

Aanleg Warmteleiding Vondelingenplaat-Vlaardingen

Voortoets Stikstofeffecten
Wet natuurbescherming



KLEIJBERG
ECOLOGIE

In opdracht van WSP
24 november 2023

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding voor de voortoets.....	4
1.2	Opzet van de voortoets.....	5
1.3	Conclusie van deze voortoets.....	5
2	Wettelijk kader.....	7
2.1	Wet natuurbescherming	7
2.2	Kader en uitgangspunten voortoets	8
3	AERIUS berekening.....	10
3.1	Uitvoering van het project en stikstofemissies	10
3.2	Resultaat AERIUS-berekening	10
4	Ecologische effecten van tijdelijke en geringe depositietoenames	13
5	Gevolgen voor Natura 2000-gebieden	15
5.1	Beoordelingsmethode.....	15
5.2	Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen.....	15
5.2.1	Beknopte gebiedsbeschrijving.....	15
5.2.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebiedtypen	16
5.2.3	Toename stikstofdepositie als gevolg van het project	18
5.2.4	H2130A Grijze duinen (kalkrijk).....	19
5.2.5	H2130B Grijze duinen (kalkarm).....	21
5.2.6	H2150 Duinheiden met struikhei	23
5.2.7	H2160 Duindoornstruwelen	24
5.2.8	H2180A Duinbossen (droog)	26
5.2.9	H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	28
5.2.10	Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	30
5.2.11	Conclusie	32
5.3	Natura 2000-gebied Voornes Duin	33
5.3.1	Beknopte gebiedsbeschrijving.....	33
5.3.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen.....	33
5.3.3	Toename stikstofdepositie	35
5.3.4	H2130A Grijze duinen (kalkrijk).....	36
5.3.5	H2130B Grijze duinen (kalkarm).....	38
5.3.6	H2130C Grijze duinen (heischraal)	40
5.3.7	H2180Ao Duinbossen (droog) overig	42
5.3.8	H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	44
5.3.9	H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen.....	46
5.3.10	H2190B Vochtige duinvallen (kalkrijk)	48
5.3.11	Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	49
5.3.12	Conclusie	51
5.4	Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal	52
5.4.1	Beknopte gebiedsbeschrijving.....	52

5.4.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebieden.....	52
5.4.3	Toename stikstofdepositie	54
5.4.4	H2120 Witte duinen	55
5.4.5	H2130A Grijze duinen (kalkrijk).....	56
5.4.6	H2130B Grijze duinen (kalkarm).....	58
5.4.7	H2150 Duinheiden met struikhei	60
5.4.8	H2160 Duindoornstruwelen	61
5.4.9	H2180A Duinbossen (droog)	63
5.4.10	H2180C Duinbossen (binnenduinrand).....	65
5.4.11	Conclusie	66
5.5	<i>Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide</i>	68
5.5.1	Beknopte gebiedsbeschrijving.....	68
5.5.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebieden 2023.....	68
5.5.3	Toename stikstofdepositie	70
5.5.4	H2130A Grijze duinen (kalkrijk).....	72
5.5.5	H2130B Grijze duinen (kalkarm).....	73
5.5.6	H2180A Duinbossen (droog)	75
5.5.7	H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	77
5.5.8	Conclusie	78
5.6	<i>Cumulatieve effecten</i>	79
6	Conclusies.....	81
7	Bronnen.....	82
	Bijlage 1 Stikstof als ecologische drukfactor.....	84
	<i>De rol van stikstof in ecosystemen.....</i>	<i>84</i>
	<i>Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof.....</i>	<i>85</i>
	<i>Kritische depositiewaarden.....</i>	<i>87</i>
	<i>Gebruikte rekeneenheden.....</i>	<i>87</i>
	Bijlage 2 Ecologische effecten van tijdelijke en geringe stikstofdeposities	88
	<i>Inleiding</i>	<i>88</i>
	<i>De bijdrage van tijdelijke en geringe stikstofdeposities aan de stikstoflast in Natura 2000-gebieden.....</i>	<i>88</i>
	<i>Gevolgen voor depositie-ontwikkeling.....</i>	<i>88</i>
	<i>Gevolgen voor habitattypen</i>	<i>90</i>

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor de voortoets

WarmtelinQ Transport Services B.V. (WTS) wil een warmtetransportleiding aanleggen tussen Vondelingenplaat en Vlaardingen, inclusief twee warmtestations op het Shell terrein op de Vondelingenplaat (Figuur 1-1).



Figuur 1-1 Ligging warmtetransportleiding Vondelingenplaat - Vlaardingen

Bij de aanleg van deze warmtetransportleiding worden mobiele werktuigen en schepen ingezet die worden aangedreven met fossiele brandstof. Als gevolg daarvan vindt emissie van stikstofoxiden en ammoniak plaats, waardoor in nabije Natura 2000-gebieden een tijdelijke toename van stikstofdepositie plaatsvindt. Bij het gebruik van de warmtetransportleiding is geen sprake van toename van de stikstofdepositie.

Om vast te stellen of significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden als gevolg van de tijdelijke depositietoename zijn uitgesloten, is deze voortoets uitgevoerd. Deze beoordeling is gebaseerd op een berekening van de depositietoename met het rekenmodel AERIUS Calculator (versie 2023).

1.2 Opzet van de voortoets

Het doel van de voortoets is om vast te stellen of kan worden uitgesloten dat de tijdelijke en geringe depositietoename door de aanleg van de warmtetransportleiding leidt tot significante gevolgen voor de betrokken Natura 2000-gebieden. Dit is het geval wanneer op voorhand op grond van objectieve gegevens vaststaat dat deze toename niet leidt tot een zodanig ecologisch effect op de betrokken habitattypen dat sprake is van een significante verslechtering ten opzichte van de huidige situatie waarin deze habitattypen verkeren.

Deze voortoets gaat uit van de juridische kaders die de Wet natuurbescherming en recente jurisprudentie stellen (beschreven in hoofdstuk 2). De depositietoenames in Natura 2000-gebieden zijn berekend met het rekeninstrument AERIUS Calculator versie 2023, op basis van een analyse van de ligging en uitvoering van het project, de daarbij ingezette emissiebronnen en eventuele emissiebeperkende maatregelen. De resultaten van deze berekening bepalen welke Natura 2000-gebieden, habitats en leefgebieden in de voortoets moeten worden betrokken (hoofdstuk 3).

De beoordeling van de significantie van ecologische gevolgen van de depositietoenames is uitgevoerd in twee stappen en gebaseerd op wetenschappelijke inzichten over de rol van stikstof in ecosystemen (samengevat in bijlage 1):

1. Een algemene beschouwing over de ecologische gevolgen van tijdelijke en geringe toenames van stikstof in al met stikstof overbelaste ecosystemen (bijlage 2; samengevat in hoofdstuk 4). Deze beschouwing geeft de ecologische uitgangspunten waarmee de specifieke effecten moeten worden beoordeeld.
2. Een gebiedsspecifieke beoordeling van de ecologische gevolgen van de in deze gebieden berekende depositietoenames voor de afzonderlijke habitats en leefgebiedtypen (hoofdstuk 5). Deze effectbeoordeling gaat uit van de huidige staat van instandhouding van de habitats en leefgebiedtypen in de betrokken Natura 2000-gebieden. In dat kader is ook beoordeeld of significante effecten in cumulatie met andere plannen en projecten kunnen worden uitgesloten (paragraaf 0).

1.3 Conclusie van deze voortoets

Deze voortoets leidt tot de volgende conclusies:

- De tijdelijke toename van de stikstofemissie gedurende de aanleg van de warmtetransportleiding leidt tot een tijdelijke verhoging van de totale depositie op habitattypen in zeven Natura 2000-gebieden met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar gedurende twee jaar. Na afronding van de aanlegwerkzaamheden komt de totale depositie weer terug op het niveau van de autonome achtergronddepositie, en wordt de al ingezette trend in de depositieontwikkeling verder gevolgd. Dit leidt daarom niet tot vermindering van de effectiviteit van stikstof reducerende maatregelen, en vertraging van het moment waarop deze effectief zijn. Er is daarom geen effect van de tijdelijke toename van de stikstofdepositie op het (kunnen) realiseren van de hiermee verbonden instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende Natura 2000-gebieden, ongeacht welke trend (positief dan wel negatief) zal optreden in de ontwikkeling van de achtergronddeposities.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding leidt daarnaast niet tot meetbare gevolgen voor de samenstelling, structuur en functie van vegetatietypen die behoren tot stikstofgevoelige habitattypen en leefgebiedtypen. 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.

- Gezien het bovenstaande is uitgesloten dat de aanleg van de warmtetransportleiding leidt tot significante gevolgen voor de betrokken Natura 2000-gebieden, ook niet in cumulatie met andere projecten. Het project kan worden uitgevoerd in overeenstemming met de bepalingen van de Wet natuurbescherming.

2 Wettelijk kader

2.1 Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming (Wnb) 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 de omgeving van Europoort liggen diverse van dergelijke Natura 2000-gebieden.

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 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 toe bestaat – passende maatregelen treffen 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 Wnb regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden ten aanzien van plannen, projecten en activiteiten die mogelijke effecten hebben op de natuurlijke kenmerken van de gebieden, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen die van kracht zijn. De Wnb maakt daarbij onderscheid in enerzijds plannen en anderzijds projecten. Bij aanleg van de warmtetransportleiding gaat het om een project.

Voor projecten bevat de Wnb een vergunningplicht. Het is op grond van de Wnb 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 verstoringseffect 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 cumulatieve 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.

Om vast te stellen of sprake is van een vergunningplicht moet daarom worden beoordeeld of het betreffende project significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden heeft of dat dit op voorhand is uit te sluiten. Deze beoordeling gebeurt in een voortoets.

In de voortoets moeten de cumulatieve effecten op de Natura 2000-gebieden met 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.

2.2 Kader en uitgangspunten voortoets

De toepassing van de artikelen 2.7 en 2.8 van de Wnb, waarin de toestemmingsverlening voor plannen en projecten met mogelijk significante gevolgen is geregeld, heeft inmiddels geleid tot uitvoerige jurisprudentie. Daardoor zijn de uitgangspunten en eisen die aan een (stikstof gerelateerde) voortoets of 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 voortoets is om vast te stellen of kan worden uitgesloten dat de tijdelijke en geringe depositietoename door het de aanleg van de warmtetransportleiding significante gevolgen heeft voor de betrokken Natura 2000-gebieden. Dit is het geval wanneer op voorhand op grond van objectieve gegevens vaststaat dat deze toename niet leidt tot een zodanig effect op de betrokken habitattypen dat sprake is van een significant effect ten opzichte van de huidige situatie waarin deze habitattypen verkeren (en daarmee niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van de betreffende Natura 2000-gebieden). De effecten van stikstofdeposities die in het verleden hebben plaatsgevonden, zijn betrokken in de beschrijving van de huidige kwaliteit van de habitattypen – 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. De effecten van een toename van stikstofdepositie moeten worden 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 de aanleg van de warmtetransportleiding 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, 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 de project gerelateerde depositieverhoging.

3 AERIUS berekening

3.1 Uitvoering van het project en stikstofemissies

WarmtelinQ is een ondergrondse leiding waarmee restwarmte uit de Rotterdamse haven kan worden gebruikt om huizen en bedrijven in Zuid-Holland te verwarmen. Aan de plannen voor het traject Vondelingenplaat – Vlaardingen wordt nu gewerkt. Het tracé Vondelingenplaat-Vlaardingen loopt vanaf Vondelingenplaat langs de Marathonweg, de Watersportweg en de A20 (zie Figuur 1-1).

De aanleg van WarmtelinQ kan op verschillende manieren worden uitgevoerd. De belangrijkste methoden zijn:

- Open ontgraving;
- Gesloten front boring (GFT-boring);
- Gesteuurde boring (HDD).

Voor de werkzaamheden wordt gebruik gemaakt van materieel met verbrandingsmotoren.

De werkzaamheden kunnen daarom leiden tot een stikstofdepositie op nabij gelegen Natura 2000-gebieden.

Door de opdrachtgever is aangegeven welke emissiebronnen aanwezig zijn tijdens de werkzaamheden en is de duur van elke bron aangegeven. Uitgangspunt is dat gebruik wordt gemaakt van schoon materieel van STAGE klasse IV. Voor de machines van STAGE klasse IV is uitgegaan van 6% AdBlue toevoeging. Het bleek in tweede instantie dat een deel van de bemalingspompen elektrisch uitgevoerd kan worden. Daarom is, afwijkend van wat is opgenomen in Figuur 3-1, aangenomen dat maximaal 25% van de draaiuren van de bemalingspompen wordt gemaakt met dieselpompen.

Verkeer van en naar de locatie is beschouwd vanaf de A15 via de Vondelingenweg naar de werklocatie op de Vondelingenplaat en vanaf de A20 via de Watersportweg, Marathonweg, Maassluisdijk, Trawlerweg en Beugsliepweg naar de diverse werklocaties in Vlaardingen. Vanaf de A15 en A20 wordt aangenomen dat het verkeer is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Uitgangspunt is dat 16.000 bewegingen met zware vrachtwagens plaatsvinden en 7.780 bewegingen met personenwagens of bestelbusjes (lichte motorvoertuigen).

De uitvoering van de werkzaamheden gaat ruim 2 jaar duren. Naar verwachting wordt de leiding aangelegd vanaf het derde kwartaal 2024 tot en met het tweede kwartaal van 2026. De stations worden vanaf het derde kwartaal van 2025 aangelegd, het WOS is dan gereed in het tweede kwartaal van 2026 en het station voor drukbehoud in het derde kwartaal van 2026. Voor de berekeningen is, worst case2 uitgaande van een uitvoering in 2 jaar, de volgende verdeling gemaakt van de inzet van machines en motorvoertuigen:

- 2024 50% van de machines en motorvoertuigen voor de aanleg van de;
- 2025 50% van de machines en motorvoertuigen voor de aanleg van de leiding en 100% van de machines en motorvoertuigen voor de aanleg van de stations.

Voor beide jaren is een AERIUS berekening gemaakt.

3.2 Resultaat AERIUS-berekening

De door de aanleg van het project veroorzaakte stikstofdeposities in Natura 2000-gebieden zijn berekend met het rekenmodel AERIUS Calculator, versie 2023.0.1 (2024: berekening 14 november 2023, kenmerk RTvQ5UFmA5qe; 2025: berekening 14 november 2023, kenmerk RSxcI95Fg1RT). De depositietoename

bedraagt in alle gebieden 0,01 mol N/ha/jaar. In Tabel 3-1 t/m Tabel 3-4 is per habitatype aangegeven over welke oppervlakten deze tijdelijke depositietoenames plaatsvinden in de beide jaren.

Tabel 3-1 Berekende oppervlaktes (ha) met toename van stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha in Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte
	Mol N/ha	ha
H2120 Witte duinen	0,00	0,00
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	1,31	2,04
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	6,90	6,67
H2160 Duindoornstruwelen	3,14	3,36
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	2,53	2,53
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	58,46	58,71
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,70	0,70
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	1,31	2,84

Tabel 3-2 Berekende oppervlaktes (ha) met toename van stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha in Natura 2000-gebied Voornes Duin.

Habitatype / Leefgebiedtype	Berekende oppervlakte 2024	Berekende oppervlakte 2025
H2120 Witte duinen	0,12	0,94
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	16,06	36,89
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,07	0,07
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,06	0,48
H2160 Duindoornstruwelen	7,66	26,58
H2180Ao Duinbossen (droog), overige	64,98	77,10
H2180B Duinbossen (vochtig)	80,11	103,10
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	119,35	122,56
H2190Ae Vochtige duinvalleien (open water), eutrofe vormen	0,27	2,77
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	1,14	5,61
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	2,13	6,15
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	35,04	59,50

Tabel 3-3 Berekende oppervlaktes (ha) met toename van stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha in Natura 2000-gebied Sollevel & Kapittelduin.

Habitatype / Leefgebiedtype	Berekende oppervlakte 2024	Berekende oppervlakte 2025
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,14	0,22
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	2,16	6,44
H2150 Duinheiden met struikhei	1,72	2,08
H2160 Duindoornstruwelen	2,65	3,62
H2180A Duinbossen (droog)	0,03	0,09
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	4,83	4,84
H2180Ao Duinbossen (droog), overige	58,47	65,35
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	87,59	89,46
H2190Ae Vochtige duinvalleien (open water), eutrofe vormen	0,17	0,17
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,13	0,24

Tabel 3-4 Berekende oppervlaktes (ha) met toename van stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha in Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal.

Habitatype / Leefgebiedtype	Berekende oppervlakte 2024	Berekende oppervlakte 2025
H2120 Witte duinen	0,09	0,23
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	4,61	12,55
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	1,40	3,94
H2150 Duinheiden met struikhei	0,17	0,39
H2160 Duindoornstruwelen	4,02	13,87
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,86	1,10
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,17	0,39
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	37,73	57,39

4 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 aanleg van de warmtetransportleiding op de algemene depositieontwikkeling en de staat van instandhouding van habitattypen en leefgebiedtypen in Natura 2000-gebieden. Deze beoordeling plaatst de gebiedsspecifieke effectbeoordeling per Natura 2000-gebied en daarbinnen per habitatype/leefgebiedtype, die in hoofdstuk 5 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 (NO_3^-) en ammonium (NH_4^+) 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 in maximaal 0,01 mol N/ha/jaar volledig weg. Deze hoeveelheid bedraagt tussen de 0,0003% en 0,002% van de stikstoflast die toch al op deze Natura 2000-gebieden terecht zou komen, en tussen de 0,003 en 0,02% 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 stikstof reducerende 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 in daarom 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 0,01 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 0,01 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 0,01 mol N/ha heeft, gezien de veel hogere achtergronddeposities (50.000-350.000 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.

5 Gevolgen voor Natura 2000-gebieden

5.1 Beoordelingsmethode

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 werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de warmtetransportleiding.

De berekende depositie voor het bouwjaar 2025 is daarvoor als maatgevend gebruikt. De depositietoename in dat jaar vindt plaats over iets grotere oppervlaktes van de habitatypes in de vier Natura 2000-gebieden.

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.
- is 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.

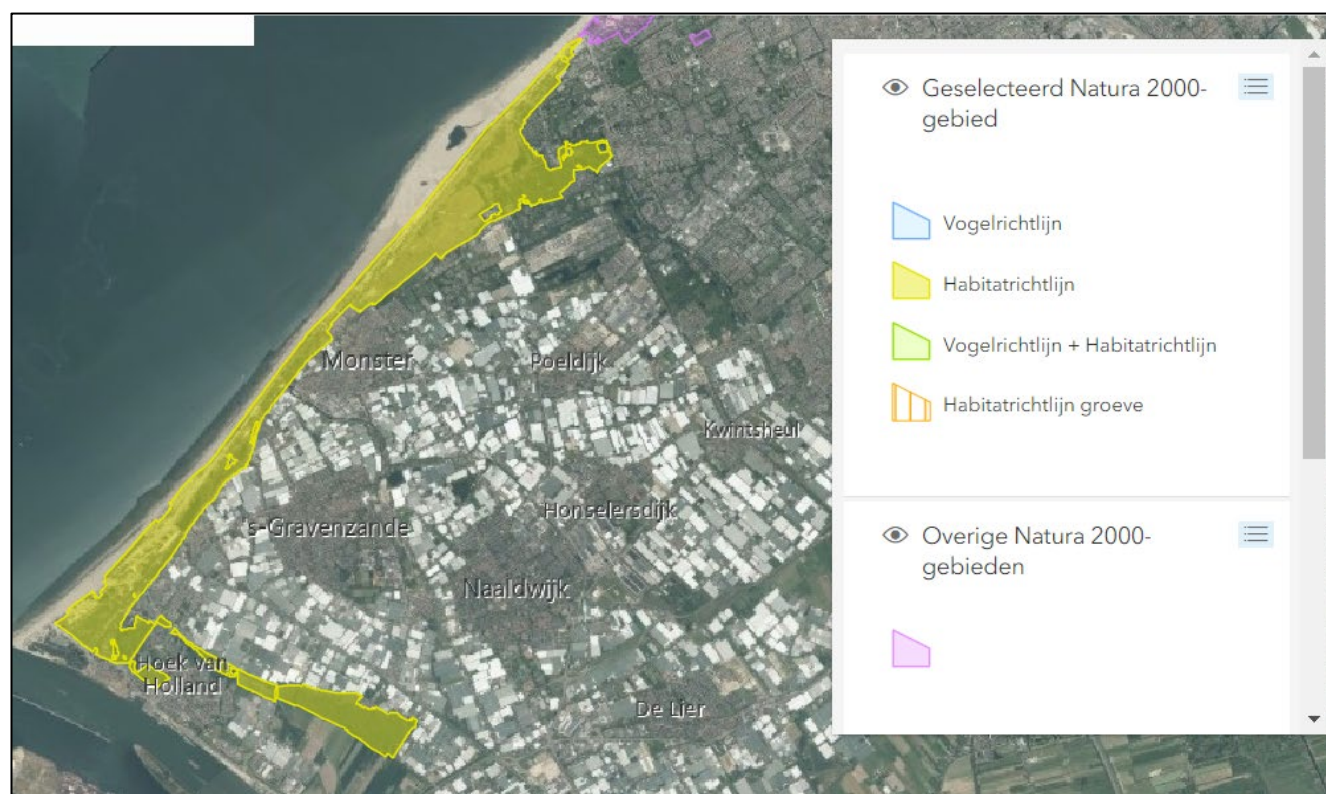
De beoordeling sluit af met een beoordeling van (de significantie van) de gevolgen voor het habitatype/leefgebiedtype, waarbij beoordeeld is of kan worden uitgesloten dat de depositietoename het behalen van de instandhoudingsdoelen in gevaar dreigt te brengen.

5.2 Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen

5.2.1 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 binnenduinrand liggen een aantal oude landgoedbossen met een rijke stinze flora.



Figuur 5-1 Begrenzing Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen.

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).

5.2.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebiedtypen

In onderstaande tabel 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 2023). Figuur 5-2 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2021-2030.

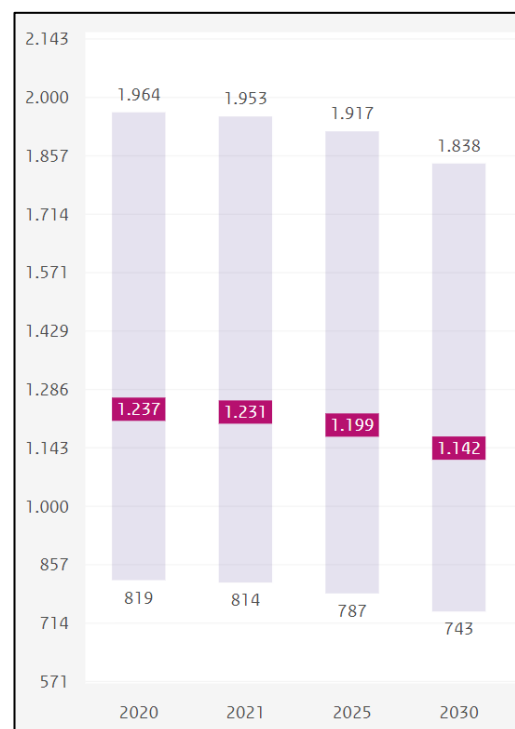
Habitattypen en leefgebiedtypen waarvoor in 2021 een overschrijding van de kritische depositiewaarde optreedt zijn in de tabel **vet** opgenomen. Deze habitattypen en leefgebiedtypen zijn opgenomen in deze voortoets. Voor de overige habitattypen zijn effecten van een tijdelijke depositietoename met zekerheid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

Tabel 5-1 Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van Solleveld & Kapittelduinen. In de tabel is aangegeven over welk deel van de oppervlakte van het habitatype overschrijding van de KDW plaatsvindt in 2021 en 2030 (Bron: AERIUS Monitor, 2023).

Habitatype	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	73,27	98	95
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	=	>	1071		100	100
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	=	>	1786	107,93	72	64
H2190Ae Vochtige duinvalleien (open water)	=	=	1000	2,64	0	0
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water)	=	=	2143		4	0
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>	>	1429	29,60	100	100
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 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%



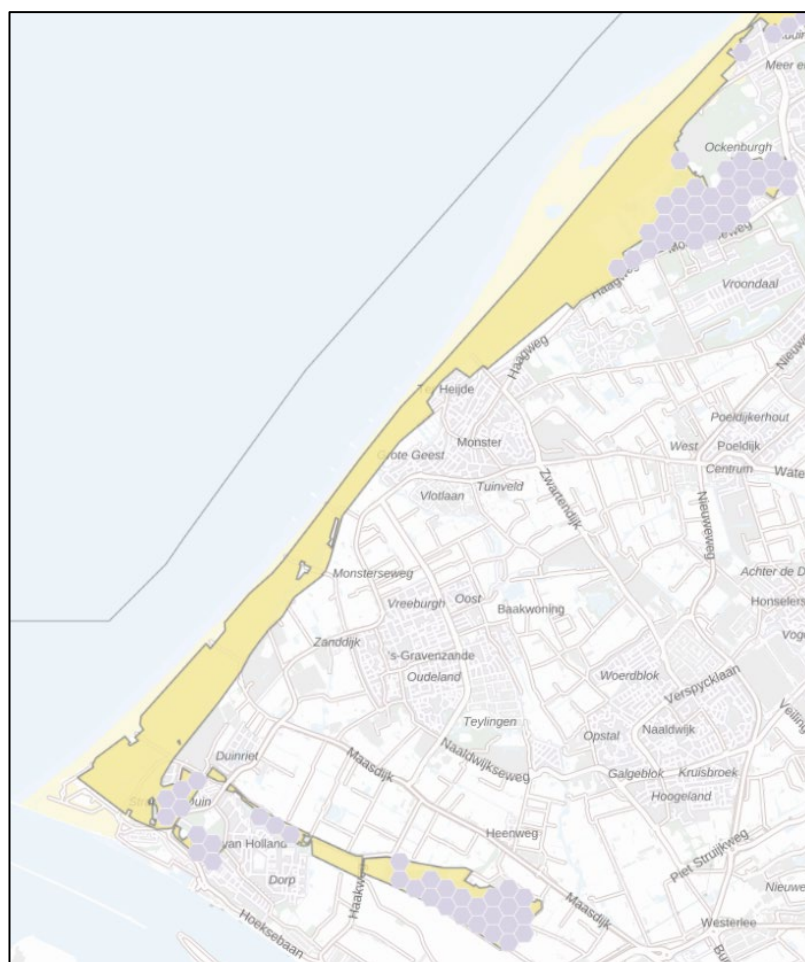
Figuur 5-2 Ontwikkeling Stikstofdepositie (in mol N/ha/j), Solleveld & Kapittelduinen (Bron: AERIUS Monitor versie 2023)

5.2.3 Toename stikstofdepositie als gevolg van het project

Als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding vindt in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen een tijdelijke toename van de depositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar gedurende twee jaar. In Tabel 5-2 zijn de maximale depositietoenames opgenomen in het maatgevende bouwjaar 2025 voor de in het gebied voorkomende habitattypen waarbij sprake is van een overschrijding van de KDW.

In Figuur 5-3 is de verspreiding van de depositietoenames in het gebied weergegeven voor het bouwjaar 2025. 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.

Dit betekent dat de depositietoenames die tijdelijk optreden als gevolg van de werkzaamheden voor de warmtetransportleiding met name op de verschillende subtypen en vormen van het habitatype H2180 Duinbossen voorkomen. Bij de overige habitattypen en leefgebiedtypen treedt de depositieverhoging op beperkte delen van het areaal op.



Figuur 5-3 Verdeling depositietoenames als gevolg van het project in Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator 2023). De paarse hexagonen zijn de zones waarin depositietoenames van maximaal 0,01 mol N/ha plaatsvinden.

Tabel 5-2 Berekende depositietoename in 2025 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 2025	Totale oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha	ha
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	0,22	98,75
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	6,44	112,20
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	2,08	2,08
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	3,62	113,47
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	4,84	73,27
H2180Ao Duinbossen (droog), overige	0,01	65,35	
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	89,46	107,93
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,01	0,24	4,27

5.2.4 H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,22 ha van het habitatype (0,2% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied). Op het overgrote deel van het habitatype is dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 5-4).

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' (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). 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.

De kwaliteit van het habitatype 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.



Figuur 5-4 Verspreiding van het habitattype 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op het grootste deel van het habitattype (99,8%) 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.
- Op een groot deel van het habitattype (91% van de oppervlakte) is geen sprake (meer) van overschrijding van de KDW, en deze overschrijding neemt naar verwachting in de komende jaren verder af.
- 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 aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 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.

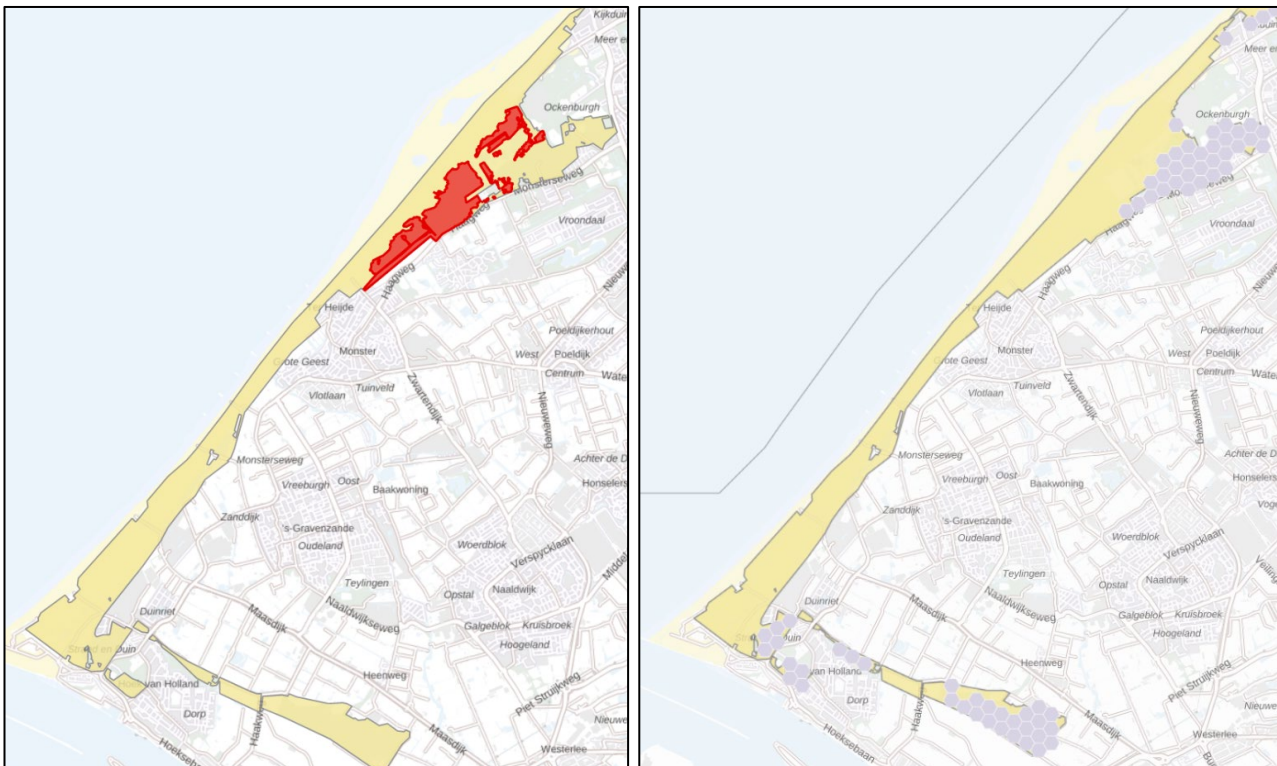
- De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de verstuvingsdynamiek in het gebied versterken, en op de effecten van begrazing door konijnen of met vee. De structuurkenmerken van de vegetatie worden niet beïnvloed, omdat er geen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

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding met 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk). 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.

5.2.5 H2130B Grijze duinen (kalkarm)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm) bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 6,44 ha van het habitatype (6% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied). Op het overgrote deel van het habitatype is dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 5-5).



Figuur 5-5 Verspreiding van het habitatype 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (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' (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 ($\text{pH} < 6,5$).

Voor het vaststellen van de kwaliteit van het habitatype 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 habitatype. 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 habitatype matig tot slecht ontwikkeld.

Effectbeoordeling

- Op een klein deel van het habitatype (6%) vindt een tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op 87% van de 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 aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 op een klein deel van het areaal van het habitatype als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm). De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden

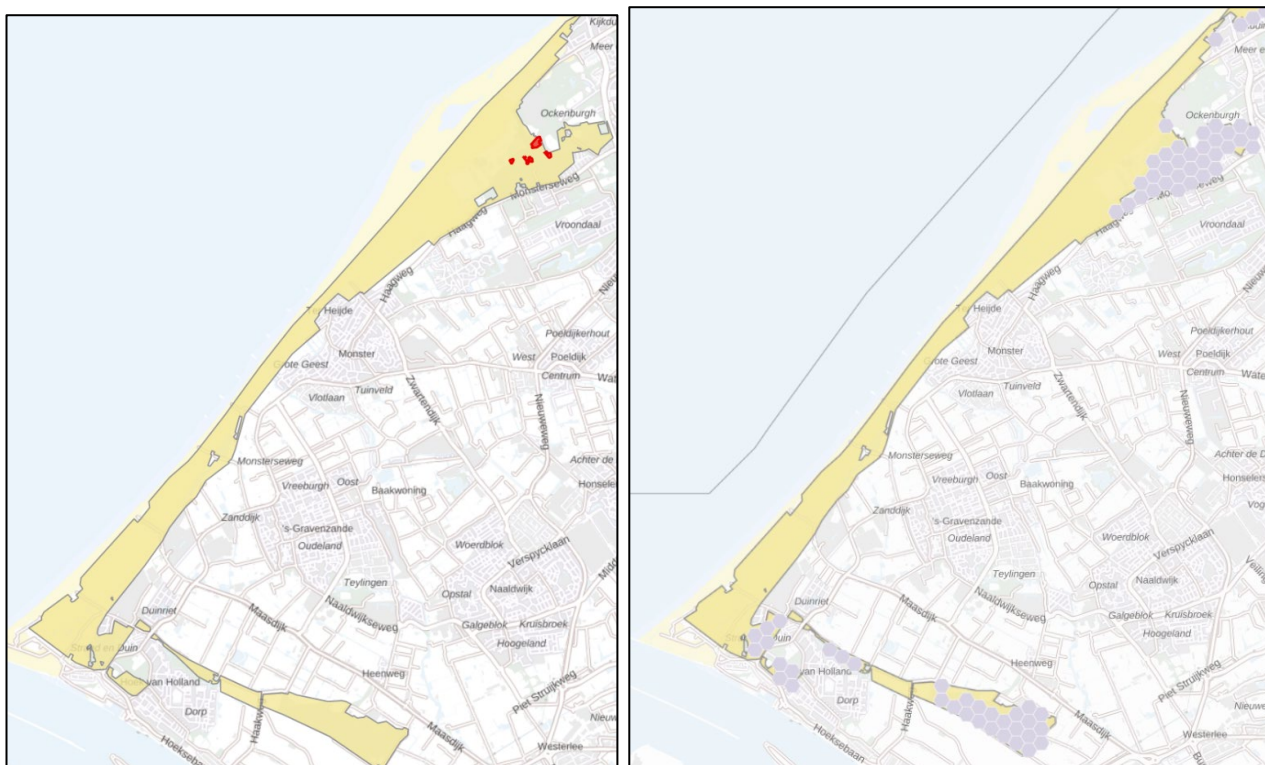
om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.6 H2150 Duinheiden met struikheide

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2150 Duinheiden met struikheide bedraagt maximaal 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 5-6).

Dit habitatype betreft door struikheide gedomineerde begroeiingen op kalkarme kustduinen en in relatief ver landinwaarts gelegen, van oorsprong kalkrijke maar inmiddels sterk ontkalkte en langdurig beweede 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 Struikheide, 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 5-6 Verspreiding van het habitatype H2150 Duinheiden met struikheide (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 aanleg van de warmtetransportleiding in het bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op het volledige areaal van het habitatype vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op het hele habitatype 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 aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 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 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 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

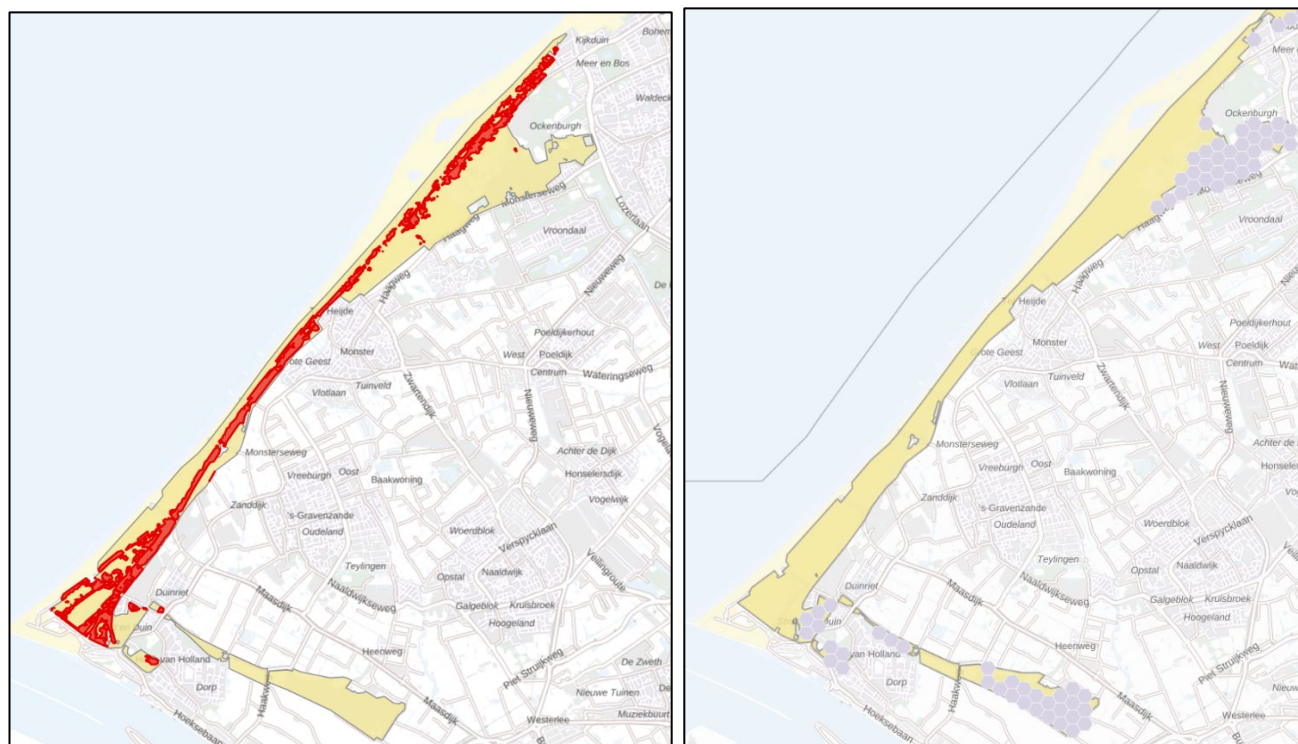
De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2150 Duinheiden met struikheide. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging 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.

5.2.7 H2160 Duindoornstruwelen

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2160 Duindoornstruwelen bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 3,62 ha van het habitatype (3 % van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied). Op het overgrote deel van het habitatype is dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 5-7).

Het habitatype betreft door duindoorn gedomineerde struwelen in de duinen. Goed ontwikkelde jonge duindoornstruwelen komen dan ook vooral voor na een sterk stuivende fase met helm (habitatype 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.



Figuur 5-7 Verspreiding van het habitattype H2160 Duindoornstruwelen (links) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van het project in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Monitor, 2022).

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, verruiging en opslag van bomen, waarschijnlijk vooral als gevolg van beperkte dynamiek.

Effectbeoordeling

- Een groot deel van het habitattype (97% van de oppervlakte) wordt niet beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project.
- Op het habitattype treedt vrijwel geen overschrijding van de KDW meer op (99%).
- 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 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 geringen 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 zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2160 Duindoornstruwelen. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.8 H2180A Duinbossen (droog)

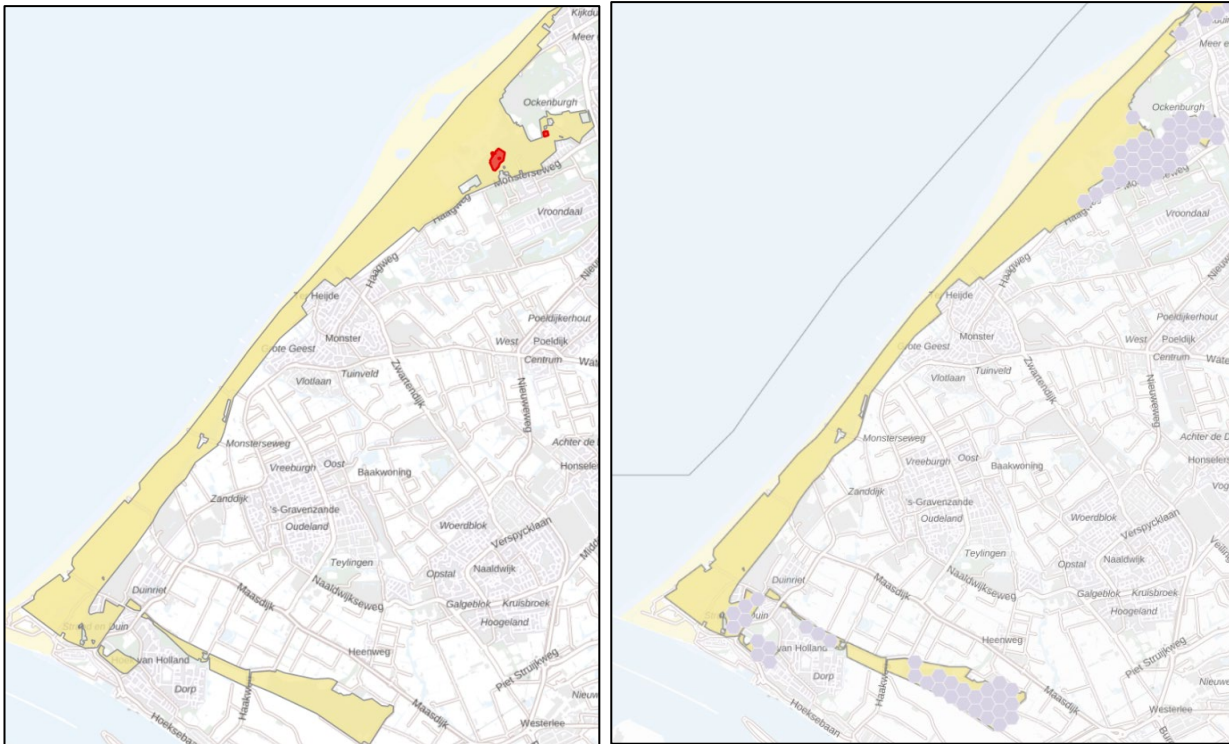
De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2180Ao Duinbossen (droog), overig bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van ruim 65 ha. Op het habitatype H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos is de toename maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een oppervlakte van 4,84 ha (samen 95% van de totale oppervlakte van het habitatsubtype H2180A (Figuur 5-8 en Figuur 5-9).

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 binnenduinstrand 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.

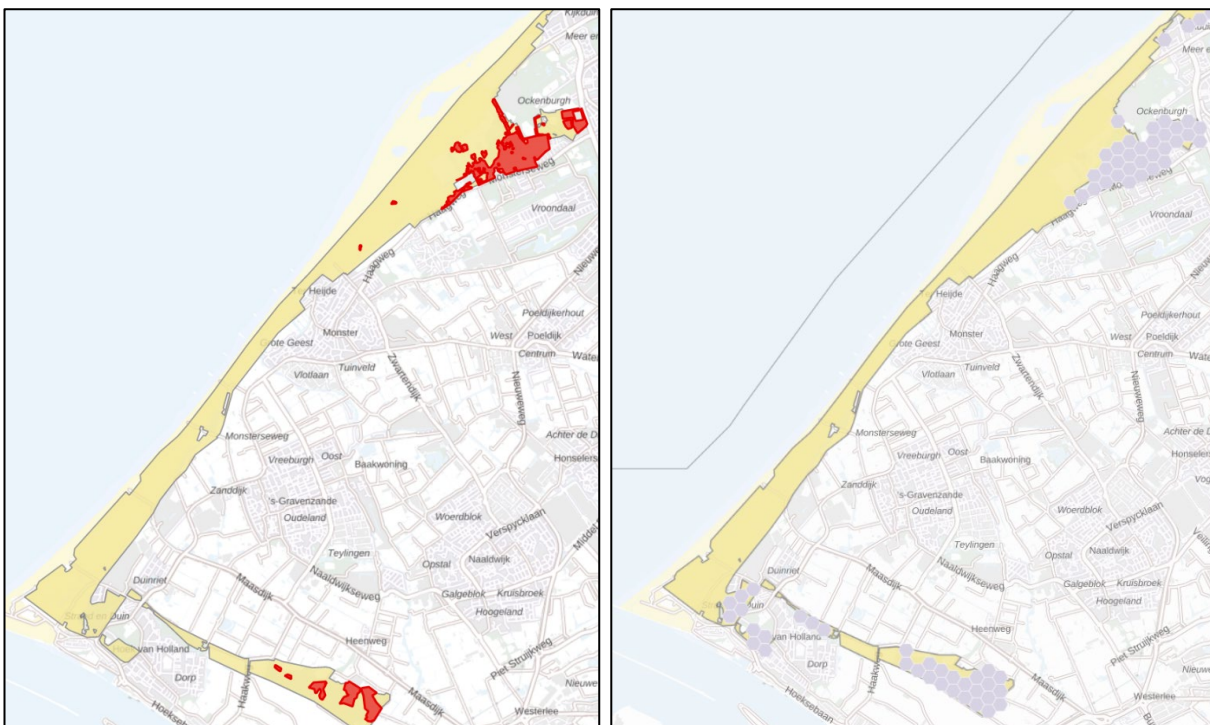
De kwaliteit op basis van vegetatie kan niet vastgesteld worden omdat actuele gegevens ontbreken. Op basis van gebiedskennis is de verwachting dat de kwaliteit van vegetatie in de huidige situatie goed tot matig is. De kwaliteit op basis van (het beperkte aantal van twee) typische soorten is goed. Het 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 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 vrijwel het gehele areaal van het habitatype vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op vrijwel de totale oppervlakte van het habitatype is en blijft er tot 2030 sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.



Figuur 5-8 Verspreiding van het habitattypetype 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 aanleg van de warmtetransportleiding in het bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).



Figuur 5-9 Verspreiding van het habitattypetype 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 aanleg van de warmtetransportleiding in het bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180A Duinbossen (droog). 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.

5.2.9 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 bijna 90 ha van het habitatype (83% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied (zie Figuur 5-10).

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 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.



Figuur 5-10 Verspreiding van het habitattype 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

De kwaliteit van het habitattype 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 habitattype 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 habitattype (83%) wordt beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project.
- Op een groot deel van het habitattype (72% van de oppervlakte) is sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 over het algemeen goed gebufferd, maar lokaal komen situaties voor die weinig gebufferd (meer) zijn. Het habitattype 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 aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand). 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.

5.2.10 Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen

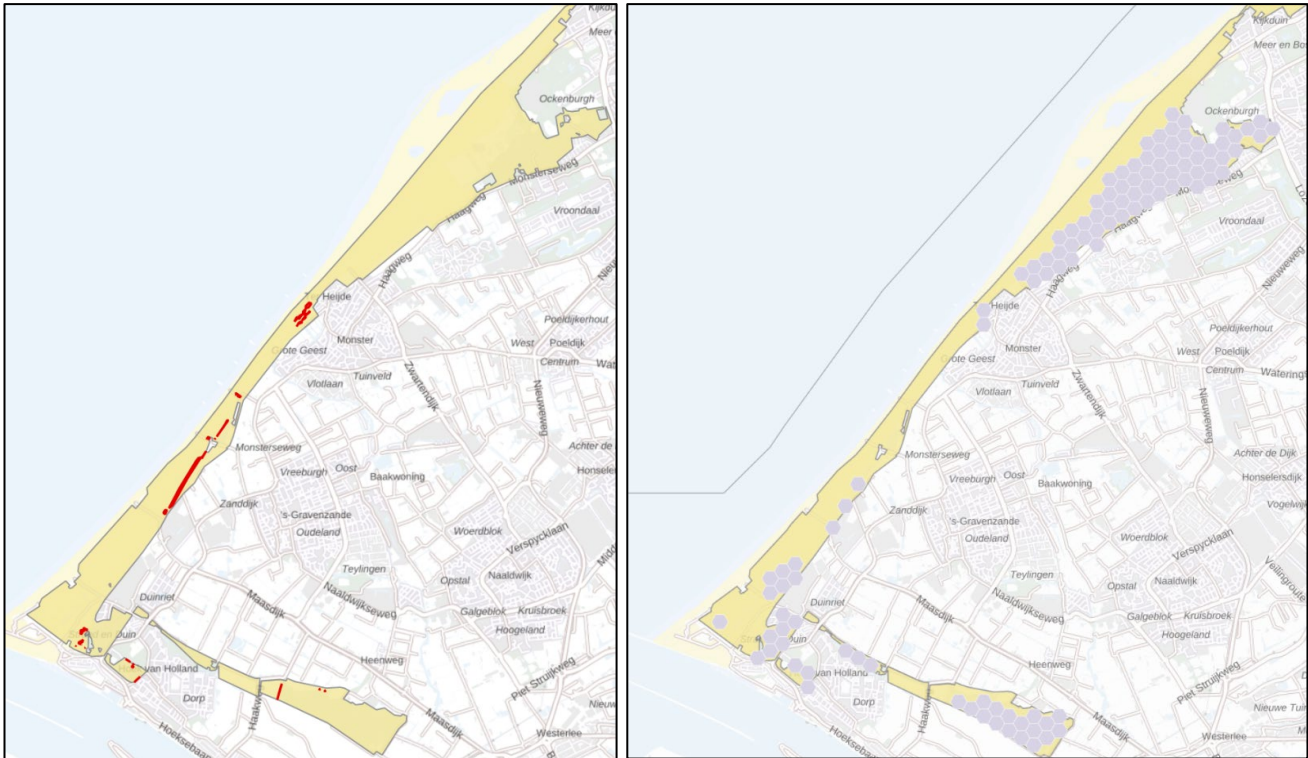
De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,24 ha van het leefgebiedtype (6% van het areaal van het leefgebiedtype in het Natura 2000-gebied). Op een aanzienlijk deel van het leefgebiedtype is dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 5-11).

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.

Effectbeoordeling

- Op een groot deel van het areaal van het leefgebiedtype (64%) vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,01 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 aanleg van de warmtetransportleiding 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 5-11 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 aanleg van de warmtetransportleiding (Bron: AERIUS Monitor, 2023).

- 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 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 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 aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 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. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de nauwe korfslak.

5.2.11 Conclusie

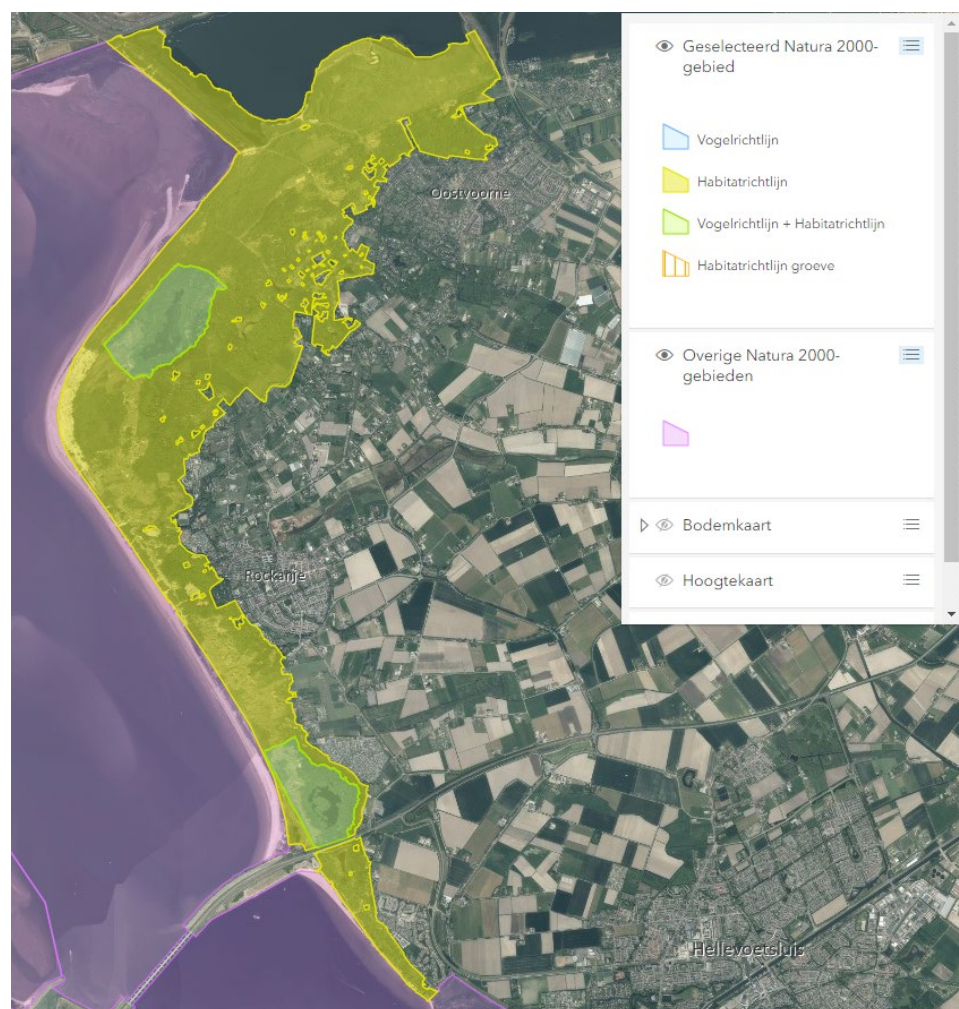
In het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen neemt de depositie van stikstof als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding tijdelijk toe met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar gedurende twee jaar. In het Natura 2000-gebied komen zes (sub)habitattypen en één leefgebiedtype voor waarvoor de KDW in 2021 overschreden werd op minimaal een gedeelte van de aanwezige oppervlakte en waarop een depositietoename is berekend.

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.

5.3 Natura 2000-gebied Voornes Duin

5.3.1 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 zeerepen. 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 (Breede water 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.



Figuur 5-12 Begrenzing Natura 2000-gebied Voornes Duin.

5.3.2 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 5-3. In de tabel zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen opgenomen. Figuur 5-13 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2021-2030.

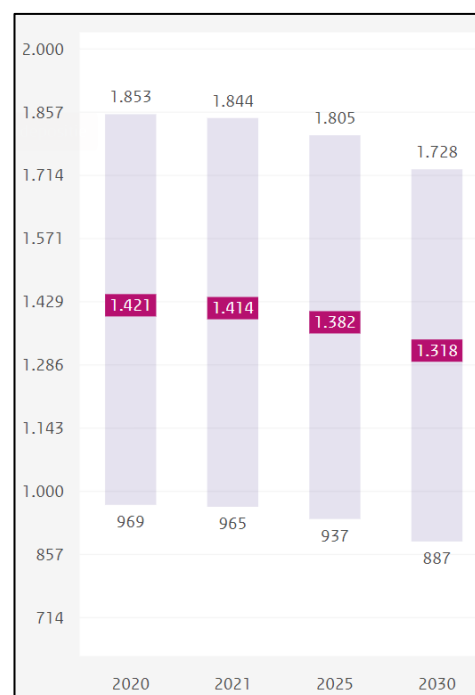
Tabel 5-3 Mate van overbelasting met stikstof in 2021 en 2030 op habitattypen in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. In de tabel is aangegeven over welk deel van de oppervlakte van het habitatype overschrijding van de KDW plaatsvindt in 2021 en 2030 (Bron: AERIUS Monitor, 2023).

Habitatype	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 Kruipwilgstruwelen	=(<)	=	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	31,57	0	0
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water)	=	=	1000		91	83
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>	>	1429	55,27	4	2
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	=	=	1071	-	-	-
H7210 Galigaanmoerassen	=	=	1429	-	-	-
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen			1643	151,64	11	3

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%

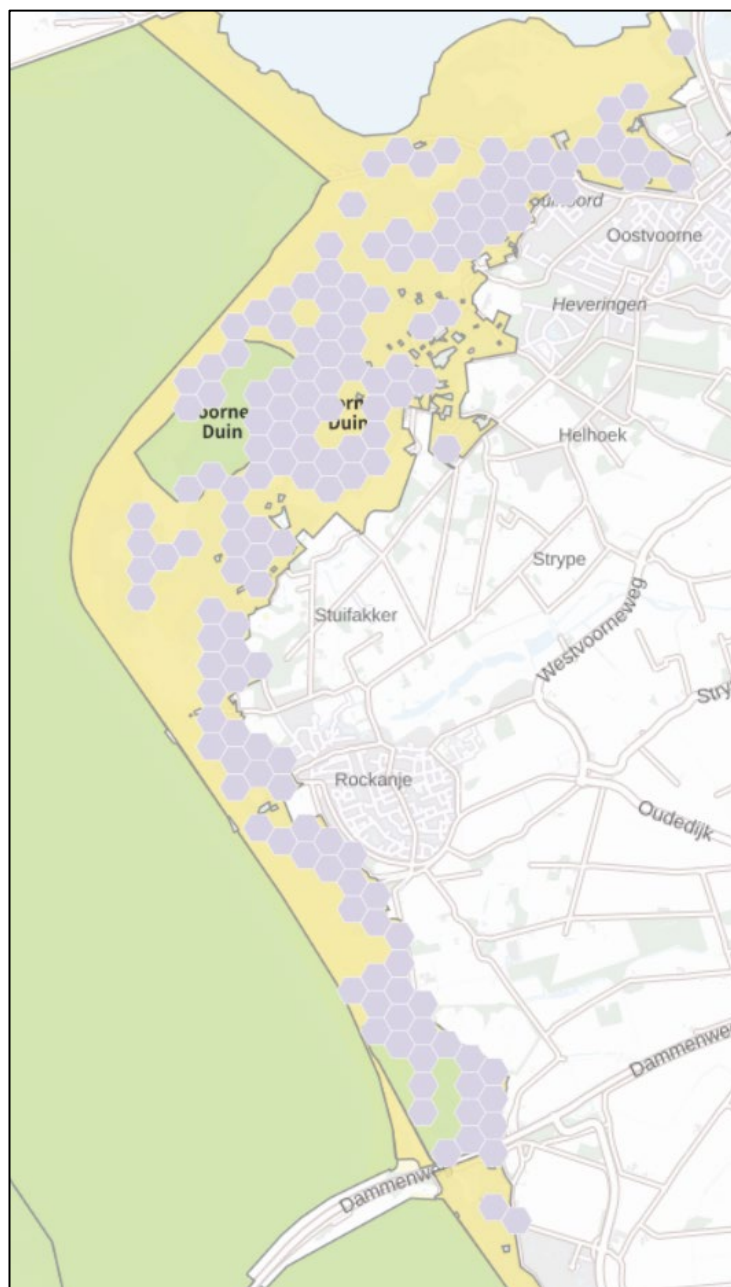


Figuur 5-13 Ontwikkeling Stikstofdepositie (in mol N/ha/j), Voornes Duin (Bron: AERIUS Monitor versie 2023)

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 exploitatie van de biogasinstallatie op deze habitattypen zijn in deze voortoets uitgewerkt.

5.3.3 Toename stikstofdepositie

Als gevolg van de uitvoering van de aanleg van de warmtetransportleiding vindt in het Natura 2000-gebied Voornes Duin een tijdelijke toename van de depositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar gedurende twee jaar. In Tabel 5-4 zijn de maximale depositietoenames voor de hierboven beschreven habitattypen opgenomen in het maatgevende bouwjaar 2025.



Figuur 5-14 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 0,34 mol N/ha plaatsvinden.

In Figuur 5-14 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 5-4 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 2025	Totale oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	Ha	Ha
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	36,89	69,12
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	0,07	1,15
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	0,48	1,40
H2180Ao Duinbossen (droog), overige	0,01	77,10	80,77
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	122,56	189,01
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	5,61	31,57
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	6,15	55,27
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,01	59,50	151,64

5.3.4 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 36,89 ha van het habitatype (53% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 5-15).

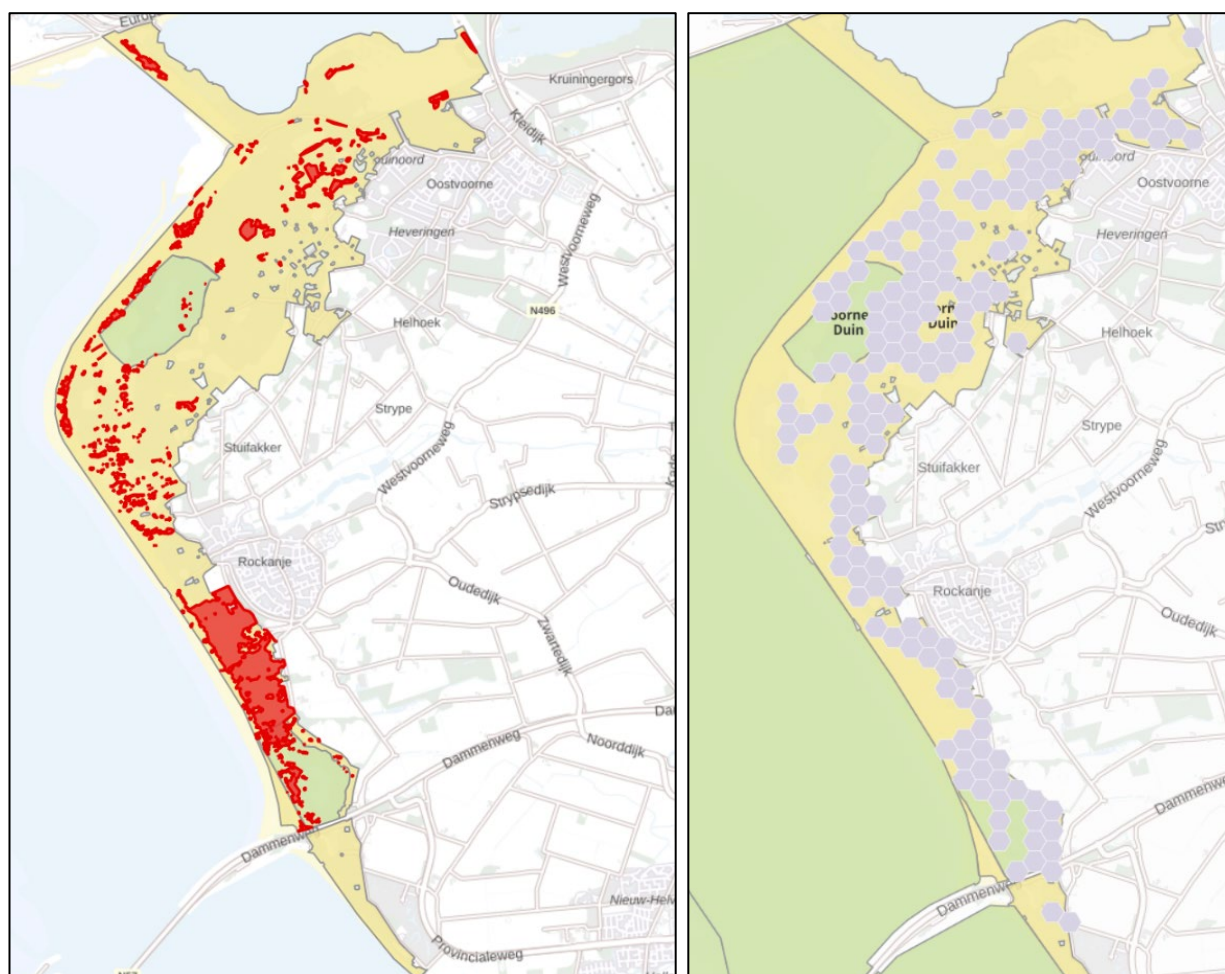
Grijze duinen zijn duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met helm begroeide 'witte duinen' (habitatype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen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

Kwaliteit

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 habitattypen 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.



Figuur 5-15 Verspreiding van het habitatype 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op ruim de helft van het areaal van het habitatype (53%) 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 aanleg van de warmtetransportleiding 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 aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk). 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.

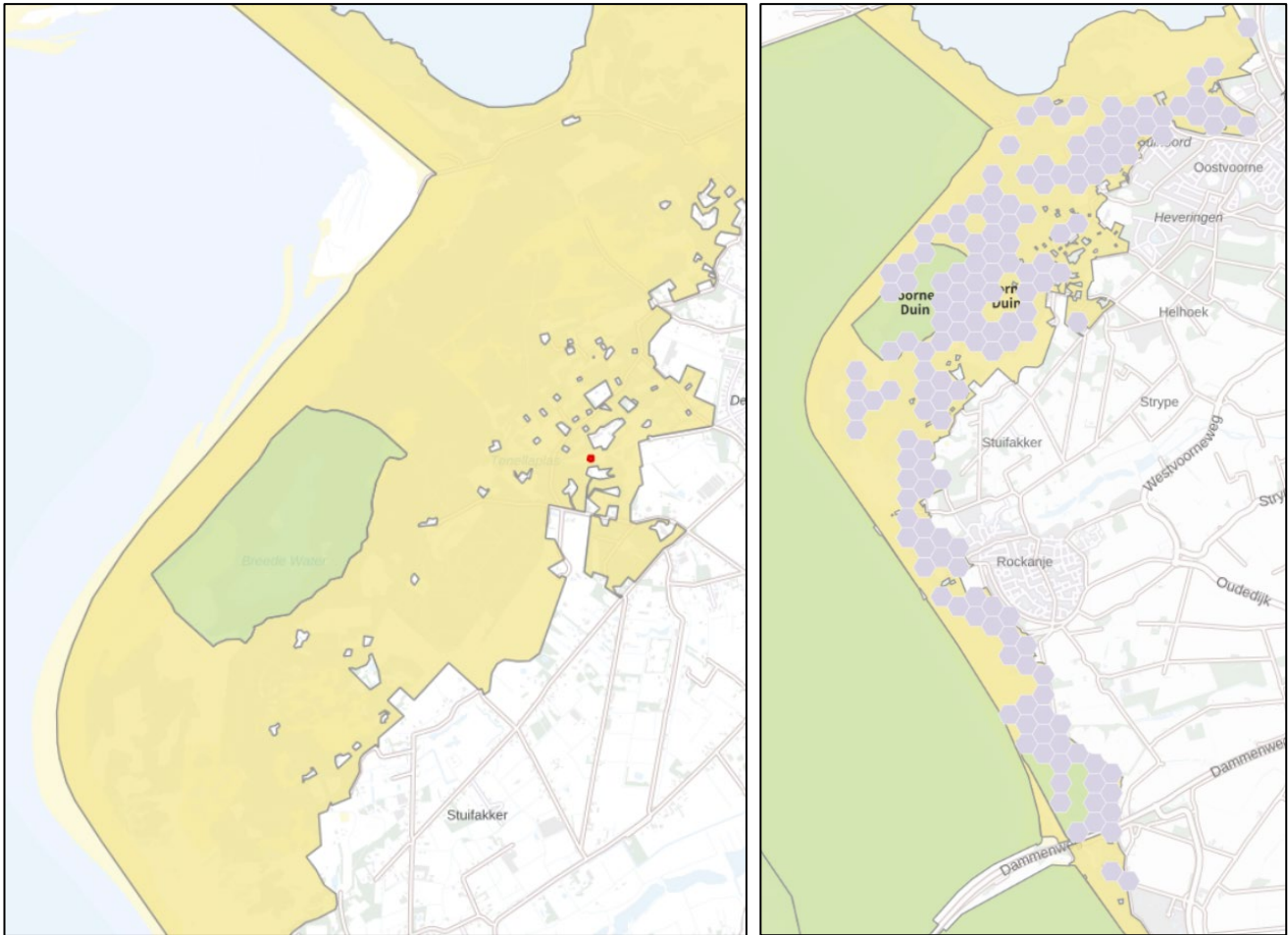
5.3.5 H2130B Grijze duinen (kalkarm)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,07 ha van het habitatype (6% van het (zeer kleine) areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 5-16).

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' (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 (pH < 6,5).

Kwaliteit

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 habitatypen 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.



Figuur 5-16 Verspreiding van het habitattype H2130B Grize duinen (kalkarm) (links, uitsnede) 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

- Op het grootste deel (94%) van het (zeer kleine) areaal van het habitattype vindt geen toename plaats van de stikstofdepositie vanwege het project. Op het overige deel is de tijdelijke toename van de stikstofdepositie 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op de totale oppervlakten van het habitattype is sprake van overschrijding van de KDW.
- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 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 aanleg van de warmtetransportleiding van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm). 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.

5.3.6 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 0,48 ha van het habitatype (34% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 5-17).

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.

Kwaliteit

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 habitatype. In overige delen van het gebied zijn 6 andere typische soorten aangetroffen. Het habitatypen 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 een derde van het areaal van het habitatype vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie is 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op het hele habitatype is sprake van een overschrijding van de KDW.



Figuur 5-17 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 habitattyp. 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 habitattyp.
- Effecten van verzuring kunnen in dit habitattyp plotseling optreden, waardoor er een risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De huidige buffering van het habitattyp 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 habitattyp 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 verstuuingsdynamiek 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 aanleg van de warmtetransportleiding van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130C Grijs duinen (heischraal). 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.

5.3.7 H2180Ao Duinbossen (droog) overig

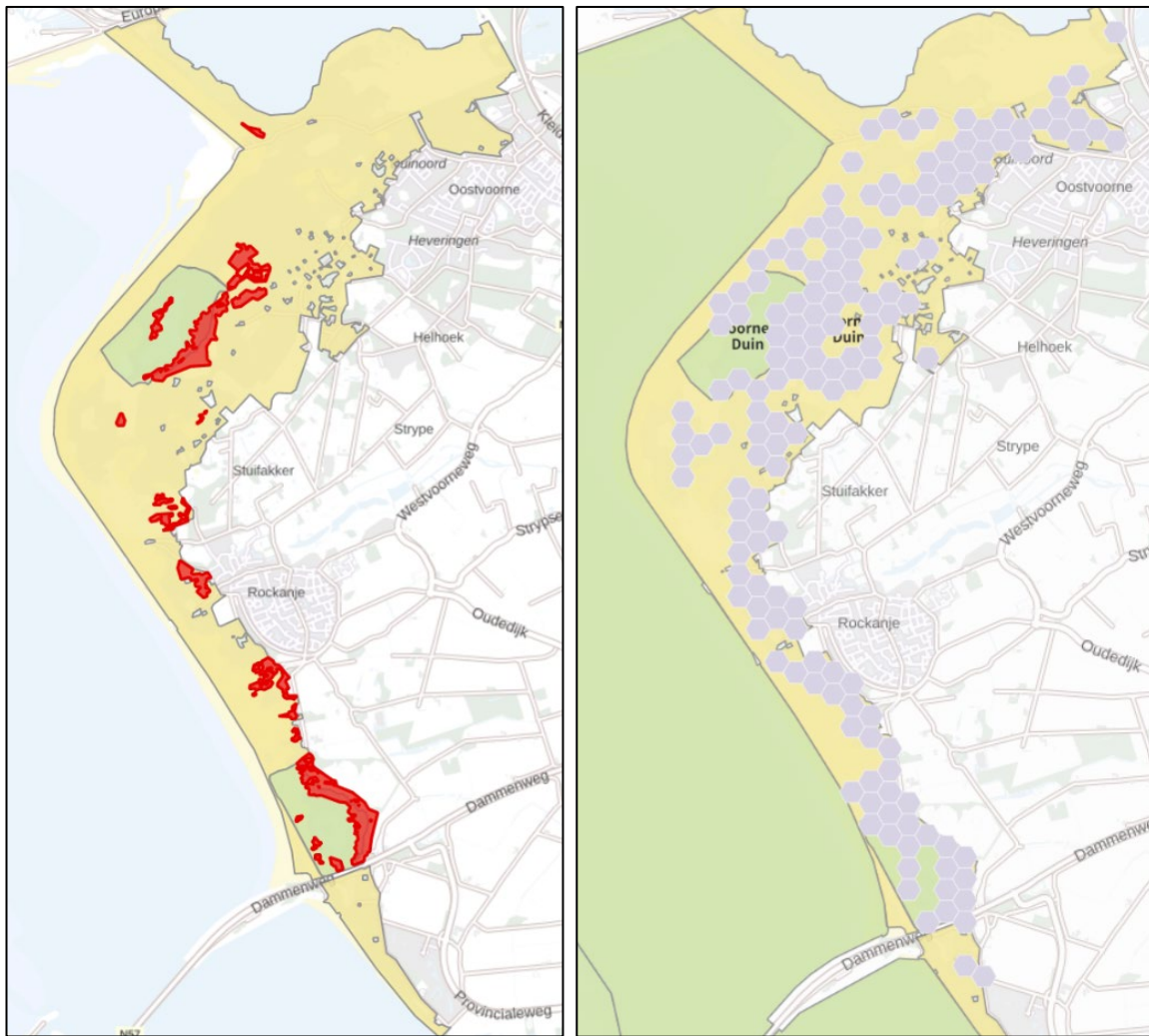
De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2180Ao Duinbossen (droog), overig bedraagt 0,01 mol N/ha /jaar en betreft een oppervlakte van 77 ha van het habitatype (95% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 5-18).

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 vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op de totale 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 aanleg van de warmtetransportleiding 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.



Figuur 5-18 Verspreiding van het habitattype H2180a0 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

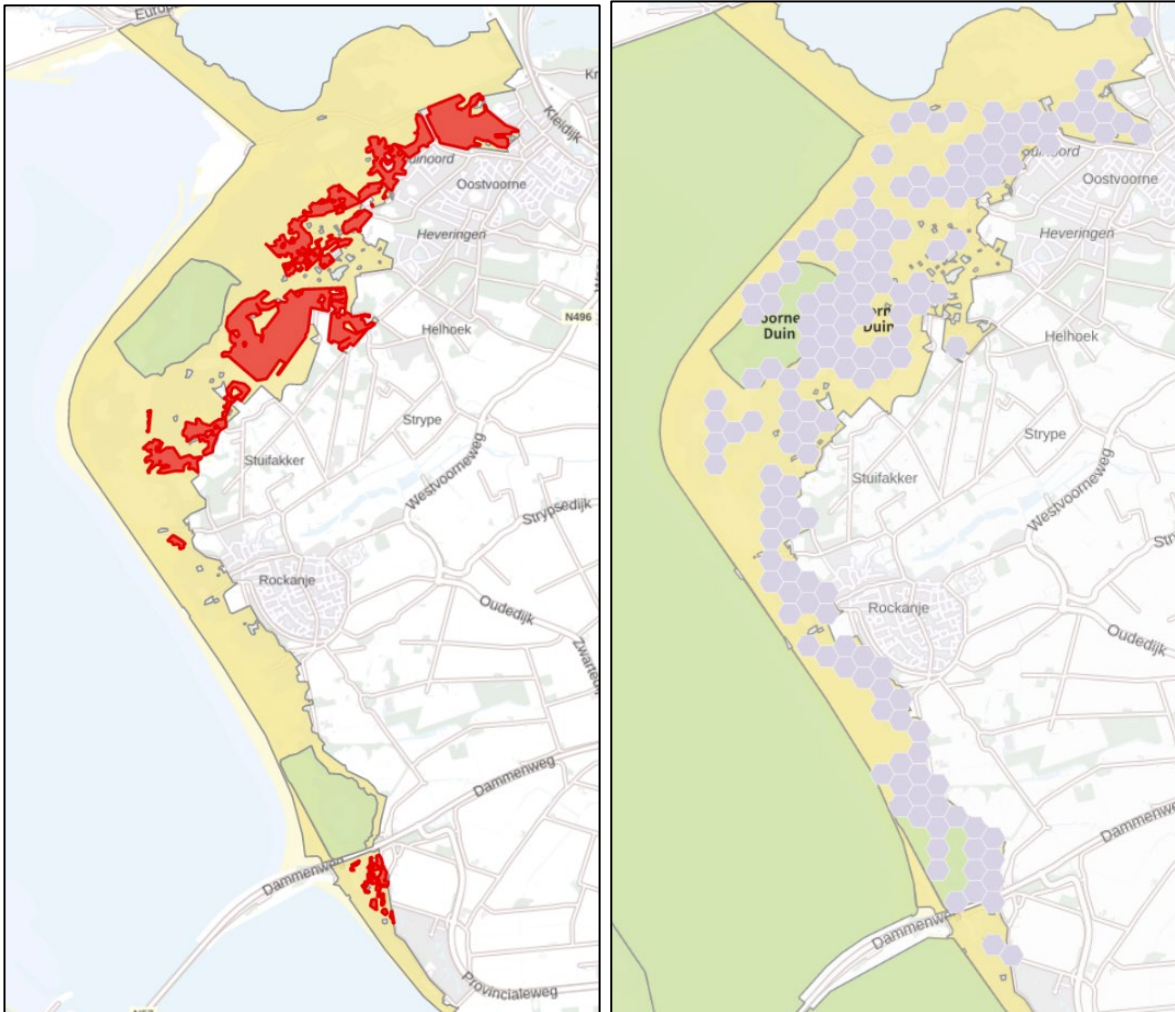
- De bodem van het habitattype is weinig gebufferd, waardoor het habitattype gevoelig is voor verdere verzuring. Effecten van verzuring treden in dit habitattype gradueel op, waardoor er geen risico bestaat van plotselinge omslagpunten bij kleine depositieverhogingen. De depositieverhoging is daarbij, 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 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 zeer geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de kwaliteit van het habitattype versterken, zoals het creëren van open plekken en verwijderen van exoten. De structuurkenmerken van de bossen worden niet beïnvloed.

Conclusie

De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H2180A Duinbossen (droog). Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.3.8 H2180C Duinbossen (binnenduinrand)

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 122,56 ha van het habitattype (65% van het areaal van het habitattype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 5-19).



Figuur 5-19 Verspreiding van het habitattype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) (links) in het Natura 2000-gebied Voornes Duin (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonalen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

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.

Effectbeoordeling

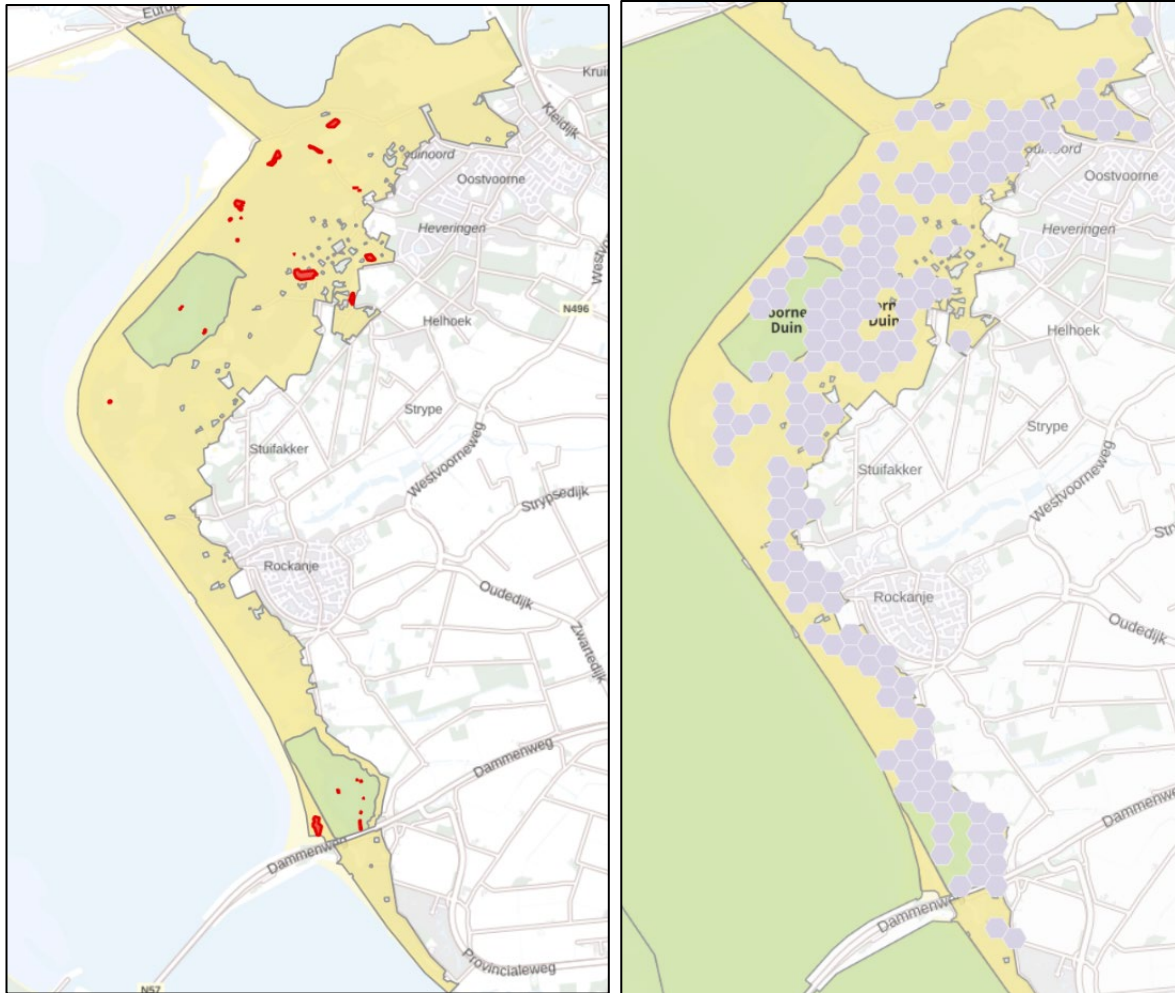
- Op een groot deel van de oppervlakte van het habitatype (65%) vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op een aanzienlijk deel van het habitatype (56% van de oppervlakte) is geen sprake meer van overschrijding van de KDW, en deze oppervlakte neemt tot 2030 toe naar 72%.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand). Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.3.9 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 5,61 ha van het habitatype (18% 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 5-20).



Figuur 5-20 Verspreiding van het habitatype 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

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 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

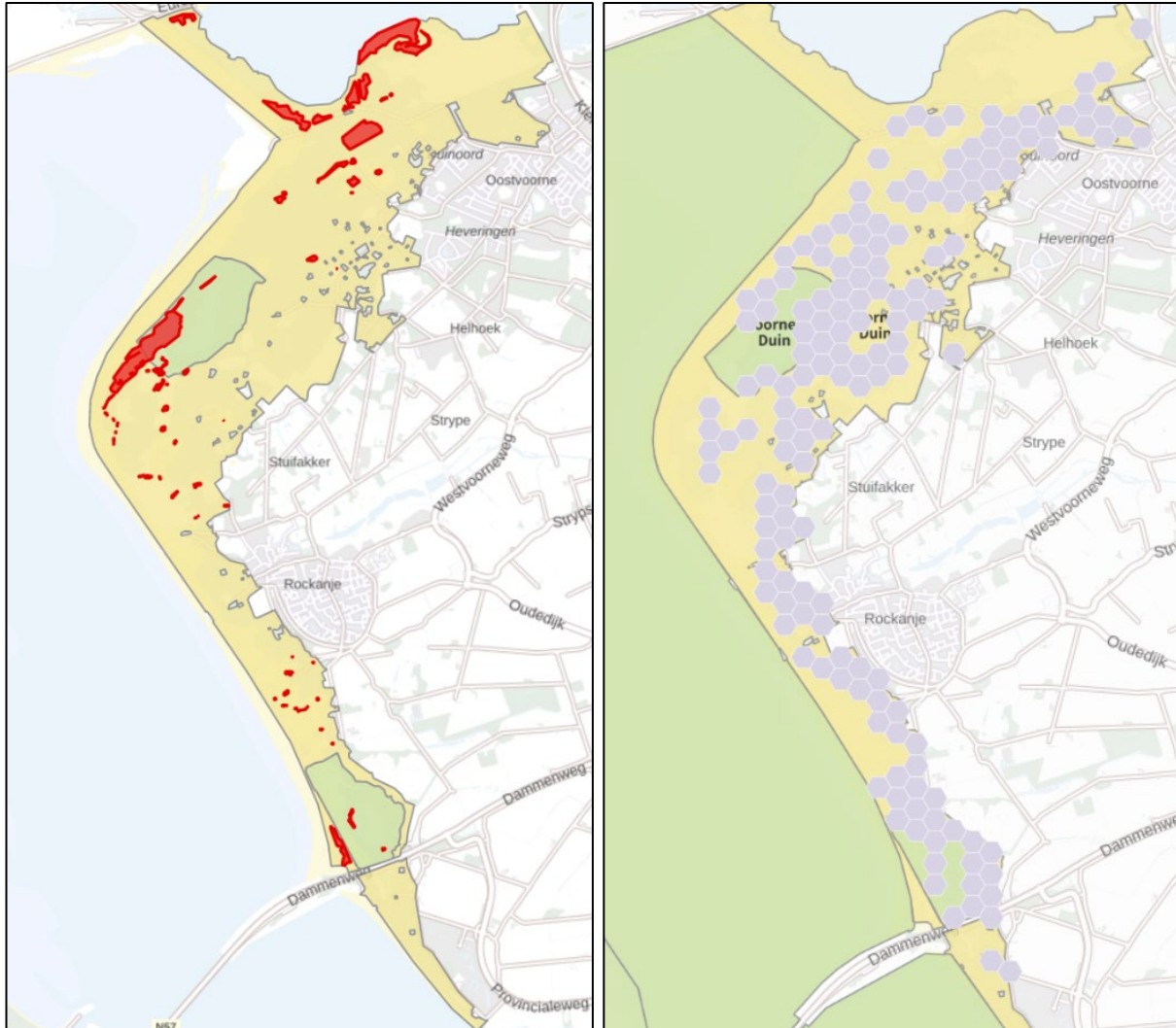
- Op het grootste deel van het areaal van het habitatype (82%) vindt geen toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. Op het overige deel is de tijdelijke toename maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op het grootste deel van het habitatype is sprake van een overschrijding van de KDW (91% van het deel met oligo- tot mesotrofe vegetaties), en deze overschrijding neemt in de komende jaren af tot 83%.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 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 aanleg van de warmtetransportleiding van 0,01mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2190A Vochtige duinvalleien (open water). Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.3.10 H2190B Vochtige duinvallen (kalkrijk)

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H2190B Vochtige duinvallen (kalkrijk) bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 6,15 ha van het habitattype (11% van het areaal van het habitattype in het Natura 2000-gebied). Op een groot deel van het habitattype is dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 5-21).



Figuur 5-21 Verspreiding van het habitattype H2190B Vochtige duinvallen (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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Dit habitattype bestaat uit vochtige duinvallen 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 klein deel van het areaal van het habitattype (11%) vindt toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project. Op het overige deel is de tijdelijke toename maximaal 0,02 mol N/ha.
- Op het grootste deel van het habitattype 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.
- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 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. 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 aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk). 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.

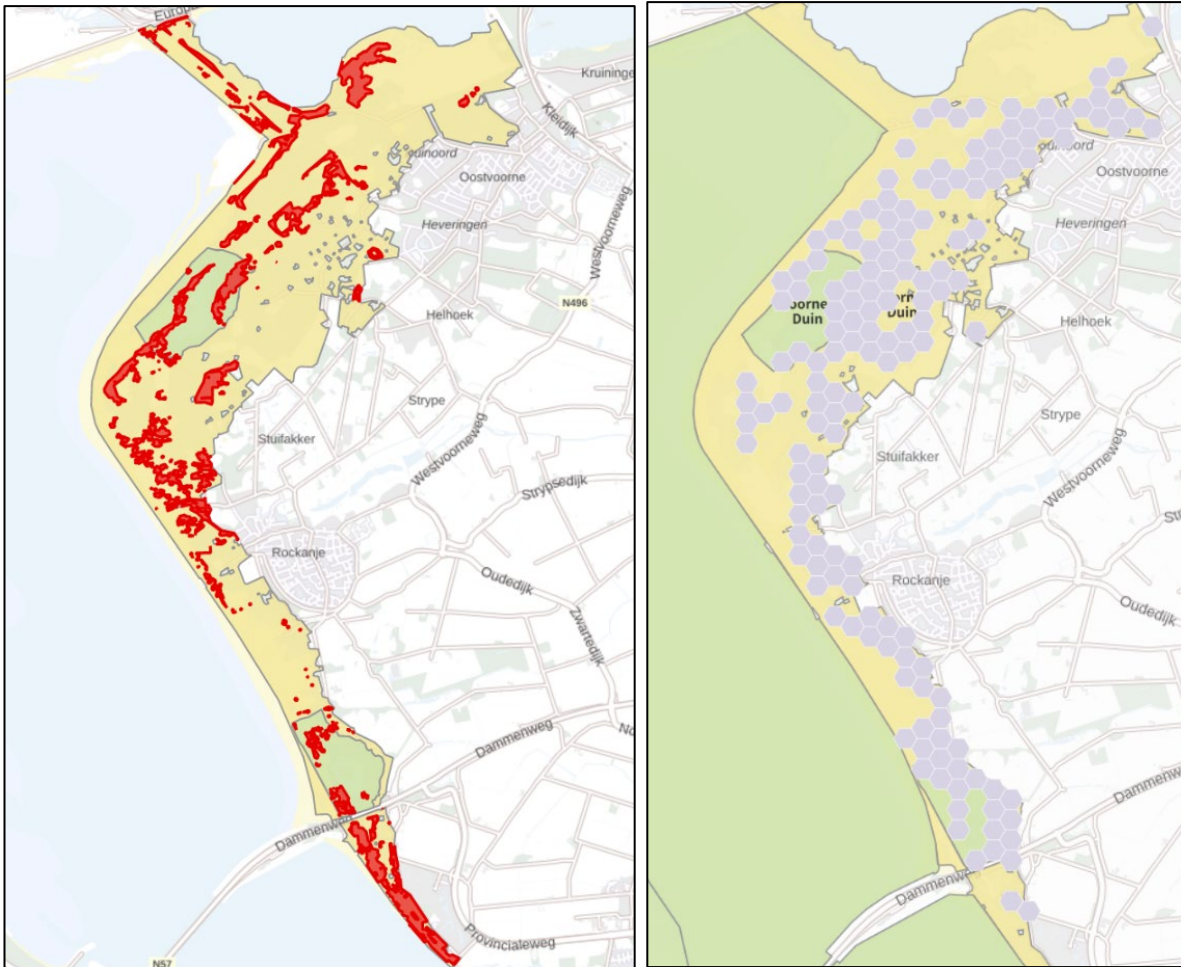
5.3.11 Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen

De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 59,5 ha van het habitatype (39% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 5-22).

Dit leefgebiedtype is in het Natura 2000-gebied Voornes Duin 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 ruim minder dan de helft van het leefgebiedtype (39%) 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 een klein deel (11%) 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.



Figuur 5-22 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 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.

Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 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. Het project heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de nauwe korfslak.

5.3.12 Conclusie

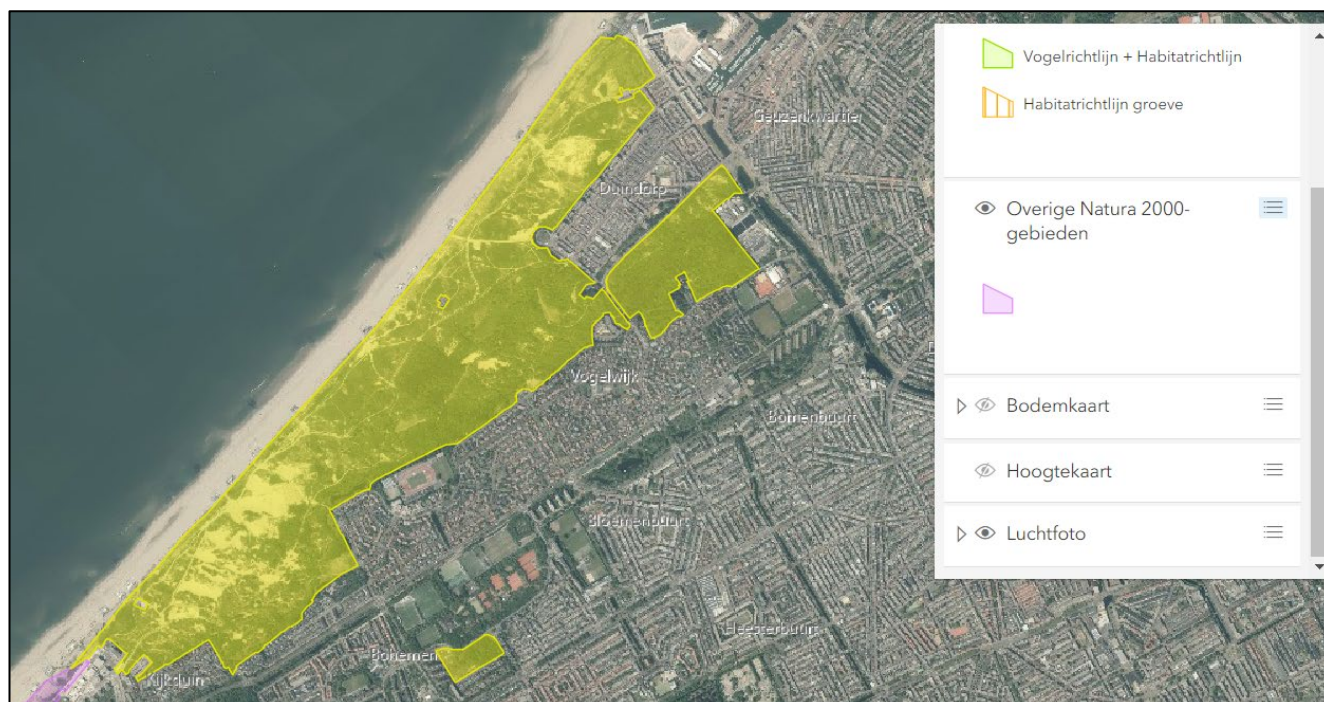
In het Natura 2000-gebied Voornes Duin neemt de depositie van stikstof als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding toe met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar gedurende twee jaar. In het Natura 2000-gebied komen zeven habitattypen en één leefgebiedtype voor waarvoor de KDW in 2021 overschreden werd op minimaal een gedeelte van de aanwezige oppervlakte.

De tijdelijke en zeer 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.

5.4 Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal

5.4.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

Het Westduinpark is een park 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 5-23 Begrenzing Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal.

5.4.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebieden

In onderstaande tabel 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 2021, gegevens AERIUS Monitor 2023). Figuur 5-24 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2021-2030.

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.

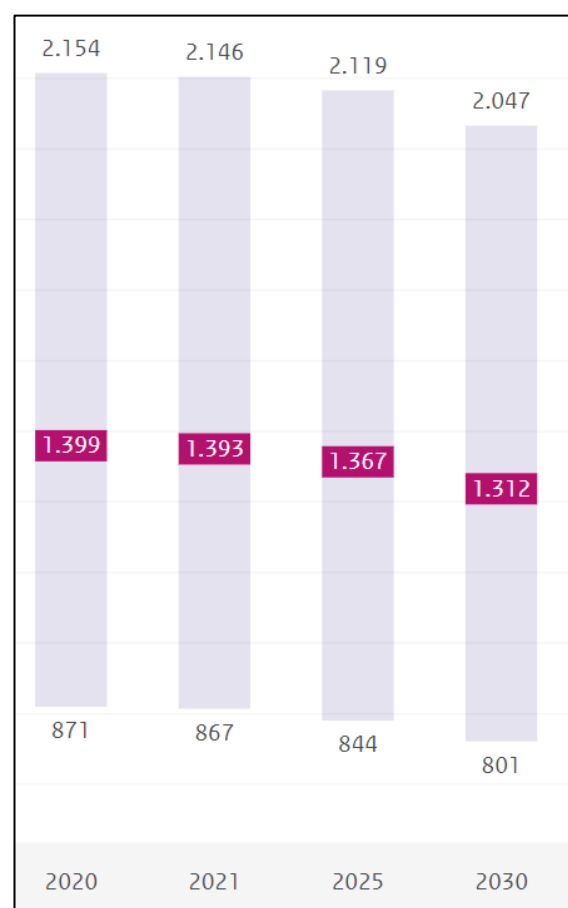
Tabel 5-5 Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van Westduinpark & Wapendal. In de tabel is aangegeven over welk deel van de oppervlakte van het habitattype overschrijding van de KDW plaatsvindt in 2021 en 2030 (Bron: AERIUS Monitor, 2023).

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.

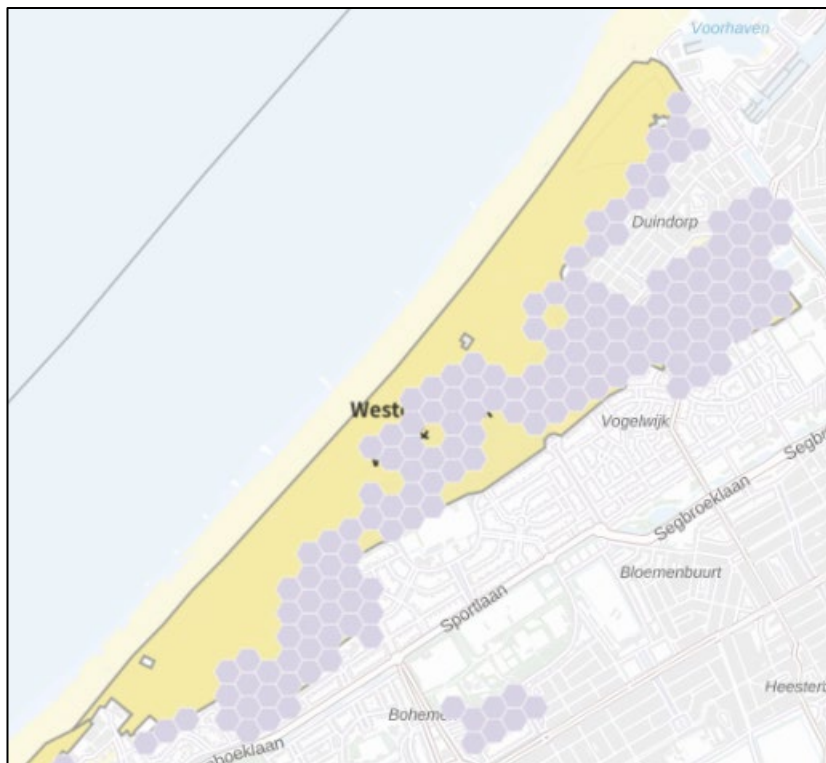
Relatieve bijdrage: A4: >75% van landelijke oppervlakte; A3: 50-75%; A2: 30-50%; A1: 15-30%; B2: 6-15%; B1: 2-6%; C: <2%



Figuur 5-24 Ontwikkeling Stikstofdepositie (in mol N/ha/j), Westduinpark & Wapendal (Bron: AERIUS Monitor versie 2023)

5.4.3 Toename stikstofdepositie

Als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding vindt in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal een tijdelijke toename van de depositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar gedurende twee jaar. In Figuur 5-14 is de verspreiding van de depositietoenames in het gebied weergegeven. In Tabel 5-6 zijn de maximale depositietoenames voor de hierboven beschreven habitattypen opgenomen.



Figuur 5-25 Verdeling depositietoenames als gevolg van het project in Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal (Bron: AERIUS Calculator 2023). De paarse hexagonen zijn de zones waarin depositietoenames van maximaal 0,28 mol N/ha plaatsvinden.

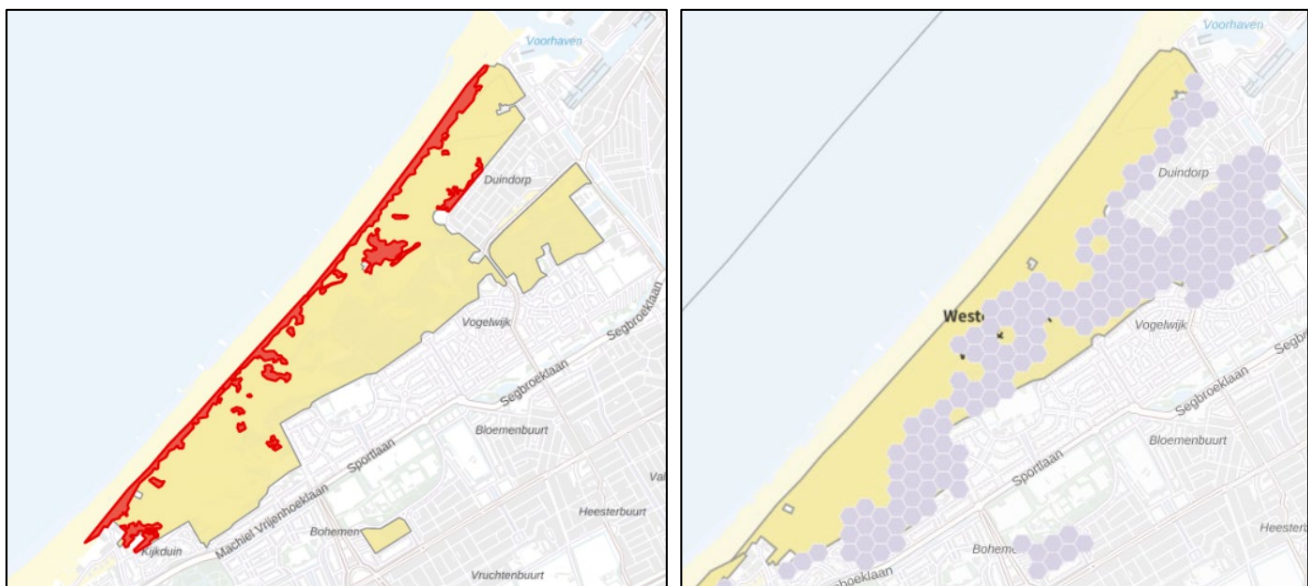
Tabel 5-6 Berekende depositietoename op habitattypen en leefgebiedtypen waar in 2021 nog sprake is van een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW, Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal. Aangegeven is de tijdelijke toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt in het bouwjaar 2025. Ook is de totale oppervlakte van de habitattypen en leefgebiedtypen in Westduinpark & Wapendal aangegeven.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte 2025	Totale oppervlakte
	Mol N/ha	ha	ha
H2120 Witte duinen	0,01	0,23	15,62
H2130A Grijs duinen (kalkrijk)	0,01	12,55	40,00
H2130B Grijs duinen (kalkarm)	0,01	3,94	5,04
H2150 Duinheiden met struikheide	0,01	0,56	<1,00
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	13,87	45,17
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	1,10	1,48
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,01	0,39	
H2180C Duinbossen (binnenduinderand)	0,01	57,39	
			70,26

5.4.4 H2120 Witte duinen

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H2120 Witte duinen bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 0,23 ha van het habitattype (1,5% van het areaal van het habitattype in het Natura 2000-gebied (zie Figuur 5-10).

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 habitattype 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 5-26 Verspreiding van het habitattype 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Kwaliteit

De vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype 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

- Een zeer klein deel van de oppervlakte van het habitatype (1,5%) wordt beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project.
- 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 aanleg van de warmtetransportleiding 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

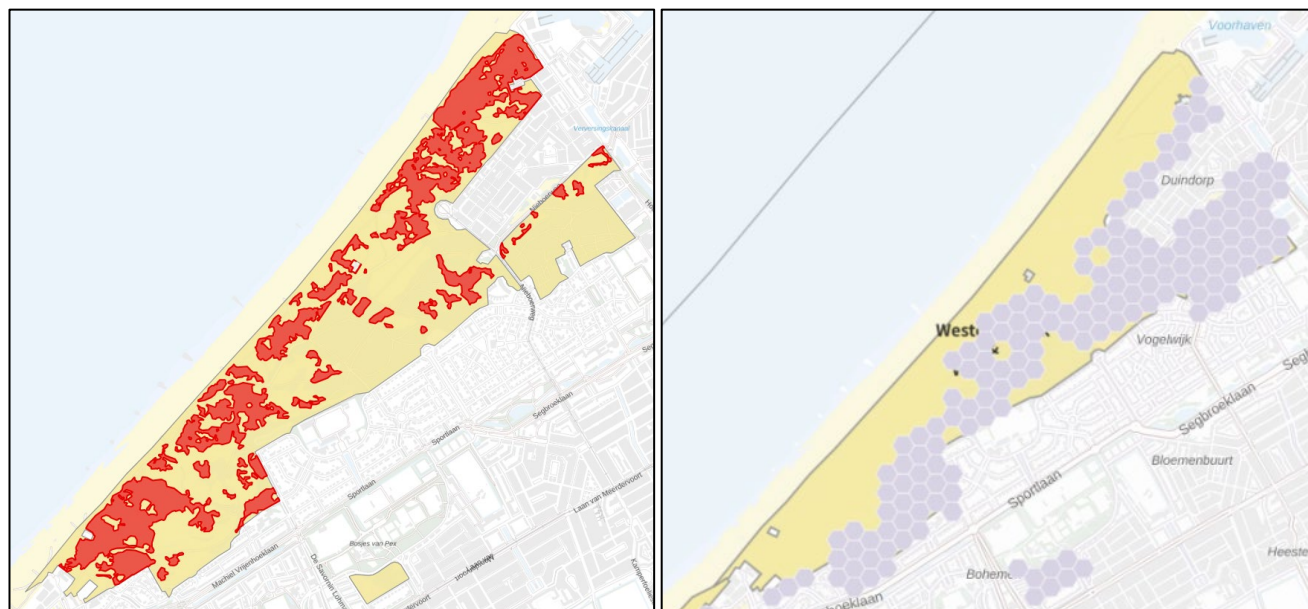
De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2120 Witte duinen. De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging heeft bovendien geen 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.

5.4.5 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 12,55 ha van het habitatype (32% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 5-4).

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' (habitatype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakte 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.



Figuur 5-27 Verspreiding van het habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) (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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

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.

Effectbeoordeling

- Op een groot deel van de oppervlakte van het habitatype (69%) vindt geen 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 habitatype (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 aanleg van de warmtetransportleiding 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.

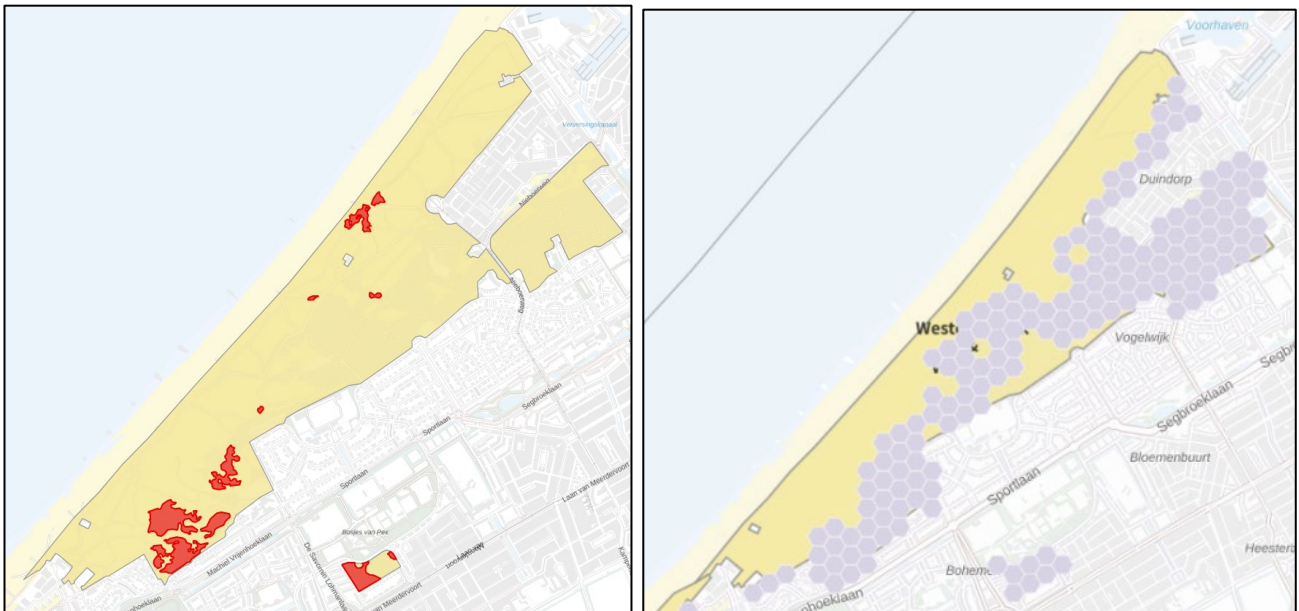
- De bodem van het habitatype is goed gebufferd, waardoor een meetbare verandering van de zuurgraad van de bodem als gevolg van de zeer geringe en tijdelijke depositie uitgesloten kan worden.
- Omdat de samenstelling en structuur van de vegetatie niet verandert, zijn er geen gevolgen voor typische soorten planten en dieren in het habitatype.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de 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 aanleg van de warmtetransportleiding met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130A Grijs duinen (kalkrijk). 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.

5.4.6 H2130B Grijze duinen (kalkarm)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 3,94 ha van het habitatype (78% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied). Op ween groot deel van het habitatype is dus sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 5-5).



Figuur 5-28 Verspreiding van het habitattype H2130B Grijze 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (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 ($\text{pH} < 6,5$).

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 habitatype. 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.

Effectbeoordeling

- Op een groot deel van het habitatype (78%) vindt een tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie plaats van 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op 86% 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 aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 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 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.

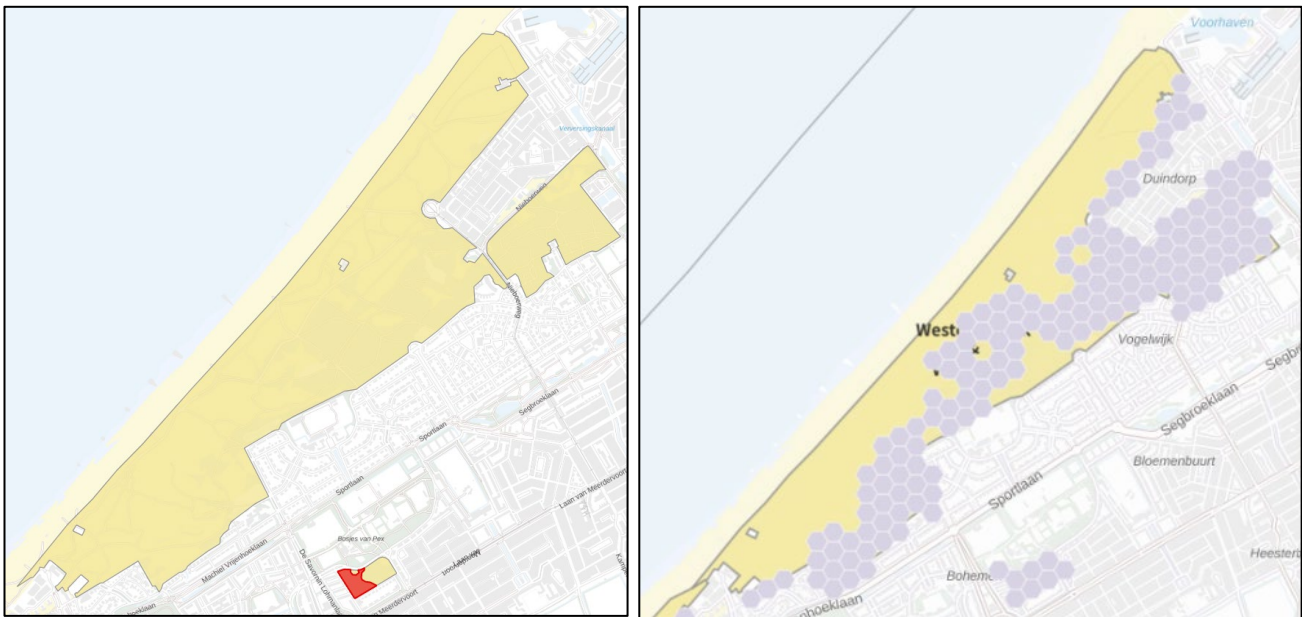
Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm). 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.

5.4.7 H2150 Duinheiden met struikhei

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2150 Duinheiden met struikhei bedraagt 0,01 mol N/ha 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 5-6).



Figuur 5-29 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (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 de hele oppervlakte van het habitatype vindt een 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 overschrijding van de KDW.

- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 vermistingsseffecten. 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 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 aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2150 Duinheiden met struikheide. 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.

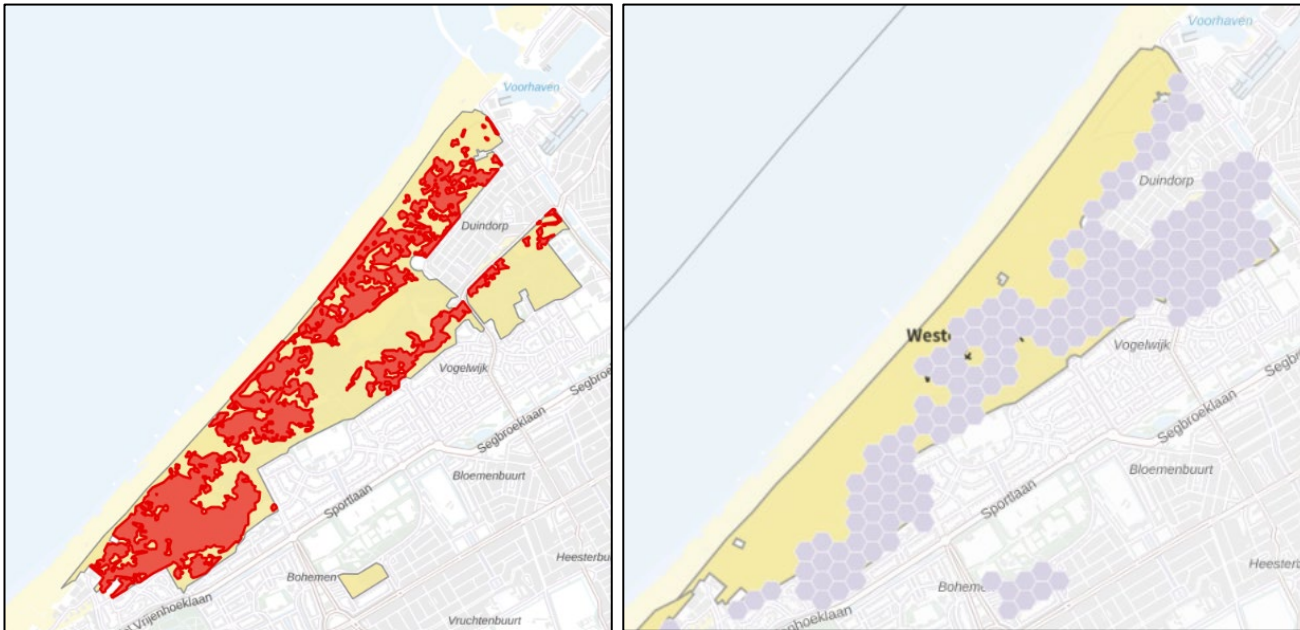
5.4.8 H2160 Duindoornstruwelen

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2160 Duindoornstruwelen bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 13,87 ha van het habitatype (31% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied). Op een aanzienlijk deel van het habitatype is dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie (zie Figuur 5-30).

Het habitatype betreft door duindoorn gedomineerde struwelen in de duinen. Goed ontwikkelde jonge duindoornstruwelen komen dan ook vooral voor na een sterk stuivende fase met helm (habitatype 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 habitatype 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 habitatype 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 habitatype zijn beperkte soortenrijkdom, optreden van exoten, verruiging en opslag van bomen, waarschijnlijk vooral als gevolg van beperkte dynamiek.



Figuur 5-30 Verspreiding van het habitatype H2160 Duindoornstruwelen (links) in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van het project in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Monitor, 2022).

Effectbeoordeling

- Het grootste deel van het habitatype (69%) wordt niet beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project.
- Op het habitatype treedt vrijwel geen overschrijding van de KDW meer op (nog 6% van de oppervlakte).
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype 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 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 geringen 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.



Figuur 5-32 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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Effectbeoordeling

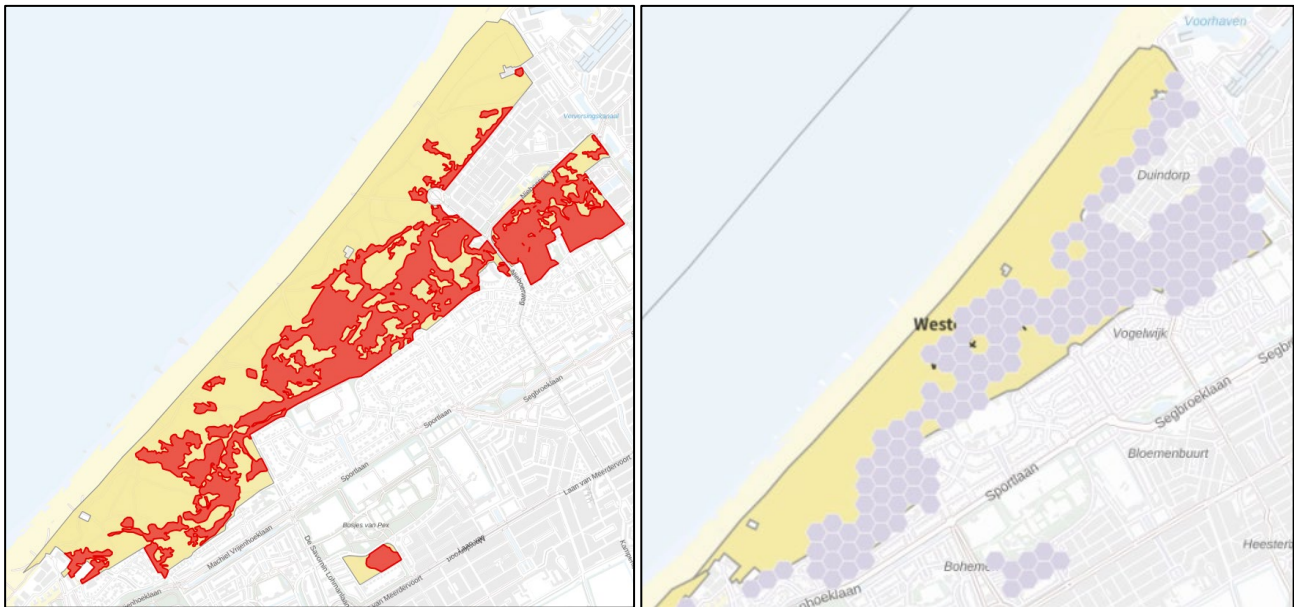
- Op het gehele areaal van het habitattype (100%) vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op de gehele oppervlakte van het habitattype is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 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 kwaliteit van het habitattype 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 aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180A Duinbossen (droog). 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.

5.4.10 H2180C Duinbossen (binnenduinrand)

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) bedraagt maximaal 0,1 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 57,39 ha van het habitatype (82% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied (zie Figuur 5-10).



Figuur 5-33 Verspreiding van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) (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 aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

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, bekakt 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 bekakt. 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 (82%) wordt beïnvloed door stikstofdepositie vanwege het project.
- 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 aanleg van de warmtetransportleiding 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 aanleg van de warmtetransportleiding van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand). 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.

5.4.11 Conclusie

In het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal neemt de depositie van stikstof als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding toe met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar gedurende twee jaar. In het Natura 2000-gebied komen zeven (sub)habitattypen voor waarvoor de KDW in 2021 overschreden werd op minimaal een gedeelte van de aanwezige oppervlakte.

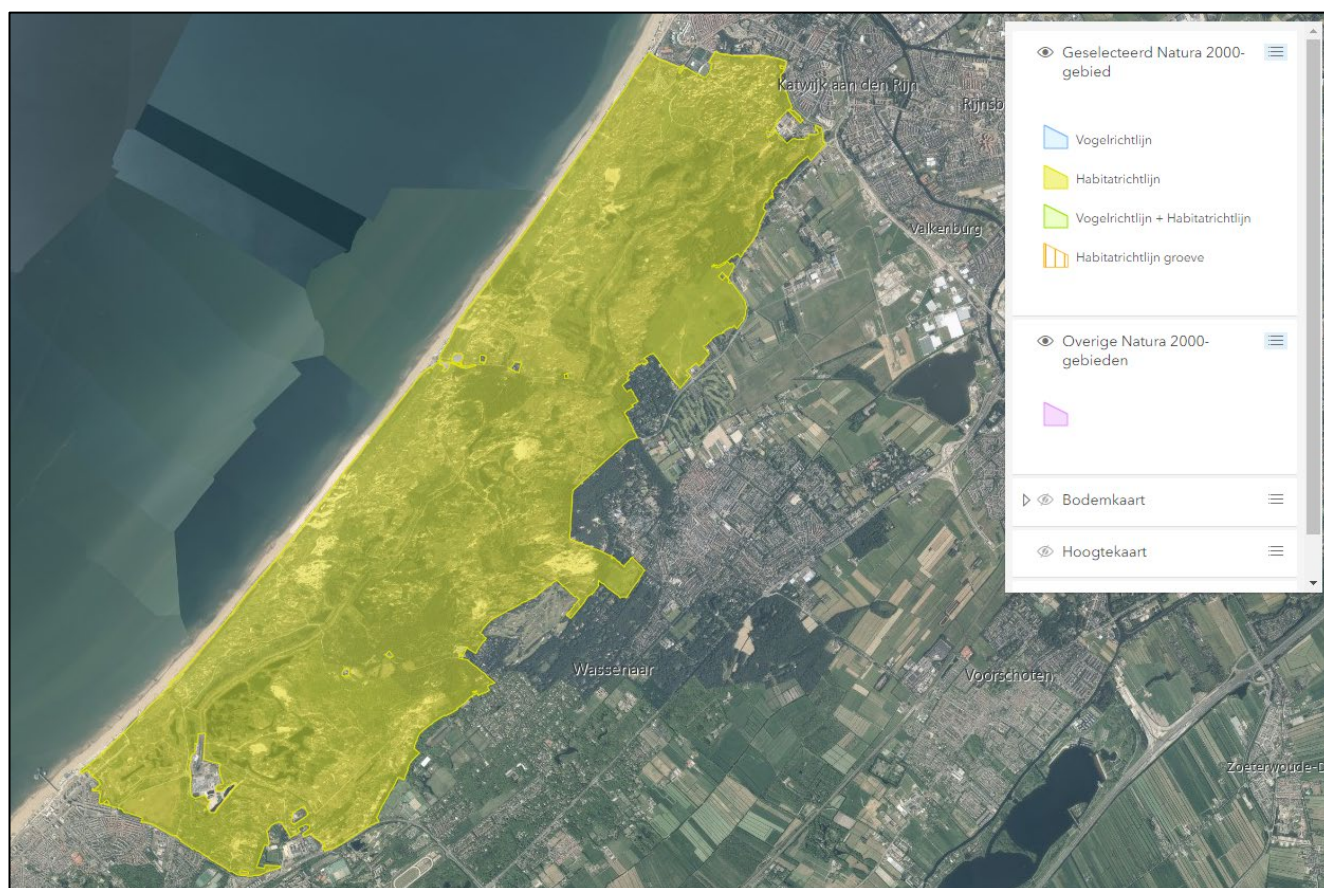
De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project zal niet leiden tot zichtbare verslechtering van de kwaliteit van habitattypen en heeft daarom geen gevolgen voor de huidige kansen op

het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen van stikstofgevoelige habitattypen in het Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal.

5.5 Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide

5.5.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

Meijendel en Berkheide bestaat uit een brede duinstrook met een gevarieerd en uitgestrekt, kalkrijk duinlandschap, dat reliëfrijk en landschappelijk zeer afwisselend is. Het zuidelijke deelgebied Meijendel is een relatief laag gelegen gebied met grote 'uitgestoven duinvlakten', dat in het zuidelijk deel minder reliëfrijk is. In het noordelijke deelgebied Berkheide liep het zand vast in de oorspronkelijk natte stroombedding van de oude Rijn. Het is gevormd door overstuiving van oude duinen, waardoor het een relatief hooggelegen duinmassief is. Hier is de kweldruk dan ook groter dan in Meijendel. Het landschap heeft een kenmerkende opbouw van evenwijdige duinenrijen met opeenvolgende hoge paraboolduinen en moerassige laagten met struweel, waarin grote valleien liggen zoals Kijfhoek, Bierlap en de vallei Meijendel. Dit zijn duinakkers die nu vooral uit bos bestaan; het gebied kent dan ook een aantal goed ontwikkelde bostypen. Plaatselijk, zoals in de Libellenvallei, komen soortenrijke duinvalleibegroeiingen voor. Na grootschalig herstel van een aantal valleien bij de Wassenaarse Slag breiden deze begroeiingen zich uit. In Berkheide is, met name in de buurt van Katwijk, een groot areaal goed ontwikkeld kalkrijk duingrasland aanwezig, ontstaan door het eeuwenlange menselijke gebruik van het zogenaamde zeedorpenlandschap.



Figuur 5-34 Begrenzing Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide

5.5.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebieden 2023

In Tabel 5-7 *Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van Meijendel & Berkheide*. In de tabel is aangegeven over welk deel van de oppervlakte van het habitatype overschrijding van de KDW plaatsvindt in 2021 en 2030 (Bron: AERIUS Monitor, 2023). Tabel 5-7 zijn de habitattypen opgenomen waarvoor Meijendel & Berkheide 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 2021, gegevens AERIUS Monitor 2023). Figuur 5-35 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2021-2030.

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 voortoets. Voor de overige habitattypen zijn effecten van een tijdelijke depositietoename met zekerheid uitgesloten.

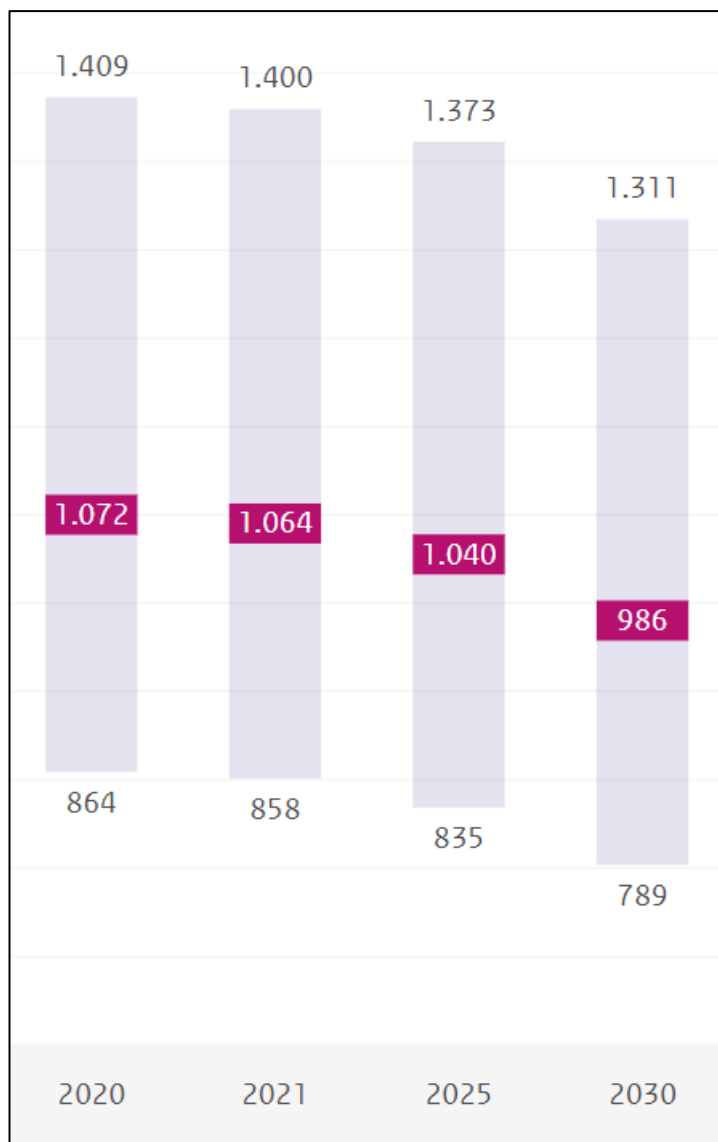
Tabel 5-7 *Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van Meijendel & Berkheide. In de tabel is aangegeven over welk deel van de oppervlakte van het habitatype overschrijding van de KDW plaatsvindt in 2021 en 2030 (Bron: AERIUS Monitor, 2023).*

Habitatype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit	KDW mol N/ha/jaar	Oppervlakte (ha)	% hoger KDW 2021	% hoger KDW 2030
H2110 Embryonale duinen	=	=	1429	11,87	0	0
H2120 Witte duinen	=	>	1429	96,45	0	0
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	>	>	1071	586,93	15	8
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	>	>	929	301,75	60	57
H2160 Duindoornstruwelen	=(<)	=	2000	594,81	0	0
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	=	=	1071	421,11	78	68
H2180Ao Duinbossen (droog), overige	=	=	1071		77	65
H2180B Duinbossen (vochtig)	=	=	2214	27,56	0	0
H2180C Duinbossen (binnenduintrand)	=	>	1786	129,30	4	1
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	>	>	1000	15,00	0	0
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>	>	1429	21,35	0	0
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	>	>	1071	<1,00	29	29
H3140 Kranswierwateren	=	=	571	16,00	100	100
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	=	=	1857	51,35	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%

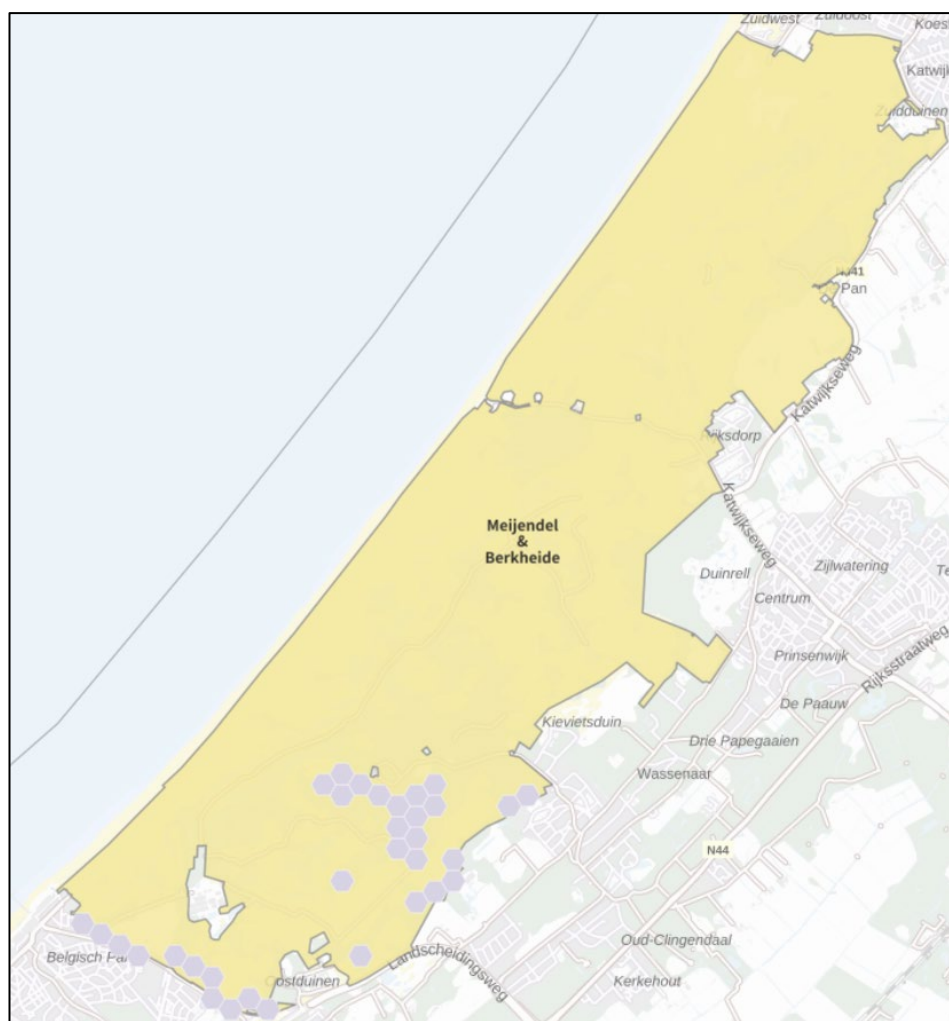


Figuur 5-35 Ontwikkeling stikstofdepositie, Meijndel & Berkheide (Bron: AERIUS Monitorversie 2023)

5.5.3 Toename stikstofdepositie

Als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding vindt in het Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide een tijdelijke toename van de depositie plaats met 0,01 mol N/ha. In Tabel 5-8 zijn de maximale depositietoenames voor de hierboven beschreven habitattypen opgenomen.

In Figuur 5-36 is de verspreiding van de depositietoenames in het gebied weergegeven. Deze toenames vinden allen plaats in het uiterste zuidelijke deel van het Natura 2000-gebied.



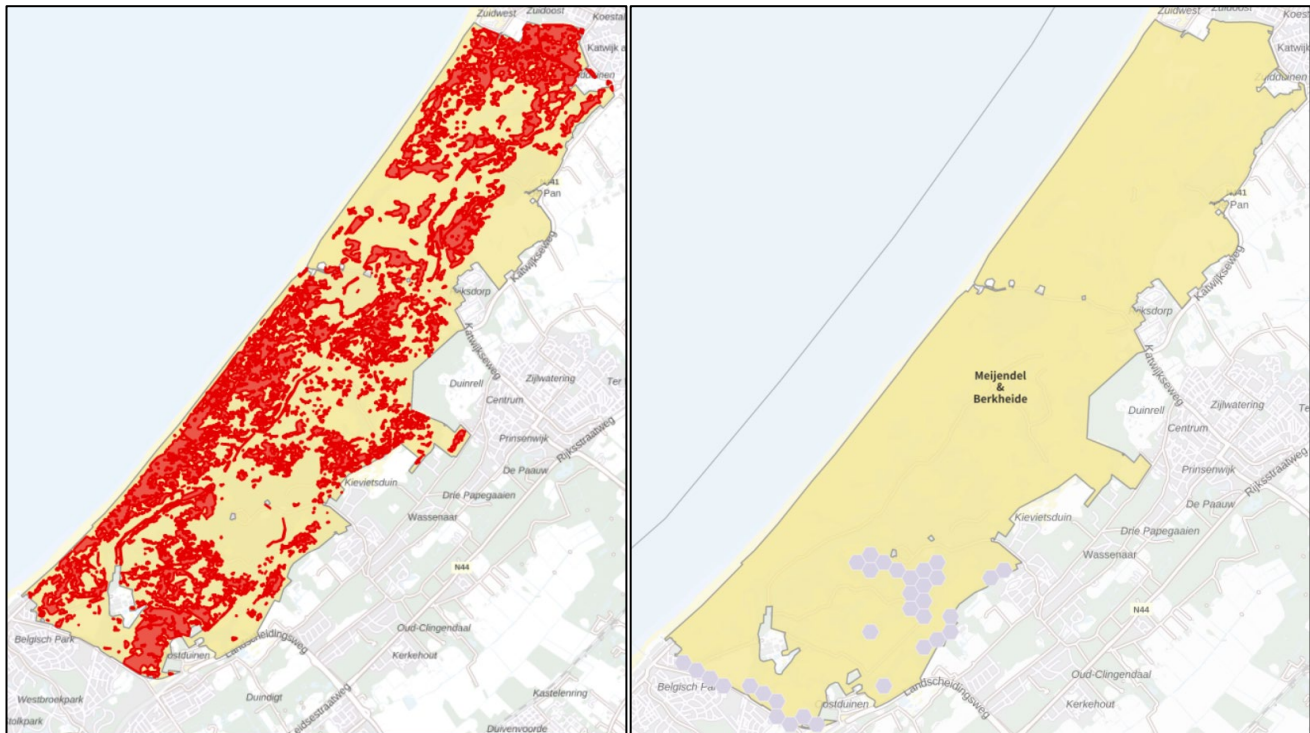
Figuur 5-36 Verdeling depositietoenames als gevolg van het project in Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator 2023). De paarse hexagonen zijn de zones waarin depositietoenames van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar plaatsvinden.

Tabel 5-8 Berekende depositietoename op habitattypen en leefgebiedtypen waar in 2021 nog sprake is van een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW, Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide. 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 Meijndel & Berkheide aangegeven.

Habitatype / Leefgebiedtype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	Totale oppervlakte
	Mol N/ha	ha	ha
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	2,04	586,83
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	6,67	301,75
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	2,53	421,11
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,01	58,71	
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	2,84	129,30

5.5.4 H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

De zeer geringe tijdelijke depositietoename op het habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 2,04 ha van het habitattype (0,33% van het areaal van het habitattype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 5-15).



Figuur 5-37 Verspreiding van het habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) (links) in het Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (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.

Op basis van kenmerken van vegetatiesamenstelling en structuur is de kwaliteit van kalkrijke grijze duinen in Meijendel & Berkheide overwegend goed (op 96% van de oppervlakte komen kenmerkende

plantengemeenschappen voor zoals de duinsterretjes-associatie, de kegelsilene-associatie en de duinpaardenbloem-associatie).

In enkele delen van het gebied lijken zuurgraad en voedselrijkdom van de bodem niet overeen te komen met de gunstige condities voor het habitatype. Het is niet voor alle kenmerken van goede structuur en functie bekend of het habitatype voldoet (vegetatiestructuur). Wel zijn er stuifplekken aanwezig en is er lokaal sprake van doorstuiving van kalkrijk zand via kerven in de zeereep. De functionele omvang is goed.

Effectbeoordeling

- Op een zeer klein deel van het areaal van het habitatype (0,3%) vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats vanwege het project met 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op een klein deel van het habitatype (15% van de oppervlakte) is sprake van overschrijding van de KDW, deze overschrijding neemt naar verwachting in de komende jaren verder af naar 8%.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 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

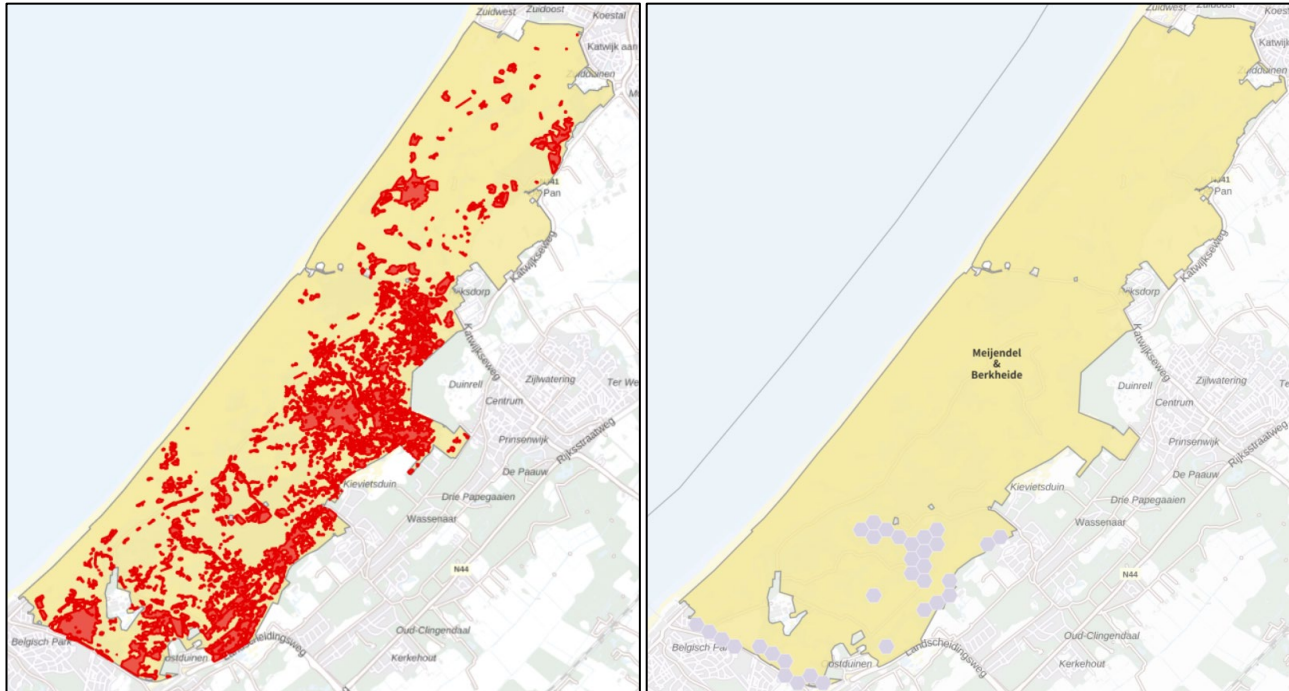
De tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding met 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130A Grijs duinen (kalkrijk). De tijdelijke en zeer geringe depositieverhoging 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.

5.5.5 H2130B Grijs duinen (kalkarm)

De tijdelijke en zeer geringe depositietoename op het habitatype H2130B Grijs duinen (kalkarm) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 6,67 ha van het habitatype (2% van het areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied) (zie Figuur 5-38).

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 5-38 Verspreiding van het habitattype H2130B Grijze duinen (kalkarm) (links, uitsnede) in het Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide (Bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

De vegetatiekundige kwaliteit van kalkarme grijze duinen in het gebied varieert. Op 62% van de oppervlakte komen vegetatiegemeenschappen voor die een goede kwaliteit van het habitattype aanduiden.

De kwaliteit op basis van typische soorten is overwegend goed. Minimaal 17 van de 21 typische soorten komen in het habitattype voor in het gebied.

In enkele delen van het gebied lijken zuurgraad en voedselrijkdom van de bodem niet overeen te komen met de gunstige condities voor het habitattype. Het is niet voor alle kenmerken van goede structuur en functie bekend of het habitattype voldoet (vegetatiestructuur). De begrazingsdruk door konijnen is te laag. Wel zijn er stuifplekken aanwezig en is er lokaal sprake van doorstuiving van kalkrijk zand via kerven in de zeereep. De functionele omvang is goed.

Effectbeoordeling

- Op een zeer klein deel (2%) van het areaal van het habitattype vindt toename plaats van de stikstofdepositie vanwege het project. De tijdelijke toename van de stikstofdepositie is 0,01 mol N/ha/jaar.
- Op 60% van de oppervlakte van het habitattype is sprake van een overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 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 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.

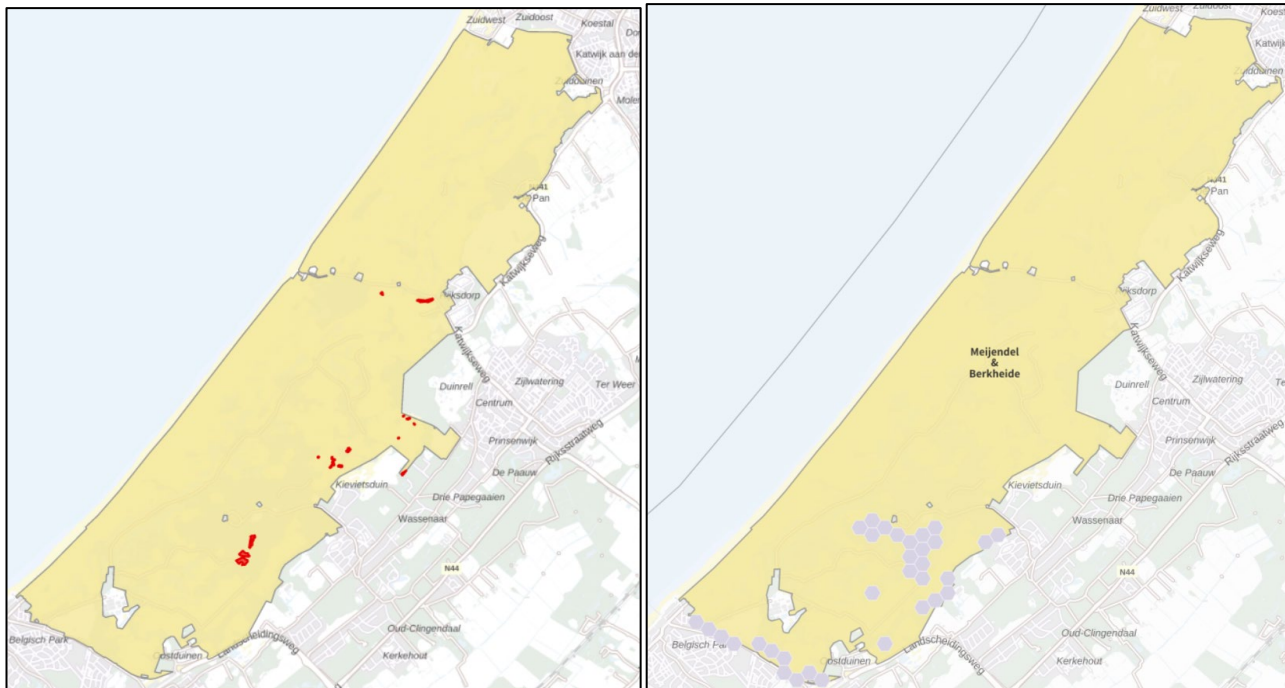
Conclusie

De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2130B Grijs duinen (kalkarm). 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.

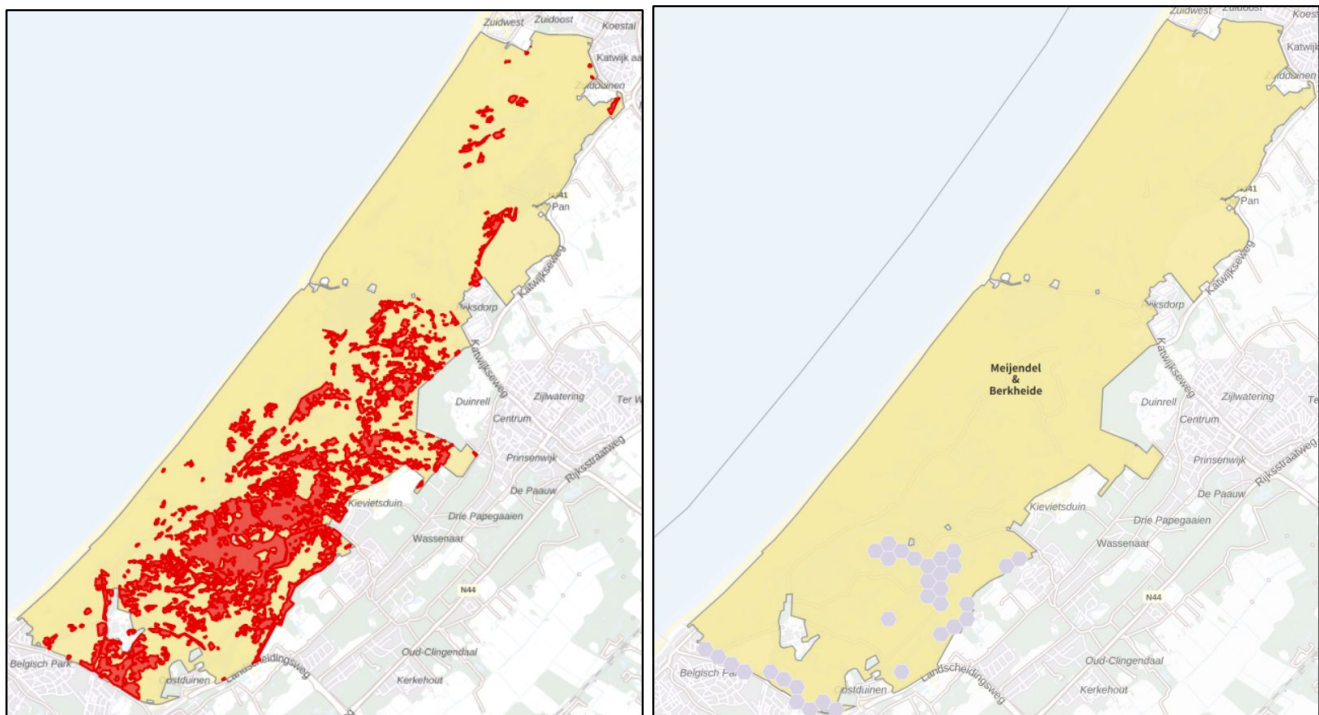
5.5.6 H2180A Duinbossen (droog)

De tijdelijke en zeer geringe depositietoename op het habitatype H2180A Duinbossen (droog) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van ruim 61 ha (16% van het oppervlak van dit habitatype). Verreweg het grootste deel vindt plaats op het subtype H2180Ao Duinbossen (droog), overige vormen (zie Figuur 5-39 en Figuur 5-40)

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.



Figuur 5-39 Verspreiding van het habitattype H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos (links) in het Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide (bron: AERIUS Monitor, 2023) en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).



Figuur 5-40 Verspreiding van het habitattype H2180Ao Duinbossen (droog), overig (links) in het Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide (Bron: AERIUS Monitor, 2023). en ligging van de hexagonen met toenames van de stikstofdepositie (rechts) als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding in bouwjaar 2025 (Bron: AERIUS Calculator, 2023).

Vrijwel de hele oppervlakte van het habitatype (97%) heeft een goede vegetatiekundige kwaliteit. Beide typische soorten (eikenpage en grote bonte specht) komen wijd verspreid voor in het gebied. De abiotische condities voldoen over het algemeen, maar er zijn vanuit de vegetatie indicaties dat de voedselrijkdom lokaal te hoog is. De kenmerken van goede structuur en functie zijn niet allen bekend. Onbekend is wat het aandeel exoten is in de vegetatie en wat de mate is waarin soortenrijke open plekken, bosranden en oude levende of dikke dode bomen voorkomen. Wel voldoet het habitatype aan dominantie met loofbomen en de optimale functionele omvang.

Effectbeoordeling

- Op een klein deel van het areaal van het habitatype (16%) vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats met 0,01 mol N/ha/jaar vanwege het project.
- Op een groot deel van het habitatype (78%) is sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en kwaliteit.
- De depositietoename als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding 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 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 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 zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding van 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype H2180A Duinbossen (droog). 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.

5.5.7 H2180C Duinbossen (binnenduinrand)

De tijdelijke en zeer geringe depositietoename op het habitatype H2180C Duinbossen (binnenduinrand) bedraagt 0,01 mol N/ha/jaar en betreft een oppervlakte van 2,84 ha (2% van het oppervlak van dit habitatype). In 2021 vond overschrijding van de KDW plaats op 4% van het areaal van het habitatype. Deze overschrijdingen vinden alleen verspreid in het noordelijk deel van het Natura 2000-gebied plaats. De geringe en tijdelijke toename van de depositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding heeft daarom geen gevolgen voor het habitatype.

5.5.8 Conclusie

In het Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide neemt de depositie van stikstof als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding tijdelijk toe met 0,01 mol N/ha/jaar gedurende twee jaar. In het Natura 2000-gebied komen vier 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 Meijndel & Berkheide .

5.6 Cumulatieve effecten

De aanleg van de warmtetransportleiding leidt tot een tijdelijke toename van de stikstofdepositie in zeven Natura 2000-gebieden met maximaal 0,01 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 het project. 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, Westduinpark & Wapendal, Meijendel & Berkheide 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.

Deze Natura 2000-gebieden staan mogelijk ook onder invloed van stikstofdepositie die wordt veroorzaakt door andere projecten waarvoor toestemming is verleend in het kader van de Wet natuurbescherming, en die tijdens de aanleg van de warmtetransportleiding 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 5-9 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, Meijendel & Berkheide, 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)
Zandmotor Delflandse Kust (2010)	Onbepaald	Voornes Duin	Onbekend, maar project is uitgevoerd
HyTransport	Uitvoering Q4 2023-Q1 2025	Solleveld & Kapittelduinen, Voornes Duin	Ja, maximaal 0,89 mol N/ha/jaar, gedurende 2 jaar, alleen aanlegfase
Definitief besluit helikopterlandingsplaatsen	Tot 31-12-2099	Meijendel & Berkheide	Nee
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

Projecten die hiervoor in aanmerking komen, en waarvoor vergunning is afgegeven door de minister van LNV/Natuur en stikstof zijn opgenomen in de Tabel 5-9). Daarnaast is een aantal vergunningen afgegeven door de Omgevingsdienst Haaglanden, waaronder een natuurvergunning voor de aanleg van de HyTransPort leiding in Europoort. De overige bekende vergunningen van nog niet (volledig) gerealiseerde projecten zijn in Tabel 5-9 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 aanleg van de warmtetransportleiding 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, Meijendel & Berkheide en Duinen Goeree & Kwade Hoek.

6 Conclusies

De in voorgaande hoofdstukken uitgevoerde voortoets leidt tot de volgende conclusies:

- De tijdelijke toename van de stikstofemissie gedurende de aanleg van de warmtetransportleiding leidt tot een tijdelijke verhoging van de totale depositie op habitattypen in zeven Natura 2000-gebieden met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar gedurende twee jaar. Na afronding van de aanlegwerkzaamheden komt de totale depositie weer terug op het niveau van de autonome achtergronddepositie, en wordt de al ingezette trend in de depositieontwikkeling verder gevolgd. Dit leidt daarom niet tot vermindering van de effectiviteit van stikstofreducerende maatregelen, en vertraging van het moment waarop deze effectief zijn. Er is daarom geen effect van de tijdelijke toename van de stikstofdepositie op het (kunnen) realiseren van de hiermee verbonden instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende Natura 2000-gebieden, ongeacht welke trend (positief dan wel negatief) zal optreden in de ontwikkeling van de achtergronddeposities.
- De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de warmtetransportleiding leidt daarnaast niet tot meetbare gevolgen voor de samenstelling, structuur en functie van vegetatietypen die behoren tot stikstofgevoelige habitattypen en leefgebiedtypen. 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.
- Gezien het bovenstaande is uitgesloten dat de aanleg van de warmtetransportleiding leidt tot significante gevolgen voor de betrokken Natura 2000-gebieden, ook niet in cumulatie met andere projecten. Het project kan worden uitgevoerd in overeenstemming met de bepalingen van de Wet natuurbescherming.

7 Bronnen

Documenten:

Arcadis, Royal HaskoningDHV & Sweco, 2021. Doelenanalyse Natura 2000. Solleveld & Kapittelduinen. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.

Arcadis, Royal HaskoningDHV & Sweco, 2022a. Doelenanalyse Natura 2000. Voornes Duin. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.

Arcadis, Royal HaskoningDHV & Sweco, 2022b. Doelenanalyse Natura 2000. Westduinpark & Wapendal. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.

Arcadis, Royal HaskoningDHV & Sweco, 2022c. Doelenanalyse Natura 2000. Meijendel & Berkheide. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.

Arcadis, Royal HaskoningDHV & Sweco, 2022d. Doelenanalyse Natura 2000. Duinen Goeree & Kwade Hoek. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.

Berdowski, J.J.M. 1987. The catastrophic death of *Calluna vulgaris* in Dutch heathland. Dissertatie Utrecht.

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.

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.

Clark, C.M. & D. Tilman, 2008. Loss of plant species after chronic low-level nitrogen deposition to prairie grassland. *Nature* 451: 712-715.

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

Dobben, H.F. van, R. Bobbink, D. Bal & A. van Hinsberg, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra rapport 2397, Wageningen.

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.

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.

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.

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.

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.

Internet

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

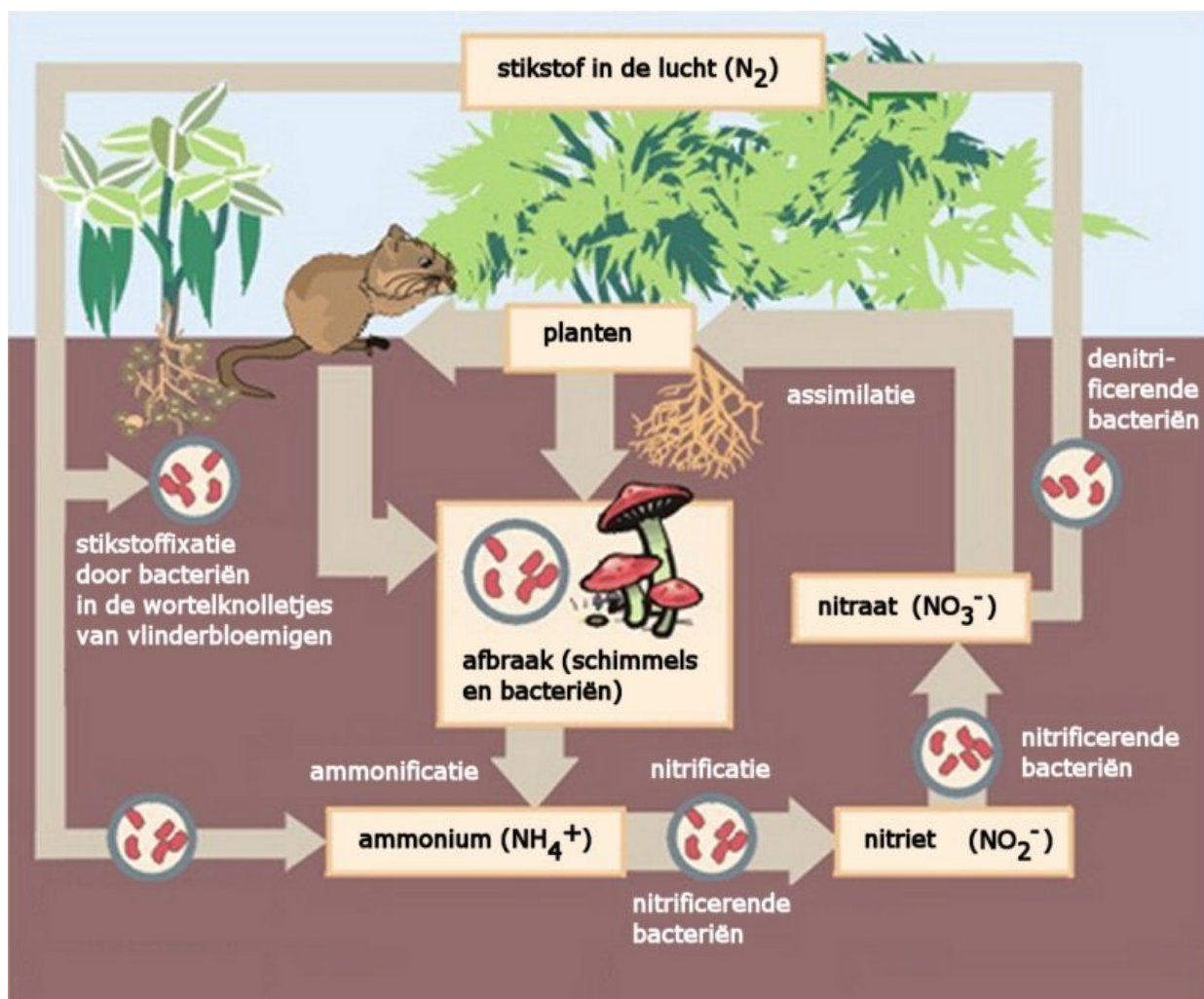
Informatie over Natura 2000-gebieden: www.natura2000.nl

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 (NO_x) 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 denitrificatie 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.

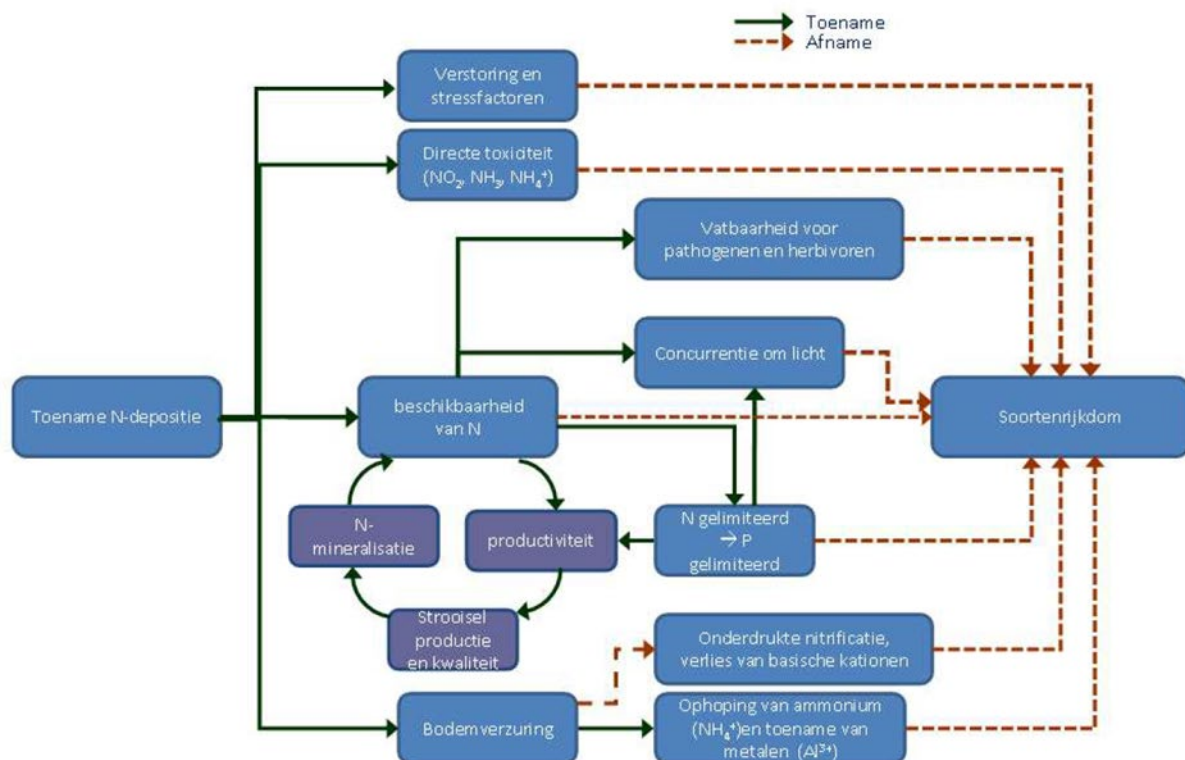
Hoever de verschillende componenten komen wordt bepaald door een complex van factoren, waarbij vooral de emissiehoogte, de uitstroomsnelheid, de atmosferische omstandigheden (snelheid van luchtstromingen, turbulentie e.d.), de snelheid van chemische omzettingen, de depositiesnelheid van de desbetreffende 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 (plaag)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 Van Dobben et al. (2012). 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 de aanleg van de warmtetransportleiding is tijdelijk en zeer gering (maximaal 0,01 mol N/ha/jaar gedurende twee 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.

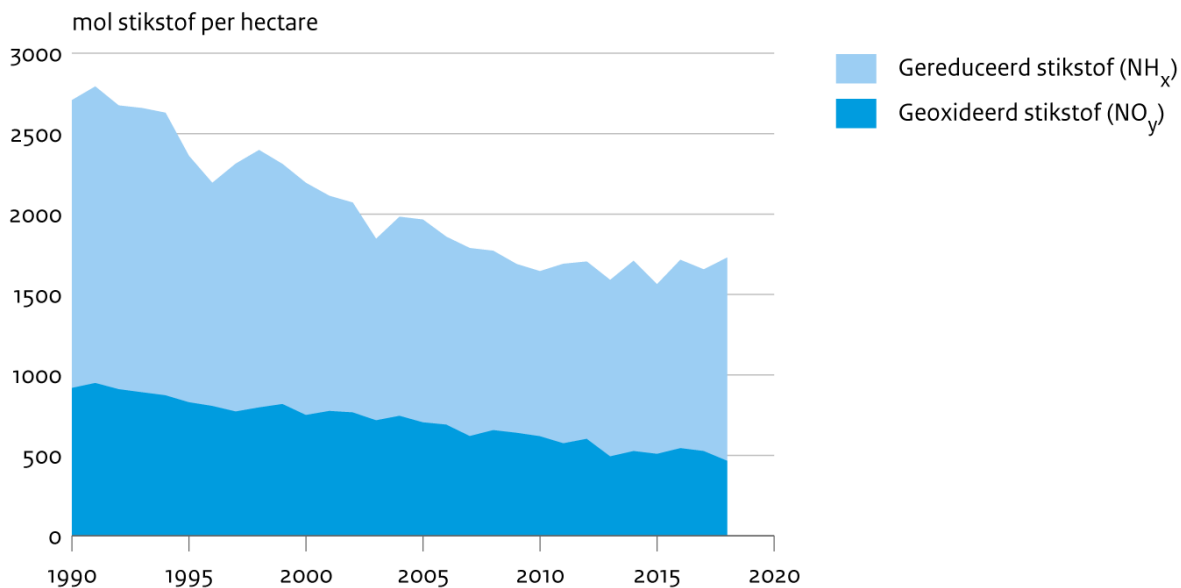
Door meteorologische omstandigheden kunnen van jaar tot jaar variaties in de depositie op treden in de orde van grootte van tot 10% van de totale deposities (Compendium voor de Leefomgeving, 10 juni 2022).

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 0,01 mol N/ha/jaar volledig weg. Deze hoeveelheid bedraagt tussen de 0,0003% en 0,002% van de stikstoflast die toch al op deze Natura 2000-gebieden terecht zou komen, en tussen de 0,003 en 0,02% 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

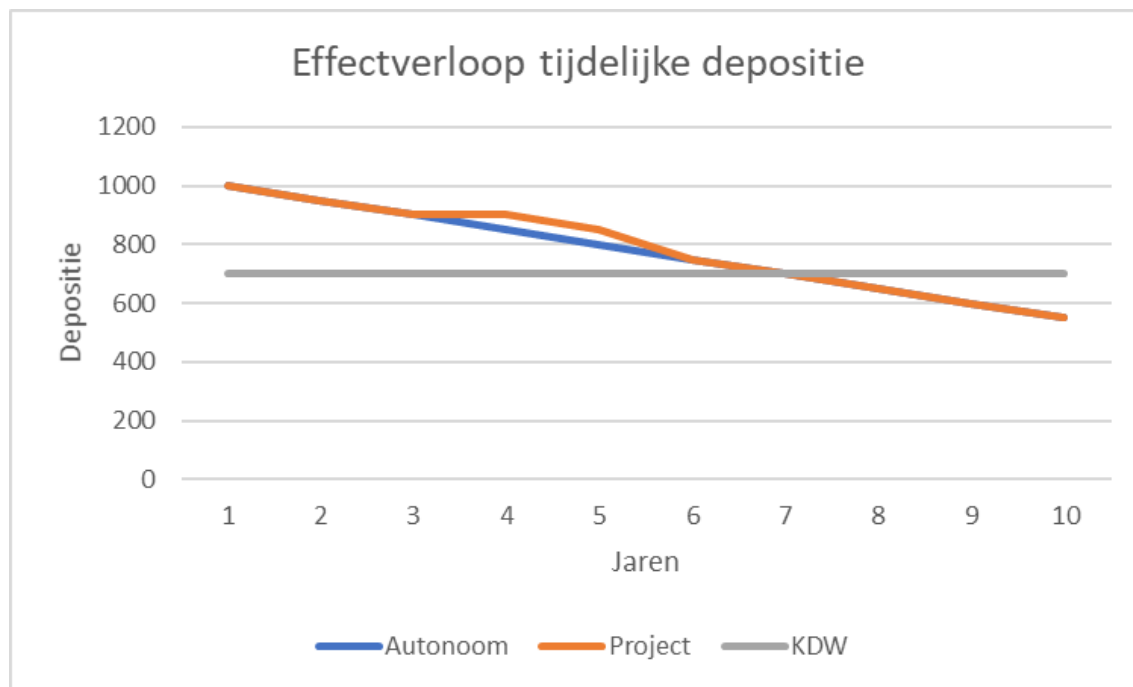


Bron: RIVM 2019

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, nog 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 worden¹. 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 0,01 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.

¹ 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 0,01 mol/ha/jaar is de volgende berekening illustratief.

- Een depositie van 0,01 mol N/ha/jaar komt overeen met ca. 0,14 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 peulvruchten².
- 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 0,01 mol/ha/jaar komt dus overeen met 0,0002-0,0009% 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 0,01 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),

² <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 verwerking 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 0,01 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 Grijze 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 aanleg van de warmtetransportleiding. 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 150.000 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 3,5 minuten eerder worden bereikt (namelijk $(0,01/1500) \cdot (365 \text{ dagen} \cdot 24 \text{ uren} \cdot 60 \text{ minuten})$).

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

Reinoud Kleijberg

Laan van Neder Helbergen 8
7206 DK Zutphen
+31 6 2706 1585

reinoud@kleijberg-ecologie.nl

Citeren:

Kleijberg, R., 2023. Aanleg warmteleiding Vondelingenplaat – Vlaardingen. Voortoets stikstofeffecten Wet natuurbescherming. In opdracht van WSP. Rapportnummer KE041-02.