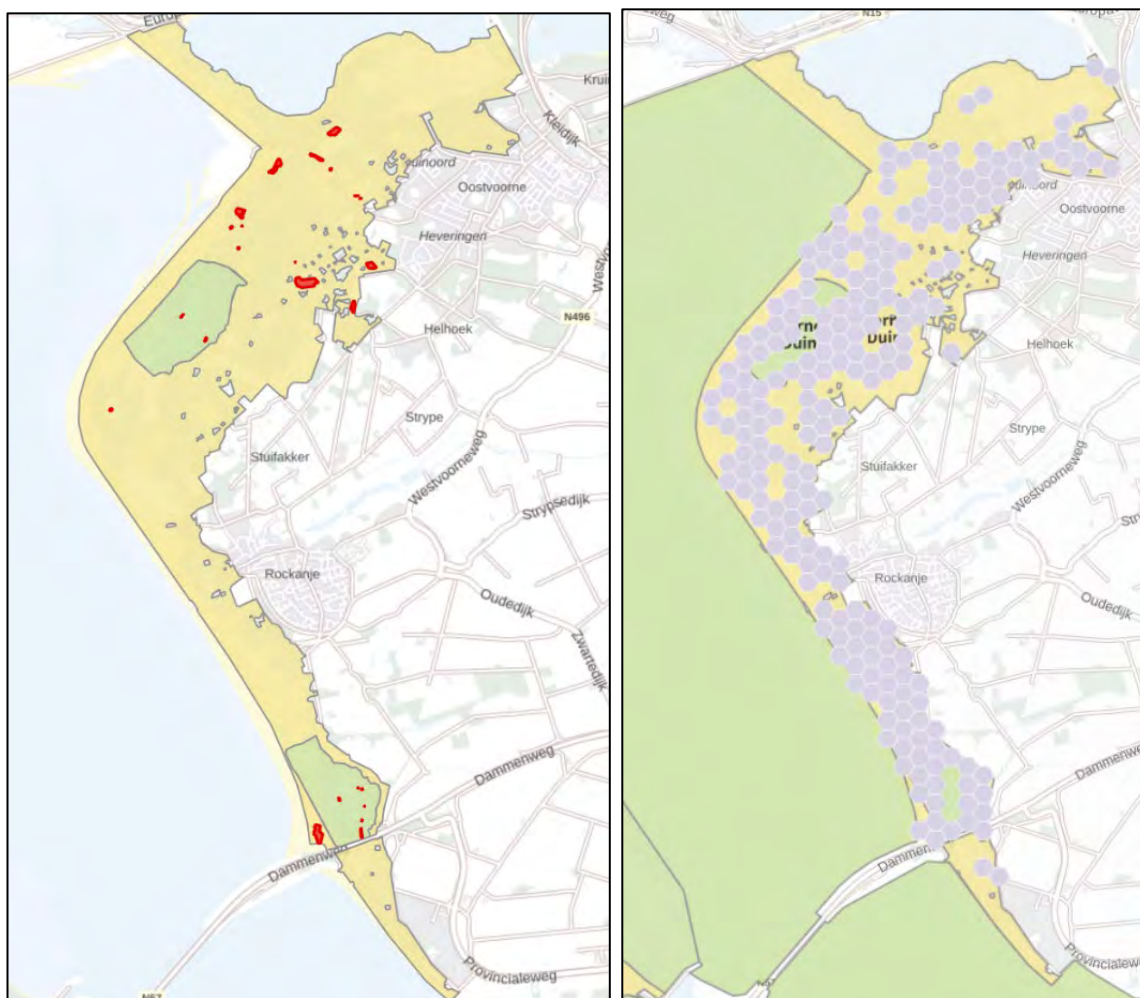
Het habitatsubtype H2190A komt voor in de laagste delen van het duingebied, waar in 'gemiddelde' jaren het water tot ver in het groeiseizoen boven maaiveld staat en die hooguit kort droogvallen in het groeiseizoen. Binnen de duinwateren bestaat grote variatie in ecologische omstandigheden, variërend van brak tot zoet, van voedselarm tot voedselrijk, en van basisch tot zuur. In de meeste duingebieden, en zeker in de grotere duinwateren, is het oppervlaktewater door een kalkhoudende ondergrond en aanvoer van basenrijk grondwater tamelijk hard. In de kalkrijke duingebieden zijn de grotere duinwateren van nature vrij voedselrijk als gevolg van de aanvoer van nutriënten met doorstromend grondwater en de aanvoer van organisch materiaal met oppervlakkig afstromend regenwater en door inwaai van blad. Door de geringe zuurgraad van het water wordt het aangevoerde organische materiaal redelijk snel afgebroken. Ook zijn duinmeertjes een favoriete broedplek voor kolonievogels en rustplek voor watervogels. Dit kan zorgen voor een extra aanvoer van nutriënten met mest. In feite is er een tweedeling in de open wateren in de duinen die onder het

habitattype vallen, in oligo- en mesotrofe wateren (subtype H2190Aom) enerzijds en eutrofe wateren anderzijds.

De kwaliteit van het habitattype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.

Effectbeoordeling

- Op het grootste deel van het areaal van het habitattype (78%) vindt geen toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. Op het overige deel is de tijdelijke toename maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op het grootste deel van het habitattype is sprake van een overschrijding van de KDW (91% van het deel met oligo- tot mesotrofe vegetaties).
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is behoud van de oppervlakte en van de kwaliteit.



Figuur 4-21 Verspreiding van het habitattype H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen (links) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is relatief goed gebufferd, waardoor het habitatype weinig gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring kunnen in dit habitatype plotseling optreden, waardoor er een risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De huidige buffering van het habitatype is echter goed. De depositieverhoging van het project is te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het water te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals verbetering van de waterhuishouding en periodiek verwijderen van verlandingsvegetaties. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2190A Vochtige duinvalleien (open water) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.5.10 H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

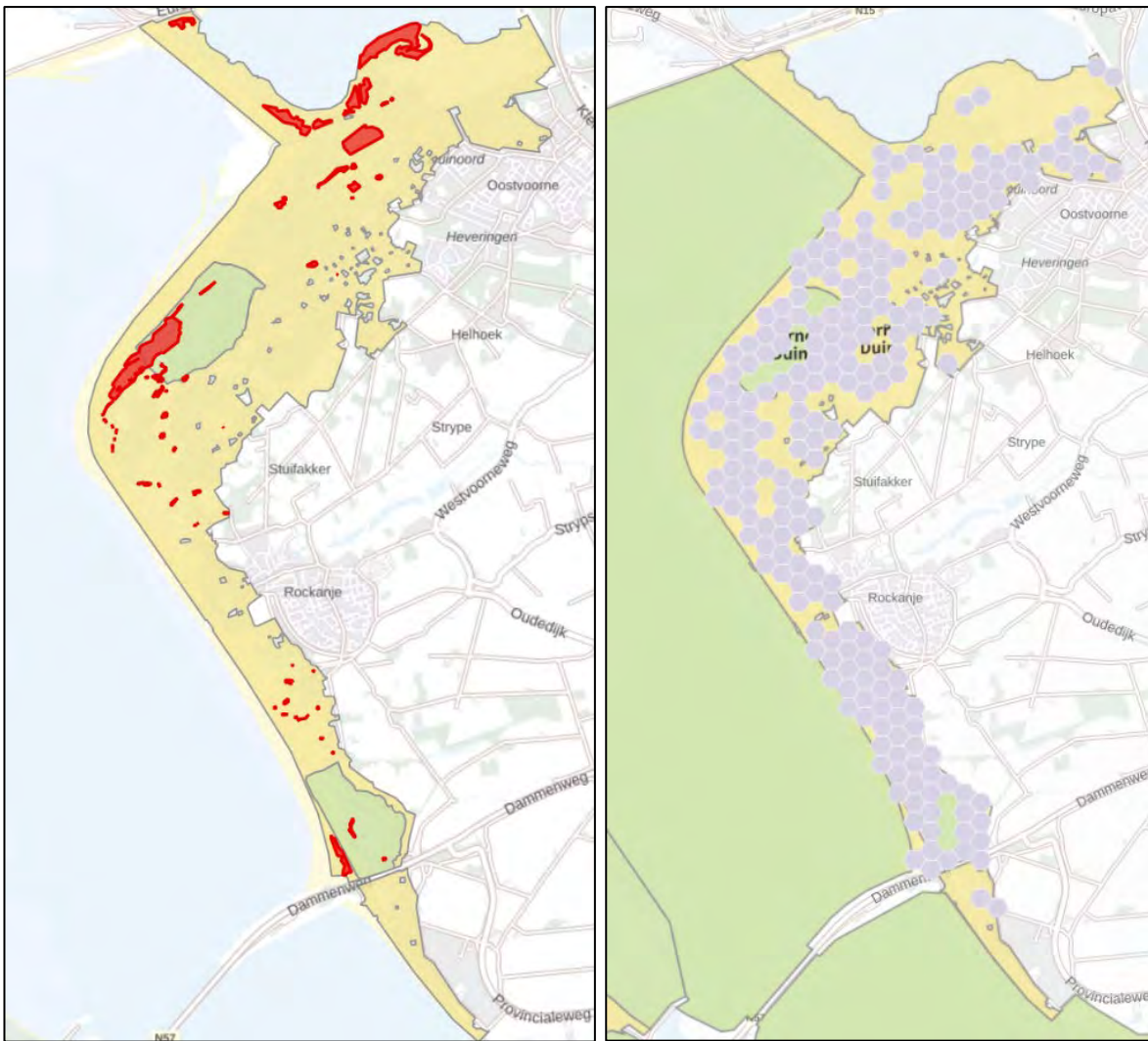
De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 31,62 ha van het habitatype (57% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied)(zie Figuur 4-22).

Dit habitatype bestaat uit vochtige duinvalleien op kalkrijke bodems. Deze bodems zijn daarom goed gebufferd tegen verzurende effecten van stikstofdepositie.

De kwaliteit van het habitatype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.

Effectbeoordeling

- Op ruim de helft van het areaal van het habitatype (57%) vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. Op het overige deel is de tijdelijke toename maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op het grootste deel van het habitatype is geen sprake van een overschrijding van de KDW (96%).
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.



Figuur 4-22 Verspreiding van het habitattypetype H2190B Vochtige duinvallleien (kalkrijk) (links) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het zeer kleine areaal van het habitattypetype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattypetype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermestings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitattypetype.
- De bodem van het habitattypetype is relatief goed gebufferd, waardoor het habitattypetype weinig gevoelig is voor verdere verzuring. De depositieverhoging van het project is te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het grondwater te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitattypetype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.

- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals verbetering van de waterhuishouding en maaibeheer. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

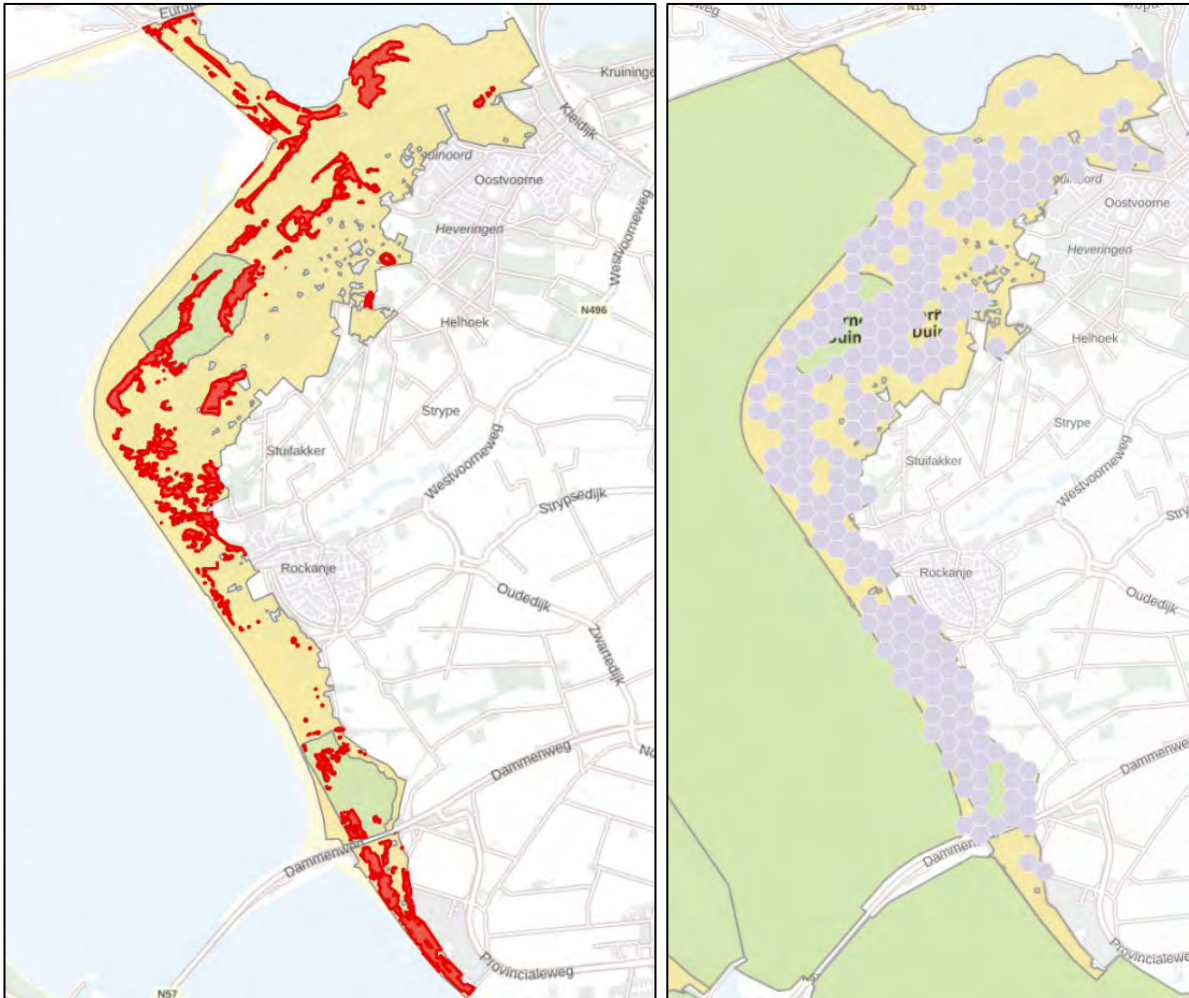
4.5.11 Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen

De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 90,20 ha van het habitatype (59% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied). Op de helft van het habitatype is dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 4-23).

Dit leefgebiedtype is in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen vooral van belang voor de nauwe korfslak. Voor deze soort geldt in het gebied een behoudsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied ten behoeve van het behoud van de huidige populatie.

Effectbeoordeling

- Op ongeveer de helft van het leefgebiedtype (59%) vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. Op het overige deel is de tijdelijke toename maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.
- Op een klein deel (4%) van de oppervlakte van het leefgebiedtype is sprake van een overschrijding van de KDW. Dit neemt de komende jaren verder af tot 0%.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het de nauwe korfslak, waarvan dit het leefgebied is, is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied ten behoeve van het behoud van de huidige populatie.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het leefgebiedtype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het leefgebiedtype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermessingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het leefgebiedtype.
- De bodem van het leefgebiedtype is goed gebufferd, waardoor een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie uitgesloten kan worden.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor de korfslak.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het leefgebiedtype versterken. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.



Figuur 4-23 Verspreiding van het leefgebiedtype Lg12 Mantel, zoom en droog struweel van het duingebied (links) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de nauwe korfslak.

4.5.12 Conclusie

In het Natura 2000-gebied Voornes Duin neemt de depositie van stikstof als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 toe met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.

In het Natura 2000-gebied komen zeven habitattypen en één leefgebiedtype voor waarvoor de KDW in 2021 overschreden werd op minimaal een gedeelte van de aanwezige oppervlakte.

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project zal niet leiden tot zichtbare verslechtering van de kwaliteit van habitattypen en heeft daarom geen gevolgen voor de huidige kansen op

het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen van stikstofgevoelige habitattypen in het Natura 2000-gebied Voornes Duin.

4.6 Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren

4.6.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

De Manteling van Walcheren is een kalkarm duingebied aan de noordwestrand van het voormalige eiland Walcheren. De kust is hier al vele honderden jaren een afslagkust en de kustlijn is in de loop der tijd met enkele kilometers landinwaarts verplaatst. Hierdoor is de zone met primaire duinen uiterst smal of ontbreekt volledig en komen de oude duinen tot zeer kort aan de kustlijn. Aan de zeezijde is tamelijk veel reliëf aanwezig dat meer landinwaarts overgaat naar minder geaccidenteerd terrein. In het westelijke deel van het duingebied liggen, niet ver achter de zeereep, oude duineikenbossen die hier een natuurlijke bosgrens vormen. Het oostelijk gelegen Oranjezon herbergt een aantal vochtige duinvalleien en soortenrijke duindoornstruwelen. Van oudsher wordt de Manteling van Walcheren gekenmerkt door buitenplaatsen met statige landhuizen en soortenrijke bossen met stinzenplanten in de binnenduintrand (zie Figuur 4-24).



Figuur 4-24 Begrenzing van Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren (geel).

4.6.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen

De mate van overschrijding van de KDW op habitattypen in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren in 2021 en 2030 is aangegeven in Tabel 4-5. In de tabel zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen opgenomen. Figuur 4-25 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2020-2030.

Habitattypen en leefgebieden waarvoor in 2021 een overschrijding van de kritische depositiewaarde optreedt zijn in de tabel **vet** opgenomen. Deze habitattypen en leefgebieden zijn opgenomen in deze passende beoordeling. Voor de overige habitattypen zijn effecten van een eenmalige depositietoename met zekerheid uitgesloten.

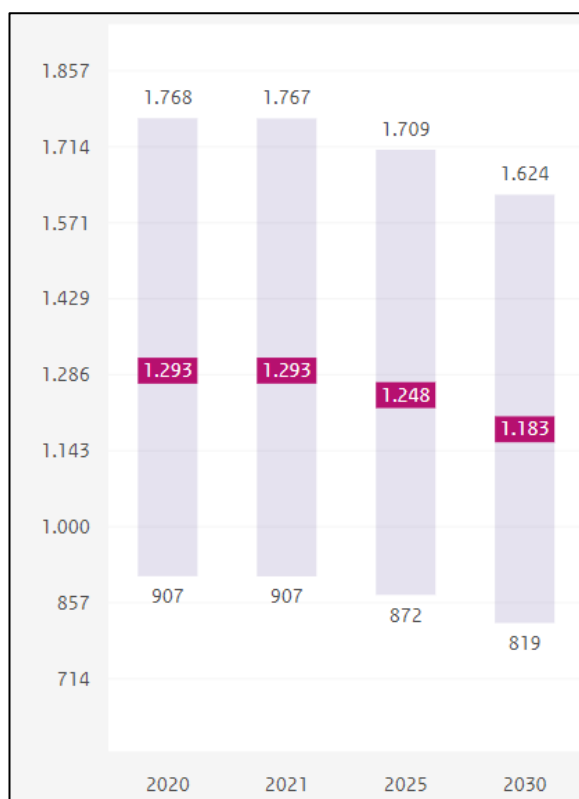
Tabel 4-5 Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van Manteling van Walcheren. In de tabel is aangegeven over welk deel van de oppervlakte van het habitatype overschrijding van de KDW plaatsvindt in 2021 en 2030.

Habitatype		Totaal oppervlak	IHD		Relatieve bijdrage	KDW (Mol N/ha/j)	% overbelast	
			Oppervlakte	Kwaliteit			2021	2030
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	<1,00	=	=	C	1429	0	0
H2110	Embryonale duinen	-	=	=	C	1429	-	-
H2120	Witte duinen	23,07	=	=	B1	1429	0	0
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	18,42	=	=	C	1071	45	24
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	110,66	>	>	B1	929	98	87
H2130C	Grijze duinen (heischraal)	<1,00	=	=	C	786	100	100
H2160	Duindoornstruwelen	67,23	=	=	B2	2000	0	0
H2170	Kruipwilgstruwelen	10,34	=	=	C	2286	0	0
H2180A	Duinbossen (droog), berken-eikenbos	59,39	=	=	B1	1071	100	98
H2180B	Duinbossen (vochtig)	14,42	=	=	B1	2241	0	0
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	48,12	=	=	B1	1786	38	2
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	<1,00	=	=	C	1000	81	7
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	13,18	=	=	B1	1429	0	0
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	2,78	=	=	B1	1071	55	31

Legenda:

Instandhoudingsdoelstellingen: = behoudsdoelstelling; > verbeter- of uitbreidingsdoelstelling; = (<) behoudsdoelstelling maar afname t.b.v. uitbreiding specifiek ander habitatype mag.

Relatieve bijdrage: A4: >75% van landelijke oppervlakte; A3: 50-75%; A2: 30-50%; A1: 15-30%; B2: 6-15%; B1: 2-6%; C: <2%



Figuur 4-25 Ontwikkeling Stikstofdepositie (in mol N/ha/j), Mantel van Walcheren (Bron: AERIUS Monitor versie 2023)

4.6.3 Toename stikstofdepositie

Als gevolg van de uitvoering van de zandwinning vindt in het Natura 2000-gebied Mantel van Walcheren een tijdelijke toename van de depositie plaats met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.

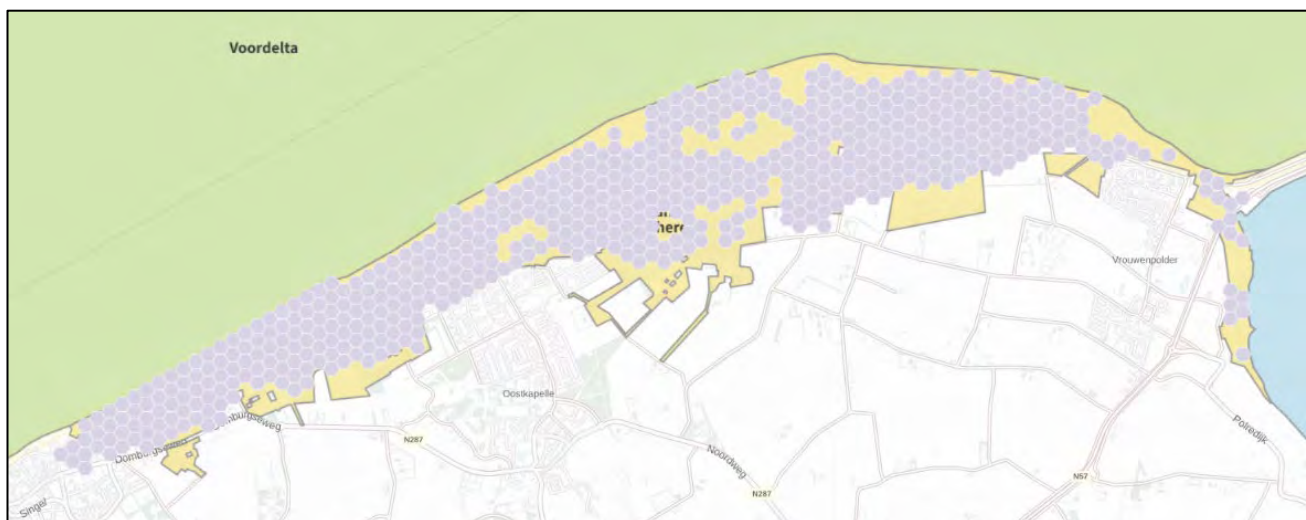
De achtergronddeposities in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren varieerden in 2021 (AERIUS Monitor 2023) tussen ca. 700 en 2.000 mol N/ha/jaar. De berekende toename is dus maximaal 0,003 - 0,001% van de al bestaande achtergronddepositie in 2021.

In Tabel 4-6 zijn de maximale depositietoenames voor de hierboven beschreven habitattypen opgenomen.

In Figuur 4-26 is de verspreiding van de depositietoenames in het gebied weergegeven. Deze toenames vinden vooral in het noordelijke deel van het Natura 2000-gebied plaats. Op aanzienlijke delen van de oppervlakte stikstofgevoelige habitattypen in het gebied vindt geen depositietoename plaats.

Tabel 4-6 Berekende depositietoename op habitattypen en leefgebiedtypen waar in 2021 nog sprake is van een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW, Natura 2000-gebied Manteling van walcheren. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt. Ook is de totale oppervlakte van de habitattypen en leefgebiedtypen in Manteling van Walcheren aangegeven.

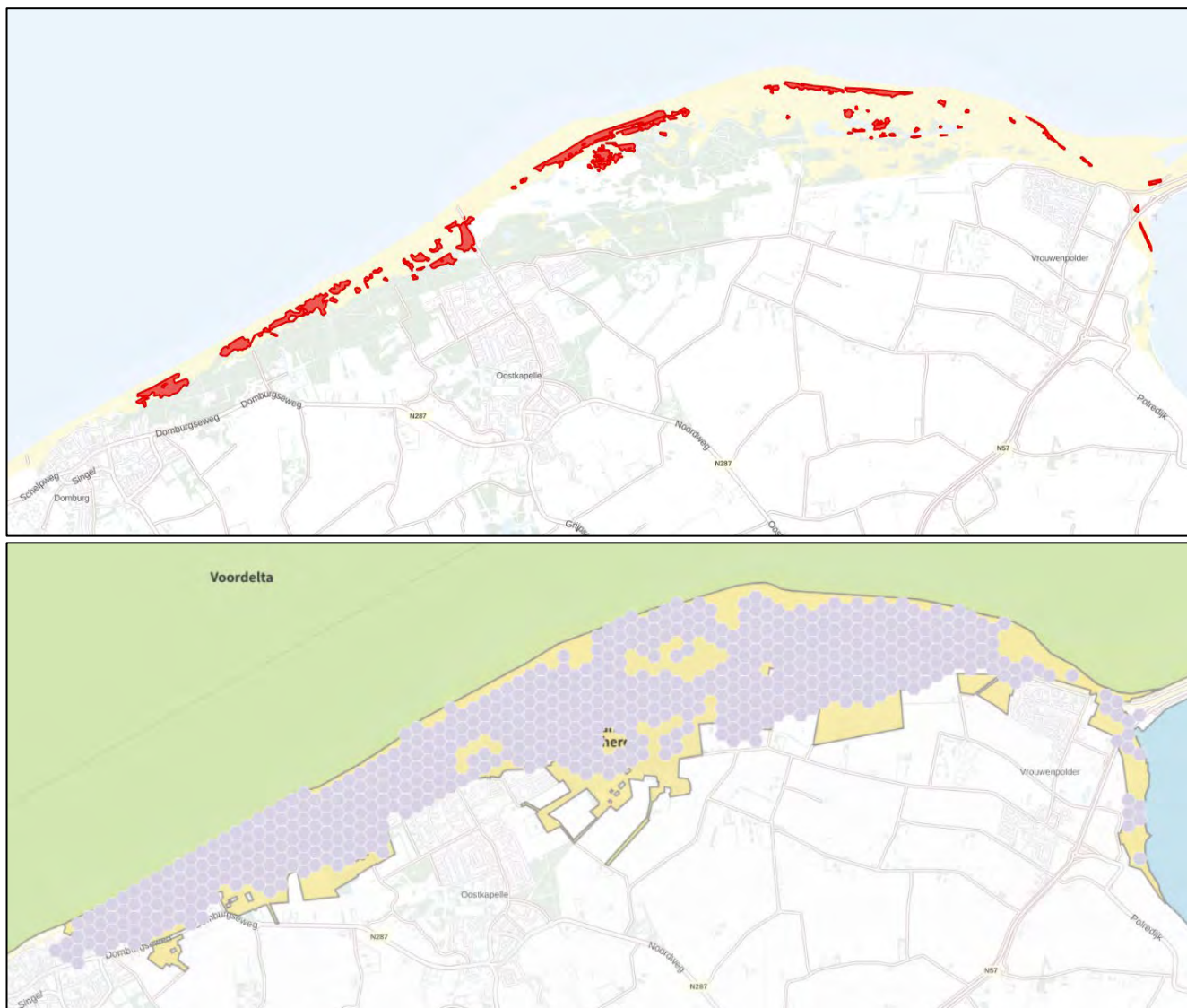
Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	Totale oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha	ha
H2130A Griuze duinen (kalkrijk)	0,01	15,37	18,42
H2130B Griuze duinen (kalkarm)	0,01	110,64	110,66
H2130C Griuze duinen (heischraal)	0,01	0,36	<1,00
H2180A Duinbossen (droog)	0,02	59,39	59,39
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,02	37,61	48,12
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	0,01	0,34	<1,00
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	2,18	2,78



Figuur 4-26 Verdeling depositietoenames als gevolg van het project in Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren (Bron: AERIUS Calculator 2023). De paarse hexagonen zijn de zones waarin depositietoenames van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar plaatsvinden.

4.6.4 H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 15,37 ha van het habitattype (83% van het areaal van het habitattype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-27).



Figuur 4-27 Verspreiding van het habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) (boven) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Grijze duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide 'witte duinen' (habitattype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen met kruiden en mossen. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding, maar ook grondwateronttrekking). De kalkrijke variant van het habitattype komt voor op kalkrijk duinzand dat

oppervlakkig nog weinig of niet is ontkalkt. Door natuurlijke ontkalking van de bodem gaat het type over naar de kalkarme variant H2130B. De graslanden komen voor op droge gronden. Het aanwezige substraat is matig voedselarm tot licht voedselrijk.

Dit habitattype bestaat uit duingraslanden op kalkrijke bodems. Deze bodems zijn daarom goed gebufferd tegen verzurende effecten van stikstofdepositie. De kwaliteit van het habitattype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.

Het habitattype is in de periode 2010-2023 in oppervlakte toegenomen. De kwaliteit is overwegend goed of toegenomen in deze periode (Provincie Zeeland, 2023).

Effectbeoordeling

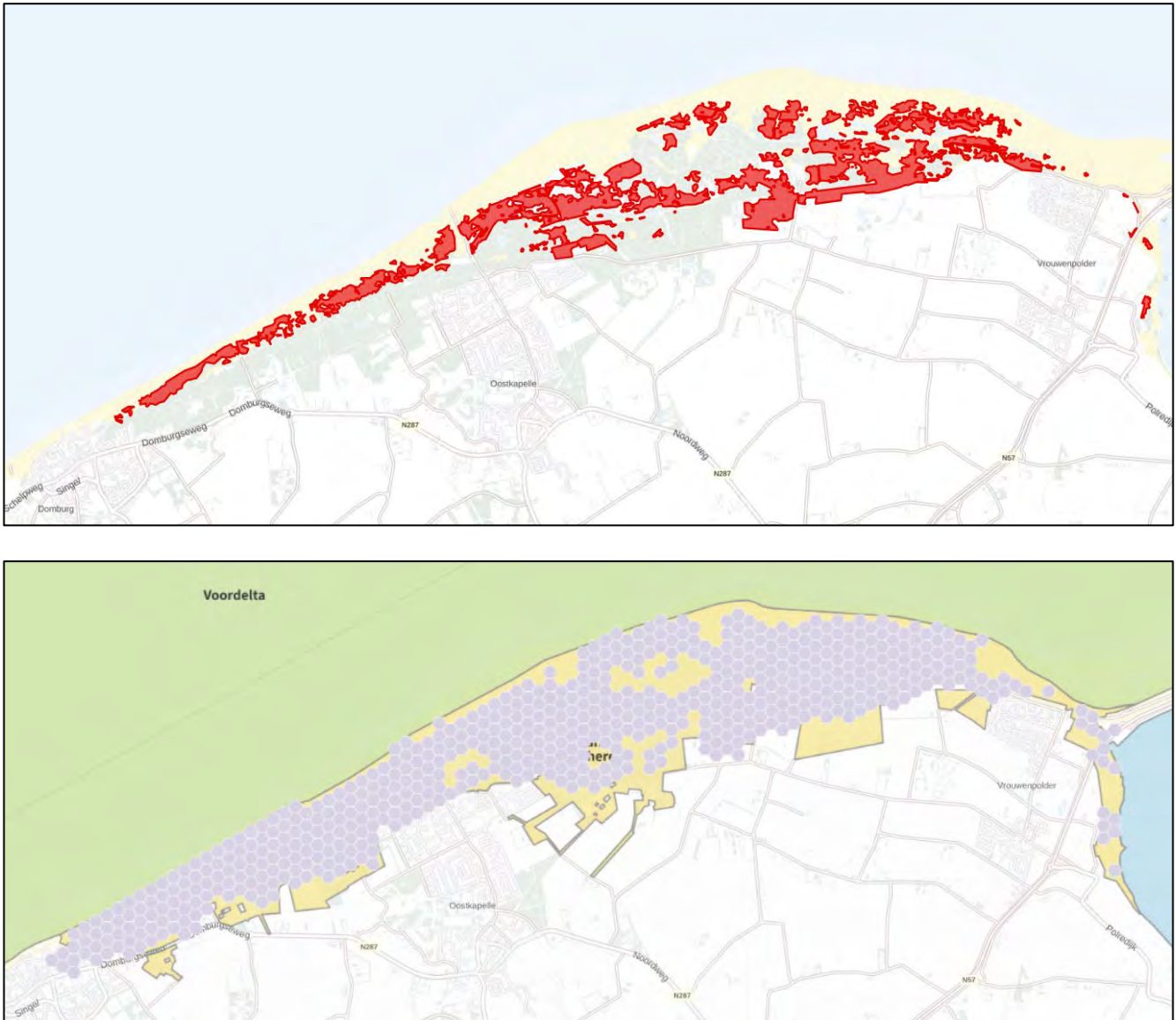
- Op het grootste deel van het areaal van het habitattype (83%) vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op ongeveer de helft van het habitattype (45% van de oppervlakte) is sprake van overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is behoud van de oppervlakte en kwaliteit. Sinds 2010 is de oppervlakte toegenomen en de kwaliteit stabiel gebleven tot licht verbeterd.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitattype.
- De bodem van het habitattype is goed gebufferd, waardoor een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie uitgesloten kan worden.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitattype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuivingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H2130A Grijs duinen (kalkrijk) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

4.6.5 H2130B Grijze duinen (kalkarm)

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H2130B Grijze duinen (kalkarm) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 110,64 ha van het habitattype (100% van het areaal van het habitattype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-28).



Figuur 4-28 Verspreiding van het habitattype H2130B Grijze duinen (kalkarm) (boven) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Grijze duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide ‘witte duinen’ (habitattype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen met kruiden en mossen. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding,

maar ook grondwateronttrekking). Kalkarme grijze duinen komen voort uit kalkrijke grijze duinen bij voortschrijdende ontkalking van de bodem. Dit is een natuurlijk proces in de duinen. Dit subtype komt voor op kalkarm duinzand, en op kalkrijk duinzand dat in de eerste paar decimeters zo ver is ontkalkt dat zwak tot matig zure omstandigheden zijn ontstaan ($\text{pH} < 6,5$).

Het habitattype is in de periode 2010-2023 licht in oppervlakte toegenomen. De kwaliteit is matig, maar in deze periode wel stabiel gebleven (Provincie Zeeland, 2023).

Effectbeoordeling

- Op het gehele areaal (100%) van het habitattype vindt een toename plaats van de stikstofdepositie vanwege het project met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op de gehele oppervlakte (98%) van het habitattype is in 2021 sprake van overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. Sinds 2010 is de oppervlakte iets toegenomen en de (matige) kwaliteit stabiel gebleven.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermestings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitattype.
- De bodem van het habitattype is weinig gebufferd, waardoor het habitattype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitattype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitattype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitattype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuvingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H2130B Grijze duinen (kalkarm) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

4.6.6 H2130C Grijs duinen (heischraal)

De tijdelijke depositietoename op het habitattyp H2130C Grijs duinen (heischraal) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,36 ha van het habitattyp (36 % van het areaal van het habitattyp in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-29).

Dit habitattyp bestaat uit duingraslanden op kalkrijke bodems. Deze bodems zijn daarom goed gebufferd tegen verzurende effecten van stikstofdepositie. De kwaliteit van het habitattyp is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.

Het habitattyp is in de periode 2010-2023 in oppervlakte toegenomen. De kwaliteit is matig, maar in deze periode wel stabiel gebleven (Provincie Zeeland, 2023).



Figuur 4-29 Verspreiding van het habitattyp H2130C Grijs duinen (heischraal) (links) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op ongeveer een derde deel van het areaal (36%) van het habitatype vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op het hele habitatype, met overigens een zeer klein oppervlak (< 1,00 ha) is sprake van overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en kwaliteit. De oppervlakte is in de periode 2010-2023 toegenomen, de (matige) kwaliteit is stabiel gebleven.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- Effecten van verzuring kunnen in dit habitatype plotseling optreden, waardoor er een risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De huidige buffering van het habitatype is echter goed. De depositieverhoging van het project is, mede gelet op de al lange tijd optredende hoge achtergronddeposities, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het water te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de grondwatersituatie verbeteren, de verstuiwingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130C Grijze duinen (heischraal) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

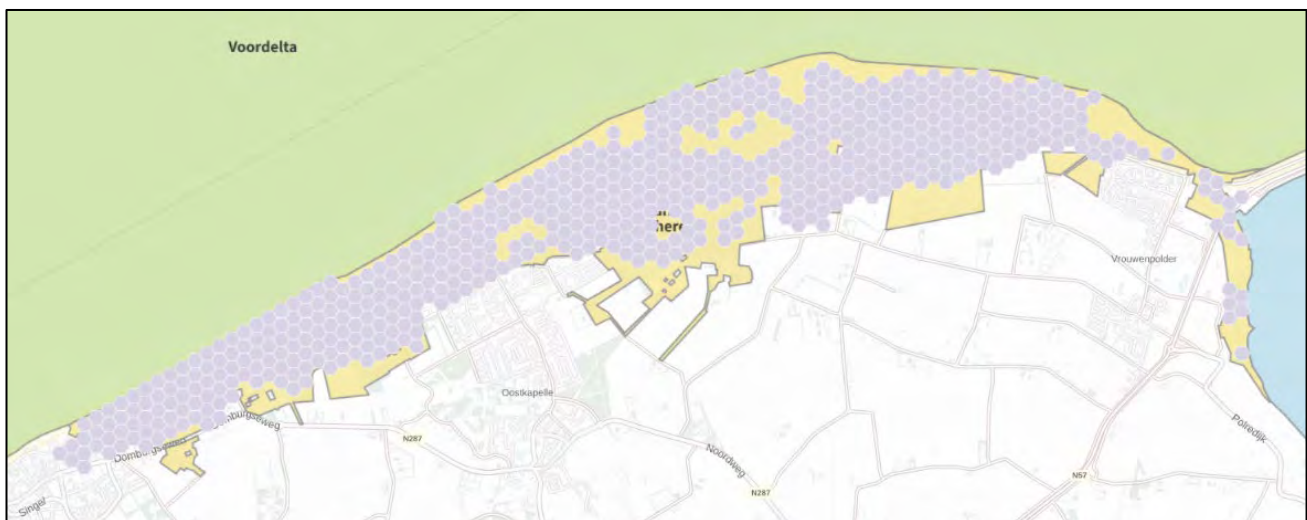
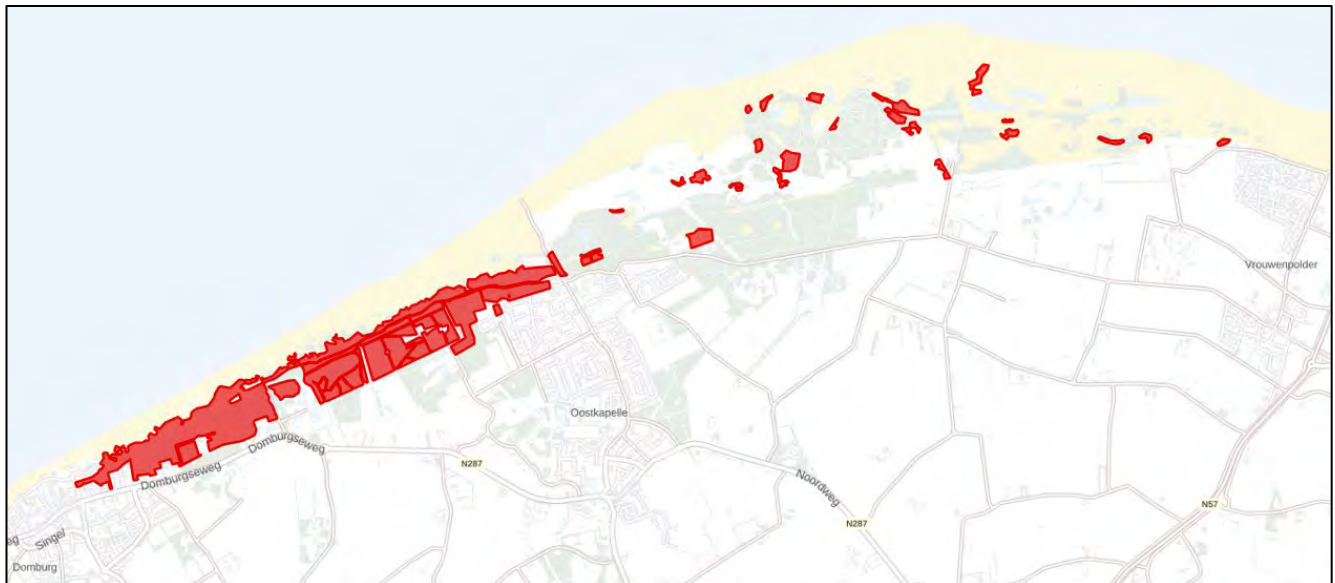
4.6.7 H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos bedraagt 0,02 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 59,39 ha van het habitatype (100% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie *Figuur 4-30*).

Dit habitatype betreft natuurlijke of halfnatuurlijke loofbossen in de kustduinen, met sterk uiteenlopende kenmerken. Tot het droge subtype A behoren de bossen op de meest voedselarme en droge standplaatsen. Het gaat met name om Berken-Eikenbossen en bossen met beuk. Ze komen vooral voor in de oude duinen, op de hogere delen van de strandwallen en op de meest diep ontkalkte delen in de binnenduintrand van de jonge duinen. Ze zijn meestal relatief zuur en hebben dan een slechte strooiselvertering. Veel droge duinbossen liggen op bodems die momenteel oppervlakkig al volledig zijn ontkalkt. Het aandeel exoten in de boomlaag is

beperkt tot maximaal 25%. De aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen vergroot de kwaliteit, ook voor de fauna.

De oppervlakte van het habitattype is in de periode 2010-2023 afgenomen als gevolg van verbraming. De kwaliteit van het habitattype is overwegend goed en stabiel (Provincie Zeeland, 2023).



Figuur 4-30 Verspreiding van het habitattype H2180A0 Duinbossen (droog), berken-eikenbos (boven) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvallen H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op het gehele areaal van het habitattype vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op de hele oppervlakte van het habitattype is sprake van een overschrijding van de KDW, en hoewel de achtergronddepositie in de komende jaren verder afneemt, blijft er ook in 2030 nog sprake van overschrijding over het grootste deel van de oppervlakte.

- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en van de kwaliteit. De oppervlakte is sinds 2010 afgenomen, maar de (overwegend goede) kwaliteit is stabiel gebleven.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is weinig gebufferd, waardoor het habitatype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,02 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.6.8 H2180C Duinbossen (binnenduinrand)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 37,61 ha van het habitatype (78% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-31).

De tot dit subtype behorende bossen zijn over het algemeen sterk door de mens beïnvloede (park)bossen die overwegend voorkomen op wat jongere, kalkhoudende bodems. Daarbij heeft het historisch beheer van deze bossen, waarbij o.a. werd bemest, bekalkt en gewoeld, de bodems sterk beïnvloed en de buffercapaciteit vergroot. Ze zijn aangelegd op bodems waarvan de ontkalkte lagen zijn afgegraven, waar kalkrijk zand is opgebracht of waar actief is bemest en bekalkt. Aangezien de aanwezige kalk geleidelijk uitspoelt en meestal geen nieuwe kalk wordt aangevoerd, kan de bodem in dit type verzuren onder natuurlijke omstandigheden en wordt deze ontwikkeling versneld door zuurvormende depositie. Voor binnenduinrandbossen zijn matig zure tot neutrale omstandigheden optimaal met een pH tussen 5,0 en 7,5, terwijl in de bovengrond ook zure omstandigheden mogen heersen met een pH tussen 4,5 en 5,0. Voor het habitatype zijn zeer vochtige tot matig droge standplaatsen optimaal. Het habitatype kan zich alleen optimaal ontwikkelen bij matig voedselrijke omstandigheden, terwijl zeer voedselrijke omstandigheden suboptimaal zijn. De aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen vergroot de kwaliteit, ook voor de fauna.

De oppervlakte van het habitatype is waarschijnlijk stabiel gebleven sinds 2010. De kwaliteit van het habitatype is overwegend goed, maar delen van de bossen zijn te zuur (Provincie Zeeland, 2023).



Figuur 4-31 Verspreiding van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) (boven) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op een groot deel (78%) van de oppervlakte van het habitatype vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op een groot deel van het habitatype (62% van de oppervlakte) is geen sprake meer van overschrijding van de KDW, en deze neemt naar verwachting in 2030 af naar 2%.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en van de kwaliteit. Beiden zijn sinds 2010 stabiel gebleven.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de

instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.

- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is over het algemeen goed gebufferd, maar lokaal komen situaties voor die weinig gebufferd (meer) zijn. Het habitatype is daarmee lokaal gevoelig voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

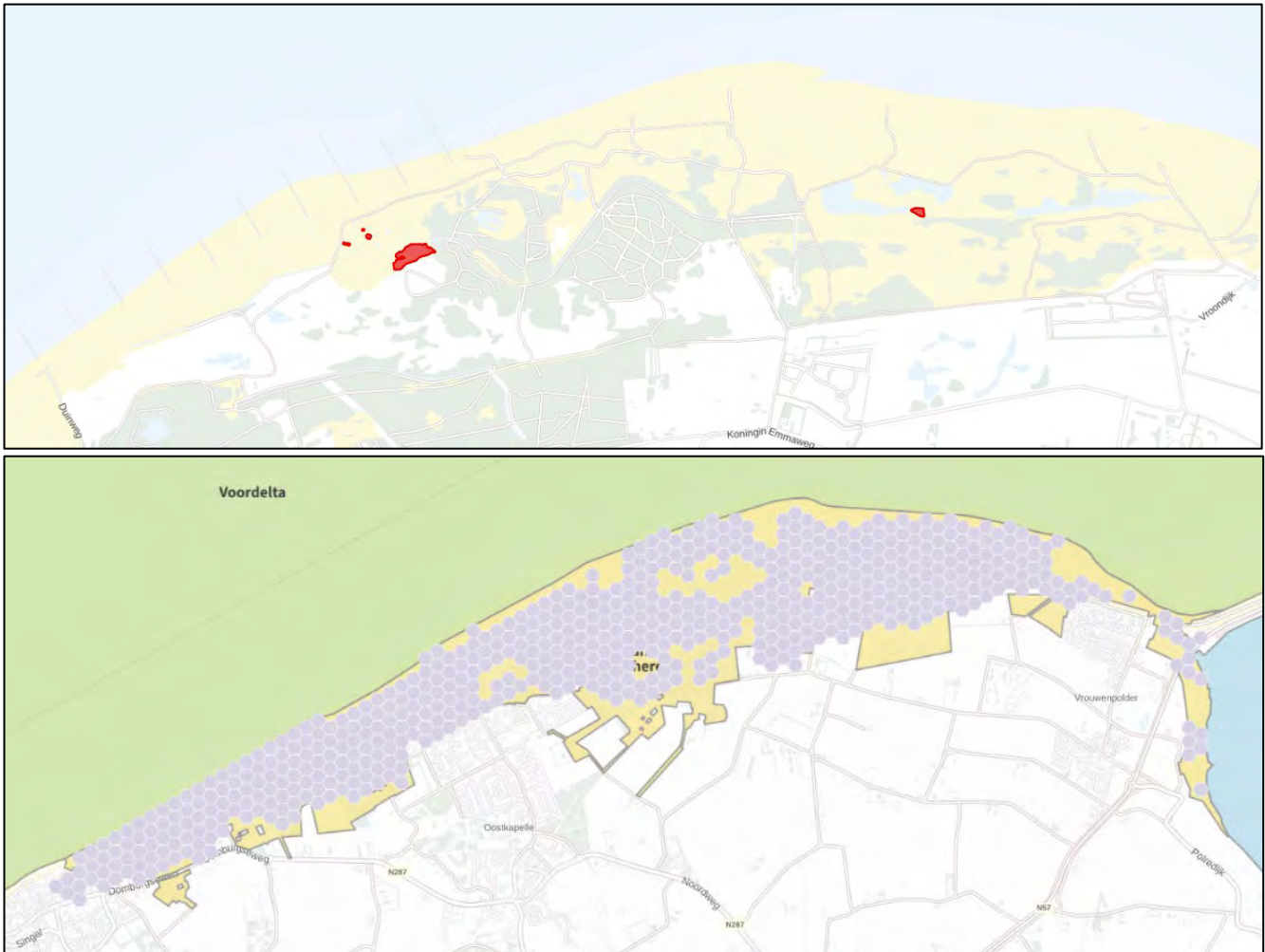
De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.6.9 H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water),

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2190A Vochtige duinvalleien (open water), bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,34 ha van het habitatype (34 % van het areaal van het habitatype H2180A in het Natura 2000-gebied). Op zeker twee derde deel van het habitatype is dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 4-32).

Het habitatsubtype H2190A komt voor in de laagste delen van het duingebied, waar in 'gemiddelde' jaren het water tot ver in het groeiseizoen boven maaiveld staat en die hooguit kort droogvallen in het groeiseizoen. Binnen de duinwateren bestaat grote variatie in ecologische omstandigheden, variërend van brak tot zoet, van voedselarm tot voedselrijk, en van basisch tot zuur. In de meeste duingebieden, en zeker in de grotere duinwateren, is het oppervlaktewater door een kalkhoudende ondergrond en aanvoer van basenrijk grondwater tamelijk hard. In de kalkrijke duingebieden zijn de grotere duinwateren van nature vrij voedselrijk als gevolg van de aanvoer van nutriënten met doorstromend grondwater en de aanvoer van organisch materiaal met oppervlakkig afstromend regenwater en door inwaai van blad. Door de geringe zuurgraad van het water wordt het aangevoerde organische materiaal redelijk snel afgebroken. Ook zijn duinmeertjes een favoriete broedplek voor kolonievogels en rustplek voor watervogels. Dit kan zorgen voor een extra aanvoer van nutriënten met mest. In feite is er een tweedeling in de open wateren in de duinen die onder het habitatype vallen, in oligo- en mesotrofe wateren (subtype H2190Aom) enerzijds en eutrofe wateren anderzijds.

De oppervlakte van het habitattype is sinds 2010 toegenomen. De kwaliteit van het habitattype is matig tot goed, en sinds 2010 stabiel gebleven (Provincie Zeeland, 2023).



Figuur 4-32 Verspreiding van het habitattype H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water) (uitsnede, boven) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonalen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op het grootste deel van het, overigens zeer kleine areaal van het habitattype (66%) vindt geen toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. Op het overige deel is de tijdelijke toename maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op het grootste deel van het habitattype is in 2021 sprake van een overschrijding van de KDW (81%). Dit zal naar verwachting afnemen naar 7% in 2030.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is behoud van de oppervlakte en van de kwaliteit. De oppervlakte is toegenomen, en de kwaliteit is stabiel gebleven sinds 2010.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitattype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen

meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.

- De bodem van het habitatype is relatief goed gebufferd, waardoor het habitatype weinig gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring kunnen in dit habitatype plotseling optreden, waardoor er een risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De huidige buffering van het habitatype is echter goed. De depositieverhoging van het project is te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het water te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals verbetering van de waterhuishouding en periodiek verwijderen van verlandingsvegetaties. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2190A Vochtige duinvalleien (open water) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.6.10 H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 2,78 ha van het habitatype (78% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied)(zie *Figuur 4-33*).

Het habitatype Vochtige duinvalleien is veelomvattend: het betreft open water, vochtige graslanden, lage moerasvegetaties en rietlanden, alle voor zover voorkomend in (min of meer natuurlijke) laagten in de duinen. Mede door de grote ecologische variatie is het aantal kenmerkende soorten zeer groot.

Het gaat om relatief jonge successiestadia. Begroeiingen van oudere (al of niet verdroogde) successiestadia in duinvalleien behoren tot andere habitattypen.

De oppervlakte van het habitatype is sinds 2010 toegenomen. De kwaliteit van het habitatype is goed, en sinds 2010 stabiel gebleven (Provincie Zeeland, 2023).



Figuur 4-33 Verspreiding van het habitattype H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) (uitsnede, boven) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op een groot deel van het areaal van het habitattype (78%) vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. Op het overige deel is de tijdelijke toename maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Het is overigens een klein areaal (2,18 ha).
- Op ongeveer de helft van het habitattype is sprake van een overschrijding van de KDW (55%). Naar verwachting zal de overschrijding in 2030 zijn afgenomen tot 31%.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is behoud van de oppervlakte en kwaliteit. De oppervlakte is toegenomen en de kwaliteit is stabiel gebleven sinds 2010.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het zeer kleine areaal van het habitattype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van

vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.

- De bodem van het habitatype is relatief goed gebufferd, waardoor het habitatype weinig gevoelig is voor verdere verzuring. De depositieverhoging van het project is te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het grondwater te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals verbetering van de waterhuishouding en maaibeheer. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.6.11 Conclusie

In het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren neemt de depositie van stikstof als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 toe met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.

In het Natura 2000-gebied komen zeven habitatypen voor waarvoor de KDW in 2021 overschreden werd op minimaal een gedeelte van de aanwezige oppervlakte.

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project zal niet leiden tot zichtbare verslechtering van de kwaliteit van habitatypen en heeft daarom geen gevolgen voor de huidige kansen op het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen van stikstofgevoelige habitatypen in het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren.

4.7 Natura 2000-gebied Kop van Schouwen

4.7.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

De Kop van Schouwen is een duingebied op het westelijke uiteinde van Schouwen-Duiveland. Het gebied omvat een aantal deelgebieden met een verschillende ontstaansgeschiedenis, waardoor kalkrijke jonge duinen, kalkarme oude duinen, klifduinen en stuifduinen aanwezig zijn. Aan de zeezijde van het gebied zijn de duinen sterk geaccidenteed, met natuurlijke begroeiing, verstuivingsprocessen en natte valleien; de open binnenduinen zijn licht golvend. Daardoor komt een brede variatie aan duinhabitattypen voor. In de aangroeiende noordwestpunt (Verklikkerduinen) zijn jonge duinvalleien aanwezig. De iets zuidelijker gelegen Meeuwenduinen vormen een naar verhouding grootschalig actief stuivend duin waarin in de laatste 50 jaar geen maatregelen zijn getroffen voor vastlegging van het duin. Er komen evenwel geen duinvalleien in voor. In de Zeepe duinen ten oosten daarvan zijn in het kader van natuurontwikkeling valleien opnieuw uitgegraven en zijn nieuwe uitblazingsvalleien ontstaan. In het zuidwesten van het gebied worden jonge duinen met struweel en bos aangetroffen. In de oostelijke binnenduinen liggen ontkalkte vroongronden met soortenrijke

graslanden, afgewisseld met de zogenaamde elzenmeten, duinheide en landgoedbossen. Tussen Burgh-Haamstede en Renesse zijn de meeste natte duinvalleivegetaties te vinden.



Figuur 4-34 Begrenzing Natura 2000-gebied Kop van Schouwen (geel).

4.7.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen

De mate van overschrijding van de KDW op habitattypen in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen in 2020 en 2030 is aangegeven in Tabel 4-7. In de tabel zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen opgenomen.

Habitattypen waarvoor in 2021 een overschrijding van de kritische depositiewaarde optreedt op minimaal 1% van het areaal, zijn in de tabel **vet** opgenomen. De effecten van de depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 op deze habitattypen zijn in deze passende beoordeling uitgewerkt.

Figuur 4-35 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2020-2030.

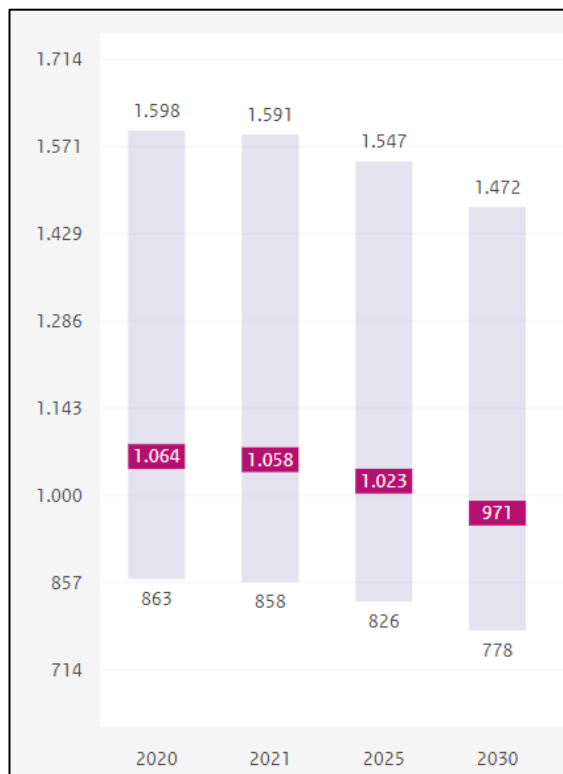
Tabel 4-7 Mate van overbelasting met stikstof in 2021 en 2030 op habitattypen in het Natura 2000-gebied Voornes Duin . Aangegeven is het percentage van de oppervlakte waar in 2021 nog overschrijding van de KDW optreedt. (Bron: AERIUS Monitor, versie oktober 2023).

Habitatype		Totaal oppervlak van habitatype	IHD		Relatieve bijdrage	KDW (Mol N/ha/j)	% overbelast	
			Oppervlakte	Kwaliteit			2021	2030
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	2,28	=	=	C	1429	0	0
H2110	Embryonale duinen	3,59	=	=	B1	1429	4	4
H2120	Witte duinen	46,21	=	>	B1	1429	1	1
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	68,53	>	>	C	1071	19	12
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	447,89	>	>	B2	929	65	38
H2130C	Grijze duinen (heischraal)	39,91	>	>	A1	786	100	84

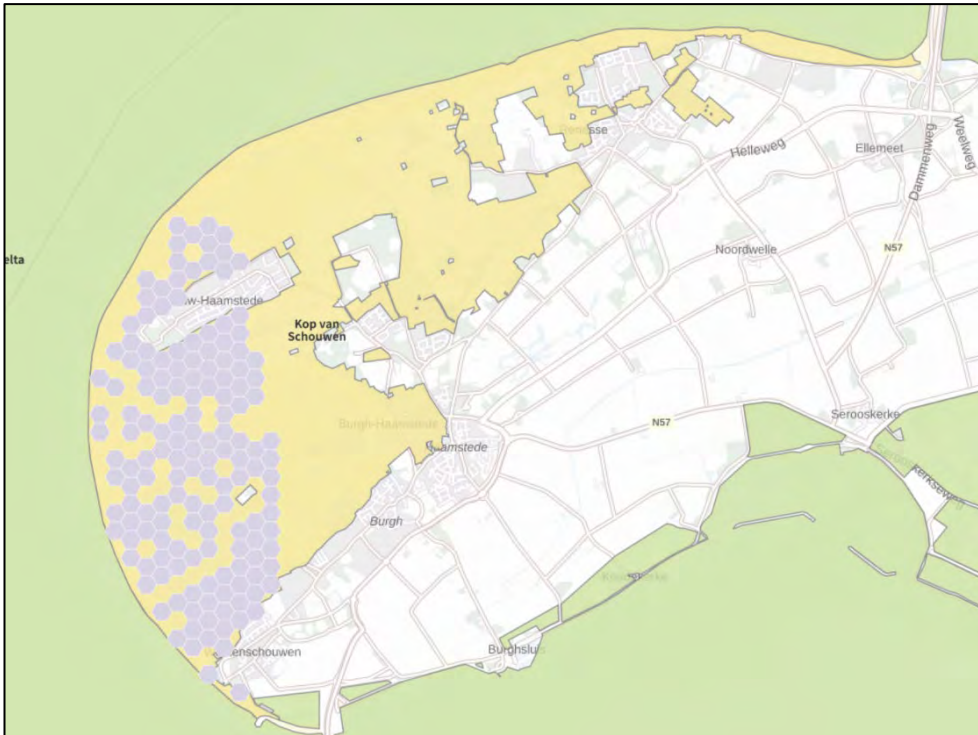
H2150	Duinheiden met struikhei	9,99	=	=	B1	857	100	61
H2160	Duindoornstruwelen	377,53	=(<)	=	B2	2000	0	0
H2170	Kruipwilgstruwelen	20,43	=(<)	=	B1	2286	0	0
H2180A	Duinbossen (droog), berken-eikenbos	73,27	=(<)	=	B1	1071	83	72
H2180B	Duinbossen (vochtig)	35,17	=(<)	>	A1	2214	0	0
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	98,01	=(<)	=	C	1786	12	1
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	13,66	>	>	C	1000	34	20
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	<1,00	>	>	B1	1429	0	0
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	7,15	>	>	B1	1071	13	5
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	?	=	=	B1	?	?	?
H6410	Blauwgraslanden	1,90	=	=	C	786	100	60
Lg12	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	5,08	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1643	0	0

Legenda: Instandhoudingsdoelstellingen: = behoudsdoelstelling; > verbeter- of uitbreidingsdoelstelling; = (<) behoudsdoelstelling maar afname t.b.v. uitbreiding specifiek ander habitatype mag.

Relatieve bijdrage: A4: >75% van landelijke oppervlakte; A3: 50-75%; A2: 30-50%; A1: 15-30%; B2: 6-15%; B1: 2-6%; C: <2%



Figuur 4-35 Ontwikkeling Stikstofdepositie (in mol N/ha/j), Kop van Schouwen (Bron: AERIUS Monitor versie 2023)



Figuur 4-36 Verdeling depositietoenames als gevolg van het project in Natura 2000-gebied Kop van Schouwen (Bron: AERIUS Calculator 2023). De paarse hexagonen zijn de zones waarin depositietoenames van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar plaatsvinden.

4.7.3 Toename stikstofdepositie

Als gevolg van de uitvoering van de zandwinning vindt in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen een tijdelijke toename van de depositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. In Figuur 4-36 is de verspreiding van de depositietoenames in het gebied weergegeven.

De achtergronddeposities in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen varieerden in 2021 (AERIUS Monitor 2023) tussen ca. 600 en 2.000 mol N/ha/jaar. De berekende toename is dus maximaal 0,0017 - 0,0005% van de al bestaande achtergronddepositie in 2021.

In Tabel 4-8 zijn de maximale depositietoenames voor de hierboven beschreven habitattypen opgenomen.

Op de habitattypen H2150 Duinheiden met struikheide en H6410 is geen depositietoename berekend.

Tabel 4-8 Berekende depositietoename op habitattypen en leefgebiedtypen waar in 2021 nog sprake is van een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW, Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt. Ook is de totale oppervlakte van de habitattypen en leefgebiedtypen in Kop van Schouwen aangegeven.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	Totale oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha	ha
H2110 Embryonale duinen	0,01	0,72	3,59
H2120 Witte duinen	0,01	3,32	46,21
H2130A Grijs duinen (kalkrijk)	0,01	37,99	68,53
H2130B Grijs duinen (kalkarm)	0,01	87,50	447,89
H2130C Grijs duinen (heischraal)	0,01	0,77	39,91
H2180A Duinbossen (droog),	0,01	15,08	73,27
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	37,72	98,01
H2190A Vochtige duinvalleien (open water),	0,01	3,21	13,66
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	0,36	7,15

4.7.4 H2110 Embryonale duinen

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2110 Embryonale duinen bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,72 ha van het habitatype (20% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied (zie Figuur 4-37).

Embryonale duinen zijn soortenarme pionierduintjes met begroeiingen van vooral Biestarwegras. De begroeiingen kunnen variëren in dichtheid. Embryonale duinen komen met name voor op het strand aan de voet van de zeereep, maar ook wel langs de randen van sluffers, 'wash-overs' (laagten waar incidenteel zeewater overheen spoelt) en op achterduinse strandvlakten. Dit is de overgangszone van zout naar zoet milieu: overstroming met zeewater vindt incidenteel tot regelmatig plaats (maar niet zo vaak dat de duintjes volledig wegspoelen). Door de hoge dynamiek kunnen de begroeiingen een fluctuerende oppervlakte en deels wisselende locatie innemen. Waar de Embryonale duinen voorkomen in afwisseling met kaal zand en/of vloedmerkbegroeiingen (met bijvoorbeeld strandmelde en zeeraket), wordt daarom het gehele mozaïek tot het habitatype gerekend. Embryonale duinen komen vaak in combinatie met habitatype H2120 (Witte duinen) voor, die de Embryonale duinen in de tijd opvolgen zodra er zodanig veel zand is ingevangen dat er helmvegetaties gaan ontstaan.

De oppervlakte van het habitatype is sinds 2010 afgenomen binnen het Natura 2000-gebied, maar daarbuiten door kustaangroei toegenomen. De kwaliteit is overwegend goed en stabiel (Provincie Zeeland, 2023).

Effectbeoordeling

- Een klein deel van het oppervlakte van het habitatype (20%) wordt beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op een zeer gering deel van het habitatype (4% van de oppervlakte) is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en kwaliteit. De oppervlakte binnen het Natura 2000-gebied is door successie afgenomen, daarbuiten door kustaangroei toegenomen. De goede kwaliteit is stabiel.



Figuur 4-37 Verspreiding van het habitattyp H2110 Embryonale duinen (boven) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht

welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.

- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is over het algemeen goed gebufferd, maar lokaal komen situaties voor die weinig gebufferd (meer) zijn. Het habitatype is daarmee lokaal gevoelig voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd plaatsvinden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2110 Embryonale duinen in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.7.5 H2120 Witte duinen

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2120 Witte duinen bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 3,32 ha van het habitatype (7% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied (zie Figuur 4-38).

Witte duinen zijn door helm, Noordse helm of duinzwenkgras gedomineerde delen van de buitenduinen. De naam 'witte duinen' slaat op de kleur van het zand: omdat er nog geen bodemontwikkeling heeft plaatsgevonden, is de kleur nog wit in plaats van grijs. Witte duinen met helmbegroeiingen ontstaan van nature daar waar embryonale duinen zo ver aanstuiven dat de plantengroei buiten het bereik van zout grondwater en overstromend zeewater komt. Dit proces vindt plaats in de zeereep (de duinenrij die aan het strand grenst). Ook al overstromen ze niet, de invloed van zeewater is nog steeds groot door de inwaai van fijne zoutdruppeltjes, ontstaan bij de verneveling van opspattend golfwater ('salt spray'). Witte duinen kunnen echter ook ontstaan door uitstuiving of overstuiving van eerder vastgelegde grijze duinen of door opstuiving van door mensen aangelegde windbarrières (rijshout en helmaanplanten). De witte duinen komen dan ook niet alleen voor in de zeereep, maar ook op (nog of weer) actief stuivende (macro)parabolen in het zeeduin (dat deel van de buitenduinen dat ligt tussen de zeereep en de middenduinen). Zoutinwaai en stuivend zand zorgen voor een extreem milieu waarin slechts weinig plantensoorten kunnen overleven. Helm is daarvan de belangrijkste: door de door deze plant gevormde vegetatiestructuur wordt het zand vastgelegd, waarbij Helm tot wel een meter mee kan blijven groeien tijdens het opstuiven van het zand. Voor de meeste soorten van dit habitatype is het belangrijk dat de Helm vitaal is. Daarvoor is verstuiwing noodzakelijk. Als de verstuiwing

vermindert, gaat de helm verouderen. Plekken met onbegroeid verstuifbaar zand maken dan ook onderdeel uit van het habitattype. De mooiste voorbeelden van het habitattype komen daar voor waar de helmduinen vrij kunnen stuiven en de kust niet kunstmatig is vastgelegd.



Figuur 4-38 Verspreiding van het habitattype H2120 Witte duinen (boven) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

De oppervlakte van het habitatype is sinds 2010 stabiel. De kwaliteit is overwegend goed en stabiel (Provincie Zeeland, 2023).

Effectbeoordeling

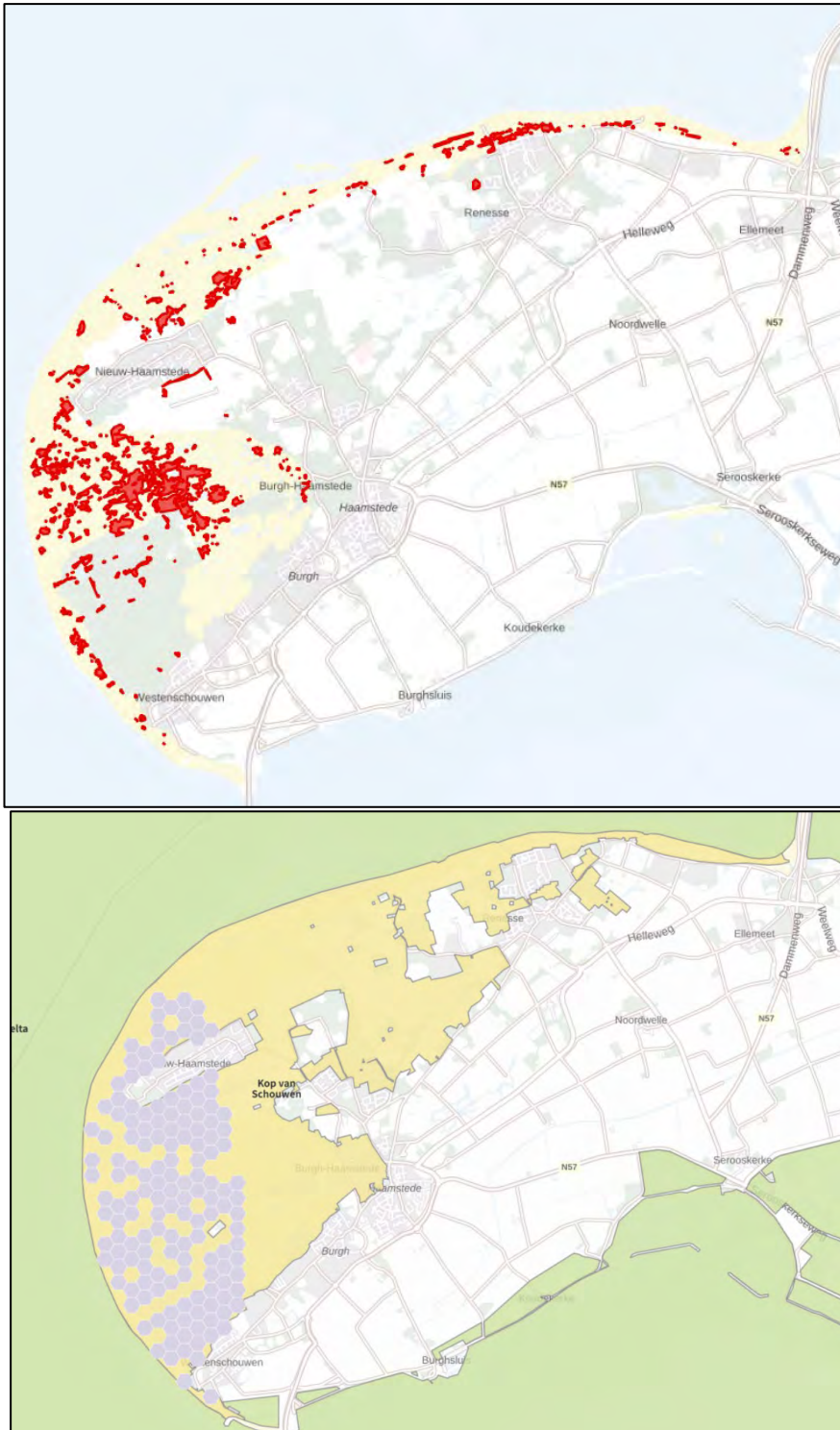
- Een zeer klein deel van het oppervlakte van het habitatype (7%) wordt beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op een zeer gering deel van het habitatype (1% van de oppervlakte) is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. De oppervlakte van het habitatype is sinds 2010 stabiel. De kwaliteit is overwegend goed en stabiel.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermistings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is over het algemeen goed gebufferd, maar lokaal komen situaties voor die weinig gebufferd (meer) zijn. Het habitatype is daarmee lokaal gevoelig voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd plaatsvinden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2120 Witte duinen in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.7.6 H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 37,99 ha van het habitatype (55% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie *Figuur 4-39*).



Figuur 4-39 Verspreiding van het habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) (boven) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvallen H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Grijze duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide ‘witte duinen’ (habitattype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen

met kruiden en mossen. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding, maar ook grondwateronttrekking). De kalkrijke variant van het habitatype komt voor op kalkrijk duinzand dat oppervlakkig nog weinig of niet is ontkalkt. Door natuurlijke ontkalking van de bodem gaat het type over naar de kalkarme variant H2130B. De graslanden komen voor op droge gronden. Het aanwezige substraat is matig voedselarm tot licht voedselrijk.

Dit habitatype bestaat uit duingraslanden op kalkrijke bodems. Deze bodems zijn daarom goed gebufferd tegen verzurende effecten van stikstofdepositie. De kwaliteit van het habitatype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.

De oppervlakte van het habitatype is sinds 2010 toegenomen. De kwaliteit is overwegend goed en stabiel (Provincie Zeeland, 2023).

Effectbeoordeling

- Op iets meer dan de helft van het areaal van het habitatype (55%) vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie op het overige deel van het areaal is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op een klein deel van het habitatype (20% van de oppervlakte) is sprake van overschrijding van de KDW. Deze overschrijding neemt naar verwachting af tot 12% in 2030.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. De oppervlakte is sinds 2010 toegenomen en de kwaliteit is overwegend goed en stabiel.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is goed gebufferd, waardoor een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie uitgesloten kan worden.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuvingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.7.7 H2130B Grijs duinen (kalkarm)

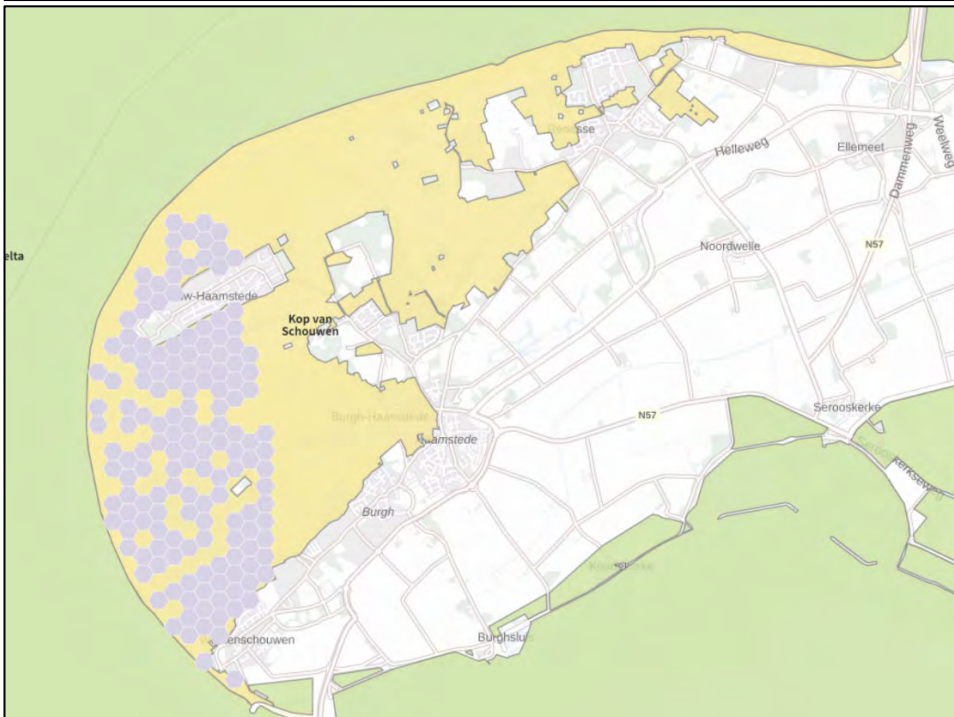
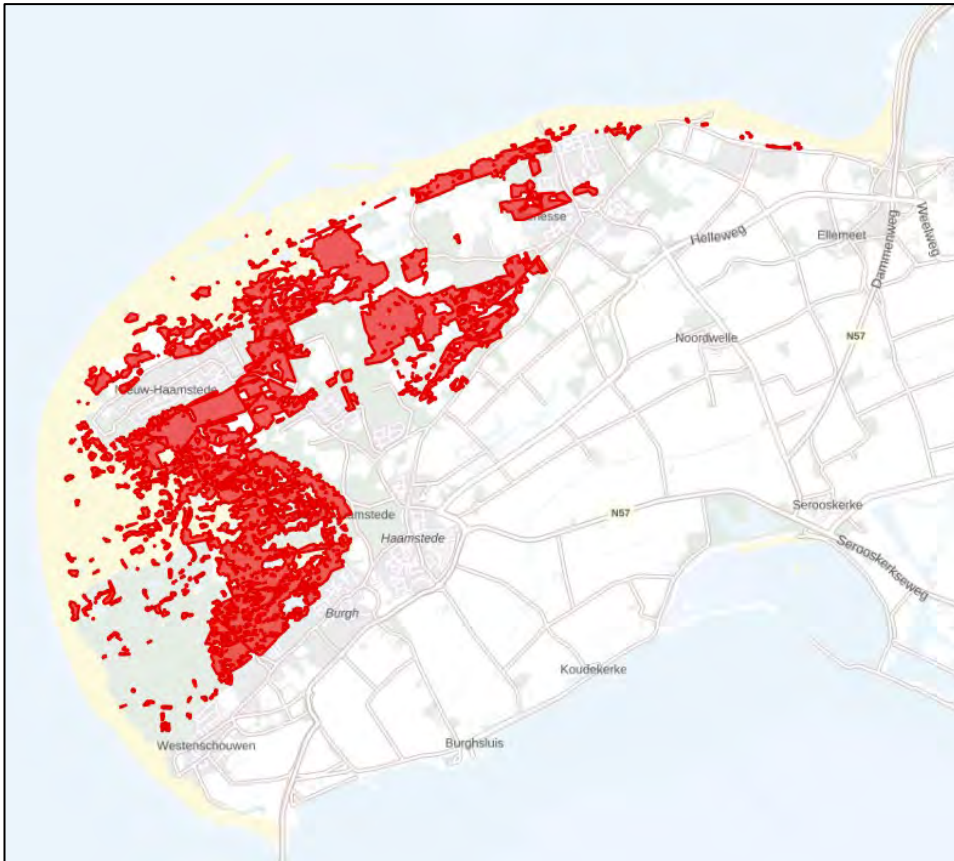
De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2130B Grijs duinen (kalkarm) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 87,50 ha van het habitatype (20 % van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie *Figuur 4-40*). Op het zoekgebied van dit habitatype is op 1,08 ha een tijdelijke depositie van 0,01 mol N/ha/jaar. De totale oppervlakte van het zoekgebied is echter onbekend.

Grijs duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide 'witte duinen' (habitatype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen met kruiden en mossen. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding, maar ook grondwateronttrekking). Kalkarme grijs duinen komen voort uit kalkrijke grijs duinen bij voortschrijdende ontkalking van de bodem. Dit is een natuurlijk proces in de duinen. Dit subtype komt voor op kalkarm duinzand, en op kalkrijk duinzand dat in de eerste paar decimeters zo ver is ontcalcit dat zwak tot matig zure omstandigheden zijn ontstaan ($\text{pH} < 6,5$).

De oppervlakte van het habitatype is sinds 2010 waarschijnlijk stabiel gebleven. De kwaliteit is matig (vegetatiekundig) tot goed en stabiel (Provincie Zeeland, 2023).

Effectbeoordeling

- Op een klein deel (20%) van het areaal van het habitatype vindt een toename plaats van de stikstofdepositie vanwege het project met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op ongeveer tweederde van de oppervlakte van het habitatype is sprake van overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. Beide zijn sinds 2010 min of meer stabiel gebleven.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermestings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is weinig gebufferd, waardoor het habitatype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.



Figuur 4-40 Verspreiding van het habitattype H2130B Grijze duinen (kalkarm) (boven) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen (uitsnede) (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuvingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.7.8 H2130C Grijze duinen (heischraal)

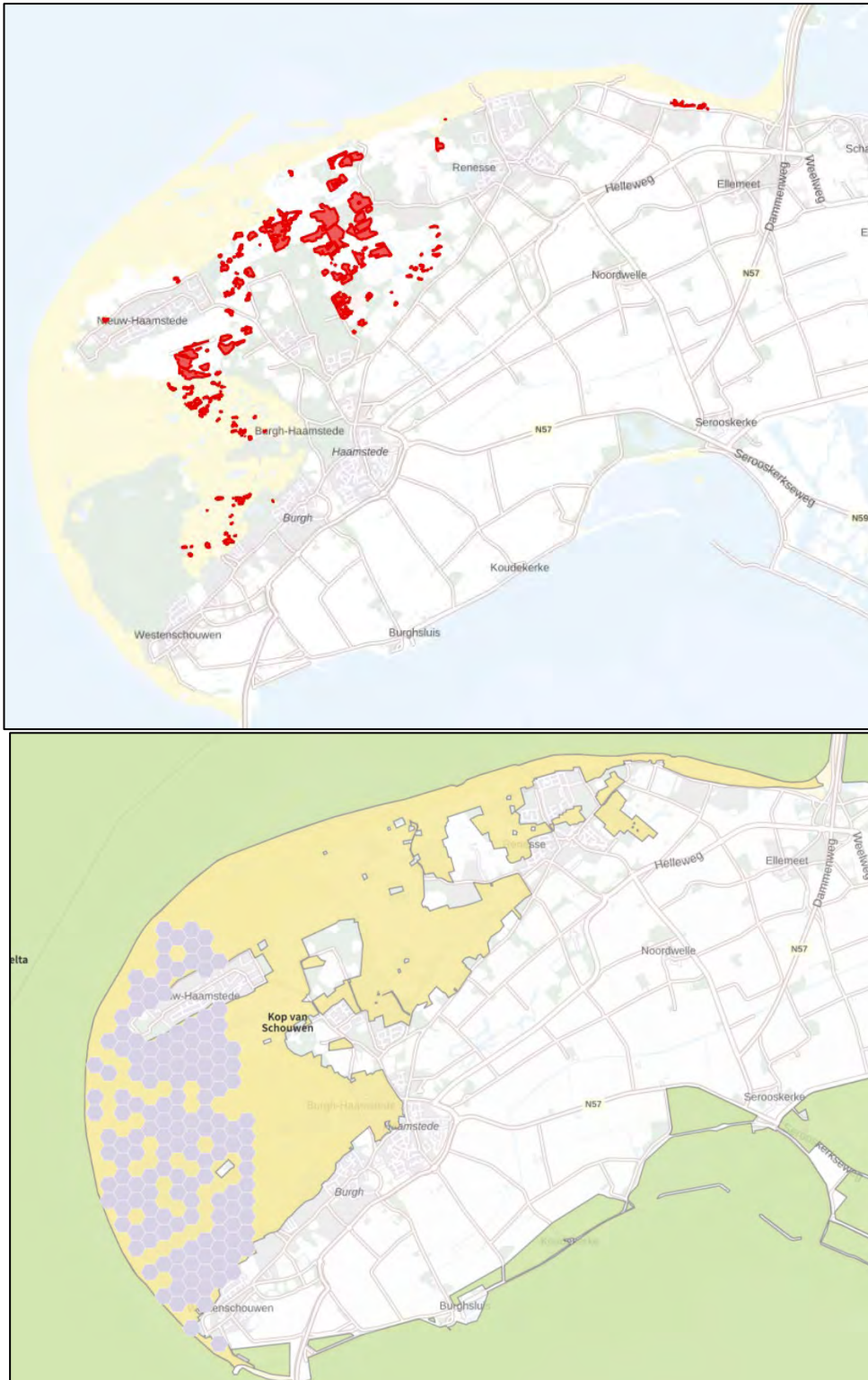
De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2130C Grijze duinen (heischraal) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,77 ha van het habitatype (2% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie *Figuur 4-41*).

Dit habitatype bestaat uit duingraslanden op kalkrijke bodems. Deze bodems zijn daarom goed gebufferd tegen verzurende effecten van stikstofdepositie. De kwaliteit van het habitatype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.

De oppervlakte van het habitatype is sinds 2010 waarschijnlijk stabiel gebleven. De kwaliteit is matig tot goed en overwegend stabiel (Provincie Zeeland, 2023).

Effectbeoordeling

- Op een zeer klein deel van het areaal (2%) van het habitatype vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op het hele habitatype is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. Beide zijn sinds 2010 min of meer stabiel gebleven.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- Effecten van verzuring kunnen in dit habitatype plotseling optreden, waardoor er een risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De huidige buffering van het habitatype is echter goed. De depositieverhoging van het project is, mede gelet op de al lange tijd optredende hoge achtergronddeposities, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het water te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.



Figuur 4-41 Verspreiding van het habitattyp H2130C Grijze duinen (heischraal) (links) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de grondwatersituatie verbeteren, de verstuiwingsdynamiek in het gebied versterken, en

op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130C Grijze duinen (heischraal) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.7.9 H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos

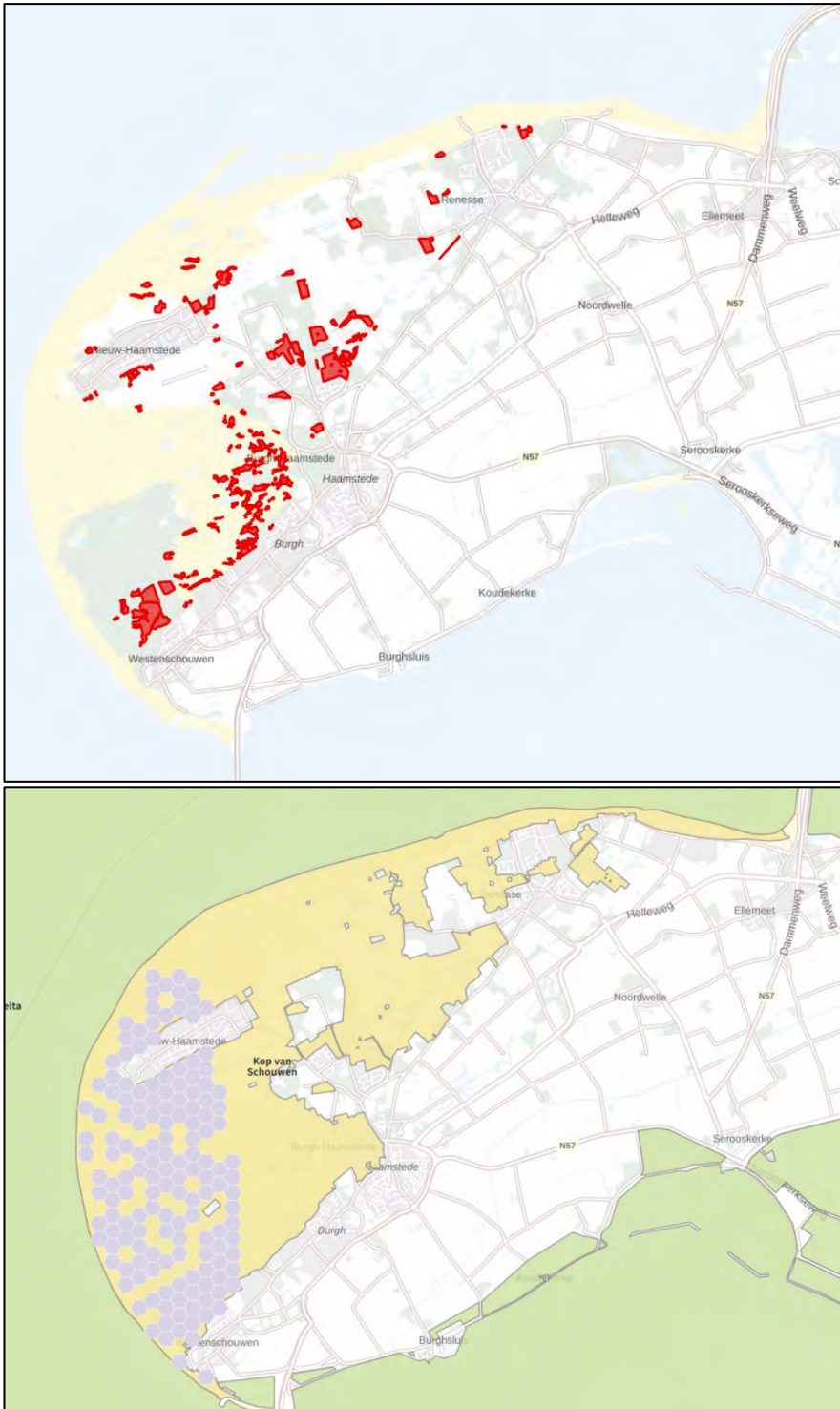
De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 15,08 ha van het habitatype (21% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-42).

Dit habitatype betreft natuurlijke of halfnatuurlijke loofbossen in de kustduinen, met sterk uiteenlopende kenmerken. Tot het droge subtype A behoren de bossen op de meest voedselarme en droge standplaatsen. Het gaat met name om Berken-Eikenbossen en bossen met beuk. Ze komen vooral voor in de oude duinen, op de hogere delen van de strandwallen en op de meest diep ontkalkte delen in de binnenduintrand van de jonge duinen. Ze zijn meestal relatief zuur en hebben dan een slechte strooiselvertering. Veel droge duinbossen liggen op bodems die momenteel oppervlakkig al volledig zijn ontkalkt. Het aandeel exoten in de boomlaag is beperkt tot maximaal 25%. De aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen vergroot de kwaliteit, ook voor de fauna.

De oppervlakte van het habitatype is sinds 2010 afgenomen. De kwaliteit is overwegend matig (Provincie Zeeland, 2023).

Effectbeoordeling

- Op een klein deel van het areaal (21%) van het habitatype vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op een groot deel van de oppervlakte (85%) van het habitatype is sprake van een matige overschrijding van de KDW, en hoewel de achtergronddepositie in de komende jaren verder afneemt, blijft er ook in 2030 nog sprake van tot matige overschrijding over ca. driekwart van de oppervlakte.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit. De oppervlakte is sinds 2010 afgenomen, de kwaliteit is stabiel.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermestings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.



Figuur 4-42 Verspreiding van het habitattype H2180A Duinbossen (droog) (boven) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

- De bodem van het habitattype is weinig gebufferd, waardoor het habitattype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitattype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede

gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.

- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180A Duinbossen (droog) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.7.10 H2180C Duinbossen (binnenduinrand)

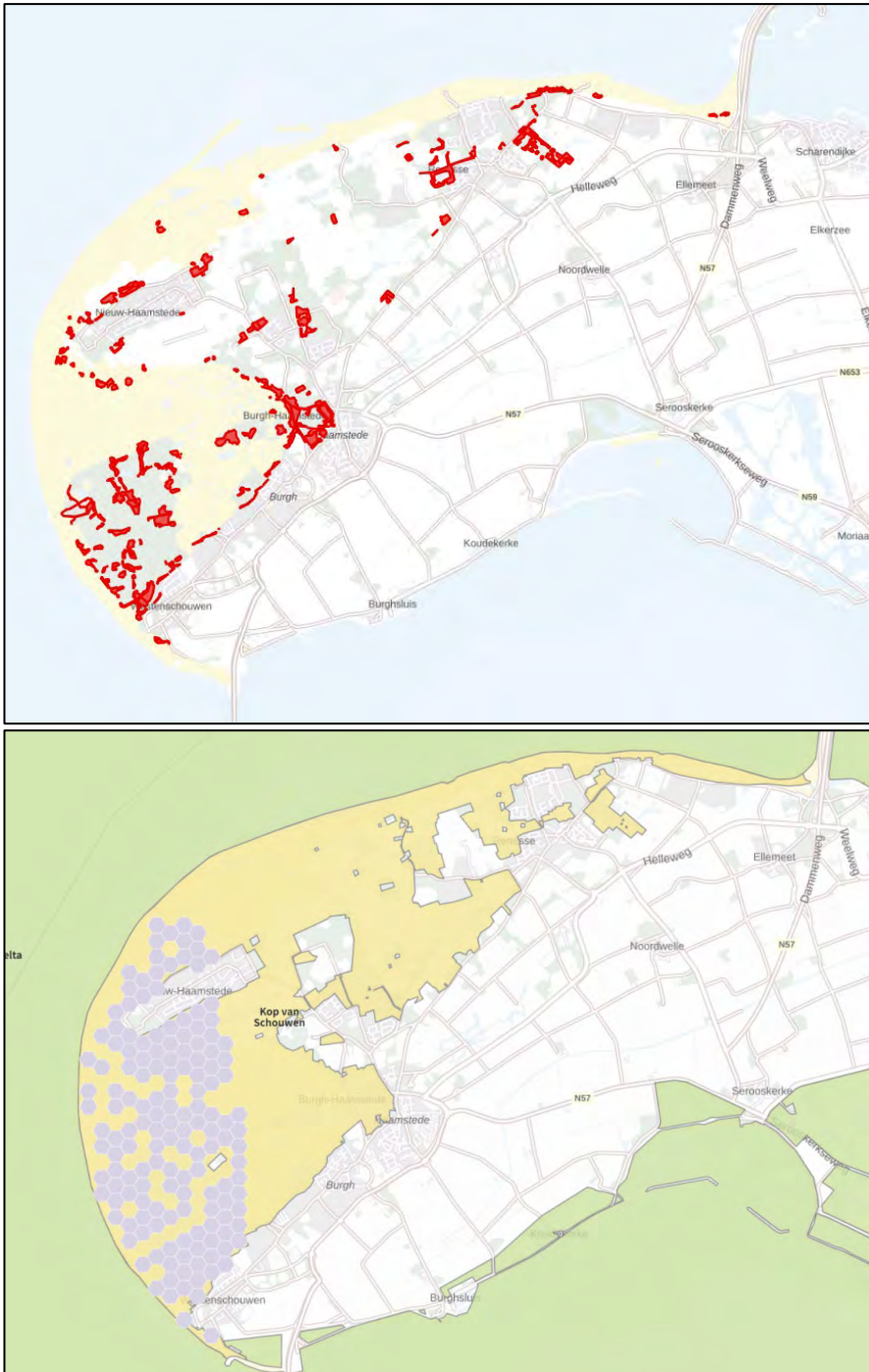
De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 37,72 ha van het habitatype (38% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie *Figuur 4-43*).

De tot dit subtype behorende bossen zijn over het algemeen sterk door de mens beïnvloede (park)bossen die overwegend voorkomen op wat jongere, kalkhoudende bodems. Daarbij heeft het historisch beheer van deze bossen, waarbij o.a. werd bemest, bekalkt en gewoeld, de bodems sterk beïnvloed en de buffercapaciteit vergroot. Ze zijn aangelegd op bodems waarvan de ontkalkte lagen zijn afgegraven, waar kalkrijk zand is opgebracht of waar actief is bemest en bekalkt. Aangezien de aanwezige kalk geleidelijk uitspoelt en meestal geen nieuwe kalk wordt aangevoerd, kan de bodem in dit type verzuren onder natuurlijke omstandigheden en wordt deze ontwikkeling versneld door zuurvormende depositie. Voor binnenduinrandbossen zijn matig zure tot neutrale omstandigheden optimaal met een pH tussen 5,0 en 7,5, terwijl in de bovengrond ook zure omstandigheden mogen heersen met een pH tussen 4,5 en 5,0. Voor het habitatype zijn zeer vochtige tot matig droge standplaatsen optimaal. Het habitatype kan zich alleen optimaal ontwikkelen bij matig voedselrijke omstandigheden, terwijl zeer voedselrijke omstandigheden suboptimaal zijn. De aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen vergroot de kwaliteit, ook voor de fauna.

De oppervlakte van het habitatype is stabiel gebleven. De kwaliteit is matig tot goed en stabiel (Provincie Zeeland, 2023).

Effectbeoordeling

- Op minder dan de helft van de oppervlakte (38%) van het habitatype vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op een groot deel van het habitatype (88% van de oppervlakte) is geen sprake meer van overschrijding van de KDW, en de overschrijding neemt naar verwachting in 2030 af naar 1%.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit. Beiden zijn sinds 2010 stabiel gebleven.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.



Figuur 4-43 Verspreiding van het habitattype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) (boven) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvallen H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitattype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitattype.

- De bodem van het habitatype is over het algemeen goed gebufferd, maar lokaal komen situaties voor die weinig gebufferd (meer) zijn. Het habitatype is daarmee lokaal gevoelig voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd optreden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

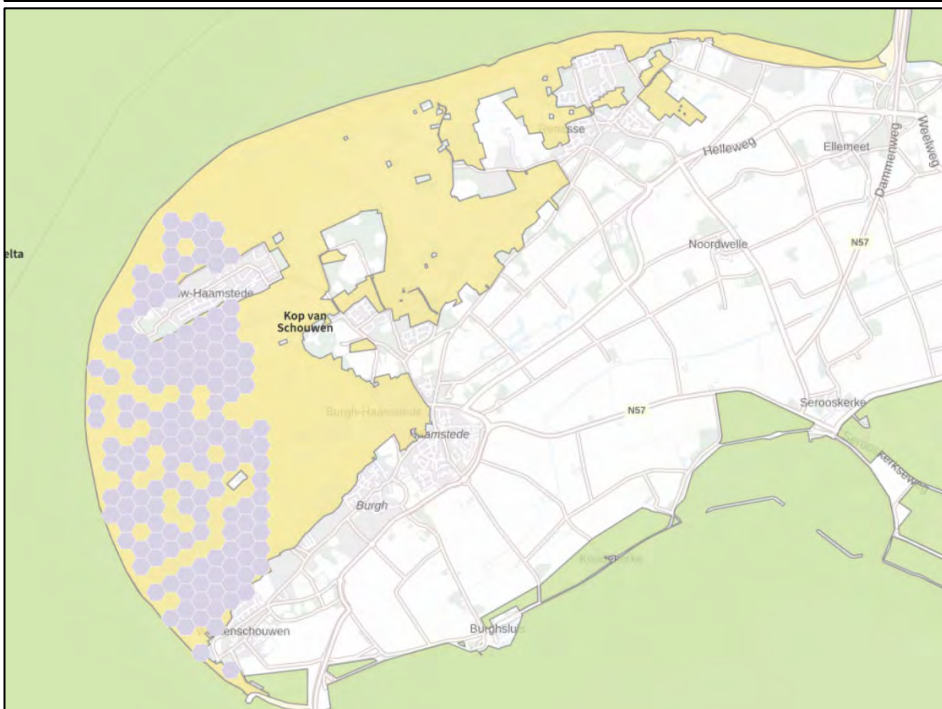
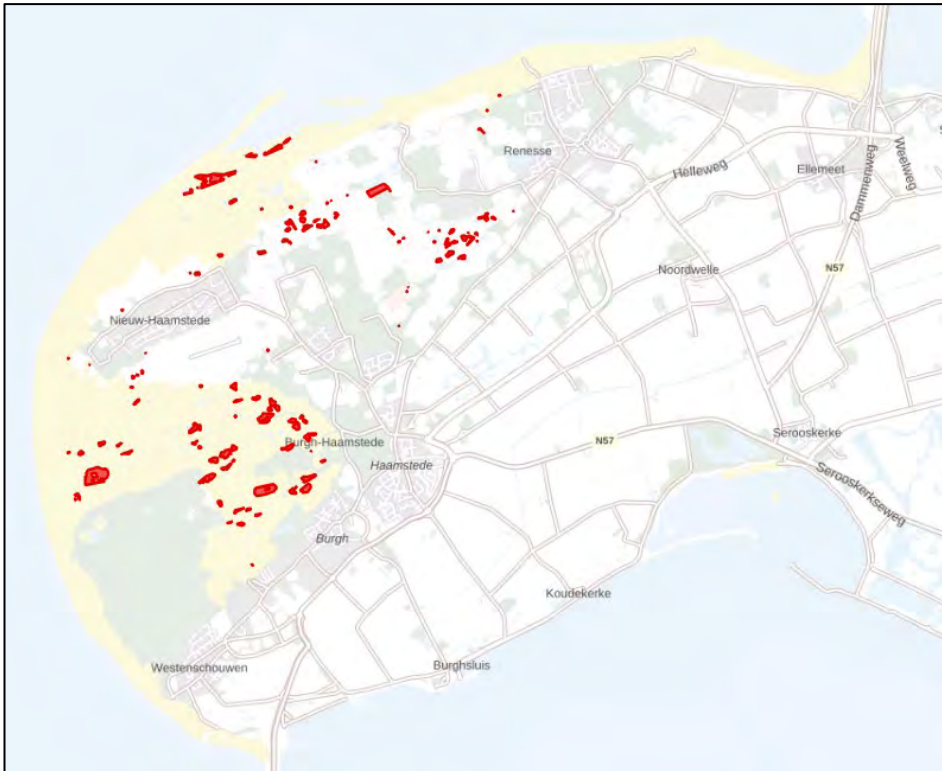
De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.7.11 H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 3,21 ha van het habitatype (24% van het areaal van het habitatype H2180A in het Natura 2000-gebied). Op een aanzienlijk deel van het habitatype is dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 4-44).

Het habitatsubtype H2190A komt voor in de laagste delen van het duingebied, waar in ‘gemiddelde’ jaren het water tot ver in het groeiseizoen boven maaiveld staat en die hooguit kort droogvallen in het groeiseizoen. Binnen de duinwateren bestaat grote variatie in ecologische omstandigheden, variërend van brak tot zoet, van voedselarm tot voedselrijk, en van basisch tot zuur. In de meeste duingebieden, en zeker in de grotere duinwateren, is het oppervlaktewater door een kalkhoudende ondergrond en aanvoer van basenrijk grondwater tamelijk hard. In de kalkrijke duingebieden zijn de grotere duinwateren van nature vrij voedselrijk als gevolg van de aanvoer van nutriënten met doorstromend grondwater en de aanvoer van organisch materiaal met oppervlakkig afstromend regenwater en door inwaai van blad. Door de geringe zuurgraad van het water wordt het aangevoerde organische materiaal redelijk snel afgebroken. Ook zijn duinmeertjes een favoriete broedplek voor kolonievogels en rustplek voor watervogels. Dit kan zorgen voor een extra aanvoer van nutriënten met mest. In feite is er een tweedeling in de open wateren in de duinen die onder het habitatype vallen, in oligo- en mesotrofe wateren (subtype H2190Aom) enerzijds en eutrofe wateren anderzijds.

De oppervlakte van het habitatype is sinds 2010 toegenomen. De kwaliteit is matig tot goed en overwegend stabiel (Provincie Zeeland, 2023).



Figuur 4-44 Verspreiding van het habitattype H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen (links) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op het grootste deel van het areaal van het habitattype (76%) vindt geen toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. Op het overige deel is de tijdelijke toename maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.

- Op ongeveer een derde deel (34%) van het habitattype is sprake van een overschrijding van de KDW . Deze overschrijding neemt naar verwachting af tot 20% in 2030.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. De oppervlakte is toegenomen, de kwaliteit is stabiel.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitattype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitattype.
- De bodem van het habitattype is relatief goed gebufferd, waardoor het habitattype weinig gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring kunnen in dit habitattype plotseling optreden, waardoor er een risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De huidige buffering van het habitattype is echter goed. De depositieverhoging van het project is te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het water te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitattype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitattype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het habitattype versterken, zoals verbetering van de waterhuishouding en periodiek verwijderen van verlandingsvegetaties. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

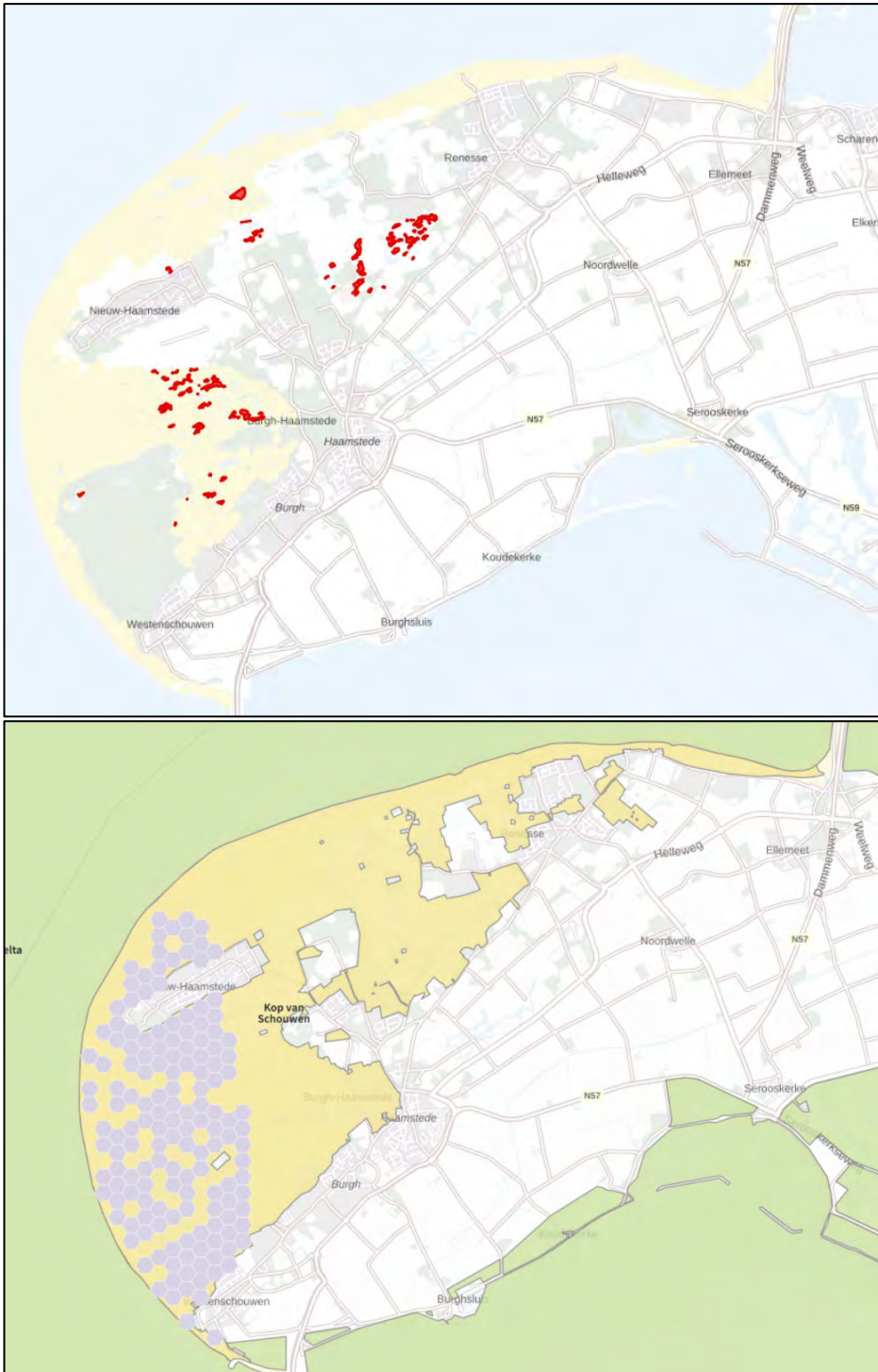
De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H2190A Vochtige duinvalleien (open water) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

4.7.12 H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,36 ha van het habitattype (5% van het areaal van het habitattype in het Natura 2000-gebied)(zie Figuur 4-45).

Het habitattype Vochtige duinvalleien is veelomvattend: het betreft open water, vochtige graslanden, lage moerasvegetaties en rietlanden, alle voor zover voorkomend in (min of meer natuurlijke) laagten in de duinen. Mede door de grote ecologische variatie is het aantal kenmerkende soorten zeer groot. Het gaat om relatief jonge successiestadia. Begroeiingen van oudere (al of niet verdroogde) successiestadia in duinvalleien behoren tot andere habitattypen.

De oppervlakte van het habitattype is sinds 2010 iets afgenomen. De kwaliteit van het habitattype is matig tot goed, en sinds 2010 stabiel gebleven (Provincie Zeeland, 2023).



Figuur 4-45 Verspreiding van het habitattyp H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) (boven) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op een zeer klein deel van het areaal van het habitattyp (5%) vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. Op het overige deel is de tijdelijke toename maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.

- Op het grootste deel van het habitatype is geen sprake van een overschrijding van de KDW (87%). De overschrijding neemt naar verwachting af tot 5% in 2030.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het zeer kleine areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermestings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is relatief goed gebufferd, waardoor het habitatype weinig gevoelig is voor verdere verzuring. De depositieverhoging van het project is te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het grondwater te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals verbetering van de waterhuishouding en maai-beheer. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.7.13 Conclusie

In het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen neemt de depositie van stikstof als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 toe met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.

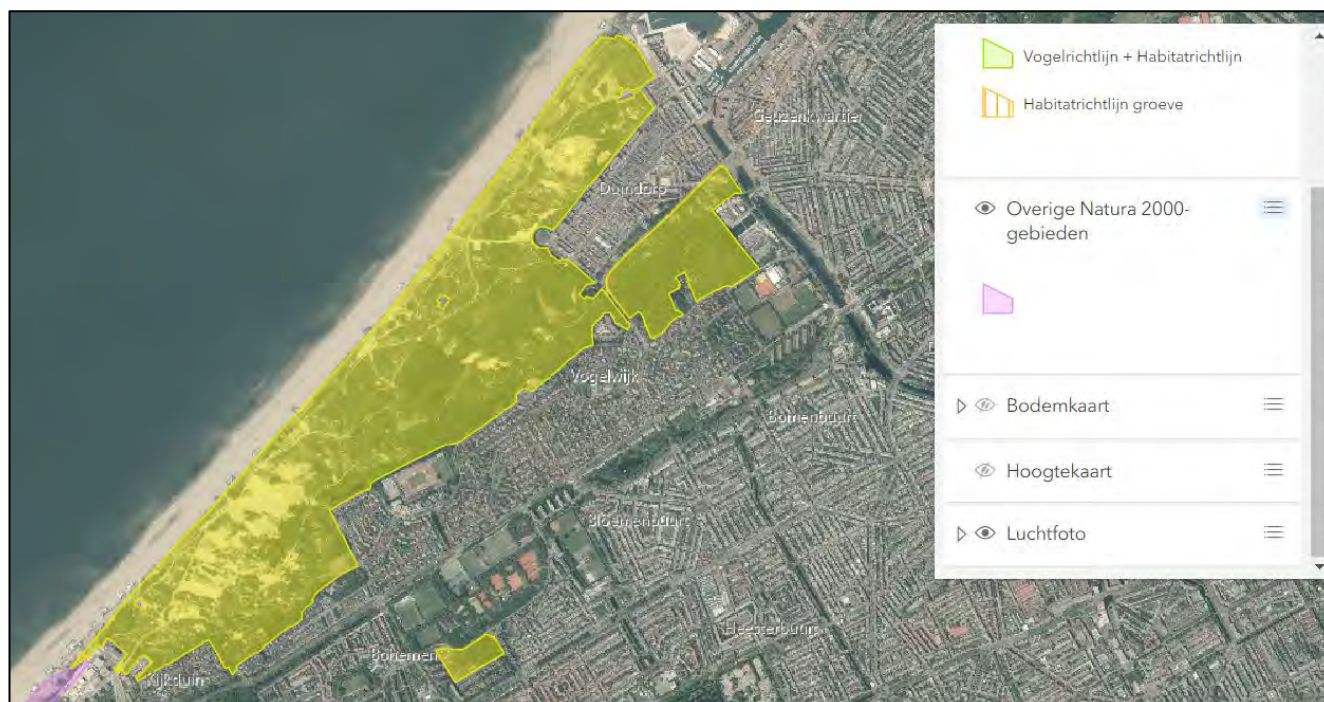
In het Natura 2000-gebied komen negen habitattypen voor waarvoor de KDW in 2021 overschreden werd op minimaal een gedeelte van de aanwezige oppervlakte.

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project zal niet leiden tot zichtbare verslechtering van de kwaliteit van habitattypen en heeft daarom geen gevolgen voor de huidige kansen op het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen van stikstofgevoelige habitattypen in het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen.

4.8 Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal

4.8.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

Het Westduinpark is een duingebied aan de rand van Den Haag. Het is een breed, gevarieerd en kalkrijk duingebied met kenmerkende habitats van de Hollandse duin- en kuststreek. Er is een breed scala aan vegetatietypen van jonge en oude, droge duinen, met ruigten, graslanden en struwelen en binnenduinbos aanwezig, met karakteristieke flora. Het veel kleinere, tussen de bebouwing van Den Haag gelegen Wapendal bestaat uit een oud duin met struikheivegetatie.



Figuur 4-46 Begrenzing Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal.

4.8.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebieden

In Tabel 4-9 zijn de habitattypen opgenomen waarvoor Westduinpark & Wapendal is aangewezen als Natura 2000-gebied. Van elk habitatype is de KDW weergegeven, en is aangegeven voor welk deel van de aanwezige oppervlakte sprake is van overschrijding van de KDW (op basis van de achtergronddepositie in 2018, gegevens Aerius Monitor 2023). Figuur 4-47 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2020-2030.

Habitattypen en leefgebieden waarvoor in 2021 een overschrijding van de kritische depositiewaarde optreedt, zijn in de tabel **vet** opgenomen. Deze habitattypen en leefgebieden zijn opgenomen in deze passende beoordeling. Voor de overige habitattypen zijn effecten van een tijdelijke depositietoename met zekerheid uitgesloten.

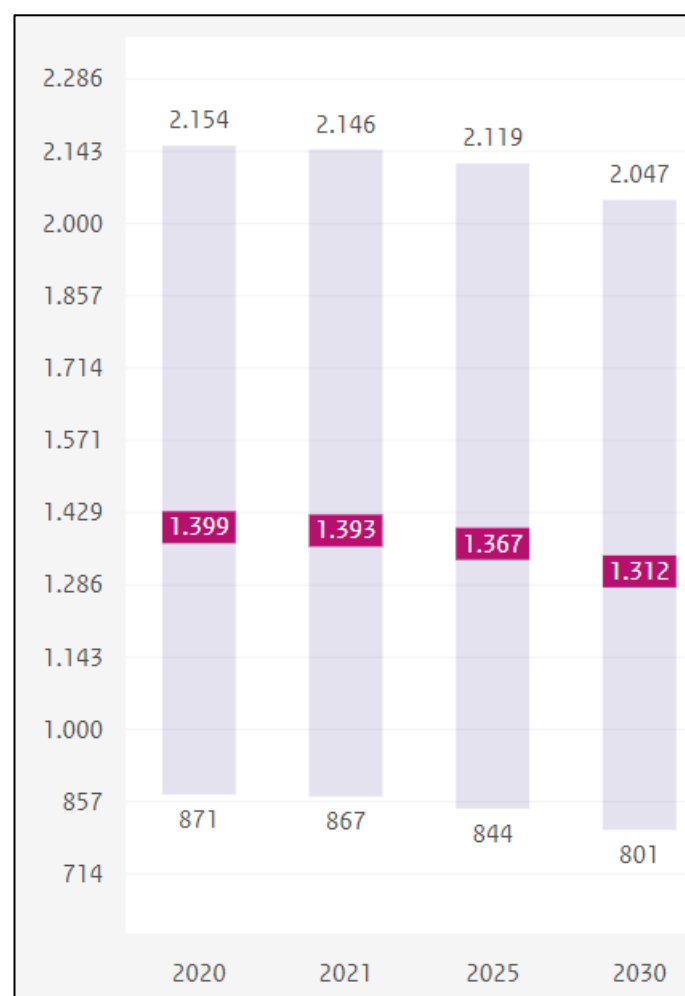
Tabel 4-9 Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van Westduinpark & Wapendal. In de tabel is aangegeven over welk deel van de oppervlakte van het habitattype overschrijding van de KDW plaatsvindt in 2021 en 2030.

Habitattype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	KDW mol N/ha/jaar	Oppervlakte (ha)	% hoger KDW 2021	% hoger KDW 2030
H2120 Witte duinen	=	=	1429	15,62	1	1
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	>	>	1071	40,00	64	58
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	=	=	929	5,04	86	81
H2150 Duinheiden met struikhei	=	=	857	<1,00	100	100
H2160 Duindoornstruwelen	=(<)	=	2000	45,17	6	5
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	=	>	1071	1,48	100	100
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	=(<)	>	1786	70,26	37	30

Legenda:

Instandhoudingsdoelstellingen: = behoudsdoelstelling; > verbeter- of uitbreidingsdoelstelling; = (<) behoudsdoelstelling maar afname t.b.v. uitbreiding specifiek ander habitattype mag.

Relatieve bijdrage: A4: >75% van landelijke oppervlakte; A3: 50-75%; A2: 30-50%; A1: 15-30%; B2: 6-15%; B1: 2-6%; C: <2%



Figuur 4-47 Ontwikkeling Stikstofdepositie (in mol N/ha/j), Westduinpark & Wapendal (Bron: AERIUS Monitor versie 2023)

4.8.3 Toename stikstofdepositie

Als gevolg van de uitvoering van de zandwinning vindt in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal een tijdelijke toename van de depositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. In Figuur 4-48 is de verspreiding van de depositietoenames in het gebied weergegeven. In Tabel 4-10 zijn de maximale depositietoenames voor de hierboven beschreven habitattypen opgenomen.



Figuur 4-48 Verdeling depositietoenames als gevolg van het project in Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal (Bron: AERIUS Calculator 2023). De parse hexagonen zijn de zones waarin depositietoenames van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar plaatsvinden.

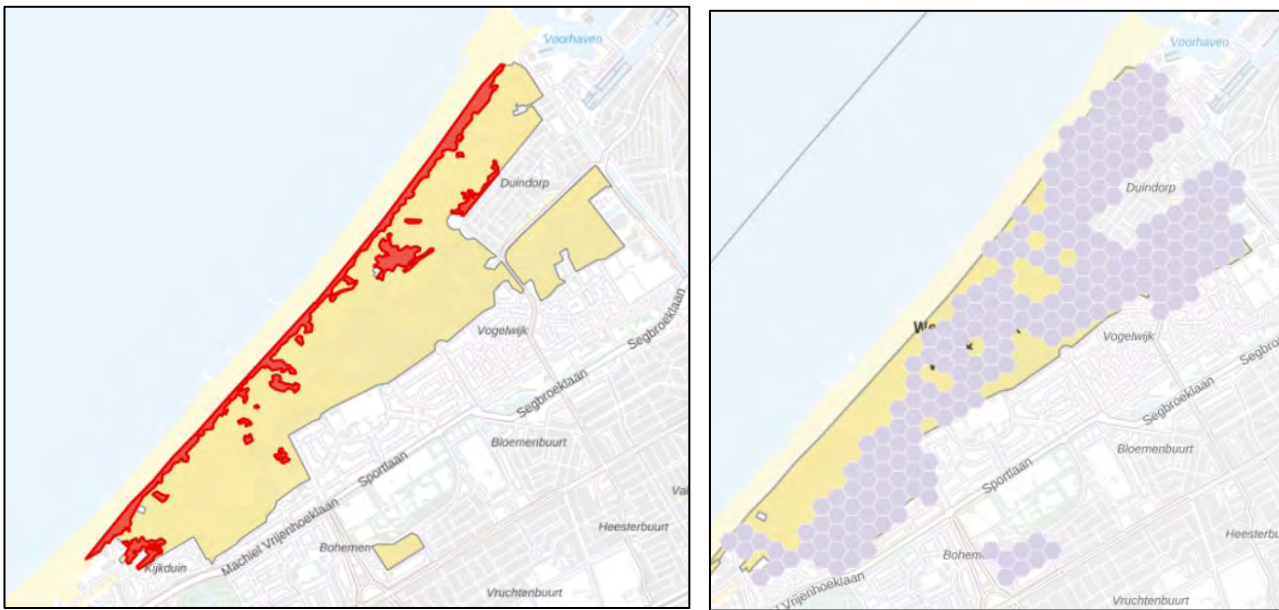
Tabel 4-10 Berekende depositietoename op habitattypen en leefgebiedtypen waar in 2021 nog sprake is van een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW, Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt. Ook is de totale oppervlakte van de habitattypen en leefgebiedtypen in Westduinpark & Wapendal aangegeven.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	Totale oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	Ha	Ha
H2120 Witte duinen	0,01	6,84	15,62
H2130A Grijs duinen (kalkrijk)	0,01	25,58	40,00
H2130B Grijs duinen (kalkarm)	0,01	5,03	5,04
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	0,56	<1,00
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	29,17	45,17
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	1,10	1,48
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,01	0,39	
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	58,17	70,26

De achtergronddeposities in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapenveld varieerden in 2021 (AERIUS Monitor 2023) tussen ca. 750 en 2.750 mol N/ha/jaar. De berekende toename is dus maximaal 0,0013 - 0,004% van de al bestaande achtergronddepositie in 2021.

4.8.4 H2120 Witte duinen

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2120 Witte duinen bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 6,84 ha van het habitatype (44% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied (zie *Figuur 4-49*).



Figuur 4-49 Verspreiding van het habitatype H2120 Witte duinen (links) in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_DiO1 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Witte duinen zijn door helm, Noordse helm of duinzwenkgras gedomineerde delen van de buitenduinen. De naam 'witte duinen' slaat op de kleur van het zand: omdat er nog geen bodemontwikkeling heeft plaatsgevonden, is de kleur nog wit in plaats van grijs. Witte duinen met helmbegroeiingen ontstaan van nature daar waar embryonale duinen zo ver aanstuiven dat de plantengroei buiten het bereik van zout grondwater en overstromend zeewater komt. Dit proces vindt plaats in de zeereep (de duinenrij die aan het strand grenst). Ook al overstromen ze niet, de invloed van zeewater is nog steeds groot door de inwaai van fijne zoutdruppeltjes, ontstaan bij de verneveling van opspattend golfwater ('salt spray'). Witte duinen kunnen echter ook ontstaan door uitstuiving of overstuiving van eerder vastgelegde grijze duinen of door opstuiving van door mensen aangelegde windbarrières (rijshout en helmaanplanten). De witte duinen komen dan ook niet alleen voor in de zeereep, maar ook op (nog of weer) actief stuivende (macro)parabolen in het zeeduin (dat deel van de buitenduinen dat ligt tussen de zeereep en de middenduinen). Zoutinwaai en stuivend zand zorgen voor een extreem milieu waarin slechts weinig plantensoorten kunnen overleven. Helm is daarvan de belangrijkste: door de door deze plant gevormde vegetatiestructuur wordt het zand vastgelegd, waarbij Helm tot wel een meter mee kan blijven groeien tijdens het opstuiven van het zand. Voor de meeste soorten van dit habitatype is het belangrijk dat de Helm vitaal is. Daarvoor is verstuiving noodzakelijk. Als de verstuiving vermindert, gaat de helm verouderen. Plekken met onbegroeid verstuifbaar zand maken dan ook onderdeel uit van het habitatype. De mooiste voorbeelden van het habitatype komen daar voor waar de helmduinen vrij kunnen stuiven en de kust niet kunstmatig is vastgelegd.

Kwaliteit

De vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype is overwegend goed (81% van de oppervlakte). De kwaliteit op basis van het voorkomen van typische soorten is daarentegen slecht tot matig. Er komt slechts een beperkt aantal soorten in het habitatype voor. Voor zover bekend voldoet het habitatype aan de abiotische eisen en is de kwaliteit op basis van kenmerken van structuur en functie matig tot goed. In het zuidelijk deel van de zeereep vindt relatief weinig verstuing plaats en treedt opslag van struweel op.

Effectbeoordeling

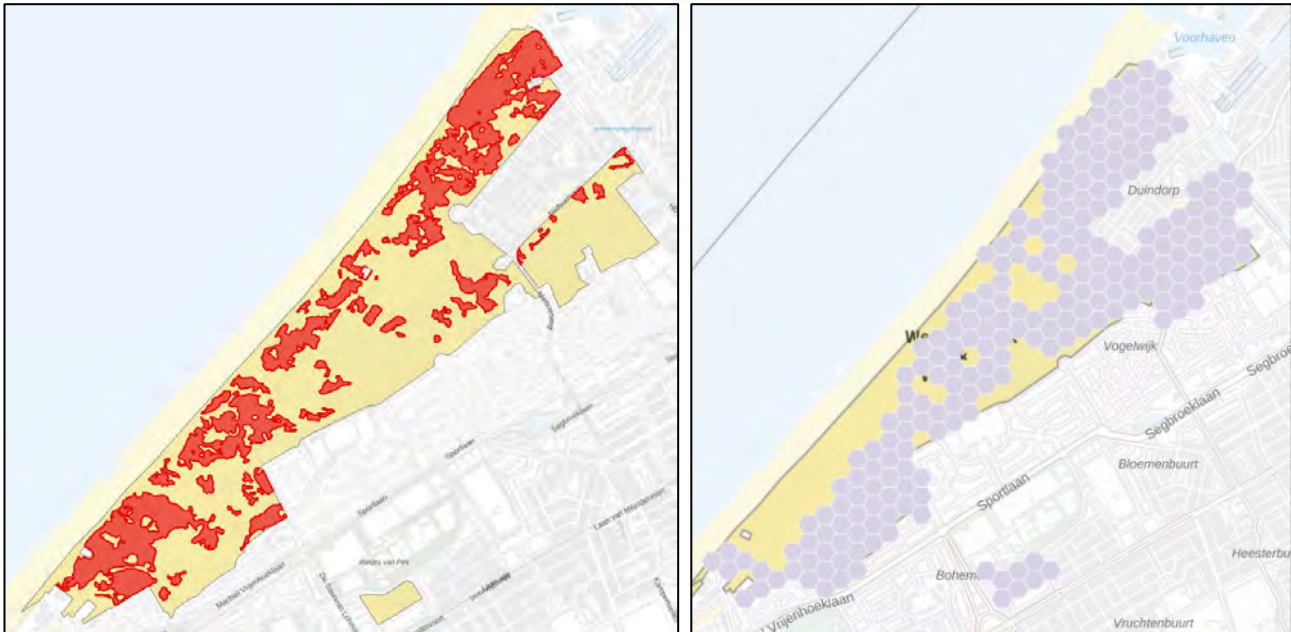
- Bijna de helft van de oppervlakte van het habitatype (44%) wordt beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op een zeer gering deel van het habitatype (1% van de oppervlakte) is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is over het algemeen goed gebufferd, maar lokaal komen situaties voor die weinig gebufferd (meer) zijn. Het habitatype is daarmee lokaal gevoelig voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd plaatsvinden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2120 Witte duinen in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.8.5 H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 25,58 ha van het habitattype (64% van het areaal van het habitattype in het Natura 2000-gebied)(zie Figuur 4-50).



Figuur 4-50 Verspreiding van het habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) (links) in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonalen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Grijze duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide 'witte duinen' (habitattype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen met kruiden en mossen. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding, maar ook grondwateronttrekking). De kalkrijke variant van het habitattype komt voor op kalkrijk duinzand dat oppervlakkig nog weinig of niet is ontkalkt. Door natuurlijke ontkalking van de bodem gaat het type over naar de kalkarme variant H2130B. De graslanden komen voor op droge gronden. Het aanwezige substraat is matig voedselarm tot licht voedselrijk.

Dit habitattype bestaat uit duingraslanden op kalkrijke bodems. Deze bodems zijn daarom goed gebufferd tegen verzurende effecten van stikstofdepositie. De kwaliteit van het habitattype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.

Effectbeoordeling

- Op een groot deel van de oppervlakte van het habitattype (64%) vindt een toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. De tijdelijke toename op dit deel van het areaal is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op een groot deel van het habitattype (64% van de oppervlakte) is sprake van overschrijding van de KDW.

- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het zeer kleine areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is goed gebufferd, waardoor een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie uitgesloten kan worden.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuvingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130A Grijs duinen (kalkrijk) in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

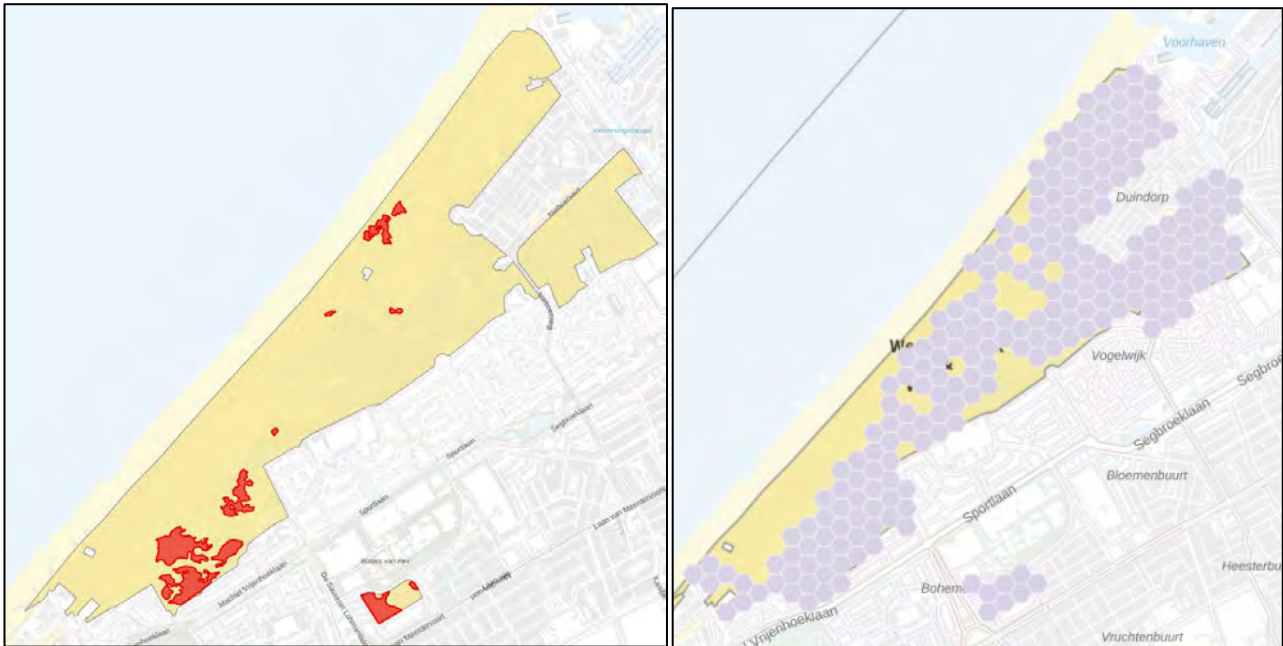
4.8.6 H2130B Grijs duinen (kalkarm)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2130B Grijs duinen (kalkarm) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 5,03 ha van het habitatype (100% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-51).

Grijs duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide 'witte duinen' (habitatype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen met kruiden en mossen. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding, maar ook grondwateronttrekking). Kalkarme grijs duinen komen voort uit kalkrijke grijs duinen bij voortschrijdende ontkalking van de bodem. Dit is een natuurlijk proces in de duinen. Dit subtype komt voor op kalkarm duinzand, en op kalkrijk duinzand dat in de eerste paar decimeters zo ver is ontkalkt dat zwak tot matig zure omstandigheden zijn ontstaan (pH < 6,5).

De kwaliteit van het habitatype is overwegend matig (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal

deelgebieden te hoog te zijn. Gebrek aan (verstuivings)dynamiek vormt het grootste knelpunt voor het habitattype. Ook de afgenomen begrazingsdruk van konijnen is een knelpunt. Verder spelen de onnatuurlijke bodemopbouw en -samenstelling als gevolg van kustversterkingen en stikstofdepositie een belangrijke rol in de voortschrijdende successie.



Figuur 4-51 Verspreiding van het habitattype H2130B Grize duinen (kalkarm) (links) in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op het gehele habitattype (100%) vindt een tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie plaats van 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op een groot deel van de oppervlakte van het habitattype (86%) is sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is behoud van de oppervlakte en kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het zeer kleine areaal van het habitattype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermessingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitattype.
- De bodem van het habitattype is weinig gebufferd, waardoor het habitattype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitattype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd plaatsvinden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als

gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.

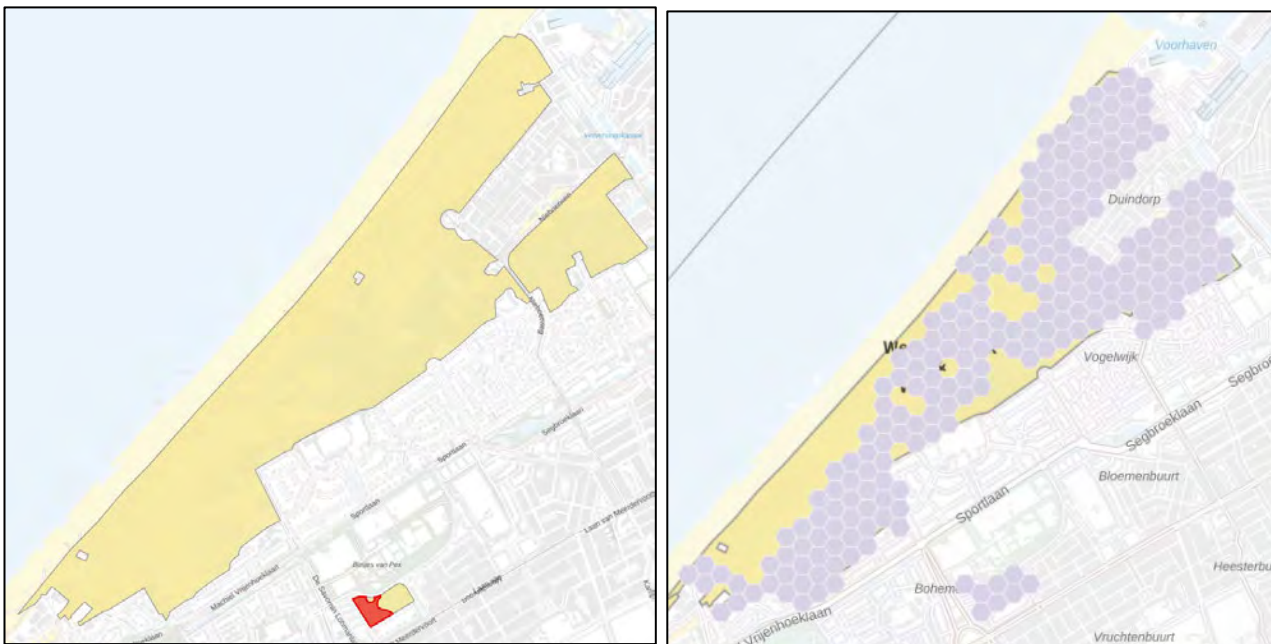
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuvingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130B Grijs duinen (kalkarm) in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.8.7 H2150 Duinheiden met struikhei

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2150 Duinheiden met struikhei bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,56 ha van het habitatype (100% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied (zie Figuur 4-52).



Figuur 4-52 Verspreiding van het habitatype H2150 Duinheiden met struikhei (links) in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Dit habitatype betreft door struikhei gedomineerde begroeiingen op kalkarme kustduinen en in relatief ver landinwaarts gelegen, van oorsprong kalkrijke maar inmiddels sterk ontkalkte en langdurig beweide oude kustduinen. Het habitatype komt voor onder matig zure tot zure, vochtige tot droge en matig tot (bij voorkeur) zeer voedselarme omstandigheden. De bodem wordt gevormd door kalkloos en ontkalkt duinzand met een zwarte organische humuslaag, ontstaan als gevolg van zure omstandigheden. De vegetatie wordt

gekenmerkt door een dominantie van Struikhei, met bij voorkeur een afwisseling van jonge, oude en zeer oude heidestruiken. Het heeft een hoge bedekking van korstmossen (> 20%), wat een relatief open vegetatiestructuur vergt.

De vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype is overwegend matig. De kwaliteit op basis van typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie is echter goed. De abiotiek is voor de relevante factoren als overwegend goed beoordeeld, maar lokaal is de voedselrijkdom te hoog. Het habitatype voldoet aan alle kenmerken van een goede structuur en functie.

Effectbeoordeling

- Op het volledige areaal van het habitatype vindt een toename van de stikstofdepositie plaats met 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op de hele oppervlakte van het habitatype is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is weinig gebufferd, waardoor het habitatype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd plaatsvinden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen kwaliteit van het habitat versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

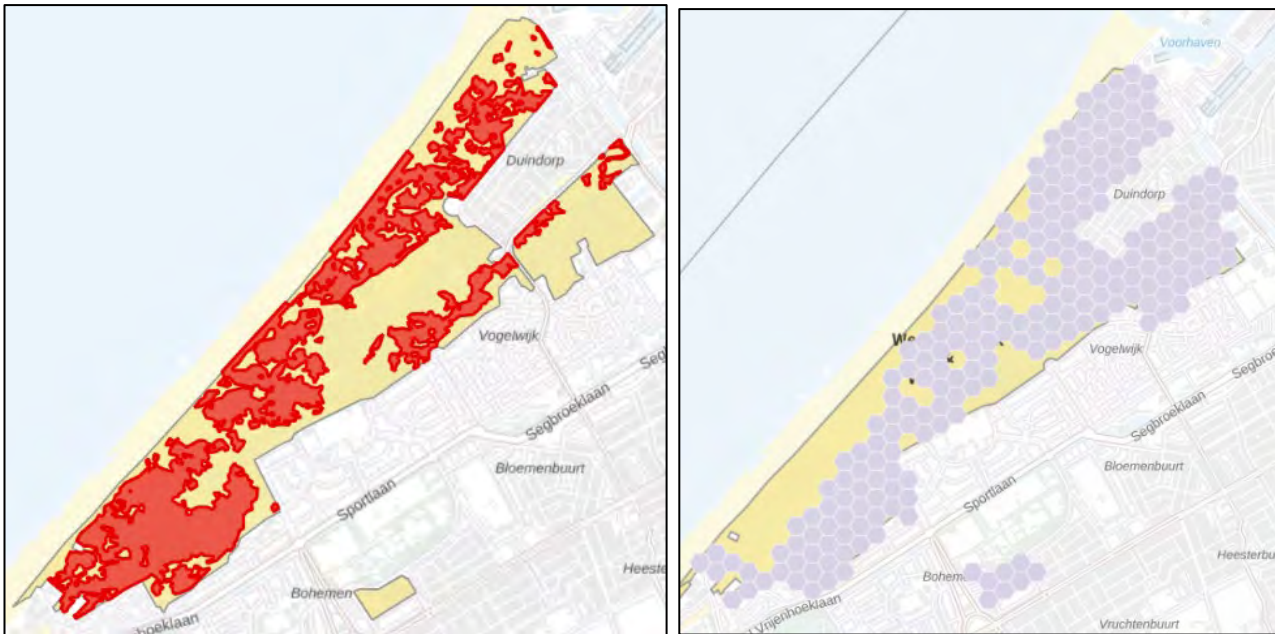
De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2150 Duinheiden met struikhei in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.8.8 H2160 Duindoornstruwelen

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2160 Duindoornstruwelen bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 29,17 ha (67% van het areaal van dit habitatype in het Natura 2000-gebied (zie Figuur 4-53).

Het habitattype betreft door duindoorn gedomineerde struwelen in de duinen. Goed ontwikkelde jonge duindoornstruwelen komen dan ook vooral voor na een sterk stuivende fase met helm (habitattype Witte duinen, H2120). Zolang de bodem, door overstuiving met kalkrijk zand voldoende kalkrijk blijft, kan Duindoorn zich handhaven. Als de bodem ontkalkt raakt en gaat verzuren, kwijnt hij echter weg. Ze komen daardoor minder voor in de vastgelegde en ontkalkte binnenduinen.

De kwaliteit van het habitattype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.



Figuur 4-53 Verspreiding van het habitattype H2160 Duindoornstruwelen (links) in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_DiO1 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op tweederde deel van het areaal van het habitattype vindt een toename van de stikstofdepositie plaats met 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op het habitattype treedt vrijwel geen overschrijding van de KDW meer op.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van het project Rozenburgse sluis is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename zeer gering is leidt deze in het zeer kleine areaal van het habitattype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermessingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitattype.

- De bodem van het habitatype is goed gebufferd, waardoor een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie uitgesloten kunnen worden.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals verwijderen van exoten en verruigde vegetatie.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 met 0,01 mol N/ha leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2160 Duindoornstruwelen in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.8.9 H2180A Duinbossen (droog)

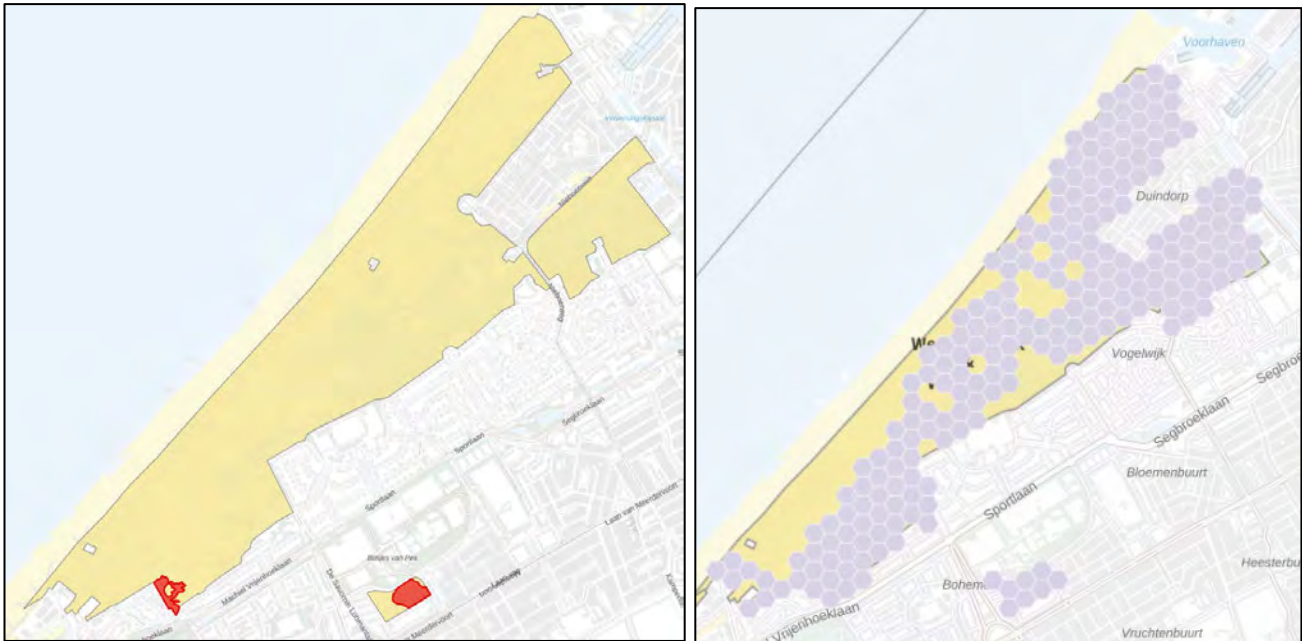
De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2180Ao Duinbossen (droog), overig bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,39 ha. Op het habitatype H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos is de toename 0,01 mol N/ha/jaar op een oppervlakte van 1,10 ha (samen 100% van de totale oppervlakte van het habitatsubtype H2180A (zie Figuur 4-54 en Figuur 4-55).

Dit habitatype betreft natuurlijke of halfnatuurlijke loofbossen in de kustduinen, met sterk uiteenlopende kenmerken. Tot het droge subtype A behoren de bossen op de meest voedselarme en droge standplaatsen. Het gaat met name om Berken-Eikenbossen en bossen met beuk. Ze komen vooral voor in de oude duinen, op de hogere delen van de strandwallen en op de meest diep ontkalkte delen in de binnenduintrand van de jonge duinen. Ze zijn meestal relatief zuur en hebben dan een slechte strooiselvertering. Veel droge duinbossen liggen op bodems die momenteel oppervlakkig al volledig zijn ontkalkt. Het aandeel exoten in de boomlaag is beperkt tot maximaal 25%. De aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen vergroot de kwaliteit, ook voor de fauna.

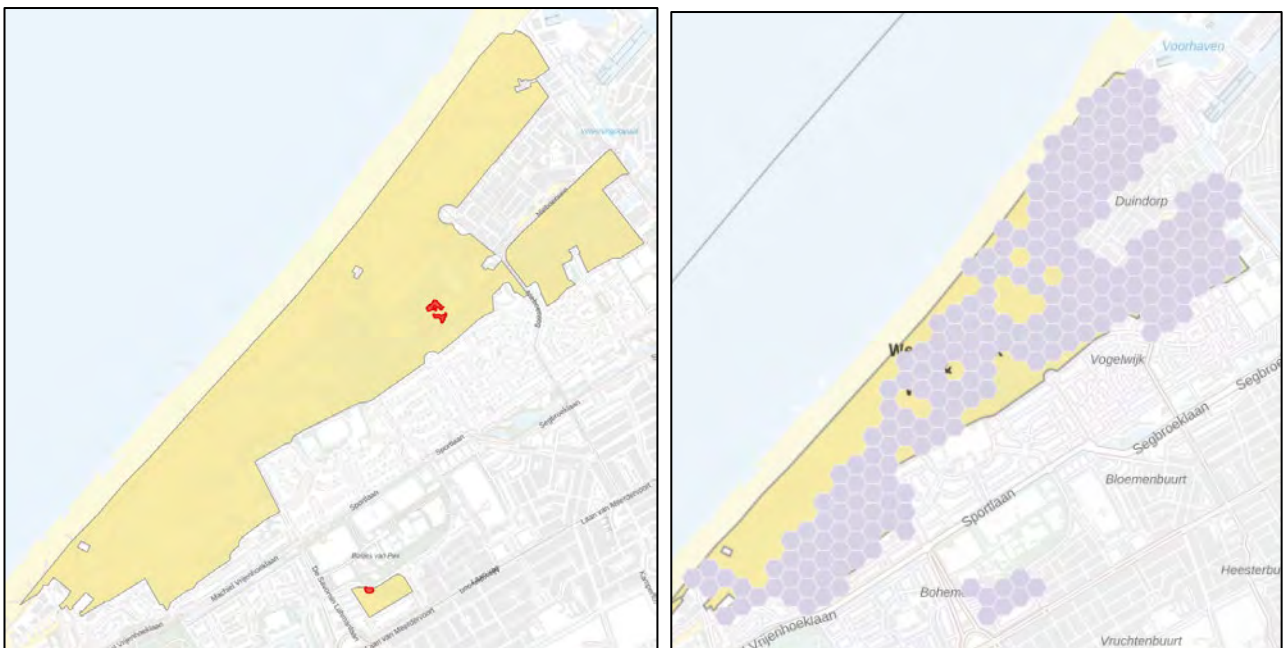
De kwaliteit van het habitatype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.

Effectbeoordeling

- Op het gehele areaal van het habitatype (100%) vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op de hele oppervlakte van het habitatype is sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermistings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.



Figuur 4-54 Verspreiding van het habitattype H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos (links, uitsnede) in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Monitor, 2023).



Figuur 4-55 Verspreiding van het habitattype H2180Ao Duinbossen (droog), overig (links) in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

- De bodem van het habitattype is weinig gebufferd, waardoor het habitattype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitattype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede

vergroot. Ze zijn aangelegd op bodems waarvan de ontkalkte lagen zijn afgegraven, waar kalkrijk zand is opgebracht of waar actief is bemest en bekalkt. Aangezien de aanwezige kalk geleidelijk uitspoelt en meestal geen nieuwe kalk wordt aangevoerd, kan de bodem in dit type verzuren onder natuurlijke omstandigheden en wordt deze ontwikkeling versneld door zuurvormende depositie. Voor binnenduinrandbossen zijn matig zure tot neutrale omstandigheden optimaal met een pH tussen 5,0 en 7,5, terwijl in de bovengrond ook zure omstandigheden mogen heersen met een pH tussen 4,5 en 5,0. Voor het habitatype zijn zeer vochtige tot matig droge standplaatsen optimaal. Het habitatype kan zich alleen optimaal ontwikkelen bij matig voedselrijke omstandigheden, terwijl zeer voedselrijke omstandigheden suboptimaal zijn. De aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen vergroot de kwaliteit, ook voor de fauna.

De kwaliteit van het habitatype is overwegend goed (vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn. De functionele omvang is echter te klein.

Effectbeoordeling

- Het grootste deel van het habitatype (83%) wordt beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project. De tijdelijke toename bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op een deel van het habitatype (37% van de oppervlakte) is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename gering is leidt deze in het areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermistings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is over het algemeen goed gebufferd, maar lokaal komen situaties voor die weinig gebufferd (meer) zijn. Het habitatype is daarmee lokaal gevoelig voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd plaatsvinden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.8.11 Conclusie

In het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal neemt de depositie van stikstof als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 toe met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. In het Natura 2000-gebied komen zeven habitattypen voor waarvoor de KDW in 2021 overschreden werd op minimaal een gedeelte van de aanwezige oppervlakte.

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project zal niet leiden tot zichtbare verslechtering van de kwaliteit van habitattypen en heeft daarom geen gevolgen voor de huidige kansen op het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen van stikstofgevoelige habitattypen in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal.

4.9 Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek

4.9.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

Het gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek omvat een aantal duingebieden aan de noordwestkant van Goeree plus de aan de zeezijde gelegen Kwade Hoek. De Kwade Hoek dankt zijn naam aan het feit dat, vooral bij storm, schepen vast kwamen te zitten op de daar aanwezige zandbanken. De Kwade Hoek is het meest noordelijke deel van het intergetijdengebied van de Voordelta en vormt hier de overgang van kwelder naar strandvlakte. Door de aanleg van een stuifdijk in de jaren 60 en de Haringvlietdam in de jaren 70 werden zeestromen en geulen als het ware zeewaarts afgebogen, waardoor er een concentratie van zandbanken voor de kust ontstond. De zandbanken, waaronder een grote haak in het noordoosten, vallen bij eb grotendeels droog en groeien elk jaar nog aan. Geologische processen die bij de opbouw van de Nederlandse kust een rol hebben gespeeld zijn in het gebied nog dagelijks waarneembaar.



Figuur 4-57 Begrenzing Natura 2000-gebied Duinen Goeree en Kwade Hoek

Het gebied bestaat aan de zeezijde uit strand, waar spontaan duintjes zijn ontstaan, en slikken. Doordat deze modderige platen dagelijks worden overspoeld met zeewater zijn ze nauwelijks begroeid. Meer landinwaarts liggen schorren die doorsneden worden door kronkelige krekens. Achter de duintjes hebben zich vochtige

primaire duinvalleien ontwikkeld. Het is dus een afwisselend en dynamisch landschap met primaire duinvorming, slikken, schorren, valleien en duinstruweel. De duinen van Goeree zijn ontstaan in de vroege Middeleeuwen. Uit die tijd stammen de West-, Middel- en Oostduinen. Door herhaaldelijke verstuiving zijn deze duingebieden afgevlakt. De duingebieden langs de kust zijn jonger. Het kalkrijke duingebied van de kop van Goeree bestaat uit vier deelgebieden die onder andere de botanisch meest soortenrijke vroongronden in ons land, een vorm van het habitatype grijze duinen, herbergen. De Westduinen en de Middelduinen hebben een reliëfarm, golvend duinlandschap met kleine laagtes en duintjes, waarin een kleinschalig mozaïek van duingrasland en duinvalleien aanwezig is, deels met bos beplant. De Oostduinen is een vergraven kopjesduingebied met infiltratiegeulen, duinvalleien, droog duingrasland en duinstruweel. De duinen aan de westkant van Goeree (Westhoofd en Springertduinen) bestaan uit kalkarme duinen, veel duinstruweel en een duinvallei (Westhoofdvallei).

4.9.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen

De mate van overschrijding van de KDW op habitattypen in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek in 2021 en 2030 is aangegeven in Tabel 4-11. In de tabel zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen opgenomen. Figuur 4-58 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2021-2030.

Tabel 4-11 Mate van overbelasting met stikstof in 2021 en 2030 op habitattypen in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek. Aangegeven is het percentage van de oppervlakte waar in 2021 nog overschrijding van de KDW optreedt. (Bron: AERIUS Monitor, versie 2023).

Habitatype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	KDW mol N/ha/jaar	Oppervlakte (ha)	% hoger KDW 2021	% hoger KDW 2030
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	=	=	1643	5,42	0	0
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	=	=	1429	16,78	0	0
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	=	=	1429	173,99	0	0
H2110 Embryonale duinen	=	=	1429	30,66	0	0
H2120 Witte duinen	=	=	1429	72,39	0	0
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	>	>	1071	85,57	7	4
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	=	=	929	185,00	28	9
H2130C Grijze duinen (heischraal)	=	>	786	15,26	100	79
H2160 Duindoornstruwelen	=(<)	=	2000	306,43	0	0
H2170 Kruipwilgstruwelen	=	=	2286	<1,00	0	0
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	=	=	1786	-	-	-
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	=	>	1000	3,03	14	7
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>	>	1429	21,88	0	0
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	>	>	1071	31,47	5	2
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen			1643	128,44	0	0

Legenda:

Instandhoudingsdoelstellingen: = behoudsdoelstelling; > verbeter- of uitbreidingsdoelstelling; = (<) behoudsdoelstelling maar afname t.b.v. uitbreiding specifiek ander habitatype mag.

Relatieve bijdrage: A4: >75% van landelijke oppervlakte; A3: 50-75%; A2: 30-50%; A1: 15-30%; B2: 6-15%; B1: 2-6%; C: <2%

(*) Geen info in AERIUS Monitor

Habitattypen waarvoor in 2021 een overschrijding van de kritische depositiewaarde optreedt op minimaal 1% Van het areaal zijn in de tabel **vet** opgenomen. Als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 vindt alleen een depositietoename plaats op het habitatype H2130 grijze duinen kalkrijk, en het leefgebied Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen. De effecten van de depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 op dit habitatype en leefgebied zijn in deze passende beoordeling uitgewerkt.



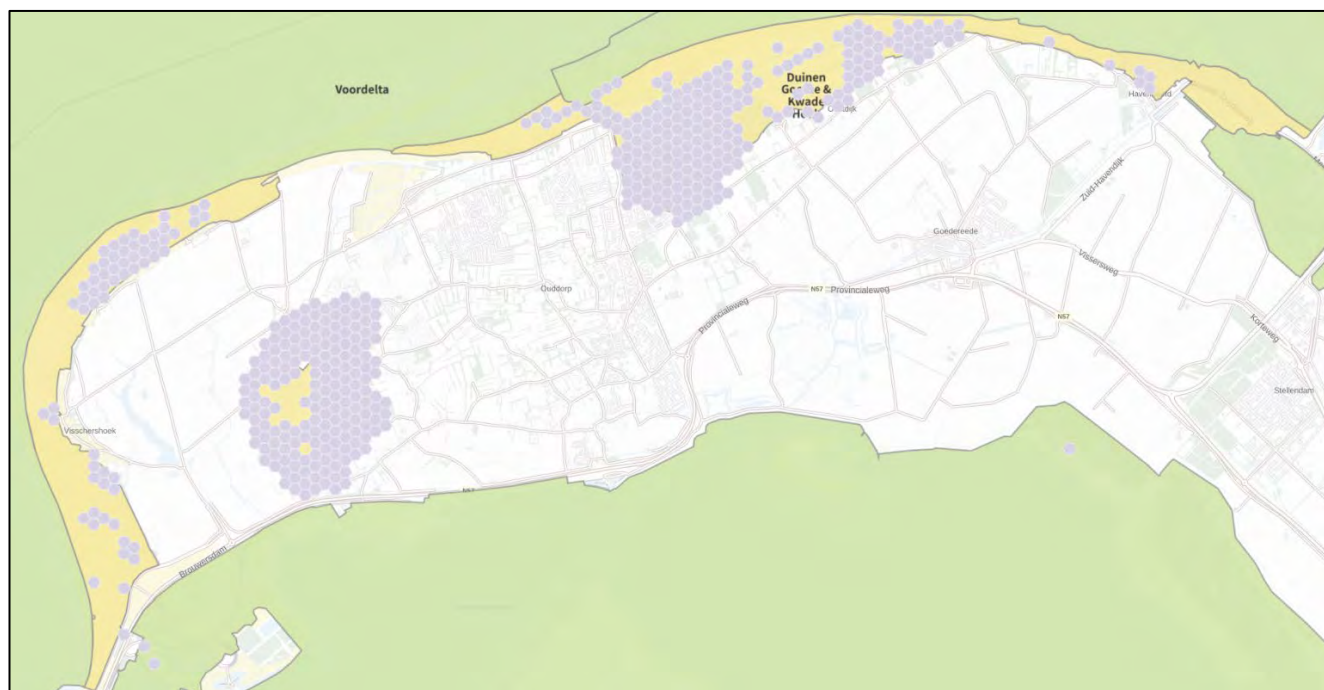
Figuur 4-58 Ontwikkeling Stikstofdepositie (in mol N/ha/j), Duinen Goeree & Kwade Hoek (Bron: AERIUS Monitor versie 2023)

4.9.3 Toename stikstofdepositie

Als gevolg van de uitvoering van de zandwinning vindt in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek een tijdelijke toename van de depositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. In Tabel 4-12 zijn de maximale depositietoenames voor de hierboven beschreven habitattypen opgenomen.

De achtergronddeposities in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek varieerden in 2021 (AERIUS Monitor 2023) tussen ca. 620 en 1.620 mol N/ha/jaar. De berekende toename is dus maximaal 0,002 - 0,001% van de al bestaande achtergronddepositie in 2021.

In Figuur 4-59 is de verspreiding van de depositietoenames in het gebied weergegeven. Deze toenames vinden vooral in het noordelijke deel van het Natura 2000-gebied plaats. Op aanzienlijke delen van de oppervlakte stikstofgevoelige habitattypen in het gebied vindt geen depositietoename plaats.



Figuur 4-59 Verdeling depositietoenames als gevolg van het project in Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek (Bron: AERIUS Calculator 2023). De paarse hexagonen zijn de zones waarin depositietoenames van maximaal 0,07 mol N/ha/jaar plaatsvinden.

Tabel 4-12 Berekende depositietoename op habitattypen en leefgebiedtypen waar in 2021 nog sprake is van een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW, Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt. Ook is de totale oppervlakte van de habitattypen en leefgebiedtypen in Duinen Goeree & Kwade Hoek aangegeven.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	Totale oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha	ha
H2130B Grijs duinen (kalkarm)	0,01	4,25	185,00
H2130C Grijs duinen (heischraal)	0,01	0,14	15,26
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	0,30	3,03
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	0,20	31,47

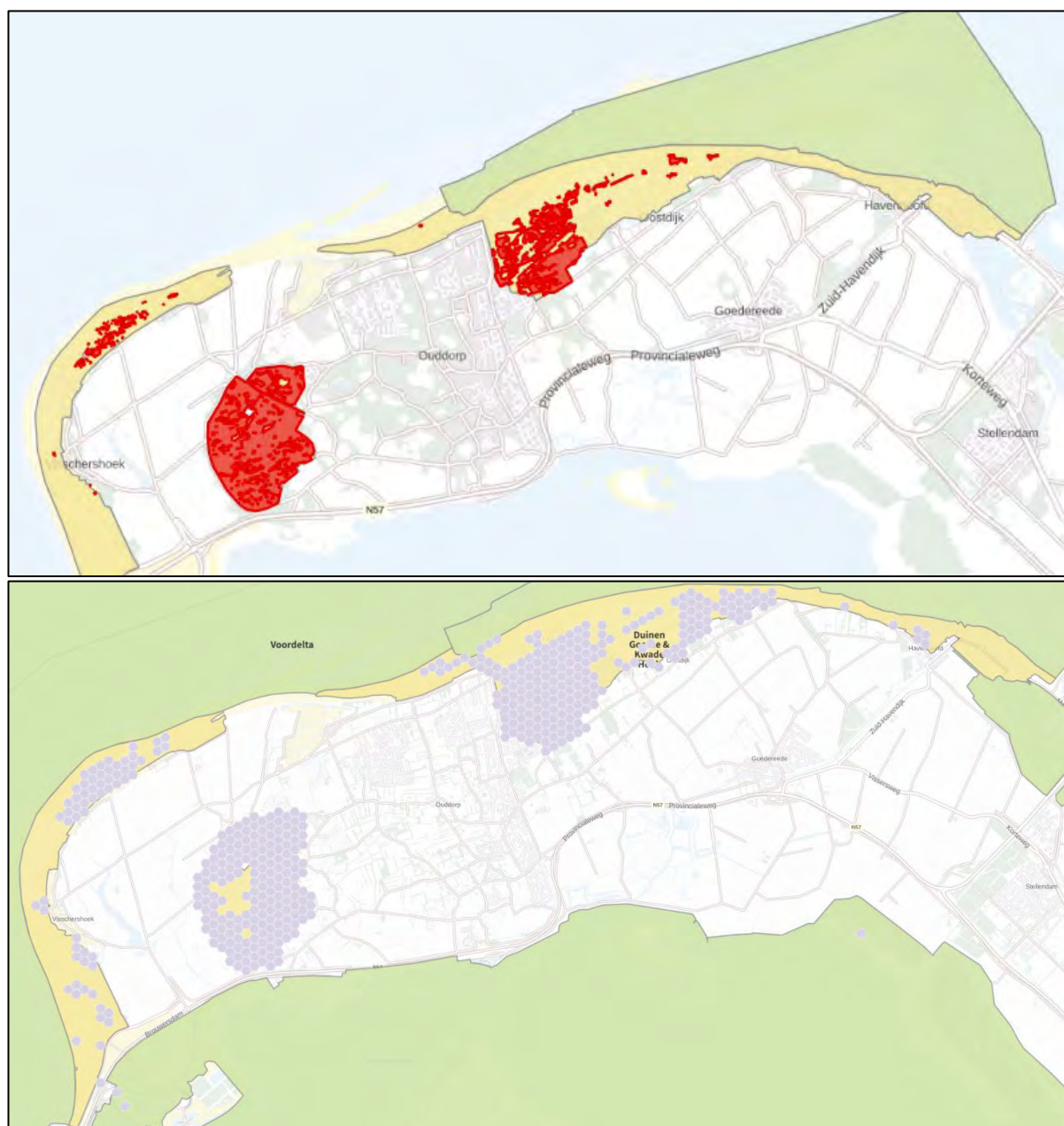
Op het habitatype H2130A Grijs duinen (kalkrijk) is geen depositietoename berekend.

4.9.4 H2130B Grijs duinen (kalkarm)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2130B Grijs duinen (kalkarm) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 4,25 ha van het habitatype (2% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied)(zie Figuur 4-60).

Grijs duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide 'witte duinen' (habitatype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen

met kruiden en mossen. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding, maar ook grondwateronttrekking). Kalkarme grijze duinen komen voort uit kalkrijke grijze duinen bij voortschrijdende ontkalking van de bodem. Dit is een natuurlijk proces in de duinen. Dit subtype komt voor op kalkarm duinzand, en op kalkrijk duinzand dat in de eerste paar decimeters zo ver is ontkalkt dat zwak tot matig zure omstandigheden zijn ontstaan ($\text{pH} < 6,5$).



Figuur 4-60 Verspreiding van het habitattype H2130B Grijze duinen (kalkarm) (boven) in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

De vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek is niet goed bekend. Een groot deel van de typische soorten van het habitatype komt voor. Het habitatype voldoet niet aan alle eisen t.a.v. abiotische condities en kenmerken van goede structuur en functie (Arcadis et al., 2022).

Effectbeoordeling

- Op het grootste deel (98%) van het areaal van het habitatype vindt geen toename plaats van de stikstofdepositie vanwege het project. Op het overige deel is de tijdelijke toename van de stikstofdepositie maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op 28% van de oppervlakte van het habitatype is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename zeer gering is, leidt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is weinig gebufferd, waardoor het habitatype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd plaatsvinden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuiwingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130B Grijs duinen (kalkarm) in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.9.5 H2130C Grijs duinen (heischraal)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2130C Grijs duinen (heischraal) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,14 ha van het habitatype (1% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 4-61).

Dit habitatype bestaat uit duingraslanden op kalkrijke bodems. Deze bodems zijn daarom goed gebufferd tegen verzurende effecten van stikstofdepositie. De kwaliteit van het habitatype is overwegend goed

(vegetatietypen, typische soorten en kenmerken van goede structuur en functie, kalkgehalte van de bodem). De voedselrijkdom van de bodem lijkt in een aantal deelgebieden te hoog te zijn.



Figuur 4-61 Verspreiding van het habitattype H2130C Grijze duinen (heischraal) (boven) in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

De vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek is niet goed bekend. Een groot deel van de typische soorten van het habitattype komt in het gebied voor, maar niet alle soorten in het (relatief geringe areaal) van het habitattype. Het habitattype voldoet niet aan alle eisen t.a.v. abiotische condities en kenmerken van goede structuur en functie (Arcadis et al., 2022).

Effectbeoordeling

- Op vrijwel het gehele areaal van het habitatype vindt geen toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op 1% van het areaal.
- Op het hele habitatype is sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename zeer gering is, leidt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- Effecten van verzuring kunnen in dit habitatype plotseling optreden, waardoor er een risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De huidige buffering van het habitatype is echter goed. De depositieverhoging van het project is te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het water te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de grondwatersituatie verbeteren, de verstuiwingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130C Grijze duinen (heischraal) Duinen Goeree & Kwade Hoek. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.9.6 H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,30 ha van het habitatype (1% van het areaal van het habitatype H2180A in het Natura 2000-gebied) (zie *Figuur 4-62*).

Het habitatsubtype H2190Aom komt voor in de laagste delen van het duingebied, waar in 'gemiddelde' jaren het water tot ver in het groeiseizoen boven maaiveld staat en die hooguit kort droogvallen in het groeiseizoen. Binnen de duinwateren bestaat grote variatie in ecologische omstandigheden, variërend van brak tot zoet, van voedselarm tot voedselrijk, en van basisch tot zuur. In de meeste duingebieden, en zeker in de grotere

duinwateren, is het oppervlaktewater door een kalkhoudende ondergrond en aanvoer van basenrijk grondwater tamelijk hard. In de kalkrijke duingebieden zijn de grotere duinwateren van nature vrij voedselrijk als gevolg van de aanvoer van nutriënten met doorstromend grondwater en de aanvoer van organisch materiaal met oppervlakkig afstromend regenwater en door inwaai van blad. Door de geringe zuurgraad van het water wordt het aangevoerde organische materiaal redelijk snel afgebroken. Ook zijn duinmeertjes een favoriete broedplek voor kolonievogels en rustplek voor watervogels. Dit kan zorgen voor een extra aanvoer van nutriënten met mest. In feite is er een tweedeling in de open wateren in de duinen die onder het habitattype vallen, in oligo- en mesotrofe wateren (subtype H2190Aom) enerzijds en eutrofe wateren anderzijds.



Figuur 4-62 Verspreiding van het habitattype H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen (boven) in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

De vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek is matig tot goed. Een groot deel van de typische soorten van het habitatype komt in het habitatype voor. De kwaliteit van het habitatype op basis van abiotiek en kenmerken van goede structuur en functie is niet goed bekend (Arcadis et al., 2022).

Effectbeoordeling

- Op vrijwel het gehele areaal van het habitatype vindt geen toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. De tijdelijke toename is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar, op 1% van de oppervlakte van het areaal.
- Op slechts een klein deel van het habitatype is sprake van een overschrijding van de KDW (14% van het deel met oligo- tot mesotrofe vegetaties).
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename zeer gering is, leidt deze in het zeer kleine areaal van het habitatype waar deze plaatsvindt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingeffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is relatief goed gebufferd, waardoor het habitatype weinig gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring kunnen in dit habitatype plotseling optreden, waardoor er een risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De huidige buffering van het habitatype is echter goed. De depositieverhoging van het project is te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem c.q. het water te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van eventuele maatregelen die de kwaliteit van het habitatype versterken, zoals verbetering van de waterhuishouding en periodiek verwijderen van verlandingsvegetaties. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

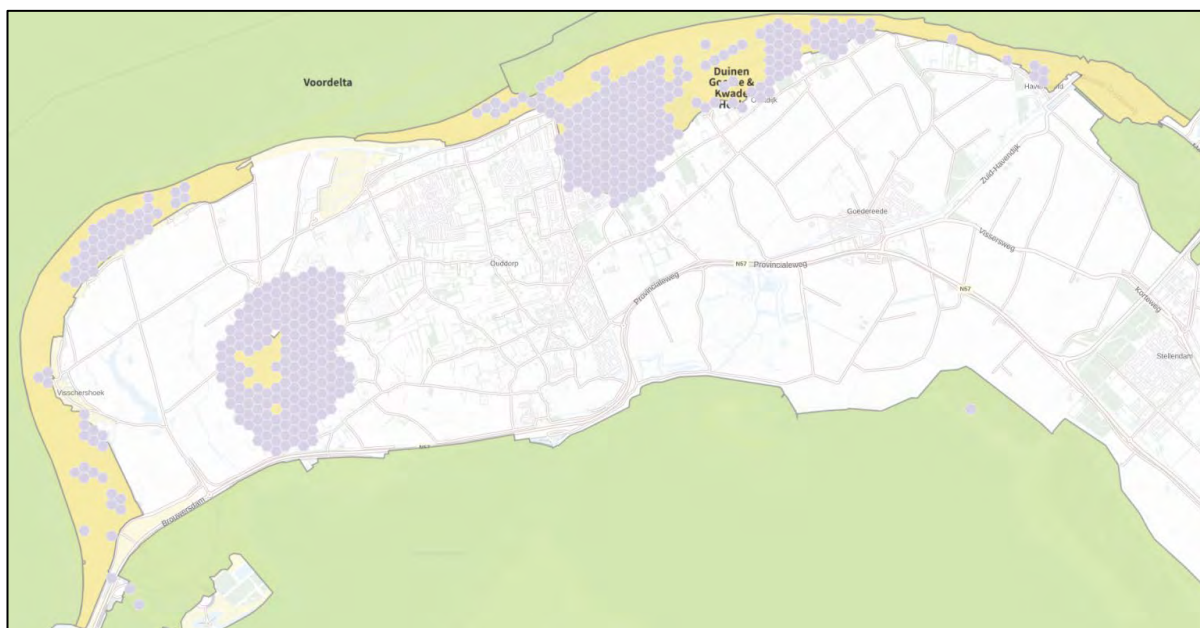
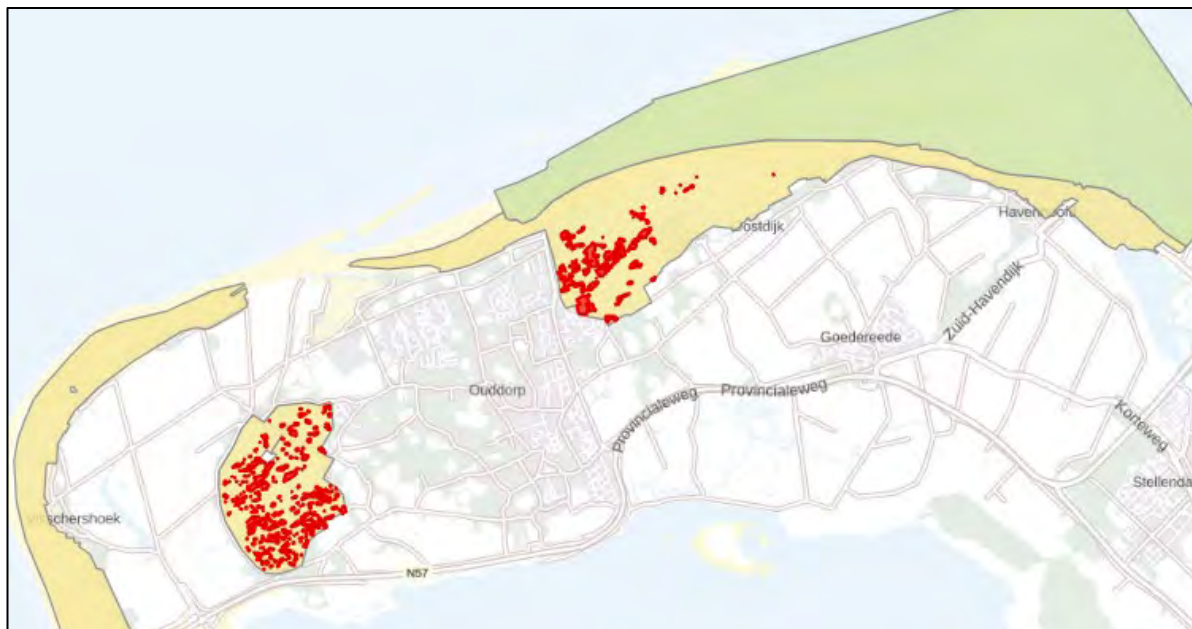
Conclusie

De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2190A Vochtige duinvalleien (open water) Duinen Goeree & Kwade Hoek. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.9.7 H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,20 ha van het habitatype (0,6% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie *Figuur 4-63*).

Het habitattype Vochtige duinvalleien is veelomvattend: het betreft open water, vochtige graslanden, lage moerasvegetaties en rietlanden, alle voor zover voorkomend in (min of meer natuurlijke) laagten in de duinen. Mede door de grote ecologische variatie is het aantal kenmerkende soorten zeer groot. Het gaat om relatief jonge successiestadia. Begroeiingen van oudere (al of niet verdroogde) successiestadia in duinvalleien behoren tot andere habitattypen.



Figuur 4-63 Verspreiding van het habitattype H2130B Grijze duinen (kalkarm) (boven) in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (onder) als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Vochtige duinvalleien kunnen van nature op twee manieren ontstaan. Primaire duinvalleien ontstaan doordat strandvlakten door duinen worden afgesnoerd van zee. Secundaire duinvalleien ontstaan doordat stuifkuilen

uitstuiven tot op het grondwaterniveau. Daarnaast kunnen vochtige duinvalleien worden ontwikkeld door inrichtingsmaatregelen.

Onder invloed van regenwater vormt zich in het duinlichaam een zoetwaterlens van vele tientallen tot meer dan honderd meter dik die op het brakke grondwater drijft. Zo wordt in de duinen een zoetwaterbel gevormd, die zorgt voor zoete tot zeer licht brakke situaties in de wat oudere duinvalleien. Vooral in brede duingebieden reageert de grondwaterstand vertraagd op fluctuaties in neerslag en verdamping. Dat betekent dat er boven op de seizoensdynamiek, met hogere grondwaterstanden in de winter en lagere grondwaterstand in zomer, er ook sprake is van een langjarige dynamiek, met duinvalleien die in een periode met natte jaren vrijwel permanent onder water staan en in perioden met weinig neerslag vrijwel permanent droog staan. Er kunnen zo jaren achtereenvolgend optreden waarin (grond)waterstanden ver boven, of juist onder het gemiddelde niveau liggen.

Binnen vochtige duinvalleien bestaat een grote variatie aan standplaatscondities, afhankelijk van ontstaansgeschiedenis, leeftijd, waterregime en kalkgehalte van de bodem of het kwelwater. Om die reden zijn de vochtige duinvalleien in een aantal subtypen opgesplitst. Waterdiepte, vegetatiestructuur en kalkgehalte zijn bepalend voor de verschillen tussen de subtypen.

Net als bij de kalkrijke vochtige valleien worden de kalkarme vochtige valleien gekenmerkt door natte omstandigheden met waterstanden boven maaiveld in winter en voorjaar. Anders dan bij het kalkrijke subtype lijken permanent natte omstandigheden minder een probleem te vormen, waarschijnlijk doordat onder zuurdere omstandigheden minder snel hoogproductieve moerasvegetaties ontstaan. Onderscheidend ten opzichte van kalkrijke vochtige duinvalleien is de geringere basenrijkdom en de lagere pH.

De vegetatiekundige kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek is goed. Een groot deel van de typische soorten van het habitatype komt in het habitatype voor. De kwaliteit van het habitatype op basis van abiotiek en kenmerken van goede structuur en functie is, voor zover bekend, niet altijd goed (Arcadis et al., 2022).

Effectbeoordeling

- Op vrijwel de gehele oppervlakte van het habitatype (99,4%) vindt geen toename plaats van de stikstofdepositie vanwege het project. Op het zeer kleine resterende deel is de tijdelijke toename van de stikstofdepositie maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op een zeer klein deel van het habitatype (5%) is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename zeer gering is, leidt niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermistings-effecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitatype.
- De bodem van het habitatype is weinig gebufferd, waardoor het habitatype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitatype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, mede gelet op de hoge achtergronddeposities die al lange tijd plaatsvinden, te gering om een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem te veroorzaken. Verdere verzuring van de standplaatsen als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie in het zeer kleine deel van het areaal van het habitatype waar deze verhoging plaatsvindt kan daarom worden uitgesloten.

- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuivingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed omdat er geen meetbare toename optreedt van vergrassing en verstruweling.

Conclusie

De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) Duinen Goeree & Kwade Hoek. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

4.9.8 Conclusie

In het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek neemt de depositie van stikstof als gevolg van de zandwinning in de winvakken H41_Zuid en S8_ZC_Di01 toe met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. In het Natura 2000-gebied komen vier habitatypen voor waarvoor de KDW in 2021 overschreden werd op minimaal een gedeelte van de aanwezige oppervlakte.

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project zal niet leiden tot zichtbare verslechtering van de kwaliteit van habitatypen en heeft daarom geen gevolgen voor de huidige kansen op het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen van stikstofgevoelige habitatypen in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek .

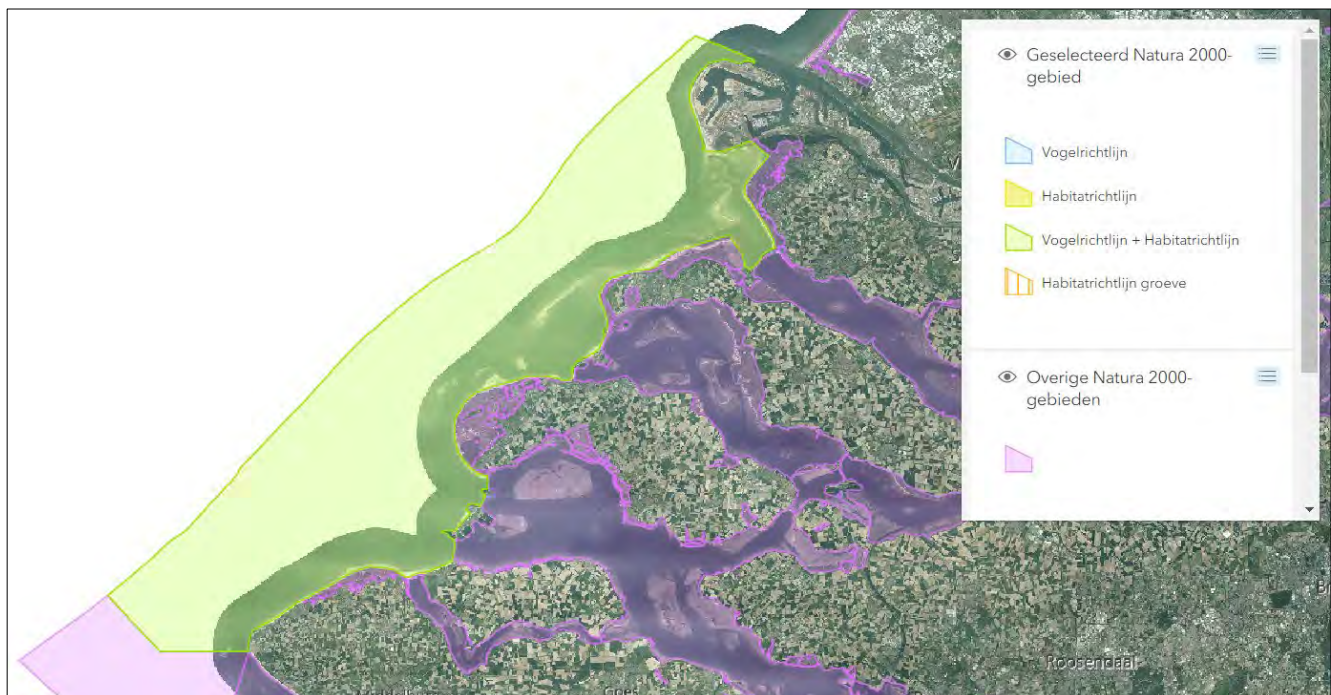
5 Effecten van vertroebeling

5.1 Natura 2000-gebied Voordelta

De mogelijke effecten van vertroebeling en verstoring als gevolg van de zandwinning van DEME hebben alleen betrekking op het Natura 2000-gebied Voordelta. De andere Natura 2000-gebieden liggen op een dermate grote afstand van de zandwinvakken dat effecten van vertroebeling en verstoring hier op voorhand zijn uitgesloten.

5.1.1 Algemene kenschets Voordelta

De Voordelta omhelst het ondiepe zeegedeelte van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta (Figuur 5-1). Het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een gevarieerd en dynamisch milieu van kustwateren (zout), intergetijdengebied en stranden, dat een relatief beschutte overgangszone vormt tussen de (voormalige) estuaria en volle zee. Door de aanvoer van slib en zand uit de rivieren is hier een 'uitgebouwde kust' ontstaan, waarin zich zandbanken en geulen hebben gevormd. Feitelijk is geen sprake van delta's, maar lopen de rivieren als gevolg van het sterke getij uit in estuaria: min of meer trechtervormige riviermondingen met een geleidelijke overgang van zoet naar zout. In de estuaria heeft zich een stelsel van geulen en banken gevormd, dat zich voortzet tot buiten de kustlijn, de zogenaamde buitendelta. De buitendelta's van Haringvliet, Grevelingen, Oosterschelde en Westerschelde worden samen de Voordelta genoemd. De westelijke begrenzing van het Natura 2000-gebied ligt ongeveer op de 10meterdieptelijn. Aan de landzijde strekt het gebied zich uit tot op de stranden van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden. Bij Voorne en Goeree liggen tevens een aantal slikplaten en schorren binnen de begrenzing van het gebied.



Figuur 5-1 Ligging Natura 2000-gebied Voordelta (lichtgroen)

5.1.2 Systeembeschrijving

De belangrijkste processen die de morfologie van de Voordelta bepalen, zijn de golfwerking en het verloop en de sterkte van de getijdenstromen. Het getij is de overheersende factor. De kracht hiervan wordt bepaald door het verschil tussen eb en vloed (oplopend van Hoek van Holland naar Vlissingen) en de grootte van het

achterliggende, waterbergende gebied. De omvang van de buitendelta is het kleinst bij het Haringvliet (klein bergingsgebied en klein getijverschil) en het grootst bij de Oosterschelde en Westerschelde. De vorming van banken wordt bepaald door de getijstromen en de hoeveelheid sediment die wordt verplaatst. Op plekken met hoge stroom snelheden ontstaan geulen en op plekken met lage snelheden zandbanken. Bij grotere getijdenwerking worden de geulen dieper en wordt meer zand naar buiten toe, dus zeewaarts verplaatst. Doordat de getijdenstroming overheerst over de golfwerking lopen de banken in de Voordelta parallel aan de richting van de getijden stroming, dus van oost naar west.

Na de afsluiting van de Deltawerken is dit kustgedeelte sterk aan veranderingen onderhevig geweest, waarbij een uitgebreid stelsel van droogvallende en diepere zandbanken is ontstaan met daartussen diepere geulen. Door erosie- en sedimentatieprocessen treden verschuivingen op in de omvang van de intergetijdengebieden. Daarbij heeft o.a. de "zandhonger" van de Oosterschelde, maar ook de uitbreiding van de arealen door aanslibbing in de Kwade Hoek effect op de Voordelta (Westplaat). De hoeveelheid rivierslib die in de Noordzee terecht komt, is sterk afgenomen, evenals de oostwest georiënteerde getijdenstroom. Hierdoor is de invloed van golven sterker geworden en zijn de zeewaartse randen van de banken gaan eroderen. De 10 meterdieptelij is als gevolg hiervan landinwaarts opgeschoven, waarmee de omvang van de Voordelta feitelijk is afgenomen. Het geërodeerde zand is deels in de voormalige getijdengeulen afgezet en deels ook dicht bij land, waar een groter aantal, min of meer parallel aan de kust liggende zandbanken is ontstaan. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door met name de uitstroming van Rijn en Maas via de Haringvlietsluizen.

Mede door deze aanvoer van voedingsstoffen kent de Voordelta een hoge voedselrijkdom. Als gevolg van de aanvoer van voedingsstoffen met rivierwater en de ondiepte (veel licht) is in de Voordelta de primaire productie relatief hoog. Op de aanwezige zandbanken en droogvallende platen (waartoe het overgrote deel van de Voordelta kan worden gerekend) komen hierdoor bijna twee keer zoveel bodemorganismen (benthos) voor qua dichtheid en biomassa dan op plekken van gelijke omvang elders op de Noordzee. De fauna bestaat zowel uit soorten van de open zee als uit estuariene soorten, waarmee de Voordelta een overgangszone vormt. De diverse bodemdieren zijn niet homogeen over de Voordelta verdeeld: de soortensamenstelling verschilt per buitendelta met een gradiënt in dichtheden en biomassa van west naar oost. De ondiepe, zandige banken aan de westzijde zijn het minst soortenrijk, als gevolg van de grofkorrelige bodem en de hoge stroomsnelheden. De kustzone is hier relatief voedselrijk en daardoor hoog productief, vooral op de overgang van platen naar geulen. Hier is de primaire productie het hoogst, wat gepaard gaat met hogere dichtheden aan vissen, zeesterren, garnalen en krabben. Het brakke en slibrijke gebied voor de Haringvlietsluizen daarentegen is relatief arm aan soorten. De Voordelta fungeert als kraamkamer voor diverse vissoorten en als foerageergebied voor visetende trekvogels en schelpdiereters. De zandbanken vormen een rustgebied voor zehonden.

In het Natura 2000-beheerplan Voordelta 2015-2021 zijn er vijf rustgebieden in de Voordelta aangewezen: Slikken van Voorne / Westplaat (steltlopers en eenden), Hinderplaat (gewone en grijze zeehond, grote stern, visdief), Bollen van de Ooster (gewone en grijze zeehond, zwarte zee-eend, grote stern), Bollen van het Nieuwe Zand (zwarte zee-eend) en Middelpaat (gewone en grijze zeehond). Aanvankelijk was de Verklikkerplaat aangewezen in 2008 maar omdat er veel recreanten kwamen werd in 2012 de nabijgelegen Middelpaat als vervangend rustgebied aangewezen.

5.1.3 Instandhoudingsdoelstellingen

De Voordelta is aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijn vanwege het voorkomen van diverse habitattypen, habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Niet alle habitattypen en soorten zijn gevoelig voor de effecten van de zandwinning. Dat betreft alleen habitattypen en soorten die beïnvloed worden door vertroebeling van het zeewater of verstoring door schepen op zee. Deze habitattypen en soorten zijn in

onderstaande tabel met **vet** aangegeven. Alleen deze habitattypen en soorten zijn in deze passende beoordeling betrokken.

Tabel 5-1 Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen Natura 2000-gebied Voordelta

Habitattypen	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	Relatieve bijdrage
H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	=	=	C
H1110B Permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone)	=	=	B2
H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied)	=	=	C
H1140B Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)	=	=	A1
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	=	=	C
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	=	=	C
H1320 Slijkgrasvelden	=	=	C
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	=	=	C
H2110 Embryonale duinen	=	=	B1
H2120 Witte duinen	=	=	C

Tabel 5-2 Instandhoudingsdoelstellingen niet-broedvogels Natura 2000-gebied Voordelta

Soort	Doel populatie	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Relatieve bijdrage
A001 Roodkeelduiker	Behoud	=	=	A1
A005 Fuut	280 (gem)	=	=	C
A007 Kuifduiker	6 (gem)	=	=	B2
A017 Aalscholver	480 (gem)	=	=	B1
A034 Lepelaar	10 (gem)	=	=	C
A043 Grauwe gans	70 (gem)	=	=	C
A048 Bergeend	360 (gem)	=	=	C
A050 Smient	380 (gem)	=	=	C
A051 Krakeend	90 (gem)	=	=	B1
A052 Wintertaling	210 (gem)	=	=	B1
A054 Pijlstaart	250 (gem)	=	=	B1
A056 Slobeend	90 (gem)	=	=	B1
A062 Toppereend	80 (gem)	=	=	-
A063 Eider	2500 (midwinter)	=	=	-
A065 Zwarte zee-eend	9700 (midwinter)	=	=	-
A067 Brilduiker	330 (gem)	=	=	B2
A069 Middelste zaagbek	120 (gem)	=	=	B1
A130 Scholekster	2500 (gem)	=	=	=
A132 Kluut	150 (gem)	=	=	C
A137 Bontbekplevier	70 (gem)	=	=	B1
A141 Zilverplevier	210 (gem)	=	=	C
A144 Drieteenstrandloper	350 (gem)	=	=	B1
A149 Bonte strandloper	620 (gem)	=	=	C
A157 Rosse grutto	190 (gem)	=	=	B1
A160 Wulp	980 (gem)	=	=	C
A162 Tureluur	460 (gem)	=	=	B1
A169 Steenloper	70 (gem)	=	=	-
A177 Dwergmeeuw	n.v.t.	=	=	B2
A191 Grote stern	n.v.t.	=	=	A2
A193 Visdief	n.v.t.	=	=	A2

Tabel 5-3 Instandhoudingsdoelstellingen Habitatrichtlijnsoorten Natura 2000-gebied Voordelta

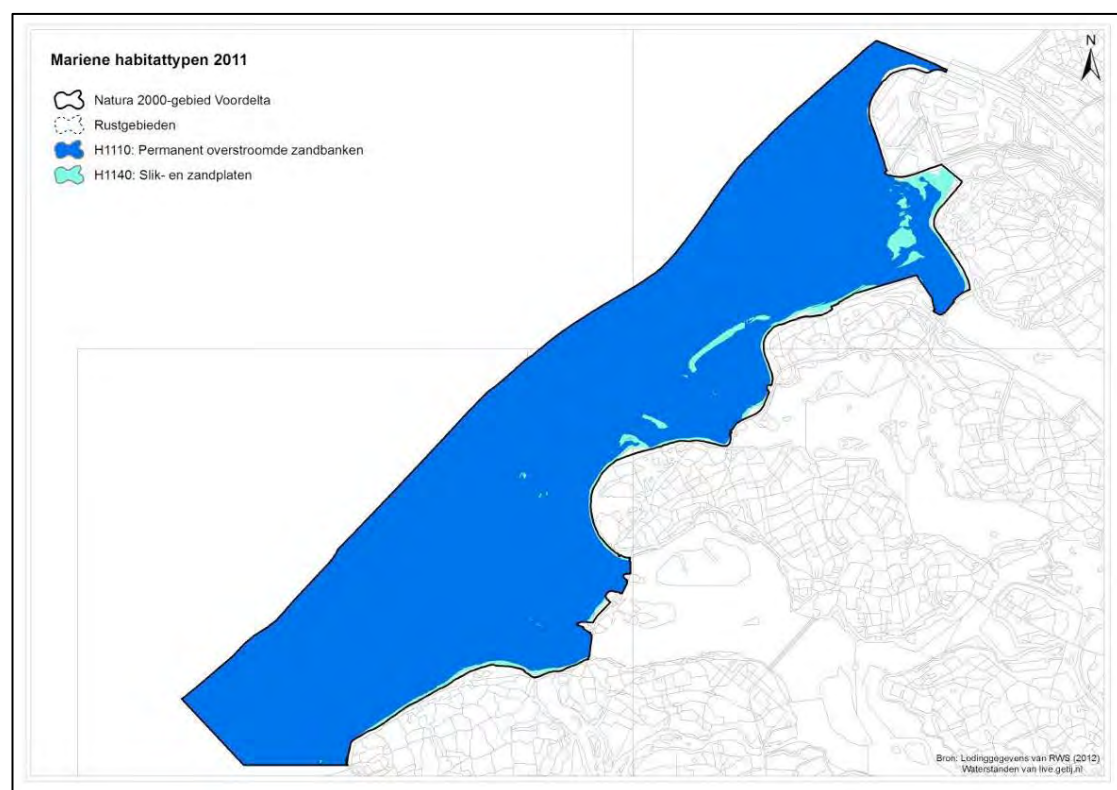
Soort	Doel populatie	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Relatieve bijdrage
H1095 Zeeprrik	>	=	=	A
H1099 Rivierprrik	>	=	=	B
H1102 Elft	>	=	=	A
H1103 Fint	>	=	=	A
H1351 Bruinvis	=	=	>	C
H1364 Grijze zeehond	=	=	=	B1
H1365 Gewone zeehond	>	=	>	C

5.1.4 Habitattypen

H1110A/B Permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone en getijdengebied)

De Voordelta is aangewezen voor de habitattypen ‘permanent overstroomde zandbanken’ (H1110, subtypen A en B) en ‘slik- en zandplaten’ (H1140, subtypen A en B). Voor beide habitattypen is de doelstelling behoud van oppervlakte en kwaliteit. In onderstaande figuur is de verspreiding van de mariene habitattypen weergegeven.

De kwaliteitsverbetering van permanent overstroomde zandbanken (ter compensatie van oppervlakteverlies als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2) is nog niet voldoende eenduidig tot uitdrukking gekomen. De voltooiing van de Natuurcompensatie Voordelta (NCV) en de monitoring van de resultaten hiervan zullen hier verder invulling aan geven. In de Haringvlietmonding staat de kwaliteit van de zeebodem (met het zeeleven) onder druk door verschillende factoren: het steeds intensiever baggeren van het Slijkgat, schelpdiervisserij en periodieke afvoer van veel zoet water uit het Haringvliet. Voor deze laatste factor heeft het openstellen van de Haringvlietsluizen in 2018 een positieve uitwerking, doordat er dan minder fluctuaties in het zoutgehalte zijn.



Figuur 5-2 Verspreiding van mariene habitattypen in de Voordelta in 2011 (Bron: Rijkswaterstaat 2016)

H1140A/B Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone en getijdengebied)

De behoudsdoelstelling van het oppervlak aan 'slik - en zandplaten' binnen de Voordelta wordt bereikt, het oppervlak is iets toegenomen. Er zijn geen aanwijzingen dat er iets is gewijzigd in de abiotische omstandigheden en de kwaliteitsaspecten lijken op orde te zijn. Daarom wordt ervan uitgegaan dat aan het doelbereik behoud van kwaliteit is voldaan.

5.1.5 Habitatrichtlijnsoorten

Trekvissen algemeen

De omvang van de populatie trekvissen in de Voordelta wordt sterk belemmerd door de barrière in de vismigratieroute van de Haringvlietsluizen en andere meer stroomopwaartse barrières. De Voordelta zelf is op orde als leefgebied voor trekvissen. De deuren van de Haringvlietsluizen stonden dicht zodra de vloed inzet. Bij eb stonden de deuren open om water te spuien. De hoeveelheid gespuid water is afhankelijk van de rivierafvoer. Tijdens het spuien was een groot deel van de tijd sprake van een te sterke stroom zeewaarts voor trekvissen om tegenin te zwemmen. Alleen tijdens het begin van het spuien (lokstroom) en het einde van het spuien (zwakkere tegenstroom) vond in enige mate intrek plaats (Hop, 2011). Hierdoor kan het grootste deel van de trekvissen hun paai- en opgroeigebieden niet bereiken, zich niet voortplanten en dus hun levenscyclus niet voltooien.

Sinds het najaar van 2018 worden de haringvlietsluizen op een kier gezet, wanneer de waterstand op het Haringvliet lager is dan op zee. Dat is belangrijk voor de internationale vismigratie. Door de sluisen op een kier te zetten, verandert het getijverschil niet noemenswaardig. Eb en vloed – zoals voor de afsluiting van het Haringvliet – komen niet terug. Daarvoor is de opening te klein. Wel ontstaat er een beperkte brakwaterzone in het Haringvliet achter de spuisluizen. De maatregelen voor het openzetten van de sluisen zijn vastgelegd in het Kierbesluit. Bij lage afvoer van de rivieren, voornamelijk in de nazomer en herfst, zullen de spuisluizen dicht blijven. Deze recente ontwikkeling is een positieve impuls voor onderstaande trekvissoorten, waardoor verwacht dat op korte termijn de populatie van deze soorten zich zullen ontwikkelen in de Voordelta, het Haringvliet en de paai- en opgroeigebieden in en het achterliggende rivierengebied.

H1095 Zeeprik

De zeeprik gebruikt de Voordelta als toegangspoort naar het rivierengebied om daar verderop in beken te paaieren en een gedeelte van de levenscyclus door te brengen. De zeeprik parasiteert in de Voordelta op vissen en zeezoogdieren in de Vlake van de Raan. Op de Noordzee worden prikken slechts incidenteel gevangen. Uit de vismonitoring van WMR (voorheen IMARES) blijkt dat de aantallen volwassen zeeprikken in de verschillende riviertakken in ons land sinds 1994 een opwaartse trend vertonen (Figuur 40). Daarbij wordt een flinke jaarlijkse variatie waargenomen in de aantallen die stroomopwaarts trekken (de 'optrek'). Aangenomen kan worden dat deze lichte opwaartse trend tot heden doorgezet worden, er zijn geen aanwijzingen dat het slechter gaat met de zeeprik. Paaigebieden zijn bekend uit het hele Rijnstroomgebied bovenstrooms van Nederland, waaronder de rivieren Sieg, Agger, Wupper, Dhünn en Lippe in Noordrijn-Westfalen (Duitsland). In Nederland is voortplanting alleen bekend uit de Roer. Het is niet bekend of het Nederlandse Rijnstroomgebied en/of de Maas zelf ook fungeren als paai- en opgroeigebied voor zeeprikken.

Over de omvang van de populaties en de betekenis van de Voordelta als leefgebied voor de zeeprik is weinig informatie. Er bestaan, met het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen, binnen het Natura 2000-gebied Voordelta geen knelpunten meer voor de zeeprik. De komende jaren moeten uitwijzen hoe de populatie zich zal ontwikkelen met het Kierbesluit. De aanwezigheid en kwaliteit van paaigebieden voor prikken bovenstrooms is mogelijk onvoldoende, dit ligt wel buiten het Natura 2000 gebied Voordelta.

H1099 Rivierprik

Levenswijze en voorkomen is hetzelfde als voor de zeeprik, de rivierprik wordt echter vaker aangetroffen in vangsten tijdens monitoringsonderzoek met fuiken. Ook de rivierprik toont een opwaartse trend. Het Rijn- en Maasstroomgebied lijken vrij grote populaties te herbergen.

Over de omvang van de populaties en de betekenis van de Voordelta als leefgebied voor de rivierprik is weinig informatie. Er bestaan, met het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen, binnen het Natura 2000-gebied Voordelta geen knelpunten meer voor de rivierprik. De komende jaren moeten uitwijzen hoe de populatie zich zal ontwikkelen met het Kierbesluit. De aanwezigheid en kwaliteit van paaigebieden voor prikken bovenstrooms is mogelijk onvoldoende, dit ligt wel buiten het Natura 2000 gebied Voordelta.

H1102 Elft

In Nederland kwamen elften (ook wel 'meivis' genoemd) in het verleden veelvuldig voor, zowel in de Rijn, IJssel als Maas; ze paaiden stroomopwaarts in Duitsland en België. Momenteel is er mogelijk nog een zeer kleine paaipopulatie aanwezig in de Rijn in Duitsland, zodat ons land nog steeds een opgroei – en doortrekfunctie heeft voor de soort. Volwassen Elften worden momenteel zeer zelden waargenomen in Nederland. Ondanks het herstel van de waterkwaliteit van de rivieren en de aanleg van vispassages is de elft tot nu toe niet echt teruggekeerd. De vangst van drie elften in de benedenrivieren in 2004 is een aanwijzing dat de soort de Rijn weer opzoekt. In 2008 is er een herintroductieprogramma van de elft in Duitsland in de Rijn gestart, dit heeft ook vervolgpogingen gehad. Aangenomen kan worden dat de elft sporadisch zal voorkomen in de Voordelta.

Over de omvang van de populaties en de betekenis van de Voordelta als leefgebied voor de elft is weinig informatie. Er bestaan, met het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen, binnen het Natura 2000-gebied Voordelta geen knelpunten meer voor de elft. De komende jaren moeten uitwijzen hoe de populatie zich zal ontwikkelen met het Kierbesluit. Voor de elft is daarnaast onvoldoende kennis over de omvang van het effect van bijvangst door visserij.

H1103 Fint

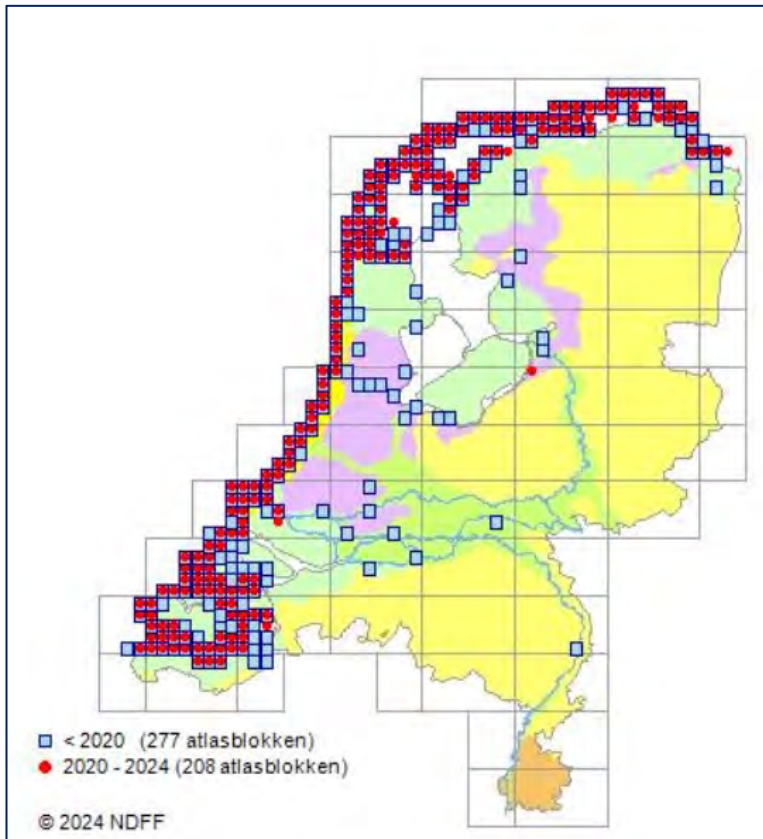
Langs de Nederlandse kust en bij zoet-zoutovergangen in riviermondingen worden relatief veel finten waargenomen, die vrijwel allemaal afkomstig zijn van populaties uit omliggende landen. In de Voordelta gaat het mogelijk om vissen die in het rivierengebied in Nederland en verderop in Duitsland paaien. De Voordelta zelf vormt geen onderdeel van het paaigebied van fint. De trek van zee naar het zoete water vindt plaats kort voorafgaand aan de paaitijd in mei-juni. Na de paai trekken de volwassen vissen weer naar zee.

Aangenomen kan worden dat de fint sporadisch zal voorkomen in de Voordelta. Over de omvang van de populaties en de betekenis van de Voordelta als leefgebied voor de fint is weinig informatie. Er bestaan, met het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen, binnen het Natura 2000-gebied Voordelta geen knelpunten meer voor de fint. De komende jaren moeten uitwijzen hoe de populatie zich zal ontwikkelen met het Kierbesluit. Voor de fint is daarnaast, net als bij de elft, onvoldoende kennis over de omvang van het effect van bijvangst door visserij.

H1351 Bruinvis

Op het NCP zijn bruinvissen zijn jaarlijks van 2012 tot 2017 vanuit een vliegtuig geteld door WMR. Specifieker zijn er schattingen gemaakt van het aantal bruinvissen in de noordwestelijke helft van de Nederlandse kustwateren tot ongeveer 100 kilometer van de kust van Den Helder tot Schiermonnikoog. Deze schattingen gaven sterk uiteenlopende geschatte populatieaantallen weer. Populatieschattingen voor 2012, 2013, 2014, 2015 en 2017 fluctueren van 11.700 tot 29.700 bruinvissen voor dit zuidelijke deel van de Nederlandse kustzone, waarbij er hoog betrouwbaarheidsinterval is in deze bestandsschattingen. Er is weinig bekend over redenen voor deze variatie in leefgebied, mogelijk speelt voedselaanbod hierbij een rol. Over de jaren heen is uit deze waarnemingen wel bevestigd dat bruinvissen het meest voorkomen in de Nederlandse kustwateren in

de winterperiode van november tot maart. De seizoen variatie in tellingen suggereert een noordwaartse migratie richting Deense en Britse wateren in de zomer en een zuidwaartse migratie richting het NCP in de herfst. Dichtheden in de zomer van dieren in de noordwestelijke helft van de Nederlandse kustwateren werden bij tellingen geschat tussen de 0,41 en 1,66 dieren per km² in 2017 en voor 2015 tussen de 0,41 en 1,58 dieren per km², duidelijk hieruit is de hoge variatie die het 95%-betrouwbaarheidsinterval sterk vergroot (Geelhoed & Scheidat, 2018).



Figuur 5-3 Verspreiding van de bruinvis in Nederland (Bron: <https://www.zoogdiervereniging.nl/~zoogdier/zoogdiersoorten/bruinvis>)

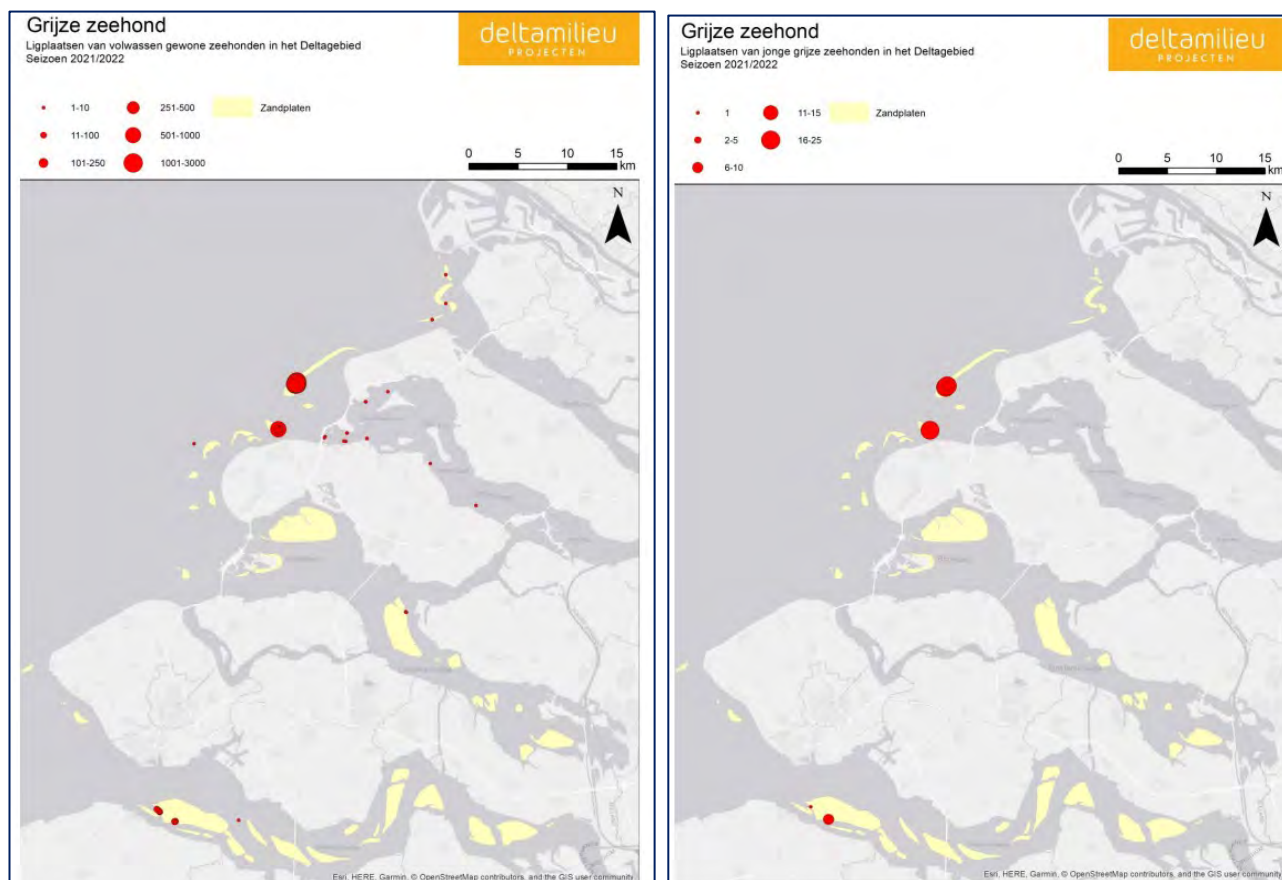
In het kader van SCANS III survey (zomer 2016) is o.a. onderzoek naar verspreiding van de soort uitgevoerd (Hammond et al., 2017). In 2016 werd de populatie in de gehele Noordzee geschat op 345.000 exemplaren. Ter vergelijking is in 2005 en 1994 de populatie geschat op respectievelijk 355.000 en 289.000 exemplaren. Analyse laat geen significante veranderingen in het aantal exemplaren zien in alle de drie jaren. Er zijn derhalve geen trends te zien. Wel blijkt uit dit onderzoek een verschuiving in verspreiding: de zuidelijke Noordzee (inclusief het NCP) neemt in belang toe ten opzichte van de noordelijke deel (in vergelijking met vorige tellingen in 1994 en 2005).

Ook in de periode 2020-2024 is de bruinvis langs de hele Nederlandse kust waargenomen (Figuur 5-3).

H1364 Grijs zeehond

De grootste aantallen grijze zeehonden in de Zoute Delta verblijven in de Voordelta en het belangrijkste gebied voor de grijze zeehond is de grote zandplaat Bollen van de Ooster in de Voordelta (Figuur 5-3). De populatiegroei is hoogstwaarschijnlijk vooral toe te schrijven aan immigratie, gezien er jaarlijks weinig pups geboren worden en dit aantal sterk fluctueert. Waarschijnlijk is de voedselvoorziening in de Delta goed op

orde en wordt het gebied daarom gebruikt door niet-reproductieve grijze zeehonden. De rol die de Delta speelt binnen de grotere meta-populatie grijze zeehonden van de Noordzee is nog niet duidelijk

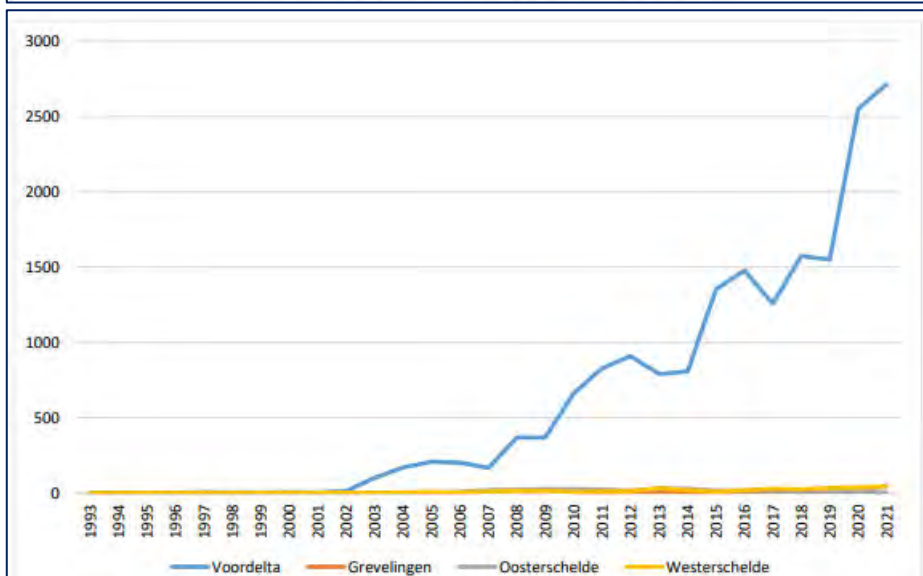
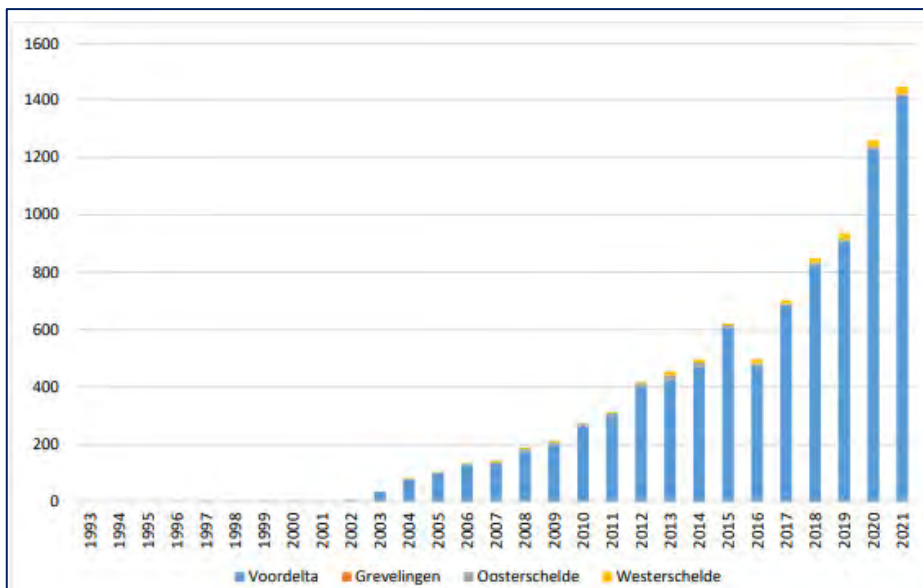


Figuur 5-4 Ligplaatsen van grijze zeehond, gebaseerd op alle tellingen in seizoen 2021/2022 (Arts et al., 2023). Links ligplaatsen van volwassen dieren, rechts die van jonge dieren.

De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de grijze zeehond is matig ongunstig (voor het laatst beoordeeld in 2013, mogelijk zou deze beoordeling momenteel anders uitvallen gezien de sterke groei van de aantallen in Nederlandse kustwateren). De trend van de grijze zeehond in het Deltagebied, en daarmee ook in de Voordelta, is echter sterk toenemend (Figuur 5-5). De aspecten omvang leefgebied, omvang populatie en kwaliteit leefgebied zijn gunstig en hebben behoud als doelstelling. Daarbij is het areaal rustige zandplaten gelijk gebleven of toegenomen, zodat de doelstelling wat betreft omvang leefgebied is bereikt. Door het instellen van de rustgebieden is de kwaliteit van het leefgebied op zijn minst behouden. De verwachting is dat, bij behoud van voldoende rust, het doelbereik verder bestendig wordt. Rust in rustgebieden is dus nog niet gegarandeerd en een mogelijk knelpunt voor de reproductie van de grijze zeehond in de Voordelta.

H1365 Gewone zeehond

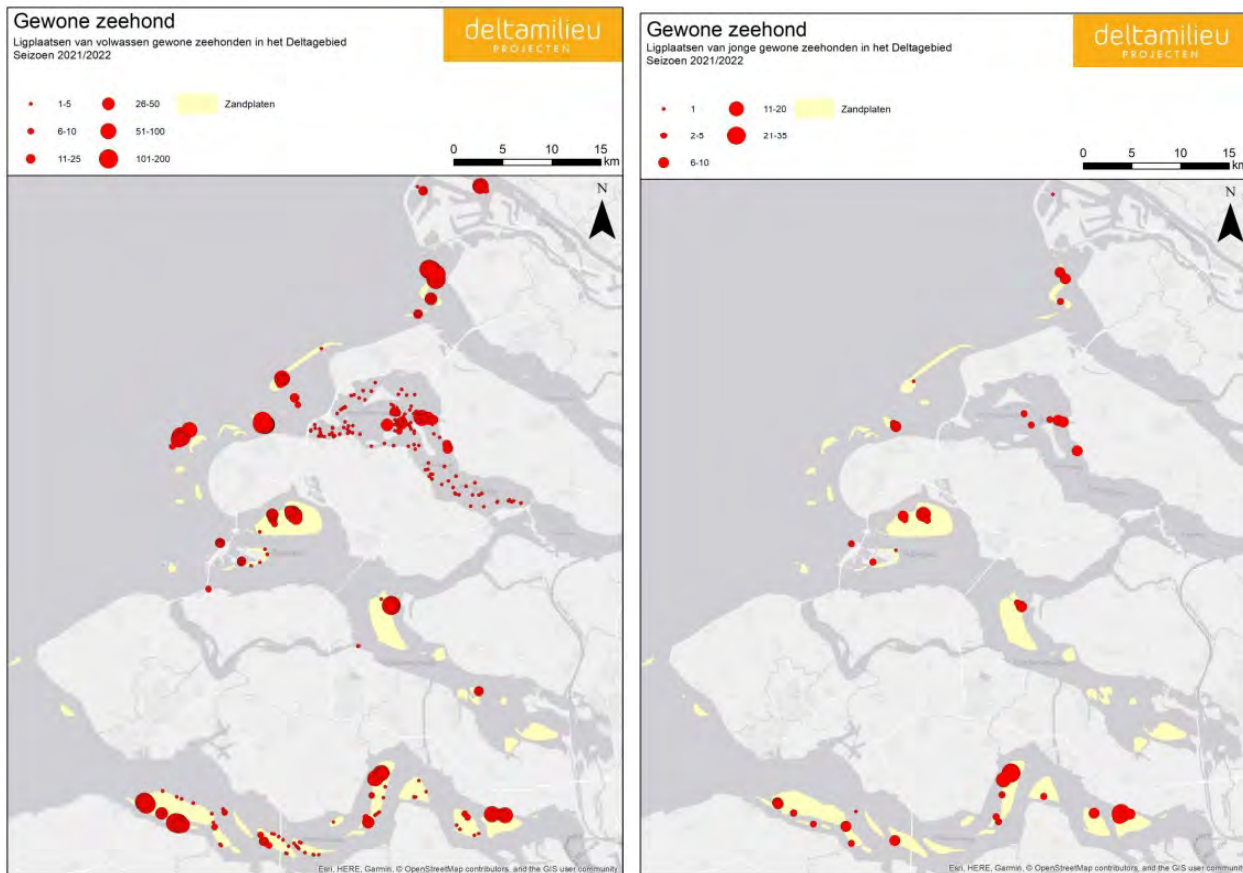
De populatie gewone zeehonden in de Delta is onderdeel van de Noordwest-Europese metapopulatie. Deze metapopulatie doet het in zijn kerngebied in de internationale Waddenzee met aangrenzende Noordzeekust goed en er vindt van daaruit dispersie plaats naar andere gebieden, zoals de Voordelta en aangrenzende Deltawateren. Om niet volledig afhankelijk te zijn van deze dispersie is in het aanwijzingsbesluit opgenomen dat er in de Delta een zelfstandige levensvatbare deelpopulatie gewone zeehonden moet zijn. Het aandeel van gewone zeehondenpups in de Deltawateren (Voordelta, Westerschelde en Oosterschelde) komt de laatste drie jaren overeen met het aandeel dat verwacht kan worden bij een stabiele populatie.



Figuur 5-5 Trend van het jaargemiddelde (boven) en seizoensmaxima (onder) van de grijze zeehond in de Zoute Delta (Voordelta, Grevelingenmeer, Oosterschelde en Westerschelde) (Arts et al., 2023)

De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de gewone zeehond is matig ongunstig. De trend van de gewone zeehond in de Voordelta is echter toenemend (Figuur 5-7). Het aspect omvang leefgebied is gunstig en heeft behoud als doelstelling, maar de aspecten omvang populatie en kwaliteit leefgebied zijn ongunstig en hebben een verbeterdoelstelling. Het leefgebied heeft echter bewezen voldoende omvang en draagkracht te hebben, gezien de tellingen in de Zoute Delta al jaren toenemend zijn en boven het doelaantal van 200 zeehonden. Daarbij is het areaal rustige zandplaten sinds het ingaan van het eerste beheerplan Voordelta toegenomen, zodat de doelstelling wat betreft omvang leefgebied is bereikt. Hoewel er een positieve trend is, heeft het verleden uitgewezen dat de gewone zeehonden kwetsbaar is en door omstandigheden, zoals het weer of ziektes, weer fors kan inkrimpen. Als de kwaliteit van het rustgebied gewaarborgd is, dan kan de populatie zich hiervan herstellen. Voor de kwaliteit van het leefgebied geldt nog steeds een verbeterdoelstelling. De aanwezigheid van rust, juist in de zomerperiode, is daarvoor een vereiste. Het instellen van rustgebieden heeft een positieve uitwerking op de aantallen gewone zeehonden in de Voordelta. Afgelopen jaren was de rust echter nog niet gegarandeerd en door ontwikkelingen in recreatie is de rust op lange termijn nog niet zeker gesteld.

Rustende zeehonden komen vooral voor op zandplaten in het noordelijk deel van de Voordelta (Figuur 5-6).



Figuur 5-6 Ligplaatsen van gewone zeehond, gebaseerd op alle tellingen in seizoenen 2021/2022 (Arts et al., 2023). Links ligplaatsen van volwassen dieren, rechts die van jonge dieren.

5.1.6 Niet-broedvogels

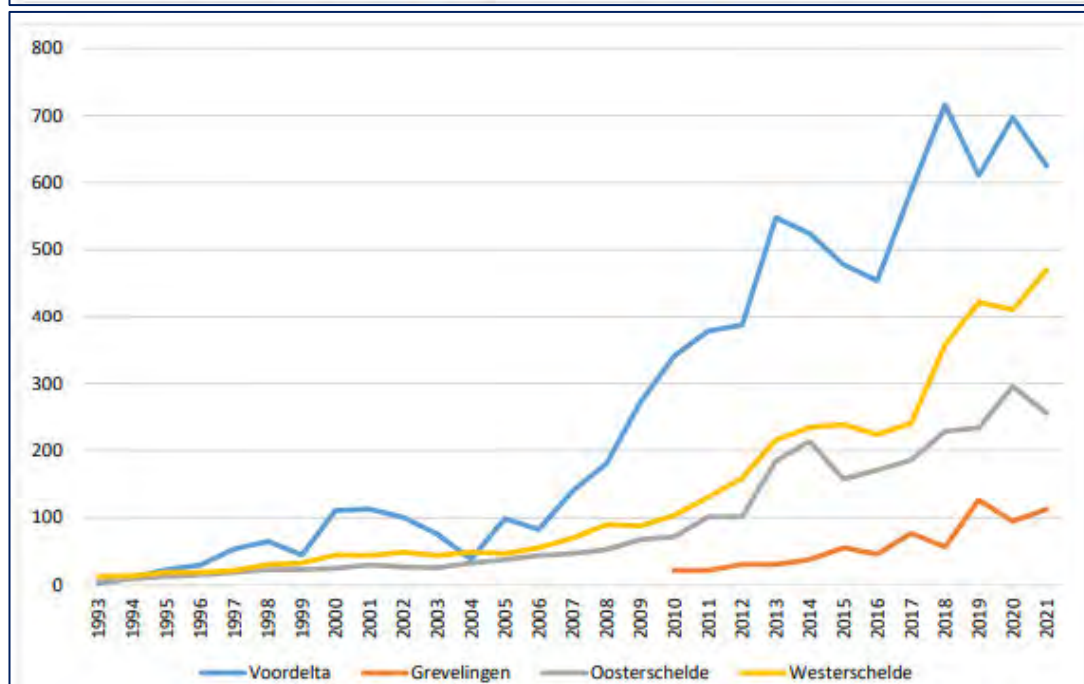
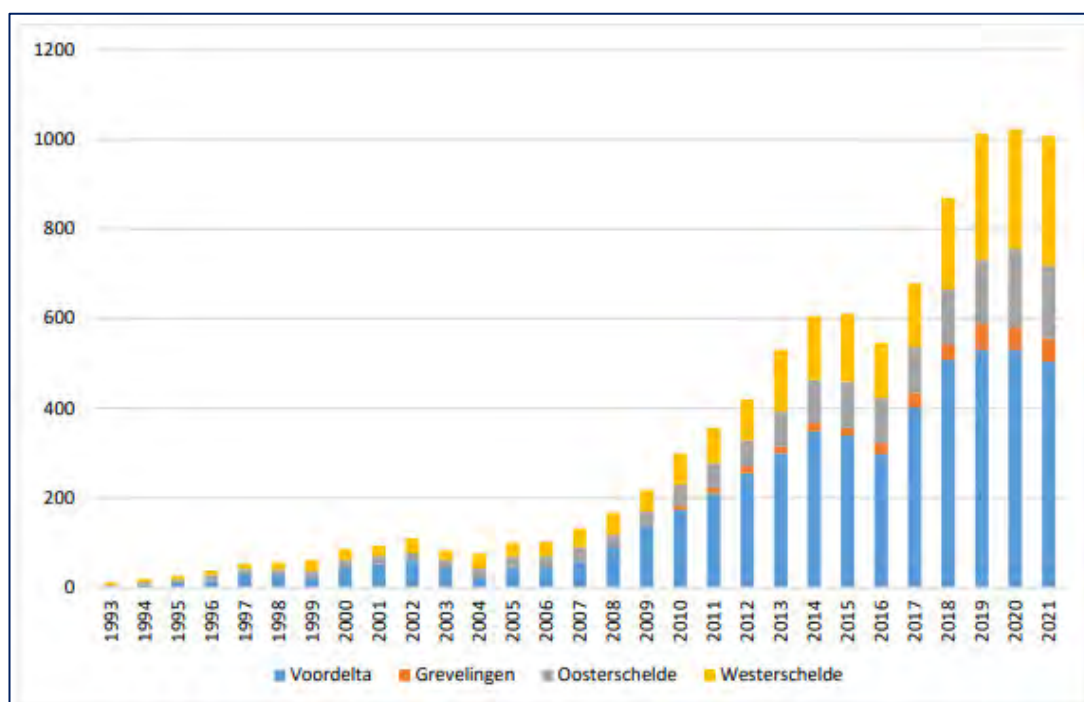
In de Voordelta worden vanuit het Meetnet Watervogels maandelijkse tellingen van niet-broedvogels uitgevoerd op gestandaardiseerde wijze (Hoekstein et al., 2023; sovon.nl). De meest recente gepubliceerde gegevens zijn afkomstig uit het eerste halfjaar van 2022.

In Tabel 5-4 zijn de getelde aantallen in het telseizoen 2021/2022 weergegeven. Daarbij is aangegeven hoe de getelde aantallen zich verhouden tot de instandhoudingsdoelstelling. Voor de fuut, topper, eider, zwarte zee-eend en brilduiker lagen de getelde aantallen onder de instandhoudingsdoelstelling.

A001 Roodkeelduiker

Het aantal roodkeelduikers in de Voordelta is niet goed bekend. Dit komt doordat deze duikers weinig geconcentreerd voorkomen, zeer verstoringgevoelig zijn en daardoor moeilijk te tellen zijn. In seizoen 2021/2022 werden er in de Voordelta in maart een maximum van 40 vogels geteld (Hoekstein et al., 2023).

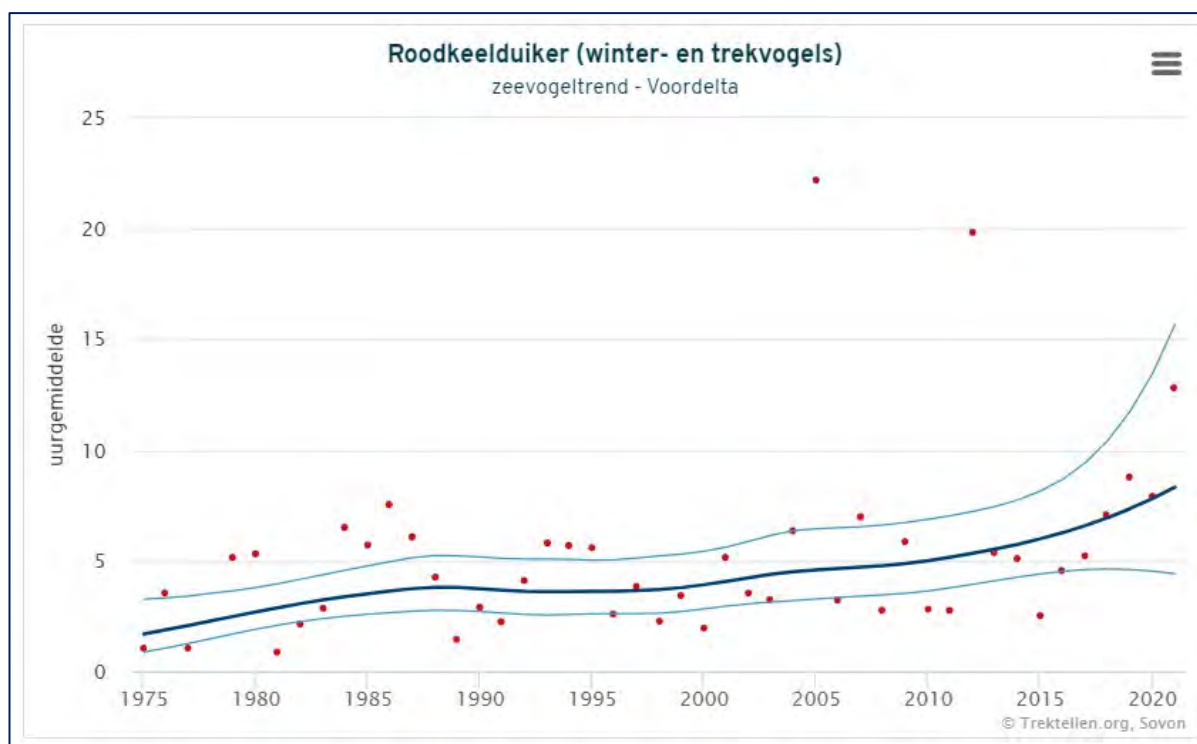
De langjarige trend van de aantallen getelde roodkeelduikers is echter positief. Bij tellingen worden per uur meer roodkeelduikers geteld dan in het eind van de vorige eeuw. Deze trend lijkt zich in de afgelopen jaren iets versterkt te hebben (Figuur 5-8).



Figuur 5-7 Trend van het jaargemiddelde (boven) en seizoensmaxima (onder) van de grijze zeehond in de Zoute Delta (Voordelta, Grevelingenmeer, Oosterschelde en Westerschelde) (Hoekstein et al., 2023)

Tabel 5-4 Overzicht instandhoudingsdoelstellingen en huidige situatie watervogels (maandgemiddelde over de laatste drie seizoenen) in de Voordelta. Aantal soorten watervogels dat wel (>ISHD, groen), niet (<ISHD, rood) of ongeveer (ISHD ± 10%, wit) de Natura 2000-instandhoudingsdoelstelling behaalt. Onder ISHD betekent een "x" dat de soort wel aangewezen is, maar dat er geen doelaantal is geformuleerd. * Midwinteraantal. (Hoekstein et al., 2023).

Soort	ISHD	maandgemiddelde 2019/2020 - 2021/2022	percentage ISHD
Roodkeelduiker	x	39	nvt
Fuut	280	119	42%
Kuifduiker	6	11	181%
Aalscholver	480	555	116%
Lepelaar	10	124	1244%
Grauwe gans	70	576	823%
Bergeend	360	1126	313%
Smient	380	520	137%
Krakeend	90	127	141%
Wintertaling	210	626	298%
Pijlstaart	250	235	94%
Slobeend	90	137	153%
Topper	80	1	1%
Eider *	2500	716*	29%
Zwarte zee-eend *	9700	1057*	11%
Brilduiker	330	67	20%
Middelste zaagbek	120	284	237%
Scholekster	2500	5515	221%
Kluut	150	316	211%
Bontbekplevier	70	468	668%
Zilverplevier	210	583	278%
Drieteenstrandloper	350	1723	492%
Bonte strandloper	620	2530	408%
Rosse grutto	190	305	161%
Wulp	980	2674	273%
Tureluur	460	286	62%
Steenloper	70	251	359%
Dwergmeeuw	x	14	nvt
Grote stern	x	1477	nvt
Visdief	x	646	nvt



Figuur 5-8 Trend waarnemingen roodkeelduiker in de Voordelta (stats.sovon.nl).

Voor de bij de Brouwersdam overwinterende roodkeelduikers is onvoldoende rust gegarandeerd, vooral omdat het kitesurfen inmiddels volledig jaarrond is gaan plaatsvinden. Het instellen van een winterrustgebied in het (visrijke) Brouwershavensche Gat garandeert in ieder geval het behoud van voldoende rustig leefgebied voor viseters zoals de roodkeelduiker. Ook de aanwezigheid van scheepvaart, zoals ten gevolge van zandsuppleties of garnalenvisserij, is in de wintermaanden verstorend voor de roodkeelduiker in zijn foerageergebied bij de Brouwersdam. Dit kan voor de toekomst een knelpunt zijn in het doelbereik van deze soort.

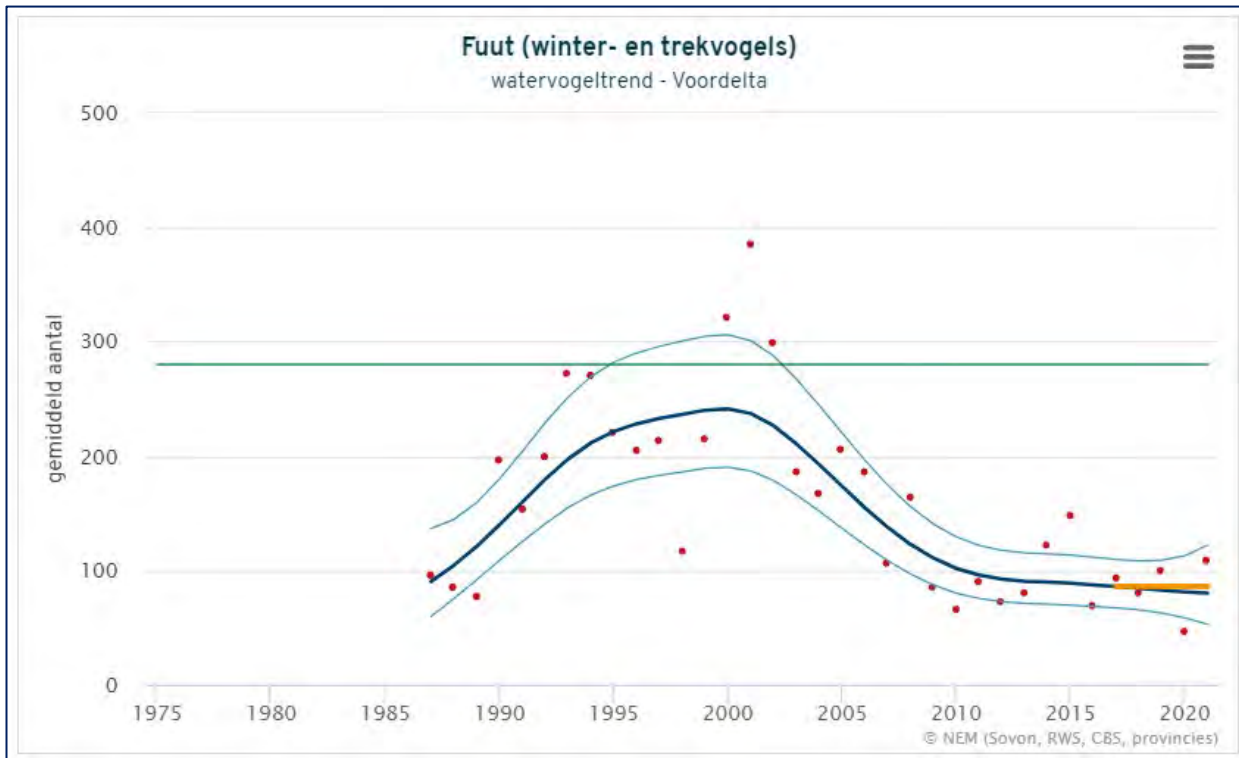
A005 Fuut

Het leefgebied van de fuut buiten de broedtijd bestaat met name uit de delen met grootschalig open water waar gevoerageerd wordt en de meer beschutte delen waar de vogels rusten zoals langs het Veerse Meer maar ook aan de Brouwersdam bij het Grevelingenmeer als ook bij de Haringvlietsluizen tweede Maasvlakte. De Voordelta is van relatief groot belang voor de fuut.

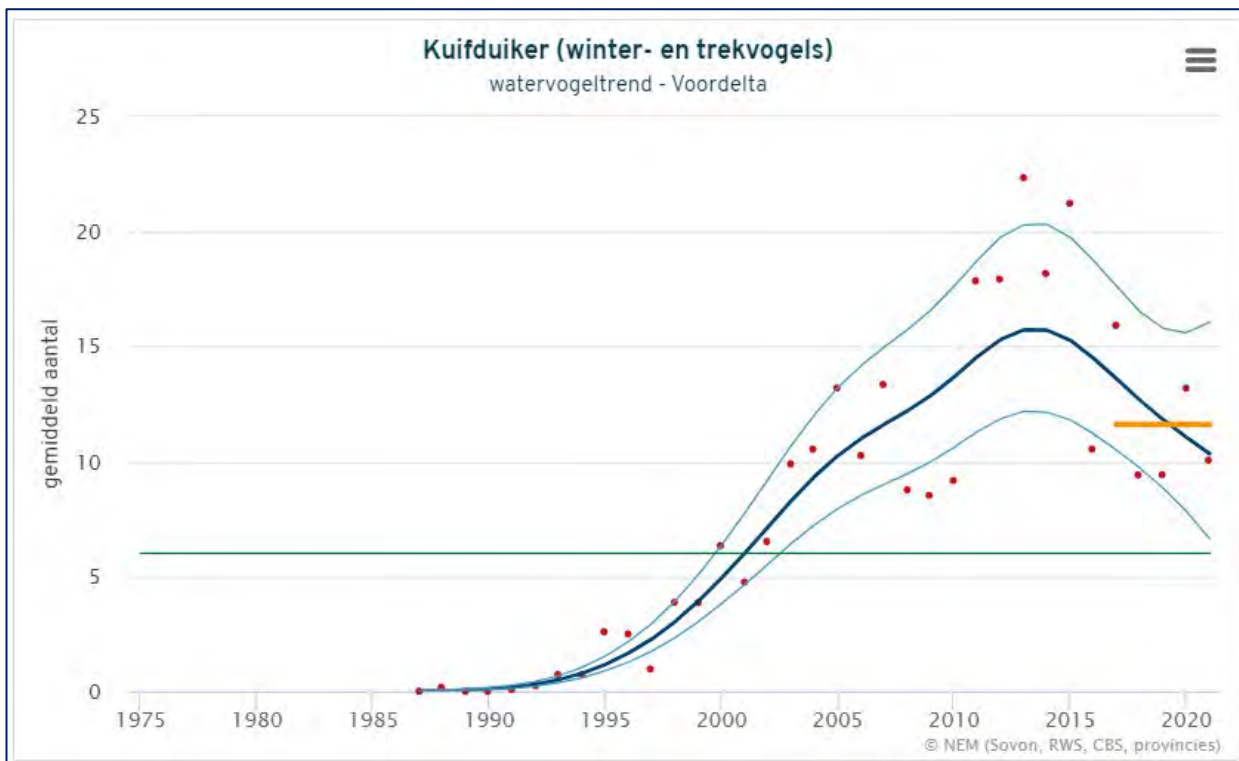
Voor niet-broedvogels is het doel behoud van de omvang en van de kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 280 vogels (seizoensgemiddelde). De aantallen van de fuut liggen de afgelopen jaren structureel onder het niveau waar de instandhoudingsdoelstelling op is geformuleerd, maar wel op het niveau van de jaren tachtig. De aantallen futen in de Voordelta zijn na een maximum rond de eeuwwisseling afgenomen, maar de aantallen stabiliseren zich sinds 2010 (Figuur 5-9). Van de fuut werd in 2022 het hoogste seizoensgemiddelde geteld sinds twaalf jaar, het maximum bedroeg 345 in april (Hoekstein et al., 2023).

De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de fuut is ongunstig. Ook landelijk is er sinds de jaren negentig sprake van afname van aantallen futen. De oorzaak van de afname ligt waarschijnlijk niet in de Voordelta, maar heeft te maken met een landelijke verbetering van de waterkwaliteit. Het leefgebied van de Voordelta voor fuut is ten opzichte van eerste beheerplan niet veranderd. Er is dus sprake van behoud van omvang en kwaliteit leefgebied, daarmee is de behoudsdoelstelling bereikt. Een aandachtspunt is wel een eventuele

toename van kitesurfen in de winter bij de Brouwersdam, zodat er een structurele versterking van het leefgebied van de fuut kan plaatsvinden. Dit kan in de toekomst een knelpunt voor de soort betekenen.



Figuur 5-9 Trend aantallen futen in de Voordelta (stats.sovon.nl).



Figuur 5-10 Trend aantallen kuifduikers in de Voordelta (stats.sovon.nl).

A007 Kuifduiker

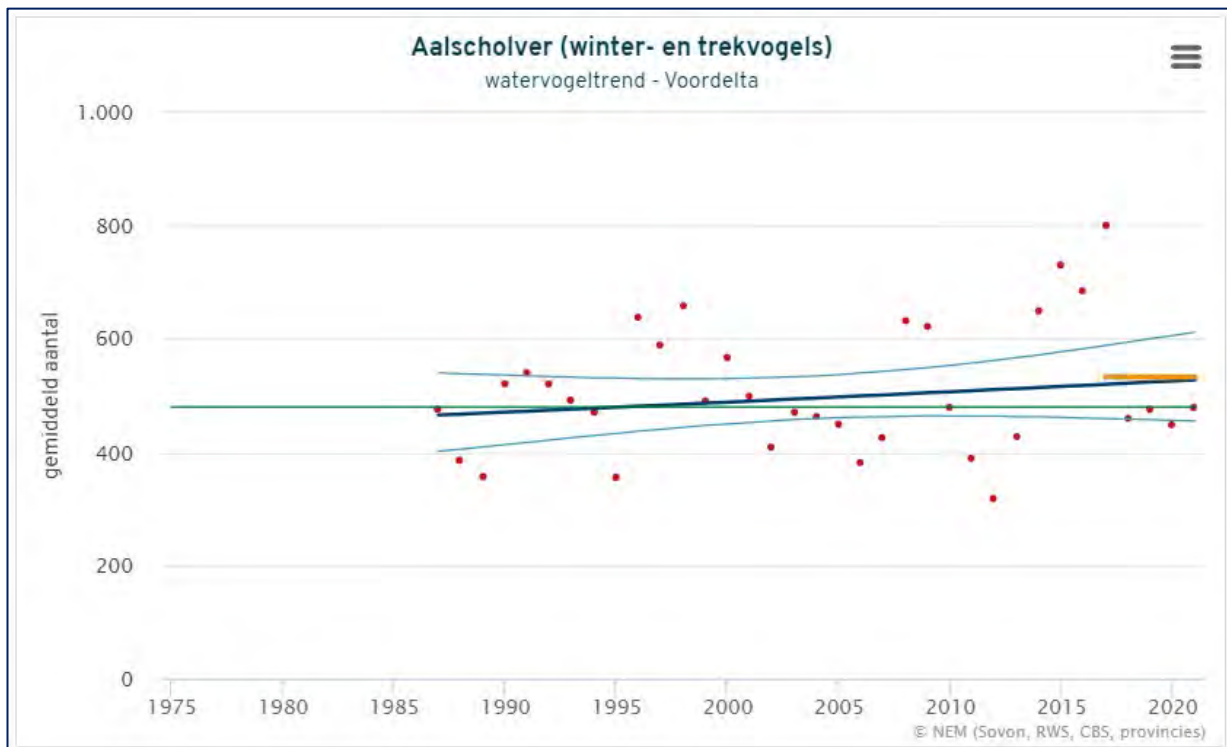
De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de kuifduiker is gunstig. De trend van de kuifduiker in de Voordelta is afnemend ten opzichte van een maximum rond 2015. De aantallen zijn echter nog aanzienlijk hoger dan de instandhoudingsdoelstelling (Figuur 5-10). Voor de kuifduiker is het leefgebied in de Voordelta waarschijnlijk op orde. In 2022 werden maximaal 35 kuifduikers geteld in april (Hoekstein et al., 2023). Voor de bij de Brouwersdam overwinterende kuifduikers is onvoldoende rust gegarandeerd, vooral omdat het kitesurfen inmiddels volledig jaarrond is gaan plaatsvinden. Het instellen van een winterrustgebied in het (visrijke) Brouwershavensche Gat garandeert in ieder geval het behoud van voldoende rustig leefgebied voor viseters zoals de kuifduiker.

A017 Aalscholver

De aalscholver is overal te vinden langs grote wateren in de Delta. Een grotere concentratie aan vogels in de Voordelta is te vinden nabij de Haringvlietsluizen. De langjarige trend in de aantallen aalscholwers in de Voordelta is stabiel, ondanks dat de aantallen van jaar tot jaar sterk kunnen verschillen (Figuur 5-11).

In seizoen 2021/2022 werd er in september een maximum van 1302 vogels in de Voordelta (Hoekstein et al., 2023).

De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de aalscholver is gunstig.



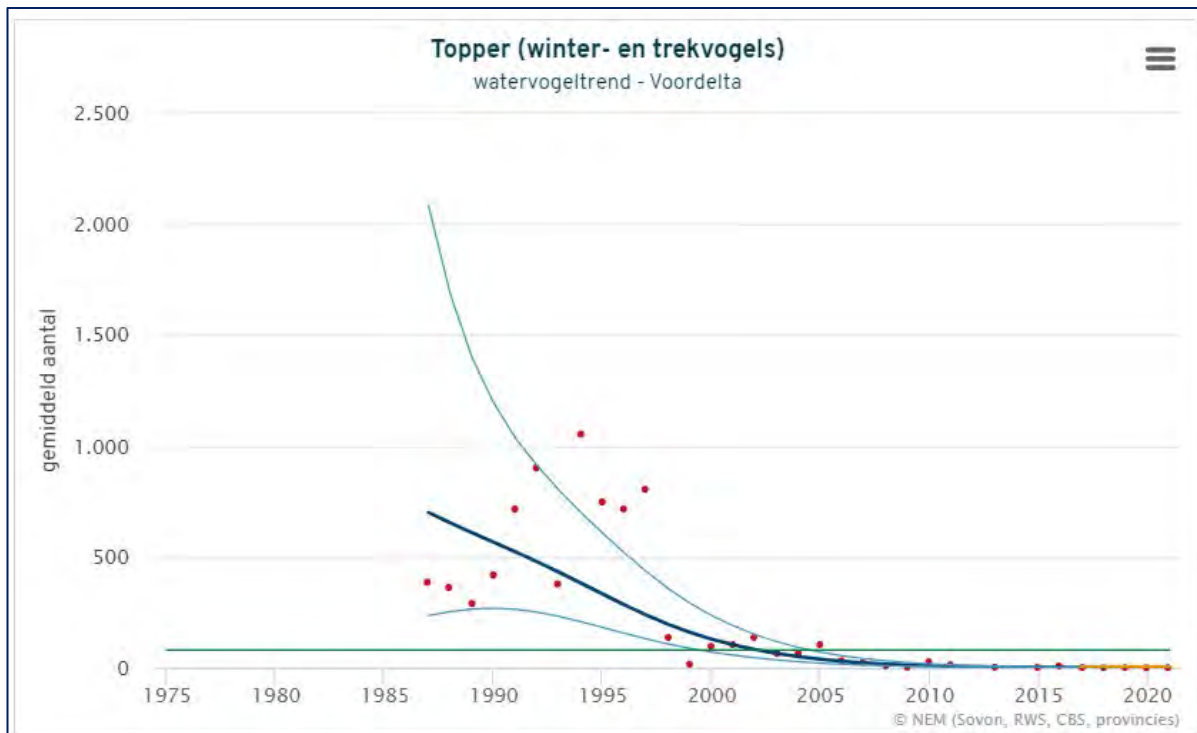
Figuur 5-11 Trend aantallen aalscholwers in de Voordelta (stats.sovon.nl).

A062 Topper

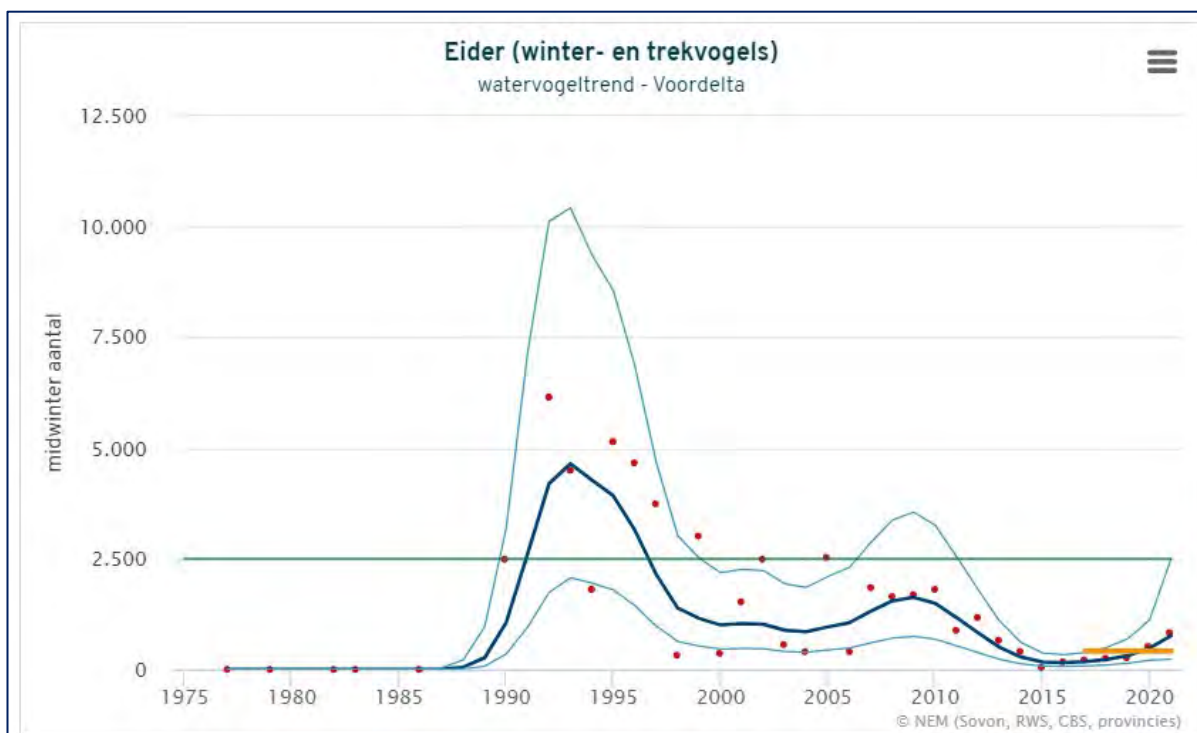
De aantallen toppers in de Voordelta zijn sterk gedaald sinds het begin van de tellingen in de jaren '80 van de vorige eeuw. Sinds 2010 wordt de soort nauwelijks meer waargenomen (Figuur 5-12).

De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de topper is zeer ongunstig. Aantallen van de topper in de Voordelta liggen fors onder de in de instandhoudingsdoelstellingen genoemde niveaus. Deels komt dit door invloeden van buiten het Natura 2000-gebied (externe invloeden), maar de omstandigheden in de Voordelta zijn ook niet optimaal. De enorme afname van toppers komt wellicht door terugkeer van deze soort naar de Oostzee, wegens het op orde komen van de voedselbeschikbaarheid aldaar. Deels is er dus sprake van

invloeden van buiten, maar daarnaast kan het ook doordat de voedselbeschikbaarheid voor de topper in de Voordelta niet optimaal is, de kokkel- en mosselbestanden zijn immers afgenomen. Daarbij is rust voor toppers in aangewezen rustgebieden onvoldoende gegarandeerd, aangezien er nog wel overtredingen plaatsvinden. Specifiek is tevens de afname van schelpdieren in de Haringvlietmondig, gelegen buiten een aangewezen rustgebied, een mogelijk knelpunt.



Figuur 5-12 Trend aantallen toppers in de Voordelta (stats.sovon.nl).



Figuur 5-13 Trend aantallen eiders in de Voordelta (stats.sovon.nl).

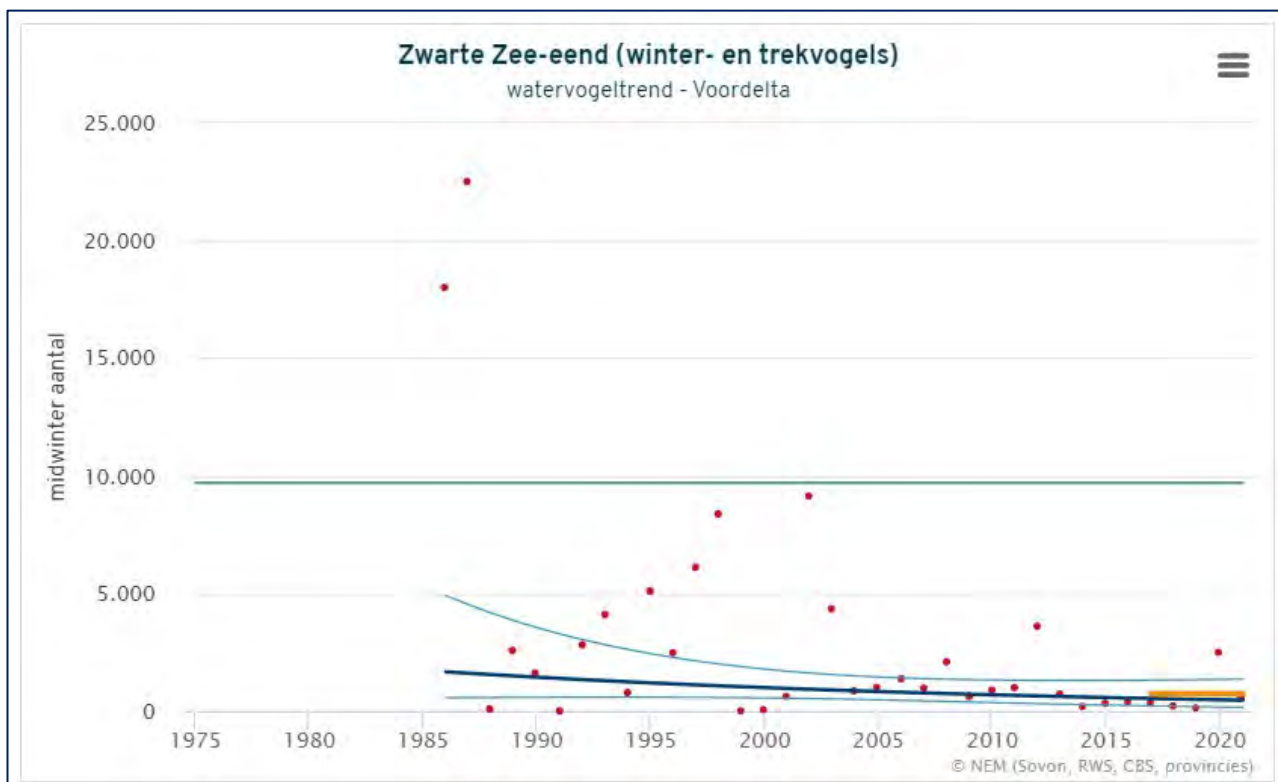
A063 Eider

De aantallen van de eider zijn in het seizoen 2013/2014 ingestort en hebben zich daarna niet of nauwelijks meer hersteld. De afgelopen jaren lijkt er een kleine toename te zijn (Figuur 5-13).

De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de eider is zeer ongunstig. Het instandhoudingsdoel voor de Voordelta is behoud van de omvang en van de kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 2500 vogels (midwinteraantal). De aantallen eiders liggen afgelopen jaren fluctuerend rond deze instandhoudingsdoelstelling (midwinteraantal). In 2022 werden in januari maximaal 1296 vogels gezien. De schelpdierbestanden waarvan de eiders voor hun voedsel afhankelijk van zijn, zijn kwetsbaar, dus behoud van rust en voorkomen van bodemverstoring blijft een aandachtspunt.

A065 Zwarte zee-eend

De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de zwarte zee-eend is matig ongunstig. De instandhoudingsdoelstelling is behoud van de omvang en van de kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 9700 vogels (midwinteraantal). De aantallen zwarte zee-eenden liggen afgelopen jaren fors onder deze instandhoudingsdoelstelling (Figuur 5-13). Lichtpunt is dat in het voorjaar van 2013 weer meer dan 10.000 zwarte zee-eenden in de Voordelta zijn waargenomen, wat een aanwijzing is dat de omstandigheden in de Voordelta (draagkracht van het gebied) in sommige jaren wel geschikt kunnen zijn.



Figuur 5-14 Trend aantallen zwarte zee-eenden in de Voordelta (stats.sovon.nl).

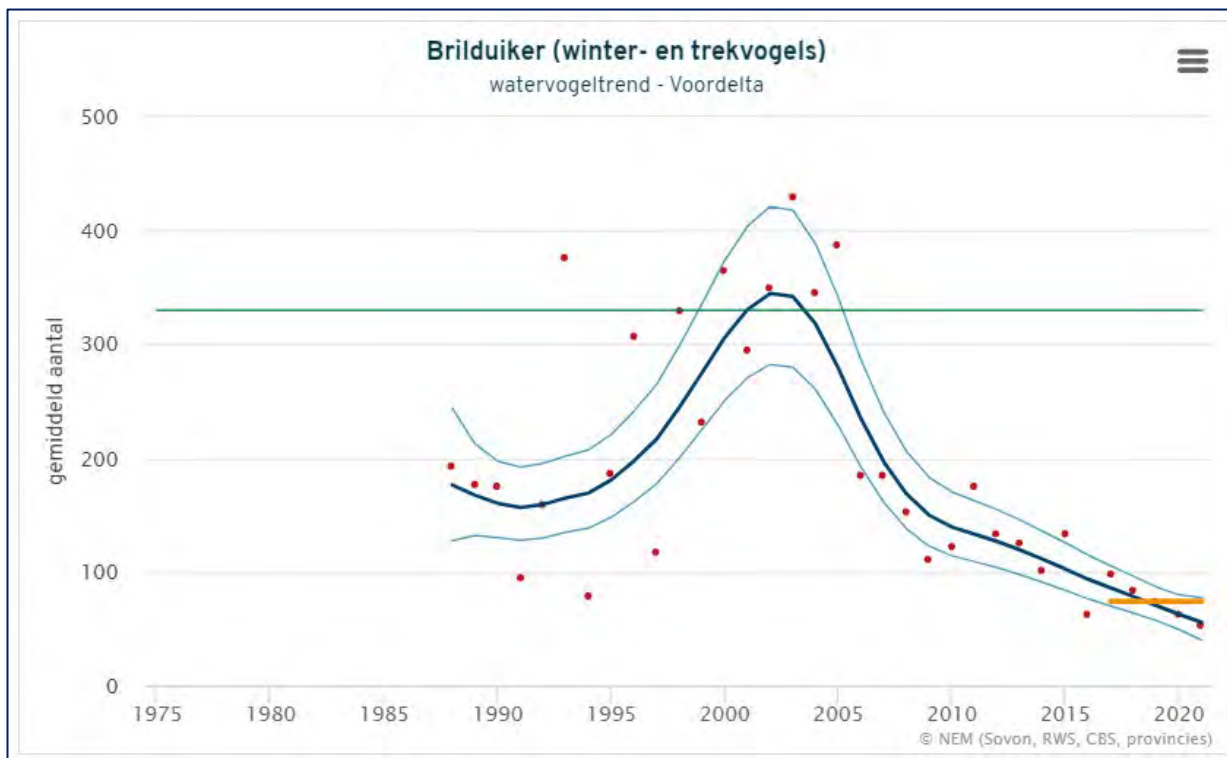
Mogelijk is dit gerelateerd aan de aanwezigheid van specifieke schelpdiersoorten als *Spisula subtruncata* en *Abra alba*, in relatie tot de aan- of afwezigheid van verstoring. In het kader van NCV vindt hier nader onderzoek naar plaats. De fluctuaties in schelpdierbestanden laten zien dat de voedselbeschikbaarheid kwetsbaar is en dit kan zijn weerslag hebben op de aanwezigheid van de zwarte zee-eend. Doordat schelpdierbestanden zich verplaatsen, verplaatst de zwarte zee-eend zich ook en daarmee blijven de vogels niet binnen de begrenzing van de rustgebieden. Hierdoor is er momenteel geen garantie op rust voor de zwarte zee-eend in geschikte foerageergebieden. De ingestelde rustgebieden worden door de zwarte zee-eend niet tot nauwelijks gebruikt

(Bollen van het Nieuwe Zand) en soms maar gedeeltelijk (Bollen van de Ooster). De primaire factor voor aanwezigheid lijkt de aanwezigheid van geschikt voedsel op zee te zijn in combinatie met voldoende rust.

A067 Brilduiker

De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de brilduiker is matig gunstig. De instandhoudingsdoelstelling voor de Voordelta is behoud van de omvang en van de kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 330 vogels (midwinteraantal). Sinds het begin van deze eeuw zijn de aantallen aanzienlijk gedaald en die liggen nu ver beneden het niveau van de instandhoudingsdoelstelling (Figuur 5-15).

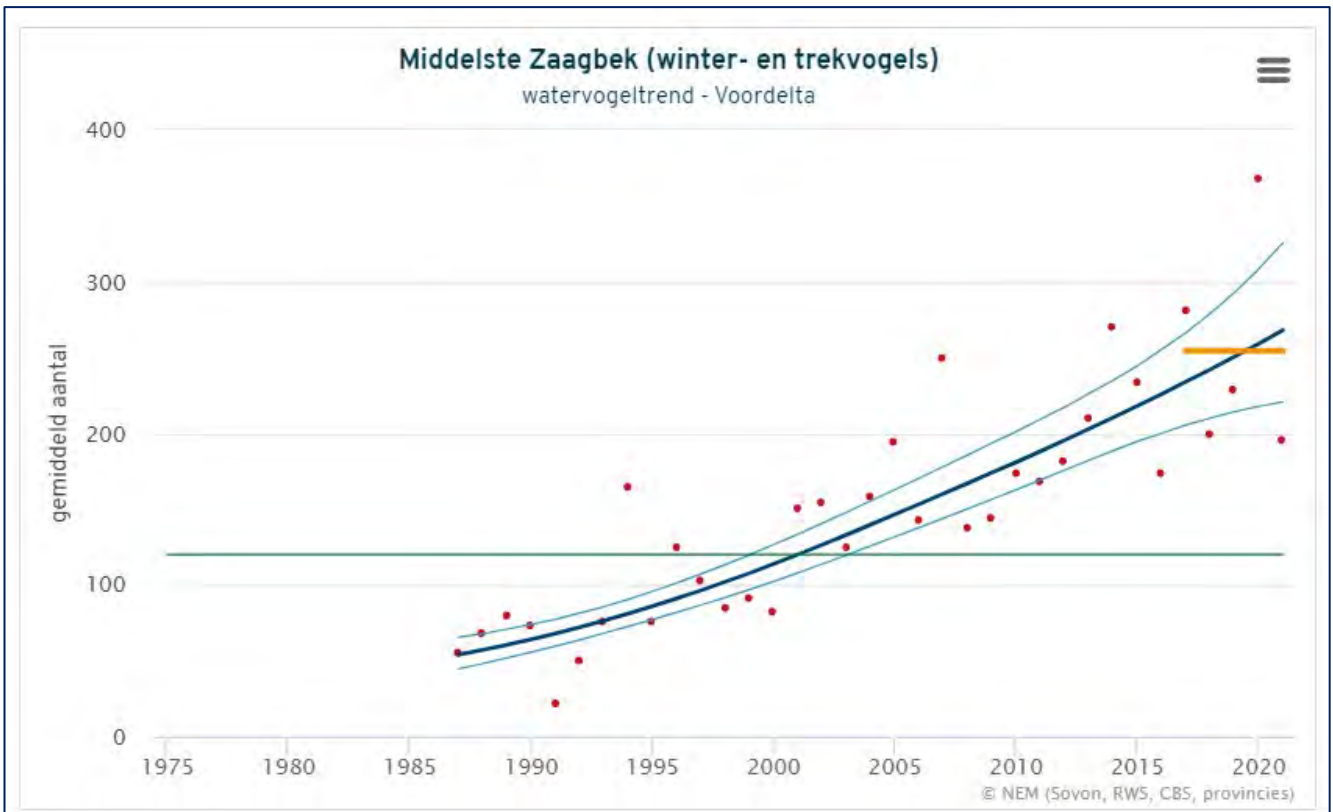
Landelijk nemen brilduikers ook in aantallen af en een mogelijke verklaring wordt gezocht in klimaatverandering waardoor brilduikers in meer noordelijke gelegen regionen overwinteren. Als knelpunt is de voedselbeschikbaarheid in combinatie met rust onvoldoende gegarandeerd. Specifiek is tevens de afname van schelpdieren in de Haringvlietmonding een knelpunt voor de brilduiker in de Voordelta.



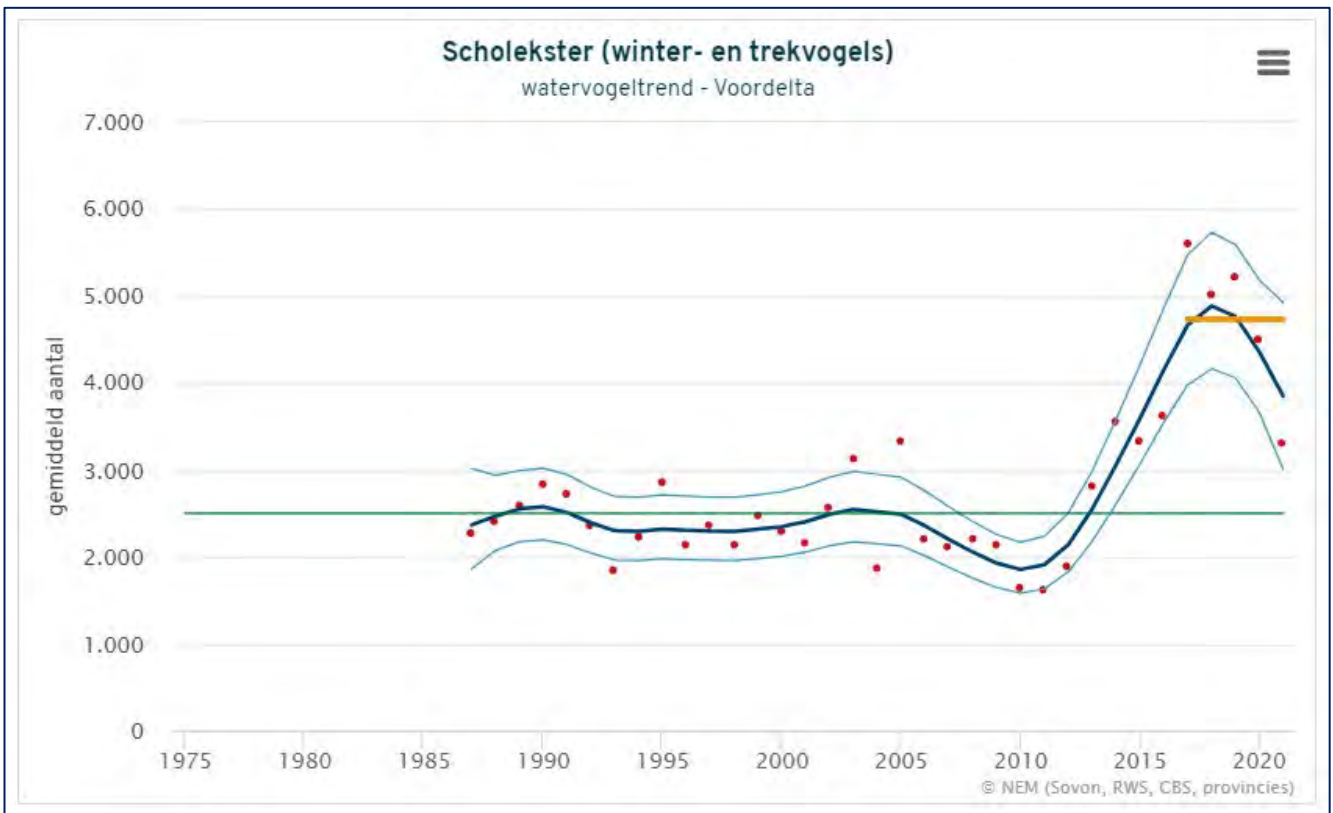
Figuur 5-15 Trend aantallen brilduikers in de Voordelta (stats.sovon.nl).

A069 Middelste zaagbek

De trend van de populatie middelste zaagbek neemt op de lange termijn toe in de Voordelta (Hoekstein et al., 2023), maar in 2022 waren de aantallen relatief laag, maximaal 544 in januari. De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de middelste zaagbek is matig gunstig. Voor niet-broedvogels is het doel behoud van de omvang en van de kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 120 vogels (seizoensgemiddelde). De behoudsdoelstellingen van de middelste zaagbek zijn bereikt. Het leefgebied is voor deze soort op orde en de aantallen liggen boven het niveau van de instandhoudingsdoelstelling (Figuur 5-16). Mogelijk kan de middelste zaagbek in de Voordelta profiteren van het instellen van een winterrustgebied in het (visrijke) water van Brouwershavensche Gat.



Figuur 5-16 Trend aantallen middelste zaagbekken in de Voordelta (stats.sovon.nl).



Figuur 5-17 Trend aantallen scholeksters in de Voordelta (stats.sovon.nl).

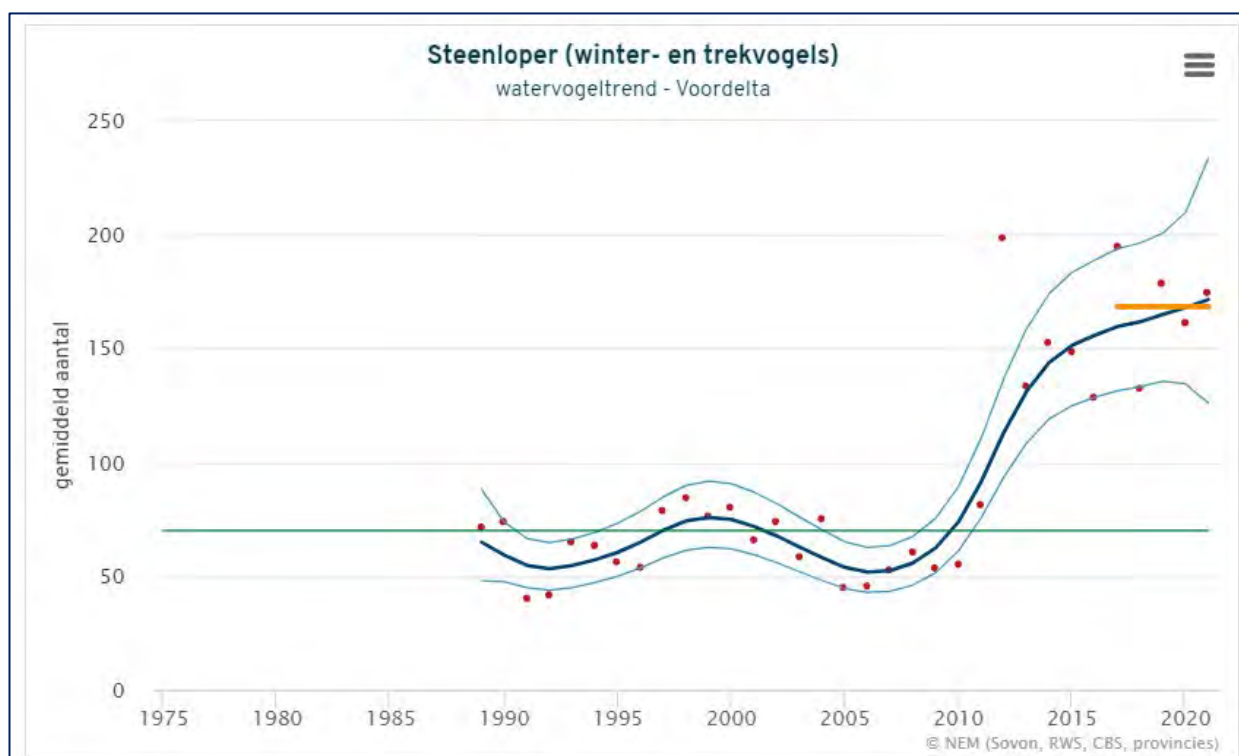
A130 Scholekster

Over een langere termijn is de aantalsontwikkeling van de scholekster in de Voordelta stabiel geweest, en hebben de aantallen rond het instandhoudingsdoel gelegen (Figuur 5-17).

De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de scholekster is zeer ongunstig. Voor niet-broedvogels is het doel behoud van de omvang en van de kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 2500 vogels (seizoensgemiddelde). In de periode 2020-2022 lag het maandgemiddelde op ruim 5500 vogels (Hoekstein et al., 2023). Er is waarschijnlijk geen knelpunt voor de scholekster binnen de begrenzing van de Voordelta.

A169 Steenloper

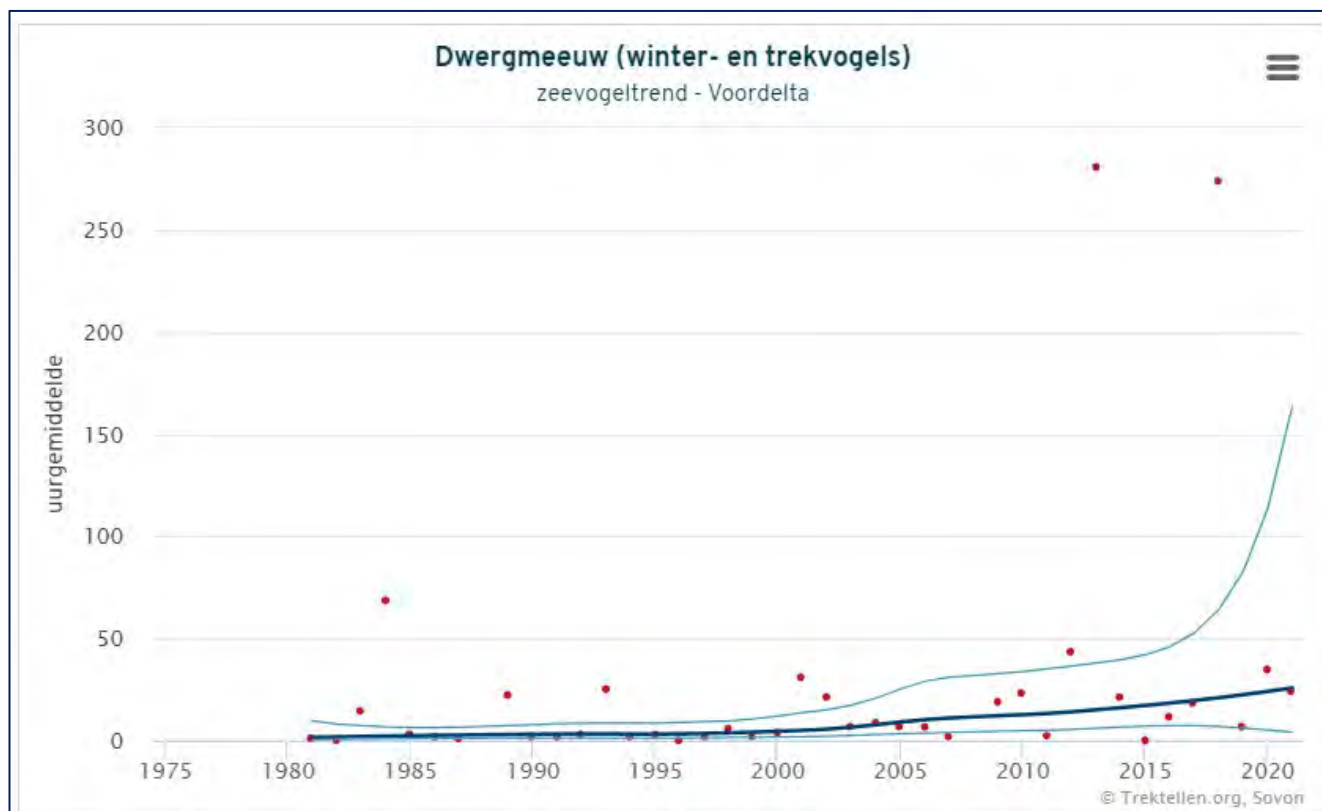
De steenloper komt voor op en rondom begroeide strekdammen en dijken. De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de steenloper is zeer ongunstig. Voor niet-broedvogels is het doel behoud van de omvang en van de kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 70 vogels (seizoensgemiddelde). In seizoen 2016/2017 werd er in januari een maximum van 110 vogels geteld in de Voordelta, op een totaal aantal van 1310 in de gehele Delta (Arts et al., 2018). In seizoen 2015/2016 was er een maximum van 101 steenlopers in de Voordelta geteld van de 1064 steenlopers in de gehele Delta (Arts et al., 2017).). In de periode 2020-2022 lag het maandgemiddelde op ruim 251 vogels (Hoekstein et al., 2023). De aantallen bevinden zich ver boven de instandhoudingsdoelstelling (Figuur 5-18).



Figuur 5-18 Trend aantallen steenlopers in de Voordelta (stats.sovon.nl).

A177 Dwergmeeuw

In seizoen 2016/2017 werd er in februari een maximum van 1 vogels geteld in de Voordelta (Arts et al., 2018). In telseizoen 2014/2015 werden er 24 vogels geteld tijdens midwintertellingen, waarvan 21 vogels op de Europoort Maasvlakte (Arts et al., 2017). In 2021-2022 was het aantal vogels maandgemiddeld 14. De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de dwergmeeuw is matig ongunstig. Voor niet-broedvogels is het doel behoud van de populatie zonder definitie van het aantal vogels. De Voordelta is als foerageergebied voor de dwergmeeuw ongewijzigd, zodat het doelbereik van deze soort gerealiseerd is.



Figuur 5-19 Trend aantallen dwergmeeuwen in de Voordelta (stats.sovon.nl).

A191 Grote stern

Grote sterns broeden op rustige schaars begroeide zandplaten zoals de Markenje in het Grevelingenmeer en op de Scheelhoekeilanden bij Stellendam. Ook het nieuwe eiland Blik in het Haringvliet zal geschikt broedgebied zijn. Vanuit daar foerageren zij in de grote wateren, de kustzone en ver op zee (zie Figuur 52). De landelijke staat van instandhouding (Svl) van de grote stern is zeer ongunstig. Voor de grote stern zijn geen doelaantallen gesteld voor de Voordelta. Voor de broedpopulaties, die de Voordelta als voedselgebied gebruiken, is echter wel een Deltabrede doelstelling geformuleerd. In de huidige situatie vinden er veel overtredingen plaats in de rustgebieden van grote stern, waardoor de rust niet in voldoende mate is gegarandeerd. Daarnaast kan door toenemende recreatieve druk het aantal overtredingen in rustgebieden ook toenemen.

A193 Visdief

De visdief broedt net zoals de grote stern op schaars begroeide en onbereikbare eilandjes, de visdief maakt daarbij ook soms gebruik van terreinen en daken en is daarmee meer opportuun dan andere sternsoorten. Daarmee komen zij in de gehele Delta voor. Visdieven foerageren dicht bij de kust en in troebelere laagdynamische wateren waarbij ze tevens in hun foerageerkeuze vrij opportunistisch zijn. Voor de visdief zijn geen doelaantallen gesteld voor de Voordelta. Voor de broedpopulaties, die de Voordelta als voedselgebied gebruiken, is echter wel een Deltabrede doelstelling geformuleerd. In de huidige situatie vinden er veel overtredingen plaats in de rustgebieden van visdief, waardoor de rust niet in voldoende mate is gegarandeerd. Daarnaast kan door toenemende recreatieve druk het aantal overtredingen in rustgebieden ook toenemen.

5.2 Methode effectanalyse vertroebeling

In het kader van de MER-studies naar ede effecten van zandwinning (Van Duin et al., 2017) zijn uitgebreide modelstudies gedaan naar de effecten van verhoogde slibconcentraties in de Noordzee en Waddenzee op ecologische processen en daarvan afhankelijke soorten.

Deze modellen berekenen de veranderingen in slibgehalte, primaire productie en chlorofyl (algen) en biomassa van schelpdieren als gevolg van verschillende (integrale) scenario's voor zandwinning. De verschillende alternatieven en scenario's zijn hiermee doorgerekend (Van Duren et al., 2017a en 2017b). De berekeningen gaan uit van verschillende worst-case uitgangspunten.

De resultaten van de modelberekeningen kunnen niet rechtstreeks 1 op 1 vertaald worden naar de te verwachten effecten in het veld. De modelberekeningen kennen bepaalde onzekerheden. Deze komen enerzijds voort uit onzekerheden in de verdeling en verspreiding van de vrijkomende slibfracties, anderzijds onzekerheden in de doorvertaling van de effecten van slib in de voedselketen. Hierdoor moet er rekening worden gehouden met een bandbreedte rond de berekende effecten. Wat betreft het vrijkomende slib is uitgegaan van een worst-case situatie, waarbij al het slib in suspensie komt en zich naar de omgeving verspreidt. Wat betreft de doorvertaling van slibeffecten in een paar stappen naar hogere trofische niveaus worden de onzekerheden bij elke stap groter. Zo zijn de onzekerheden van de modelberekeningen op schelpdieren groter dan voor primaire productie, los van de toenemende complexiteit wat betreft omgevingsfactoren.

In de modelberekeningen is uitgegaan van lineaire relaties tussen slibconcentratie en ecologische variabelen als primaire productie en biomassa schelpdieren. Zo is uitgegaan van een negatieve lineaire relatie tussen slibconcentratie en primaire productie van het systeem. Vervolgens is er weer een negatieve lineaire doorvertaling gebruikt van biomassa primaire productie naar de biomassa van schelpdieren. Als laatste is er, buiten de modellen in de MER's ook uitgegaan van een negatieve lineaire doorvertaling voor de doorberekening van de biomassa schelpdieren naar effect op benthivore vogels. Deze lineaire relaties kunnen niet zondermeer gebruikt als goede representatie van de werkelijkheid, aangezien zij suggereren dat ecologische processen in het voedselsysteem zo nauw met elkaar verbonden zijn dat effecten van de ene variabele zich direct en lineair vertalen naar effecten op de ander variabele, en andere factoren hierop niet van invloed zijn. In werkelijkheid gaat het echter om ecologische processen in het voedselweb van een ecosysteem, waar rekening gehouden moet worden met potentiële non-lineaire effecten, interacties en vele andere factoren die primaire productie, dan wel de groei van schelpdieren en populaties van benthivore vogels kunnen limiteren. Deze ecologische interacties zijn niet eenvoudig samen te vatten tot simpele lineaire relaties, waardoor geconcludeerd mag worden dat onderstaande modelresultaten een sterke versimpeling van de werkelijkheid zijn en de resultaten ook met dit in het achterhoofd geïnterpreteerd moeten worden.

De modelberekeningen zijn in de MER's dan ook vooral gebruikt om de potentiële effecten van verschillende alternatieven en scenario's onderling te vergelijken. Voor een absolute beoordeling van de effecten, en zeker in relatie tot vergunningverlening vanuit de Wet natuurbescherming, zijn deze modelresultaten minder bruikbaar. Dit is reden geweest voor de initiatiefnemers van de MER's om een 'Nadere verdieping zandwinning Noordzee' (Kleijberg et al., 2019) op te stellen. Hierin is duidelijk gemaakt dat de lineaire relaties als worst-case beschouwd moeten worden, en dat de doorwerking van effecten tussen slibconcentratie enerzijds en habitattypen en soorten waarvoor in de Natura 2000-gebieden instandhoudingsdoelen gelden anderzijds, veel complexer en veel minder lineair is.

5.3 Effecten van vertroebeling op habitattypen en benthivore vogels in de Voordelta

De modelberekeningen, uitgevoerd voor Deltares (Van Duren, 2017a en 2017b), voorspellen een toename van de slibbelasting en afname van de primaire productie in de Noordzee en Waddenzee als gevolg van de winningen van ophoogzand en suppletiezand. Hierbij is alleen het effect van de totale winning van beide soorten zand doorberekend. Effecten van winningen in afzonderlijke zandwinvakken zijn niet berekend.

Voor de Waddenzee zijn ook afnames in de biomassa van schelpdieren voorspeld. Voor de overige gebieden kon dit niet worden gemodelleerd, maar worden deze effecten ook verwacht. Deze afname kan leiden tot negatieve effecten op habitattypen en benthivore vogels in de Natura 2000-gebieden. Wanneer deze effecten de realisatie van de instandhoudingsdoelen voor deze habitattypen en vogelsoorten belemmeren, kan sprake zijn van significant negatieve gevolgen.

In de nadere verdieping (Kleijberg et al., 2019) is onderzocht of de zandwinningen inderdaad leiden tot afname van de voedselbeschikbaarheid in de Natura 2000-gebieden voor vogels (in de vorm van schelpdieren), zoals voorspeld door de modellen, en of een eventuele afname leidt tot een zodanige aantasting van de draagkracht in deze gebieden dat de realisatie van de instandhoudingsdoelen in gevaar wordt gebracht. Daarnaast is onderzocht of de zandwinningen leiden tot een significante aantasting van de kwaliteitskenmerken van litorale en sublitorale habitattypen. Uit het onderzoek konden de volgende conclusies worden afgeleid:

- Op basis van WOT-gegevens is de in de totale kustzone van de Noordzee aanwezige biomassa van schelpdieren bepaald, evenals het deel dat beschikbaar is voor zwarte zee-eenden. In het gebied was in de onderzochte periode (tot 2019) voldoende voedsel beschikbaar om de ten doel gestelde aantallen zwarte zee-eenden te voeden. Op basis van aanvullende gegevens lijkt het bovendien zeer waarschijnlijk dat de hoeveelheid voedsel aanmerkelijk groter is dan op grond van de WOT-data is bepaald.
- In de Voordelta is de hoeveelheid voedsel aanzienlijk hoger dan nodig zou zijn voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling voor de zwarte zee-eend. Desondanks blijven de aantallen zwarte zee-eenden in dit gebied ver achter bij de instandhoudingsdoelstelling. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door verstoring, maar het kan ook zijn dat de vogels voorkeur hebben voor andere gebieden in Noordwest-Europa waar ze voldoende voedsel kunnen vinden.
- In de Noordzeekustzone komen meer zwarte zee-eenden voor dan op grond van de gemeten beschikbaarheid van voedsel waarschijnlijk zou zijn. Dit is een aanwijzing dat er in dit gebied (aanzienlijk) meer voedsel aanwezig is dan (in het voorjaar) gemeten. De aantallen zwarte zee-eenden naderen hier in de afgelopen jaren (vanaf 2012) weer het instandhoudingsdoel van 51.900 vogels in de midwinter.
- De groei van de biomassa van schelpdieren en de aantallen zwarte zee-eenden vanaf 2012 vond plaats gedurende en net na een periode van zeer omvangrijke zandwinningen voor o.a. Maasvlakte 2, Pilot Zandmotor en Zwakke Schakels Katwijk, Delfland en Noord-Holland. Deze winningen hebben dit herstel derhalve niet in de weg gestaan. Uit een evaluatie achteraf blijkt dat de werkelijke toename van slibgehalten als gevolg van Maasvlakte 2 aanzienlijk lager was dan eerder voorspeld. Uit een globale analyse van de relatie tussen (additionele) sliblast en de biomassa van schelpdieren komt bovendien geen duidelijke relatie naar voren. De data zijn echter dermate onregelmatig, dat aanvullende statistische analyse naar factoren die de biomassa groei van schelpdieren bepalen, en de rol van slib c.q. zandwinning, niet zinvol is.
- Omdat er (meer dan voldoende) voedsel aanwezig is in de kustzone van de Noordzee voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling voor de zwarte zee-eend, en deze soort ondanks omvangrijke zandwinningen in aantallen is toegenomen, heeft de zandwinning in de periode 2008-2017 geen negatieve gevolgen gehad voor het realiseren van het instandhoudingsdoel voor de zwarte zee-eend.

- Voor de habitattypen H1110 permanent overstromde zandbanken en H1140 slikken en zandplaten zijn de natuurlijke opbouw van benthosgemeenschappen en de aanwezigheid van schelpdierbanken belangrijke kwaliteitskenmerken. Ook voor deze kenmerken geldt dat er sinds het begin van deze eeuw een geleidelijke verbetering is opgetreden, waarschijnlijk als gevolg van maatregelen in de (schelpdier)visserij. Schelpdierbanken hebben zich hersteld, en de diversiteit van de schelpdierfauna is toegenomen. Ook hierop heeft de omvangrijke zandwinning sinds 2009 geen merkbare invloed gehad.
- In de periode 2018-2027 wordt jaarlijks minder zand gewonnen dan in de tweede helft van de periode daarvoor. De (eventuele) druk van de zandwinningen op het natuurlijk systeem van de Noordzee neemt daarom niet toe. Het ingezette herstel van schelpdierbestanden en vogelpopulaties in de Noordzee zal daarom niet door voortzetting van de zandwinningen in de periode 2018-2027 worden belemmerd.
- De modelberekeningen naar de effecten van de zandwinning op slibblast, primaire productie en biomassa van schelpdieren gaan uit van (stapelings van) worst case-situaties. Uit evaluaties van de effecten van de omvangrijke zandwinning van Maasvlakte 2 blijkt dat deze worst-case situaties zich niet hebben voorgedaan. Ook de observatie dat zowel in de Noordzee als de Waddenzee herstel is opgetreden van (voor vogels oogstbare) schelpdierbiomassa's, geeft aan dat de zandwinningen de draagkracht van de gebieden niet hebben aangetast, en in de komende periode niet zullen aantasten.
- De haalbaarheid van de instandhoudingsdoelen voor de betrokken habitattypen en vogelsoorten wordt daarom niet belemmerd door de zandwinning in de periode 2018-2027.
- De zandwinningen hebben afzonderlijk, voor ophoogzand en suppletiezand, noch in cumulatie met elkaar en met lopende zandwinningen geen significant negatieve gevolgen voor de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone, Voordelta, Vlakte van de Raan, Oosterschelde en Waddenzee. Mitigerende maatregelen zijn daarom niet noodzakelijk.

De bovenstaande conclusies gelden voor de effecten van alle winningen van ophoogzand en suppletiezand tezamen. Omdat deze totale winning geen significante gevolgen heeft voor de instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Voordelta, kunnen significante effecten van de afzonderlijke winningen van DEMA Building Materials in de zandwinvakken H41-Zuid en S8_ZC_Di01 eveneens worden uitgesloten op basis van de in 2019 beschikbare informatie.

In paragraaf 5.4 is beschreven welke ontwikkelingen er in de periode 2019-2023 zijn geweest in de populaties van schelpdieren en daarop foeragerende populaties duikeenden, en is beoordeeld of op grond daarvan de bovenstaande conclusie nog steeds van toepassing is.

5.4 Effecten ten opzichte van de actuele situatie in de Voordelta

5.4.1 Ontwikkeling populaties duikeenden

De zwarte zee-eend, topper en eider zijn benthivore soorten die in de Noordzee voorkomen, en waarvoor instandhoudingsdoelen gelden in de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Voordelta.

Topper

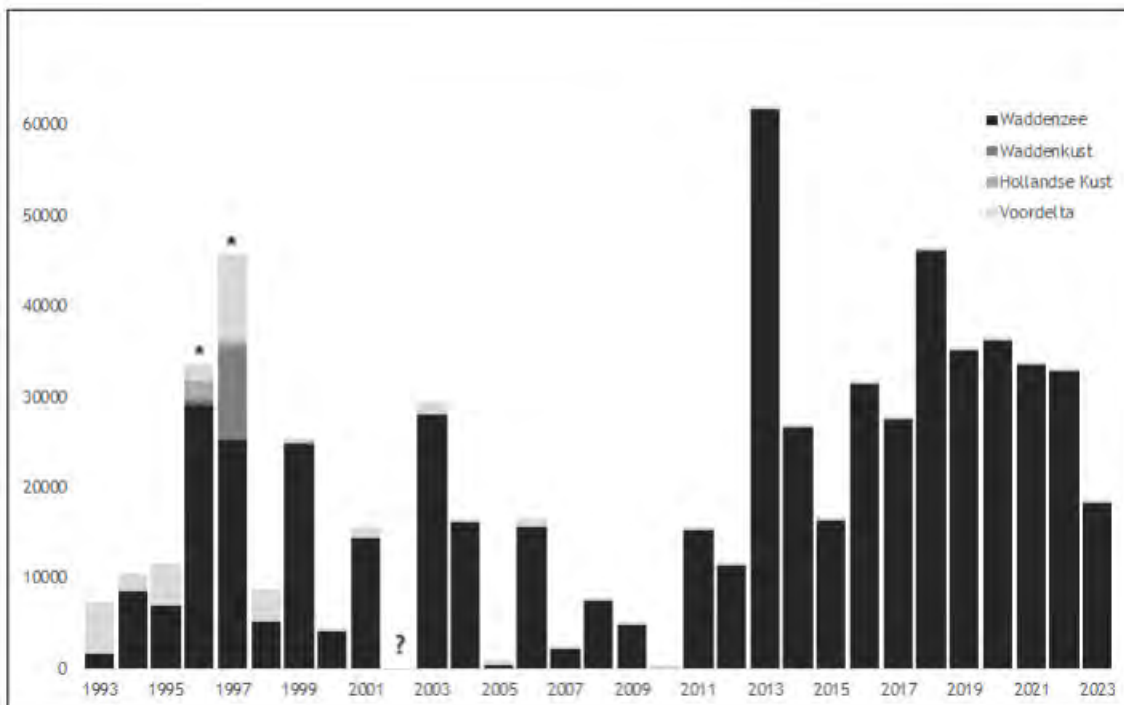
De topper zoekt zijn voedsel in de onderwaterbodem en is gespecialiseerd op tweekleppigen. Schelpdieren tot 16 mm zijn favoriet maar de topper eet ook grotere exemplaren, tot 30 mm grootte. In het IJsselmeergebied foerageert de topper voornamelijk op driehoeksmosselen, in de Waddenzee op gewone mosselen. Ook kokkels en andere schelpdieren, zoals *Spisula*, worden gegeten.

De topper komt momenteel in zeer lage aantallen voor in de Voordelta. De enorme afname van toppers komt wellicht door terugkeer van deze soort naar de Oostzee, wegens het op orde komen van de voedselbeschikbaarheid aldaar. Deels is er dus sprake van invloeden van buiten, maar daarnaast kan de komen

doordat de voedselbeschikbaarheid voor de topper in de Voordelta niet optimaal is (Ministerie van IenM, 2016d).

De aanwezigheid van de topper in de Noordzeekustzone kan zeer sterk fluctueren. Van december tot en met februari worden de hoogste aantallen gezien. Grote aantallen toppers in de Noordzeekustzone komen vrij zelden voor en hangen samen met strenge winters, wanneer ijsgang op het IJsselmeer en de westelijke Waddenzee de voedselgronden daar onbereikbaar maakt. In de Noordzeekustzone bevindt de topper zich voornamelijk nabij rijke ondiepe schelpdierbanken op overstromde zandbanken, zoals boven Terschelling. De huidige aantallen zijn zeer laag (Ministerie van IenM, 2016b).

Uit Figuur 5-15 kan worden afgeleid dat de Voordelta ook in de afgelopen jaren van weinig betekenis is gebleven voor de topper. Ten opzichte van de nadere verdieping van 2019 zijn er daarom geen wijzigingen opgetreden.

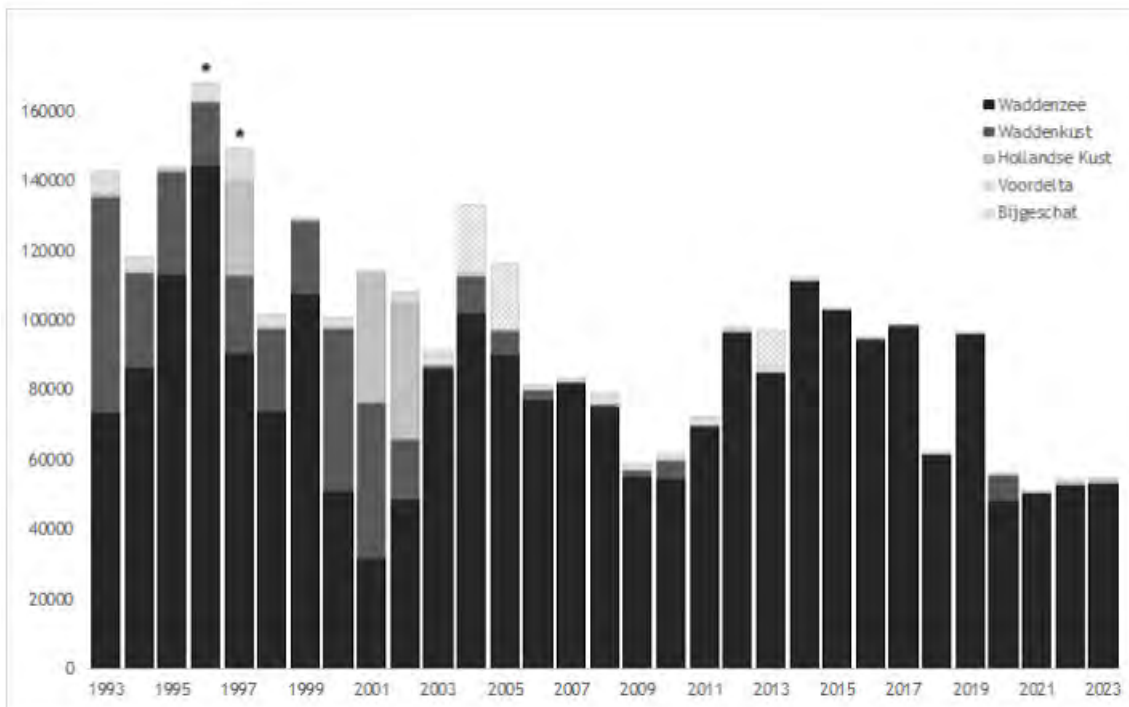


Figuur 5-20 Aantalsverloop van de topper tijdens de (mid)wintertellingen in 1993-2023 in de Waddenzee en langs de Nederlandse kust (*= strenge winters, ? = onvolledige of geen telling). (Sluiter et al., 2023).

Eider

Eiders zoeken hun voedsel in de onderwaterbodem en het zijn voedselspecialisten. Ze voeden zich bij voorkeur met mosselen die ze zonder veel inspanning kunnen bemachtigen in de heel ondiepe kustzone. De prooien worden doorgaans tot op een diepte van 0-5 m opgevist en in zijn geheel doorgeslikt. De eiders duiken ook wel tot op 15 of 20 m diepte, maar in ons land is dat minder gebruikelijk. Alternatieve prooien, zoals strandkrabben, zeesterren, kokkels, halfgeknotte strandschelpen en andere schelpdieren zijn minder favoriet bij de eiders, omdat de voedselkwaliteit betrekkelijk laag is in verhouding tot de energie die het deze eenden kost om de alternatieve prooien te bemachtigen en te verteren. Wanneer ze zich voeden met strandkrabben lopen ze bovendien het risico besmet te raken door parasieten. Wanneer het voedsel in de Waddenzee niet toereikend is, wijkt de soort uit naar andere gebieden, vooral de Noordzeekust benoorden de Waddeneilanden, de Hollandse kust en het Deltagebied.

De aantallen eiders in de Voordelta liggen in de afgelopen jaren rond de instandhoudingsdoelstelling van 2500 individuen (midwinteraantal). Vooralsnog is de aantalsontwikkeling stabiel. Het instandhoudingsdoel wordt daarom naar verwachting behaald. De Voordelta is het enige gebied in de kustzone waar mosselen, de preferentie voedselbron van de eider, voorkomen (Perdon et al., 2014).



Figuur 5-21 Aantalsverloop van de eider tijdens de (mid)wintertellingen in 1993-2023 in de Waddenzee en langs de Nederlandse kust (*= strenge winters, ? = onvolledige of geen telling). (Sluiter et al., 2023).

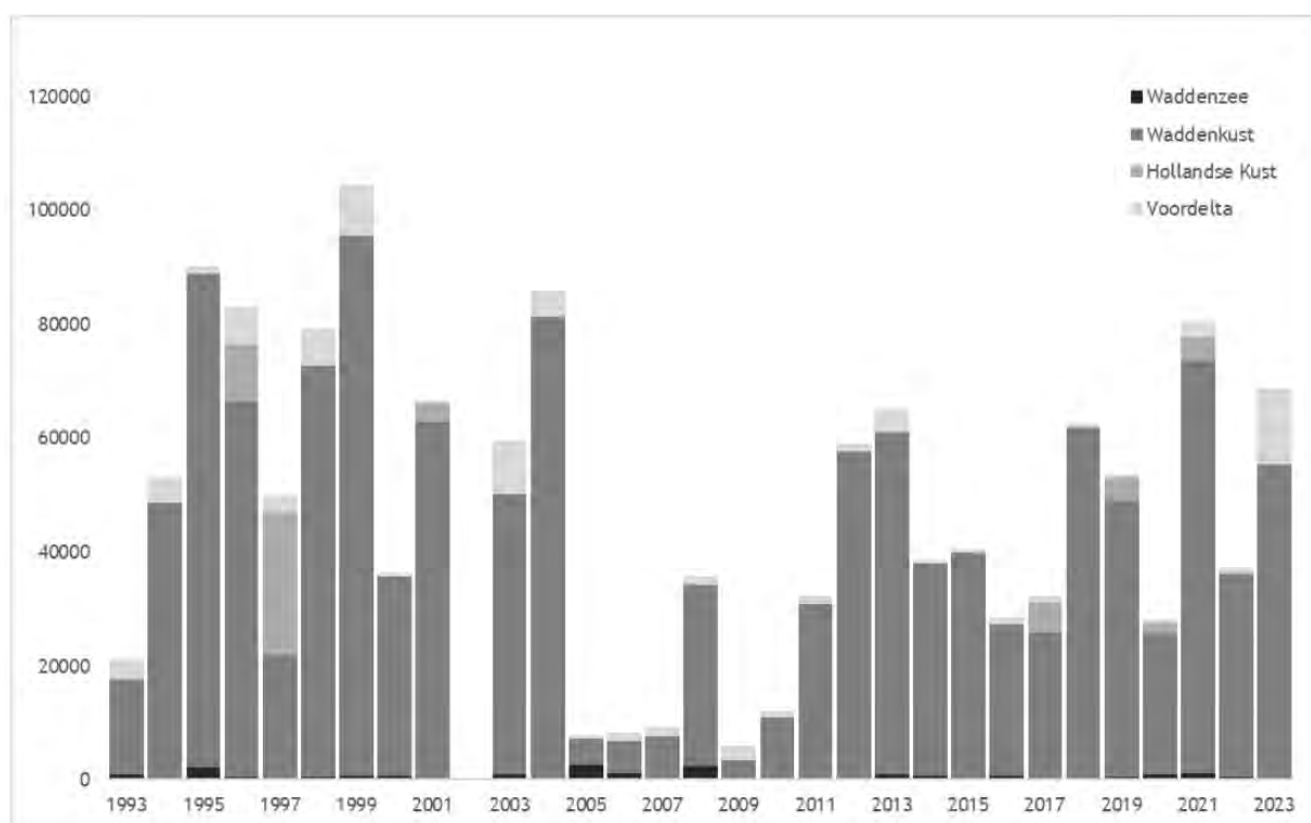
Er verschijnen alleen grote aantallen eiders in de Noordzeekustzone als de voedselbeschikbaarheid in de Waddenzee slecht is en de eiders daardoor zelf ook in een slechtere lichamelijke conditie verkeren. Eiders foerageren hier op schelpdieren (voorkeur voor *Spisula*, mossels en kokkels) en andere ongewervelde dieren (krabben en zeesterren). In de Waddenzee zijn de aantallen min of meer stabiel op een niveau net onder het doelaantal. De trend in de Noordzeekustzone is echter sterk afnemend. Sinds het begin van de eeuw komt de eider niet of nauwelijks meer voor in de Noordzeekustzone. De aantallen in de Voordelta zijn eveneens laag en variëren. In de afgelopen jaren lijkt er sprake te zijn een kleine toename ten opzichte van de periode 2015-2019 (Figuur 5-16). Eiders zijn vooral waargenomen in het zeegebied voor de Brouwersdam. De situatie wijkt echter nauwelijks af van de situatie die is beschreven in de nadere verdieping.

Zwarte zee-eend

De zwarte zee-eend is de benthivore vogelsoort die het meeste voorkomt in de kustzone van de Noordzee. Vanwege de hoge aantallen zwarte zee-eenden is deze soort het meest maatgevend voor de effecten van vertroebeling in relatie tot het voorkomen van schelpdieren. De zwarte zee-eend is in nadere analyse (Kleijberg et al, 2019) daarom gekozen als maatgevende soort voor het beoordelen van de significantie van effecten van zandwinning in de Noordzee.

De aantallen in Nederland overwinterende zee-eenden worden geteld sinds 1986. De aantallen varieerden in de periode voor 2008 tussen een ondergrens van enkele tienduizenden of minder tot een bovengrens van 135.000 vogels. Dit hoogste aantal is vastgesteld in de periode 1990-1995.

Op grond van de januaritellingen komen de meeste zee-eenden voor in het gebied van de Noordzeekustzone ten noorden van Terschelling, Ameland en Vlieland. Ook in de Voordelta komen aanzienlijk aantallen voor (met name ecovak B1). De aantallen kunnen per jaar en per gebied sterk fluctueren. De januaritellingen zijn een momentopname, terwijl de soort zeer mobiel is en zich in grote aantallen kan verplaatsen tussen verschillende overwinteringsgebieden in Noordwest-Europa. Uit verschillende bronnen blijkt dat zeer grote aantallen zwarte zee-eenden worden aangetroffen in andere ecovakken en/of op andere momenten in het jaar, ook wanneer in januari weinig aantallen werden geteld in Nederland. Zo verbleven voor de Noordzeekust van de zuidpunt Texel in 2013 laat in het voorjaar grote aantallen zwarte zee-eenden. In de eerste helft van 2014 werden opnieuw grote aantallen zwarte zee-eenden bij Texel geteld, al waren de aantallen wel kleiner dan in het jaar ervoor. De eenden werden in beide jaren veelvuldig foeragerend (duikend) gezien. Het ging hierbij om >10.000 vogels (2014), tot >50.000 vogels (2013), die maandenlang in hetzelfde gebied verbleven (Leopold et al., 2015).



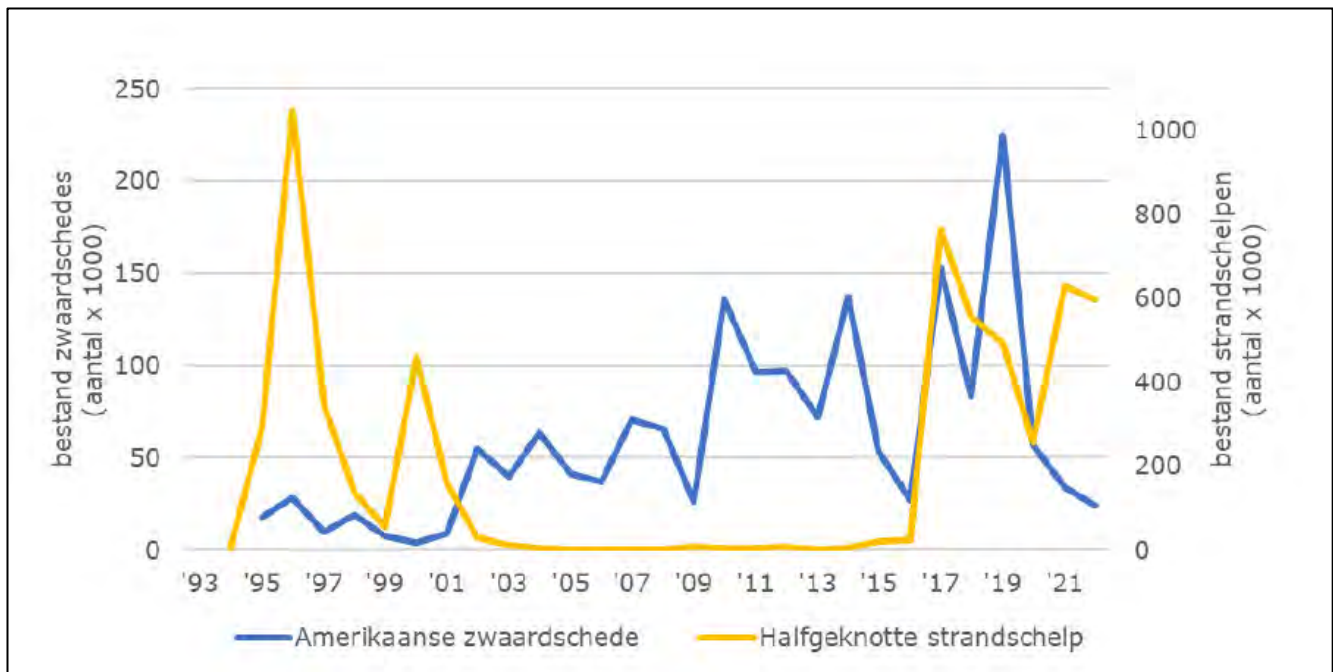
Figuur 5-22 Aantalsverloop van de zwarte zee-eend tijdens de (mid)wintertellingen in 1993-2023 in de Waddenzee en langs de Nederlandse kust (*= strenge winters, ? = onvolledige of geen telling). (Sluijter et al., 2023).

Op de lange termijn (1993-2023) is de trend van de zwarte zee-eend negatief, maar recent lijkt er sprake van herstel (Sluijter et al., 2023). In de periode 1993-2004 werden in januari gemiddeld 66 000 exemplaren geteld met uitschieters boven de 80 000 exemplaren. In de periode daarna (2005 t/m 2011) namen de aantallen sterk af, en werden er gemiddeld 16 000 exemplaren geteld, een afname van 76%. In de meeste jaren kwam het aantal zwarte zee-eenden in januari niet boven de 10 000 uit. Recent lijkt er sprake van een herstel, in de periode 2012-2021 werden gemiddeld 33 000 exemplaren geteld. In 2021 werd de grens van 80 000 vogels bereikt, dat gebeurde voor het laatst in 2004 (Figuur 5-17). In de Voordelta is de trend negatief, maar in 2023 werden hier weer grotere aantallen zwarte zee-eenden geteld (10.585 vogels in januari 2023 en 12.920 vogels in maart 2023) (Figuur 5-17). Dergelijke hoge aantallen, boven de instandhoudingsdoelstelling, waren sinds het begin van de tellingen nog niet waargenomen. De situatie wijkt daarmee in positieve zin af van de situatie die is beschreven in de nadere verdieping.

5.4.2 Ontwikkeling schelpdierbestanden

Schelpdierbanken zijn belangrijke elementen in het ecosysteem met meerdere functies: biodiversiteit verhogend, biobuilders, nutriëntcyclus; voedsel voor predatoren. Schelpdierbanken kunnen voorkomen als organische structuren van dicht opeengepakte schelpdieren waarbij de bank als geheel een entiteit lijkt, zoals de mossel- en oesterbanken in de getijdenzone. De waarde van deze schelpdierbanken is dat zij een habitat bieden voor de geassocieerde levensgemeenschappen en/of een voedselfunctie vervullen voor garnalen, krabben en verschillende duikende, benthivore vogels (biodiversiteit verhogend). Daarnaast fixeren dit soort grote structuren de sedimenten om zich heen, leggen ze dus ook slib vast en kunnen de golfimpact op het achterliggende gebied aanzienlijk reduceren. Het zijn biobuilders, structuurvormers. Deze vorm van schelpdierbanken komt vooral in de Waddenzee voor. Ook kunnen schelpdierbanken gevormd worden door individueel ingegraven schelpdieren zoals de zwaardschede (*Ensis*) en halfgeknotte strandschelp (*Spisula*). Hierbij is die gemeenschappelijke structuur afwezig en wordt een schelpdierbank gedefinieerd door de dichtheid van een aantal dieren per oppervlak. Deze vorm van schelpdierbanken komt voor in de Noordzee en de Waddenzee. Vergeleken met mossel- en oesterbanken vormen deze banken in mindere mate substraat voor geassocieerde organismen, ze verheffen ze zich niet boven de zeebodem. *Ensis* kan wel de bodemeigenschappen veranderen en een rol hebben als structuurvormer en lokaal de biodiversiteit verhogen.

Er treden sterke jaar tot jaar fluctuaties op in de dichtheden van deze schelpdieren. Zo is uit strandvondsten bekend dat *Spisula*, *Cerastoderma* en andere tweekleppigen de laatste 100 jaar langjarige schommelingen in dominantie vertonen. Recenter, in de 90er jaren was *Spisula* dominant, vervolgens *Ensis* en nu lijkt de otterschelp op te komen (Perdon et al., 2016) (Figuur 15). Welke factoren hiervoor bepalend zijn, is onbekend. Uit de analyse van de WOT-gegevens blijkt dat hoge concentraties van *Ensis* vaak maar van 1 jaarklasse zijn (waarschijnlijk een succesvolle recruitment van één jaarklasse). Het zijn geen gemengde concentraties van grote en kleine *Ensis*. Dit beeld wordt herhaald in Witbaard et al. (2013) die geen settlement zagen in een *Ensis* bank naast een onderzoekslocatie.

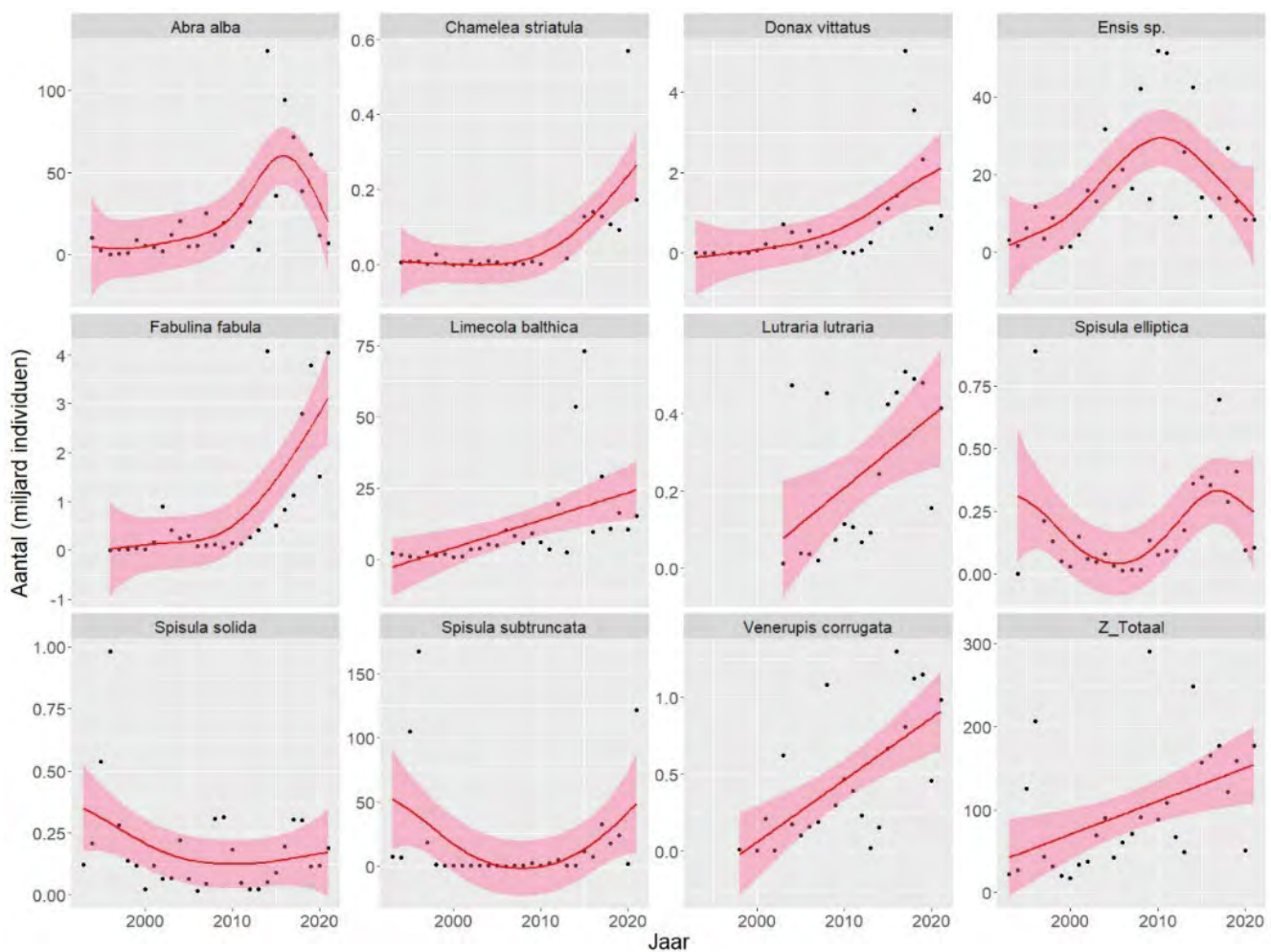


Figuur 5-23 Ontwikkeling van de bestanden van Amerikaanse zwaardscheden (blauw) en halfgeknotte strandschelpen (geel), uitgedrukt in aantal miljoen individuen (Troost et al., 2023).

Sinds 2019 treedt in de Nederlandse kustwateren een afname op in het bestand van Amerikaanse zwaardscheden (Ensis) (Figuur 5-18). Het bestand van “grote” zwaardscheden (12.089,7 miljoen individuen) was in 2022 vrijwel ongewijzigd ten opzichte van 2021 (12.261,2 miljoen individuen), en het bestand aan “kleine” zwaardscheden is gehalveerd. Dit komt deels door sterfte, deels door uitgroei naar de klasse “groot”, en deels door het uitblijven van nieuwe aanwas.

Ten opzichte van het begin van deze eeuw is het bestand van halfgeknotte strandschelpen (Spisula) sterk toegenomen in de Nederlandse kustgebieden. Het bestand is in 2022 t.o.v. 2021 in aantallen licht afgenomen, en in biomassa toegenomen. Dit is een logisch gevolg van groei en sterfte onder het relatief grote aandeel eenjarige dieren (61% van het totale aantal) aangetroffen in 2021.

De afnemende trend van Ensis en toenemende trend van Spisula is ook zichtbaar in de Voordelta (Figuur 5-19).

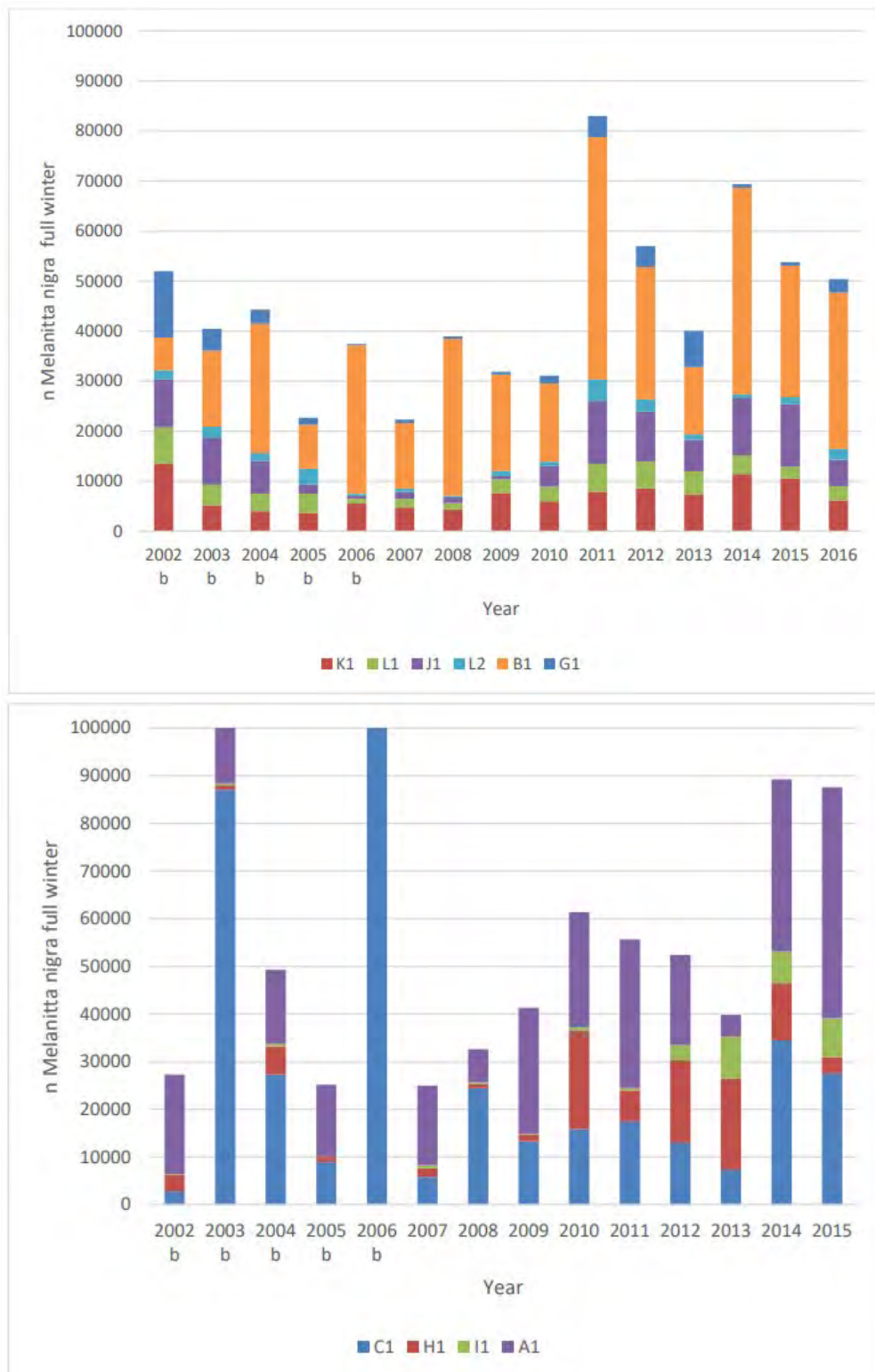


Figuur 5-24 Trends van schelpdiersoorten in de Nederlandse kustzone deelgebied Zuid (Voordelta), berekend over de geschatte populatie-omvang (het ‘bestand’) uitgedrukt als het aantal (miljard) individuen (Troost et al., 2023).

5.4.3 Beschikbaarheid van voedsel voor de zwarte zee-eend

Van zwarte zee-eenden is bekend dat ze een groot aantal verschillende prooidieren eten: voorwaarden hiervoor zijn dat de prooi in hoge dichtheden voorkomt, op een bereikbare waterdiepte, niet te diep in de bodem zit ingegraven, en van een geschikt formaat is. Van deze vijf parameters: prooi-soort, dichtheid,

waterdiepte, ingraafdiepte en formaat is echter niet precies bekend waar de onder- en of bovengrenzen liggen.

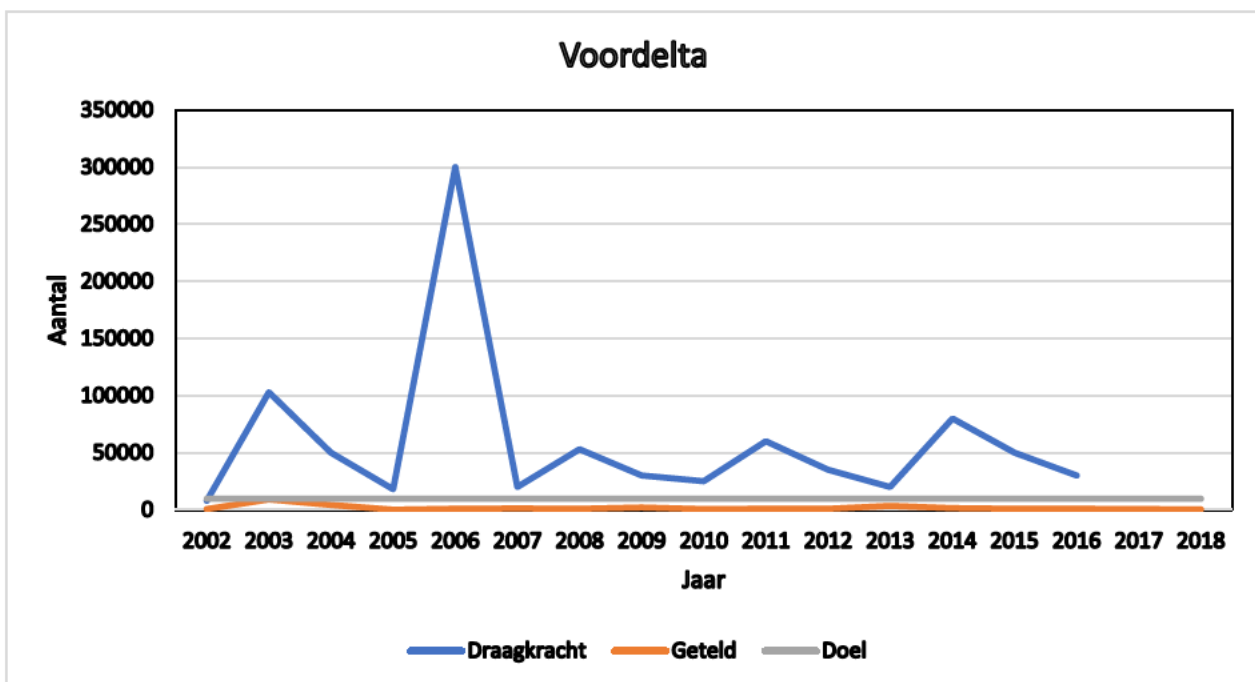


Figuur 5-25 Geschat aantal beschikbare zee-eendwinters per ecovak (boven 6 ecovakken met hoogste getelde zwarte zee-eenden, onder overige ecovakken waar zwarte zee-eenden zijn waargenomen) (Kleijberg et al, 2017).

In de nadere verdieping (Kleijberg et al., 2019) is een analyse gemaakt van de voedselbeschikbaarheid voor de zwarte zee-eend in het Nederlandse kustgebied, op basis van deze parameters.

De hoeveelheid te voeden zee-eenden kan uitgedrukt worden in zee-eendwinters: de aantallen zwarte zee-eenden die gedurende een winterseizoen van 100 dagen gevoed kunnen worden, op basis van een dagelijkse behoefte aan verse schelpdierbiomassa van een zwarte zee-eend van 3.5 kg/dag. De periode van 100 dagen bestrijkt de maanden waarin de hoogste aantallen zwarte zee-eenden in de Nederlandse kustwateren voorkomen (medio november – medio februari), en die ook terugkomen in de instandhoudingsdoelen voor de soort, die de ten doel gestelde midwinteraantallen weergeven.

In Figuur 5-20 is de beschikbaarheid van voedsel in de vorm van schelpdieren in de periode 2002-2016 weergegeven, uitgedrukt in aantallen zee-eendwinters. De ecovakken B1 en C1 betreffen de kustwaartse vakken van de Voordelta. Uit deze figuren blijkt dat er in de Voordelta zeer veel voedsel beschikbaar is, vele malen meer dan nodig is voor de ten doel gestelde aantallen zee-eenden (9.700 vogels). De draagkracht van de Voordelta voor de ten doel gestelde aantallen zwarte zee-eenden is altijd voldoende geweest (Figuur 5-21).



Figuur 5-26 Aantallen zwarte zee-eenden (januari), draagkracht op basis van WOT-data in zee-eendwinters en instandhoudingsdoel zwarte zee-eenden voor respectievelijk de hele Noordzee, Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en Natura 2000-gebied Voordelta (Kleijberg et al., 2019).

Ondanks de tegengestelde trends in beschikbaarheid van *Ensis* en *Spisula* is de beschikbaarheid van voedsel voor de zwarte zee-eend in de Voordelta niet wezenlijk veranderd ten opzichte van de afgelopen decennia. Ook na 2016 was er voldoende voedsel beschikbaar om de ten doel gestelde aantallen zwarte zee-eenden (9.700) te behalen.

5.4.4 Effect van de winningen van DEME

De volumes die DEME gaat winnen in de beide zandwinvakken bij de Voordelta zijn zeer beperkt t.o.v. het totale jaarlijkse volume ophoogzand dat jaarlijks gewonnen wordt in de Noordzee. Gelet op de overheersende noordelijke stroming langs de kust zal de winning in noordelijk gelegen zandwinvak H41-Zuid bovendien weinig vertroebeling veroorzaken binnen de Voordelta.

Uit de Nadere Verdieping (Kleijberg et al., 2019) bleek al dat de vertroebeling als gevolg van alle winningen tezamen niet leidt tot een dermate grote aantasting van de beschikbaarheid van voedsel in de Voordelta dat de draagkracht voor minimaal 9.700 zee-eenden onderschreden wordt. In de Voordelta is en blijft aanzienlijk meer voedsel beschikbaar dan nodig is voor deze draagkracht.

De ontwikkeling van de schelpdierbestanden van *Ensis* en *Spisula* en de aantallen waargenomen zwarte zee-eenden in de Voordelta sinds 2019 leiden niet tot herziening van de conclusie dat de totale zandwinning in de Noordzee niet zal leiden tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van (o.a.) het Natura 2000-gebied Voordelta. Dit betekent dat de afzonderlijke en tijdelijke winning van zand door DEME Building Materials met een volume van 1,2 miljoen m³ eveneens niet zal leiden tot negatieve gevolgen voor de zwarte zee-eend en andere benthivore vogelsoorten, en daarmee tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Voordelta.

6 Effecten van verstoring

6.1 Inleiding

De winning van zand vindt plaats buiten het Natura 2000-gebied. Tijdens de winning vindt potentiële verstoring daarom alleen plaats wanneer het zandwingsgebied op een afstand ligt tot de grens van het Natura 2000-gebied die kleiner is dan de verstoringsafstand van specifieke soorten.

Tijdens het transport van het zand richting havens en depots varen de zandwinschepen de kortste route naar bestaande vaarroutes. Tijdens dit deel van het transport kan verstoring van soorten optreden, wanneer deze routes binnen Natura 2000 liggen, of binnen de verstoringsafstand tot aanwezige vogels en zeezoogdieren. Op de bestaande vaarroutes vindt al intensief scheepvaartverkeer plaats, ook door (container)schepen die aanzienlijk groter zijn dan het materieel dat voor de winning wordt gebruikt. Voor deze scheepvaart gelden dezelfde verstoringsafstanden als voor de sleepopperzuigers. De aanvullende vaarbewegingen met het voor de zandwinning te gebruiken materieel zullen de oppervlakte verstoord gebied daarom niet vergroten.

In de volgende paragrafen zijn de bestaande en toekomstige effecten van scheepvaartverkeer op de vaarroutes in het invloedsgebied van de voorgenomen activiteit met elkaar vergeleken. Daaruit blijkt dat binnen de gehanteerde verstoringsafstanden zeer regelmatig zeezoogdieren en vogels verblijven, ondanks de aanwezigheid van schepen. Dit betekent dat zeezoogdieren, trekvissen en vogels in de Voordelta gewend zijn aan de aanwezigheid van langsvarende schepen. De schepen die voor de zandwinning worden gebruikt, wijken in hun 'gedrag' wel af van bestaande scheepvaartverkeer aangezien zij langere tijd aanwezig en langzaam in stroken zullen varen tijdens het baggeren.

Voor de beschrijving van het Natura 2000-gebied Voordelta wordt verwezen naar paragraaf 5.2.

6.2 Ligging zandwinkvakken en vaarroutes

Het zandwinkvak H41-zuid ligt op ca. 1 km van de grens van het Natura 2000-gebied Voordelta, en op ca. 1 km van de vaste vaarroute richting het Rotterdamse havengebied (Figuur 6-1). Het ligt daarbij in de directe omgeving van een zeer druk bevaren route waar ook zeer grote schepen passeren. De zandwinactiviteiten binnen het zandwinkvak hebben een potentieel effect op een zeer klein gedeelte van het noordelijk deel van de Voordelta.



Figuur 6-1 Vaarroutes vanaf zandwinkvak H41-Zuid. Blauw: bestaande vaarroute richting Maasvlakte/Rotterdam; rood: kortste route tussen zandwinkvak en bestaande vaarroute.

Binnen de verstoringsafstand van 1500 meter liggen geen vaste rustplaatsen van zeehonden. De afstand van het zandwinvak en de vaarroute is groter dan de vermijdingsafstand van zeehonden. Effecten van zandwinning en -transport vanuit zandwinvak H41-Zuid op rustende en zwemmende zeehonden zijn daarmee uitgesloten.

Een klein gedeelte van het Natura 2000-gebied Voordelta ligt binnen de (maximale) verstoringsafstand van vogels en bruinvissen. In paragraaf 6.3 is beoordeeld of dit kan leiden tot effecten op deze soorten. Het zandwinvak S8_ZC_Di01 ligt op ca. 2 km van de grens van het Natura 2000-gebied Voordelta, en op ca. 1 km van de vaste vaarroute richting de Westerschelde (Figuur 6-2). Het zandwinvak en de route naar de vaste vaarroute liggen buiten de verstoringsafstand voor vogels, bruinvissen en rustende zeehonden binnen het Natura 2000-gebied Voordelta (maximaal 1500 meter) en buiten de vermijdingsafstand van zwemmende zeehonden (500 meter).

Verstoringseffecten van winning en transport van zand in zandwinvak S8_ZC-Di01 op verstoringsgevoelige vogels en zeezoogdieren binnen het Natura 2000-gebied Voordelta zijn daarmee uitgesloten.



Figuur 6-2 Vaarroutes vanaf zandwinvak S8_ZC_Di01. Blauw: bestaande vaarroute richting Westerschelde/Vlissingen/Antwerpen; rood: kortste route tussen zandwinvak en bestaande vaarroute.

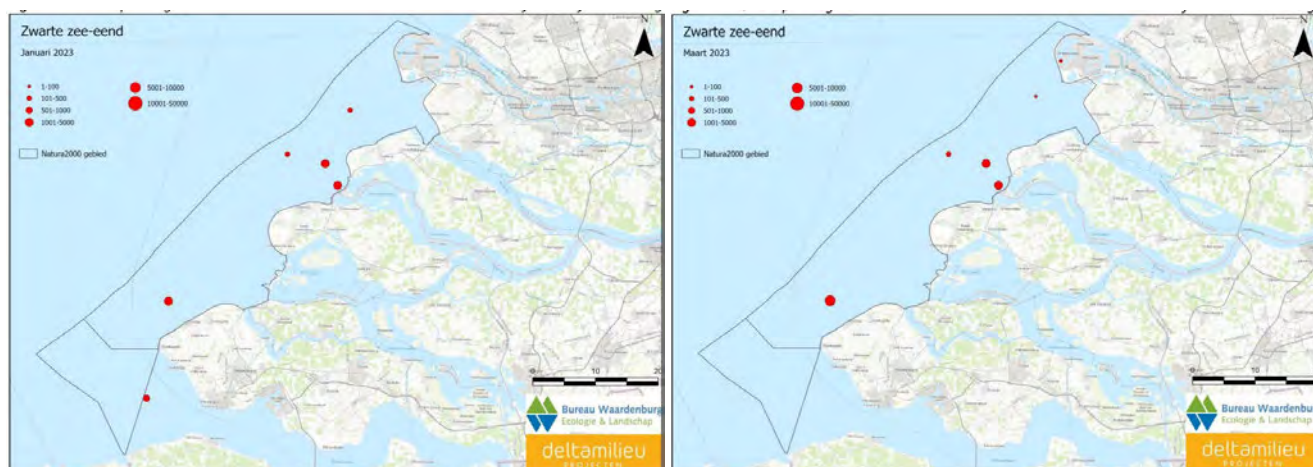
6.3 Effecten van verstoring op bruinvissen en vogels bij zandwinvak H41-Zuid

Gelet op de afstand van het zandwinvak en de vaarroute tot het Natura 2000-gebied Voordelta van minimaal 1 km zijn alleen verstoringseffecten op duikeenden op voorhand niet uitgesloten. Deze effecten kunnen verder worden voorkomen door vanuit het zandwinvak in noordoostelijke richting te varen naar de vaarroute richting de Maasvlakte.

Benthivore duikeenden zijn vooral kwetsbaar wanneer ze foerageren op schelpdieren, omdat ze daar voor hun voedselopname van afhankelijk zijn.

Het gedeelte van de Voordelta tussen het zandwinvak en de Maasvlakte bevatte in 2022 geen belangrijke voorkomens van schelpdieren. Ensis en Spisula waren vooral aanwezig voor de mondingen van het Haringvliet,

Grevelingen en Oosterschelde (Troost et al, 2023). Metingen in eerdere jaren laten hetzelfde beeld zien (Troost et al., 2021, 2022). Tellingen in de winter 2022/2023 laten zien dat zwarte zee-eenden niet in de omgeving van het zandwinkvak zijn waargenomen (Figuur 6-3). Daarmee is het gebied dat potentieel verstoord kan worden door de zandwinactiviteiten van beperkt belang voor duikeenden.



Figuur 6-3 Verspreiding van de zwarte zee-eend in de Voordelta bij de tellingen in januari (links) en maart 2023 (rechts). (Sluiter et al., 2023).

Het zandwinkvak ligt bovendien in de directe omgeving van deze vaarroute die zeer intensief gebruikt wordt door o.a. grote container-, bulk- en cruiseschepen. Hierdoor is de verstoring in dit deel van de Voordelta waarschijnlijk al aanzienlijk, waardoor het gebied ook hierom van beperkte betekenis is als rust- en foerageergebied voor duikeenden.

Bruinvissen komen verspreid voor binnen de Noordzee. De omgeving van het zandwinkvak H41-Zuid heeft geen speciale waarde voor deze soort. Ook hier geldt dat de mate van verstoring door de veelvuldige aanwezigheid van zeer grote schepen al een hoge graad van verstoring door onderwatergeluid met zich meebrengt. De additionele effecten van de relatief kleine sleepopperzuigers zal daarom weinig extra verstoring veroorzaken. Bruinvissen zullen het gebied rond de monding van de Nieuwe Waterweg mijden, waardoor additionele verstoring niet optreedt.

7 Effectbeoordeling

7.1 Methode

De effectbeschrijving in de voorgaande hoofdstukken geeft inzicht in de invloed die de voorgenomen zandwinning heeft op de draagkracht van de Natura 2000-gebieden en instandhoudingsdoelen voor aangewezen habitattypen en soorten. Op basis van dit inzicht is beoordeeld in welke mate de voorgenomen zandwinning de draagkracht van deze gebieden kan beïnvloeden als gevolg van stikstofdepositie, vertroebeling en verstoring.

Vervolgens is beoordeeld of eventuele effecten van de voorgenomen zandwinning kunnen leiden tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden, gelet op de instandhoudingsdoelen die voor deze gebieden gelden. Centrale vraag hierbij is of de veranderingen die zandwinning in de systemen van de Noordzee en duingebieden langs de kust veroorzaakt de realisatie van de instandhoudingsdoelen voor deze habitattypen en soorten nadelig beïnvloedt of in de komende periode in de weg zal staan.

7.2 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

7.2.1 Natura 2000-gebied Voordelta

In de Voordelta komen geen stikstofgevoelige habitattypen voor waarvan de KDW is overschreden. De effecten van toename van de stikstofdepositie zijn daarom op voorhand uitgesloten.

Effecten van vertroebeling op habitattypen en daarvoor gevoelige vogelsoorten zijn uitgesloten. De vertroebeling als gevolg van de zandwinning leidt niet tot een zodanige afname van voedsel voor deze soorten dat de draagkracht van het gebied onvoldoende is voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen.

Het gebied dat beïnvloed kan worden door additionele verstoring als gevolg van de zandwinning is niet van belang voor verstoringgevoelige vogelsoorten.

In Tabel 7-1 zijn de effecten op habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen gelden in de Voordelta samengevat en is beoordeeld of deze kunnen leiden tot aantasting van de natuurlijke kenmerken. Daarbij wordt telkens beoordeeld welke van de vier navolgende categorieën aan de orde is:

1. Er treedt geen effect op: aantasting van de natuurlijke kenmerken is uitgesloten.
2. Er treedt wel een effect op, maar dit effect is zeer beperkt, tijdelijk en/of omkeerbaar en leidt daarmee niet tot permanente afname van arealen van habitattypen en leefgebieden, aantasting van de kwaliteit van habitats of afname van de populatieomvang van soorten: aantasting van de natuurlijke kenmerken is uitgesloten.
3. Er treedt een effect op dat leidt tot afname van arealen van habitattypen en leefgebieden, aantasting van de kwaliteit van habitats afname van de populatieomvang van soorten, maar gezien de gunstige staat van instandhouding van deze habitattypen op soorten in het gebied, heeft dit geen gevolgen voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen voor deze habitattypen of soorten: aantasting van de natuurlijke kenmerken is uitgesloten.
4. Er treedt een effect op dat leidt tot afname van arealen van habitattypen en leefgebieden, aantasting van de kwaliteit van habitats afname van de populatieomvang van soorten, en gezien de ongunstige staat van instandhouding van deze habitattypen op soorten in het gebied, heeft dit gevolgen voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen voor deze habitattypen of soorten: aantasting van de natuurlijke kenmerken is niet uitgesloten.

Tabel 7-1 Effectbeoordeling Voordelta

Habitatype/Soort	Categorie	Toelichting
H1110B Pemanent overstromde zandbanken; H1140B Slik- en zandplaten	1	Directe aantasting door zandwinning vindt niet plaats. De natuurlijke opbouw van levensgemeenschappen van vis en benthos wordt niet beïnvloed door vertroebeling
Overige habitattypen	1	Overige habitattypen worden alleen mogelijk beïnvloed door toename van stikstofdepositie. Er is echter geen sprake van overschrijding van de KDW
Vissen: zeeprik, rivierprik, fint	2	Vissen ondervinden geen invloed van direct oppervlakteverlies en verstoring. Beperkte toename van de vertroebeling heeft geen gevolgen voor vangstsucces bij foerageren. Beschikbaarheid van voedsel wordt niet nadelig beïnvloed door vertroebeling.
Zeezoogdieren: bruinvis, gewone zeehond, grijze zeehond	2	Zeezoogdieren ondervinden geen invloed van vertroebeling. Beperkte toename van de vertroebeling heeft geen gevolgen voor vangstsucces bij foerageren. Beschikbaarheid van voedsel (vis) wordt niet nadelig beïnvloed door vertroebeling. Verstoring van zeezoogdieren kan worden voorkomen door aanpassing vaarroutes in kwetsbare perioden. Ligplaatsen van zeehonden worden niet beïnvloed door zandwinning en -transport. De aantalsontwikkeling van gewone en grijze zeehond is bovendien zeer positief.
Zwarte zee-eend	2	Vertroebeling als gevolg van zandwinning leidt niet tot onderschrijding van de draagkracht (in de vorm van biomassa schelpdieren) van de Noordzeekustzone. Geen nadelig effect op (potentieel) aantal in de Voordelta verblijvende zwarte zee-eenden. Effecten van verstoring treden niet op in de omgeving van de zandwinvakken
Topper, Eider	2	Vertroebeling als gevolg van zandwinning leidt niet tot onderschrijding van de draagkracht (in de vorm van aanwezige biomassa schelpdieren) van de Voordelta. Geen nadelig effect op aantal potentieel in de Voordelta verblijvende vogels, mits rust voldoende gewaarborgd wordt. Effecten van verstoring treden niet op in de omgeving van de zandwinvakken.
Visetende watervogels: roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, aalscholver, lepelaar, middelste zaagbek, dwergmeeuw, grote stern, visdief	2	(De beschikbaarheid van) het voedsel van deze soorten wordt niet nadelig beïnvloed door vertroebeling Effecten van verstoring treden niet op in de omgeving van de zandwinvakken.
Overige niet broedvogels: grauwe gans, bergeend, smient, krakeend, wintertaling, slobbeend, pijlstaart, brilduiker, scholekster, kluut, bontbekplevier, zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, tureluur, steenloper	1	Overige niet-broedvogels zijn niet afhankelijk van schelpdierbanken van Spisula en Ensis. Het voedsel van deze soorten (vis, andere soorten benthos, planten) wordt niet nadelig beïnvloed door vertroebeling. Effecten van verstoring vinden niet plaats omdat deze soorten buiten de versturende invloed van varende schepen voorkomen, of gemakkelijk tijdelijk kunnen uitwijken.

Uit Tabel 7-1 blijkt dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Voordelta niet worden aangetast door de zandwinning van DEME Building Materials.

7.2.2 Natura 2000-gebieden in de duinen

In de Natura 2000-gebieden Westduinpark & Wapenveld, Solleveld & Kapittelduinen, Voornes Duin, Duinen Goeree & Kwade Hoek, Kop van Schouwen en Manteling van Walcheren treedt een kleine en tijdelijke toename op van de stikstofdepositie op verschillende habitattypen waarvan de KDW wordt overschreden.

Uit de effectanalyse blijkt dat deze toenames niet leiden tot meetbare veranderingen in de samenstelling van de vegetatie van deze habitattypen. Verslechtering van de kwaliteit van de habitattypen is daarmee uitgesloten. De natuurlijke kenmerken van deze Natura 2000-gebieden worden daarom niet aangetast door de zandwinning van DEME Building Materials.

7.3 Cumulatieve effecten

Uitgangspunt

In een passende beoordeling moeten de effecten van een project op de Natura 2000-gebieden in cumulatie met de effecten van andere projecten worden beoordeeld. De projecten die in die cumulatietoets moeten worden betrokken zijn de projecten waarvoor een natuurvergunning is verleend, maar die nog niet of slechts ten dele zijn uitgevoerd, en die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen negatieve effecten op de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied kunnen hebben. Projecten die zonder natuurvergunning worden uitgevoerd of inmiddels zijn afgerond, hoeven volgens jurisprudentie niet in de cumulatietoets te worden betrokken.

Stikstof

De zandwinning door DEME in de Noordzee leidt tot een tijdelijke toename van de stikstofdepositie in acht Natura 2000-gebieden met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar gedurende twee jaar. Na afronding van de werkzaamheden is geen sprake meer van een toename van de stikstofdepositie in deze gebieden als gevolg van deze zandwinactiviteiten. In de Natura 2000-gebieden Grevelingen en Voordelta treedt op de hexagonen waarvoor een toename van de stikstofdepositie is berekend, geen overschrijding van de KDW op, waardoor effecten op deze gebieden geheel zijn uitgesloten. De effecten van de tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Voornes Duin, Manteling van Walcheren, Kop van Schouwen, Westduinpark & Wapendal en Duinen Goeree & Kwade Hoek zijn in deze voortoets beschreven. Hieruit volgt de conclusie dat significante gevolgen voor deze Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten en de natuurlijke kenmerken van deze gebieden niet worden aangetast.

De zandwinning leidt daarnaast tot een toename van de vertroebeling van het zeewater in het Natura 2000-gebied Voordelta. Dit leidt echter niet tot aantasting van de draagkracht van het gebied voor (benthivore) vogels.

Deze Natura 2000-gebieden staan mogelijk ook onder invloed van effecten die worden veroorzaakt door andere projecten waarvoor toestemming is verleend in het kader van de Wet natuurbescherming, en die tijdens zandwinning nog niet (geheel) zijn uitgevoerd.

Deze cumulatietoets moet uitgevoerd worden met projecten waarvoor een natuurvergunning is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn. De cumulatietoets is bedoeld om te voorkomen dat uit wordt gegaan van een achtergronddepositie waar vergunde, maar nog niet gerealiseerde projecten, nog niet in zijn meegenomen. Projecten die wel uitgevoerd zijn of die een langere looptijd hebben worden geacht opgenomen te zijn in de achtergronddepositie.

Tabel 7-2 Overzicht vigerende natuurvergunningen Ministerie LNV (Bron: puc.overheid.nl/natuurvergunningen)

Vergunning	Geldig tot/uitvoering in	Natura 2000-gebieden	Toename stikstofdepositie
Exploitatie Rotterdam The Hague Airport (2021)	Ontwerpbesluit	Solleveld & Kapittelduinen, Duinen Goeree & Kwade Hoek, Westduinpark & Wapendal	Nee
Baggeronderhoud Nieuwe Waterweg, het Scheur en Botlek (2016)	Tot 1-1-2026	Solleveld & Kapittelduinen	Maximaal 0,38 mol N/ha/jaar (melding onder het PAS)
HyTransport	Uitvoering Q4 2023-Q1 2025	Solleveld & Kapittelduinen, Voornes Duin	Ja, maximaal 0,89 mol N/ha/jaar, gedurende 2 jaar, alleen aanlegfase
Evides. Aanleggen van een waterleiding naar conversiepark Shell op MV2	Uitvoering Q4 2023-Q1 2025	Voornes Duin, Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark & Wapendal, Duinen Goeree & Kwade hoek	Maximaal 0,88 mol N/ha Voornes Duin, alleen aanlegfase
Aanpassen leidingenstrook Moezelweg	t/m Q2 2024	Solleveld & Kapittelduinen, Voornes Duin	Maximaal 0,03 mol N/ha, alleen aanlegfase
Oprichten groene waterstoffabriek Shell Hydrogen	2023-2026	Voornes Duin, Solleveld & Kapittelduinen, Duinen Goeree & Kwade Hoek, Westduinpark & Wapendal	Maximaal 0,11 mol N/ha/jr, alleen aanlegfase
Aanleg 380kV kabelroute t.b.v. groene waterstoffabrieken, Volker Energy Solutions	Q3 2023-Q1 2024	Voornes Duin	Maximaal 0,04 mol N/ha, alleen aanlegfase

Het Porthos-project is niet opgenomen in dit overzicht, omdat dit project op grond van de uitspraak van de Raad van State van 23 augustus 2023 zonder natuurvergunning uitgevoerd kan worden.

Projecten die hiervoor in aanmerking komen, en waarvoor vergunning is afgegeven door de minister van LNV/Natuur en stikstof zijn opgenomen in de Tabel 5-13). Daarnaast is een aantal vergunningen afgegeven door de Omgevingsdienst Haaglanden, waaronder een natuurvergunning voor de aanleg van de HyTransPort leiding in Europoort. De bij de opsteller van deze voortoets bekende vergunningen van nog niet (volledig) gerealiseerde projecten zijn in Tabel 5-13 opgenomen.

Aan alle projecten die na het wegvallen van het PAS zijn vergund, zijn onherroepelijke toestemmingen verstrekt waarbij ook een beoordeling is uitgevoerd van de cumulatieve effecten. Gelet daarop kan de gezamenlijke toename van de stikstofdepositie van deze projecten, inclusief de onder het PAS gemelde projecten, niet in cumulatie tot negatieve significante gevolgen leiden. Dit is immers de basis geweest voor het kunnen verstrekken van de afzonderlijke vergunningen.

Op basis van deze toetsing kan worden geconcludeerd dat de zeer beperkte toename van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning geen gevolgen heeft voor de oppervlakte en kwaliteit van habitattypen en leefgebieden in de twee betrokken Natura 2000-gebieden, en dat dit geen gevolgen heeft voor het kunnen behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Het project leidt daarom op zichzelf niet tot significante gevolgen voor deze gebieden. Dat betekent dat het project ook geen meetbaar effect heeft in cumulatie met eventuele projecten waarvoor al toestemming is verleend, en die daarom eveneens niet leiden tot significante gevolgen voor de Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Voornes Duin, Westduinpark & Wapendal, Manteling van Walcheren, Kop van Schouwen en Duinen Goeree & Kwade Hoek.

Vertroebeling

In de MER-en voor de zandwinning op de Noordzee (Van Duin et al., 2017) en de daaraan toegevoegde Nadere

Verdieping Natura 2000 (Kleijberg et al., 2019) is geconcludeerd dat de effecten van vertroebeling door alle zandwinningen in de Noordzee gezamenlijk, zowel voor suppletiezand als ophoogzand, niet leiden tot significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden. Daarmee zijn cumulatieve effecten met de winning van DEME Op voorhand uitgesloten.

Verstoring

Deze passende beoordeling leidt tot de conclusie dat er geen verstoring van vogels optreedt in het Natura 2000-gebied Voordelta. Daarmee is er ook geen sprake van cumulatieve verstoringseffecten.

8 Conclusies

Deze passende beoordeling voor de winning van zand in de Noordzee door DEME leidt tot de volgende conclusies:

- Uit de analyse van mogelijke effecten van de zandwinning op Natura 2000-gebieden blijkt dat op voorhand de effecten van stikstofdepositie, vertroebeling en verstoring niet uitgesloten zijn. Deze effecten zijn in deze passende beoordeling onderzocht.
- De toename van de stikstofdepositie als gevolg van de winning van ophoogzand door DEME leidt tot een tijdelijke verhoging van de depositie in acht Natura 2000-gebieden met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.
- De zeer geringe en tijdelijke toenames van de stikstofdepositie als gevolg van de zandwinning leiden niet tot meetbare gevolgen voor de samenstelling, structuur en functie van vegetatietypen die behoren tot stikstofgevoelige habitattypen en leefgebiedtypen in deze Natura 2000-gebieden. De hoeveelheid stikstof die als gevolg van de het project aan de habitattypen wordt toegevoegd is dermate gering dat meetbare veranderingen in biomassa van planten niet op zullen treden. Ook effecten van verzuring die kunnen leiden tot veranderingen in de groei van planten zijn uitgesloten.
- De zandwinning en het transport van zand naar de dichtstbijzijnde vaarroutes leidt niet tot verstoring van vogels, zeezoogdieren en vissen in het Natura 2000-gebied Voordelta. De zandwingebieden en afvoerroutes liggen op grotere afstand dan de verstoringafstand van vogels, óf de betreffende delen van het gebied hebben een zeer beperkte betekenis voor vogels, mede als gevolg van de al bestaande verstoring door langsvarende schepen richting de Rotterdamse Haven.
- Op basis van de Nadere Verdieping effecten Natura 2000 (Kleijberg et al., 2019) was al geconcludeerd dat vertroebeling van het zeewater door de winningen van suppletie- en ophoogzand niet zullen leiden tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden in de Nederlandse kustzone. De door de zandwinning van DEME veroorzaakte toenames van slibgehalten passen ruim binnen de bandbreedtes die in deze nadere verdieping zijn onderzocht. De actuele gegevens over het voorkomen van schelpdieren en daarop foeragerende vogelsoorten leiden niet tot wijziging van deze conclusie.
- Ook in cumulatie met andere vergunde projecten leidt de zandwinning niet tot significante gevolgen voor de betrokken Natura 2000-gebieden.

Gezien het bovenstaande is uitgesloten dat de winning van zand door DEME in de winvakken H41_Zuid bij Rotterdam en S8_ZC_Di01 bij Zeeland leidt tot significante gevolgen voor de betrokken Natura 2000-gebieden, ook niet in cumulatie met andere projecten. De zandwinactiviteiten door DEME kunnen worden uitgevoerd in overeenstemming met de bepalingen van de Omgevingswet.

9 Bronnen

Onderstaande bronnen zijn gebruikt bij het opstellen van deze passende beoordeling en “Nadere verdieping” die daaraan ten grondslag ligt.

- Aarninkhof et al., 2010. Dredging-induced turbidity in a natural context status and future perspective of the TASS program. WODCON conference 2010
- Arcadis, Royal HaskoningDHV & Sweco, 2021. Doelanalyse Natura 2000. Solleveld & Kapittelduinen. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Arcadis, Royal HaskoningDHV & Sweco, 2022a. Doelanalyse Natura 2000. Voornes Duin. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Arcadis, Royal HaskoningDHV & Sweco, 2022b. Doelanalyse Natura 2000. Westduinpark & Wapendal. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Arcadis, Royal HaskoningDHV & Sweco, 2022d. Doelanalyse Natura 2000. Duinen Goeree & Kwade Hoek. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Arends, E., Groen, R., Jager, T., Boon, A., & (eds.). (2009). Passende Beoordeling Wind op Zee.
- Arts, F.A., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly, K.D. van Straalen, M. Sluijter en P. A. Wolf (2018b). Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2017. Rapport Rijkswaterstaat – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 18.14.
- Asch, M. van, K. Troost, A. Blanco-Garcia, E. Brummeluis, D. van den Ende & C. van Zweeden, 2016. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2016 Yerseke, IMARES Wageningen UR (University & Research centre), IMARES rapport C080/16.
- Asch, M. van, E.B.M. Brummeluis, D. van den Ende, K. Troost & C. van Zweeden, 2018. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2018. CVO rapport: 18.011. Stichting Wageningen Research Centrum voor Visserijonderzoek (CVO).
- Auld, A.H. & J.H. Schubel, 1978. Effects of suspended sediment on fish eggs and larvae: a laboratory experiment. Estuarine and Coastal Mar. Sci. 6: 153-164
- Aulert C. & Sylvand B. 1997. Les Macreuses noires (*Melanitta nigra*) et brunes (*Melanitta fusca*) hivernant au large de Côtes du Calvados: relation entre le régime alimentaire et les peuplements macrozoobenthiques marins littoraux. Ecologie 28: 107-117.
- Baptist MJ, Leopold MF (2007) De relatie tussen zichtdiepte en vangstsucces van de Grote Sterns van De P
- Baptist, H., S. Tatman & T. van Kessel, 2006. Habitattoets : effecten bagger- en stortactiviteiten t.b.v. havenonderhoud in Zeeuwse wateren : Oosterschelde. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Ecosub, Delft : WL | Delft Hydraulics.
- Bauer K.M. & U.N. Glutz von Blotzheim, 1969. Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Vol. 3. Akademischer Verlag, Frankfurt am Main.
- Bellebaum, J., K. Larsson & J. Kube, 2011. Research on Sea Ducks in the Baltic Sea. Gotland University.
- Beukema, J. & R. Dekker, 1995. Dynamics and growth of a recent invader into European coastal waters: the American razor clam, *Ensis directus*. J. Mar. Biol. Assoc. UK. 75, 351–362.
- Berdowski, J.J.M. 1987. The catastrophic death of *Calluna vulgaris* in Dutch heathland. Dissertatie Utrecht.
- Beukema J., R. Dekker, K. Essink K. & H. Michaelis, 2001. Synchronized reproductive success of the main bivalve species in the Wadden Sea: causes and consequences. Mar. Ecol. Prog. Ser. 211:143–153.
- Beukema J. & R. Dekker R., 2005. Decline of recruitment success in cockles and other bivalves in the Wadden Sea: possible role of climate change, predation on postlarvae and fisheries. Mar. Ecol. Prog. Ser. 287: 149-167.
- Beukema J.J. & R. Dekker, 2014. Variability in predator abundance links winter temperatures and bivalve recruitment: correlative evidence from long-term data in a tidal flat. Mar Ecol prog Ser 513: 1-15.
- Beusekom, J.E.E. van, P.V.M. Bot, J. Carstensen, J.H.M. Goebel, H. Lenhart, J. Pätsch, T. Petenati, T. Raabe, K. Reise and B. Wetsteijn, 2009. Eutrophication. Thematic Report No. 6. In: Marencic, H. & Vlas, J. de

- (Eds.), 2009. Quality Status Report 2009. WaddenSea Ecosystem No. 25. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Germany.
- Birchenough, S., J. Bremner, P. Henderson, H. Hinz, S. Jenkins, N. Mieszkowska, J. Roberts, N. Kamenos & S. Plenty, 2013. Impacts of climate change on shallow and shelf subtidal habitats, MCCIP Science Review 2013, 193-203, doi:10.14465/2013.arc20.193-203.
 - Birchenough, S., H. Reiss, S. Degraer, N. Mieszkowska, Á. Borja, L. Buhl-Mortensen, U. Braeckman, J. Craeymeersch, I. de Mesel, F. Kerckhof, I. Kröncke, S. Parra, M. Rabaut, A. Schröder, C. van Colen, G. van Hoey, M. Vincx, K. Wätjen, 2015. Climate change and marine benthos: a review of existing research and future directions in the North Atlantic. WIREs Clim Change, 6: 203-223. doi: 10.1002/wcc.330.
 - Blaas, M., J. Sumihar, S. Aguilar, G. el Serafy, K. Cronin, J. Dijkstra & N. Villars, 2014. Model-supported trend analysis of SPM in the southern North Sea MoS2-III: Model-supported monitoring of SPM. Deltares.
 - Bobbink, R. & Hettelingh J.P. (eds.), 2011. Review and revision of empirical critical loads and dose response relationships. Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 23-25 June 2010. CCE/RIVM, Bilthoven.
 - Bobbink, R. & L.P.M. Lamers, 1999. Effects of increased nitrogen deposition. Air pollution and plant life 2nd edition (eds. J.N.B. Bell, M. Treshow), pp. 201-235. John Wiley & Sons, Ltd, Oxford.
 - Boers, M., 2005. Effects of a deep sand extraction pit; Final report of the PUTMOR measurements at the Lowered Dump Site. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. RIKZ/2005.001.
 - Bouma, S., Lengkeek, W., van den Boogaard, B., & Waardenburg, H. W. (2010). Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten.
 - Bouma, S., Lengkeek W., van den Boogaard B., 2012. Aanwezigheid en gedrag van zeehonden op de Verklipperplaat, de Middelpmaat en de Hooge Platen. Rapport Bureau Waardenburg nummer 11-082.
 - Brasseur, S. M. J. M., & Reijnders, P. J. H. (1994). Invloed van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied.
 - Brasseur S., Cremer J., Czeck R., Galatius A., Jeß A., Körber P., Pund R., Siebert U., Teilmann J. & Klöpffer S. (2018) TSEG grey seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2017-2018. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
 - Breemen, N. van, Burrough, P.A., Velthorst, E.J., Dobben, H.F. van, Wit, T. de, Ridder, T.B. & Reijnders H.F.R., 1982. Soil acidification from atmospheric ammonium sulphate in forest canopy throughfall. Nature 299: 548-550.
 - Brinkman, A., 2012. Zandwinning in de Nederlandse kustzone 2013-2017 en productie in de westelijke Waddenzee, een modelstudie. IMARES Wageningen UR rapport C087/12.
 - Brinkman A.G., De Leeuw J.J., Leopold M.F., Smit C.J. & Tulp I.Y.M. 2007. Voedseleecologie van een zestal vogelsoorten. Wageningen IMARES Rapport C078/07, 122p.
 - Bucholc, A., Jaspers, C.J., 2017. Winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027. Achtergrondrapport Natuur. Milieueffectrapportage. Sweco, De Bilt.
 - Cadée, G. C. (2001) Zilvermeeuwen profiteren van sterven van *Ensis directus*. Het zeepaard 61: 133-140.
 - Cardoso J.F.M.F., J.I.J. Witte & H.W. van der Veer, 2006. Intra- and interspecies comparison of energy flow in bivalve species in Dutch coastal waters by means of the Dynamic Energy Budget (DEB) theory. J. Sea Res. 56: 182-197.
 - Chen C., K. Troost & J.A. Craeymeersch, 2015. Optimizing the stratification for stock assessments of multiple Dutch shellfish species. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre).
 - Clark, C.M. & D. Tilman, 2008. Loss of plant species after chronic low-level nitrogen deposition to prairie grassland. Nature 451: 712-715.
 - Craeymeersch, J, V. Escaravage, J. Adema, M. van Asch, I. Tulp & T. Prins, 2015. PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta: bodemdieren 2004-2013. IMARES Rapport C091/15.
 - Damme C.J.G. van, R. Hoek, D. Beare, L.J. Bolle, C. Bakker, E. van Barneveld, M. Lohman, E. Os-Koomen, P. Nijssen, I. Pennock, S. Tribuhl, 2011. Monitoring fish eggs and larvae in the Southern North Sea: Final report Part A. IMARES Report number C098/11.

- Damme C.J.G. van, R. Hoek, D. Beare, L.J. Bolle, C. Bakker, E. van Barneveld, M. Lohman, E. Os-Koomen, P. Nijssen, I. Pennock, S. Tribuhl, 2011. Monitoring fish eggs and larvae in the Southern North Sea: Final report Part B. IMARES Report number C098/11.
- Dannheim, J. & H. Rumohr, 2011. The fate of an immigrant: *Ensis directus* in the eastern German Bight. Helgolan Marine Research 66:271.
- Degraer S., Vincx M., Meire P. & Offringa H. 1999. The macrozoobenthos of an important wintering area of the Common Scoter *Melanitta nigra*. J. Mar. Ass. UK 79: 243-251.
- Deerenberg, C., F. Heinis, R.H. Jongbloed (2011), Passende beoordeling Boomkorvisserij op vis in de Nederlandse kustzone: Deelrapport Noordzeekustzone, C130/11, deel 3/5, IMARES Wageningen UR, IJmuiden, <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/198869>
- De Mesel, I., Craeymeersch J., Schellekens T., van Zweeden C., Wijsman J., Leopold M., Dijkman E., Cronin K. (2011a) Kansencarten voor schelpdieren op basis van abiotiek en hun relatie tot het voorkomen van zwarte zee-eenden. IMARES Wageningen UR Rapport C042/11.
- De Mesel, I., Craeymeersch J., Schellekens T., van Zweeden C., Wijsman J., Leopold M., Dijkman E., Cronin K. (2011b) BIJLAGEN Kansencarten voor schelpdieren op basis van abiotiek en hun relatie tot het voorkomen van zwarte zee-eenden. IMARES Wageningen UR Rapport C042/11.
- Dionisio Pires M., 2008. Betekenis van klimaatverandering voor de ecologische kwaliteit van oppervlaktewateren. Achtergrondrapport Ex-ante evaluatie KRW. NIOO Eindrapport 2008.
- Dirksen, S., Witte, R. H., & Leopold, M. F. (2005). Nocturnal movements and flight altitudes of Common Scoters *Melanitta nigra*. Culemborg, Nederland.
- Dobben, H.F. van & A. van Hinsberg, 2008. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000 typen. Alterra rapport 1654, Alterra, Wageningen UR, NL
- Donadi S., E. van der Zee, T. van der Heide, E. Weerman, T. Piersma, J. van de Koppel, H. Olff H, Bartelds M, van Gerwen I, Eriksson BK (2014) The bivalve loop: intra-specific facilitation in burrowing cockles through habitat modification. J Exp Mar Biol Ecol 461:44–52. doi:10.1016/j.jembe.2014.07.019
- Donadi S, T. van der Heide, E. van der Zee, J. Eklöf, J. van de Koppel, E. Weerman, T. Piersma, H. Olff & B. Eriksson, 2013. Cross-habitat interactions among bivalve species control community structure on intertidal flats. Ecology 94:489–498
- Duin, C. van, M. Vrij Peerdeman, H. Jaspers, A. Bucholc, 2017a. Winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027. Milieueffectrapportage. Sweco, De Bilt.
- Duin, C. van, M. Vrij Peerdeman, H. Jaspers, A. Bucholc, 2017b. Winning ophoogzand Noordzee 2018 t/m 2027. Milieueffectrapportage. Sweco, De Bilt.
- Dunn, E.K. 1972. Studies on terns, with particular reference to feeding ecology. Ph.D.
- Duren, L. van, T. van Kessel, T. Troost, A. Blauw, L. Kramer, J. van Gils, J. Wijsman, J. Craeymeersch, P. Herman & M. Villars, 2017a. Scenariostudies ter ondersteuning van de MER zandwinning Noordzee 2018 – 2027 Winning van suppletiezand voor RWS. Deltares Rapport 1230888-000-ZKS-0025
- Duren, L. van, T. van Kessel, T. Troost, A. Blauw, L. Kramer, J. van Gils, J. Wijsman, J. Craeymeersch, P. Herman & M. Villars, 2017b. Scenariostudies ter ondersteuning van de MER zandwinning Noordzee 2018 – 2027. Winning van ophoogzand door Stichting LaMER. Deltares Rapport 1230888-000-ZKS-0023.
- Duren, L.A. van, T. van Kessel, T.A. Troost, A.N. Blauw, L. Kramer, J. van Gils, P.M.J. Herman, 2017c. Scenariostudies ter ondersteuning van de MER-Zandwinning 2018-2026. Deltares rapport.
- Durinck J., Christensen K.D., Skov H. & Danielsen F. 1990. Diet of Common Scoter *Melanitta nigra* and Velvet Scoter *M. fusca* wintering in the North Sea. Ornis Fennica 70: 215-218.
- Durinck J., Skov H., Jensen F.P. & Pihl S. 1994. Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea. EU DG XI research contract no. 224/90-09-01, Ornis Consult Report 1994: 1-110, Copenhagen.
- Ens, B., B. Aarts, C. Hallmann, K. Oosterbeek, H. Sierdsema, R. Slaterus, G. Troost, C. van Turnhout, P. Wiersma, J. Nienhuis & E. van Winden, 2011. Scholeksters in de knel: onderzoek naar de oorzaken van de dramatische achteruitgang van de Scholekster in Nederland. SOVON-Onderzoeksrapport 2011/13.

- Ens B., M. van de Pol & J. Goss-Custard, 2014. Chapter Eight - The Study of Career Decisions: Oystercatchers as Social Prisoners. *Advances in the Study of Behaviour* (ed L. B. Marc Naguib), pp. 343-420. Academic Press.
- Fijn R., Leopold M., Dirksen S., Arts F., van Asch M., Baptist M., Craeymeersch J., Engels B., van der Ham N., van Horssen P., de Jong J., Perdon J. & van der Zee E. (2017). Zwarte Zee-eenden op een (on?)gewone plek; lokaal rijke schelpenbanken maar ook rust sturen verspreiding in de Noordzeekustzone. *Limosa* 90 (2017): 97-117.
- Fox, A.D., 2003. Diet and habitat use of scoters *Melanitta* in the Western Palearctic – a brief overview. *Wildfowl* (2003) 54: 163-182.
- Geelhoed, S. C., & Scheidat, M. (2018). Abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys 2012-2017. *Lutra*, 61(1), 127-136.
- Gajewski, L.S. & S. Uscinowicz, 1993. Hydrologic and sedimentologic aspects of mining aggregate from the Slupsk Bank (Baltic Sea). *Marine Georesources and Geotechnology* 11(3):229-244.
- Groenewold, S. & N. Dankers, 2002. Ecoslib: de ecologische rol van slib. *Alterra-rapport* 519
- Gusev A. & E. Jurgens-Markina, 2012. Growth, and production of the Bivalve *Macoma balthica* (Linnaeus, 1758) (Cardiida: Tellinidae) in the southeastern Baltic Sea. *Russian Journal of Marine Biology* 38: 56–63.
- Hammond P.S., C Lacey, A Gilles, S Viquerat, P Börjesson, H Herr, K Macleod, V Ridoux, MB Santos, M, Scheidat, J Teilmann, J Vingada, N Øien. Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys
- Harezlak V., A. van Rooijen, Y. Friocourt, T. van Kessel T. & H. Los, 2012a. Winning suppletiezand Noordzee. Scenariostudies m.b.t. slibtransport, nutriënttransport en primaire productie voor de periode 2013- 2017. *Deltares rapport* 1204963-000-0040.
- Harezlak V., A. van Rooijen, Y. Friocourt, T. van Kessel T. & H. Los, 2012b. Winning suppletiezand voor herstel zwakke schakels Noord-Holland. Scenariostudies m.b.t. slibtransport, nutriënttransport en primaire productie voor de periode 2013-2014. *Deltares rapport* 1204963-000-0041.
- Heath, M.R., 2005. Changes in the structure and function of the North Sea fish foodweb, 1973-2000, and the impacts of fishing and climate. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 62: 847-868.
- Heinis F., C. de Jong, M. Ainslie, W. Borst, T. Vellinga, 2013. Monitoring programme for the Maasvlakte 2, Part III – The effects of underwater sound. *Terra et Aqua* | Number 132 | September 2013.
- Helcom, Red List Bird Expert Group 2013. Species Information Sheet *Melanitta nigra* (wintering). www.helcom.fi.
- Henry, E. & Hammill, M.O. (2001). Impact of small boats on the haulout activity of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Métis Bay, St Lawrence Estuary, Québec, Canada. *Aquatic Mammals* 27(2): 140–148.
- Hitchcock, D.R. & S. Bell, 2004. Physical impacts of marine aggregate dredging on seabed resources in coastal deposits. *Journal of Coastal Research*, 2004
- Hoekstein, M.S.J., W. Janse, M. Sluijter & K.D. van Straalen, 2022. Watervogels en zeehonden in de Zoute Delta in 2021/2022. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 23.02. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2023-01. Deltamilieu Projecten, Vlissingen.
- Van Hoey, G., M. Vincx & S. Degraer, 2007. Temporal variability in the *Abra alba* community determined by global and local events. *Journal of Sea Research* 58: 144-155.
- Hofstede, R. H., Winter, H. V, & Bos, O. G. (2008). Distribution of fish species for the generic Appropriate Assessment for the construction of offshore wind farms, (July), 1–62.
- Hogewoning, S.E. & M. Boers, 2001. Fysische effecten van zeezandwinning. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Rapport RIKZ/2001.050, 2001.
- Hop, J., 2011. Vismigratie Rijn-Maasstroomgebied. Samenvatting op hoofdlijnen. ATKB in opdracht van Rijkswaterstaat Zuid-Holland.
- Houziaux J.-S., Craeymeersch J., Merckx B., Kerckhof F., Van Lancker V., Courtens W., Stienen E., Rabaut M., Perdon J., Goudswaard P.C., Van Hoey G., Vigin L., Hostens K., Vincx M. & Degraer S. 2011. 'Ensis' - Ecosystem Sensitivity to Invasive Species. Final Report, Belgian Science Policy, Brussels: Research Programme Science for a Sustainable Development. 100p.

- Hughes B., Stewart B., Brown M.J. & Hearn R.D. 1997. Studies of Common Scoter *Melanitta nigra* killed during the Sea Empress oil spill. Sea Empress Environmental Evaluation Committee Report, Countryside for Wales, Bangor, Wales, 68p.
- ICES 2005. Report of the Working Group on Seabird Ecology (WGSE), 29 March - 1 April 2005, Texel, The Netherlands. ICES CM 2005/G:07, 47p.
- IUCN, 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org.
- Jak R., & J. Tamis, 2014. Natura 2000-doelen in de Noordzeekustzone, van doelen naar opgaven voor natuurbescherming. Hoofdrapport. In opdracht van: Rijkswaterstaat Noordzee. Imares-rapport Cxyz/14.
- Jongbloed, R. H., Wal, J. T. van der, Tamis, J. E., Jonker, S. I., Koolstra, B. J. H., & Schobben, J. H. M. (2011). Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. IMARES Rapport C170/11 ARCADIS rapport 075990726:C. Rijswijk, Nederland.
- Kaiser M.J., Galanidi M., Showler D.A., Elliott A.J., Caldow R.W.G., Rees E.I.S., Stillman R.A. & Sutherland W.J. 2006. Distribution and behaviour of Common Scoter *Melanitta nigra* relative to prey resources and environmental parameters. *Ibis* 148S1: 110-128.
- Kenny A., H. Skjoldal, G. Engelhard, P. Kershaw & J. Reid, 2009. An integrated approach for assessing the relative significance of human pressures and environmental forcing on the status of large marine ecosystems. *Progress in Oceanography* 81:132–148.
- Kersten, M., A. Brenninkmeijer & R.M.G. van der Hut, 2006. Ecoprofielen van zeevogels ten behoeve van een zeereservaat in de Voordelta. A&W-rapport 804.
- Kilpi, M., S.H. Lorentsen, K. Petersen & A. Einarsson, 2015. Trends and drivers of change in diving ducks. *TemaNord* 2015:516. Nordic Council of Ministers. www.norden.org/en/publications.
- Kirby, R., G. Beaugrand, J. Lindley, A. Richardson, M. Edwards & P. Reid, 2007. Climate effects and benthic-pelagic coupling in the North Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 330: 31-38.
- Kleijberg, R., M.J.C. Rozemeijer & J.T. van der Wal, 2017. Zandwinning Noordzee 2018-2027. Nadere verdieping effecten Natura 2000. Arcadis, Arnhem; Wageningen Marine Research, Wageningen.
- Kleijberg, R., M.J.C., Rozemeijer, J. van der Wal, 2019. Zandwinning Noordzee 2018-2027. Nadere verdieping effecten Natura 2000. Aanvulling. Arcadis, Arnhem.
- Kleijn, D., Bekker, R.M., Bobbink, R., De Graaf, M.C.C. & Roelofs, J.G.M. 2008. In search for key biogeochemical factors affecting plant species persistence in heathland and acidic grasslands: a comparison of common and rare species. *Journal of Applied Ecology* 45: 680-687.
- Kleunen A. van, Ens B.J. & Smit C.J., 2012. Het belang van oester- en mosselbanken voor Scholekster en Steenloper. *Sovon-rapport* 2012/18.
- Kok, J. de, 2000. Slibtransport rond de Maasmond Resultaten van het SILTMAN onderzoek. Rapport RIKZ/2000.027
- Kok, J. de 2004. Slibtransport langs de Nederlandse kust. RIKZ/OS/2004.148w
- Krijgsveld, K. L., Smits, R. R., & Winden, J. Van Der. (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie.
- Kröncke I., H. Reiss, J. Eggleton, J. Aldridge, M Bergman, S. Cochrane, J. Craymeersch, S. Degraer, N. Desroy, J. Dewarumez, G. Duineveld, K. Essink, H. Hillewaert, M. Lavaleye, A. Moll, S. Nehring, J. Newell, E. Oug, T. Pohlmann, E. Rachor, M. Robertson, H. Rumohr, M. Schratzberger, R. Smith, E. Vanden Berghe, J. van Dalssen, G. van Hoey, M. Vincx, W. Willems & H. Rees, 2011. Changes in North Sea macrofauna communities and species distribution between 1986 and 2000. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 94: 1-15.
- Kros, J., B.J. de Haan, R. Bobbink, J.A. van Jaarsveld, J.G.M. Roelofs & W.de Vries, 2008. Effecten van ammoniak op de Nederlandse natuur. Wageningen, Alterra-rapport 1698.
- Laane, R., H. Sonneveldt, A. van der Weyden, J. Loch & G. Groeneveld, 1999. Trends in the spatial and temporal distribution of metals (Cd, Cu, Zn and Pb) and organic compounds (PCBs and PAHs) in Dutch coastal zone sediments from 1981 to 1996: a model case study for Cd and PCBs. *Journal of sea research*. - Vol. 41: 1-17.

- Le Maho P., Pasco P.-Y. & Provost S. 2006. Consommation de la macro-faune invertébrée biunique par les oiseaux d'eau en Baie du Mont-Saint-Michel. *Alauda* 74: 23-36.
- Leeuw J.J. de, 1997. Demanding divers. Ecological energetics of food exploitation by diving ducks. PhD Thesis, University of Groningen. ISBN 90-369-1207-5.
- Leewis, L., E.C. Verduin & R. Stolk, 2017. Macrozoobenthosonderzoek in de Rijkswateren met Boxcorer, Jaarrapportage MWTL 2015. Waterlichaam: Noordzee. Eurofins AquaSense, Amsterdam.
- Leopold M.F., Baptist H.J.M., Wolf P.A. & Offringa H. 1995. De Zwarte Zeeëend *Melanitta nigra* in Nederland. *Limosa* 68: 49-64.
- Leopold M.F., van der Land M.A. & Welleman H.C. 1998. *Spisula* en zee-eenden in de strenge winter van 1995/96 in Nederland. Beon-rapport 98-6, 35 p plus bijlagen.
- Leopold M., van Bemmelen R.S.A. & Geelhoed S.C.V. 2011. Zeevogels op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. Werkdocument 257, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Leopold, M., R. van Bemmelen, J. Perdon, M. Poot, C. Heunks, D. Beuker, R. Jonkvorst & J. de Jong, 2013. Zwarte Zee-eenden in de Noordzeekustzone benoorden de Wadden: verspreiding en aantallen in relatie tot voedsel en verstoring. IMARES Wageningen UR, Rapport C023/13.
- Leopold, M., M. van Asch, E. Dijkman, K. Goudswaard, S. Lagerveld, H. Verdaat, K. Camphuysen & J. ten Horn, 2015. Zwarte zee-eenden bij Texel, een reactie op overvloedig voorkomen van *Ensis*? IMARES Wageningen UR, Rapport C084/14.
- Lieshout, S. van, 2019. First preliminary results of tracking study of common scoters in the Netherlands. Intern memo Rijkswaterstaat Programma's, Projecten en Onderhoud.
- Lindeboom H., J. Geurts van Kessel, & L. Berkenbosch, 2005. Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2005.008, Alterra Rapport nr. 1109, ISBN nr. 90-369-3415-X
- Mesel, I de, J. Craeymeersch, T. Schellekens, C. van Zweeden, J. Wijsman, M. Leopold, E. Dijkman & K. Cronin, 2011a. Kansencarten voor schelpdieren op basis van abiotiek en hun relatie tot het voorkomen van zwarte zee-eenden. IMARES Wageningen UR Rapport C042/11.
- Mesel, I de, J. Craeymeersch, T. Schellekens, C. van Zweeden, J. Wijsman, M. Leopold, E. Dijkman & K. Cronin, 2011b. BIJLAGEN Kansencarten voor schelpdieren op basis van abiotiek en hun relatie tot het voorkomen van zwarte zee-eenden. IMARES Wageningen UR Rapport C042/11.
- Ministerie van Economische Zaken, geen jaartal. Profielendocumenten Natura 2000. Op www.synbiosis.alterra.nl.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016b. Natura 2000-beheerplan Noordzeekustzone Periode 2016-2022.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016c. Natura 2000-beheerplan Deltawateren 2016-2022. Deelplan Oosterschelde.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016d. Natura 2000-beheerplan Voordelta, 2015-2021.
- Norris K. & I. Johnstone, 1998. The Functional Response of Oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) Searching for Cockles (*Cerastoderma edule*) by Touch. *Journal of Animal Ecology*, Vol. 67, No. 3, pp. 329-346
- Patberg, W., de Leeuw, J. J., & Winter, H. V. (2005). Verspreiding van rivierprik, zeeprik, fint en elft in Nederland na 1970. Rapport / Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO); nr. C004/05.
- Peletier, H., & G. Janssen, 2004. De levende natuur als ecosysteemvormer in kustgebieden: de effecten van biologische activiteiten en materialen in de ecologie van de zandige kust. RIKZ/2004.005
- Philippart, C., R. Anadon, R. Danovaro, J. Dippner, K. Drinkwater, S. Hawkins, T. Oguz, G. O'Sullivan & P. Reid, 2007a. Impacts of climate change on the European marine and coastal environment: ecosystems approach. ESF Marine Board Position Paper, 9. European Science Foundation, Marine Board: Strasbourg, France. ISBN 2-912049-63-6. 82 pp.

- Philippart, C., R. Anadon, R. Danovaro, J. Dippner, K. Drinkwater, S. Hawkins, T. Oguz, G. O'Sullivan & P. Reid, 2011. Impacts of climate change on European marine ecosystems: Observations, expectations and indicators. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 400, 52-69.
- Phillipart C, J. Beukema, G. Cadée, R., Dekker, P. Goedhart, J. van Iperen, M. Leopold, & P. Herman, 2007b. Impacts of nutrient reduction on coastal communities. *Ecosystems* 10: 95-118.
- Prins, T., G. van der Kolff, A. Boon, J. Reinders, C. Kuijper, G. Hendriksen, H. Holzhauer, V. Langenberg, J. Craeymeersch, I. Tulp, M. Poot, H. Seegers & J. Adema, 2014. PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta. Eindrapport 1e fase 2009-2013. Rapport Deltares.
- Prins T.C., I.Y.M. Tulp en M.T. van der Sluis, 2016. PMR monitoring natuurcompensatie Voordelta. Samenvattende rapportage 2015.
- Provincie Zeeland, 2023. Natuurdoelanalyse Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. Provincie Zeeland, Middelburg.
- Provincie Zeeland, 2023. Natuurdoelanalyse Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren. Provincie Zeeland, Middelburg.
- Rijkswaterstaat, Programma Kustlijn zorg, 2016. Notitie Reikwijdte en Detailniveau Winning suppletiezand Noordzee 2018-2027.
- Rijnsdorp, A, M. Peck, G. Engelhard, C. Möllmann & J. Pinnegar, 2009. Resolving the effect of climate change on fish populations. – *ICES Journal of Marine Science* 66: 1570-1583.
- RIKZ, 2007. Natuurcompensatie Maasvlakte Twee in de Voordelta Rapport RIKZ 2007.006
- Ronde, J.G. de, J.P.M. Mulder, L.A. van Duren & T. Ysebaert, 2012. Derde Interim-advies ANT Oosterschelde. Deltares
- Rozemeijer M.J.C., 1999. Van ei tot kinderkamerbewoner. Een literatuuronderzoek naar de potentiële invloed van kustingrepen op het transportproces van vislarven en andere factoren en processen die van belang zijn voor de jaarclasssterkte van vissen. Werkdocument RIKZ/AB-99135. x.
- Rozemeijer, M.J.C. & M. Graafland, 2007. Effecten van zandwinning 2007 op de Natura2000-gebieden Voordelta en Noordzeekustzone vanuit het perspectief van de natuurbeschermingswet. Bijlage bij brief van Rijkswaterstaat Noord-Holland d.d. 1 mei 2007, kenmerk WSV 2007/2642 aan Directie Regionale zaken van het Ministerie van LNV
- Rozemeijer, M.J.C., 2009. Rekolonisatie van de zeebodem na zandwinning en suppletie: een review. Visie voor een onderzoeksplan als onderdeel van het MEP zandwinning RWS & LaMER. Memo RWS Waterdienst NWOB/MJCR-2009.01.
- Rozemeijer M.J.C., J. de Kok, J.G. de Ronde, S. Kabuta, S. Marx & G. van Berkel, 2013. Het Monitoring en Evaluatie Programma Zandwinning RWS LaMER 2007 en 2008-2012: overzicht, resultaten en evaluatie. IMARES Wageningen UR Rapport C181/13, Deltares Rapport 1207903-000-ZKS-004.
- Schricke V. 1993. La Baie du Mont-Saint-Michel, première zone de mue en France pour la macreuse noire (*Melanitta nigra*). *Alauda* 61: 35-38.
- Shamoun-Baranes J, R. Bom, E. van Loon, B. Ens, K. Oosterbeek, W. Bouten. From Sensor Data to Animal Behaviour: An Oystercatcher Example. de Polavieja GG, ed. *PLoS ONE*. 2012;7(5): e37997. doi: 10.1371/journal.pone.0037997.
- Skov H., Durinck J., Erichsen A., Kloster R.M., Møhlenberg F. & Leonard S.B. 2008. Horns Rev II offshore wind farm food basis for common scoter. Baseline studies 2007-2008. Report commissioned by DONG energy, Orbicon/DHI/Marine Observers, 46p.
- Skov, H. et al., 2011. Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea. *TemaNord* 2011:550. Nordic Council of Ministers.
- Sluijter M, Arts F.A., Lilipaly S.J., Wolf P.A. 2023. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in november 2022, januari en maart 2023. Rapport RWS – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 23.24 / Deltamilieu Projecten rapport 2023-08 Vlissingen.
- 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.
- Snelgrove, P. & C. Butman, 1994. Animal-sediment relationships revisited: cause versus effects. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* 32: 111-177.
 - Spearman et al., 2011. Validation of the TASS system for predicting the environmental effects of trailingsuction hopper dredgers. *Terra et Aqua*, number 125, December 2011.
 - Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Versie 27 mei 2010
 - Stevens, C.T., Manning, P., van den Berg, L.J.L. et al., 2011. Ecosystem responses to reduced and oxidised nitrogen inputs in European terrestrial habitats. *Environmental Pollution* 159: 665-676.
 - Stichting LaMER, 2016. Notitie Reikwijdte en Detailniveau Winning ophoogzand Noordzee 2018-2027.
 - Stienen, E.W.M. & Brenninkmeijer, A. (1998). Population trends in Common Terns *Sterna hirundo* along the Dutch coast. *Vogelwelt* 119: 165-168. thesis Durham University, Durham.
 - Stutterheim S., 2002. Van Noord tot Noordwest: een studie naar de berging van baggerspecie op loswallen. RIKZ/2002.047
 - Suijlen, J. & R. Duin, 2001. Variability of near-surface total suspended matter concentrations in the Dutch coastal zone of the North Sea; Climatological study on the suspended matter concentrations in the North Sea. Rijkswaterstaat Report RIKZ/OS/2001.150X
 - Suijlen, J.M & R.N.M. Duin, 2002. Atlas of near-surface Total Suspended Matter concentrations in the Dutch coastal zone of the North Sea. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Directoraat- Generaal Rijkswaterstaat, National Institute for Coastal and Marine Management (RIKZ). Report RIKZ/2002.059, 10 December 2002.
 - Sweco, 2017a. Winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027. Milieueffectrapportage. Sweco, De Bilt.
 - Sweco, 2017b. Winning ophoogzand Noordzee 2018 t/m 2027. Milieueffectrapportage. Sweco, De Bilt.
 - Thiel, R. & I. Backhausen, (2006). Survey of NATURA 2000 fish species in the German North and Baltic Seas. I. In H. Von Nordheim, D. Boedeker, & J. Krause (Eds.), *Progress in Marine Conservation in Europe*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, (p. p 157-178.).
 - Tolkamp, G.W., C.A. van den Berg, G.J. Nabuurs & A.F. Olsthoorn, 2006. Kwantificering van beschikbare biomassa voor bio-energie uit Staatsbosbeheerterreinen. Alterra, Wageningen. Alterra-rapport 1380.
 - Troost, K. & T. Ysebaert, 2011. ANT Oosterschelde: Long-term trends of waders and their dependence on intertidal foraging grounds. IMARES Wageningen UR, Report number C063/11.
 - Troost K., M. van Asch, M. Baeye, E. Brummelhuis, N. Davaasuren, D. van den Ende & V. van Lancker, 2013. KBWOT 2012: the use of an acoustic technique in mapping beds of razor clams (*Ensis* sp.). CVO report: CVO report 13.001.
 - Troost, K., M. van Asch, E. Brummelhuis, D. van den Ende, Y. van Es, K.J. Perdon, J. van der Pool, W. Suykerbuyk, C. van Zweeden en J. van Zwol, 2021. Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone, Waddenzee en zoute deltawateren in 2020. CVO rapport 21.001. Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre).
 - Troost, K., M. van Asch, D. van den Ende, Y. van Es, M. Keur, K.J. Perdon, J. van der Pool, W. Suykerbuyk, C. van Zweeden en J. van Zwol, 2022. Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone, Waddenzee en zoute deltawateren in 2021. CVO rapport 22.011. Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre).
 - Troost, K., M. van Asch, S. Cornelisse, S. Glorius, D. van den Ende, Y. van Es, M. Keur, K.J. Perdon, J. van der Pool, W. Suykerbuyk, C. van Zweeden en J. van Zwol, 2023. Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone, Waddenzee en zoute deltawateren in 2022. CVO rapport 23.009. Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre).
 - Tulp, I., Hal, R. van, Hofstede, R. ter, & Rijnsdorp, A. (2009). Klimaatverandering in de Noordzee: gevolgen voor vis. *De Levende Natuur, september*.

- Tulp I., J. Craeymeersch, M. Leopold, C. van Damme, F. Fey & H. Verdaat, 2010. The role of the invasive bivalve *Ensis directus* as food source for fish and birds in the Dutch coastal zone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 90: 116-128.
- Wal J.T. van der, Leopold M., Rozemeijer M.J.C. (2017). Data-oplevering Nadere Verkenning Effecten Zandwinning. Memo Wageningen Marine Research. In prep.
- Wanink J. & L. Zwarts L., 1985. Does an Optimally Foraging Oystercatcher Obey the Functional Response? *Oecologia* 67, pp. 98-106 (9 pages)
- Wamelink, W., H. van Dobben, F. van der Zee, A. van Hinsberg & R. Bobbink, 2023. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000; Herziening 2023. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3272.
- Weijerman, M., H. Lindeboom & A. Zuur, 2005. Regime shifts of the marine ecosystems of the North Sea and Wadden Sea. *Mar Ecol Prog Ser* 298:21-39.
- Wenger, A.S., E. Harvey, S. Wilson, C. Rawson, S. J. Newman, D. Clarke, B. J. Saunders, N. Browne, J.L. McIlwain, P.A. Erftemeijer, J.-P. A Hobbs, D. McLean, M. Depczynski & R.D. Evans, 2017. A critical analysis of the direct effects of dredging on fish. *Fish and fisheries* 18:5, pag. 967-985.
- Wereld Natuur Fonds, 2017. Living Planet Report. Zoute en Zilte natuur in Nederland. WNF, Zeist.
- Witbaard, R., Bergman M.J.N., van Weerlee, E., Duineveld G.C.A., (2017). An estimation of the effects of *Ensis directus* on the transport and burial of silt in the near-shore Dutch coastal zone of the North Sea. *Journal of Sea Research* 127: 95-104
- Zwarts, L., B. Ens, J. Goss- Custard, J. Hulscher & M. Kersten, 1996. Why oystercatchers *Haematopus ostralegus* cannot meet their daily energy requirements in a single low water period. *Ardea* 84A: 269-290.
- Zwarts, L., B. Ens, J. Goss-Custard, J. Hulscher & S. le V. dit Durell, 1996. Causes of variation in prey profitability and its consequences for the intake rate of the Oystercatcher (*Haematopus ostralegus*). *Ardea* 84A: 229-268.

Internet

www.nutrinorm.nl/nl-nl/Paginas/Hoofdelementen-Waarom-heeft-een-plant-stikstof-nodig.aspx#.XR4CmGaP6fg

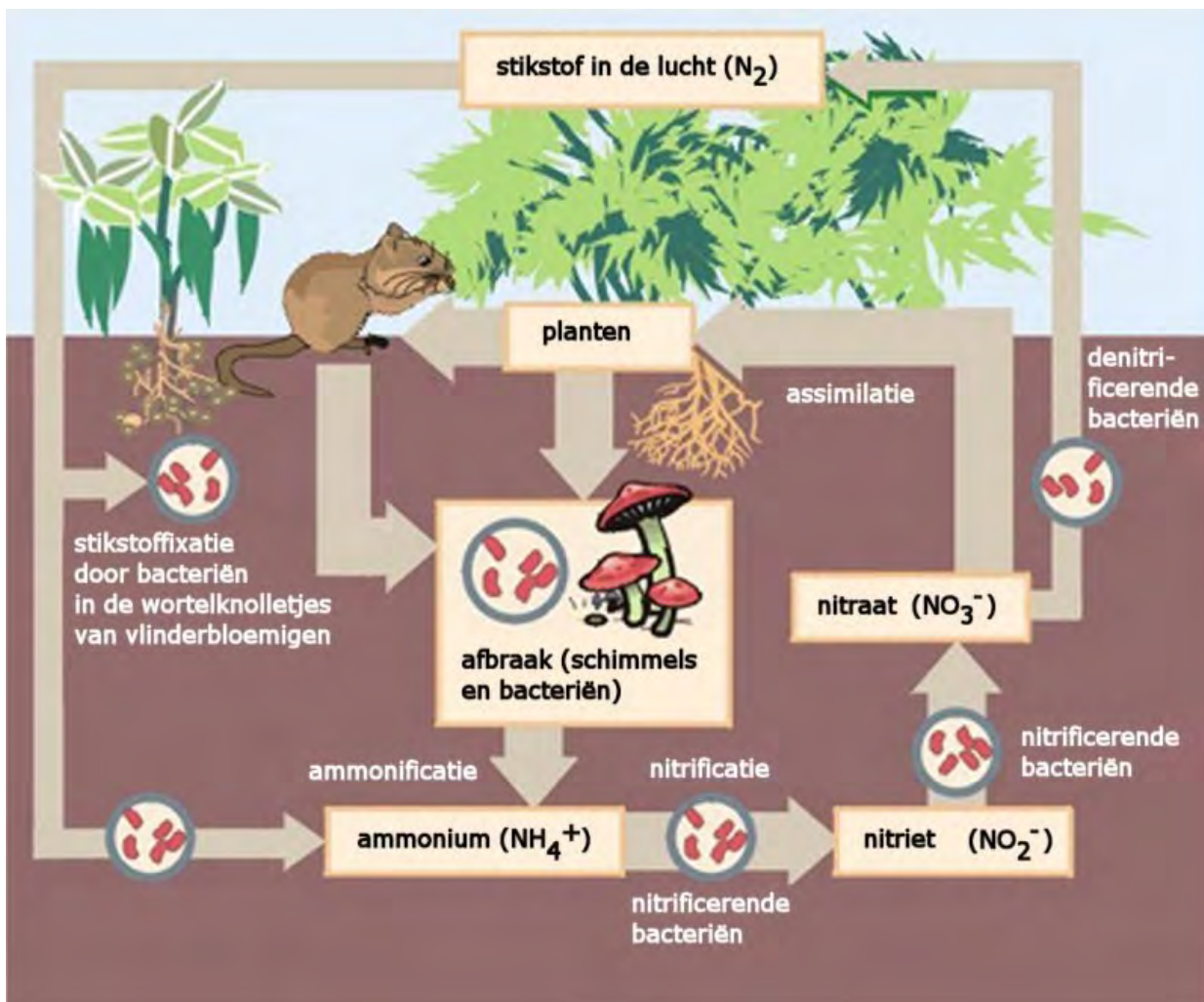
Informatie over Natura 2000-gebieden: www.natura2000.nl

Bijlage 1 Stikstof als ecologische drukfactor

Belangrijke delen van deze bijlage zijn overgenomen uit het rapport “Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)”. Alterra Wageningen UR & Programmadirectie Natura 2000 van het Ministerie van Economische Zaken (Smits & Bal, 2014). Waar relevant zijn verwijzingen naar onderliggende bronnen ook in deze handreiking overgenomen.

De rol van stikstof in ecosystemen

Stikstof is één van de onmisbare bouwstenen voor het leven op aarde, en is daarmee in ecologisch opzicht van groot belang. Stikstof (N) komt in organisch materiaal onder andere voor in aminozuren en eiwitten. De problematiek rondom stikstofdepositie zit hem in de mate waarin dit element in reactieve vorm aan onze omgeving wordt toegevoegd als gevolg van menselijke activiteiten. De belangrijkste vormen van reactief stikstof zijn stikstofoxiden (NOx) en ammonium (NH₄⁺). Gebonden stikstof (N₂), dat 80 % van de atmosfeer vormt, heeft geen directe invloed op het functioneren van ecosystemen.



Figuur 1 Vereenvoudigde weergave van de stikstofkringloop (Smits & Bal, 2014).

Planten kunnen stikstof via de wortels opnemen in de vorm van nitraat (NO₃⁻). Stikstof dat in de vorm van ammonium (NH₄⁺) in de bodem aanwezig is, moet daarom eerst via nitrificatie omgezet worden in nitriet en

nitraat (Figuur 1). Ammonium kan zowel door depositie als door mineralisatie van organisch materiaal in de bodem terecht komen.

Stikstofverbindingen zijn in veel halfnatuurlijke en natuurlijke ecosystemen beperkend voor de plantengroei. Nogal wat plantensoorten zijn aangepast aan nutriëntenarme omstandigheden en kunnen alleen succesvol voortbestaan op bodems met lage N-niveaus, omdat ze hier geen concurrentie ondervinden van snelgroeiende en stikstoftolerante soorten zoals grassen, bramen en brandnetels.

Stikstof kan op verschillende manieren in het leefmilieu van planten terechtkomen: door mineralisatie van organisch materiaal, aanvoer via water of de lucht en door natuurlijke of door mensen uitgevoerde bemesting. Stikstof kan weer uit het leefmilieu worden verwijderd door denitrificatie door bacteriën, uitspoeling, opname in de voedselketen en oogst van gewas (waaronder ook cyclisch natuurbeheer valt).

Stikstofemissie en stikstofdepositie

Stikstofoxiden en ammoniak komen na emissie in de atmosfeer terecht. Eenmaal in de lucht wordt het geëmitteerde gas meegevoerd door de wind, waardoor het snel wordt verspreid, waardoor snel verdunning van de concentraties aan stoffen optreedt. Ook ondergaan deze stoffen chemische reacties onder invloed van het zonlicht en de aanwezigheid van andere stoffen. Hierdoor kunnen zowel de chemische samenstelling als de vorm van de stikstofhoudende deeltjes veranderen. In de atmosfeer komen stikstofverbindingen daardoor zowel als gas, ion en aerosol (kleine vaste deeltjes) voor. Omzetting in aerosolen is onder meer van belang voor de afstand waarover de desbetreffende stoffen getransporteerd worden.

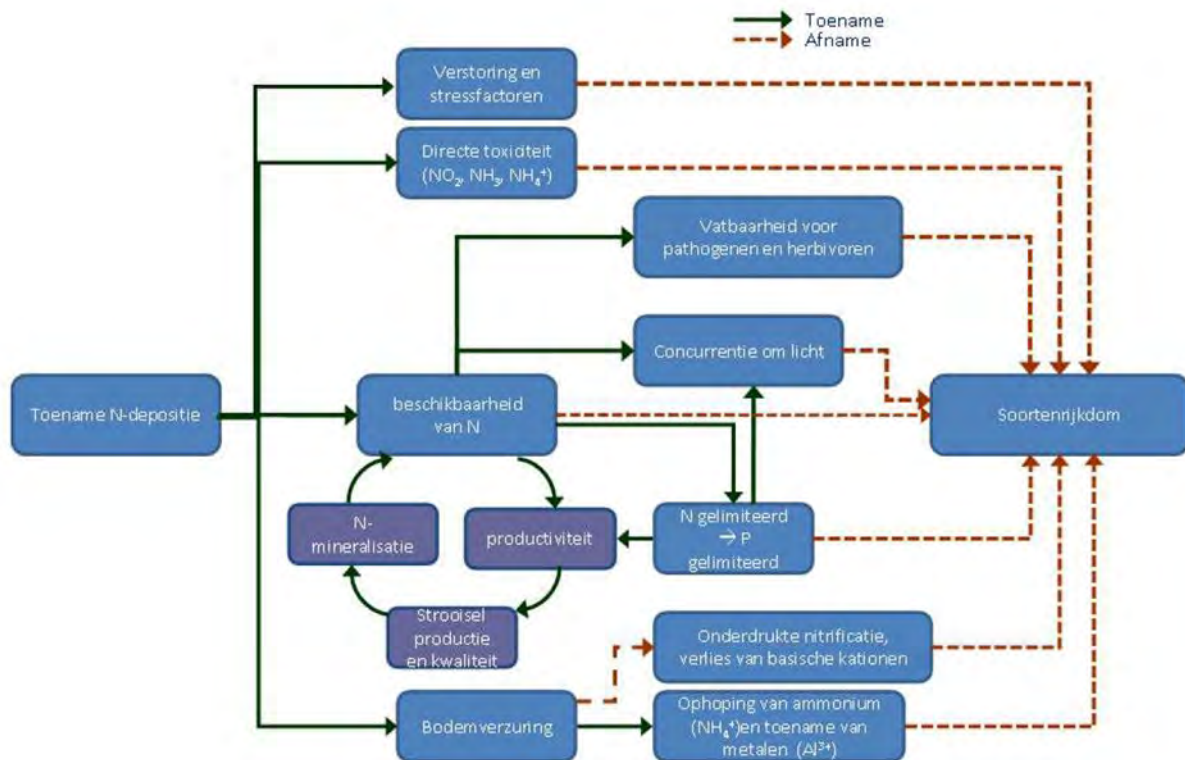
Hoever de verschillende componenten komen wordt bepaald door een complex van factoren, waarbij vooral de emissiehoogte, de uitstroomsnelheid, de atmosferische omstandigheden (snelheid van luchtstromingen, turbulentie e.d.), de snelheid van chemische omzettingen, de depositiesnelheid van de desbetreffende verbinding en de aard en ruwheid van het aardoppervlak met zijn vegetatie van belang zijn. Uiteindelijk zullen al deze stoffen op het aardoppervlak terechtkomen. Dit proces wordt depositie genoemd. Door de ruimtelijke verspreiding van de bronnen en de verschillende transport- en omzettingsprocessen in de atmosfeer, is de depositie van N-verbindingen niet overal gelijk.

Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof

De effecten die als gevolg van een te hoge toevoer van reactieve stikstof voor planten kunnen optreden zijn (Figuur 2) (Bobbink & Lamers, 1999; Kros et al., 2008):

- directe toxiciteit van hoge concentraties van gassen op individuele plantensoorten. De huidige concentraties van NH₃ en NO_x zijn in Nederland echter zo laag dat dit bijna niet meer voorkomt, en zeker niet als gevolg van tijdelijke en kleine verhogingen van de stikstofdepositie die onderwerp zijn van deze handreiking;
- eutrofiëring door geleidelijke toename van de beschikbaarheid van stikstof. Een toename van de atmosferische stikstofdepositie in een voorheen onbelast gebied leidt in eerste instantie tot een toename van de beschikbaarheid van stikstof in bodem of water en aldus tot een verhoogde opname van stikstofverbindingen door de vegetatie. Dit proces wordt eutrofiëring genoemd. Door verhoogde toevoer en accumulatie van N-verbindingen zal de beschikbaarheid van stikstof voor planten geleidelijk toenemen;
- verzuring van bodem en water. Verzuring, oftewel afname van de buffercapaciteit, is een langetermijnproces dat ook van nature plaatsvindt door carbonzuur of organische zuren maar wat (zeer sterk) versneld kan worden door de toevoer van zure of verzurende stoffen uit de atmosfeer. Afhankelijk van de bodemsamenstelling kan dit complexe proces leiden tot een lagere pH, verhoogde uitspoeling van kationen (calcium, magnesium of kalium), verhoogde concentraties aan toxische metalen (vooral van aluminium) en veranderingen in de verhouding tussen nitraat en ammonium en tussen stikstof en fosfaat

in de bodem (Van Breemen et al., 1982; Clark & Tilman, 2008). In deze situatie kunnen plantensoorten die resistent zijn tegen dergelijke zure omstandigheden gaan overheersen en verdwijnen veel van de soorten die voorkomen in een milieu met een meer neutrale pH;



Figuur 2 Schematisch overzicht van de effecten van stikstofdepositie (Bobbink & Hettelingh, 2011)

- toegenomen gevoeligheid voor secundaire stressfactoren, zoals schimmelinfecties en insectenplagen en vorst- of droogteschade. Luchtverontreiniging kan de vitaliteit van soorten verminderen, waardoor deze gevoeliger worden voor aantasting door schimmels, bacteriën, virussen of insecten. Ook de verhoging van het stikstofgehalte in de bladeren of wortels kan verhoogde aantasting door herbivore (plaa)insecten zoals de heidekever veroorzaken (Berdowski, 1987). Door veranderingen in de fysiologie of groei kan bovendien de tolerantie van plantensoorten voor droogte of vorst veranderen.
- verschuivingen in de chemische samenstelling (bijv. aminozuursamenstelling) van planten onder invloed van een grotere N-beschikbaarheid.

Omdat soorten verschillend reageren op de invloed van stikstof, ontstaan veranderingen in groeisnelheid en daarmee in concurrentieverhouding tussen soorten. Dit leidt tot verdringing van minder concurrentiekrachtige soorten door stikstof minnende (nitrofiële) soorten, aangezien een groot deel van de soorten in halfnatuurlijke en natuurlijke ecosystemen juist is aangepast aan een lage stikstofbeschikbaarheid in de bodem. De samenstelling van vegetaties (en daarmee ook van habitattypen) kan daardoor veranderen. Over het algemeen leidt dit tot verlies van langzaam groeiende, en voor de habitattypen kenmerkende soorten. De kwaliteit van de habitattypen neemt daardoor af. Daardoor verandert de ook de kwaliteit van de vegetatie als voedsel voor herbivoren en leefgebied voor tal van diersoorten, met allerlei gevolgen voor diersoorten hoger in de voedselketen. Door verandering van de samenstelling en structuur van de vegetatie kan ook het microklimaat op de bodem veranderen, wat leidt tot veranderingen in de (micro)fauna in en op de bodem, en op de vegetatie. Ook dit kan negatief doorwerken op de biodiversiteit van habitattypen en leefgebiedtypen en effecten hebben hoger in de voedselketen.

Kritische depositiewaarden

In dit rapport wordt het begrip Kritische depositiewaarde (hierna KDW) vaak gebruikt. KDW's zijn gehanteerd om af te bakenen welke habitats als stikstofgevoelig worden beschouwd. De kritische depositiewaarde voor stikstof is gedefinieerd als “de grens, waarboven het risico niet kan worden uitgesloten dat de kwaliteit van het habitatype significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van de atmosferische stikstofdepositie” (Van Dobben & Van Hinsberg, 2008).

De kritische depositiewaarden die in de beoordeling van de ecologische effecten van stikstof als uitgangspunt worden genomen, zijn specifiek voor habitattypen in Nederland vastgesteld in Wamelink et al., 2023). In dat rapport zijn verschillende kennisbronnen ten aanzien van kritische depositiewaarden met elkaar gecombineerd via een vast protocol.

Van de 51 habitattypen die in Nederland voorkomen zijn 45 gevoelig voor een overmaat van stikstof. De kritische depositiewaarden van deze habitattypen variëren van 400 tot 2400 mol/ha/jaar. Boven het niveau van 2400 mol/ha/jaar wordt aangenomen dat habitattypen en leefgebiedtypen niet meer stikstofgevoelig zijn. Voor de habitattypen met een hoge KDW (op of net onder de 2400 mol/ha/jaar), is de stikstofgevoeligheid in de praktijk vaak beperkt.

De KDW's zijn vastgesteld met een nauwkeurigheid van 1 kg N/ha/jaar, wat overeenkomt met ca. 71 mol/ha/jaar. Hoewel de KDW's dus in nauwkeurige waarden zijn weergegeven, die suggereren dat er een discrete grenswaarde is waaronder effecten kunnen worden uitgesloten, moet er dus naar beide zijden een bandbreedte van 71 mol/ha/jaar worden aangehouden.

Wanneer de achtergronddepositie ter plekke van een habitatype hoger is dan de KDW van dat habitatype kan op voorhand niet worden uitgesloten dat een verdere toename van de stikstofdepositie leidt tot (verdere) aantasting van dat habitatype. Dit betekent echter niet automatisch dat er een effect zal optreden op de kwaliteit van de betrokken habitattypen. De KDW van een habitatype geen harde grens waarboven nadelige effecten op de vegetatie met zekerheid zullen optreden: *“Deze unieke waarden moeten gezien worden als de meest waarschijnlijke waarde gezien de huidige stand van kennis. Wanneer de atmosferische depositie hoger is dan de KDW van het habitat bestaat er een duidelijk risico op een significant negatief effect, waardoor het instandhoudingsdoel voor een habitat (in termen van kwaliteit en oppervlakte) niet duurzaam kan worden gerealiseerd. Hoe hoger de overschrijding van het kritische niveau en hoe langduriger die overschrijding, hoe groter het risico op ongewenste effecten op de biodiversiteit”* (Van Dobben & Van Hinsberg, 2008).

In Nederland wordt de KDW op dit moment in zeer veel stikstofgevoelige gebieden en habitattypen/leefgebiedtypen overschreden.

Gebruikte rekeneenheden

De omvang van de stikstofdepositie wordt in de praktijk weergegeven in de hoeveelheid deeltjes die per jaar en per hectare in natuurgebieden neerslaan, dus in aantallen mol N/ha/jaar.

De atoommassa van stikstof (u) is ca. 14. Dit betekent dat de N-atomen in één mol NO_x, NH₃ of NH₄⁺ 14 gram wegen. Bij depositie van 1 mol NO_x/ha/jaar komt daarom gedurende een jaar 0,014 kg stikstof in een hectare natuurgebied terecht.

De achtergronddeposities in Nederland variëren op de meeste plaatsten tussen 700 en 3000 mol/ha/jaar. Dit komt overeen met 10-42 kg N/ha/jaar.

Bijlage 2 Ecologische effecten van tijdelijke en geringe stikstofdeposities

Inleiding

De berekende toename van de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden tijdens zandwinning is tijdelijk en zeer gering (maximaal 0,02 mol N/ha/jaar).

In dit hoofdstuk is een generieke beoordeling uitgevoerd van de doorwerking van deze tijdelijke en geringe depositieverhoging op de totale depositieontwikkeling en de staat van instandhouding van habitattypen en leefgebiedtypen in Natura 2000-gebieden. Deze beoordeling plaatst de specifieke effectbeoordeling per Natura 2000-gebied en daarbinnen per habitatype/leefgebiedtype, die in deze voortoets is uitgevoerd, in perspectief.

De bijdrage van tijdelijke en geringe stikstofdeposities aan de stikstoflast in Natura 2000-gebieden

De stikstofdepositie in Nederland varieerde in Nederland in 2021 tussen ongeveer 500 en meer dan 3500 mol N/ha/jaar (bron: Compendium van de leefomgeving). Lokaal kunnen uitschieters naar beneden en naar boven voorkomen. In de duinen komen achtergronddeposities van meer dan 2500 mol N/ha/jaar zelden voor. Deze hoeveelheden stikstof komen elk jaar opnieuw in natuurgebieden terecht. De achtergrondbelasting is sinds de jaren '90 wel afgenomen; in het verleden waren de deposities nog aanmerkelijk hoger. Een deel van deze stikstof verdwijnt door allerlei processen weer uit het systeem, een ander deel accumuleert, met name in de bodem. Deze stikstof kan op lange termijn weer beschikbaar komen voor planten.

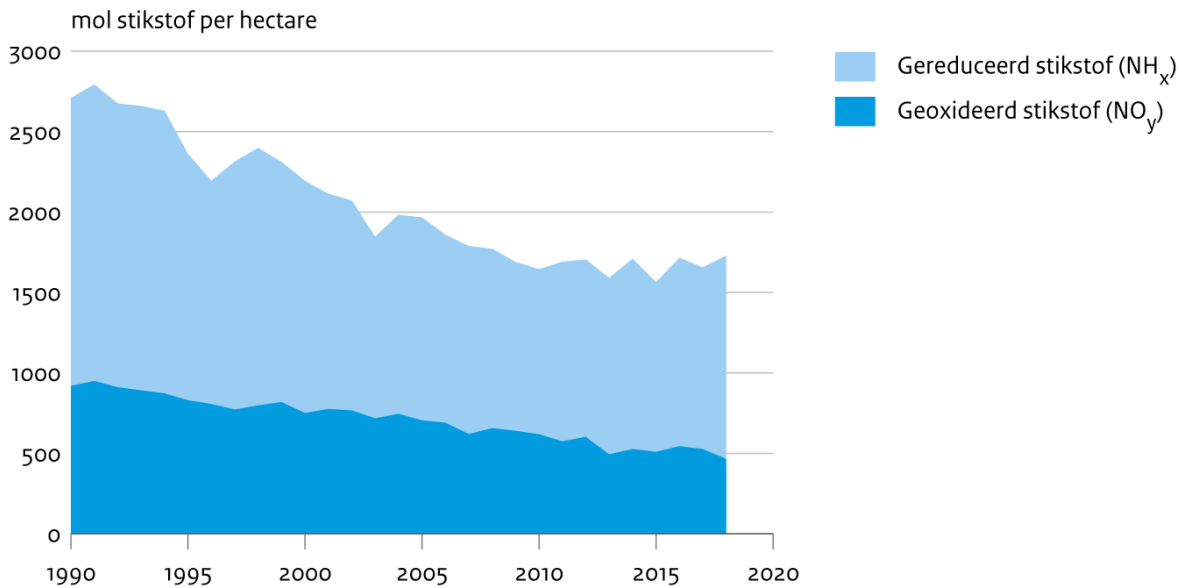
Door meteorologische omstandigheden kunnen van jaar tot jaar variaties in de depositie op treden in de orde van grootte van tot 10% van de totale deposities (Compendium voor de Leefomgeving, 10 juni 2022).

De bijdrage van tijdelijke en geringe stikstofdeposities aan de stikstoflast in Natura 2000-gebieden is zeer gering. Ten opzichte van de actuele achtergronddeposities, die in Nederland in 2021 varieerden tussen grofweg 500 en 3500 mol N/ha/jaar, valt een tijdelijke bijdrage van 0,58 mol N/ha/jaar volledig weg. Deze hoeveelheid bedraagt tussen de 0,12% en 0,017% van de stikstoflast die toch al op deze Natura 2000-gebieden terecht zou komen, en tussen de 1,2 en 0,17% van de jaarlijkse variaties in de achtergronddeposities. Rekening houdend met de onzekerheidsmarge in de berekeningen van de depositieberekeningen met AERIUS, die niet gekwantificeerd maar wel zeer groot zijn (Commissie Hordijk, 2020) zijn dergelijke hoeveelheden statistisch gezien insignificant en daarmee van geen betekenis.

Gevolgen voor depositie-ontwikkeling

Een tijdelijke emissie van de stikstof leidt tot een eveneens tijdelijke verhoging van de hoeveelheid stikstof in een Natura 2000-gebied. Na afloop van het project is weer sprake van de 'oude' situatie, en zet de trend in de achtergronddepositie zich voort zonder dat deze verder beïnvloed wordt door het project.

Stikstofdepositie

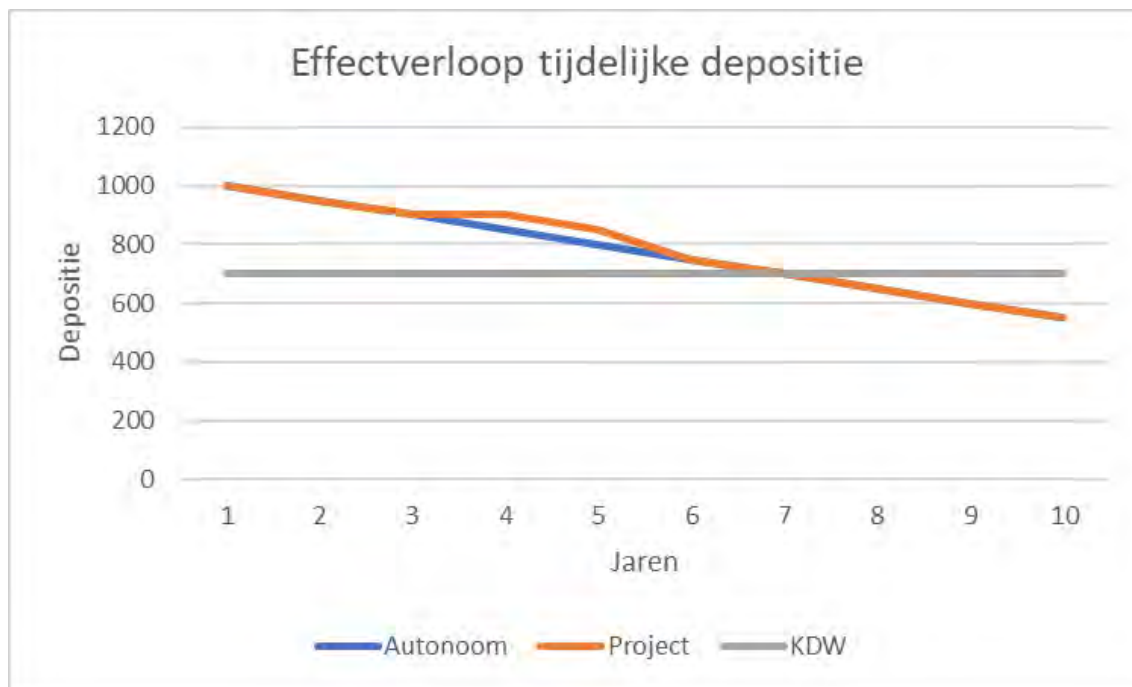


Bron: RIVM 2019

RIVM/nov19
www.clo.nl/nl018918

Figuur 1 Ontwikkeling van stikstofdepositie in Nederland (Bron: RIVM).

In Nederland heeft zich sinds de jaren '90 een geleidelijke daling voorgedaan van de stikstofemissies, en als gevolg daarvan ook in de stikstofdeposities in natuurgebieden (van gemiddeld 2700 mol N/ha/jaar in 1991 tot 1700 mol N/ha/jaar in 2018, figuur 1).



Figuur 2 Fictief depositieverloop bij tijdelijke toename van stikstofdepositie (jaren 4 en 5)

Volgens de prognoses van RIVM, die verwerkt zijn in AERIUS 2023, nemen de deposities de komende jaren verder af als gevolg van autonoom beleid. Hierbij zijn de effecten van verdere reductiebeperkende maatregelen, die worden ingezet vanuit de Wet stikstofreductie en natuurherstel, nog niet inbegrepen. Wanneer deze trend zich voortzet dan zal de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden steeds dichterbij de Kritische Depositiewaarden van habitattypen komen en deze, voor sommige habitattypen, uiteindelijk ook onderschrijden. Een tijdelijke verhoging van de stikstofdepositie heeft geen invloed op het uiteindelijke verloop van deze trend, noch op de mate van verandering, noch op het moment waarop de KDW bereikt wordt. De tijdelijke depositie heeft dus geen gevolgen voor het behalen van de gebiedsspecifieke doelstellingen t.a.v. de hoogte van de stikstofdepositie. In figuur 2 is dit mechanisme geïllustreerd voor een fictieve situatie. Overigens is in dit voorbeeld de tijdelijke depositie zeer groot (50 mol N/ha/jaar), omdat anders beide lijnen niet te onderscheiden zijn.

De prognoses over dalingen van emissies zijn voorspellingen voor de toekomst, dus daar kleven onzekerheden aan, en daar moet voorzichtig mee omgegaan worden². Het is redelijkerwijs echter uitgesloten dat bij bestaand en voorgenomen beleid in de komende jaren geen aanzienlijke daling van stikstofdeposities zullen optreden. Bovendien treedt het hierboven geschetste mechanisme eveneens op wanneer trends in de stikstofdepositie anders zijn. De essentie is dat deze trend op langere termijn niet wordt beïnvloed door het tijdelijke effect.

Daarmee blijft de vraag over wat de betekenis is van een tijdelijke en zeer geringe dosis extra stikstof die als gevolg van het project in Natura 2000-gebieden terecht komt voor de oppervlakte en kwaliteit van habitattypen, en de behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor deze habitattypen.

Gevolgen voor habitattypen

De totale dosis stikstof (NO_x) die gedurende de werkzaamheden in Natura 2000-gebieden terecht komt bedraagt maximaal 0,58 mol N/ha/jaar. Deze hoeveelheid komt boven op de stikstof die vanuit de achtergronddepositie al in deze gebieden terecht komt en die (in hetzelfde jaar) globaal varieert tussen 700 en 2.500 mol N/ha/jaar. De vraag die voorligt is of uitgesloten kan worden dat deze tijdelijke toename kunnen leiden tot negatieve gevolgen voor de oppervlakte en kwaliteit van betrokken habitattypen.

Directe schade aan planten

Hoge concentraties van gasvormige stikstofverbindingen en hoge concentraties van ammonium (NH₄⁺) 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 NH₃, NO_x en SO₂ zijn in Nederland (inmiddels) op een niveau waarop directe toxische schade aan planten (bijna) niet meer voorkomt. Dit effectmechanisme speelt in daarom Nederland t.a.v. atmosferische depositie van stikstof geen rol (Smits et al., 2014).

Hieruit volgt ook de conclusie dat tijdelijke en zeer geringe toenames van depositie van stikstof niet leiden tot meetbare directe schade aan planten.

² Op grond van jurisprudentie mogen prognoses over toekomstige ontwikkelingen in de omvang van stikstofdeposities en de oppervlakte en kwaliteit van maatregelen niet betrokken worden in de beoordeling van de effecten als gevolg van plan- en project gerelateerde stikstofdeposities op Natura 2000-gebieden.

Veranderingen in biomassa en soortensamenstelling van vegetaties als gevolg van kleine en tijdelijke deposities.

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 snelgroeiende 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 vermestende invloed van een kleine depositietoename van 0,58 mol/ha is de volgende berekening illustratief.

- Een depositie van 0,58 mol N/ha/jaar komt overeen met ca. 8 gram N per hectare.
- De productie van natuurlijke habitattypen loopt uiteen tussen 1000 en 6000 kg droge stof/ha/jaar (www.nutrinorm.nl).
- Het aandeel in stikstof varieert tussen plantensoorten en omstandigheden: het drooggewicht van een plant bestaat gemiddeld voor 1,5% uit stikstof. Dit gemiddelde varieert van 0,5% bij houtachtige planten tot 5,0% bij peulvruchten³.
- Voor de biomassaproductie van natuurlijke habitattypen is dus gemiddeld 15-90 kg N/ha/jaar nodig. Dit komt overeen met ca. 1075-6400 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 depositie van 0,58 mol/ha/jaar komt dus overeen met 0,009-0,05% 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.

In deze berekening wordt ervan uit uitgegaan dat alle gedeponeerde stikstof ter beschikking van de planten komt, wat echter een overschatting is (zie rubriek 'accumulatie' hieronder).

Een tijdelijke en zeer geringe toename van de depositie met maximaal 0,58 mol N/ha/jaar 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 tijdelijke kleine depositietoename de oppervlakte en de kwaliteit van habitattypen en leefgebiedtypen niet meetbaar aantast. Ongeacht de huidige kwaliteit van de betrokken habitattypen en/of de instandhoudingsdoelstellingen voor een specifiek Natura 2000-gebied leidt de tijdelijke kleine depositietoename die door het project wordt veroorzaakt niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden.

Effect van kleine en tijdelijke depositietoenames op de accumulatie van stikstof

Stikstofverbindingen die (al dan niet van nature) in een Natura 2000-gebied terechtkomen, worden op verschillende wijze opgenomen in het systeem. Een deel van de stikstof verdwijnt uit het systeem als gevolg van uitspoeling via (grond)water of denitrificatie (omzetting naar N₂). Een ander deel van de stikstof wordt als voedingsstof opgenomen door planten en een derde fractie wordt opgeslagen in de bodem (accumulatie),

³ <https://www.nutrinorm.nl/nl-nl/Paginas/Hoofdelementen-Waarom-heeft-een-plant-stikstof-nodig.aspx#.XR4CmGaP6fg>

waarna een deel daarvan in de toekomst geleidelijk beschikbaar komt voor planten. Een deel van de in de planten opgeslagen stikstof komt weer vrij na afsterven van de planten, en draagt dan alsnog bij aan de geaccumuleerde stikstof in de bodem. Een ander deel van de stikstof in planten verdwijnt uit het systeem als gevolg van regulier beheer ('oogst'), op stikstof gerichte maatregelen of opname door dieren als voedsel (na de dood waarvan ook deze stikstof weer in het systeem kan terugkeren). Via verschillende routes accumuleert stikstof dus in de bodem, en deze hoeveelheid neemt toe naarmate bodems verder zijn ontwikkeld en de hoeveelheid organische stof toeneemt.

De stikstofoxiden die door het project in het systeem terecht komen zullen dus deels opgenomen worden door planten en daarmee bijdragen aan biomassa-productie, en anderzijds (direct of indirect) bijdragen aan de hoeveelheid geaccumuleerde stikstof in de bodem.

De tijdelijke bijdrage van project aan de accumulatie van stikstof in de bodem is verwaarloosbaar vergeleken met de in de afgelopen decennia opgebouwde stikstofaccumulatie. Zij valt eveneens in het niets met de verdere opbouw daarvan door autonome stikstofdeposities in de toekomst.

Kleine en tijdelijke depositietoenames leiden niet tot significante effecten als gevolg van verzuring

Stikstofoxiden vormen samen met water de zuren salpeterzuur (HNO_3) en salpeterigzuur (HNO_2). In goed gebufferde bodems (kalkrijk of mineraalrijk bodemmateriaal, kleibodems) kan dit zuur geneutraliseerd worden. De bufferingscapaciteit van een bodem, dat wil zeggen de mate waarin de bodem in staat is om verzuring op te vangen, wordt daarom vaak afgelezen aan het kalkgehalte en de kationuitwisselingscapaciteit. De afbraak van bodemmineralen is onomkeerbaar, uitwisseling met het klei-humuscomplex is in theorie omkeerbaar. Onder sterk zure omstandigheden kan buffering optreden door vertering van aluminiumhydroxide. Het vrijkomende Al^{3+} is voor veel planten echter giftig. Dit proces treedt alleen op wanneer de andere buffermechanismen zijn uitgewerkt.

Voor de meeste habitattypen verloopt dit verzuringsproces gradueel. Een tijdelijke depositietoename van 0,58 mol N/ha/jaar heeft, gezien de veel hogere achtergronddeposities geen wezenlijk effect op dit proces. Er is volgens experts een aantal habitattypen en leefgebiedtypen waarbij effecten niet gradueel verlopen en waar sprake kan zijn van 'omslag' van het ecosysteem bij het bereiken een bepaalde, afhankelijk van de context wisselende, depositiewaarde (Goderie & Vertegaal, 2020). Dat 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 habitattypen 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'). Binnen de duinen kan dit gelden voor de habitattypen H2130C Grijs duinen (heischraal) en H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), in de oligo- tot mesotrofe variant.

H2130C heischrale duingraslanden komen voor in Voornes Duin. H2190Aom Oligo-tot mesotrofe duinvalleien met open water komen voor in Voornes Duin en Solleveld & Kapittelduinen. De effecten op deze habitattypen zijn in de gebiedsspecifieke effectbeoordeling beschreven en beoordeeld (hoofdstuk 5).

Het optreden van eventuele omslagpunten in habitattypen kan echter niet veroorzaakt worden door een project met een tijdelijke kleine depositiebijdrage, zoals de winning van zand door DEME. Deze omslagpunten zullen dan worden bereikt als gevolg van de (veel grotere) autonome deposities. De depositiebijdragen van het project zijn verwaarloosbaar in verhouding tot die autonoom optredende stikstofdeposities.

Ook zonder het effect van het project zal er in het dat dit effect optreedt gemiddeld ca. 1500 mol N/ha/jaar in de betrokken stikstofgevoelige habitattypen terecht komen als gevolg van de achtergronddepositie. Dat is ruim 20.000 keer zoveel stikstof als wordt bijgedragen door het project. Als er dus dreigende omslagpunten zouden zijn, dan zouden deze sowieso worden bereikt door deze autonome deposities, onafhankelijk van de

bijdrage van het project. En anders gebeurt dat daarna, als gevolg van de voortgaande autonome depositie. Zelfs bij autonoom dalende deposities zijn kleine tijdelijke projectbijdragen van geen betekenis. De bijdrage van het project heeft in elk scenario een verwaarloosbaar effect op het (theoretische) moment waarop dat gebeurt. Bij een gemiddelde achtergronddepositie van 1500 mol N/ha/jaar zou dit betekenen dat als gevolg van de bijdrage van het project een eventueel omslagpunt 207 minuten (3 uur en 27 minuten) eerder worden bereikt (namelijk $(0,58/1500) \cdot (365 \text{ dagen} \cdot 24 \text{ uren} \cdot 60 \text{ minuten})$).

Daarbij speelt ook een rol dat er door meteorologische omstandigheden van jaar tot jaar variaties in de depositie op kunnen treden in de orde van grootte van tot 10% van de totale deposities (Compendium voor de Leefomgeving, 10 juni 2022). In de kustzone kunnen deze variaties leiden tot jaarlijkse verschillen van meer dan 200 mol N/ha/jaar. Ook vanwege deze grote natuurlijke variaties kan het tijdelijke en geringe effect van het project geen gevolgen van betekenis hebben voor het bereiken van omslagpunten en de ecologische gevolgen daarvan.

Colofon



KLEIJBERG
ECOLOGIE



www.kleijberg-ecologie.nl

Citeren:

Kleijberg, R., 2024. Zandwinning Noordzee door Deme – Passende beoordeling. In opdracht van DEME Building Materials. Rapportnummer KE53-01.