

Ecologische beoordeling stikstof Project Overbrugging

Bijlage bij de passende beoordeling Project
Overbrugging Programma Berkheide

 BSc

Ecologische beoordeling stikstof Project Overbrugging

Bijlage bij de passende beoordeling Project Overbrugging Programma Berkheide

■■■■■■■■■■ BSc & ■■■■■■■■■■

Status uitgave: versie 5

Rapportnummer: 25-279
Projectnummer: 21-1014
Datum uitgave: 18 mei 2026
Projectleider: ■■■■■■■■■■
Tweede lezer: ■■■■■■■■■■ & ■■■■■■■■■■
Opdrachtgever: Dunea Duin & Water
Postbus 756
2700 AT Zoetermeer

Referentie opdrachtgever: C001391

Akkoord voor uitgave: ■■■■■■■■■■

Foto omslag: ■■■■■■■■■■

Datum akkoord: 15 april 2026

Graag citeren als: ■■■■■■■■■■ & ■■■■■■■■■■ 2025. Ecologische beoordeling stikstof Project Overbrugging. Bijlage bij de passende beoordeling Project Overbrugging Programma Berkheide. Rapport 25-279. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Trefwoorden: Passende Beoordeling, stikstof, Omgevingswet, Meijndel & Berkheide

Waardenburg Ecology is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Waardenburg Ecology. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Waardenburg Ecology voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Waardenburg Ecology / Dunea Duin & Water

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

Waardenburg Ecology is een handelsnaam van Bureau Waardenburg BV. Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Waardenburg Ecology hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Waardenburg Ecology Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg, 0345 512710
info@waardenburg.eco, www.waardenburg.eco



Voorwoord

In de *Passende beoordeling Project 'Overbrugging' Programma Berkheide* is beoordeeld dat als gevolg van het project significant nadelige gevolgen op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten. Dat betreft alle mogelijke effecten met uitzondering van effecten door stikstofdepositie.

Het aspect 'stikstof' is in het voorliggende rapport aanvullend passend beoordeeld. Deze ecologische beoordeling stikstof vormt een bijlage bij de passende beoordeling voor project Overbrugging [REDACTED] & [REDACTED] 2026).

De centrale vraag bij voorliggende toetsing is of de bijdrage van stikstofdepositie als gevolg van project Overbrugging gevolgen heeft voor de natuurlijke kenmerken voor de habitattypen of soorten in Natura 2000-gebieden.



Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting	5
1-- Inleiding	6
2-- Aanpak effectbeoordeling	15
3-- Effecten additionele stikstofdepositie Meijendel & Berkheide	19
4-- Cumulatie	33
5-- Conclusie	39
Literatuur	42



Samenvatting

Voorliggende ecologische beoordeling stikstof vormt een bijlage bij de Passende beoordeling Project 'Overbrugging' [REDACTED] & [REDACTED] 2026). Binnen het project Overbrugging is alleen sprake van additionele stikstofdepositie in de aanlegfase en niet als gevolg van de gebruiksfase.

Als gevolg van de realisatiefase van project Overbrugging is sprake van een tijdelijke additionele stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen in vier Natura 2000-gebieden: Meijndel & Berkheide, Coepelduynen, Kennemerland-Zuid en Westduinpark & Wapendal.

In Meijndel & Berkheide is de additionele stikstofdepositie ter plekke van de werkzaamheden hoger dan 1 mol en maximaal 5,95 mol N/ha/jaar op reeds (naderend) overbelaste hexagonen. In Coepelduynen is de depositie op reeds (naderend) overbelast habitat maximaal 0,03 mol N/ha/jaar, in Kennemerland-Zuid maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en in het gebied Westduinpark & Wapendal is de depositie maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.

In de duinen vormen naast stikstof ook verstuiwing, (begrazings)beheer, natuurlijke successie en de hydrologie sleutelfactoren voor de kwaliteit van de duinhabitat. Daarmee hoeft een extra tijdelijke depositie niet te leiden tot negatieve effecten. De sterke afname van de stikstofdepositie vanaf de jaren negentig van de vorige eeuw, het stimuleren van verstuiwing en het toepassen van begrazing met aanvullende beheer- en herstelmaatregelen hebben tot een aantoonbare kwaliteitsverbetering van duinhabitat geleid. Goede kwaliteit van duinhabitat komt daardoor binnen de Natura 2000-gebieden voor, ook op locaties waar de KDW nog (fors) wordt overschreden.

De projectbijdrage doet niets af aan het rendement van het reguliere beheer en de uitgevoerde herstelmaatregelen.

Significante nadelige gevolgen op de instandhoudings-doelstellingen van de habitattypen en -soorten in de vier Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de *Passende beoordeling Project 'Overbrugging' Programma Berkheide* [REDACTED] & [REDACTED] 2026) is beoordeeld dat als gevolg van het project significant nadelige gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten. In de beoordeling zijn de mogelijke effecten van stikstofdepositie nog niet meegenomen. In aanvulling op de passende beoordeling moeten ook deze passend worden beoordeeld. Binnen project Overbrugging is alleen sprake van stikstofdepositie in de aanlegfase en niet in de gebruiksfase.

De voorliggende ecologische beoordeling stikstof vormt een bijlage bij de passende beoordeling van project Overbrugging. In deze ecologische beoordeling stikstof wordt getoetst of de bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van het project, inclusief bijbehorende natuurmaatregelen, op gevoelige habitats en leefgebieden gevolgen heeft voor de conclusie, zoals opgenomen in de passende beoordeling van project Overbrugging.

1.2 Invoer AERIUS-berekening

De bijdrage aan de depositie is berekend met AERIUS-calculator versie 2025 (zie bijlage III voor rapportage met AERIUS-kenmerk Rjm2oFVxPKFA).

De gegevens over het in te zetten materieel en de transportbewegingen voor de aanlegfase zijn aangeleverd door Dunea. Het werkgebied bestaat uit drie deelgebieden, 'PS Katwijk', 'Midden' en 'Winning 3'. De werkzaamheden binnen project Overbrugging staan gepland in de periode september 2026 tot 1 maart 2029. Het werk wordt uitsluitend uitgevoerd in het winterhalfjaar (periode 1 september tot 1 maart). In de zomerperiode ligt het werk stil. In het eerste winterhalfjaar (werkseizoen 2026-2027) worden de meeste werkzaamheden uitgevoerd. Dit werkseizoen is in de AERIUS-Calculator dan ook aangehouden als maatgevend jaar.

De invoer is weergegeven in Tabel 1.1 tot en met Tabel 1.5. Tabel 1.1.1 geeft het verkeer van en naar de verschillende projectlocaties. De inzet van materieel op de projectlocaties zijn gespecificeerd in Tabel 1.2, Tabel 1.3 en Tabel 1.4.

Verkeer

Tijdens de uitvoer van het project Overbrugging wordt gebruikt gemaakt van vijf verschillende routes (Tabel 1.1.1). Voor het vervoer van personeel van en naar de verschillende projectlocaties is uitgegaan van het aantal verkeersbewegingen 'licht



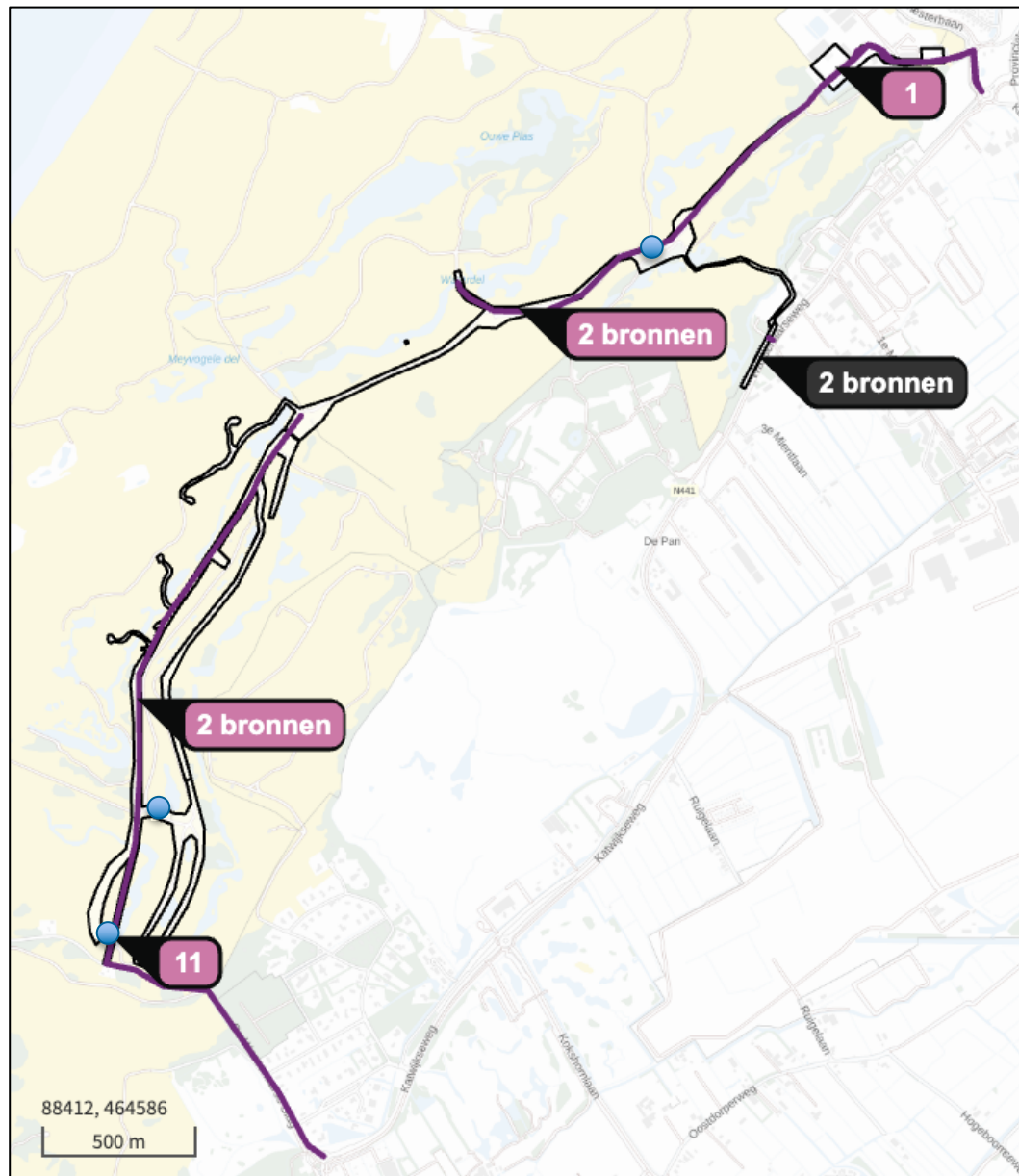
verkeer' (standaard AERIUS-categorie); deze parkeren binnen of aan de rand van het werkgebied. Er is hier sprake van koude starts. Voor transportbewegingen van vrachtverkeer naar het projectgebied is uitgegaan van het aantal verkeersbewegingen 'middelzwaar en zwaar vrachtverkeer' (standaard AERIUS-categorie) (Tabel 1.1.1; Figuur 1.1). Verkeer dat naar het werkgebied rijdt, staat niet langer dan 2u stil zonder draaiende motor.

Koude starts

Van koude starts is enkel sprake bij het verkeer dat zich naar de parkeerplaatsen begeeft. Deze bevinden zich op het terrein van het pompstation Katwijk en langs de Wassenaarseweg. De parkeerplaats bij pompstation Katwijk is een elektrisch laadstation. Als worstcase-benadering is rekening gehouden met één koude start per twee verkeersbewegingen.

Tabel 1.1.1 Overzicht totaal aantal verkeersbewegingen (verkeersbewegingen/jaar) per route voor project Overbrugging. Bij eventuele uitloop van het werk, zal het in deze tabel genoemde aantal verkeersbewegingen per jaar niet toenemen.

Route	Koude starts	Licht verkeer (<3,5t)	Middelzwaar vrachtverkeer (3,5-20t)	Zwaar vrachtverkeer (>20t)
Rijroute Parkeerplaats zuid (bron 7 en 8)	738	1.476	0	0
Rijroute PS Katwijk (bron 4)	0	2	246	24
Rijroute Midden (bron 5)	0	0	246	25
Rijroute Winning 3 (bron 6)	0	0	861	86
Rijroute Ponton (bron 13)	0	2	0	0



Figuur 1.1 Ligging van het werkgebied (zwart omlijnd) met daarbinnen de locaties van de aggregaten (blauwe punten) en de verkeersroutes (donkerpaarse lijnen binnen het werkgebied) (AERIUS-Calculator 2026).

Mobiele werktuigen

De inzet van de mobiele werktuigen is verdeeld over de werkgebieden 'Winning 3' (Tabel 1.2), 'Midden' (Tabel 1.3) en 'PS Katwijk' (Tabel 1.4). De locaties van aggregaten zijn aangegeven met een blauwe punt (in AERIUS zichtbaar als nummers 11, 12 en 13) en aangegeven in Tabel 1.2 t/m 1.4. Er wordt ook een ponton ingezet, hiervoor is een minidigger midden ingezet voor 50 uur met een verbruik van 125 liter en adblue 8 liter (Stage V, >=2019, 56-75 kW, diesel, SCR: ja) en een elektrische buitenboordmotor (bron 12). Laad-losbewegingen en manoeuvreren van (zwaar) vrachtverkeer zijn ingevoerd als Zware utiliteitsvoertuigen.



Tabel 1.1.2 *Overzicht in te zetten materieel en totaal aantal draaiuren op locatie 'Winning 3', in AERIUS aangeduid met nummer 3. Het aggregaat is in AERIUS opgenomen als bron 11*

Omschrijving	Stage	Vermogen- categorie (kW)	Brandstof- verbruik	Draai- uren	AdBlue verbruik
Minidigger midden	Stage V	56-75 kW	1625	650	113
Minidigger zwaar	Stage V	56-75 kW	840	105	58
Mobile kraan 12T	Stage V	75-560 kW	11.871	1319	830
Mobile kraan 20T	Stage IV	75-560 kW	3.198	246	223
Mobile kraan 22T	Stage IV	75-560 kW	1.106	79	77
Rupskraan 15T	Stage IV	75-560 kW	3.492	291	244
Rupskraan 20T	Stage IV	75-560 kW	221	17	15
Rupskraan 23T	Stage IV	75-560 kW	2.250	125	157
Rupskraan + giek 16 m	Stage IV	75-560 kW	260	13	18
Draadkraan	Stage IV	75-560 kW	156	13	10
Telekraan	Stage IV	75-560 kW	11	1	0
Shovel 6T	Stage IV	56-75 kW	4.389	627	307
Shovel 12,5T	Stage IV	75-560 kW	462	33	32
Shovel 15T	Stage IV	75-560 kW	4.005	267	280
Bobcat	Stage IV	<=56 Kw	28	8	0
Dumper 10m3	Stage IV	75-560 kW	513	27	35
Trekker	Stage IV	75-560 kW	213	17	14
Tractor + grondtumper 5m3	Stage IV	75-560 kW	220	22	15
Tractor + grondtumper 10m3	Stage IV	75-560 kW	5.038	403	352
Tractor + waterwagen - klein	Stage IV	75-560 kW	830	83	58
Tractor + waterwagen - groot	Stage IV	75-560 kW	650	52	45
Tractor + versnipperaar	Stage IV	75-560 kW	50	4	3



Omschrijving		Stage	Vermogen- categorie (kW)	Brandstof- verbruik	Draai- uren	AdBlue verbruik
Tractor + boomstobbenfrees	+	Stage IV	75-560 kW	45	3	3
Tractor + afzetsysteem		Stage IV	75-560 kW	610	61	42
Tractor + frees		Stage IV	75-560 kW	150	10	10
Tractor + buizenwagen		Stage IV	75-560 kW	338	27	23
Kipper 8x4		Stage IV	75-560 kW	225	9	15
Kipper 8x8		Stage IV	75-560 kW	468	17	32
Vrachtauto veeg/zuig 6 m3,		Stage IV	75-560 kW	640	32	44
Vrachtauto veeg/zuig 8 m3,		Stage IV	75-560 kW	375	15	26
Bakwagen met kraan 28T,		Stage IV	75-560 kW	6.556	298	458
Boorequipment winputten		Stage IV	75-560 kW	4.420	442	309
Ontwikkelequipment winputten		Stage IV	75-560 kW	1.760	352	123
Trilplaat 3000kgf		Stage V	<=56 kW	556	278	0
Trilstamper 5 kW		Stage V	<=56 kW	278	278	0
Compressor		Stage V	<=56 kW	684	171	0
Aggregaat hydraulisch 25 kW		Stage V	<=56 kW	3.645	729	255
Lasautomaat Von Roll 220 V		Stage V	<=56 kW	71	141	0
Paywelder 125 kW		Stage IV	75-560 kW	384	128	26
Tractor 75 kW met lasequipment		Stage IV	75-560 kW	1.076	269	75
Perspomp 0-30 bar		Stage V	<=56 kW	149	149	0
Testpomp vul 100m³/u		Stage V	<=56 kW	163	163	0
Bronneringspomp 60m3		Stage V	<=56 kW	4.524	1.131	0
Zware utiliteitsvoertuigen		-	-	-	780	-



Tabel 1.3 *Overzicht in te zetten materieel en totaal aantal draaiuren op werklocatie 'Midden', in AERIUS aangeduid met nummer 2. Het aggregaat is in AERIUS aangeduid met nummer 10.*

Omschrijving	Stage	Vermogen (kW)	Brandstof-verbruik	Draai-uren	AdBlue verbruik
Minidigger midden	Stage V	56-75 kW	7,5	3	0
Minidigger zwaar	Stage V	56-75 kW	224	28	15
Mobile kraan 12T	Stage V	75-560 kW	2.619	291	183
Mobile kraan 20T	Stage IV	75-560 kW	1.729	133	121
Mobile kraan 22T	Stage IV	75-560 kW	770	55	53
Rupskraan 15T	Stage IV	75-560 kW	1.692	141	118
Rupskraan 20T	Stage IV	75-560 kW	312	24	21
Rupskraan 23T	Stage IV	75-560 kW	2.520	140	176
Telekraan	Stage IV	75-560 kW	143	13	10
Shovel 6T	Stage IV	56-75 kW	2.149	307	150
Shovel 10T	Stage IV	75-560 kW	1.270	127	88
Tractor + grondtumper 5m3	Stage IV	75-560 kW	1.130	113	79
Tractor + waterwagen - groot verbruik	Stage IV	75-560 kW	112,5	9	7
Tractor + afzetsysteem	Stage IV	75-560 kW	590	59	41
Tractor + frees	Stage IV	75-560 kW	30	2	2
Kipper 8x4	Stage IV	75-560 kW	200	8	14
Bakwagen met kraan	Stage IV	75-560 kW	5.280	240	369
Trilplaat 3000kgf	Stage V	<=56 kW	334	167	0
Trilstamper 5 KW	Stage V	<=56 kW	167	167	0
Aggregaat hydraulisch 25 kW	Stage V	<=56 kW	640	128	45
Compressor	Stage V	<=56 kW	256	64	0
Lasautomaat Von Roll 220 V	Stage V	<=56 kW	64	128	0
Tractor 75 KW met lasequipment	Stage IV	75-560 kW	256	64	17
Perspomp 0-30 bar	Stage V	<=56 kW	24	24	0
Testpomp vul 100m³/u	Stage V	<=56 kW	24	24	0



Omschrijving	Stage	Vermogen (kW)	Brandstof-verbruik	Draai-uren	AdBlue verbruik
Bronneringspomp 60m3	Stage V	<=56 kW	2.348	587	0
Zware utiliteitsvoertuigen	-	-	-	211	-

Tabel 1.4 Overzicht in te zetten materieel en totaal aantal draaiuren op werklocatie 'PS Katwijk', in AERIUS aangeduid met nummer 1. Het aggregaat is in AERIUS aangeduid met nummer 9.

Omschrijving	Stage	Vermogen (kW)	Brandstof-verbruik	Draai-uren	AdBlue verbruik
Mobile kraan 12T	Stage V	75-560 kW	1.107	123	77
Mobile kraan 20T	Stage IV	75-560 kW	52	4	3
Mobile kraan 22T	Stage IV	75-560 kW	224	16	15
Rupskraan 15T	Stage IV	75-560 kW	12	1	0
Rupskraan 20T	Stage IV	75-560 kW	13	1	0
Rupskraan 23T	Stage IV	75-560 kW	18	1	1
Telekraan	Stage IV	75-560 kW	44	4	3
Tractor + grondtumper 5m3	Stage IV	75-560 kW	60	6	4
Tractor + grondtumper 10m3	Stage IV	75-560 kW	588	47	41
Tractor + waterwagen - groot verbruik	Stage IV	75-560 kW	163	13	12
Vrachtauto grondzuigen	Stage IV	75-560 kW	400	16	28
Vrachtauto veeg/zuig 6 m3	Stage IV	75-560 kW	20	1	1
Bakwagen met kraan 28T,	Stage IV	75-560 kW	638	29	44
Verbruik diesel Prime Drilling	Stage IV	75-560 kW	320	11	22
Verbruik recycling unit PD	Stage IV	56-75 kW	96	11	6
Verbruik PPX-1000 HD	Stage IV	75-560 kW	192	11	13
Verbruik meng installatie PD-1000E	Stage IV	<=56 kW	75	11	0
Verbruik wormpompen	Stage IV	<=56 kW	21	11	0
Verbruik Boosterpomp	Stage IV	56-75 kW	107	11	7



Omschrijving	Stage	Vermogen (kW)	Brandstof-verbruik	Draai-uren	AdBlue verbruik
Asfaltspreidmachine vogele S 1600	Stage IV	75-560 kW	64	3	4
NFM W50	Stage IV	75-560 kW	48	3	3
Trilplaat 3000kgf	Stage V	<=56 kW	83	42	0
Trilstamper 5 kW	Stage V	<=56 kW	42	42	0
Compressor	Stage V	<=56 kW	32	8	0
Aggregaat hydraulisch 25 kW	Stage V	<=56 kW	213	43	15
Lasautomaat Von Roll 220 V	Stage V	<=56 kW	21	43	0
Tractor 75 kW met lasequipment	Stage IV	75-560 kW	53	13	3
Perspomp 0-30 bar	Stage V	<=56 kW	27	27	0
Testpomp vul 100m³/u	Stage V	<=56 kW	13	13	0
Zware utiliteitsvoertuigen	-	-	-	77	-

1.3 Beschikbare informatie

Informatie over sleutelfactoren voor de kwaliteit van habitattypen is ontleend aan de profieldocumenten voor habitattypen en aanvullende literatuur, waaronder gebieds-specifiek onderzoek. Een beschrijving van de invloed van sleutelfactoren op duinhabitat is opgenomen in Bijlage I.

De informatie uit de Natuurdoelanalyses, Natura 2000-beheerplannen zijn gebruikt voor het vaststellen van mogelijke gebiedsgerichte knelpunten en oplossingen ten aanzien van de instandhoudingdoelen. In deze beoordeling is hieraan op de volgende wijze gerefereerd:

Beheerplan:

- Ontwerp Natura 2000-beheerplan Meijndel & Berkheide (Provincie Zuid-Holland, 2026);
- Ontwerp Natura 2000-beheerplan Coepelduynen (Provincie Zuid-Holland, 2025);
- Natura 2000-beheerplan Kennemerland-Zuid (Provincie Noord-Holland, 2018);
- Natura 2000-beheerplan Westduinpark & Wapendal (Provincie Zuid-Holland, 2018);

Natuurdoelanalyse:

- Natuurdoelanalyse Natura 2000 Meijndel & Berkheide (Provincie Zuid-Holland, 2022a);
- Natuurdoelanalyse Natura 2000 Coepelduynen (Provincie Zuid-Holland, 2022d);



- Natuurdoelanalyse Natura 2000 Kennemerland-Zuid (Provincie Zuid-Holland, 2022c; Provincie Noord-Holland, 2025);
- Natuurdoelanalyse Natura 2000 Westduinpark & Wapendal (Provincie Zuid-Holland, 2022b);

Daarnaast zijn de adviezen van de Ecologische Autoriteit over de natuurdoelanalyses van bovengenoemde gebieden bij de beoordeling betrokken. Indien aanwezig zijn ook evaluaties op de beheerplannen gebruikt. Informatie uit de profielen en herstelstrategieën voor habitattypen en de literatuur is gebruikt om de aard en omvang van effecten in te schatten.

Voor plaatselijke gegevens over de achtergronddepositie en de ligging van habitattypen en leefgebieden van soorten is AERIUS Monitor geraadpleegd en is tevens gebruik gemaakt van de volgende datasets, gedownload van het Nationaal Georegister:

- AERIUS-koppeltabel hexagonengrid en relevante habitats (versie 07-10-2025);
- AERIUS totale stikstofdepositie (versie 07-10-2025).

De informatie uit de koppeltabel en de totale stikstofdepositie zijn in Excel gekoppeld aan de projectresultaten. Deze Excel-sheets vormen de basis voor deze beoordeling (Bijlage V).

Voor projectinformatie wordt verwezen naar Dunea (2025).



2 Aanpak effectbeoordeling

2.1 Significantiebepaling

Een verhoogde stikstofdepositie heeft invloed op de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden. Voor het beoordelen van de significantie van effecten zijn de aspecten *precisie*, de *ontwikkeling en actuele kwaliteit* en *veerkracht* in relatie tot de instandhoudingsdoelen van belang, zoals dit is opgenomen in de Leidraad bepaling significantie (Steunpunt Natura 2000, 2010).

Precisie: De stikstofdepositie wordt berekend in mol N/ha/jaar. De gevoeligheid van een habitatype voor stikstof is bepaald op basis van de KDW. De KDW is bepaald in eenheden (stappen) van 1 kilo (70 mol). Als de achtergronddepositie hoger is dan de KDW is er sprake van een overbelaste situatie en kunnen significant nadelige gevolgen optreden. Vanuit voorzorg wordt bij de effectbeoordeling uitgegaan van een naderende overbelasting waarbij een marge van 70 mol wordt gehanteerd. Bij de bepaling van significantie zal moeten worden beoordeeld of de projectbijdrage leidt tot een wezenlijke verandering in de (trend van de) achtergronddepositie.

Ontwikkeling en actuele kwaliteit: Gegevens over de actuele kwaliteit en (autonome) ontwikkeling zijn ontleend aan het Natura 2000 beheerplan en de Natuurdoelanalyse en is zo nodig aangevuld met actuele informatie uit de veldsituatie en AERIUS Monitor.

Veerkracht en kwaliteit: Voor de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden dient te worden bepaald wat de sleutelfactoren zijn die bepalend zijn voor de kwaliteit. Deze sleutelfactoren bepalen mede de veerkracht van een systeem. Op basis van de impact die sleutelfactoren hebben op de kwaliteit kan worden vastgesteld wat de rol is van stikstofdepositie in het behouden of behalen van een goede kwaliteit habitat. Voor de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden in de duinen zijn meerdere sleutelfactoren van belang (zie Bijlage I § IV).

In het Natura 2000-beheerplan zijn de instandhoudingsmaatregelen aangegeven om de kwaliteit te verbeteren of te behouden. Voor de effectbepaling is van belang of de projectbijdrage invloed heeft op de instandhoudingsmaatregelen, zodanig dat de additionele stikstofdepositie beperkend is voor het behalen van de instandhoudingsdoelen.

Instandhoudingsdoelen: Voor de instandhoudingsdoelen per Natura 2000-gebied wordt verwezen naar de website Natura 2000.¹ Hier zijn de doelen per gebied aangegeven zoals opgenomen in de aanwijzingsbesluiten en de wijzigingsbesluiten. Voor de specifieke

¹ <https://www.natura2000.nl/gebieden>



invulling van de instandhoudingsdoelen zijn het Natura 2000-beheerplan en de Natuurdoel-analyse geraadpleegd.

2.2 Toetsingscriteria

De ecologische beoordeling toetst (op basis van de uitkomsten van de AERIUS-berekening) op de onderstaande vragen:

1. *Is in het gebied met additionele stikstofdepositie sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde?*

Indien op een habitatype geen sprake is van overschrijding van de KDW, rekening houdend met het projecteffect en een marge van 70 mol/ha/jaar, en het projecteffect heeft geen invloed op de trend van de achtergronddepositie dan zijn significant schadelijke effecten op het habitatype op voorhand uitgesloten.

In het geval dat de KDW wordt overschreden moet het projecteffect beoordeeld worden in het licht van de instandhoudingsdoelen en instandhoudingsmaatregelen, zoals beschreven in het Natura 2000-beheerplan. De volgende vragen zijn daarbij van toepassing.

2. *Wat zijn de instandhoudingsdoelen voor de relevante habitattypen en leefgebieden?*

- Is voor het habitatype/leefgebiedtype een verbeter- of uitbreidingsdoelstelling opgenomen?
- Wat is de huidige kwaliteit van het habitatype/leefgebiedtype ter plekke van het projecteffect?
- Is de kwaliteit onvoldoende, wat zijn dan de knelpunten ten aanzien van structuur en functies en voor dat habitat typische soorten?

3. *Wat zijn de instandhoudingsmaatregelen voor de relevante habitattypen en leefgebieden?*

- Zijn reguliere beheermaatregelen gericht op behoud of verbetering van de kwaliteit?
- Zijn herstelmaatregelen uitgevoerd of in uitvoering gericht op behoud of verbetering van de kwaliteit?

4. *Is additionele stikstofdepositie beperkend voor het behalen van de instandhoudingsdoelen?*

- Heeft de tijdelijke additionele stikstofdepositie als gevolg van dit project invloed op de ontwikkeling van de achtergronddepositie?
- Heeft de tijdelijke additionele stikstofdepositie als gevolg van dit project een reëel effect op de effectiviteit van het reguliere beheer?
- Heeft de tijdelijke additionele stikstofdepositie als gevolg van dit project een reëel effect op de effectiviteit van de herstelmaatregelen?

Met andere woorden heeft het project een reëel effect op de stikstofhuishouding van een habitatype of leefgebied in relatie tot beheer- en herstelmaatregelen voor dat habitatype of leefgebied?



In het geval dat projecteffecten niet kunnen worden uitgesloten zijn de volgende vragen van toepassing:

5. *Is het nodig om aanvullende maatregelen te nemen als gevolg van de additionele stikstofdepositie van dit project? Met andere woorden is mitigatie dan wel compensatie nodig om nadelige gevolgen te voorkomen?*
6. *Zijn andere projecten bekend die in samenhang met het onderhavige project effecten kunnen hebben op de door dit project belaste habitat- of leefgebiedtypen (cumulatie)?*

2.3 Reikwijdte projectbijdrage stikstofdepositie project Overbrugging

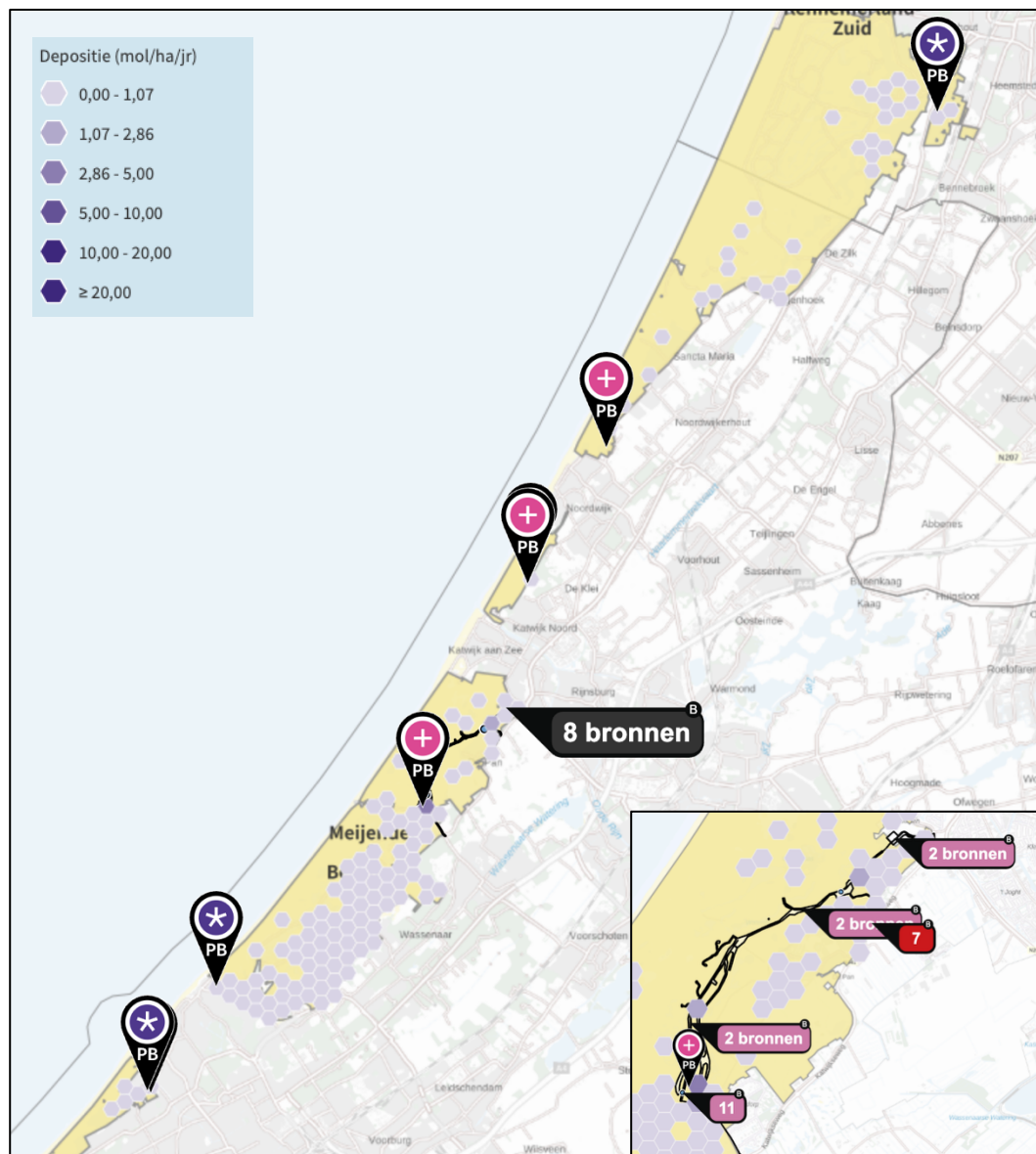
Het project Overbrugging leidt tot een tijdelijke toename van stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden Meijndel & Berkheide, Coepelduynen, Kennemerland-Zuid en Westduinpark & Wapendal. De worst-case depositie reikt tot circa 25 km van het projectgebied. Uit de AERIUS-berekening volgt dat er geen toename van stikstofdepositie is op andere gebieden (Tabel 2.1). Van een toename van stikstofdepositie op hexagonen met een hersteldoel is evenmin sprake.

Tabel 2.1 *Maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie op (naderend) overbelaste hexagonen per Natura 2000-gebied (AERIUS 2025) door project Overbrugging.*

Natura 2000-gebied	Oppervlak berekend overbelast habitat (ha gekarteerd)	Maximale toename overbelast habitat (mol N/ha/jr)
Meijndel & Berkheide	1.178,17	5,95
Coepelduynen	9,09	0,03
Kennemerland-Zuid	381,29	0,02
Westduinpark & Wapendal	46,21	0,01

Projectbijdrage > 0,1 mol N/ha/jaar.

De hoogste projectbijdrage op (naderend) overbelast habitat (5,95 N/ha/jaar) treedt op in Meijndel & Berkheide, op de hexagonen waar werkzaamheden voor project Overbrugging worden uitgevoerd (Figuur 2.1). In Hoofdstuk 3 is de bijdrage in Meijndel & Berkheide beoordeeld. In Coepelduynen, Kennemerland-Zuid en Westduinpark & Wapendal is de totale depositiebijdrage kleiner dan 0,1 mol N/ha/jaar. De beoordeling van de bijdragen op Coepelduynen, Kennemerland-Zuid en Westduinpark & Wapendal is opgenomen in Bijlagen II en IX.



Figuur 2.1 Reikwijdte van extra stikstofdepositie als gevolg van project Overbrugging (AERIUS Calculator 2025). Inzet: extra stikstofdepositie bij projectgebied Overbrugging; de hoogste bijdrage vindt in het zuiden van het werkgebied plaats.



3 Effecten additionele stikstofdepositie Meijendel & Berkheide

3.1 Achtergronddepositie

Ontwikkeling achtergronddepositie

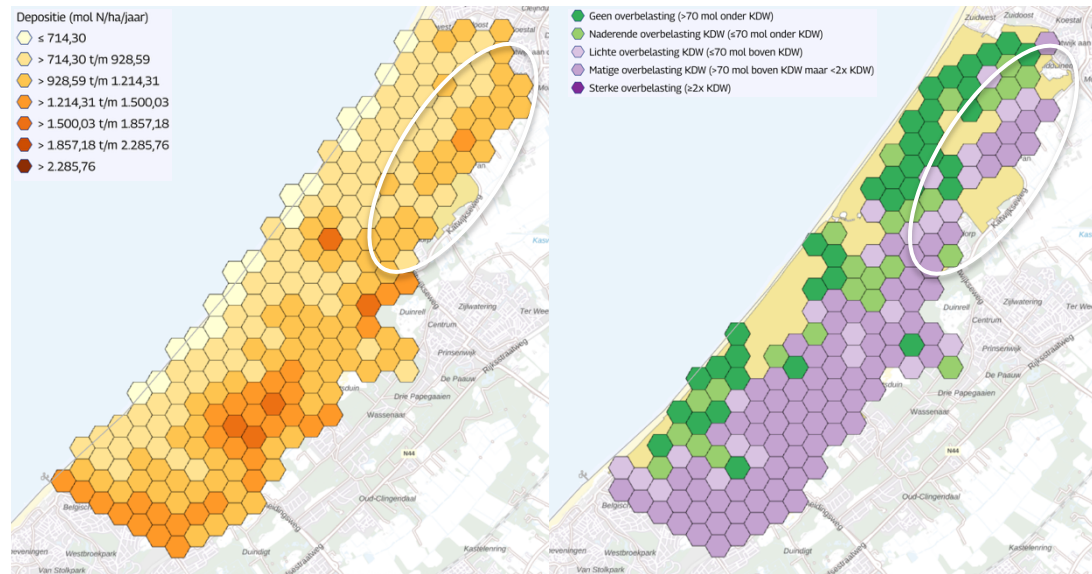
De achtergronddepositie (ADW) in Meijendel & Berkheide varieert van circa 700 mol N/ha/jr langs de kust tot circa 2.000 mol N/ha/jaar in de centrale delen en langs de rand van Scheveningen (AERIUS Monitor, 2025). De hoogste depositie treedt op aan de zuidkant van het gebied langs de randen bij Scheveningen en in de Pan van Persijn (Figuur 3.1). Daarnaast fluctueert de achtergronddepositie in Meijendel & Berkheide door de jaren gemiddeld met zo'n 5-10% (CBS).

De hoogste regionale bijdrage wordt geleverd door de landbouw. De hoge achtergronddepositie aan de randen van het gebied zullen samenhangen met de bebouwing en het wegverkeer langs de rand van het gebied, zoals de Zwolsestraat, De Wassenaarseslag en de N441 (AERIUS Monitor, 2025).

Huidige overbelasting

De daling van de achtergronddepositie neemt niet weg dat in Meijendel & Berkheide nog steeds sprake is van een overbelaste situatie (Figuur 3.1). Voor een belangrijk deel heeft dit betrekking op de ruime verspreiding van het voor stikstof zeer gevoelige habitat Grijze duinen (kalkarm). De overbelasting van habitattypen is in Meijendel hoger dan in Berkheide en hangt samen met de hogere achtergronddepositie in Meijendel. In de zeereep en grote delen van het noordwestelijk deel van Berkheide is geen sprake meer van een overbelaste situatie. Grijze duinen (kalkarm) komt hier ook minder voor (Figuur 3.1).

- *Samenvattend: In de periode 2020-2023 geeft AERIUS Monitor (2025) in Meijendel & Berkheide een daling van de achtergronddepositie aan van circa 20 mol per jaar. Deze daling zet naar verwachting de komende jaren door. Dit neemt niet weg dat in grote delen in het gebied nog steeds sprake is van een overbelaste situatie.*



Figuur 3.1

Huidige achtergronddepositie Meijendel & Berkheide (links) en afstand tot de KDW in Meijendel & Berkheide (rechts), binnen de witte ellips (AERIUS Monitor, 2025).



3.2 Tijdelijke depositiebijdrage op habitattypen

In Tabel 3.1 is aangegeven voor welke habitattypen en leefgebieden er sprake is van een projectbijdrage en of voor dat habitatype of leefgebied de KDW (naderend) wordt overschreden. Bij zeven (sub)habitattypen en drie zoekgebieden is geen sprake van een overschrijding van de KDW.

Tabel 3.1 Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide: habitattypen met een tijdelijke projectbijdrage, de KDW (mol N/ha/jr), de maximale ADW ter plaatse van projectbijdrage (mol N/ha/jr), de mate van overschrijding, de maximale projectbijdrage (mol N/ha/jr), oppervlak overbelast habitat (ha) ter plaatse van projectbijdrage en de maximale projectbijdrage ter plaatse van (naderend) overbelast oppervlak (mol N/ha). Gemarkeerde rijen geven aan bij welke habitattypen de KDW met projectbijdrage naderend wordt overschreden.

Habitatype/ Leefgebiedtype	Opp. (ha)	KDW (mol N/ha/jr)	Max ADW (mol N/ha/jr)	Over- schrijding (%)	Project- bijdrage (mol N/ha/jr)	Opp. overbelast + projectbijdrage (ha)	Projectbijdrage t.p.v. overbelasting (mol N/ha/jr)
H2110	11,9	1.429	801	0%	0,06	0,0	0,00
H2120	96,5	1.429	1.609	0%	1,86	0,4	0,21
H2130A	583,1	1.071	1.689	16%	10,86	91,5	4,55
H2130B	300,9	929	1.659	81%	5,95	244,7	5,95
H2160	591,7	2.000	1.732	0%	10,86	0,0	0,00
H2180Abe	4,3	1.071	1.586	81%	1,39	3,5	1,39
H2180Ao	413,6	1.071	1.659	80%	1,98	330,3	1,98
H2180B	27,4	2.214	1.557	0%	0,36	0,0	0,00
H2180C	124,9	1.786	1.635	0%	10,86	0,0	0,00
H2190Ae	14,8	2.143	1.189	0%	5,90	0,0	0,00
H2190Aom	0,2	1.000	847	0%	0,01	0,0	0,00
H2190B	21,3	1.429	1.509	1%	5,90	0,2	0,03
H2190C	0,2	1.071	1.549	29%	0,03	0,1	0,03
H3140lv	16,0	2.143	1.345	0%	4,07	0,0	0,00
Lg12	51,3	1.643	1.623	0%	4,07	0,0	0,01
ZGH2130A	3,8	1.071	1.551	60%	0,78	2,1	0,60
ZGH2130B	0,8	929	1.380	100%	0,01	0,8	0,01
ZGH2160	3,7	2.000	1.512	0%	1,86	0,0	0,00
ZGH2180Abe	0,8	1.071	1.140	100%	0,01	0,8	0,01
ZGH2180Ao	2,4	1.071	1.486	91%	0,72	2,2	0,72
ZGH2180B	0,1	2.214	1.181	0%	0,01	0,0	0,00
ZGH2180C	4,4	1.786	1.417	0%	0,99	0,0	0,00

* Een overbelasting van het subhabitatype 'lv' is niet bekend (AERIUS-Monitor, 2025).



Projectbijdrage

De maximale projectbijdrage vindt plaats ter plekke van de werkzaamheden. Op overbelast habitat is de maximale bijdrage in totaal 5,95 mol N/ha/jaar (Tabel 3.1). De bijdrage van het verkeer en transport is beperkt. De projectbijdrage is met name het gevolg van de lokale inzet van mobiele werktuigen en de inzet van aggregaten.

Projectbijdragen van meer dan 1 mol N/ha/jaar treden op ter plekke van het werkgebied tot een zone van 600 meter van het werkgebied.

Op circa 1,5 km van Overbrugging is de projectbijdrage gedaald tot minder dan 0,1 mol N/ha/jaar (Figuur 2.1). Hoewel de reikwijdte van de projectbijdrage zowel naar het noorden als naar het zuiden het gehele Natura 2000-gebied beslaat is de projectbijdrage in een groot deel van het gebied, het merendeel van Meijndel, minder dan 0,1 mol N/ha/jaar.

Habitattypen met projectbijdragen en overschrijding KDW

Meijndel & Berkheide is aangewezen voor 14 habitattypen en 4 habitatrictlijnsoorten. Bij 11 stikstofgevoelige habitattypen en 1 leefgebied vindt extra depositie plaats, waarvan H2180A en H2190A met subtypen. Bij 7 (sub)habitattypen en Lg12 is sprake van (naderende) overschrijding van de KDW (Tabel 3.1) op locaties met een projectbijdrage. Deze worden hierna besproken.

De KDW wordt niet (naderend) overschreden bij de (sub)habitattypen H2110 – Embryonale duinen, H2160 – Duindoornstruwelen, H2180B – Duinbossen (vochtig), H2180C – Duinbossen (binnenduintrand), H2190Ae – Vochtige duinvalleien (open water), (matig) eutrofe vormen, H2190Aom – Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen en H3140lv – Kranswierwateren, in laagveengebieden (Tabel 3.1). Effecten op deze habitattypen zijn op voorhand uitgesloten en worden daarom niet verder besproken.

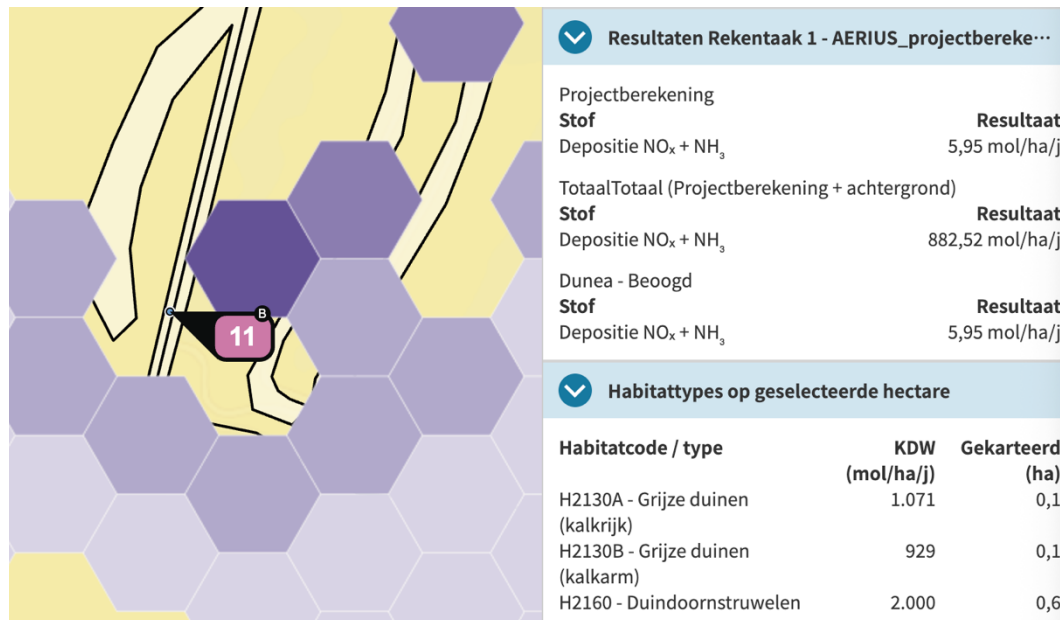
Tabel 3.4 geeft een vergelijking tussen hoeveelheid stikstof die met biomassa wordt afgevoerd en de totale projectbijdrage (depositievracht) in het hele Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide. Dit is enkele malen minder dan de stikstofafvoer uit het werkgebied van minimaal 33.752 mol (zie Tabel 3.4). De effecten worden in paragraaf 3.3 nader besproken.

Precisie

De maximale projectbijdrage op een hexagoon dat overlapt met (naderend) overbelast habitat in Meijndel & Berkheide is 5,95 mol N/ha/jaar. De hexagoon overlapt voor 0,8 ha met habitattypen (Figuur 3.3). De gemiddelde projectbijdrage in Meijndel & Berkheide ligt tussen de 0,0 en 1,07 mol N/ha/jaar. De maximale bijdrage in Meijndel & Berkheide is tijdelijk (binnen één jaar) en heeft betrekking op een beperkt oppervlak overbelast habitat (676,5 ha overbelast habitat heeft een depositie van meer dan 1 mol). De tijdelijke bijdrage rondom het werkgebied heeft een strikt lokaal effect en leidt niet tot een wezenlijke verandering in de (dalende) trend in achtergronddepositie in Meijndel & Berkheide. De projectbijdrage heeft op de schaal van Meijndel & Berkheide dan ook geen reëel effect op de ontwikkeling van de overschrijding van de KDW. De hoge lokale bijdrage op habitat-



typen is meegenomen in de beoordeling van de maximale bijdrage, zoals vermeld in Tabel 3.1.



Figuur 3.2 Hexagoon met de maximale projectbijdrage op (naderend) overbelast habitat (donkere paars hexagoon). De hexagoon overlapt voor 0,8 ha met drie habitattypen (AERIUS-Calculator 2025).

3.3 Instandhoudingsdoelen, kwaliteit habitattypen (vraag 2 § 2.2)

Tabel 3.2 geeft op basis van de Natuurdoelanalyse een overzicht van de instandhoudingsdoelen en de kwaliteit van de (naderend) overbelaste habitattypen met een projectbijdrage. De kwaliteit van de vegetatie van habitattypen in Meijendel & Berkheide is overwegend goed. Uit het (concept)beheerplan is het volgende op te maken:

Voor de habitattypen met een ruime verspreiding in Meijendel & Berkheide geldt dat er geen sprake is van een ruimtelijke relatie tussen de kwaliteit van de vegetatie en de mate van overbelasting als gevolg van de achtergronddepositie. Voor alle habitattypen geldt dat in de binnenduinen een vegetatie van goede kwaliteit kan voorkomen, ondanks dat de mate van overbelasting hier aanmerkelijk hoger is dan in de zeereep en de middenduinen.

Het kwaliteitsaspect 'typische soorten' varieert van 'slecht' tot 'goed' en is voor een aantal habitattypen niet bekend. Bij het beoordelen van de kwaliteit op basis van typische soorten is het belangrijk om rekening te houden met het feit dat niet alle soortgroepen vlakdekkend worden geïnventariseerd en dus dat de resultaten voor een deel afhankelijk zijn van (geverifieerde) waarnemingen door derden. Toegankelijkheid van de (deel)gebieden is daarbij een belangrijke factor. Een lager aantal typische soorten kan ook samenhangen met versnippering van het habitatype.



Het kwaliteitsaspect 'abiotiek' is in het gebied grotendeels onbekend. Aan de vereisten ten aanzien van 'zuurgraad', 'vochttoestand', 'zoutgehalte' en 'overstroming' wordt bij de in tabel 3.2 genoemde habitattypen grotendeels voldaan. De voedselrijkdom is voor alle habitattypen onbekend. Aan de eisen ten aanzien het kwaliteitsaspect 'structuur en functie' wordt niet (helemaal) voldaan, of is onbekend of aan de eisen wordt voldaan. Informatie uit structuurkarteringen ontbreekt, waardoor niet alle aspecten van 'structuur en functie' kunnen worden beoordeeld. Voor habitatype H2120 wordt alleen aan de aspecten 'functionele omvang' en 'onregelmatig reliëf' voldaan. De andere aspecten scoren 'slecht'. De slechte kwaliteit hangt vooral samen met een gebrek aan dynamiek en openheid op plekken waar geen herstelmaatregelen zijn getroffen. Er is (lokaal) sprake van vergrassing in delen van de habitats H2130A/B en er is te weinig begrazing door konijnen. Voor duinbossen H2180A geldt dat de kwaliteit goed scoort op basis van dominantie van loofsoorten, aanwezigheid van exoten en optimale functionele omvang. De aanwezigheid van variatie in het landschap is onbekend. Ook over H2190B/C is onvoldoende informatie beschikbaar ten aanzien van de eisen voor structuur en functie. Aan de aspecten 'overheersing loofhoutsoorten' en 'aandeel exoten' wordt voldaan. Aan functionele omvang wordt niet voldaan. (Beheerplan)

Tabel 3.2 Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide: instandhoudingsdoelen (ISD) en kwaliteit voor (naderend) overbelaste habitattypen met een projectbijdrage (Beheerplan).

Habitatype	ISD Opp. Kw	Vegetatie	Typische soorten	Abiotiek	Structuur en functie
H2120	= >	Goed	Matig	Onbekend	Slecht
H2130A	> >	Goed	Goed	Onbekend	Matig
H2130B	> >	Goed	Slecht	Onbekend	Slecht
H2180A(be/o)	= =	Goed	Onbekend	Onbekend	Onbekend
H2190B	> >	Goed	Matig	Onbekend	Onbekend
H2190C	> >	Goed	Onbekend	Onbekend	Onbekend

Trend in oppervlakte en kwaliteit

Voor alle habitats is het oppervlak met minimaal circa 20% gewijzigd sinds de T0 situatie (Tabel 3.3). Deze veranderingen zijn niet overal toe te schrijven aan werkelijke veranderingen, maar kunnen een karteereffect betreffen. In de T0-situatie is het habitatype Grijze duinen (kalkrijk) vermoedelijk bevoordeeld ten opzichte van het kalkarme subtype. Ook hebben herstelmaatregelen geleid tot verschuivingen in habitattypen. Voor habitatype H2190C speelt tot slot ook een schijnnaauwkeurigheid mee, gezien het beperkte totaaloppervlak van het habitatype.



Tabel 3.3 *Vershil in oppervlak tussen de T0-kaart en de T1kaart in Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide (Beheerplan).*

Habitatype	Vershil (ha)	Vershil (%)
H2120	-27,36	-30
H2130A	193,67	34
H2130B	-114,68	-40
H2180A(be/o)	-126,15	-31
H2190B	4,07	19
H2190C	0,05	32

De vegetatiekwaliteit is weinig veranderd sinds de T0 situatie (nog altijd overwegend goed). De status van andere kwaliteit indicatoren kan niet goed worden bepaald door gebrek aan gegevens (zie ook hierboven). Er kunnen daarom geen definitieve uitspraken worden gedaan over de trend in kwaliteit. Voor de meeste habitattypen geldt dat er geen aanwijzingen zijn dat de kwaliteit is veranderd. Voor alle hier beoordeelde habitattypen geldt een 'Ja, mits' oordeel (Beheerplan). De behoudsdoelstellingen zijn veelal gehaald en de kwaliteitsdoelstellingen zijn in zicht.

3.4 **Knelpunten en instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 § 2.2)**

De gebiedsbrede knelpunten zijn het gebrek aan dynamiek, onvoldoende begrazing, verzuring en vermesting en de afwezigheid van konijnenbegrazing. Daarnaast zijn er onder andere kennisleemten op gebied van hydrologie, effecten van recreatie en loslopende honden. Habitatspecifieke knelpunten hangen samen met het ontbreken van typische soorten (H2120 en H2130), ontbreken van voldoende verstuiwing (H2120), lokaal verzuring (H2130), verdroging (H2180) en onvoldoende areaal en connectiviteit (H2190). Deze knelpunten hangen voor een deel samen met de stikstofproblematiek. Een te hoge stikstoflast versterkt de effecten als gevolg van een gebrek aan natuurlijke dynamiek door windverstuiwing en onvoldoende begrazing door konijnen. Winddynamiek, begrazing en stikstofdepositie vormen (naast kalkrijke kwel en natuurlijke veroudering) sleutelfactoren voor de kwaliteit van duinhabitat (zie voor toelichting Bijlage I).

Het stimuleren van verstuiwing (door het creëren van kerven en stuifkuilen in de zeereep (Beheerplan) en een regulier beheer van maaien en begrazen zijn procesmaatregelen die vanaf het begin van deze eeuw in Meijndel & Berkheide worden toegepast (Beheerplan) Deze maatregelen hebben in Meijndel & Berkheide tot een aantoonbare verbetering van Grijze duinen geleid (Aggenbach *et al.* 2018; De Leeuw *et al.* 2019; Beheerplan) en leiden tot een forse afvoer van stikstof uit het systeem (Tabel 3.4). Verstuiwing is ook van belang voor Witte duinen, Duindoornstruwelen en Duinbossen. In de komende beheerplanperiode zijn maatregelen voorzien die voor een deel samenhangen met een intensivering van het reguliere beheer en voor een deel met het tegengaan van exoten, het terugdringen van verstruweling en verbossing en het bevorderen van dynamiek (beheerplan).

Als onderdeel van het project Overbrugging wordt biomassa verwijderd (o.a. in de vorm van het verwijderen van struweel in het werkgebied). De ingreepzone waar het verwijderen



van struweel overlapt met habitattypen H2130A en H2130B is bepaald op basis van luchtfoto's en de habitattypekaart. Daarmee worden aanzienlijke hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd (zie Tabel 3.4). De accumulatie van organisch materiaal in de bodem, en daarmee stikstof, wordt hierdoor beperkt dan wel voor jaren teruggezet. Graafwerkzaamheden leiden bovendien tot het opwoelen van kalkrijk zand uit de bodem en het ontstaan van kleine open, zandige plekken, wat lokaal effecten van verzuring tegengaat.

Tabel 3.4 Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide: beheer en herstelmaatregelen in relatie tot stikstof op basis van de Natuurdoelanalyse, stikstofafvoer op basis van Van den Berg et al., 2014 en stikstofvracht (depositie) ten gevolge van het project (H2130A overlapt voor circa 1.700 m² en H2130B overlapt voor circa 500 m² met de ingreepzone).

Habitatype	Beheer, herstelmaatregelen	Effect stikstof afvoer per ha	Afvoer als onderdeel van de Overbrugging	Totale stikstofvracht M&B Overbrugging*
H2130(A)	Verwijderen struweel	11.000 – 15.000 mol N	1.900 – 2.600 mol N	11 mol N
H2130(B)	Verwijderen struweel	11.000 – 15.000 mol N	500 – 800 mol N	21 mol N

*De totale stikstofvracht voor het maatgevend jaar is berekend met behulp van de aangepaste koppeltabel (VI) door voor alle hexagonen in Meijndel & Berkheide per hexagoon de projectbijdrage te vermenigvuldigen met het oppervlak van het daarbinnen gelegen (naderend) overbelaste habitatype.

**Het oppervlak met te verwijderen struweel is bepaald op basis van luchtfoto's en de habitattypekaart. Waar sprake is van een mozaïek van H2130A en H2130B is uitgegaan van een 50:50 verdeling.

3.4.1 H2120 – Witte duinen

De KDW voor Witte duinen wordt in Meijndel & Berkheide op minder dan 1% van het totale oppervlak (96,5 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt hier maximaal met 180 mol N/ha/jaar overschreden. De projectbijdrage van maximaal 0,21 mol N/ha/jr vindt plaats op 0,4 ha overbelast oppervlak (Tabel 3.1).

Habitatspecifieke knelpunten voor Witte duinen hangen samen met het ontbreken van typische soorten landinwaards, vergrassing en een gebrek aan dynamiek, konijnenbegrazing en overstuiving (Beheerplan, Natuurdoelanalyse, zie ook Bijlage I). Het oppervlakte T1 t.o.v. T0 is 27 ha afgenomen. Dit komt deels door voortgaande successie waardoor een deel van de Witte duinen is overgegaan in Grijze duinen. Deels is dit ook een karteereffect (Beheerplan). In Meijndel en Berkheide zijn in het verleden maatregelen uitgevoerd om verstuing te bevorderen en de kwaliteit te verbeteren door het maken van kerven en stuifkuilen en struweel te verwijderen. Deze projecten hebben geleid tot een toename van verstuing en doorstuiving naar landinwaards gelegen habitat (Beheerplan). Desondanks zijn de instandhoudingsdoelen voor dit habitatype in de vorige beheerplanperiode niet gehaald.



Daarom zijn voor de komende beheerplanperiode extra maatregelen uitgewerkt in het Beheerplan. Dit betreft dynamisch zeereepbeheer, onderzoek naar en creëren, reactiveren en (na)beheer kerven en stuifkuilen in zeereep ten behoeve van verstuiwingsdynamiek, vergrassing en verstruweling tegengaan via plaggen/chopperen/verwijderen, herintroductie konijnen, onderzoek naar voedselrijkdom (Beheerplan).

Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,21 mol N/ha/jr op minder dan 1% van het habitatype zal niet leiden tot een afname van de (goede) vegetatiekwaliteit en zal evenmin leiden tot een verminderde effectiviteit van maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingdoelen te halen. Deze maatregelen zijn vooral nodig om exoten te bestrijden en successie tegen te gaan. Successie is inherent aan het (duin)ecosysteem; ook in de 99% van het habitat waar de KDW niet wordt overschreden zijn deze maatregelen nodig. De projectbijdrage doet gezien het bovenstaande geen afbreuk aan (maatregelen die nodig zijn voor) het behalen van de instandhoudingsdoelen.

3.4.2 H2130A – Grijs duinen (kalkrijk)

De KDW voor Grijs duinen (kalkrijk) wordt in Meijndel & Berkheide op 16% van het totale oppervlak (583,1 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt hier maximaal met 618 mol N/ha/jaar overschreden. De projectbijdrage van maximaal 4,55 mol N/ha/jr vindt plaats op 91,5 ha overbelast oppervlak (Tabel 3.1).

De mate van overbelasting is de laatste jaren sterk afgenomen (AERIUS Monitor, 2025). Er is geen ruimtelijke relatie tussen de kwaliteit op basis van de vegetatie en de mate van overbelasting. Zo komen in Meijndel vrijwel uitsluitend vegetaties H2130A met goede kwaliteit voor (Natuurdoelanalyse), ook waar nog sprake is van een forse overbelasting met stikstof-depositie.

De belangrijkste knelpunten voor het habitatype zijn onvoldoende begrazing door konijnen en het ontbreken van een lichte overstuiving met kalkrijk zand buiten de gebieden met kerven (Beheerplan). Maatregelen om verstuiwing te initiëren en begrazing toe te passen hebben in Meijndel & Berkheide in het verleden tot een aantoonbare verbetering van Grijs duinen geleid (Aggenbach *et al.* 2018; De Leeuw *et al.* 2019). In Bijlage I is besproken hoe deze knelpunten met elkaar samenhangen en waarom begrazing en het herstellen van de winddynamiek noodzakelijk is voor instandhouding van het habitatype.

Het uitbreidingsdoel voor oppervlak is voor dit habitatype behaald en het verbeteringsdoel ten aanzien van kwaliteit is in zicht. Het beheerplan geeft daarom voor dit habitatype een 'Ja, mits' eindoordeel. Aanvullende maatregelen zijn nodig om het instandhoudingsdoel ten aanzien van kwaliteit te halen. Dit betreft dynamisch zeereepbeheer, gericht aanvullend maai- en begrazingsbeheer, gericht verwijderen van jonge opslag van bomen en struiken (exoten).

De hoogste projectbijdragen betreffen oppervlak Grijs duinen (kalkrijk), waar als gevolg van de werkzaamheden een aanzienlijke hoeveelheid biomassa en daarmee stikstof wordt verwijderd. Deze af te voeren hoeveelheid stikstof is een veelvoud van de totale



depositievracht op overbelaste delen van het hele Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide (Tabel 3.4). De verbetering in kwaliteit en uitbreiding als gevolg van het project is groter dan een eventuele (lokale, niet-significante) kwaliteitsafname ten gevolge van de projectbijdrage. De tijdelijke projectbijdrage heeft ook geen effect op de effectiviteit van maatregelen als dynamisch zeereepbeheer en aanvullend maai-beheer en het verwijderen van exoten. Het mitigeren van een eventueel projecteffect zou neerkomen op het verwijderen van biomassa (maaien, plaggen struweel verwijderen etc) van hoogstens enkele meter per ha. Dat zijn geen zinvolle maatregelen en dit zorgt evenmin voor een reële noodzaak tot verzwaring van maatregelen die genoemd worden in het beheerplan. Significant nadelige gevolgen zijn uitgesloten.

De KDW voor de zoekgebieden voor Grijze duinen (kalkrijk) worden in Meijndel & Berkheide op 60% van het totale oppervlak (3,8 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt hier maximaal met 480 mol N/ha/jaar overschreden. De projectbijdrage vindt plaats op 2,1 ha overbelast oppervlak (Tabel 3.1). Zoekgebieden zijn aangewezen voor uitbreiding van het habitatype. Het instandhoudingsdoel voor uitbreiding van oppervlak is reeds gehaald. Significant nadelige gevolgen op het uitbreidingsdoel zijn uitgesloten.

3.4.3 H2130B – Grijze duinen (kalkarm)

De KDW voor Grijze duinen (kalkarm) wordt in Meijndel & Berkheide op 81% van het totale oppervlak (300,9 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt op dit oppervlak met maximaal 730 mol N/ha/jaar overschreden. De projectbijdrage van maximaal 5,95 mol N/ha/jr vindt plaats op 244,7 ha overbelast oppervlak (Tabel 3.1).

Net als bij Grijze duinen (kalkrijk) is er geen duidelijke ruimtelijke relatie tussen de kwaliteit op basis van de vegetatie en de mate van overbelasting. Zo komen vegetaties met goede kwaliteit voor in het oosten van het dungebied waar sprake is van een forse overbelasting. (Beheerplan). De afname in kwaliteit hangt vermoedelijk samen met uitgevoerde herstelmaatregelen en een overschatting van dit subtype bij de T0 kartering.

De knelpunten hangen samen een laag aantal typische soorten, lokaal een hoge zuurgraad en onvoldoende begrazing door konijnen (Beheerplan). Met de voorgeschreven maatregelen is verslechtering uitgesloten en verbetering van kwaliteit in zicht. Daarom geldt voor dit habitatype een 'Ja, mits' eindoordeel in het Beheerplan.

Maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelen te halen zijn onder meer dynamisch zeereepbeheer, gericht aanvullend maai- en begrazingsbeheer, gericht verwijderen van jonge opslag van bomen en struiken (exoten).

De hoogste projectbijdragen betreffen oppervlak Grijze duinen (kalkarm), waar als gevolg van de werkzaamheden een aanzienlijke hoeveelheid biomassa en daarmee stikstof wordt verwijderd. Deze af te voeren hoeveelheid stikstof is een veelvoud van de totale depositievracht op overbelaste delen van het hele Natura 2000-gebied Meijndel &



Berkheide (Tabel 3.4). De verbetering in kwaliteit en uitbreiding als gevolg van het project is groter dan een eventuele (lokale, niet-significante) kwaliteitsafname ten gevolge van de projectbijdrage. De tijdelijke projectbijdrage heeft ook geen effect op de effectiviteit van maatregelen als dynamisch zeereepbeheer en aanvullend maaibeheer en het verwijderen van exoten. Het mitigeren van een eventueel projecteffect zou neerkomen op het verwijderen van biomassa (maaien, plaggen struweel verwijderen etc) van hoogstens enkele meter per ha. Dat zijn geen zinvolle maatregelen en zorgt evenmin voor een reële noodzaak tot verzwaring van maatregelen die genoemd worden in het beheerplan. Significant nadelige gevolgen zijn uitgesloten.

De KDW voor de zoekgebieden voor Grijze duinen (kalkrijk) worden in Meijndel & Berkheide op 100% van het totale oppervlak (0,8 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt hier maximaal met 451 mol N/ha/jaar overschreden. De projectbijdrage vindt plaats op het totale oppervlak (0,8 ha) (Tabel 3.1).

Grijze duinen ontwikkelen zich vanuit Witte duinen, maar actieve uitbreiding gaat ten koste van (duindoorn)struweel. Met het verwijderen van struweel wordt veel stikstof uit het systeem verwijderd (Tabel 3.4). De projectbijdrage doet geen afbreuk aan de effectiviteit van deze uitbreidingsmaatregelen voor Grijze duinen.

3.4.4 H2180Abe – Duinbossen (droog), berken-eikenbos /H2180Ao (overig)

De KDW voor Duinbossen (droog), berken-eikenbos wordt in Meijndel & Berkheide op 81% van het totale oppervlak (4,3 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt op dit oppervlak met maximaal 515 mol N/ha/jaar overschreden. De projectbijdrage van maximaal 1,39 mol N/ha/jr vindt plaats op 3,5 ha overbelast oppervlak (Tabel 3.1).

De KDW voor Duinbossen (droog) wordt in Meijndel & Berkheide op 80% van het totale oppervlak (413,6 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt op dit oppervlak met maximaal 588 mol N/ha/jaar overschreden. De projectbijdrage van maximaal 1,98 mol N/ha/jr vindt plaats op 330,3 ha overbelast oppervlak (Tabel 3.1).

Er is geen relatie tussen de kwaliteit van het habitatype en de achtergronddepositie. In delen van Meijndel, waar de KDW met enkele honderden mol N/ha/jaar wordt overschreden, is overal goede vegetatiekwaliteit habitat aanwezig. Het enige bekende (mogelijke) knelpunt hangt samen met hydrologie (lokaal te nat) (Beheerplan).

De kwaliteit van het habitatype voldoet op alle aspecten die kunnen worden beoordeeld. Informatie over de voedselrijkdom en structuur en functie ontbreekt. Omdat verbetering van kwaliteit in zicht is, is het eindoordeel van het beheerplan 'Ja, mits'.

Om de instandhoudingsdoelen te halen zijn maatregelen voorzien die moeten leiden tot kwaliteitsverbetering. Het gaat onder anderen om het in kaart brengen van de voedselrijkdom, jonge opslag van bomen en struiken (exoten) te verwijderen, delen te plaggen en de hydrologie te optimaliseren.



De tijdelijke projectbijdrage van 1,39 mol N/ha/jr zal niet leiden tot een significante verslechtering in vegetatiekwaliteit of zuurgraad, die zijn momenteel overal goed. De projectbijdrage zal evenmin maatregelen die nodig zijn om de kwaliteit te verbeteren in de weg staan. Om een eventueel (lokaal, niet significant) projecteffect te mitigeren zouden maatregelen nodig zijn op zeer kleine schaal (enkele meters per ha), waarbij de inzet van materieel voor deze maatregelen op veel plekken leidt tot een hogere depositie dan het project. Dit zijn geen zinvolle maatregelen en dit leidt ook niet tot een reële verzwaring van in het beheerplan omschreven maatregelen. Significante nadelige gevolgen zijn uitgesloten.

De KDW voor de zoekgebieden voor Duinbossen (droog) berken-eikenbos worden in Meijndel & Berkheide op 100% van het totale oppervlak (0,8 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt hier maximaal met 69 mol N/ha/jaar overschreden. De projectbijdrage bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jr en vindt plaats op 0,8 ha overbelast oppervlak (Tabel 3.1). Een tijdelijke projectbijdrage van 0,01 mol N/ha/jr op 0,8 ha zal de ontwikkeling van Duinbossen (droog) berken-eikenbos niet in de weg staan.

De KDW voor de zoekgebieden voor Duinbossen (droog) overig worden in Meijndel & Berkheide op 91% van het totale oppervlak (2,4 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt hier maximaal met 415 mol N/ha/jaar overschreden. De projectbijdrage bedraagt maximaal 0,72 mol N/ha/jr vindt het plaats op 2,2 ha (Tabel 3.1). Een dergelijke depositie zal de ontwikkeling van Duinbossen (droog) overig niet in de weg staan.

3.4.5 **H2190B – Vochtige duinvalleien (kalkrijk)**

De KDW voor Vochtige duinvalleien (kalkrijk) wordt in Meijndel & Berkheide op circa 1% van het totale oppervlak (21,3 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt op dit oppervlak met maximaal 80 mol N/ha/jaar overschreden. De projectbijdrage van maximaal 0,03 mol N/ha/jr vindt plaats op 0,2 ha overbelast oppervlak (Tabel 3.1).

De verspreide ligging vormt het grootste knelpunt voor het habitatype. In het verleden zijn succesvol herstelmaatregelen uitgevoerd die hebben geleid tot een toename in oppervlak (Beheerplan). Het instandhoudingsdoel ten aanzien van oppervlak is daarmee gehaald. Door het ontbreken van voldoende informatie over de kwaliteit van het habitat is onzeker of de verbeterdoelstelling voor kwaliteit is gehaald. Deze is wel in zicht. Daarom geeft het beheerplan een 'Ja, mits' conclusie.

Om de kwaliteit te verbeteren zijn in het beheerplan voor de volgende beheerperiode maatregelen opgesteld. Dit betreft onder meer zeereepbeheer om dynamiek te verbeteren, bestrijding van watercrassula, herinrichting en omvorming van twee duinvalleien, plaggen/chopperen/afgraven om vergrassing en verstruweling terug te dringen en optimalisatie van de hydrologie.



De tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,03 mol N/ha/jr op 1% van het habitat zal niet leiden tot een significante verslechtering van de (nu goede) vegetatiekwaliteit. De projectbijdrage zal evenmin de effectiviteit van maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelen te halen beperken. Significante nadelige gevolgen zijn uitgesloten.

3.4.6 **H2190C – Vochtige duinvalleien (ontkalkt)**

De KDW voor Vochtige duinvalleien (ontkalkt) wordt in Meijendel & Berkheide op 29% van het totale oppervlak (0,2 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt hier maximaal met 478 mol N/ha/jaar overschreden. De projectbijdrage van maximaal 0,03 mol N/ha/jr vindt plaats op minder dan 0,1 ha overbelast oppervlak (Tabel 3.1).

De trend is stabiel, maar onzeker door het kleine totale oppervlak. De verspreide ligging is een knelpunt (Beheerplan). Het beheerplan stelt dat aan de behoudsdoelstelling is voldaan en dat de verbetering van kwaliteit binnen bereik ligt. Er geldt daarom een 'Ja, mits' eindoordeel. Om het verbeterdoel ten aanzien van kwaliteit te halen zijn maatregelen geformuleerd voor de aanstaande beheerplanperiode, zoals besproken in de vorige paragraaf (subtype B).

De tijdelijke projectbijdrage zal niet leiden tot een significante afname van de (momenteel goede) vegetatiekwaliteit of zuurgraad. Ze zal evenmin leiden tot een verminderde effectiviteit van maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelen te halen. Significante nadelige gevolgen zijn uitgesloten.

3.4.7 **Lg12 – Zoom, mantel en droog struweel van de duinen**

De KDW voor Lg12 wordt nergens meer overschreden. Er is sprake van tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr (33 vierkante meter) op naderend overbelast leefgebied, maar geen overschrijding van de KDW (Tabel 3.1; Nationaal Georegister, 2025).

Lg12 is leefgebied voor nauwe korfslak. Er zijn geen bekende knelpunten voor nauwe korfslak. Het voorkomen en de verspreiding van de soort zijn stabiel en de kwaliteit van het leefgebied is goed (Beheerplan). Deze informatie is echter gebaseerd op (mogelijk) verouderd onderzoek. Er ligt een monitoringsopgave. Het beheerplan geeft daarom een 'Deels gerealiseerd' oordeel voor nauwe korfslak. Aanvullende maatregelen om het oppervlak of kwaliteit van het leefgebied te verbeteren zijn niet nodig (Beheerplan).

De KDW voor Lg12 wordt nergens meer overschreden. Een tijdelijke projectbijdrage op minder dan 100m² naderend overbelast oppervlak zal niet leiden tot een significante verslechtering van het leefgebied van nauwe korfslak. Significante nadelige gevolgen zijn uitgesloten.



3.4.8 Samenvatting projectbijdrage en sleutelfactoren

1. *Vanaf de jaren negentig van de vorige eeuw is de stikstofdepositie in het duingebied Meijndel & Berkheide sterk afgenomen, deze trend heeft zich tot in de afgelopen jaren doorgezet. De tijdelijke projectbijdrage heeft geen effect op de ontwikkeling van de stikstofdepositie en de mate en de duur van de overbelasting (§ 3.2).*
2. *Verstuiving wordt gestimuleerd en delen van het duingebied worden begraasd. Aanvullend vindt er maaibeheer plaats en wordt er geplagd en worden struweel en exoten verwijderd. Met het reguliere beheer en aanvullende herstelmaatregelen die nodig zijn om de kwaliteit van de habitattypen te verbeteren, worden ook aanzienlijke hoeveelheden stikstof afgevoerd.*
3. *Habitattypen van goede kwaliteit komen in Meijndel & Berkheide voor, ook bij voor stikstof zeer gevoelige habitattypen en ook waar nog sprake is van een overbelasting. Het pakket aan beheer- en herstelmaatregelen maakt een goede kwaliteit van de duinhabitattypen mogelijk en geeft daarmee invulling aan de instandhoudingsdoelen voor Meijndel & Berkheide.*
4. *De tijdelijke projectbijdrage doet op zichzelf niets af aan het rendement van deze maatregelen en heeft daarmee geen significante effecten op de instandhoudingsdoelen.*



4 Cumulatie

4.1 Relevante projecten

Project Overbrugging maakt deel uit van Programma Berkheide. Onderdeel van dit programma zijn werkzaamheden die worden uitgevoerd aan Winning 8, Winning 3 en Winning 11 (ook genaamd project Mientkant) [REDACTED] 025; [REDACTED] *et al.*, 2024; [REDACTED] 2020). Deze drie projecten worden (mogelijk voor een deel) gelijktijdig met Overbrugging uitgevoerd en worden daarom hieronder in cumulatie met Overbrugging beoordeeld. Winning 8 is grotendeels uitgevoerd. De werkzaamheden aan een klein deel dat nog moet worden uitgevoerd (onderdeel 8.1), zal gelijktijdig plaatsvinden met de werkzaamheden aan de Overbrugging. In deze cumulatieve beoordeling zijn daarom alleen de werkzaamheden aan onderdeel 8.1 meegenomen. Een uitdraai van de berekening van Winning 8.1 is opgenomen in Bijlage IV.

Naast projecten die onder Programma Berkheide vallen zijn er ook andere projecten (waarvan Dunea niet de initiatiefnemer is) die (mogelijk) gelijktijdig met het project Overbrugging worden uitgevoerd. Bij de auteurs van deze rapportage zijn de volgende projecten bekend:

- Project renovatie Binnenhof (vergunning Wet natuurbescherming van 24 januari 2024, kenmerk ODH829846, zaaknummer 01065154);
- Project WarmtelinQ, warmtetransportleiding tracé Vlaardingen-Den Haag (vergunning Wet natuurbescherming verleend op 15 maart 2024, kenmerk ODH920663, zaaknummer 01055021);
- Project WarmtelinQ, warmtetransportleiding tracé Rijswijk-Leiden (vergunning Wet natuurbescherming verleend 23 september 2024, kenmerk ODH1087147, zaaknummer 01085816);
- Gate terminal (vergunning Natura 2000-activiteit van 7 november 2025 kenmerk ODH1493812, zaaknummer 01137449).

4.2 Mogelijke cumulatieve effecten

Tabel 4.1 toont een overzicht van maximale deposities per project per Natura 2000-gebied. De hoogste depositie op Meijendel & Berkheide wordt veroorzaakt door project Winning 3 (6,85 mol N/ha/jr). De hoogste depositie op Coepelduynen en Kennemerland-Zuid wordt veroorzaakt door project WarmtelinQ (Rijswijk-Leiden) (0,18 en 0,15 mol N/ha/jr). De hoogste depositie op Westduinpark & Wapendal wordt veroorzaakt door project WarmtelinQ (Vlaardingen-Den Haag) (0,44 mol N/ha/jr).

De onderste rij in Tabel 4.1 geeft de maximale cumulatieve toename ten opzichte van het project dat per Natura 2000-gebied de hoogste bijdrage levert. Als voorbeeld: De hoogste



depositie in Meijdenel & Berkheide wordt veroorzaakt door project Winning 3. Rekening houdend met alle bovengenoemde projecten, is de maximale cumulatieve depositie 12,44 mol N/ha/jr hoger dan beoordeeld in de natuurtoets van project Winning 3. Door de ruimtelijke ligging van de projecten en de snel afvallende depositiecurve bij het toenemen van de afstand tot het project, zal een cumulatieve depositie in werkelijkheid minder hoog zijn dan de rekenkundige optelling in Tabel 4.1. De hierboven genoemde cumulatieve deposities betreffen dus een worstcasescenario.

Tabel 4.1 Maximale depositie van stikstof ten gevolge van project Overbrugging en vergunde projecten die mogelijk gelijktijdig in uitvoering zijn. De hoogste bijdragen per gebied zijn onderstreept. In de onderste rij is de cumulatieve maximale toename ten opzichte van het project met de hoogste bijdrage per gebied weergegeven.

Project	Maximale depositie op (naderend) overbelaste hexagonalen (mol N/ha/jr)			
	Meijdenel & Berkheide	Coepelduynen	Kennemerland-Zuid	Westduinpark & Wapendal
Overbrugging	5,95	0,03	0,02	0,01
Winning 3	<u>6,85</u>	0,06	0,03	0,02
Winning 8.1	0,03	0,00	0,00	0,00
Winning 11	5,37	0,02	0,01	0,00
Project Renovatie Binnenhof	0,10	0,01	0,01	0,07
WarmtelinQ (Vlaardingen-Den Haag)	0,37	0,06	0,04	<u>0,44</u>
WarmtelinQ (Rijswijk-Leiden)	0,44	<u>0,18</u>	<u>0,15</u>	0,27
Gate Terminal	0,06	0,00	0,00	0,08
Cumulatieve maximale toename ten opzichte van het project met de hoogste depositie	12,32	0,18	0,11	0,45

Voor de gebieden Coepelduynen, Kennemerland-Zuid en Westduinpark & Wapendal geldt dat alle bovengenoemde projecten (inclusief project Overbrugging) leiden tot een toename van maximaal enkele tienden mol N/ha/jr ten opzichte van projecten WarmtelinQ (Vlaardingen Den Haag en Rijswijk Leiden). Project Overbrugging leidt daarbij tot een tijdelijke toename van enkele hondersten mol N/ha/jr. Dit leidt niet tot een andere orde van grootte depositie (in totaal tijdelijk enkele tienden tot maximaal één mol N/ha/jr). De maximale toename in de cumulatieve depositie door project Overbrugging doet daarmee geen afbreuk aan de conclusies van de beoordelingen van de projecten WarmtelinQ.



Voor Meijndel & Berkheide is sprake van een maximale toename van meer dan 12 mol N/ha/jr. Project Overbrugging draagt daar bijna 6 mol N/ha/jr aan bij. Dit is een substantiële toename ten opzichte van project Winning 3. Cumulatieve effecten op Meijndel & Berkheide worden daarom hieronder nader beoordeeld.

4.3 Effectbeoordeling cumulatie Meijndel & Berkheide

In Tabel 4.2 is de maximale depositie per project per habitatype in Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide weergegeven. Project Winning 3 levert daarbij de grootste bijdrage aan de cumulatieve depositie bij alle habitatypes, met uitzondering van Vochtige Duinvalleien (kalkrijk) – H2190B, Vochtige Duinvalleien (ontkalkt) – H2190C en Zoom, mantel en droog struweel van de duinen – Lg12. Bij deze habitatypes en dit leefgebiedtype wordt de grootste bijdrage geleverd door respectievelijk Winning 11, WarmtelinQ (Rijswijk-Leiden) en Winning 11. Bij habitatypes Witte duinen – H2120, Vochtige Duinvalleien (kalkrijk) – H2190B, Vochtige Duinvalleien (ontkalkt) – H2190C, Zoom, mantel en droog struweel van de duinen - Lg12 neemt de cumulatieve maximale depositie ten opzichte van het project dat daaraan de hoogste bijdrage levert met hoogstens enkele tienden tot ruim een halve mol N/ha/jr toe (Tabel 4.2). De orde van grootte (enkele tienden tot hoogstens enkele mol N/ha/jr) blijft daarmee onveranderd ten opzichte van het project met de hoogste bijdrage. Daarmee doet de cumulatieve depositie geen afbreuk aan de conclusies zoals beoordeeld bij de projecten Winning 3, Winning 11 en WarmtelinQ (Rijswijk-Leiden).

Bij habitatypes Grijze duinen (beide suptypen) – H2130A/B en Duinbossen (droog) – H2180A, neemt de cumulatieve depositie met 3 tot ruim 12 mol N/ha/jr toe (Tabel 4.2). Dit is een substantiële toename ten opzichte van project Winning 3. Effecten op deze habitatypes worden daarom hieronder beoordeeld.



Tabel 4.2 Maximale depositie op Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide met per habitatype (incl. zoekgebieden tussen haakjes) de depositie ten gevolge van project Overbrugging en projecten mogelijk gelijktijdig met Overbrugging een depositie hebben op dezelfde habitattypen. Per habitatype is de hoogste depositie onderstreept. In de onderste regel is de cumulatieve maximale toename ten opzichte van het project met de hoogste depositie weergegeven.

Maximale depositie op (naderend) overbelaste hexagonen (mol N/ha/jr)							
Project	H2120	H2130A	H2130B	H2180A	H2190B	H2190C	Lg12
Overbrugging	0,21	4,55 (0,60)	5,95 (0,01)	1,98 (0,72)	0,03	0,03	0,01
Winning 3	<u>0,42</u>	<u>5,49</u> (1,14)	<u>6,85</u> (0,02)	<u>2,68</u> (3,2)	0,07	0,07	0,45
Winning 11	0,08	5,37	5,37	1,41	<u>0,70</u>	0,00	<u>1,45</u>
WarmtelinQ (Vlaardingen-Den Haag)	-	0,37	0,37	0,37	=	0,22	=
WarmtelinQ (Rijswijk- Leiden)	-	0,42 (0,33)	<u>0,44</u> (0,32)	0,44 (0,38)	=	<u>0,34</u>	=
Renovatie Binnenhof	0,04	0,10	0,10	0,10	0,08	0,05	0,08
Winning 8	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0,00	0,03
Gate Terminal*	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Cumulatieve maximale toename ten opzichte van het project met de hoogste depositie	0,40	10,90 (0,93)	12,32 (0,03)	3,58 (1,10)	0,25	0,43	0,63

*Omdat de AERIUS-berekening niet kon worden achterhaald is hierbij als worstcasescenario uitgegaan van de maximale depositie op ieder habitatype.

H2130 - Grijs duinen (subtypen kalkrijk en kalkarm)

Op Grijs duinen (subtypen A en B) in Meijndel & Berkheide leidt de cumulatieve depositie tot een substantiële verandering ten opzichte van Winning 3 (10,90 – 12,32 mol N/ha/jr). De hoogste deposities zullen optreden in de directe omgeving van de werkgebieden van de Overbrugging, Winning 3 en Winning 11 (zie ook Paragraaf 3.2; [REDACTED] [REDACTED] 2025; [REDACTED] 2020). Op het grootste deel van het Natura 2000-gebied zal de cumulatieve depositie op enkele honderdsten tot enkele tienden mol N/ha/jr liggen.

Voor zowel project Winning 3 als Overbrugging geldt dat als onderdeel van het project ter plaatse van de hoogste depositie een aanzienlijke hoeveelheid stikstof wordt verwijderd in



het habitatype Grijze duinen, als gevolg van het verwijderen van struweel¹. Bij Winning 3 wordt meer dan 20 Kmol uit het systeem verwijderd (Tabel 1.4 in [REDACTED] 2025) en voor Overbrugging wordt in totaal ruim 2 Kmol verwijderd (Tabel 3.4). In totaal (cumulatief) wordt naar schatting dus circa 22 Kmol mol uit het systeem verwijderd. Project Overbrugging leidt tot een depositievracht van 11 en 21 mol N/ha/jr, op respectievelijk subtypen A en B. Gezien de vergelijkbare maximale depositie bij Winning 3 en Winning 11, zal voor deze projecten een vergelijkbare depositievracht aan de orde zijn. De depositievracht van de overige projecten liggen aanzienlijk lager. Rekening houdend met een onzekerheidsmarge van 50% is de totale cumulatieve depositievracht minder dan 50 (H2130A) en 100 (H2130B) mol N/ha/jr. De totale cumulatieve depositievracht op het hele habitatype Grijze duinen – H2130 in Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide bedraagt daarmee minder dan 1% van de stikstof die als gevolg van projecten Overbrugging en Winning 3 wordt afgevoerd. Rekening houdend met cumulatie van projecten stijgt dus niet alleen de maximale depositie en depositievracht, maar neemt ook de afvoer van stikstof sterk toe. De (cumulatieve) depositie leidt daarom niet tot andere conclusies voor dit habitatype. Een cumulatieve depositie die enkele hondersten tot minder dan één mol N/ha/jr hoger is dan reeds beoordeeld in een van de afzonderlijke projecten, zal maatregelen die nodig zijn om het habitatype te ontwikkelen niet in de weg staan. Deze toename doet geen afbreuk aan de beoordeling in Winning 3 en WarmtelinQ (Rijswijk - Leiden). Significante nadelige gevolgen voor de zoekgebieden voor dit habitatype zijn uitgesloten.

H2180 – Duinbossen droog

Op Duinbossen droog (subtypen A en B) in Meijndel & Berkheide leidt de cumulatieve depositie tot een toename ten opzichte van Winning 3 van maximaal 3,49 mol N/ha/jr. De hoogste deposities zullen optreden in de directe omgeving van de werkgebieden van projecten Winning 3, Winning 11 en Overbrugging (zie ook Paragraaf 3.2; [REDACTED] 2025; [REDACTED] 2020). Op het grootste deel van het Natura 2000-gebied zal de cumulatieve depositie op enkele honderdsten tot enkele tienden mol N/ha/jr liggen. Gezien de ruimtelijke spreiding van de projecten zal de maximale cumulatieve depositie in werkelijkheid bovendien lager liggen dan Tabel 4.2 suggereert.

Het Beheerplan van Meijndel & Berkheide geeft aan dat hydrologie mogelijk een knelpunt is voor dit habitatype. Lokaal is mogelijk sprake van te natte omstandigheden. Dit is volgens het beheerplan niet aan de orde op plekken met de hoogste depositie door Winning 3, Winning 11 of Overbrugging. De vegetatiekwaliteit van het habitatype is overal in het Natura 2000-gebied 'goed'. Met uitzondering van voedselrijkdom (onbekend) en bovengenoemde lokale natte omstandigheden, wordt aan de abiotische randvoorwaarden voldaan. Een tijdelijke toename van circa 3,5 mol N/ha/jr in de cumulatieve situatie zal niet leiden tot significante verslechtering van de (op dit moment overal goede) vegetatiekwaliteit van dit habitatype en zal de effectiviteit van maatregelen die in de volgende

¹ Als onderdeel van project Winning 11 wordt naar verwachting ook de nodige biomassa afgevoerd. Omdat dit in de natuurtoets van Winning 11 niet is gekwantificeerd, is de afvoer van biomassa ten gevolge van project Winning 11 niet in deze cumulatieve beoordeling betrokken. In werkelijkheid betreft de afvoer van biomassa dus een onderschatting.



beheerplanperiode nodig zijn niet beïnvloeden. Significant nadelige gevolgen voor dit habitattype zijn uitgesloten. Dit geldt ook voor een cumulatieve depositie van ruim 1 mol N/ha/jr op zoekgebieden voor dit habitattype.

De conclusies uit bovenstaande zijn zodanig dat ook in het geval van één of meerdere projecten met een depositie van enkele honderdsten tot enkele tienden mol N/ha/jr op dezelfde hexagonen significant nadelige gevolgen op (de instandhoudingsdoelen van) de Natura 2000-gebieden Meijndel & Berkheide, Kennemerland-Zuid, Coepelduynen en Westduinpark & Wapendal zijn uitgesloten.



5 Conclusie

In dit hoofdstuk wordt de conclusie van de ecologische beoordeling stikstof stapsgewijs onderbouwd op basis van de informatie uit de vorige hoofdstukken. Er wordt kort ingegaan op de aspecten precisie, (actuele) kwaliteit en veerkracht in relatie tot de instandhoudingsdoelen, zoals opgenomen in de Leidraad bepaling significantie (Steunpunt Natura 2000, 2010). Daarnaast wordt ook cumulatie meegenomen.

5.1 Effectbeoordeling

Uitgangspunten

In de AERIUS-berekening vormt het werkseizoen van 2026-2027 het uitgangspunt voor de invoergegevens. Dit werkseizoen levert namelijk de meeste uitstoot. Eventuele uitloop leidt niet tot een hogere depositie.

Projectbijdrage

Het project levert een totale projectbijdrage van maximaal 5,95 mol N/ha/jaar aan de stikstofdepositie op (naderend overbelast) habitat in Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide, 0,03 mol N/ha/jaar aan Natura 2000-gebied Coepelduynen, 0,02 mol N/ha/jaar op Kennemerland-Zuid en 0,01 mol N/ha/jaar op Westduinpark & Wapendal. Op andere Natura 2000-gebieden is geen sprake van een projectbijdrage en zijn effecten als gevolg van het project uit te sluiten.

Instandhoudingsdoelen

Voor de stikstofgevoelige habitattypen in hierboven genoemde Natura 2000-gebieden geldt een behouds- of een verbeterdoelstelling ten aanzien van de kwaliteit. Voor de beoordeling van het projecteffect is de vraag van belang of de additionele stikstofdepositie leidt tot een (te verwachten) vermindering van de kwaliteit of vermindering van de verbetering van de kwaliteit van habitat met een projectbijdrage.

Precisie en trend ADW en overschrijding KDW

De laatste vijf jaar is de depositie in de Natura 2000-gebieden met een projectbijdrage gedaald. Dit neemt niet weg dat in grote delen in het gebied nog steeds sprake is van een overbelaste situatie. De stikstofbijdrage heeft geen reëel effect op de ontwikkeling van de achtergronddepositie en op de (naderende structurele) overbelasting van stikstofgevoelige habitattypen.



Sleutelfactoren veerkracht en ontwikkeling kwaliteit

Stikstof is één van de sleutelfactoren die bepalend is voor de kwaliteit van de voor stikstofgevoelige duinhabitattypen. Daarnaast zijn windverstuiving, exoten, hydrologie, natuurlijke successie en begrazing door konijnen van oudsher bepalend voor de kwaliteit. Deze factoren bepalen de veerkracht en de kwaliteit van de habitattypen¹. Door de inzet van grote grazers wordt kleinschalige verstuvingsdynamiek gestimuleerd, wat een positief effect heeft op de kwaliteit.

Kwaliteit en instandhoudingsmaatregelen

Het pakket aan maatregelen en het reguliere beheer dat vanaf het begin van deze eeuw wordt toegepast maakt in de Natura 2000-gebieden met een projectbijdrage een goede kwaliteit duinhabitattypen mogelijk. Habitattypen van goede kwaliteit komen in deze gebieden voor, ook bij voor stikstof zeer gevoelige habitattypen en ook waar nog sprake is van een forse overbelasting met stikstofdepositie. De tijdelijke projectbijdrage is het hoogst in het werkgebied waar met het verwijderen van biomassa als gevolg van het werk voor Overbrugging ook een flinke hoeveelheid stikstof wordt afgevoerd. Deze afvoer is een veelvoud van de totale projectbijdrage ter plekke. Voor het aanpakken van lopende knelpunten zijn in de Beheerplannen en de Natuurdoelanalyses maatregelen opgenomen om behoud of verbetering van de kwaliteit van habitat voor de komende beheerplanperiode te waarborgen. De projectbijdrage doet niet af aan het rendement van deze maatregelen en het beheer.

Kwaliteit op lange termijn

Om te zorgen dat natuurlijke processen de kwaliteit op lange termijn waarborgen is een (sterke) afname van de stikstofdepositie noodzakelijk. Dit betekent een daling van enkele honderden mol in de Natura 2000-gebieden, afhankelijk van de locatie van de habitat. Deze opgave wordt niet verzwaard door de tijdelijke projectbijdrage (zie ook Precisie en trend ADW).

Cumulatie

Project Overbrugging maakt onderdeel uit van Programma Berkheide, waarbij de projecten Winning 8.1, Winning 3 en Winning 11 mogelijk tegelijkertijd worden uitgevoerd. Ook zijn bij de auteurs een aantal andere projecten bekend waarvan Dunea niet de initiatiefnemer is en die mogelijk in uitvoeringsperiode overlappen met project Overbrugging. Op veruit het grootste deel van het depositiegebied is géén sprake van een substantiële verandering in depositie door project Overbrugging. De duur van de bijdragen verandert ook niet. Dit leidt daarmee logischerwijs niet tot andere conclusies. Bij de habitattypen waarbij wél sprake is van een substantiële toename van de depositie, is beoordeeld dat significante effecten zijn uitgesloten.

¹ Leidraad bepaling Significantie. Versie 27 mei 2010. Steunpunt Natura 2000.



5.2 Conclusie

Op grond van het bovenstaande wordt beoordeeld dat de additionele stikstofdepositie als gevolg van project Overbrugging niet leidt tot een (te verwachten) vermindering van de kwaliteit of afbreuk doet aan de verbetering van de kwaliteit¹ van habitattypen op locaties met een projectbijdrage.

De realisatie van project Overbrugging in samenhang met andere projecten heeft geen negatief effect op de natuurlijke kenmerken en waarden van Meijendel & Berkheide, Kennemerland-Zuid, Coepelduynen en Westduinpark & Wapendal. Ook in cumulatie zijn significant nadelige gevolgen door de additionele stikstofdepositie als gevolg van project Overbrugging uitgesloten.

Als onderdeel van het project Overbrugging wordt struweel verwijderd, waarmee aanzienlijke hoeveelheden stikstof worden afgevoerd op locaties met een hoge projectbijdrage. Het gaat om een veelvoud van de totale stikstofvracht die als gevolg van het project neerslaat op (naderend) overbelast habitat.

¹ Leidraad bepaling Significantie. Versie 27 mei 2010. Steunpunt Natura 2000.



Literatuur

- Aggenbach, C., S. Arens, Y. Fujita, A. Kooijman, T. Neijmeijer, M. Nijssen, P. Stuyfzand, M. van Til, J. van Boxel & L. Cammeraat. 2018. Herstel grijze duinen door reactiveren kleinschalige dynamiek. OBN223- DK. VBNE, Driebergen.
- Van den Berg L., R. Loeb & R. Bobbink, (2014). Mitigatie N-depositie Zeetoegang IJmond: inschatting stikstofafvoer door PAS- herstelmaatregelen. Onderzoekcentrum B-WARE Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- Bucholc, A., R. van Buijtenen, D. de Vries. 2023. Evaluatie Natura 2000 beheerplan Kennemerland-Zuid. Evaluatie van de eerste beheerplanperiode 2018-2024. Sweco
- ██████████ & ██████████ 2025. Ecologische beoordeling stikstof Project winning 3. Bijlage bij de passende beoordeling Project winning 3 Programma Berkheide. Rapport 25-011. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- ██████████ J. & ██████████ 2026. Passende beoordeling project 'Overbrugging' Programma Berkheide. Toetsing in het kader van de Omgevingswet, onderdeel gebiedenbescherming. Rapportnr 25-293. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- De Leeuw, C.C., M. van Til, C.J.S. Aggenbach & S.M. Arens, 2019. Kleinschalige verstuuving voor herstel van Grijze duinen. OBN Deskundigenteam Duin- en Kustlandschap. KNNV Uitgeverij, Zeist. OBN/VBNE, Driebergen.
- Dunea, 2025. Projectbeschrijving Overbrugging. Zoetermeer.
- DLG & SBB, 2017. Natura 2000-beheerplan Coepelduynen (96) Ministerie van EZ, Den Haag.
- Provincie Noord-Holland, 2018. Natura 2000 beheerplan Kennemerland-Zuid 2018-2024. Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Provincie Noord-Holland, 2025. Natuurdoelanalyse Kennemerland-Zuid. Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Provincie Zuid-Holland, 2017a. PAS Gebiedsanalyse Meijendel & Berkheide. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 2017b. Gebiedsanalyse Coepelduynen (096). Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Natura 2000. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland. 2017c. PAS-gebiedsanalyse Herstelmaatregelen voor Westduinpark & Wapendal. AERIUS Monitor 16L. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland. 2018. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Westduinpark & Wapendal. Beheerplan 2018-2023. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 2022a. Natuurdoelanalyse Natura 2000 Meijendel & Berkheide. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 2022b. Natuurdoelanalyse Natura 2000 98 Westduinpark & Wapendal. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 2022c. Natuurdoelanalyse Natura 2000 88 Kennemerland-Zuid. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 2022d. Natuurdoelanalyse Natura 2000 96 Coepelduynen. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 2025. Ontwerp Natura 2000-beheerplan Coepelduynen 2025-2031. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.



Provincie Zuid-Holland, 2026. Ontwerp Natura 2000-beheerplan Meijndel & Berkheide. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.

Royal HaskoningDHV, 2017. 088 Kennemerland-Zuid PAS-Gebiedsanalyse.

Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Steunpunt Natura 2000, Ede.

020. Integrale aanpak winning 11, Pompstation Katwijk. Passende beoordeling en toetsing soortenbescherming. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-327. Bureau Waardenburg, Culemborg.

& 2024. Ecologische beoordeling stikstof Project Winning 8. Bijlage bij de passende beoordeling Project Winning 8 Programma Berkheide. Rapport 23-045. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Sweco, 2023. Evaluatie Natura 2000-beheerplan Kennemerland-Zuid. Documentnummer NL23-648800269-60836. Provincie Noord-Holland, Haarlem.

Van den Berg L., R. Loeb & R. Bobbink, 2014. Mitigatie N-depositie Zeetoegang IJmond: inschatting stikstofafvoer door PAS- herstelmaatregelen. Onderzoekcentrum B-WARE Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

K.J. 2025. Passende beoordeling project 'Overbrugging' Programma Berkheide. Rapportnr. 24-447. Waardenburg Ecology, Culemborg.



Bijlage I Effecten van stikstofdepositie

Deze bijlage geeft achtergrondinformatie over de effecten van stikstofdepositie in het algemeen, de relatie met beheer en herstelmaatregelen in duinhabitat en de mogelijke invloed van een tijdelijke verhoging van de stikstofdepositie als gevolg van aanlegwerkzaamheden (realisatiefase).

I. Wat doet stikstofdepositie

Stikstof is een onmisbare bouwsteen en voor het leven met name van belang in de vorm van stikstofoxiden (NO_x) en ammonium (NH_4^+). In veel natuurlijke en halfnatuurlijke ecosystemen zijn plantensoorten aangepast aan nutriëntenarme omstandigheden waarbij (onder andere) stikstof beperkend is voor de groei. Neemt de depositie van stikstof toe dan is er risico op vermestende en verzurende effecten, thema's die al vanaf de jaren negentig deel uitmaken van het nationale natuur- en milieubeleid.

Een hoge stikstofdepositie vormt een belangrijke bedreiging voor de biodiversiteit (Wallis De Vries & Bobbink, 2017). Een toename van de atmosferische stikstofdepositie vergroot de beschikbaarheid van stikstof in bodem of water, en vergroot zodoende de opname van stikstofverbindingen door de vegetatie. Dit proces wordt eutrofiëring genoemd. Een langdurige toename van stikstofdepositie bevordert (in de duinen) snelgroeiende soorten zoals zandzegge en duinriet. Dit kan leiden tot het verdwijnen van kenmerkende soorten van voedselarme omstandigheden omdat zij juist zijn aangepast aan een lage stikstofbeschikbaarheid (Smits & Bal, 2014). Wanneer de hoeveelheid stikstof in de bodem toeneemt, neemt de concurrentiekracht van deze soorten ten opzichte van snelgroeiende soorten af.

Een structureel hoge stikstofdepositie bevordert snelgroeiende planten en versnelt uitloging van de bodem. De eutrofiëring kan successie versnellen en eutrofiëring en verzuring in het duin leiden tot verlies van voor het duin kenmerkende soorten. In zeer sterk gebufferde systemen zoals plekken met kalkrijke kwel in de duinen speelt verzuring niet.

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, verhoogde concentraties aan toxische metalen (vooral van aluminium) en veranderingen in de verhouding tussen nitraat en ammonium in de bodem (Smits & Bal, 2014).

Plantensoorten van kalkrijke of licht zure habitats zijn aangepast aan nitraat als stikstofbron, of een combinatie van nitraat en ammonium, terwijl dat onder zure omstandigheden juist ammonium is. Verzuring leidt dan ook tot een verandering in de



soortensamenstelling en vormt een bedreiging voor kenmerkende soorten van zwak gebufferde systemen, vooral Rode-lijstsoorten. Algemene of dominante plantensoorten worden niet beïnvloed of juist gestimuleerd. In zeer sterk gebufferde systemen speelt verzuring geen rol, wat niet wegneemt dat ze gevoelig zijn voor het vermestende effect van stikstof en doorwerking in de voedselketen (Bobbink & Weijters, 2018).

De verhoogde stikstofniveaus kunnen verder leiden tot een hogere gevoeligheid voor droogte en ziekten. Verhoogde stikstofniveaus kunnen ook leiden tot een verandering van het stikstofgehalte in de plant, wat de gevoeligheid voor (plaag)insecten kan vergroten en doorwerkt in de voedselketen (Wallis De Vries & Bobbink, 2017; Smits & Bal, 2014).

Toetsingscriteria

Een structureel te hoge stikstoflast kan leiden tot vermesting en verzuring. Dit leidt tot een verandering in de soortensamenstelling van de vegetatie. Het gevolg is dat de kwaliteit van de betreffende habitatype(n) afneemt en (op termijn) ook leidt tot een afname van omvang van het areaal. Veranderingen in het oppervlak en de kwaliteit van het habitat zijn in deze beoordeling gebruikt als toetsingscriteria. Beide criteria zijn direct gekoppeld aan de instandhoudingsdoelen voor oppervlak en kwaliteit van habitattypen.

II. Ontwikkeling stikstofdepositie

Rond 1900, aan het begin van de vorige eeuw, lag de stikstofdepositie onder de 500 mol N/ha/jaar en daarmee onder de kritische depositiewaarde (KDW) van de voor stikstof zeer gevoelige habitats. Vanaf 1900 is de stikstofdepositie toegenomen, eerst gestaag en vanaf 1960 steeds sneller waarna in de jaren negentig de hoogste waarden werden bereikt. De landelijk gemiddelde stikstofdepositie bedroeg in 1990 ruim 2700 mol N/ha. De stikstofdepositie daalde daarna tot rond de 1600 mol N/ha/jr in 2010. Na enkele jaren stagnatie is de depositie inmiddels weer gestegen tot 1730 mol N/ha/jr (in 2018). Dit komt doordat de depositie van gereduceerd stikstof sinds 2005 niet verder is gedaald en sinds 2010 weer toegenomen (bron www.clo.nl). De stagnatie van de daling sinds 2005 en de stijging sinds 2009 in ammoniakdepositie zijn vooral toe te schrijven aan hogere ammoniak uitstoot door uitbreiding van de veestapel (www.clo.nl).

Kritische depositiewaarde voor stikstof (KDW): de grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie. Beneden deze grens treden geen significant schadelijke effecten op (Van Dobben *et al.*, 2012).

Toetsingscriteria

De landelijke stikstofdepositie is sinds de jaren negentig in de vorige eeuw fors gedaald. De laatste jaren stagneert de afname en nog steeds wordt de KDW voor stikstofgevoelige habitattypen lokaal overschreden. De projectbijdrage mag geen invloed hebben op de trend voor de achtergronddepositie, dat wil zeggen dat de projectbijdrage geen wezenlijke bijdrage levert aan een toename of het beperken van de daling van de depositie.



III. Beheer- en herstelmaatregelen bij stikstofdaling

Het spontaan herstel van habitattypen verloopt, ook bij een afname van de depositie, in het algemeen traag. Dit kan een gevolg zijn van het feit dat de stikstofdepositie, hoewel afgenomen, nog steeds te hoog is, of dat een geschikte zaadbank of andere zaadbron ontbreekt. Ook kunnen vegetaties in een overbelaste situatie in een alternatieve stabiele staat komen, dit voorkomt dat eerder verdwenen en kenmerkende soorten weer terug kunnen komen (Stevens, 2016). Een hoge stikstoflast kan leiden tot opstapeling van strooisel of humus waardoor de effecten lang doorwerken. De bodem kan ook zo verzuurd zijn dat buffering door verwerking onvoldoende plaatsvindt. In dergelijke gevallen zijn actieve herstelmaatregelen nodig om de kwaliteit te verbeteren en uitbreiding te realiseren.

Herstelmaatregelen

Verzuring en vermesting staan niet los van elkaar, maar versterken elkaar. Om de verzurende en vermestende effecten van een te hoge stikstofdepositie het hoofd te bieden bestaan er twee herstelstrategieën: het verwijderen van de extra geaccumuleerde stikstof en het vergroten van de buffercapaciteit in verzuurde systemen (Smits & Bal, 2014).

- Verwijdering van geaccumuleerde stikstof kan op verschillende manieren gebeuren en is afhankelijk van het type habitat. Voorbeelden van herstelmaatregelen zijn: extra maaien en afvoeren, plaggen, drukbegrazing of baggeren. Met deze maatregelen wordt een aanzienlijke hoeveelheid stikstof uit het systeem verwijderd (zie Van den Berg *et al.*, 2014 voor voorbeelden voor duinhabitat). Deze maatregelen zijn uitvoerbaar in halfnatuurlijke ecosystemen.
- Een maatregel om verzuring tegen te gaan in droge ecosystemen is bekalking (na plaggen). Een andere maatregel is het herstellen van de toestroom aan bicarbonaatrijk en basisch en kationenrijk grond- of oppervlaktewater. Afhankelijk van de situatie kan dit door herstel van kwel, overstrooming met gebufferd, schoon oppervlaktewater of bekalking van het inrijgebied (Smits & Bal, 2014). In kalkrijke kustduinen is het stimuleren van verstuiving een belangrijke maatregel (De Leeuw *et al.*, 2019).

Duurzaam herstel vraagt om een aanpak op landschapsschaal. Als de kenmerkende soorten niet in de zaadbank aanwezig zijn, is de kolonisatie afhankelijk van groeiplaatsen uit de omgeving. Bij dieren is het van belang dat binnen een ecosysteem de verschillende levensfase van een dier worden ondersteund. Natuurlijke landschappen zijn afwisselend door de dynamiek via wind, vuur, grond- en oppervlaktewater, grote herbivoren en hun predatoren. In onze halfnatuurlijke landschappen is deze sturende rol grotendeels door de mens overgenomen (Smits & Bal, 2014).

Om de effecten van een verhoogde stikstofdepositie aan te pakken kunnen beheer- en herstelmaatregelen noodzakelijk zijn. In de duinen speelt het stimuleren van de natuurlijke dynamiek door verstuiving en toepassen van begrazing een belangrijke rol bij herstel en beheer van duinhabitat. Hoewel deze maatregelen succesvol zijn, ook bij een forse overbelasting van de KDW, is een verdere daling van de depositie noodzakelijk om natuurlijke processen te bevorderen en de noodzaak voor periodiek ingrijpen te verminderen.



Beheer, herstel en een verhoogde depositie

Om een versnelde successie in halfnatuurlijke landschappen tegen te gaan is actief beheer nodig. Met regulier beheer kan op regelmatige basis een grote hoeveelheid stikstof worden afgevoerd (Van den Berg *et al.*, 2014). Door maaien en afvoeren kunnen hoeveelheden stikstof worden afgevoerd die vergelijkbaar zijn met de orde van de plaatselijke achtergronddepositie. De afgevoerde hoeveelheid stikstof kan daarbij plaatselijk enkele honderden mol per hectare verschillen en ook tussen de jaren kunnen grote verschillen optreden. Dit is onder andere afhankelijk van hoelang het hooi blijft liggen voor het wordt afgevoerd (Schaffers *et al.*, 1998; Socher *et al.*, 2013). Het beheer in halfnatuurlijke landschappen is maatwerk en afhankelijk van het habitatype en de lokale situatie. Hooilanden zijn, zoals de naam aangeeft, afhankelijk van een regulier maaien terwijl graslanden en heide veelal afhankelijk zijn van begrazing. Bij duingraslanden speelt begrazing door konijnen een belangrijke rol. Waar de konijnenpopulatie is ingestort kunnen grote grazers de rol van konijnen overnemen (deels; er is verschil in de wijze waarop zij grazen, Van der Hagen, 2022). Het stimuleren van een natuurlijke dynamiek, zoals verstuing bij duingraslanden en stuifzanden op de hogere zandgronden wordt naast het tegengaan van verzuring ook ingezet voor het tegengaan van successie (De Leeuw *et al.*, 2019).

Herstelmaatregelen om de huidige geaccumuleerde niveaus van stikstof te verminderen, zoals het plaggen en het verwijderen van organisch sediment in duinwateren, zijn ingrijpend voor de bodem en de flora en fauna. Deze maatregelen kunnen het best op kleine schaal worden toegepast. Het succes van herstelmaatregelen kan bij continuering van hoge depositieniveaus een beperkt effect hebben, wat betekent dat op termijn opnieuw moet worden ingegrepen. Dit is wederom ingrijpend voor flora en fauna. Ook intensivering van het beheer met als doel het afvoeren van extra stikstof kan een negatief effect hebben op de biodiversiteit en leiden tot ongewenste verstoring van de nutriëntenbalans in de bodem (Jones *et al.*, 2017; de Keersmaecker *et al.*, 2016; Nijssen *et al.*, 2014). Hoewel beheermaatregelen kunnen bijdragen aan een vlotter herstel van vegetaties, zijn ze over het algemeen niet geschikt en bedoeld om een extra belasting op te vangen. Is het beheer op orde, dan is intensivering van het beheer met als doel stikstof af te voeren als vorm van mitigatie niet wenselijk. Een reductie van de stikstofemissies is de enige duurzame oplossing om de schade als gevolg van een te hoge stikstofbelasting te verminderen (Jones *et al.*, 2017; Van der Bij *et al.*, 2017, Schoukens & Cliquet, 2016; Stevens 2016; Wallis de Vries & Bobbink, 2017).

Uit veldstudies blijkt dat habitats gevoeliger zijn voor een structurele toename in depositie als de achtergronddepositie rond de KDW ligt. Bij een depositie rond de KDW kan verlies van soorten optreden bij een structurele toename van 20 mol N/ha/jaar of hoger (Caporn *et al.*, 2016; Bobbink & Hettelingh, 2011). Effecten als gevolg van een structureel te hoge stikstofdepositie, boven de KDW, zijn meestal pas na enkele jaren en soms pas na tientallen jaren zichtbaar. Omgekeerd kan ook bij verlaging van de depositie pas na jaren verbetering optreden, of treedt dit pas op na actief herstelbeheer (Stevens, 2016).



Toetsingscriteria

Regulier beheer is belangrijk voor de instandhouding van een habitatype. De projectbijdrage mag geen invloed hebben op het rendement van beheermaatregelen en niet leiden tot de noodzaak voor intensiever beheer of aanvullende maatregelen.

Herstelmaatregelen zijn uitgevoerd voor herstel van de kwaliteit en oppervlak van een habitatype. Met herstelmaatregelen die aantoonbaar hebben bijgedragen aan instandhoudingsdoelen worden onder andere de effecten van een hoge stikstoflast aangepakt. De projectbijdrage mag geen invloed hebben op het rendement van de uitgevoerde herstelmaatregelen en dus niet leiden tot de noodzaak voor extra maatregelen.

IV. De rol van verstuing, begrazing en stikstofdepositie op de kwaliteit van duinhabitat

De werkzaamheden voor het Project Overbrugging worden uitgevoerd in Meijndel & Berkheide. De hoogste projectbijdrage treedt op ter plekke van de werkzaamheden in het duin en Overbrugging. In deze paragraaf wordt de relatie tussen stikstof en de sleutelfactoren voor instandhouding duinhabitat beschreven. In Hoofdstuk 3 van dit rapport wordt ingegaan op de problematiek per habitatype in het Natura 2000-gebied waar sprake is van een projectbijdrage.

De kwaliteit van de stikstofgevoelige habitattypen in de duinen hangt nauw samen met de mate van humusvorming, ontkalking en verzuring in relatie tot kleinschalige verstuing. In de Grijs duinen wordt de kwaliteit mede bepaald door de aanwezigheid van konijnen. Konijnen houden niet alleen de vegetatie kort maar zorgen door het graven van holen plaatselijk ook voor verstuing.

Winddynamiek en fosfaatbeschikbaarheid

De kalkrijke en ijzerrijke duinen onder Schoorl zijn fosfaat-gelimiteerde systemen. Dit wil zeggen dat fosfaat niet vrij opneembaar is voor planten en de beperkte beschikbaarheid van fosfaat in duinvegetaties voor een natuurlijk evenwicht zorgt. Dit evenwicht hangt samen met de zuurgraad van de bodem en hoeveel ijzer en aluminium in de bodem aanwezig is (Kooijman, Besse & Haak, 2005). Het evenwicht verschuift wanneer de pH van de bodem onder de 6,0 zakt, doordat het immobiele calciumfosfaat (Fe_4P) dan net als calciumcarbonaat oplost (Kooijman & Besse, 2002). Normaliter wordt de zuurgraad van de bodem gebufferd doordat kleinschalige verstoringen in de vorm van winderosie, overstuiving, watererosie en begrazing door konijnen ervoor zorgen dat de bodem oppervlakkig wordt voorzien van een nieuwe laag kalkrijk zand en de successie weer opnieuw plaatsvindt (Aggenbach *et al.*, 2018). Wanneer het evenwicht verschuift leiden externe knelpunten als eutrofiering door stikstofdepositie en verdroging tot een versnelde successie en afname soortensamenstelling (Bobbink & Weijters, 2018).

Positief effect van meer verstuivingsdynamiek

In de vorige eeuw was het beheer van de kustduinen gericht op het tegengaan van verstuing en het vastleggen van het duin. Gelijk met dit proces is de stikstofdepositie sterk toegenomen. In de periode tussen 1980 en 1990 is de verstuing in de kalkrijke duinen langzaam weer toegenomen. De stikstofdepositie was destijds aanzienlijk hoger dan nu,



maar de hoge aantallen konijnen hielden de vegetatiegroei in toom. Tussen 1990 en 2003 nam het aantal konijnen sterk af door de virusziekte VHS en leidden de hoge stikstofdepositie tot een snellere stabilisatie van het duin, een verminderd aandeel kaal zand en een toename van struweel. Na 2003 trad er in de kalkrijke kustduinen spontaan herstel op van verstuiving als gevolg van een herstellende konijnenpopulatie in combinatie met de sinds 1990 sterk dalende stikstofdepositie tot rond de KDW voor kalkrijke Grijze duinen (De Leeuw *et al.*, 2019). Tien tot 25 jaar na stabilisatie van stuifkuilen zijn nog duidelijk positieve effecten waarneembaar in de bodem en vegetatie (Aggenbach *et al.*, 2020b; De Leeuw *et al.*, 2019). De laatste jaren daalt de depositie in de kustduinen minder sterk en is er voor het habitattype Grijze duinen kalkarm nog steeds sprake van een forse overschrijding (AERIUS Monitor).

Soortenrijke duingraslanden ontstaan pas 20 tot 40 jaar nadat het zand is gestabiliseerd. De positieve effecten van verstuiving kunnen wel 50 tot 100 jaar doorwerken op de bodem en de vegetatie en daarmee bijdragen aan de kwaliteit van duingraslanden. Ook Duindoornstruwelen kunnen zich onder invloed van verstuiving decennialang handhaven. De effecten op de kleine fauna zijn echter al na 10-15 jaar uitgewerkt. Voor een hogere diversiteit en biomassa van kleine fauna zal onder de huidige condities het periodiek activeren van stuifkuilen dan ook belangrijk zijn (De Leeuw *et al.*, 2019).

Begrazing in Meijndel & Berkheide

In de duinen, waaronder Meijndel & Berkheide, wordt begrazing toegepast om verstruweling te voorkomen, de duingraslanden open te houden en zo mogelijk verstuiving te initiëren en/of in stand te houden. Uit een vergelijking van de langjarige ontwikkeling in begraasde en onbegraasde eenheden in Meijndel, waar vanaf 1990 begrazing wordt toegepast, blijkt dat begrazing op zichzelf niet leidt tot een afname van struweel of een toename van open zandige plekken. Begrazing is dus met name gericht op het voorkomen van het dichtgroeien van het duin en gaat daarmee een versnelde successie als gevolg van een hoge depositie tegen. Daar waar lokaal een verbetering van de kwaliteit door uitbreiding van duingrasland gewenst is zal het actief verwijderen van opslag nodig zijn (Van der Hagen *et al.*, 2020).

Stikstofdepositie leidt in het duin tot het versneld vastleggen van stuifzand doordat het de ontwikkeling van algen en mossen stimuleert. Het leidt tot vermesting en verzuring van de bodem. Als gevolg van instuivend zand worden deze processen vertraagd. Helmduinen, duingraslanden en duindoornstruwelen kunnen hiervan profiteren. Vochtige duinvalleien zijn met name afhankelijk van kalkrijke kwel om verzuring tegen te gaan.

Grijze duinen (kalkarm)

Het habitattype Grijze duinen (kalkarm) is het meest gevoelig voor stikstofdepositie en heeft een kritische depositie waarden van 714 mol N/ha/jr. Deze hoge gevoeligheid hangt onder andere samen met de mate van natuurlijke bodemverzuring en de invloed van de invasieve exoot grijs kronkelsteeltje bij overbelasting. Het habitattype ontwikkelt zich op bodems waarvan de toplaag als gevolg van natuurlijke verzuringsprocessen ontkalkt is



geraakt. Bij een gebrek aan calciumionen in de bodem zal de zuurgraad van de bodem zodanig dalen dat fosfaat beschikbaar wordt voor planten (Aggenbach *et al.*, 2020). Dit proces zal echter geleidelijk plaatsvinden doordat in de duinen van het renodunaal gebied vaak ook veel ijzer aanwezig is. In plaats van calcium zal fosfaat een binding aangaan met ijzer en pas voor de vegetatie beschikbaar worden naarmate het percentage organische stof toeneemt (Kooijman, 2009). Wanneer er sprake is van een verhoogde stikstofdepositie zullen snelgroeiende soorten als helm en zandzegge meer biomassa produceren, waardoor de accumulatie van organische stof versneld zal plaatsvinden en de beschikbaarheid van fosfaat niet langer door calcium en ijzer wordt gelimiteerd (Aggenbach *et al.*, 2020). Als bijkomend gevolg zal de toenemende beschikbaarheid van fosfaat leiden tot de opslag van struweel en bos en neemt de invloed van winderosie en secundaire successie af. Ook de invloed van het exotische mos grijs kronkelsteeltje kan toenemen wanneer de beschikbaarheid van fosfaat toeneemt. Als gevolg hiervan ontstaat een zeer dichte mosmat waardoor kaal zand wordt vastgelegd.

Samenvatting

- Een decennialange verhoogde stikstofdepositie (meerdere kilo's per hectare) heeft de natuurlijke processen in onze kustduinen versneld, zoals het vastleggen van stuivend zand, de vegetatiesuccessie en verzuring van de bodem.
- Begrazing vertraagt de vegetatieontwikkeling en kan lokale verstuiving initiëren, maar begrazing op zichzelf zal niet voldoende zijn voor herstel van duinhabitat.
- Verstuiving heeft een positief effect op duinhabitat. Het initiëren van verstuiving is een in de praktijk bewezen maatregel waarvan effect op de vegetatie decennialang kan doorwerken en op kleine fauna 10-15 jaar, ook bij de huidige overbelasting die op kan lopen tot honderden mol N/ha/jaar.
- Voor een duurzaam herstel van duinhabitat zonder menselijk ingrijpen met beheer en herstelmaatregelen zal de depositie tot (ruim) onder het niveau van de KDW moeten dalen.

V. Effecten van een tijdelijk verhoogde stikstofdepositie

Temporele en ruimtelijke variatie in depositie

Het is gebruikelijk om de stikstofdepositie uit te drukken in molen stikstof per hectare per jaar. Dit betreft een middeling over een jaar, terwijl er feitelijk sprake is van allerlei temporele en ruimtelijke variatie. De mate van depositie verandert in de loop van de tijd afhankelijk van de omvang van de uitstoot uit de verschillende bronnen, de weersomstandigheden (turbulentie, neerslag) en de ruwheid van de vegetatie. Bij vegetatie gaat het om de hoogte en het bladoppervlak (Leaf Area Index/LAI; Heil *et al.*, 1988 in: Schaffers *et al.*, 1998). Bladeren vangen stikstof in en het bladoppervlak (LAI) is in de zomer groter dan in de winter en kan ook veranderen als gevolg van (maai)beheer. In publicaties over de effecten van stikstofdepositie wordt weinig of geen aandacht gegeven aan de variatie in depositie (Bal, 2014).

Ook de beschikbaarheid van stikstof is variabel

Depositie in een ecosysteem betekent niet dat alle stikstofverbindingen in het systeem aanwezig blijven. In droge ecosystemen vindt uitspoeling plaats van stikstof dat niet door



de vegetatie wordt opgenomen. In natte systemen treedt vooral afbraak op van stikstofverbindingen via denitrificatie door bacteriën. In sommige gevallen wordt daarmee de volledige stikstoftoevoer in een bepaalde periode tenietgedaan. In bossystemen kan stikstof echter ook lange tijd aanwezig blijven doordat er geen uitspoeling plaatsvindt (Johnson & Turner, 2014). Ook bij het verwijderen van stikstof uit het systeem als gevolg van regulier beheer kunnen tussen jaren grote verschillen optreden, bijvoorbeeld als gevolg van de productie van het hooiland en wijze van afvoeren van het maaisel (Schaffers *et al.*, 1998).

Korte termijneffecten als gevolg van een tijdelijke projectbijdrage (Bal, 2014)

Acute effecten (binnen een groeiseizoen) kunnen optreden bij zeer hoge stikstofgiften (kilo's per ha) zoals deze bij bemesting in de landbouw worden toegepast. Bij de depositie uit de lucht, bijvoorbeeld door deposities afkomstig van fossiele en duurzame energieproductie-installaties, is dit niet aan de orde omdat de depositie te laag blijft om acute effecten te kunnen veroorzaken.

Zowel de mate van depositie uit de lucht als de beschikbaarheid van stikstof in de bodem is sterk onderhevig aan variatie als gevolg van het weer, het seizoen, type vegetatie en allerlei andere factoren. Tijdelijke variaties in depositie kunnen een orde van grootte van enkele honderden mol N/ha/jaar bedragen. Effecten als gevolg van een (tijdelijk) verhoogde depositie treden in de natuur bij de huidige niveaus van depositie niet acuut op. Effecten treden geleidelijk op, veelal na een structurele verhoging gedurende een reeks van jaren. Zoals hiervoor beschreven is er al meerdere decennia sprake van een verhoogde depositie. Ondanks dat de depositie sinds de jaren 1990 flink is gedaald, ligt er nog veel stikstof opgeslagen in de bodem (tenzij dat is afgevoerd via plagen of baggeren). Deze stikstof is nog steeds als voedingsstof beschikbaar en de verzuring is al opgetreden, dus de gevolgen voor natuur zijn al permanent aanwezig (tenzij er door herstelmaatregelen is ingegrepen in het ecosysteem). Het voortduren van de overmaat (de overschrijding van de KDW) houdt deze situatie in stand. Maar de aard van de effecten is niet zo dat er een snelle reactie is op zowel een stijging als een daling van depositie. Concurrentieverhoudingen tussen planten veranderen slechts langzaam als gevolg van veranderingen in stikstofdepositie.

Er is in de literatuur geen aanwijzing te vinden dat een tijdelijke depositie genegeerd kan worden bij het bepalen van effecten op habitats. Maar aan de andere kant is het niet zo dat tijdelijke verhogingen direct aantoonbaar zouden leiden tot sterkere effecten op de vegetatie of de fauna. Uit de aard van de processen die optreden als gevolg van stikstofdepositie ligt het niet voor de hand dat er een snelle reactie optreedt op variaties in de tijd. Dergelijke reacties zijn ook nooit waargenomen in natuurgebieden, terwijl de temporele variatie in depositie aanzienlijk is.

Korte termijneffecten van een tijdelijke, beperkte verhoging van de stikstofdepositie op habitats zijn niet te verwachten daar de vegetatie in het algemeen traag reageert op veranderingen. Belangrijker dan de temporele variatie in depositie is de (gemiddelde) totale overschrijding van de KDW. Een tijdelijke depositie zal moeten worden beoordeeld op



grond van de bijdrage aan de overschrijding van de KDW, de duur van deze bijdrage én hun effect de uitgevoerde herstelmaatregelen (zie ook kader).

Voor realisatie van het plan of project worden mobiele werktuigen en ander materieel ingezet die tijdelijk een bijdrage leveren aan de depositie in Natura 2000-gebieden. Mobiele werktuigen worden verspreid over Nederland telkens opnieuw ingezet voor verschillende projecten. Het zijn bestaande bronnen die al sinds de aanwijzing van de Natura 2000-gebieden onderdeel uitmaken van de bestaande achtergronddepositie. Dit materieel veroorzaakt een, in verhouding tot de totale achtergronddepositie, minieme deken welke qua ruimtelijke verdeling vrijwel constant is. De emissie veroorzaakt door dit materieel is bovendien gedurende de jaren steeds lager geworden als gevolg van het steeds schoner worden van motoren.

Gedurende het jaar betreft de inzet van dit materieel in feite het telkens verschuiven van bestaande bronnen naar nieuwe locaties. Het inzetten van dit materieel op een nieuwe locatie in Nederland kan op zichzelf tot een minieme lokale tijdelijke depositieverhoging leiden, maar dergelijke lage deposities zijn niet te lokaliseren (RIVM, 2019). Een beperkte tijdelijke toename van 0,05 mol N/ha/jr of minder gedurende maximaal 2 jaar kan nooit van invloed zijn op de omvang en ruimtelijke verdeling van de depositiedeken als gevolg van de jaarlijkse inzet van al het zich in Nederland bevindende materieel. Een tijdelijke toename van 0,05 mol N/ha/jr of minder kan daarmee geen significante gevolgen hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van stikstofgevoelige habitats van Natura 2000-gebieden. (BIJ12, 2021)

VI. Literatuur

- Aggenbach, C., S. Arens, Y. Fujita, A. Kooijman, T. Ne- Ijmeijer, M. Nijssen, P. Stuyfzand, M. van Til, J. van Boxel & L. Cammeraat. 2018. Herstel grijze duinen door reactiveren kleinschalige dynamiek. OBN223- DK. VBNE, Driebergen.
- Arts, G.H.P., E. Brouwer & N.A.C. [REDACTED] 2014. Herstelstrategie H3130: Zwakgebufferde vennen. Deel II Herstelstrategieën voor stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden. Ministerie van EZ & Alterra
- Bal, D. 2014. Temporele variatie in stikstofdepositie: effecten op natuurwaarden. Notitie t.b.v. de Programmatische Aanpak Stikstof. Programmadirectie Natura 2000, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- Bobbink R. & JP. Hettelingh, (eds.) 2011. Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships, Coordination Centre for Effects, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), www.rivm.nl/cce.
- Bobbink R. & M. Weijters, 2018. Verschil in effecten op natuur van gereduceerd versus geoxideerd stikstof. Tijdschrift Lucht: 1 (Maart): 23-28.
- Breedveld, M.J., W. Stempfer, M.E. de Boer, 2017. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Meijndel & Berkheide 2016-2022. Arcadis.
- Caporn, S., Field, C., Payne, R., Dise, N., Britton, A., Emmett, B., Jones, L., Phoenix, G., S Power, S., Sheppard, L. & Stevens, C. 2016. Assessing the effects of small increments of atmospheric nitrogen deposition (above the critical load) on semi- natural habitats of conservation importance. Natural England

- De Keersmaecker, L., Cosyns, H., Thomae, A., & Vandekerckhove, K. (2016). Kan houtoogst stikstofdepositie mitigeren? *Landschap Tijdschrift Voor Landschapsecologie En Milieukunde*, (4), 4–13. Retrieved from <http://edepot.wur.nl/413120>
- De Leeuw, C.C., M. van Til, C.J.S. Aggenbach & S.M. Arens, 2019. Kleinschalige verstuuiving voor herstel van Grijze duinen. OBN Deskundigeteam Duin- en Kustlandschap. KNNV Uitgeverij, Zeist. OBN/VBNE, Driebergen.
- Johnson, D. W., & Turner, J. 2014. Nitrogen budgets of forest ecosystems: A review. *Forest Ecology and Management*, 318, 370–379.
- Jones, L., Stevens, C., Rowe, E.C., Payne, R., Caporn, S.J.M., Evans, C.D., Field, C., Dale, S., 2017. Can On-site Management Mitigate Nitrogen Deposition Impacts in Non-wooded Habitats? *Biol. Conserv.* 212, 464–475.
- Nijssen, M., Bouwman, J., & H. Siepel. 2014. Hoe zijn nadelige gevolgen van stikstofdepositie op diersoorten te mitigeren? *De Levende Natuur*, 115(4), 167–171.
- RIVM, 2018. Ontwikkelingen in de stikstofdepositie. RIVM Briefrapport 2018-0117. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Schaffers A.P., M.C. Vasseur & K.V. Sykora, 1998. Effects of delayed hay removal on the nutrient balance of roadside plant communities. *J. Appl. Ecol.* 35: 349-364.
- Schoukens, H., & A. Cliquet. 2016. Biodiversity offsetting and restoration under the European Union Habitats Directive: Balancing between no net loss and deathbed conservation? *Ecology and Society*, 21(4). <https://doi.org/10.5751/ES-08456-210410>
2023. Passende beoordeling Project Overbrugging Programma Berkheide. Rapportnr. 22-012. Waardenburg Ecology, Culemborg
2023. Ecologische beoordeling stikstof Project winning 4. Bijlage bij de passende beoordeling Project winning 4 Programma Berkheide. Rapport 23-045. Waardenburg Ecology, Culemborg
- Smits, N.A.C. & D. Bal (red.), 2014. Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Deel 1 Algemene inleiding herstelstrategieën: beleid, kennis en maatregelen. Ministerie van EZ & Alterra.
- Smits, N.A.C. & A.M. Kooijman. 2014a. Herstelstrategie H2130A: Grijze duinen (kalkrijk). Ministerie van EZ & Alterra.
- Smits, N.A.C. & A.M. Kooijman. 2014b. Herstelstrategie H2130B: Grijze duinen (kalkarm). Ministerie van EZ & Alterra.
- Socher S.A., D. Prati, S. Boch, J. Müller, H. Baumbach, S. Gockel, A. Hemp, I. Schöning, K. Wells, F. Buscot, E.K.V. Kalko, K.E. Linsenmair, E-D. Schulze, W.W. Weisser, M. Fischer. 2013. Interacting effects of fertilization, mowing and grazing on plant species diversity of 1500 grasslands in Germany differ between regions. *Basic and Applied Ecology*, Volume 14, Issue 2, March 2013, Pages 126–136.
- Stevens, C. J. 2016. How long do ecosystems take to recover from atmospheric nitrogen deposition? *Biological Conservation*, 200, 160–167. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.06.005>
- Van den Berg L., R. Loeb & R. Bobbink. 2014. Mitigatie N-depositie Zeetoegang IJmond: inschatting stikstofafvoer door PAS- herstelmaatregelen. Onderzoekcentrum B-WARE Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- Van der Bij, A.U., M. Pawlett, J.A. Harris, K. Ritz & R. van Diggelen. 2017. Soil Microbial Community Assembly Precedes Vegetation Development After Drastic Techniques to Mitigate Effects of Nitrogen Deposition. *Biol. Conserv.* 212, 476–483.



- Van der Hagen, H. G. J. M., D. Assendorp, W. Calame, F. van der Meulen, K.V. Sýkora & J.H.J. Schaminée. 2020. Is livestock grazing a key factor for changing vegetation patterns in lime rich coastal dunes in the Netherlands? *Journal of Coastal Conservation*, 24(2).
- Van Dobben, H.F., R. Bobbink, D. Bal en A. van Hinsberg. 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2397 2397. 68 blz.; 1 fig.; 3 tab.; 21 ref.
- Wallis De Vries, M. F., & Bobbink, R. 2017. Nitrogen deposition impacts on biodiversity in terrestrial ecosystems: Mechanisms and perspectives for restoration. *Biological Conservation*, 212, 387–389. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.01.017>



Bijlage II Natura 2000-gebieden met bijdragen $\leq 0,1$ mol N/ha

I. Effecten additionele stikstofdepositie Coepelduynen

Het Natura 2000-gebied Coepelduynen is aangewezen voor 6 (sub)habitattypen. De projectbijdrage heeft betrekking op alle habitattypen waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen. Voor 1 habitattype geldt dat er sprake is van een bijdrage op (naderend) overbelast habitat (Tabel 1). De effecten van de tijdelijke projectbijdrage op dit overbelaste habitattype wordt in onderstaande paragraaf besproken.

Op de andere vijf habitattypen wordt de KDW op locaties met een projectbijdrage niet (naderend) overschreden. Effecten op deze habitattypen (H2110, H2120, H2160, H2180C, H2190B) zijn op voorhand uitgesloten en worden daarom niet verder besproken.

Tabel 1 Natura 2000-gebied Coepelduynen: habitattypen met een tijdelijke projectbijdrage, de KDW (mol N/ha/jr), de hoogste ADW (mol N/ha/jr), de mate van overschrijding, de maximale projectbijdrage (mol N/ha), het oppervlak overbelast habitat t.p.v. de projectbijdrage en de grootte van de bijdrage op (naderend) overbelast habitat (mol N/ha).

Habitattype/ Leefgebiedtype	Opp. (ha)	KDW (mol N/ha/jr)	Max ADW (mol N/ha/jr)	Over- schrijding (%)	Project- bijdrage (mol N/ha/jr)	Opp. overbelast + projectbijdrage (ha)	Projectbijdrage t.p.v. overbelasting (mol N/ha/jr)
H2110	3,5	1.429	805	0%	0,02	0,0	0,00
H2120	12,6	1.429	1.030	0%	0,02	0,0	0,00
H2130A	112,0	1.071	1.540	6%	0,03	6,9	0,03
H2160	11,1	2.000	1.343	0%	0,03	0,0	0,00
H2180C	6,6	1.786	1.203	0%	0,03	0,0	0,00
H2190B	0,6	1.429	734	0%	0,02	0,0	0,00

H2130A – Grijs duinen (kalkrijk)

De KDW van het habitattype Grijs duinen (kalkrijk) wordt op 6% van het totale oppervlak (112,0 ha) (naderend) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). De KDW wordt hier maximaal met 469 mol N/ha/jaar overschreden. In totaal vindt op 6,9 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage plaats van maximaal 0,03 mol N/ha/jr (Tabel 1).

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 §2.2)

De instandhoudingsdoelen voor het habitattype Grijs duinen (kalkrijk) in Coepelduynen zijn behoud van oppervlakte en kwaliteit. Omdat het habitat van goede kwaliteit is en wijdverspreid voorkomt in het Natura 2000-gebied zijn geen uitbreidings- of verbeterdoelstellingen geformuleerd (Beheerplan). De kwaliteit van Grijs duinen (kalkrijk) is vrijwel overal goed, ook langs de rand van het gebied waar sprake is van een (forse) overbelasting (Beheerplan). Alle kwaliteitsparameters (typische soorten, abiotiek, structuur



en functie) zijn op orde (Beheerplan). Plaatselijk is de dynamiek te hoog wat tot verstuing leidt of juist te laag wat tot veruiging leidt. Ook is lokaal sprake van aanwezigheid van rimpelroos en vergrassing (Beheerplan).

Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 §2.2)

In de Coepelduynen zijn in de komende beheerplanperiode maatregelen voorzien die samenhangen met het terugdringen van exoten, het bevorderen van dynamiek vanuit de kustlijn en het tegengaan van te veel verstuing. Met het beheer wordt door Staatsbosbeheer oppervlakten rimpelroos verwijderd, ook is recent (2019) duindoornstruweel in de zeereep verwijderd om verstuing te stimuleren. Met deze maatregelen worden ook aanzienlijke hoeveelheden stikstof uit het duinsysteem verwijderd (Van den Berg *et al.*, 2014).

Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 §2.2)

De kwaliteit van de Grijs duinen is over het algemeen goed, ook plekken met en (naderende) overbelasting. Met het verwijderen van rimpelroos en door te plaggen en te maaïen worden periodiek enkele duizenden mol stikstof aan het systeem onttrokken (Van den Berg *et al.*, 2014). De tijdelijke projectbijdrage in Coepelduynen doet geen afbreuk aan het rendement van het beheer van Grijs duinen (kalkrijk) of aan maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelen te halen. Significante effecten op de instandhoudingsdoelen zijn uitgesloten.



II. Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid

Kennemerland-Zuid is aangewezen voor 20 (sub)habitattypen. De projectbijdrage heeft betrekking op 20 habitattypen, 8 zoekgebieden van habitattypen en 1 leefgebied. Bij 6 (sub)habitattypen en één zoekgebied is sprake van een bijdrage op (naderend) overbelast habitat (Tabel 3). De effecten van de tijdelijke projectbijdrage op deze overbelaste habitat- en leefgebiedtypen worden in onderstaande paragrafen besproken.

Nadelige gevolgen op de instandhoudingsdoelen van de overige (zoekgebieden van) en leefgebiedtypen zijn op voorhand uitgesloten. Op deze habitat- en leefgebiedtypen is namelijk ten gevolge van project Overbrugging geen depositie berekend. Ze worden daarom niet verder besproken.

Tabel 2 Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid: habitattypen met een tijdelijke projectbijdrage, de KDW (mol N/ha/jr), de hoogste ADW (mol N/ha/jr), de mate van overschrijding, de maximale projectbijdrage (mol N/ha), het oppervlak overbelast habitat t.p.v. de projectbijdrage en de grootte van de bijdrage op (naderend) overbelast habitat (mol N/ha).

Habitatype/ Leefgebiedtype	Opp. (ha)	KDW (mol N/ha/jr)	Max ADW (mol N/ha/jr)	Over- schrijding (%)	Project- bijdrage (mol N/ha/jr)	Opp. overbelast + projectbijdrage (ha)	Projectbijdrage t.p.v. overbelasting (mol N/ha/jr)
H2110	21,7	1.429	1.008	0%	0,01	0,0	0,00
H2120	161,7	1.429	1.714	2%	0,01	0,0	0,00
H2130A	1.569,6	1.071	1.804	16%	0,02	20,2	0,02
H2130B	817,7	929	1.858	62%	0,01	69,0	0,01
H2130C	1,3	786	897	100%	0,00	0,0	0,00
H2150	4,8	857	1.473	99%	0,01	3,1	0,01
H2160	1.587,1	2.000	1.792	0%	0,01	0,0	0,00
H2170	2,0	2.286	1.533	0%	0,01	0,0	0,00
H2180A	481,4	1.071	1.934	96%	0,01	31,8	0,01
H2180Abe	19,6	1.071	1.804	80%	0,00	0,0	0,00
H2180Ao	629,8	1.071	1.934	79%	0,01	179,5	0,01
H2180B	38,3	2.214	1.690	0%	0,01	0,0	0,00
H2180C	419,5	1.786	2.661	3%	0,02	0,0	0,00
H2190A	22,6	1.000	1.449	1%	0,00	0,0	0,00
H2190Ae	73,3	2.143	1.130	0%	0,00	0,0	0,00
H2190Aom	23,2	1.000	1.327	9%	0,00	0,0	0,00
H2190B	86,3	1.429	1.934	3%	0,01	1,0	0,01
H2190C	1,9	1.071	1.365	20%	0,00	0,0	0,00
H7210	0,0	1.429	767	0%	0,01	0,0	0,00
H9999:88	1,9	786	742	8%	0,00	0,0	0,00
Lg12*	32,8	1.643	1.598	1%	0,01	0,0	0,00
ZGH2120	1,0	1.429	781	0%	0,00	0,0	0,00



Habitatype/ Leefgebiedtype	Opp. (ha)	KDW (mol N/ha/jr)	Max ADW (mol N/ha/jr)	Over- schrijding (%)	Project- bijdrage (mol N/ha/jr)	Opp. overbelast + projectbijdrage (ha)	Projectbijdrage t.p.v. overbelasting (mol N/ha/jr)
ZGH2130A	9,4	1.071	1.250	5%	0,00	0,0	0,00
ZGH2130B	13,6	929	1.511	35%	0,01	3,6	0,01
ZGH2160	0,6	2.000	1.478	0%	0,00	0,0	0,00
ZGH2170	0,4	2.286	716	0%	0,00	0,0	0,00
ZGH2180Ao	2,8	1.071	1.587	83%	0,00	0,0	0,00
ZGH2180C	0,2	1.786	1.584	0%	0,00	0,0	0,00
ZGH2190A	0,3	1.000	802	0%	0,00	0,0	0,00

H2130A – Grijze duinen (kalkrijk)

De KDW van het habitatype Grijze duinen (kalkrijk) wordt op 16% van het totale oppervlak (1.569,6 ha) (naderend) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister). In totaal vindt op 20,2 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage plaats van maximaal 0,02 mol N/ha/jr (Tabel 3). De ADW bedraagt maximaal 1.804 mol.

Instandhoudingdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 §2.2)

De instandhoudingsdoelstelling voor Grijze duinen (kalkrijk) in Kennemerland-Zuid zijn verbetering van de kwaliteit en uitbreiding van het oppervlak. Op basis van de T0-habitatypekaart blijkt dat de kwaliteit overwegend goed is. De data van deze kaart is inmiddels echter verouderd. Gekeken naar enkele PQ's-Opnames in de verschillende deelgebieden blijkt dat de behoudsdoelstelling voor de vegetatiekwaliteit in het Noord-Hollandse deel van Kennemerland-Zuid lokaal niet is gerealiseerd en in het Zuid-Hollandse deel wél. De kwaliteit voor het aspect structuur en functie is in deelgebied Amsterdamse Waterleidingduinen is matig (Sweco, 2023). In de gebieden van PWN, Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer is de kwaliteit matig en lokaal slecht. In alle beschreven deelgebieden is te weinig open (verstuifbare) zand en te beperkte begrazing door konijnen aanwezig. Vergrassing en de opslag van struweel vormen in grote delen van het gebied geen knelpunt. In enkele delen van het gebied is er echter wél sprake van vergrassing en opslag van struweel (Sweco, 2023). Samengevat vormen de hoge graasdruk door damherten, een afnemende konijnenpopulatie, te weinig dynamiek en uitbreiding van exoten de voornaamste knelpunten. Deze factoren leiden in combinatie met stikstofdepositie tot vergrassing en verstruweling (Beide NDA's; Sweco, 2023).

Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 §2.2)

Systeemmaatregelen zijn het dynamiseren van de zeereep en het toelaten van natuurlijke ontwikkeling. Proces- en patroonmaatregelen zijn onder andere bevorderen van kleinschalige verstuing, verminderen hoge graasdruk en verwijderen duindoorn en naaldbos (Natuurdoelanalyse). In Kennemerland-Zuid is sinds 2000 een ruim aantal stuifkuilen aangelegd en/of hersteld (Aggenbach *et al.*, 2018). Het bevorderen van kleinschalige verstuing is een bewezen effectieve maatregel en heeft een positief effect op de kwaliteit van Grijze duinen doordat overstuing van kalkrijk zand de buffercapaciteit van de bodem in stand houdt. Daarnaast wordt actief begrazing toegepast (Sweco, 2023).



Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 §2.2)

Bij een optimaal beheer is in Kennemerland-Zuid lokaal een goede kwaliteit van Grijze duinen (kalkrijk) aanwezig, ondanks een overschrijding van de KDW van honderden mol N/ha/jr. Begrazing en verstuiwing spelen hierbij een sleutelrol. Met het verwijderen van struweel en naaldbos wordt per ingreep steeds enkele duizenden mol stikstof aan het systeem onttrokken (Van den Berg *et al.*, 2014). Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,02 mol N/ha/jr doet geen afbreuk aan de effectiviteit van het beheer en maatregelen voor uitbreiding van de habitat. De projectbijdrage heeft daarmee geen effect op (het behalen van) de instandhoudingsdoelen voor het (zoekgebied van) habitatype Grijze duinen (kalkrijk).

(ZG)H2130B – Grijze duinen (kalkarm)

De KDW van het habitatype Grijze duinen (kalkarm) wordt op 62% van het totale oppervlak (817,7 ha) (naderend) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister). In totaal vindt op 69,0 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr plaats (Tabel 2). De ADW bedraagt maximaal 1.858 mol N/ha/jr.

Voor het zoekgebied geldt dat de KDW op 35% van het totale oppervlak (13,6 ha) wordt overschreden door de ADW (Nationaal Georegister). Als gevolg van Project Overbrugging vindt op 3,6 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke depositie plaats van 0,01 mol N/ha/jr (Tabel 2).

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 §2.2)

De instandhoudingsdoelen voor het habitatype Grijze duinen (kalkarm) in Kennemerland-Zuid zijn verbetering van de kwaliteit en behoud oppervlak. Op basis van de T0-habitatypekaart blijkt dat de kwaliteit van de vegetatie voor 60% is beoordeeld als goed (Sweco, 2023). De data van deze kaart is inmiddels echter verouderd. Gekeken naar enkele PQ's-opnames (2018-2020) in de verschillende deelgebieden blijkt dat de behoudsdoelstelling van de vegetatieve kwaliteit in het Noord-Hollandse deel van Kennemerland-Zuid lokaal niet gerealiseerd is en in het Zuid-Hollandse deel wél (Sweco, 2023). Het aspect 'typische soorten' is in alle deelgebieden goed beoordeeld terwijl de kwaliteit van de aspecten 'structuur en functie' en 'abiotiek' matig zijn. Knelpunten zijn te weinig (verstuiwbaar) zand en te beperkte konijnenbegrazing, vergrassing en opslag van struweel (met name meidoorn) en stikstof (Sweco, 2023). Waar in de NDA's de hoge graasdruk wordt vermeld als knelpunt, blijkt uit de evaluatie van het beheerplan dat de graasdruk in de gebieden van PWN is afgenomen. Ook blijkt het aandeel van de invasieve exoot grijs kronkelsteeltje te zijn afgenomen.

Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 §2.2)

Systeemmaatregel is natuurlijke ontwikkeling. Proces- en patroonmaatregelen zijn onder andere bevorderen van kleinschalige verstuiwing, verminderen hoge graasdruk, verwijderen naaldbos en plaggen van vergraste bodems (beide NDA's). Zoals bij Grijze duinen (kalkrijk) is vermeld zijn in Kennemerland-Zuid sinds 2000 een groot aantal stuifkuilen aangelegd en/of hersteld (Aggenbach *et al.*, 2018). Dit heeft een positief effect op de kwaliteit van Grijze duinen.



Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 §2.2)

Bij een optimaal beheer zijn in Kennemerland-Zuid Grijze duinen (kalkarm) van goede kwaliteit aanwezig, ondanks een overschrijding van de KDW van honderden mol N/ha/jr. Verstuiving speelt hierbij een sleutelrol. Met het plaggen van vergraste delen en het verwijderen van naaldbos worden per ingreep steeds enkele duizenden mol stikstof aan het systeem onttrokken (Van den Berg *et al.*, 2014). Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet geen afbreuk aan de effectiviteit van het beheer en maatregelen voor verbetering van de dynamiek. De projectbijdrage heeft daarmee geen effect op (het behalen van) de instandhoudingsdoelen voor het (zoekgebied van) habitattype Grijze duinen (kalkarm).

H2150 – Duinen met struikheide

De KDW van het habitattype Duinen met struikheide wordt op 99% van het totale oppervlak (4,8 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister). Het habitattype bevindt zich enkel in het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied. In totaal vindt op 3,1 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr plaats (Tabel 2). De ADW bedraagt maximaal 1.473 mol N/ha/jr.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 §2.2)

De instandhoudingsdoelen voor het habitattype Duinen met struikheide in Kennemerland-Zuid zijn verbetering van de kwaliteit en het oppervlak. Op basis van de T0-habitattypekaart blijkt dat de kwaliteit van de vegetatie geheel matig is (NDA ZH; Sweco, 2023). De data van deze kaart is inmiddels echter verouderd en uit de PQ-data verkregen in de periode 2018-2020 blijkt dat het habitattype op de bekende locatie is verdwenen (Sweco, 2023). Volgens Waternet kan de afname van dit oppervlak een gevolg zijn van de overbegrazing door de damherten. Hierdoor zijn deze vegetaties mogelijk in successie teruggezet en veranderd in het habitattype grijze duinen kalkarm (H2130B) (Sweco, 2023). Het aspect typische scoort daarentegen goed, in deelgebied Open duinen zijn 3 van de 3 soorten waargenomen en in deelgebied Zweefvliegveld één van de drie typische soorten (NDA ZH). Voor de kenmerken abiotiek en structuur en functie is echter weinig bekend buiten dat wordt voldaan aan de optimale functionele omvang. Knelpunten zijn de hoge graasdruk en vergrassing door hoge stikstoflast (NDA ZH).

Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 §2.2)

De systeemmaatregel is natuurlijke ontwikkeling. Proces- en patroonmaatregelen zijn het verminderen van een hoge graasdruk en het lokaal verwijderen van bos en adelaarsvaren en het toepassen van drukbegrazing (NDA ZH).

Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 §2.2)

In Kennemerland-Zuid is de kwaliteit van Duinen met struikheide matig. Met patroonmaatregelen als drukbegrazing en het verwijderen van adelaarsvaren en bos worden per ingreep steeds duizenden mol stikstof aan het systeem onttrokken (Van den Berg *et al.*, 2014). Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet geen afbreuk aan de effectiviteit van deze instandhoudingsmaatregelen. De projectbijdrage heeft daarmee geen effect op (het behalen van) de instandhoudingsdoelen voor het habitattype Duinen met struikheide.



H2180A – Duinbossen (droog)/ H2180Abe – Duinbossen (droog), berken-eikenbos

De KDW van het habitatype Duinbossen (droog) wordt op 96% van het totale oppervlak (481 ha) (naderend) overschreden door de ADW. In totaal vindt op 32 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage plaats van maximaal 0,01 mol N/ha (Tabel 2).

Voor het habitatype H2180Ao – Duinbossen (droog), overig geldt dat de KDW op 79% van het totale oppervlak (630 ha) (naderend) wordt overschreden door de ADW. Als gevolg van het project vindt op 180 hectare een tijdelijke projectbijdrage plaats van maximaal 0,01 mol N/ha (Tabel 2).

Instandhoudingdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 §2.2)

De instandhoudingsdoelen voor het habitatype Duinbossen (droog) zijn behoud van de kwaliteit en oppervlak. Op basis van de T0-habitatypekaart blijkt dat de kwaliteit van de vegetatie voor 70% is beoordeeld als goed (Sweco, 2023). De data van deze kaart is inmiddels echter verouderd. Gekeken naar twee PQ's-opnames (2018-2020) in het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied blijkt de vegetatieve kwaliteit van beide PQ's goed (Sweco, 2023). De kwaliteit voor het aspect structuur en functie in de AWD en de gebieden van Staatsbosbeheer, PWN en Natuurmonumenten is matig. In delen van de AWD en het gebied van PWN zijn te weinig oude bomen aanwezig. In het gebied van Staatsbosbeheer/PWN zijn bovendien te weinig open plekken aanwezig. In het gebied van Natuurmonumenten zijn (lokaal) te veel exoten en te weinig open plekken aanwezig. Uit later uitgevoerde vegetatiekarteringen (2018, 2020) blijkt dat de vitaliteit van de inheemse bomen en verjonging te laag zijn. De overbegrazing door de damherten draagt hier mogelijk bij. In het Zuid-Hollandse deel van het gebied is het aandeel van exoten en het aandeel van de bomen op basis van de PQ's op orde.

De huidige kwaliteit van de vegetatie is matig het aspect 'typische soorten' is matig tot goed en 'abiotiek' is onbekend. Aan de optimale functionele omvang, en kenmerken met betrekking tot loofhout en exoten wordt voldaan. Een knelpunt is de hoge begrazing door damherten die de ontwikkeling van ondergroei (kenmerkende kruiden en verjonging) sterk beperkt (Natuurdoelanalyse).

Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 §2.2)

De systeemmaatregel is natuurlijke ontwikkeling. Proces- en patroonmaatregelen zijn het verminderen van een hoge graasdruk, het verwijderen gebiedsvreemde soorten, het creëren van open plekken en het omvormen bos (Natuurdoelanalyse).

Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 §2.2)

De kwaliteit van het habitatype wordt beoordeeld als matig. Het beheer is gericht op bestrijding van exoten. Met het verwijderen gebiedsvreemde soorten en creëren van open plekken worden enkele duizenden mol stikstof aan het systeem onttrokken (Van den Berg *et al.*, 2014). Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet geen afbreuk aan de effectiviteit van beheer- of herstelmaatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelen te halen. De projectbijdrage heeft daarmee geen effect op (het behalen van) de instandhoudingsdoelen voor het habitatype Duinbossen (droog).



H2190B – Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

De KDW van het habitatype Vochtige duinvalleien (kalkrijk) wordt op 3% van het totale oppervlak (86,3 ha) (naderend) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). In totaal vindt op 1,0 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr plaats (Tabel 2). De ADW bedraagt maximaal 1.934 mol N/ha/jr.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 §2.2)

De instandhoudingsdoelen voor het habitatype Vochtige duinvalleien (kalkrijk) zijn verbetering van kwaliteit en oppervlak. Op basis van de T0-habitatypekaart blijkt dat de kwaliteit van de vegetatie voor 70% is beoordeeld als goed (Sweco, 2023). De data van deze kaart is inmiddels echter verouderd. Gekeken naar twee PQ's-opnames (2018-2020) blijkt dat de vegetatie als gevolg van verstruweling op deze locaties niet meer kwalificeert als H2190B (Sweco, 2023). Voor dit habitatype zijn structuurgegevens beschikbaar van de vegetatiekartering van Natuurmonumenten (2014), PWN (2018, 2020) en Waternet (2018). Het beeld dat hieruit ontstaat is dat vrijwel de gehele oppervlakte van dit habitatype in de gekarteerde deelgebieden vrijwel geen last heeft van vergrassing. Wel is er in het gebied van PWN op ongeveer de helft van de oppervlakte meer dan 10% opslag van struiken en bomen aangetroffen (Sweco, 2023). Ten aanzien van het aspect 'typische soorten' is ten opzichte van de periode 2008-2016 een toename te zien. In totaal zijn 12 typische soorten waargenomen in de periode 2017-2022. De kwaliteit voor het aspect structuur en functie in het Noord-Hollandse deel van Kennemerland-Zuid is matig. Opslag van struiken en bomen vormt het voornaamste knelpunt en lokaal vormt vergrassing een knelpunt voor de kwaliteit (Sweco, 2023). Andere knelpunten zijn invasieve exoten, beperkte dynamiek, lage konijnenbegrazing en verdroging (beide NDA's, Sweco, 2023).

Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 §2.2)

De systeemmaatregel is natuurlijke ontwikkeling. Proces- en patroonmaatregelen zijn het verminderen van de graasdruk, het verwijderen van exoten (o.a. Amerikaanse vogelkers), het plaggen van oppervlaktes met duindoorn en prunus en het maaien van adelaarsvarens (Sweco, 2023).

Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 §2.2)

De overschrijding van de KDW speelt op minder dan 3% van het oppervlak. Door het plaggen en het verwijderen van exoten worden per ingreep steeds duizenden mol stikstof aan het systeem onttrokken (Van den Berg *et al.*, 2014). Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet geen afbreuk aan de effectiviteit van deze instandhoudingsmaatregelen. De projectbijdrage heeft daarmee geen effect op (het behalen van) de instandhoudingsdoelen voor het habitatype Vochtige duinvalleien (kalkrijk).

III. Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal

Westduinpark & Wapendal is aangewezen voor 8 (sub)habitattypen. De projectbijdrage heeft betrekking op alle habitattypen met uitzondering van H250 – Duinheiden met struikhei (Tabel 3). Voor alle habitattypen met uitzondering van bovenstaande geldt de KDW wordt overschreden.



Tabel 3 *habitattypen met een tijdelijke projectbijdrage, de KDW (mol N/ha/jr), de hoogste ADW (mol N/ha/jr), de mate van overschrijding, de maximale projectbijdrage (mol N/ha), het oppervlak overbelast habitat t.p.v. de projectbijdrage en de grootte van de bijdrage op (naderend) overbelast habitat (mol N/ha).*

Habitattype/ Leefgebiedtype	Opp. (ha)	KDW (mol N/ha/jr)	Max ADW (mol N/ha/jr)	Over- schrijding (%)	Project- bijdrage (mol N/ha/jr)	Opp. overbelast + projectbijdrage (ha)	Projectbijdrage t.p.v. overbelasting (mol N/ha/jr)
H2120	15,6	1.429	1.856	1%	0,01	0,1	0,01
H2130A	40,0	1.071	2.020	39%	0,01	5,5	0,01
H2130B	5,0	929	1.928	82%	0,01	0,2	0,01
H2150	0,6	857	1.837	100%	0,01	0,0	0,01
H2160	45,2	2.000	1.988	1%	0,01	0,3	0,01
H2180A	1,1	1.071	1.928	100%	0,01	0,8	0,01
H2180Ao	0,4	1.071	1.667	100%	0,01	0,3	0,01
H2180C	70,3	1.786	2.125	23%	0,01	15,8	0,01

H2120 – Witte duinen

De KDW van het habitattype Witte duinen wordt op minder dan 1% van het totale oppervlak (15,6 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). In totaal vindt op 0,1 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr plaats (Tabel 3). De ADW bedraagt maximaal 1.856 mol N/ha/jr.

Instandhoudingdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 § 2.2)

De instandhoudingsdoelen voor het habitattype Witte duinen is behoud van kwaliteit en oppervlak. De kwaliteit van de vegetatie is goed. Het aspect 'typische soorten' is matig beoordeeld. De abiotiek voldoet, ook de kenmerken voor structuur en functie voldoen. Knelpunten zijn verstruweling met duindoorn en rimpelroos in minder dynamische delen van de zeereep (Natuurdoelanalyse).

Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 § 2.2)

De systeemmaatregel is natuurlijke ontwikkeling. Proces- en patroonmaatregelen zijn onder andere lokaal dynamisering van zeereep, verwijderen rimpelroos en exoten (Natuurdoelanalyse). Als gevolg van deze beheermaatregelen worden jaarlijks hoeveelheden stikstof van honderden mol of meer uit het duinsysteem verwijderd (Van den Berg *et al.*, 2014).

Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 § 2.2)

Verstuiving speelt een sleutelrol bij het verbeteren van de kwaliteit, daarnaast moet de ontwikkeling van struweel worden beperkt. Een tijdelijke projectbijdrage van 0,01 mol N/ha/jr op 1% van het totale oppervlak doet geen afbreuk aan de effectiviteit van deze maatregelen. Het is daarmee uitgesloten dat de projectbijdrage een effect heeft op de instandhoudingsdoelen voor het habitattype Witte duinen.



H2130A – Grijze duinen (kalkrijk)

De KDW van het habitatype Grijze duinen (kalkrijk) wordt op 39% van het totale oppervlak (40 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). In totaal vindt op 5,5 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr plaats (Tabel 3). De ADW bedraagt maximaal 2.020 mol N/ha/jr.Z

Instandhoudingdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 § 2.2)

De instandhoudingsdoelen voor het habitatype Grijze duinen (kalkrijk) in Westduinpark & Wapendal zijn verbetering van de kwaliteit en uitbreiding van het oppervlak. De kwaliteit van de vegetatie is goed. Het aspect 'typische soorten' is matig beoordeeld. De abiotiek voldoet, ook de kenmerken voor structuur en functie voldoen. Knelpunten zijn exoten en lokaal weinig dynamiek (Natuurdoelanalyse).

Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 § 2.2)

De systeemmaatregel is natuurlijke ontwikkeling. Proces- en patroonmaatregelen zijn onder andere bevorderen van kleinschalige verstuiwing en verwijderen exoten, struweel en naaldbos (Natuurdoelanalyse). Met deze maatregelen worden hoeveelheden van honderden mol stikstof uit het duinsysteem verwijderd (Van den Berg *et al.*, 2014).

Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 § 2.2)

De kwaliteit van Grijze duinen (kalkrijk) is goed ook waar nog sprake is van een structurele overschrijding van de KDW. Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet niets af aan de effectiviteit van beheer en herstelmaatregelen waarmee ook veel stikstof wordt verwijderd. Het is daarmee uitgesloten dat de projectbijdrage effecten heeft op de instandhoudingsdoelen voor het habitatype Grijze duinen (kalkrijk).

H2130B – Grijze duinen (kalkarm)

De KDW van het habitatype Grijze duinen (kalkarm) wordt op 82% van het totale oppervlak (5 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). In totaal vindt op 0,2 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr plaats (Tabel 3). De ADW bedraagt maximaal 1.928 mol N/ha/jr.

Instandhoudingdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 § 2.2)

De instandhoudingsdoelen voor het habitatype Grijze duinen (kalkarm) in Westduinpark & Wapendal zijn behoud van kwaliteit en oppervlak. De kwaliteit van de vegetatie is overwegend matig. Het aspect 'typische soorten' is matig beoordeeld. De abiotiek voldoet deels aan de eisen, aan de functionele omvang wordt niet voldaan. Knelpunten zijn een klein oppervlak en een te hoge betreding door begrazing (Natuurdoelanalyse).

De kwaliteit in de Natte pan is goed, ondanks een overschrijding van de KDW met bijna 1.500 mol N/ha/jr. In deelgebied Wapendal is de kwaliteit matig door vergrassing en het grotendeels ontbreken van korstmossen (Natuurdoelanalyse)

Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 § 2.2)

Proces- en patroonmaatregelen zijn het verwijderen van struweel en lokaal plaggen (Natuurdoelanalyse).



Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 § 2.2)

De kwaliteit van de habitat is overwegend matig, maar goed in Natte pan ondanks een structurele overschrijding van de KDW. Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet niets af aan het verwijderen van struweel en plaggen, maatregelen waarmee hoeveelheden van duizenden mol stikstof uit het duinsysteem verwijderd (Van den Berg *et al.*, 2014). Het is daarmee uitgesloten dat de projectbijdrage effecten heeft op de instandhoudingsdoelen voor het habitatype Grijze duinen (kalkarm).

H2150 – Duinen met struikheide

De KDW van het habitatype Duinen met struikheide wordt op 100% van het totale oppervlak (0,6 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister). In totaal vindt op minder dan 0,1 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr plaats (Tabel 2). De ADW bedraagt maximaal 1.837 mol N/ha/jr.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 §2.2)

De instandhoudingsdoelen voor het habitatype Duinen met struikheide in Westduinpark & Wapendal zijn behoud van de kwaliteit en het oppervlak. De huidige kwaliteit van de vegetatie is matig, het aspect 'typische soorten' is goed en 'abiotiek' is ook goed. Aan de optimale functionele omvang wordt voldaan. Knelpunten zijn de hoge graasdruk en vergrassing door hoge stikstoflast (Natuurdoelanalyse).

Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 §2.2)

De systeemmaatregel is natuurlijke ontwikkeling. Proces- en patroonmaatregelen zijn het verminderen van een hoge graasdruk en lokaal verwijderen van adelaarsvaren en bos (Natuurdoelanalyse).

Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 §2.2)

In Westduinpark & Wapendal is de kwaliteit van Duinen met struikheide goed. Met patroonmaatregelen als het verwijderen van adelaarsvaren en bos worden enkele duizenden mol stikstof aan het systeem onttrokken (Van den Berg *et al.*, 2014). Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet geen afbreuk aan de effectiviteit van deze instandhoudingsmaatregelen. De projectbijdrage heeft daarmee geen effect op (het behalen van) de instandhoudingsdoelen voor het habitatype Duinen met struikheide.

H2160 – Duindoornstruwelen

De KDW van het habitatype Duindoornstruwelen wordt op 1% van het totale oppervlak (45,2 ha) (naderend) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). In totaal vindt op 0,3 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr plaats (Tabel 3). De ADW bedraagt maximaal 1.988 mol N/ha/jr.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 §2.2)

De kwaliteit van dit habitatype is 'goed'. Het aspect typische soorten is matig-goed, aan de abiotische eisen en functionele omvang wordt voldaan. Een knelpunt is de aanwezigheid van exoten (Natuurdoeldocument).



Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 §2.2)

De systeemmaatregel is natuurlijke ontwikkeling. De patroonmaatregel is het verwijderen van exoten (Natuurdoelanalyse).

Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 §2.2)

De KDW van het habitatype Duindoornstruwelen wordt vrijwel nergens meer overschreden. De projectbijdrage van 0,01 mol op 0,3 ha overbelast habitat doet geen afbreuk aan de huidige situatie. De projectbijdrage heeft ook geen effect op het verwijderen van exoten, een maatregel waarmee hoeveelheden van duizenden mol stikstof uit het duinsysteem verwijderd (Van den Berg *et al.*, 2014).

H2180A – Duinbossen (droog), berken-eikenbos/ H2180Ao – Duinbossen (droog), overig

De KDW van het habitatype H2180A - Duinbossen (droog) wordt op het gehele oppervlak (1,1 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). In totaal vindt op 0,8 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr plaats (Tabel 3). De ADW bedraagt maximaal 1.928 mol N/ha/jr.

De KDW van het habitatype H2180Ao - Duinbossen (droog), overig wordt op het gehele oppervlak (0,4 ha) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). In totaal vindt op 0,3 ha overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr plaats (Tabel 3). De ADW bedraagt maximaal 1.667 mol N/ha/jr.

Instandhoudingdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 § 2.2)

De instandhoudingsdoelen voor het habitatype Duinbossen (droog) in Westduinpark & Wapendal zijn behoud van kwaliteit en oppervlak. Het habitatype komt slechts in kleine oppervlakte voor in deelgebieden de Plak en Wapendal. De kwaliteit van dit habitatype is 'goed', waaronder in Wapendal waar de KDW fors wordt overschreden. Het aspect typische soorten is matig-goed, aan de abiotische eisen wordt voldaan, aan de functionele omvang wordt niet voldaan (Natuurdoeldocument). De effecten op Duinbossen (droog) worden hieronder bij Duinbossen (binnenduintrand) besproken.

H2180C – Duinbossen (binnenduintrand)

De KDW van het habitatype Duinbossen (binnenduintrand) wordt op 23% van het totale oppervlak (70,3 ha) (naderend) overschreden door de ADW (Nationaal Georegister, 2025). In totaal vindt op 15,8 hectare overbelast oppervlak een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr plaats (Tabel 3). De ADW bedraagt maximaal 2.125 mol N/ha/jr.

Instandhoudingdoelen en kwaliteit habitat (vraag 2 §2.2)

De instandhoudingsdoelen voor het habitatype Duinbossen (binnenduintrand) in Westduinpark & Wapendal zijn verbetering van de kwaliteit en behoud van oppervlak. De huidige kwaliteit van de Duinbossen (binnenduintrand) is overwegend matig vanwege de niet kenmerkende kruidenvegetatie. Het aspect typische soorten is goed, aan de abiotische eisen wordt deels voldaan, de functionele omvang is goed. De kwaliteit in Wapendal is goed, ondanks overschrijding van de KDW (Natuurdoeldocument).



Instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 §2.2)

De systeemmaatregel voor duinbossen (H2180A en H2180C) is natuurlijke ontwikkeling. Proces- en patroonmaatregelen zijn het verwijderen gebiedsvreemde soorten en creëren van open plekken (Natuurdoelanalyse). Als gevolg van het dunnen en verwijderen van exoten worden hoeveelheden van honderden mol stikstof uit het duinsysteem verwijderd (Van den Berg *et al.*, 2014).

Conclusie projecteffect (vragen 4 en 5 §2.2)

De kwaliteit van het habitatype is overwegend matig, onder andere als gevolg van gebiedsvreemde soorten. Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet geen afbreuk aan de effectiviteit van maatregelen om exoten te verwijderen. De projectbijdrage heeft daarmee geen effect op de instandhoudingsdoelen voor het habitatype Duinbossen (binnenduinrand) en Duinbossen (droog). De projectbijdrage heeft ook geen effect op maatregelen voor het habitatype Duinbossen (droog) en Duinbossen (droog).



Bijlage III AERIUS Berekening Overbrugging



Bijlage IV AERIUS-Berekening Winning 8.1



Bijlage V Aangepaste koppeltabel Overbrugging