

Ecologische beoordeling stikstof project 'Sonneborn' Haarlem

Jasper Cardinaals



**WAARDEN
BURG**
Ecology

**we
consult
nature.**

Ecologische beoordeling stikstof project 'Sonneborn' Haarlem

Jasper Cardinaals

Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 23-0399
Projectnummer: 23-0694
Datum uitgave: 23 november 2023
Projectleider: J.T.B. Cardinaals
Tweede lezer: Lotte Littooi
Opdrachtgever: VORM Ontwikkeling B.V.
N. Marijnissen
Postbus 16
3350 AA Papendrecht

Referentie opdrachtgever: Uw opdrachtverlening op 25 oktober 2023
Akkoord voor uitgave: G.F.J. Smit
Foto omslag: G.F.J. Smit / Waardenburg Ecology
Datum akkoord: 31 oktober 2023

Graag citeren als: Cardinaals, J.T.B. 2023. Ecologische beoordeling stikstof project 'Sonneborn' Haarlem. Rapport 23-0399. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Trefwoorden: Ecologische Beoordeling, stikstof, Wet natuurbescherming

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 / VORM Ontwikkeling B.V.,
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaelvoudigd 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

Als gevolg van de werkzaamheden voor het project 'Sonneborn' te Haarlem is sprake van een tijdelijke additionele stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen in drie Natura 2000-gebieden.

VORM Ontwikkeling B.V. heeft Waardenburg Ecology gevraagd de tijdelijke projectbijdrage ecologisch te beoordelen. De beoordeling is opgesteld op basis van beschikbare objectieve gegevens waaronder de natuurdoelanalyses, aanvullende literatuur en een bewerking met GIS van de door Langelaar Milieuadvies aangeleverde AERIUS-berekening voor de realisatiefase. Als gevolg van de gebruiksfase is geen sprake van stikstofdepositie. De gebruiksfase wordt in deze rapportage dan ook niet beoordeeld.



Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting	6
1-- Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 AERIUS-berekening	8
1.3 Beschikbare informatie	8
2-- Woningbouwproject Sonneborn Haarlem	10
2.1 Ingreep en plangebied	10
3-- Aanpak effect beoordeling	11
3.1 Bepaling van effecten van stikstofdepositie	11
3.2 Toetsingscriteria	12
4-- Effectbeoordeling	15
4.1 Reikwijdte projectbijdrage	15
4.2 Effecten van een tijdelijk verhoogde stikstofdepositie	16
4.3 Kennemerland-Zuid	16
4.3.1 Ontwikkeling van de achtergronddepositie	16
4.3.2 Effect projectbijdrage op achtergronddepositie	17
4.3.3 Relevante habitattypen	17
4.3.4 Effectbeoordeling habitattypen	19
4.4 Noordhollands Duinreservaat	28
4.4.1 Ontwikkeling van de achtergronddepositie	28
4.4.2 Effect projectbijdrage op achtergronddepositie	29
4.4.3 Relevante habitattypen	29
4.4.4 Effectbeoordeling	30
4.5 Polder Westzaan	38
4.5.1 Ontwikkeling van de achtergronddepositie	38
4.5.2 Effect projectbijdrage op achtergronddepositie	39
4.5.3 Relevante habitattypen	39
4.5.4 Effectbeoordeling habitattypen	40
5-- Conclusie	42
5.1 Cumulatie	43
Literatuur	44



Bijlage I	Effecten van stikstofdepositie	48
I.	Wat doet stikstofdepositie	48
II.	Ontwikkeling stikstofdepositie	49
III.	Beheer- en herstelmaatregelen bij stikstofdaling	50
IV.	De rol van verstuiving, begrazing en stikstofdepositie op de kwaliteit van duinhabitat	52
V.	Beheer, waterkwaliteit, stikstofdepositie en de kwaliteit van veenweidehabitat	54
VI.	Acute effecten van een tijdelijke stikstofdepositie	57
VII.	Literatuur	58
Bijlage II	Resultaten AERIUS-berekening realisatiefase	59
Bijlage III	Resultaten AERIUS-berekening gebruiksfase	60



Samenvatting

Als gevolg van de realisatiefase van het project Sonneborn Haarlem is tijdelijk sprake van additionele stikstofdepositie van maximaal 0,05 mol N/ha/jr op stikstofgevoelige habitattypen in de Natura 2000-gebieden Kennemerland-Zuid, Noordhollands Duinreservaat en Polder Westzaan. De bijdrage kan niet leiden tot significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelen van beschermde habitattypen en leefgebieden waarvoor deze gebieden zijn aangewezen.

In de duinen vormen naast stikstof, verstuiving, begrazing (beheer) en de hydrologie de sleutelfactoren voor de kwaliteit van duinhabitat. De sterke afname van de stikstofdepositie vanaf de jaren negentig van de vorige eeuw, het stimuleren van verstuiving en toepassen van begrazing met aanvullende beheer en herstelmaatregelen hebben tot een aantoonbare kwaliteitsverbetering van duinhabitat geleid. In de periode waarin deze verbetering is opgetreden was de stikstofdepositie aanmerkelijk hoger dan in de huidige situatie. Goede kwaliteit van duinhabitat komt voor, ook op locaties waar de KDW in de huidige situatie nog (fors) wordt overschreden.

Evenals bij de duingebieden komen bij Polder Westzaan kwaliteitsverschillen voor, maar er is geen ruimtelijke relatie tussen goede en matige kwaliteit habitat en verschillen in depositie (inclusief projectbijdrage) van enkele honderden mol.

Dat betekent dat ook bij een aanzienlijke overbelasting met stikstof, in grote delen van de gebieden een goede kwaliteit habitat bereikt kan worden, mits het beheer op orde is en er andere factoren bepalender zijn voor het al dan niet bereiken van een goede kwaliteit. Dit betekent dat zowel de tijdelijke depositie van maximaal 0,05 mol/ha/jr geen effect heeft op de kwaliteit van habitattypen in de duinen en veenweidegebieden. Voor een verbetering en behoud van kwaliteit op de lange termijn zal het beheer moeten worden voortgezet en zijn in het geval van Polder Westzaan ingrijpende maatregelen nodig. De projectbijdrage heeft geen effect op het rendement van maatregelen die hiervoor nodig zijn en staat daarmee het borgen van een goede kwaliteit op de lange termijn niet in de weg. Voor een duurzaam herstel zal de achtergronddepositie met enkele honderden mol moeten dalen. De projectbijdrage verzwaart deze opgave niet.

De tijdelijke stikstofbijdrage als gevolg van het project 'Sonneborn' te Haarlem leidt niet tot significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden met een projectbijdrage.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In opdracht van VORM Ontwikkeling B.V. heeft Langelaar Milieuadvies een onderzoek uitgevoerd naar de stikstofdepositie ter plaatse van Natura 2000-gebieden ten gevolge van de beoogde ontwikkeling van het woningbouwproject 'Sonneborn Haarlem' te Haarlem. Het voornemen is om aan de Spaarndamseweg te Haarlem 132 appartementen, 23 grondgebonden woningen en 73m² winkelruimte met bijbehorende parkeervoorzieningen te realiseren (Langelaar Milieuadvies, 2023).

Concreet wil VORM weten of als gevolg van een depositiebijdrage als gevolg van de realisatie van dit project en de gebruiksfase significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden op voorhand kunnen worden uitgesloten. Indien effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten moet het project inclusief maatregelen om effecten te beperken dan wel te compenseren passend worden beoordeeld.

Een te hoge stikstofdepositie leidt tot verzuring en vermesting met negatieve effecten voor de natuur (Bijlage I). Voor de habitattypen van Bijlage I van de Habitatrichtlijn zijn kritische depositiewaarden (KDW's) vastgesteld voor de depositie van stikstof. Dit is ook gebeurd voor de Leefgebiedtypen van de aangewezen soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn of Bijlage I van de Vogelrichtlijn.

Kritische depositiewaarde voor stikstof (KDW): de grens (uitgedrukt in mol N/ha/jr) 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.

Uit de AERIUS-berekening van Langelaar Milieuadvies voor de bouw van 'Sonneborn Haarlem' blijkt dat bouwphase tot een tijdelijke additionele depositie leidt van maximaal 0,05 mol N/ha in drie Natura 2000-gebieden, Kennemerland-Zuid, Noordhollands Duinreservaat en Polder Westzaan (Langelaar Milieuadvies, 2023; Bijlage II). De gebruiksfase leidt niet tot een extra stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur (Bijlage III). Deze wordt daarom niet verder besproken.

VORM Ontwikkeling B.V. heeft Waardenburg Ecology gevraagd de tijdelijke projectbijdrage van de realisatie van Sonneborn Haarlem in de drie Natura 2000-gebieden ecologisch te beoordelen.



1.2 AERIUS-berekening

De bijdrage aan de depositie als gevolg van het in te zetten materieel en transportbewegingen is door Langelaar Milieuadvies berekend met AERIUS-calculator versie 2023. Voor details van de berekeningen wordt verwezen naar Langelaar Milieuadvies (2023) en Bijlagen II en III.

1.3 Beschikbare informatie

Voor projectinformatie wordt verwezen naar Langelaar Milieuadvies (2023).

Informatie over sleutelfactoren voor de kwaliteit van habitattypen is ontleend aan de profielfragmenten voor habitattypen en aanvullende literatuur. Een beschrijving van de invloed van sleutelfactoren is opgenomen in Bijlage I.

De informatie uit Natura 2000-beheerplannen, evaluaties van de beheerplannen, de PAS-gebiedsanalyses en Natuurdoelanalyses 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:

Natura 2000-beheerplan: (Beheerplan)

- Natura 2000-beheerplan Kennemerland-Zuid (Provincie Noord-Holland, 2018)
- Natura 2000-beheerplan Noordhollands Duinreservaat (Provincie Noord-Holland, 2017)
- Natura 2000-beheerplan Polder Westzaan (Provincie Noord-Holland, 2016)

Evaluatie Natura 2000-beheerplan: (Evaluatie beheerplan)

- Evaluatie Natura 2000-beheerplan Kennemerland-Zuid (Bucholc, 2023a)
- Evaluatie Natura 2000-beheerplan Noordhollands Duinreservaat (Bucholc, 2023b)
- Evaluatie Natura 2000-beheerplan Polder Westzaan (Van Dijk, 2021a)

Natuurdoelanalyse: (Natuurdoelanalyse)

- Concept natuurdoelanalyse Natura 2000 Kennemerland-Zuid (Provincie Noord-Holland, 2023a)
- Concept natuurdoelanalyse Natura 2000 Noordhollands Duinreservaat (Provincie Noord-Holland, 2022)
- Concept natuurdoelanalyse Natura 2000 Polder Westzaan (Provincie Noord-Holland, 2023b)

Gebiedsanalyse: (Gebiedsanalyse)

- Gebiedsanalyse Kennemerland-Zuid (Groenendijk, 2017)
- Gebiedsanalyse Noordhollands Duinreservaat (Groenendijk & de Rooij, 2017)
- Gebiedsanalyse Polder Westzaan (Auteur onbekend, 2017)

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 ligging van habitattypen en leefgebieden van soorten is AERIUS geraadpleegd en is voor berekening van de oppervlaktes en depositie in GIS



tevens gebruik gemaakt van de volgende datasets, gedownload van het Nationaal Georegister:

- AERIUS koppeltabel hexagonengrid en relevante habitats (dd. 05 oktober 2023);
- AERIUS relevante habitatkartering (dd. 5 oktober 2023);
- AERIUS totale stikstofdepositie (dd. 05 oktober 2023).



2 Woningbouwproject Sonneborn Haarlem

2.1 Ingrep en plangebied

VORM is voornemens om op het voormalige Sonneborn-terrein aan de Spaarndamseweg 446 in Haarlem 132 appartementen, 32 grondgebonden woningen en 73m² aan winkelruimte te realiseren (zie Figuur 4.1 voor de geografische ligging van het plangebied). Het betreft een mix aan woningtypen. Aanvullend wordt parkeergelegenheid gerealiseerd met 292 parkeerplaatsen. De realisatiefase start in 2024 en duurt enkele jaren. Voorliggende rapportage beoordeelt het maatgevend jaar, dat wil zeggen het jaar met de hoogste depositie.

Het plangebied ligt op ca. 2 km afstand van het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid. Op ruim 8 km afstand van het plangebied ligt het Natura 2000-gebied Polder Westzaan en op meer dan 10 km afstand bevindt zich het Noordhollands Duinreservaat. Andere Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand.



Figuur 2.1 Voorgenomen ingrep (bron: VORM, 2023).



3 Aanpak effect beoordeling

3.1 Bepaling van effecten van stikstofdepositie

Significantiebepaling

Bij het bepalen of sprake is van significant negatieve effecten op (het behalen van) instandhoudingsdoelen is het van belang of door de ingreep de toekomstige oppervlakte van het habitat of leefgebied, soortenaantallen dan wel kwaliteit van een habitat lager zal worden dan bedoeld in de instandhoudingsdoelstelling (Steunpunt Natura 2000, 2010).

Stikstofdepositie heeft geen (direct) effect op het oppervlak of soortenaantallen. Wel kan de kwaliteit van habitat of leefgebied afnemen ten gevolge van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan namelijk leiden tot vermessing en verzuring van het ecosysteem, wat kan resulteren in vergrassing, verzuuring en afname van soortenrijkdom. Bij het beoordelen van de kwaliteit zijn de aspecten *precisie* en *veerkracht* van belang in relatie tot de *instandhoudingsdoelen*.

Precisie

De precisie waarmee de kwaliteitsverandering kan worden bepaald kan niet nauwkeuriger zijn dan een vermindering met één klasse zoals beschreven in de profielfdocumenten (Steunpunt Natura 2000, 2010). Stikstofdepositie heeft in potentie effect op de zuurgraad en voedselrijkdom van een habitattype of leefgebied.

Voedselrijkdom wordt ingedeeld in klassen van zeer voedselarm tot uiterst voedselrijk. In deze klassen is uitgegaan van een ordening van de voedselrijkdom op basis van de standplaatsen waarop vegetaties voorkomen. Die indeling is afgeleid uit een klasse-indeling op basis van droge-stof productie met een bandbreedte per klasse van minimaal één ton droge stof per ha/jr. Bij een aanwezigheid van 0,5% stikstof in droge stof betreft dit minimaal 350 mol N/ha (van Dijk, 1961). Als het projecteffect mogelijk leidt tot een verschuiving naar een andere voedselrijkdomklasse kan sprake zijn van significant negatieve effecten op het betreffende habitattype (Ministerie van economische zaken, 2014, Steunpunt Natura 2000, 2010).

Zuurgraad wordt ingedeeld in klassen van basisch tot zuur, waarbij iedere klasse gekoppeld is aan een pH (van >8 tot <4). Het verzurend vermogen van 1 mol NO_x en NH₃ is beide 1 mol H⁺ (Compendium voor de Leefomgeving, 2019). Beoordeeld moet worden of de projectbijdrage een dusdanig verzurend vermogen heeft dat mogelijk sprake is van een verschuiving naar een andere zuurgraadklasse ten gevolge van het project. In dat geval is een significant negatief effect op (het behalen van) de instandhoudingsdoelen niet met zekerheid uitgesloten (Ministerie van economische zaken, 2014, Steunpunt Natura 2000, 2010).



Het precisie-argument kan ook worden gekoppeld aan de achtergronddepositie. De gevoeligheid van een habitatype voor stikstofdepositie is bepaald op basis van de KDW. Als de achtergronddepositie hoger is dan de KDW is er sprake van een overbelaste situatie en kunnen significant negatieve effecten optreden (Van Dobben *et al.*, 2012). Bij de bepaling van significantie is beoordeeld of de projectbijdrage leidt tot een wezenlijke verandering in de (trend van de) achtergronddepositie en daarmee de duur van de overschrijding van de KDW. Vanuit voorzorg is uitgegaan van een *naderende* overbelasting waarbij een marge van 70 mol onder de KDW wordt gehanteerd.

Veerkracht:

Bij de beoordeling van kwaliteit is het wenselijk om rekening te houden met de veerkracht van het ecosysteem. Belangrijk bij de beoordeling van kwaliteit is dat een afname die door natuurlijke fluctuaties van het gebied kan worden opgevangen per definitie niet significant is (Steunpunt Natura 2000, 2010).

Om de veerkracht van een gebied beter in beeld te brengen dient te worden bepaald wat de sleutelfactoren zijn die bepalend zijn voor de kwaliteit (en ten delen ook veerkracht). Op basis van de impact die sleutelfactoren en daarmee samenhangende beheer- en hetstelmaatregelen 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 en het veenweidegebied zijn meerdere sleutelfactoren van belang (zie Bijlage I).

Instandhoudingsdoelen: Voor de instandhoudingsdoelen per Natura 2000-gebied wordt verwezen naar <https://www.natura2000.nl/gebieden>. Hier zijn de doelen per gebied aangegeven zoals opgenomen in de aanwijsbesluiten en de wijzigingsbesluiten. In het geval van een behoudsdoelstelling zal moeten worden beoordeeld of de kwaliteit zoals bepaald in de begintoestand (bij aanwijzing van het gebied) is gewaarborgd. Bij een verbeterdoelstelling moet worden tevens worden beoordeeld of de genoemde verbetering niet wordt belemmerd door de projectbijdrage.

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

3.2 Toetsingscriteria

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

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



Indien er op een habitatype geen sprake is van overschrijding van de KDW, rekening houdend met de projectbijdrage en een marge van 70 mol, en de projectbijdrage heeft geen invloed op de trend van de depositie dan zijn significant schadelijke effecten op het habitatype op voorhand uitgesloten.

In het geval dat de KDW wordt overschreden moet de projectbijdrage beoordeeld worden in het licht van de instandhoudingsdoelen en maatregelen 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 en wat is de kwaliteit?*
 - a. Is voor het habitatype/leefgebiedtype een verbeter- of uitbreidingsdoelstelling opgenomen?
 - b. Is de kwaliteit onvoldoende, wat zijn dan de knelpunten voor het behalen van een goede kwaliteit?
3. *Wat zijn de instandhoudingsmaatregelen voor de relevante habitattypen en leefgebieden?*
 - a. Zijn er reguliere beheermaatregelen van toepassing gericht op behoud of verbetering van de kwaliteit?
 - b. Zijn er herstelmaatregelen uitgevoerd of in uitvoering gericht op behoud of verbetering van de kwaliteit?
4. *Is additionele stikstofdepositie beperkend voor het behalen van de instandhoudingsdoelen?*
 - a. Heeft de tijdelijke additionele hoeveelheid stikstof als gevolg van dit project invloed op de ontwikkeling van de achtergronddepositie?
 - b. Heeft de tijdelijke additionele stikstofdepositie als gevolg van dit project een reëel effect op de effectiviteit van het reguliere beheer?
 - c. 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 effect op de stikstofhuishouding van een habitat of leefgebied waarbij sprake kan zijn van een verschuiving in klassen (zie profielformaat), dat niet door natuurlijke fluctuaties kan worden opgevangen en dat de effectiviteit van beheer- en herstelmaatregelen in de weg zit?

De staat van instandhouding van een natuurlijke habitat wordt als gunstig beschouwd wanneer het natuurlijke verspreidingsgebied van de habitat en de oppervlakte van die habitat binnen dat gebied stabiel zijn of toenemen, en de voor behoud op lange termijn nodige specifieke structuur en functies bestaan en in de afzienbare toekomst vermoedelijk zullen blijven bestaan, en de staat van instandhouding van de voor die habitat typische soorten gunstig is.



In het geval dat effecten op instandhoudingsdoelen niet op voorhand zijn uit te sluiten is de volgende vraag van toepassing:

5. *Welke maatregelen zijn nodig om de depositie te verminderen of is mitigatie dan wel compensatie nodig om negatieve effecten te voorkomen?*

Tot slot wordt getoetst of significant negatieve effecten aan de orde zijn in cumulatie met reeds vergunde, maar niet uitgevoerde projecten.

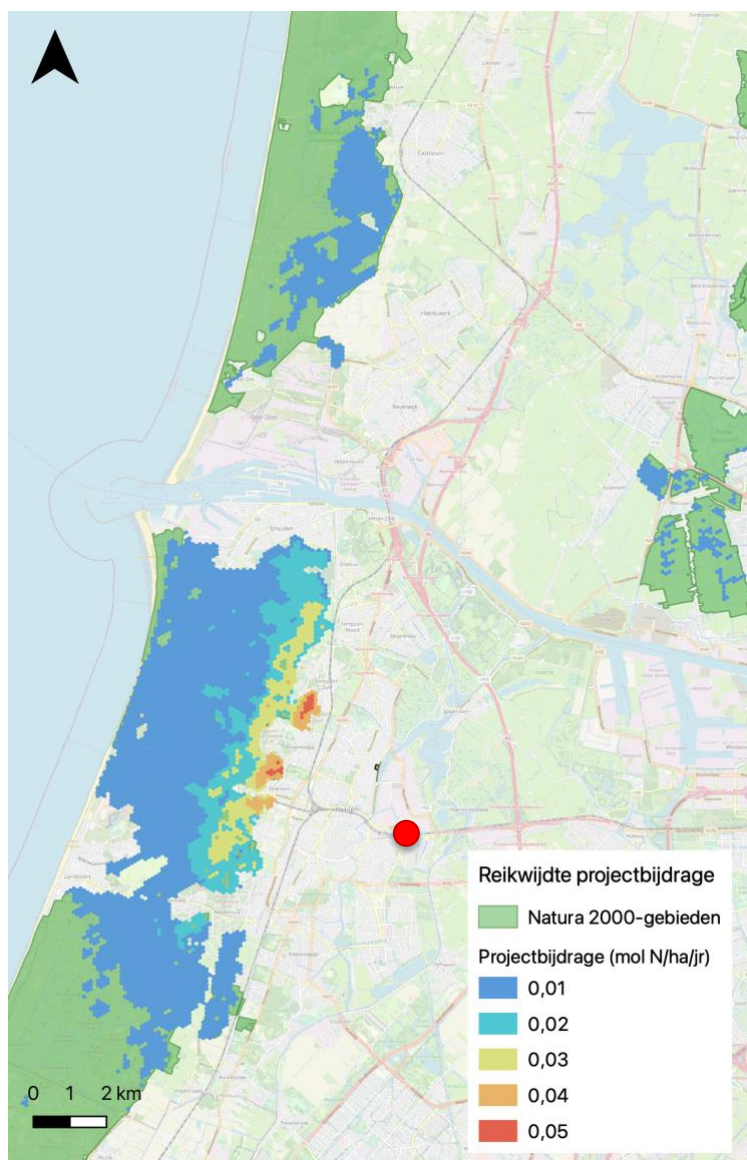
6. *Zijn er andere projecten bekend die in samenhang met het onderhavige project effecten kunnen hebben op de door dit project belaste habitat- of leefgebiedtypen zoals hierboven beschreven?*



4 Effectbeoordeling

4.1 Reikwijdte projectbijdrage

Als gevolg van de realisatiefase is sprake van een depositie tussen de 0,01 mol N/ha/jr en 0,05 mol N/ha/jr op Natura 2000-gebieden Kennemerland-Zuid, Noordhollands Duinreservaat en Polder Westzaan (Figuur 4.1). De hoogste bijdrage is berekend op Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid en heeft vooral betrekking op de delen direct ten westen van Haarlem. De depositie in het Noordhollands Duinreservaat en Polder Westzaan is 0,01 mol N/ha/jr.



Figuur 4.1 Reikwijdte van de projectbijdrage. Met de rode stip is de projectlocatie weergegeven (Nationaal Georegister, Open Streetmaps, 2023).



4.2 Effecten van een tijdelijk verhoogde stikstofdepositie

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 bijlage I VI voor meer informatie).

4.3 Kennemerland-Zuid

4.3.1 Ontwikkeling van de achtergronddepositie

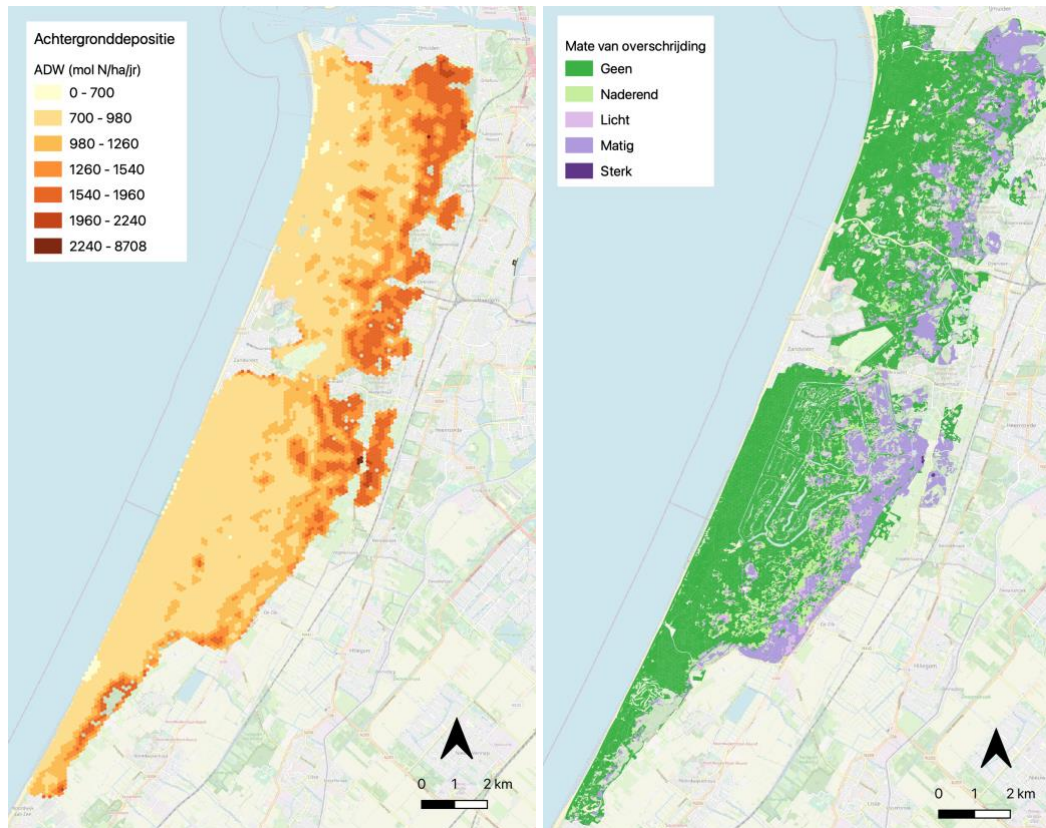
De achtergronddepositie in Kennemerland-Zuid varieert van minder dan 700 mol N/ha/jr langs de kust tot ruim 2.000 mol N/ha/jr langs de bebouwde kom van Haarlem. Jaarlijks fluctuaties in de orde van grootte van 10% van deze achtergronddepositie zijn daarin mogelijk (Compendium voor de leefomgeving, 2019).

De hoogste regionale bijdrage wordt geleverd door de landbouw, de hoge depositie aan de randen van het gebied zullen samenhangen met de bebouwing en het wegverkeer (bron: AERIUS Monitor 2022). Naarmate de afstand tot de bebouwing afneemt, neemt de depositie af.

Voor de periode 2018 tot 2020 geeft AERIUS Monitor 2022 een gemiddelde dalende depositie in Kennemerland-Zuid van ca. 33 mol N/ha/jr. De hoogste daling treed op langs de ooststrand. De daling zal naar verwachting in 2025 hebben doorgezet tot 79 mol N/ha/jr onder 2020 (AERIUS-Monitor 2022).

Huidige overbelasting

De daling van de achtergronddepositie neemt niet weg dat in Kennemerland-Zuid nog steeds sprake is van een overbelaste situatie (Figuur 4.2). 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 speelt in het middenduin en de binnenduinen en hangt samen met de hogere achtergronddepositie in deze delen van het duingebied. Dichter langs de kust is vrijwel geen sprake meer van een overbelaste situatie.



Figuur 4.2 *Huidige achtergronddepositie (links) en de mate van overschrijding van aanwezige habitattypen (rechts) voor Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid (Bron achtergrond: Nationaal Georegister, Open Streetmaps, 2023). Mate van overschrijding: geen = geen overschrijding, naderend = depositie van 0 en 70 mol/ha/jr onder KDW, licht = depositie van 0 en 70 mol/ha/jr boven KDW, matig = depositie hoger dan 70 mol/ha/jr maar lager dan 2x de KDW, sterk = depositie hoger dan 70 mol/ha/jr en 2x groter dan de KDW.*

4.3.2 Effect projectbijdrage op achtergronddepositie

De projectbijdrage is van tijdelijke aard en in relatie tot de achtergronddepositie zeer beperkt van omvang (<0,01% per jaar). Ook ten opzichte van de gemiddelde jaarlijkse daling van de achtergronddepositie is de bijlage zeer beperkt (maximaal 0,15%). De projectbijdrage zal daarom geen effect hebben op de meerjarige (dalende) trend van de achtergronddepositie.

4.3.3 Relevante habitattypen

Ten gevolge van de realisatiefase is sprake van een maximale additionele stikstofdepositie van 0,05 mol N/ha/jr op zestien (sub) habitattypen, zes zoekgebieden voor habitattypen en één leefgebied in Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid (Tabel 4.1; Figuur 4.2). Op twaalf van deze habitattypen, twee zoekgebieden en het leefgebied is sprake van een extra depositie op reeds (naderend) overbelast habitat. De maximale projectbijdrage op



overbelast habitat is 0,05 mol/ha/jr. Op de overige habitattypen en leefgebieden van Kennemerland-Zuid is geen sprake van (een berekende) depositie. Effecten op deze habitattypen en zoekgebieden zijn op voorhand uitgesloten. Ze worden daarom niet verder besproken.

Tabel 4.1 Habitattypen met een tijdelijke projectbijdrage, de KDW (mol/ha/jr) met de maximale projectbijdrage (mol/ha), mate van overschrijding en bijdrage op overbelast habitat (mol/ha) voor Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid.

Habitatype / leefgebied	Opp. (ha) met bijdrage	KDW (mol N/ha/jr)	Project-bijdrage (mol N/ha/jr)	Mate van overschrijding t.p.v. projectbijdrage	Projectbijdrage t.p.v. overschrijding (mol N/ha/jr)
H2110	1,2	1.429	0,01	Geen	0,00
H2120	56,3	1.429	0,03	Geen - matig	0,03
H2130A	837,5	1.071	0,04	Geen - sterk	0,04
H2130B	282,8	929	0,04	Geen - sterk	0,04
H2160	722,1	2.000	0,04	Geen - naderend	0,01
H2170	1,3	2.286	0,02	Geen	0,00
H2180A	460,1	1.071	0,05	Geen - sterk	0,05
H2180Abe	19,6	1.071	0,03	Geen - matig	0,03
H2180Ao	399,1	1.071	0,04	Geen - sterk	0,04
H2180B	18,9	2.214	0,03	Geen	0,00
H2180C	360,1	1.786	0,05	Geen - sterk	0,05
H2190A	6,2	1.000	0,04	Geen - matig	0,04
H2190Ae	41,7	2.143	0,02	Geen	0,00
H2190Aom	9,3	1.000	0,02	Geen - matig	0,02
H2190B	54,0	1.429	0,02	Geen - matig	0,02
H2190C	1,2	1.071	0,02	Geen - sterk	0,02
Lg12	25,9	1.643	0,04	Geen - matig	0,04
ZGH2120	1,0	1.429	0,01	Geen	0,00
ZGH2130A	8,3	1.071	0,01	Geen - matig	0,01
ZGH2160	0,5	2.000	0,02	Geen	0,00
ZGH2180Ao	2,8	1.071	0,03	Geen - matig	0,03
ZGH2180C	0,2	1.786	0,03	Geen	0,00
ZGH2190A	0,3	1.000	0,01	Geen	0,00



4.3.4 Effectbeoordeling habitattypen

H2120 – Witte duinen

De KDW voor Witte duinen wordt op 2,3 van de 159 ha van het habitatype naderend tot matig overschreden. Op deze 2,3 ha is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,03 mol N/ha/jr. Het betreft een aantal locaties in het noordelijkste deelgebied (beheerd door Natuurmonumenten)(Tabel 4.1).

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Witte duinen zijn uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit. De kwaliteit van de vegetatie, abiotiek en typische soorten ter plekke van de overschrijding beoordeeld als 'goed' op basis van de T0 kaart. Sindsdien lijkt de vegetatieve kwaliteit niet te zijn verslechterd. De kwaliteit ten aanzien van structuur en functie is ter plaatse van de projectbijdrage én overbelasting matig tot slecht. Dit hangt samen met een gebrek aan verstuiving en een overbegrazing door damherten (Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Goed	Goed	Goed	Matig - slecht

Instandhoudingsmaatregelen

In het verleden zijn maatregelen uitgevoerd om de kwaliteit te verbeteren en het oppervlakte te vergroten. In het deelgebied waar sprake is van een overschrijding van de KDW is geplagd (Evaluatie beheerplan). Met het plaggen wordt een grote hoeveelheid stikstof uit het systeem verwijderd van enkele duizenden mol per ha. (Van den Berg et al., 2014) en kan weer actief verstuiving optreden. De tijdelijke projectbijdrage is dermate beperkt dat ze geen effect heeft op de effectiviteit van deze in het verleden uitgevoerde maatregelen.

Conclusie projectbijdrage

De KDW van Witte duinen wordt bijna nergens meer overschreden. Ter plaatse van overschrijding is de kwaliteit van de vegetatie, abiotiek en typische soorten 'goed'. De kwaliteit ten aanzien van structuur en functie is matig tot slecht. Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,03 mol N/ha/jr op dit habitatype doet geen afbreuk aan de effectiviteit van het beheer en/of herstel en zal daarmee niet leiden tot een verslechtering van de kwaliteit. De projectbijdrage heeft daarmee geen significant negatieve effecten op het (behalen van) de instandhoudingsdoelen voor het habitatype Witte Duinen.

(ZG)H2130A – Grijze duinen (kalkrijk)

De KDW voor Grijze duinen (kalkrijk) wordt op 277 van de 1570 ha van het habitatype naderend tot sterk overschreden. Op 248 ha hiervan 0,04 is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,04 mol N/ha/jr. Het betreft een groot aantal locaties, verspreid over alle deelgebieden (Tabel 4.1).



Bij het bijbehorend zoekgebied is sprake van een matige overschrijding waarvan op 0,6 ha sprake is van een projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr. Het betreft een enkele locatie in het meest noordelijke deelgebied (beheerd door Natuurmonumenten) (Tabel 4.1).

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Grijze duinen (kalkrijk) zijn verbetering van kwaliteit en uitbreiding van oppervlak. De kwaliteit van de vegetatie varieert van 'goed' tot 'matig' (TO kaart). Goede kwaliteit komt voor op locaties waar de KDW (ruim) wordt overschreden. Vooral in de Amsterdamse waterleidingduinen is de kwaliteit veelal 'matig'. De overschrijding van de KDW is daar niet hoger dan in andere deelgebieden. Uit de Evaluatie van het beheerplan blijkt dat de kwaliteit van de vegetatie in de periode 2013-2020 veelal goed is, maar mogelijk lokaal afneemt. Zowel de kwaliteit ten aanzien van structuur en functie en abiotiek is beoordeeld als 'matig'. Het aspect typische soorten is beoordeeld als 'goed'. Knelpunten zijn een gebrek aan open zand en begrazing door konijnen. Lokaal is sprake van een overmatige begrazingsdruk door damherten, hoge betreding door recreanten, demping van dynamiek, versnelde successie naar struweel, vergrassing met duinriet en toename van voedselrijke soorten (Natuurdoelanalyse; Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Matig	Matig	Goed	Matig

Instandhoudingsmaatregelen

In het verleden zijn maatregelen getroffen om de kwaliteit van het habitat te verbeteren en het oppervlakte uit te breiden. Het betreft het genereren van stuiflocaties, plaggen van vergrassing, verwijderen van duindoornstruweel, verwijderen van bosjes, regulatie van de damhertenpopulatie en continuering en uitbreiding van begrazings- en/of maaibeheer. Deze maatregelen hebben geleid tot een uitbreiding van het oppervlak en een verbetering van kwaliteit (Evaluatie beheerplan). Met deze maatregelen worden grote hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd (Van den Berg et al., 2014).

Conclusie projectbijdrage

De vegetatieve kwaliteit van het habitattype varieert van 'goed' tot 'matig'. Een ruimtelijke relatie met overschrijding van de KDW lijkt niet te bestaan, goede kwaliteit komt voor op locaties waar de KDW wordt overschreden. Doormiddel van maatregelen worden grote hoeveelheden stikstof aan het systeem onttrokken. Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,04 mol N/ha/jr doet geen afbreuk aan de effectiviteit van deze maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelen te bereiken. De projectbijdrage heeft daarmee geen significant negatief effect op (het behalen van) de instandhoudingsdoelen van het habitattype Grijze duinen (kalkrijk).

H2130B – Grijze duinen (kalkarm)

De KDW voor Grijze duinen (kalkarm) wordt op 627 van de 818 ha van het habitattype naderend tot sterk overschreden. Op 246 ha hiervan is sprake van een tijdelijke



projectbijdrage van maximaal 0,04 mol N/ha (Tabel 4.1). Het betreft een groot aantal locaties in alle deelgebieden.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Grijze duinen (kalkarm) zijn behoud van oppervlakte en verbetering van kwaliteit. De vegetatieve kwaliteit varieert van 'matig' tot 'goed' (T0 kaart). Vooral in het noordelijk- en zuidelijke deel komen grotere oppervlakten van goede kwaliteit voor. De grootste overbelaste oppervlakten komen voor in het midden en zuidelijke deel van het gebied. De kwaliteit ten aanzien van abiotiek en structuur en functie is beoordeeld als 'matig'. De kwaliteit ten aanzien van typische soorten is beoordeeld als 'goed' (Evaluatie beheerplan). Knelpunten hebben vooral te maken met de gevolgen van het vastleggen en beplanten van de duinen. Zo is een gebrek aan open zand ontstaan door onder andere beperkte konijnenbegrazing. Daarnaast is sprake van overmatige begrazingsdruk van damherten, te hoge betreding door recreanten, demping van dynamiek, versnelde successie naar struweel, vergrassing met duinriet, een toename van voedselrijke soorten en verzuring door zure deposities als gevolg van overschrijding van de KDW (Natuurdoelanalyse; Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Matig - goed	Matig	Goed	Matig

Instandhoudingsmaatregelen

In het verleden zijn maatregelen uitgevoerd om de kwaliteit van het habitattype te verbeteren. Het betreft het genereren van stuiflocaties, het plaggen van vergrassing, het verwijderen van invasieve exoten en gebiedsvreemde soorten, drukkbegrazing, regulatie van de damhertenpopulatie en het continueren en uitbreiden van begrazings- en/of maaibeheer (Evaluatie beheerplan). Met deze maatregelen worden grote hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd (Van den Berg et al., 2014).

Conclusie projectbijdrage

De kwaliteit van het habitattype Grijze duinen (kalkarm) is veelal matig. Stikstofdepositie draagt bij aan verzuuring en verzuring van het habitattype. Met herstel- en beheermaatregelen wordt verzuuring aangepakt en verstuing gaat verzuring tegen, hiermee worden ook grote hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd. Een tijdelijke bijdrage van maximaal 0,04 mol N/ha/jr staat de effectiviteit van deze maatregelen niet in de weg en zal daarmee niet leiden tot een verdere vermesting of verzuring van het habitattype. Significant negatieve effecten op het habitattype Grijze duinen (kalkarm) zijn daarmee uitgesloten.

H2160 – Duindoornstruwelen

De KDW voor Duindoornstruwelen wordt nog op 0,1 ha van de 1587 ha van het habitattype naderend overschreden. Het betreft een enkele locatie aan de bebouwde kom van IJmuiden. Op deze locatie is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,04 mol N/ha/jr (Tabel 4.1).



Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Duindoornstruwelen zijn behoud (of afname) van oppervlak en behoud van kwaliteit. De vegetatieve kwaliteit is ter plaatse van de overschrijding is 'goed' (T0 kaart). De trend is lokaal negatief ten gunste van H2120, H2130 en H2190 (zie hieronder). De abiotiek, structuur en functie en typische soorten zijn als 'goed' beoordeeld (Evaluatie beheerplan). Knelpunten voor dit habitatype zijn een te hoge graasdruk door damherten, de afname van dynamiek en aanwezigheid van gebiedsvreemde soorten. Sinds het begin van de beheerplanperiode is door het verwijderen van duindoorn een afname in oppervlak vastgesteld. Dit is een gewenste ontwikkeling, afname van duindoorn is toegestaan, ten gunste van H2120, H2130 en H2190 (Natuurdoelanalyse; Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Goed	Goed	Goed	Goed

Instandhoudingsmaatregelen

In het verleden zijn maatregelen uitgevoerd om de kwaliteit van duindoornstruwelen te verbeteren. In het deelgebied waar sprake is van een projectbijdrage en naderende overschrijding van de KDW is geplagd (Evaluatie beheerplan).

Conclusie projectbijdrage

De KDW wordt voor dit habitatype nergens meer overschreden. De kwaliteit van duindoornstruwelen is ter plaatse van de naderende overschrijding van de KDW beoordeeld als goed. De projectbijdrage zal niet leiden tot een overschrijding van de KDW. Van significant negatieve effecten op het habitatype Duindoornstruwelen is geen sprake.

(ZG)H2180A/Abe/Ao – Duinbossen (droog), berken-eikenbos / overig

De KDW voor Duinbossen (droog) wordt op 459 ha van de 481 ha van het habitatype naderend tot sterk overschreden. Op 448 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,05 mol N/ha/jr.

De KDW voor de subtypen 'eiken-berkenbos' en 'overig' wordt op respectievelijk 17 en 481 ha van de 20 en 630 ha naderend tot sterk overschreden. Op al deze 17 ha van subtype eiken-berkenbos' is sprake van een projectbijdrage van 0,03 mol N/ha/jr. Voor subtype 'overig' is dat 357 ha met maximaal 0,04 mol N/ha/jr.

De overschrijding van subtype 'eiken-berkenbos' betreft enkel locaties in het noordelijke deelgebied. Voor het hoofdtype en subtype 'overig' gaat het om een groot aantal locaties verspreid door het gebied.

Bij het bijbehorend zoekgebied is sprake van een naderend tot matige overschrijding op 2,5 van de 2,8 ha. Op alle 2,5 ha is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,03 mol N/ha/jr. Het betreft enkele locaties in het midden en noordelijk deel van het gebied.



Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Duinbossen (droog) zijn behoud van oppervlakte en kwaliteit. De vegetatieve kwaliteit ter plaatse van de overschrijding is overwegend goed. Matige kwaliteit komt (in de T0 situatie) vooral voor in de Amsterdamse waterleidingduinen Landgoed Koningshof en de Schapenduinen. De trend in kwaliteit lijkt stabiel (Evaluatie beheerplan). Het aandeel overbelast oppervlakte is in deze gebieden beperkt of niet aanwezig. De kwaliteit op basis van structuur en functie en abiotiek is beoordeeld als 'matig'. Op basis van het aspect typische soorten is de kwaliteit beoordeeld als 'goed' (Evaluatie beheerplan). Knelpunten worden gevormd door verzuring en verbraming door stikstofdepositie, exoten, gebrekkige dynamiek en een overbegrazing door damherten. Deze laatste heeft geleid tot een afname van oppervlak (Natuurdoelanalyse; Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Goed – matig	Matig	Goed	Matig

Instandhoudingsmaatregelen

In het verleden zijn maatregelen uitgevoerd om de kwaliteit van Duinbossen (droog) te verbeteren. Het betreft het verwijderen van exoten, plaggen, drukbegrazing en maaibeheer (Evaluatie beheerplan). Met deze maatregelen zijn ook grote hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd (Van den Berg et al., 2014).

Conclusie projectbijdrage

De kwaliteit van het habitat wisselt van matig tot goed. Matige kwaliteit komt veelal voor op locaties die niet overbelast zijn. Dit geeft aan dat hier andere sleutelfactoren bepalend zijn voor de kwaliteit. In het verleden zijn maatregelen uitgevoerd om de kwaliteit te verbeteren. Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,05 mol N/ha/jr staat de effectiviteit van deze maatregelen niet in de weg en zal daarmee ook niet zorgen dat instandhoudingsdoelen niet behaald kunnen worden. Significante negatieve effecten op het habitatype Duinbossen (droog) zijn uitgesloten.

H2180C- Duinbossen (binnenduinrand)

De KDW voor Duinbossen (binnenduinrand) wordt op 38 ha van de 420 ha naderend tot matig overschreden. Op 35 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,05 mol N/ha/jr. Het betreft verschillende locaties aan de oostzijde van het gebied.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Duinbossen (binnenduinrand) zijn behoud van oppervlakte en kwaliteit. De vegetatieve kwaliteit varieert in de T0 situatie van 'matig' tot 'goed'. Delen van goede kwaliteit komen vooral voor in het midden en zuiden van het gebied, waar matige kwaliteit zich vooral in het noordelijk deel laat zien. In beide delen komt in vergelijkbare oppervlakten overbelast habitat voor. De trend in vegetatieve kwaliteit lijkt te zijn behouden, al zijn de noordelijke deelgebieden niet recentelijk onderzocht. De



onderzochte deelgebieden zijn van goede kwaliteit bevonden (Evaluatie beheerplan). De abiotiek en aanwezigheid van typische soorten zijn overal als 'goed' beoordeeld. De structuur en functie is 'matig' en in sommige delen niet bekend (Evaluatie beheerplan). Knelpunten voor dit habitatype zijn verruiging van ondergroei door stikstofdepositie, gebrek van verjonging, mede door een te hoge graasdruk door damherten, aanwezigheid van exoten en lokaal vernatting (Natuurdoelanalyse; Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Goed onbekend	– Goed	Goed	Matig

Instandhoudingsmaatregelen

In het verleden zijn maatregelen uitgevoerd om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Het betreft plaggen, verwijderen van exoten en begrazing (Evaluatie beheerplan). Met deze maatregelen zijn ook grote hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd (Van den Berg et al., 2014).

Conclusie projectbijdrage

De KDW voor Duinbossen (binnenduinrand) wordt nog slechts op 1% van het oppervlak overschreden. De kwaliteit van de vegetatie en abiotiek is overwegend goed. Matige vegetatieve kwaliteit komt aaneengesloten voor op locaties die niet worden overbelast. Een relatie tussen de kwaliteit en overschrijding van de KDW ontbreekt. Met maatregelen zijn grote hoeveelheden stikstof aan het systeem onttrokken. Een tijdelijke projectbijdrage van 0,05 mol N/ha/jr doet niks af aan de effectiviteit van deze maatregelen en daarmee ook niet aan het behalen van de instandhoudingsdoelen. Significant negatieve effecten op Duinbossen (binnenduinrand) zijn uitgesloten.

H2190A/Aom – Vochtige duinvalleien (open water) /oligo- en mesotrofe vormen)

De KDW voor Vochtige duinvalleien (open water) wordt op 0,3 van de 23 ha van het habitatype naderend tot matig overschreden. Op 0,2 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,04 mol N/ha/jr mol N/ha. Het betreft enkele locaties in het noordelijke deel van het gebied (beheer PWN en Natuurmonumenten).

Voor subtype 'oligo- en mesotrofe vormen' wordt de KDW op 4 van de 23 ha naderend tot matig overschreden. Op 2 ha daarvan is sprake van een projectbijdrage van 0,02 mol N/ha/jr.

Locaties waar de KDW wordt overschreden betreffen verschillende kleine locaties door het hele gebied.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Vochtige duinvalleien (open water) zijn verbetering van kwaliteit en uitbreiding van oppervlakte. De vegetatieve kwaliteit ter plaatse van de overbelasting is in de T0 situatie grotendeels als 'goed' beoordeeld. Recente informatie



ontbreekt, al lijkt sprake te zijn van een toename in oppervlakte door recente maatregelen. Op plaatsen die niet overbelast zijn komen grote grotere aaneengesloten stukken matige kwaliteit voor. De abiotiek is als 'matig' beoordeeld en de aspecten typische soorten en structuur en functie zijn als 'goed' beoordeeld (Evaluatie Beheerplan). Belangrijkste knelpunten zijn vermesting door vogels en stikstofdepositie, lokaal verlanding, aanwezigheid van invasieve exoten (watercrassula) en onnatuurlijk peilbeheer. In de Amsterdamse Waterleidingduinen is het type afhankelijk van infiltratie en waterwinning. De kwaliteit is daarmee afhankelijk van de bedrijfsvoering (Natuurdoelanalyse; Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Onbekend	Matig	Goed	Goed

Instandhoudingsmaatregelen

In het verleden is riet gemaaid, zijn poelen gegraven en zijn exoten verwijderd om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren en de oppervlakte uit te breiden. Met deze maatregelen zijn grote hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd (Van den Berg et al., 2014).

Conclusie projectbijdrage

De KDW wordt op slechts 2% van het habitatype overschreden. De vegetatieve kwaliteit ter plaatse van de overbelasting is in de T0 situatie grotendeels beoordeeld als 'goed' en er lijkt sprake van een positieve trend in oppervlakte. Knelpunten hangen samen met bemesting door stikstofdepositie, vogels, invasieve soorten en een onnatuurlijk peilbeheer. In het verleden zijn maatregelen uitgevoerd om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren. Een tijdelijke projectbijdrage zal de effectiviteit van maatregelen die nodig zijn voor het herstel van het habitatype en het behalen van de instandhoudingsdoelen niet in de weg staan. De projectbijdrage zal evenmin leiden tot een aantoonbare kwaliteitsvermindering. Van significant negatieve effecten op Vochtige duinvalleien (open water) is geen sprake.

H2190B – Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

De KDW voor Vochtige duinvalleien (kalkrijk) wordt op 1,5 ha van de 86 ha van het habitatype naderend tot matig overschreden. Op 1,1 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,02 mol N/ha/jr. Het betreft twee locaties in het noordelijk- en zuidelijke deel van het gebied.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Vochtige duinvalleien (kalkrijk) zijn verbetering van kwaliteit en uitbreiding van oppervlakte. De vegetatieve kwaliteit varieert in de T0 situatie van 'goed' tot 'matig'. Goede kwaliteit komt vooral in het noordelijk deel van het gebied voor (waaronder ook de locatie die overbelast is), waar matige kwaliteit vrijwel uitsluitend voorkomt bij wateren die gelinkt zijn aan de waterwinning. Verdroging in de waterwingebieden is dan ook een belangrijk knelpunt. In de Evaluatie van het beheerplan



is de vegetatieve kwaliteit beoordeeld als 'matig' en 'onbekend'. De abiotiek en aanwezigheid van typische soorten zijn beoordeeld als 'goed', structuur en functie is beoordeeld als 'matig' (Evaluatie beheerplan). Andere knelpunten zijn eutrofiëring en verzuring door stikstofdepositie en een versnelde successie door gebrek aan dynamiek en periodes met lage konijnenstand (Evaluatie beheerplan). Tot slot worden in de Natuurdoelanalyse ook opslag van struiken en bomen, vergrassing en ook overbegrazing genoemd (Natuurdoelanalyse).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Matig - onbekend	Goed	Goed	Matig

Instandhoudingsmaatregelen

Vochtige duinvalleien (kalkrijk) zijn in de laatste decennia succesvol hersteld door het nemen van hydrologische maatregelen en beheer als plaggen en maaien (Natuurdoelanalyse). Aanvullend zijn maatregelen uitgevoerd om invasieve en gebiedsvreemde soorten te verwijderen. Als onderdeel van het reguliere beheer wordt gemaaid (Evaluatie beheerplan). Met de eerder uitgevoerde maatregelen is een aanzienlijke hoeveelheid stikstof uit het systeem verwijderd en met maaien wordt jaarlijks een grote hoeveelheid stikstof afgevoerd (Van den Berg et al., 2014).

Conclusie projectbijdrage

De vegetatieve kwaliteit van het habitatype lijkt samen te hangen met de waterwinning. Een relatie tussen de kwaliteit en mate van overbelasting lijkt niet aanwezig. In het verleden zijn succesvol herstelmaatregelen uitgevoerd. Zowel met herstelmaatregelen als met het reguliere beheer wordt een grote hoeveelheid stikstof aan het systeem onttrokken. Een tijdelijke depositie van maximaal 0,02 mol N/ha/jr zal de effectiviteit van maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelen te halen niet in de weg staan. Significante negatieve effecten op Vochtige duinvalleien (kalkrijk) zijn uitgesloten.

H2190C – Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

De KDW voor Vochtige duinvalleien (ontkalkt) wordt op 0,9 van de 1,9 ha van het habitatype naderend tot sterk overschreden. Op 0,5 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,02 mol N/ha/jr. Het betreft een drietal locaties in de deelgebieden die worden beheerd door Waternet en Staatsbosbeheer.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Vochtige duinvalleien (ontkalkt) zijn behoud van oppervlakte en kwaliteit. De vegetatieve kwaliteit ter plaatse van de overschrijding is op de T0-kaart beoordeeld als 'goed' en in de Evaluatie van het beheerplan als 'onbekend'. De abiotiek is beoordeeld als 'matig' en de aanwezigheid van typische soorten als 'goed'. Structuur en functie is ter plaatse van de projectbijdrage (en overbelasting) onbekend (Evaluatie beheerplan). Knelpunten zijn de opslag van struiken en bomen en lokaal vergrassing, aanwezigheid van watercrassula, eutrofiëring en verzuring door



stikstofdepositie, gebruik een dynamiek en een te lage konijnenstand (Natuurdoelanalyse; Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Onbekend	Matig	Goed	Onbekend

Instandhoudingsmaatregelen

In het verleden zijn maatregelen uitgevoerd om de kwaliteit van het habitattype te verbeteren. Ter plaatse van de projectbijdrage op overbelast habitat betreft dit vooral maaibeheer. Elders in het gebied zijn ook exoten verwijderd, wordt gedund (esdoorn) en wordt ruigte verwijderd. Met deze maatregelen wordt een grote hoeveelheid stikstof aan het systeem onttrokken (Van den Berg et al., 2014).

Conclusie projectbijdrage

De vegetatie ter plaatse van de overschrijding is in de T0 situatie beoordeeld als 'goed'. Als onderdeel van het beheer worden aanzienlijke hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd. Een tijdelijke projectbijdrage staat de effectiviteit van het beheer niet in de weg. Significante negatieve effecten op Vochtige duinvalleien (ontkalkt) zijn uitgesloten.

Lg12 – Zoom, mantel en droog struweel van de duinen

De KDW voor Lg12 wordt op 1,1 ha van de 32 ha van het habitattype (naderend) naderend tot matig overschreden. Op deze 1,1 ha is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,04 mol N/ha/jr (Tabel 4.1). Het betreft enkele snippers verspreid door het gebied.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

Lg12 is aangewezen voor de nauwe korfslak. De instandhoudingsdoelen voor nauwe korfslak zijn behoud van omvang populatie, oppervlakte- en kwaliteit van leefgebied. Het leefgebied bestaat vooral uit grijze duinen, vochtige duinvalleien, duindoornstruweel en Lg12 (Zoom, mantel en droog struweel van de duinen). De kwaliteit van grijze duinen, vochtige duinvalleien en duindoornstruweel is hierboven besproken. De kwaliteit van Lg12 is niet bekend. Dit geldt ook voor de trend van aantallen voor nauwe korfslak (Evaluatie beheerplan).

Voor het leefgebied van nauwe korfslak zijn geen knelpunten bekend anders dan genoemd in de habitattypen waar de soort ook voorkomt (vooral duindoornstruwelen en vochtige duinvalleien) (Natuurdoelanalyse; Evaluatie beheerplan).

Instandhoudingsmaatregelen

Omdat een groot deel van het leefgebied van nauwe korfslak bestaat uit grijze duinen, vochtige duinvalleien en duindoornstruwelen lift de soort mee op maatregelen voor deze habitattypen. In het Beheerplan, de Evaluatie van het beheerplan en de Natuurdoelanalyse staan geen maatregelen voor Lg12 of nauwe korfslak opgenomen.



Conclusie projectbijdrage

De KDW wordt nog maar op een zeer klein deel van het Leefgebied 12 overschreden. Knelpunten anders dan in eerder beoordeelde habitattypen zijn niet bekend. Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,04 mol N/ha/jr zal niet leiden tot een wezenlijke kwaliteitsverslechtering van het leefgebied. Significante negatieve effecten op Leefgebied 12 zijn uitgesloten.

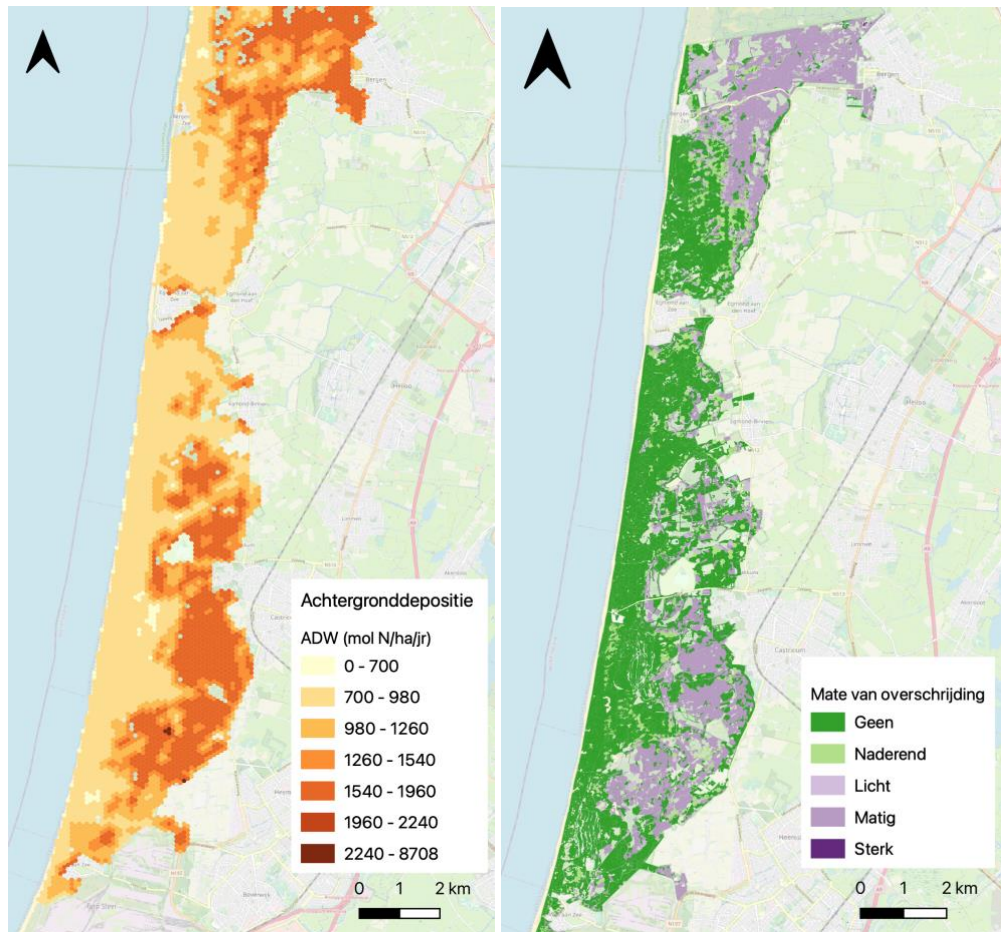
4.4 Noordhollands Duinreservaat

4.4.1 Ontwikkeling van de achtergronddepositie

De achtergronddepositie in Noordhollands Duinreservaat varieert van minder dan 700 mol N/ha/jr langs de kust tot zeer lokaal ruim 3.000 mol N/ha/jr aan de oostzijde van het gebied. Ter plaatse van de projectbijdrage ligt de achtergronddepositie vrijwel overal tussen de 1.000 en 2.000 mol N/ha/jr (Figuur 4.3). Jaarlijks fluctuaties in de orde van grootte van 10% van deze achtergronddepositie zijn mogelijk (Compendium voor de leefomgeving, 2019).

Huidige overbelasting

In het Noordhollands Duinreservaat is nog steeds sprake van een overbelaste situatie (Figuur 4.3). 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 speelt vooral in het middenduin en de binnenduinen en hangt samen met de hogere achtergronddepositie in deze delen van het duingebied. In het westelijke deel van het gebied is vrijwel geen sprake meer van een overbelaste situatie.



Figuur 4.3 Huidige achtergronddepositie (links) en de mate van overschrijding van aanwezige habitattypen (rechts) voor Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat. Locaties waar géén projectbijdrage is berekend zijn grijs gemarkeerd (Bron achtergrond: Nationaal Georegister, Open Streetmaps, 2023). Mate van overschrijding: geen = geen overschrijding, naderend = depositie van 0 en 70 mol/ha/jr onder KDW, licht = depositie van 0 en 70 mol/ha/jr boven KDW, matig = depositie hoger dan 70 mol/ha/jr maar lager dan 2x de KDW, sterk = depositie hoger dan 70 mol/ha/jr en 2x groter dan de KDW.

4.4.2 Effect projectbijdrage op achtergronddepositie

De projectbijdrage is van tijdelijke aard en in relatie tot de achtergronddepositie zeer beperkt van omvang (<0,01%). Ook ten opzichte van de gemiddelde jaarlijkse daling van de achtergronddepositie is de bijlage zeer beperkt. De projectbijdrage zal daarom geen effect hebben op de meerjarige (dalende) trend van de achtergronddepositie.

4.4.3 Relevante habitattypen

Als gevolg van de realisatiefase is sprake van een maximale additionele stikstofdepositie van 0,01 mol/ha/jr op tien (sub) habitattypen, twee zoekgebieden en één leefgebied in Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat (Tabel 4.2). Op acht habitatype, één



zoekgebied en het leefgebied is sprake van een extra depositie op reeds (naderend) overbelast habitat. De maximale projectbijdrage op overbelast habitat is 0,01 mol/ha/jr. Op de overige habitattypen van Noordhollands Duinreseraat is geen sprake van een (naderende) overschrijding van de KDW, of is geen depositie berekend. Deze habitattypen worden dan ook niet besproken.

Tabel 4.2 Habitattypen met een tijdelijke projectbijdrage, de KDW (mol/ha/jr) met de maximale projectbijdrage (mol/ha), mate van overschrijding en bijdrage op overbelast habitat (mol/ha) voor Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat.

Habitatype / leefgebied	Opp. (ha) met bijdrage	KDW (mol N/ha/jr)	Project-bijdrage (mol N/ha/jr)	Mate van overschrijding t.b.v. projectbijdrage	Projectbijdrage t.b.v. overschrijding (mol N/ha/jr)
H2120	0,1	1.429	0,01	Naderend - matig	0,01
H2130A	9,4	1.071	0,01	Matig	0,01
H2130B	6,5	929	0,01	Matig - sterk	0,01
H2160	16,4	2.000	0,01	Geen - matig	0,01*
H2170	0,1	2.286	0,01	Geen	0,00
H2180A	375,3	1.071	0,01	Matig - sterk	0,01
H2180B	2,1	2.214	0,01	Geen	0,00
H2180C	134,2	1.786	0,01	Geen - matig	0,01
H2190A	0,3	1.000	0,01	Matig	0,01
H2190B	0,1	1.429	0,01	Geen - matig	0,01
Lg12	10,2	1.643	0,01	Geen - matig	0,01
ZGH2180A	0,8	1.071	0,01	Matig - matig	0,01
ZGH2180C	0,0	1.786	0,01	Geen	0,00

*De overbelasting van de KDW voor H2160 Duindoornstruwelen betreft enkele vierkante meters. Dit is minder dan het minimum kwalificerend oppervlakte voor dit habitatype. Significante negatieve effecten zijn daarop op voorhand uitgesloten, het habitatype wordt daarom niet verder besproken (Steunpunt Natura 2000, 2010).

4.4.4 Effectbeoordeling

H2120 – Witte duinen

De KDW voor Witte duinen wordt op 0,2 van de 221 ha van het habitatype licht tot matig overschreden. Op 0,1 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr (Tabel 4.2). Het betreft twee locaties in de directe omgeving van Wijk aan Zee.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat



De instandhoudingsdoelen voor Witte duinen zijn verbetering van kwaliteit en uitbreiding van oppervlakte. De vegetatieve kwaliteit ter plaatse van de overschrijding van de KDW én projectbijdrage is vrijwel overal 'goed' (T0 kaart). Lokaal is een zeer beperkt deel beoordeeld als 'matig'. In de periode 2015 – 2020 lijkt geen afname te hebben plaatsgevonden in kwaliteit (Evaluatie beheerplan). Ook de kwaliteit ten aanzien van abiotiek en aantal typische soorten is beoordeeld als 'goed'. Structuur en functie is beoordeeld als 'matig'. Dat hangt samen met de beperkte aanwezigheid van verstuivend zand. De kwaliteit in de zeereep is aanzienlijk beter dan in het binnenduin, in het binnenduin is verstuing minder aanwezig (Evaluatie beheerplan). Dit leidt in het binnenduin tot versnelde successie en verstruweling. Andere knelpunten worden gevormd door aanwezigheid van exoten, verhoogde stikstofdepositie en beperkte begrazing door konijnen (Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Goed – matig	Goed	Goed	Matig

Instandhoudingsmaatregelen

In de afgelopen 10 jaar zijn stuifkuilen gerealiseerd en is geplagd. Aanvullend vindt momenteel nabehoe plaats (verwijderen van wortelresten en puin en opkomend helm). De effecten van deze maatregelen op de kwaliteit worden nu zichtbaar. Bovenstaande kwaliteitsbeoordeling is daarmee verouderd en geeft daarom geen representatief beeld van de werkelijkheid (Evaluatie beheerplan).

Als onderdeel van het reguliere beheer wordt begraasd (Evaluatie beheerplan). Hiermee worden grote hoeveelheden stikstof aan het systeem onttrokken (Van den Berg et al., 2014).

Conclusie projectbijdrage

De KDW voor Witte duinen wordt vrijwel nergens meer overschreden. De kwaliteit van de vegetatie en abiotiek is overwegend goed. Desondanks wordt stikstofdepositie als knelpunt genoemd in de Natuurdoelanalyse en Evaluatie van het beheerplan. Andere knelpunten hangen samen met een gebrek aan dynamiek en versnelde successie. Het gebrek aan winddynamiek in het binnenduin speelt hierin een belangrijke rol. In het verleden zijn herstelmaatregelen uitgevoerd om de kwaliteit van het habitat te verbeteren. De positieve effecten daarvan worden nu zichtbaar. Als onderdeel van het reguliere beheer worden grote hoeveelheden stikstof aan het systeem onttrokken. Een tijdelijke projectbijdrage van 0,01 mol/ha/jr staat de effectiviteit van maatregelen gericht op het herstel en het beheer die nodig zijn om de instandhoudingsdoelen te halen niet in de weg. Van significant negatieve effecten op het habitatype Witte duinen is geen sprake.

H2130A – Grijze duinen (kalkrijk)

De KDW voor Grijze duinen (kalkrijk) wordt op 176 ha van de 815 ha van het habitatype matig overschreden. Op 9,4 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van



maximaal 0,01 mol N/ha/jr (Tabel 4.2). Het betreft een groot aantal versnipperde locaties verspreid over de reikwijdte van de projectdepositie.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Grijze duinen (kalkrijk) zijn uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit. De vegetatieve kwaliteit ter plaatse van de overbelasting én projectbijdrage is in de T0-situatie vrijwel overal beoordeeld als 'goed'. Zeer lokaal is sprake van een klein areaal van matige kwaliteit. In de Evaluatie van het beheerplan is de kwaliteit beoordeeld als 'matig'. Kleine delen van het habitat kwalificeerden in de periode 2018 – 2020 niet meer als habitattypen Grijze duinen (kalkrijk). Op basis daarvan bestaat het vermoeden dat de kwaliteit afneemt. Het aspect structuur is beoordeeld als 'goed'. Wel is lokaal sprake van een matige kwaliteit. De abiotiek is beoordeeld als 'matig' (Evaluatie beheerplan). De Evaluatie van het beheerplan noemt de volgende knelpunten: verhoogde stikstofdepositie, versnelde successie, vergrassing/verruiging/eutrofiëring, verstruweling, aanwezigheid van exoten, verzuring en gebrek aan verstuiving.

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Matig	Matig	Goed	Goed

Instandhoudingsmaatregelen

In de afgelopen 10 jaar zijn verschillende herstelprojecten uitgevoerd die hebben geleid tot een verbetering van de kwaliteit. Het betreft de aanleg van stuifkuilen, het verwijderen van opslag en naaldbomen, chopperen, plaggen, en exotenbestrijding. De ruimte voor grote verstuivingsprojecten in het gebied is waarschijnlijk benut. Er is tijd nodig om de effecten van recente projecten te laten doorwerken in het systeem. Het verwijderen van gebiedsvreemde soorten en exoten blijft wel nodig, eventueel aangevuld met kleinschalige verstuivingsprojecten (Evaluatie beheerplan).

Als onderdeel van het reguliere beheer wordt begraasd. Dit blijft nodig om effecten van stikstofdepositie en het ontbreken van konijnenbegrazing te mitigeren (Evaluatie beheerplan). Met deze maatregelen en het verwijderen van exoten worden grote hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd (Van den Berg et al., 2014).

Conclusie projectbijdrage

De locaties waar sprake is van overbelasting én een projectbijdrage betreffen ca. 5% van het totaaloppervlak van Grijze duinen (kalkrijk). De kwaliteit van de vegetatie is hier ter plaatse in de T0-situatie vrijwel overal beoordeeld als 'goed'. Recent zijn verschillende herstelprojecten uitgevoerd die hebben geleid tot een verbetering van de kwaliteit. In de komende jaren zullen ook de effecten van recent uitgevoerde projecten doorwerken in de kwaliteit. De aanwezigheid van exoten blijft een knelpunt. Het verwijderen van deze soorten blijft dan ook nodig, samen met het reguliere beheer. Met deze maatregelen worden grote hoeveelheden stikstof afgevoerd uit het systeem. Een tijdelijke projectbijdrage van 0,01 mol N/ha/jr doet niets af aan de effectiviteit van deze maatregelen.



H2130B – Grijze duinen (kalkarm)

De KDW voor Grijze duinen (kalkarm) wordt op 333 ha van de 476 ha van het habitattype naderend tot sterk overschreden. Op 6,5 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr (Tabel 4.2). Het betreft verschillende locaties verspreid door het gebied.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Grijze duinen (kalkarm) zijn uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit. De vegetatieve kwaliteit varieert op basis van de T0-kaart van 'matig' tot 'goed', waarbij sprake lijkt van een negatieve trend door de ontwikkeling naar habitattype H2130A en/of H2130C. De vegetatie is daarom in de Evaluatie van het beheerplan beoordeeld als 'matig'. Ook de abiotiek en structuur is beoordeeld als 'matig'. De kwaliteit op basis van typische soorten en structuur en functie is 'goed'. Knelpunten hangen samen met een gebrek aan verstuiwing, versnelde successie, vergrassing, eutrofiering en verzuring die wordt versterkt door stikstofdepositie. Ook aanwezigheid van exoten vormt een knelpunt (Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Goed - matig	Matig	Goed	Matig

Instandhoudingsmaatregelen

In de afgelopen 10 jaar zijn verschillende herstelprojecten uitgevoerd waar het habitattype nu van lijkt te profiteren. Het betreft de aanleg van stuifkuilen (met nabehoor), plaggen en het verwijderen van naaldbomen (Evaluatie beheerplan). Hiermee zijn grote hoeveelheden stikstof uit het systeem onttrokken (Van den Berg et al., 2014). Desondanks staat het behoud van oppervlakte en kwaliteit onder druk door een te hoge stikstofdepositie. Dit kan samen met het gebrek aan dynamiek en de grotendeels afwezigheid van een gezonde konijnenpopulatie leiden tot een afname van kwaliteit. Een voortzetting van de maatregelen is daarom noodzakelijk. Het realiseren van kleinschalige verstuiwing kan bijdragen aan het duurzaam realiseren van de kwaliteitsdoelstelling voor dit habitattype (Evaluatie beheerplan).

Conclusie projectbijdrage

Op grote delen van het habitattype Grijze duinen (kalkarm) wordt de KDW nog overschreden. Op ruim 1% van het totaaloppervlak is sprake van een projectbijdrage én een overschrijding van de KDW. Knelpunten hangen samen met een gebrek aan dynamiek, versnelde successie en exoten. Ondanks reeds getroffen herstelmaatregelen staat de kwaliteit van het habitat nog altijd onder druk. Aanvullende maatregelen zijn daarom nodig. Een tijdelijke projectbijdrage van 0,01 mol N/ha/jr op 1% van het oppervlak staat de effectiviteit van deze maatregelen en daarmee het behalen van de instandhoudingsdoelen, niet in de weg. Significant negatieve effecten op Grijze duinen (kalkarm) zijn uitgesloten.

(ZG)H2180A – Duinbossen (droog)



De KDW voor Duinbossen (droog) wordt op 865 van de 901 ha van het habitatype (naderend) tot sterk overschreden. Op 375 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr (Tabel 4.2). Het betreft een groot aantal locaties verspreid door het gebied.

De KDW voor bijbehorend zoekgebied is sprake van een matige overschrijding op 1,9 ha van de 2,1 ha. Op 0,8 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr (Tabel 4.2). Het betreft enkele locaties ten westen van Heemskerk.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Duinbossen (droog) zijn behoud van kwaliteit en oppervlakte. De vegetatieve kwaliteit is ter plaatse van de projectbijdrage én overschrijding van de KDW in de T0 situatie vrijwel overal beoordeeld als 'goed'. Zeer lokaal komen stukken van matige kwaliteit voor. Plaatselijk is sprake van een afname van kwaliteit, de kwaliteit van de vegetatie is daarom in de Evaluatie van het beheerplan beoordeeld als 'matig'. Op gebiedsniveau is op dit moment geen duidelijke trend herkenbaar voor oppervlakte of kwaliteit. De kwaliteit voor het aspect typische soorten is beoordeeld als 'goed'. De abiotiek en structuur en functie zijn als 'matig' beoordeeld. Knelpunten voor de structuur en functie zijn het gebrek aan oude bomen en lokale aanwezigheid van exoten, gebrek aan verjonging en een slecht ontwikkelde kruidlaag. Dit laatste punt hangt mogelijk samen met begrazing door Schotse Hooglanders. Voor het aspect abiotiek is de voedselrijkdom te hoog. Het aantal dode bomen zal met het ouder worden van het habitatype toenemen, wat een positief effect heeft op de kwaliteit. Andere knelpunten worden gevormd door vergrassing/verruiging/eutrofiering, verbossing ondergroei, versnelde successie, aanwezigheid van exoten en een verhoogde stikstofdepositie.

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Matig	Matig	Goed	Matig

Instandhoudingsmaatregelen

Het beheer bestaat uit bestrijding van exoten en begrazing (Evaluatie beheerplan). Met dit beheer worden grote hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd (Van den Berg et al. 2014). Gezien de hoge stikstofdepositie en het aandeel exoten blijft dit beheer nodig om de instandhoudingsdoelen te behalen (Evaluatie beheerplan).

Conclusie projectbijdrage

Op grote delen van het oppervlak van Duinbossen (droog) wordt de KDW nog overschreden. Knelpunten hangen samen met exoten en verruiging ten gevolge van een te hoge stikstofdepositie. Beheer is daarom nodig om de kwaliteit van het habitat te borgen. Een tijdelijke bijdrage van 0,01 mol N/ha/jr doet niets af aan de effectiviteit van dit beheer. Significante negatieve effecten op het habitatype Duinbossen (droog) zijn uitgesloten.

H2180C- Duinbossen (binnenduinrand)



De KDW voor Duinbossen (binnenduinrand) wordt op 33 ha van de 357 ha van het habitattype naderend tot matig overschreden. Op 20 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr op naderend (17 ha) tot matig overbelast (3 ha) habitat. De locaties waar de KDW wordt overschreden én sprake is van een projectbijdrage betreft drie beperkte locaties ten westen van Heemskerk.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Duinbossen (binnenduinrand) zijn behoud van oppervlak en kwaliteit. De vegetatieve kwaliteit ter plaatse van de overschrijding van de KDW én berekende projectdepositie is van matige kwaliteit. In de rest van het gebied is in de T0-situatie ongeveer de helft van het oppervlak van goede kwaliteit en de helft van matige kwaliteit. De vegetatiekwaliteit lijkt af te nemen. De abiotiek en aandeel typische soorten zijn beoordeeld als 'goed'. Ten aanzien van de abiotiek worden de instandhoudingsdoelen waarschijnlijk gehaald. De zeer beperkte overbelasting door stikstof draagt hieraan bij. Structuur en functie is beoordeeld als 'matig'. De matige (en lokaal zelfs slechte) structuur en functie hangt samen met een beperkt aandeel oude en dode bomen en gebrek aan open plekken. Verder blijkt de bedekking met voorjaarsflora te beperkt. Het aantal oude bomen zal in de loop der tijd toenemen, wat de kwaliteit van het habitat ten goede komt. Ondanks de goede kwaliteit van de abiotiek en de nog maar zeer beperkte overschrijding van de KDW wordt stikstofdepositie nog als knelpunt genoemd. Dit leidt onder andere tot vergrassing en verbraming, die samen met aanwezige exoten de belangrijkste knelpunten vormen (Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Matig	Goed	Goed	Matig

Instandhoudingsmaatregelen

Als onderdeel van het beheer wordt begraasd en worden exoten verwijderd (Evaluatie beheerplan). Met dit beheer worden grote hoeveelheden stikstof aan het systeem onttrokken (Van den Berg et al., 2014). Het beheer blijft nodig om de kwaliteit van het habitattype te behouden (Evaluatie beheerplan).

Conclusie projectbijdrage

Op minder dan 1% van het oppervlak is sprake van een overschrijding van de KDW én een projectbijdrage. De kwaliteit van de vegetatie is ter plaats 'matig'. De abiotiek is beoordeeld als 'goed', mede door de nog maar zeer beperkte overschrijding van de KDW. Desondanks leidt stikstofdepositie lokaal tot vergrassing en verbraming. Regulier beheer blijft daarom nodig om de instandhoudingsdoelstellingen te halen. Een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet niks af aan de effectiviteit van dit beheer. Van negatieve gevolge op het habitattype Duinbossen (binnenduinrand) is geen sprake.

H2190A– Vochtige duinvalleien (open water)

De KDW voor Vochtige duinvalleien (open water) wordt op 8,5 ha van de 38 ha van het habitattype naderend tot matig overschreden. Op 0,3 ha hiervan is sprake van een tijdelijke



projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr (Tabel 4.2). Het betreft een drietal locaties ten westen van Heemskerk.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Vochtige duinvalleien (open water) zijn uitbreiding van kwaliteit en verbetering van oppervlak. De vegetatieve kwaliteit ter plekke van de overbelasting én projectbijdrage is beoordeeld als 'matig'. Lokaal is sprake van een afname van de kwaliteit, waardoor de instandhoudingsdoelen lokaal niet worden gehaald. Dit geldt ook voor het aspect abiotiek en typische soorten. Structuur en functie is beoordeeld als 'goed'. De aanwezigheid van watercrassula is het belangrijkste knelpunt voor dit habitattype. Onduidelijk is of er nog andere knelpunten zijn (Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Matig	Matig	Matig	Goed

Instandhoudingsmaatregelen

Als onderdeel van het reguliere beheer wordt gemaaid en gebaggerd (Evaluatie beheerplan). Daarmee worden grote hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd (Van den Berg et al., 2014). Aanvullend worden exoten bestreden. Het is onduidelijk of aanvullende maatregelen nodig zijn (Evaluatie beheerplan).

Conclusie projectbijdrage

Op minder dan 1% van het totaaloppervlak is sprake van een overschrijding van de KDW én een projectbijdrage van 0,01mol N/ha/jr. De vegetatieve kwaliteit, abiotiek en aspect typische soorten zijn (lokaal) beoordeeld als 'matig'. Structuur en functie is 'goed'. Het bekende knelpunt (aanwezigheid van exoten) heeft geen relatie met stikstofdepositie. Desondanks is het aannemelijk dat er ook knelpunten zijn die wél relatie hebben met stikstofdepositie, gezien de overbelasting en matige kwaliteit van de abiotiek. Exotenbestrijding en regulier beheer leidt tot het onttrekken van grote hoeveelheden stikstof uit het systeem. Mogelijk zijn aanvullende maatregelen nodig. Een tijdelijke projectbijdrage van 0,01 mol N/ha/jr op minder dan 1% van het totaaloppervlak staat de effectiviteit van maatregelen niet in de weg. Significant negatieve effecten op het habitattype Vochtige duinvalleien (open water) zijn uitgesloten.

H2190B – Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Volgens de Evaluatie van het beheerplan wordt de KDW nergens overschreden. Dat komt niet overeen met de gegevens uit AERIUS-Calculator 2023. In deze rapportage zijn de AERIUS-resultaten als leidend gehanteerd. De KDW voor Vochtige duinvalleien (kalkrijk) wordt volgens AERIUS 2023 op 0,5 ha van de 39 ha van het habitattype naderend tot matig overschreden. Op 0,3 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr (Tabel 4.2) Het betreft een enkele locatie ten zuidoosten van Castricum.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat



De instandhoudingsdoelen voor Vochtige duinvalleien (kalkrijk) zijn uitbreiding van oppervlakte en behoud van kwaliteit. De vegetatieve kwaliteit ter plaatse van de overschrijding van de KDW én de projectbijdrage is bij aanvang van de beheerperiode beoordeeld als 'goed'. Er lijkt echt sprake van een negatieve trend in kwaliteit, de kwaliteit voor het gebied als geheel is in de evaluatie van het beheerplan beoordeeld als 'matig'. De kwaliteit van structuur en functie is overwegend matig. Dat hangt samen met de opslag van struiken en bomen en lokale vergrassing. De abiotiek is beoordeeld als 'goed'. De zuurgraad en voedselrijkdom lijken op orde. Typische soorten zijn beoordeeld als 'matig'. De instandhoudingsdoelen lijken te zijn behaald voor het aspect abiotiek, maar (lokaal) niet voor vegetatie, structuur en functie en typische soorten (Evaluatie beheerplan). Naast bovengenoemde knelpunten zijn ook de vochttoestand en de grote hoeveelheid stikstof in de bodem een knelpunt voor de kwaliteit (Evaluatie beheerplan).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Matig	Goed	Matig	Matig

Instandhoudingsmaatregelen

In de eerste beheerplanperiode hebben bodemafravingen plaatsgevonden om de vochttoestand te verbeteren (Evaluatie beheerplan). Hiermee zijn grote hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd (Van den Berg et al., 2014). De positieve effectiviteit van deze maatregelen is bevestigd door het voorkomen van de indicatorsoorten, waardoor een positieve ontwikkeling in oppervlakte en kwaliteit te verwachten is (Evaluatie beheerplan). Aanvullend heeft exotenbestrijding, het verwijderen van opslag en chopperen plaatsgevonden. Als onderdeel van het reguliere beheer wordt begraasd en gemaaid (Evaluatie beheerplan).

Conclusie projectbijdrage

Op minder dan 1% van het totaaloppervlak is sprake van een projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr én overschrijding van de KDW. De vegetatieve kwaliteit, typische soorten en structuur en functie zijn 'matig' en de abiotiek is 'goed'. Knelpunten hebben een relatie met versnelde successie en vergrassing, stikstofdepositie en verdroging. In de eerste beheerplanperiode zijn succesvol herstelmaatregelen uitgevoerd. Voor een verdere uitbreiding en behoud van kwaliteit zijn maatregelen en regulier beheer nodig. Een tijdelijke depositie van 0,01 mol N/ha/jr op minder dan 1% van het totaaloppervlak staat de effectiviteit van deze maatregelen niet in de weg. Significant negatieve effecten op het habitattype Vochtige duinvalleien (kalkrijk) zijn uitgesloten.

Lg12 – Zoom, mantel en droog struweel van de duinen

De KDW voor Leefgebied 12 wordt op 5 van de 33 ha naderend tot matig overschreden. Op 4,7 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha. Het betreft verschillende locaties ten westen van Heemskerk.



Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

Leefgebied 12 is aangewezen voor nauwe korfslak. De instandhoudingsdoelen voor nauwe korfslak zijn behoud van populatie en behoud van oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied. Er lijkt sprake te zijn van een negatieve trend in aantallen. Oorzaken daarvan zijn begrazing door grote grazers of geiten, het kappen van oude populieren en zoomvegetatie, verdroging en verzuring van de strooisellaag en het maaibeleid (Neckheim, 2018 in Evaluatie beheerplan). Het leefgebied van nauwe korfslak bestaat onder andere uit grijze duinen (kalkrijk), vochtige duinvalleien en duindoornstruwelen. De kwaliteit, knelpunten en maatregelen van deze habitattypen is hierboven besproken (Evaluatie beheerplan). De kwaliteit van Leefgebied 12 is niet bekend.

Instandhoudingsmaatregelen

Nauwe korfslak lift mee op maatregelen die voor grijze duinen, vochtige duinvalleien en duindoornstruwelen worden genomen. Aanvullende maatregelen worden in de Evaluatie van het beheerplan of de Natuurdoelanalyse niet genoemd (Evaluatie beheerplan; Natuurdoelanalyse).

Conclusie projectbijdrage

Op een klein deel van het totaaloppervlak van Leefgebied 12 is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr én een overschrijding van de KDW. Het leefgebied is aangewezen voor nauwe korfslak. Aantallen lijken af te nemen. Het leefgebied verbetert door maatregelen in Grijze duinen, Vochtige duinvalleien en Duindoornstruwelen. Aanvullende maatregelen zijn niet bekend. Een tijdelijke projectbijdrage van 0,01 mol N/ha op een deel van het leefgebied van nauwe korfslak zal niet leiden tot een wezenlijke verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied en zal evenmin de effectiviteit van maatregelen die nodig zijn om het leefgebied uit te breiden of te verbeteren beperken. Significante negatieve effecten op Leefgebied 12 zijn uitgesloten.

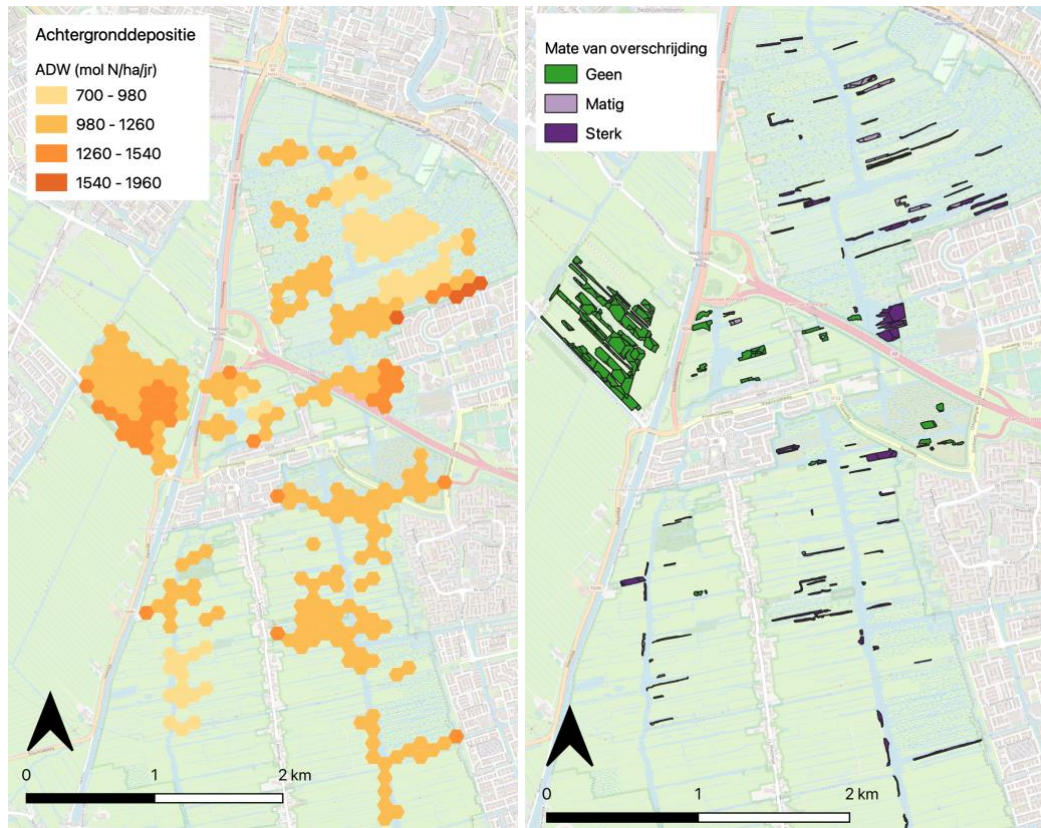
4.5 Polder Westzaan

4.5.1 Ontwikkeling van de achtergronddepositie

De achtergronddepositie in Polder Westzaan varieert van ruim 700 mol N/ha/jr tot bijna 2.000 mol N/ha/jr. Jaarlijks fluctuaties in de orde van grootte van 10% van deze achtergronddepositie zijn daarin mogelijk (Compendium voor de leefomgeving, 2019).

Huidige overbelasting

In Polder Westzaan is nog steeds sprake van een overbelaste situatie (Figuur 4.4). Voor een belangrijk deel heeft dit betrekking op het voor stikstof zeer gevoelige habitat Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden). Dit habitatype wordt overal matig tot sterk overbelast.



Figuur 4.4 Huidige achtergronddepositie (links) en de mate van overschrijding van aanwezige habitattypen (rechts) voor Natura 2000-gebied Polder Westzaan (Nationaal Georegister, Open Streetmaps, 2023). Mate van overschrijding: geen = geen overschrijding, matig = depositie hoger dan 70 mol/ha/jr maar lager dan 2x de KDW, sterk = depositie hoger dan 70 mol/ha/jr en 2x groter dan de KDW..

4.5.2 Effect projectbijdrage op achtergronddepositie

De projectbijdrage is van tijdelijke aard en in relatie tot de achtergronddepositie zeer beperkt van omvang (<0,01%). Ook ten opzichte van de gemiddelde jaarlijkse daling van de achtergronddepositie is de bijlage zeer beperkt. De projectbijdrage zal daarom geen effect hebben op de meerjarige (dalende) trend van de achtergronddepositie.

4.5.3 Relevante habitattypen

Ten gevolge van de realisatie van de realisatiefase is sprake van een maximale additionele stikstofdepositie van 0,01 mol/ha op twee habitattypen (inclusief zoekgebieden) in Natura 2000-gebied Polder Westzaan (Tabel 4.3). Op Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) en bijbehorend zoekgebied is sprake van een extra depositie op reeds overbelast habitat. De maximale projectbijdrage op overbelast habitat is 0,01 mol/ha/jr. Op de Hoogveenbossen en bijbehorend zoekgebied wordt de KDW nergens (naderend overschreden). Dit habitatype wordt dan ook niet besproken.



Tabel 4.3 *Habitattypen met een tijdelijke projectbijdrage, de KDW (mol/ha/jr) met de maximale projectbijdrage (mol/ha), mate van overschrijding en bijdrage op overbelast habitat (mol/ha) voor Natura 2000-gebied Polder Westzaan.*

Habitattype / leefgebied	Opp. (ha) met bijdrage	KDW (mol N/ha/jr)	Project-bijdrage (mol N/ha/jr)	Mate van overschrijding t.b.v. projectbijdrage	Projectbijdrage t.b.v. overschrijding (mol N/ha/jr)
H7140B	6,2	500	0,01	Matig - sterk	0,01
H91D0	15,8	1.786	0,01	Geen	0,00
ZGH7140B	0,1	500	0,01	Matig - sterk	0,01
ZGH09D0	5,7	1.786	0,01	Geen	0,00

4.5.4 Effectbeoordeling habitattypen

(ZG) H7140B – Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland)

De KDW voor Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland) wordt op het hele oppervlak (14,7 ha) matig tot sterk overschreden. Op 6,2 ha hiervan is sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr (Tabel 4.3). Het betreft verschillende locaties, vooral in het zuiden van het gebied.

De KDW voor bijbehorend zoekgebied is sprake van een overschrijding op het hele oppervlak (0,1 ha). Daarop is tevens sprake van een tijdelijke projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha (Tabel 4.3). Het betreft twee locaties in het zuidelijke- en centrale deel van het gebied.

Instandhoudingsdoelen en kwaliteit habitat

De instandhoudingsdoelen voor Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland) zijn behoud van oppervlakte en kwaliteit. De kwaliteit is vegetatieve kwaliteit is op basis van de T0 kaart wisselend van 'goed' tot 'matig'. De kwaliteit is beoordeeld als goed (86%) tot matig (14%) (Habitatkartering Provincie Noord-Holland, 2021 in Smit et al., 2022). Een relatie tussen kwaliteit en stikstofdepositie lijkt niet aanwezig. Goede kwaliteit vegetatie komt voor op plaatsen die zwaar overbelast zijn en omgekeerd. Knelpunten bestaan uit een slechte waterkwaliteit en een te hoge stikstofdepositie (Evaluatie beheerplan; Natuurdoelanalyse).

	Vegetatie	Abiotiek	Typische soorten	Structuur en functie
Kwaliteit	Goed - matig	Onvoldoende	Onbekend	Goed



Instandhoudingsmaatregelen

In het verleden zijn maatregelen uitgevoerd om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren en behouden. Het betreft hydrologische maatregelen (waaronder baggeren), het verwijderen van opslag, het graven van petgaten, plaggen en herfstmaaïen (Natuurdoelanalyse). Met deze maatregelen zijn grote hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd (Van den Berg et al., 2014). Met deze maatregelen kan de kwaliteit op korte termijn worden geborgd. Het blijvend behouden van de kwaliteit is, mede door de matige waterkwaliteit, twijfelachtig. Daarvoor zijn aanvullende maatregelen nodig die zijn gericht op robuuste arealen verlandingsvegetaties en watersystemen, in combinatie met maatregelen om de historische belasting weg te werken. Ook zijn verbrakingsmaatregelen nodig en een heroverweging van te intensief agrarisch gebruikte delen van het gebied. Waar nodig dient de landbouw te worden geëxtensiveerd. (Natuurdoelanalyse, Evaluatie beheerplan).

Conclusie projectbijdrage

De kwaliteit van Overgangs- en trilvenen is wisselend. Een relatie tussen de kwaliteit en stikstofdepositie ontbreekt. Er is goede kwaliteit aanwezig op overbelaste situaties. Dit laat zien dat atmosferische depositie niet beperkend is voor de kwaliteit. Met maatregelen kan de kwaliteit op korte termijn worden geborgd. Op lange termijn zal de stikstofdepositie sterk moeten dalen en de interne eutrofiering (waterkwaliteit, agrarisch beheer) moeten worden verbeterd. Een tijdelijke projectbijdrage van 0,01 mol N/ha/jr zal de effectiviteit van maatregelen die nodig zijn op lange termijn niet in de weg staan en daarmee geen invloed hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelen. Negatieve gevolge van de projectbijdrage op het habitatype Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) zijn uitgesloten.



5 Conclusie

Voor zeven habitattypen en zes zoekgebieden voor habitattypen in de betrokken drie Natura 2000-gebieden is geen sprake van een naderende overschrijding van de KDW door de ADW inclusief projectbijdrage. Evenmin is sprake van een effect op de trend van de achtergronddepositie. Significante negatieve effecten op deze habitattypen, zoekgebieden en leefgebied zijn op voorhand uitgesloten.

Voor de habitattypen met een (naderende) overschrijding van de KDW op plaatsen met een projectbijdrage geldt een behoud- en een verbeter/uitbreidingdoelstelling. Naast stikstof zijn windverstuiving, begrazing en exotenbeheer de sleutelfactoren voor de kwaliteit van de duinhabitatypen. Voor veenweidegebieden betreft dit beheer en de hydrologie. Ten aanzien van de kwaliteit wordt het volgende geconcludeerd:

- De habitattypen zijn wisselend van kwaliteit. In veel gevallen lijkt sprake te zijn van een negatieve trend sinds de T0-situatie. Een duidelijke relatie tussen de kwaliteit van het habitat en de mate van overbelasting lijkt te ontbreken. Goede kwaliteit komt voor op locaties die al jarenlang (forst) overbelast zijn en matige of slechte kwaliteit komt voor op plaatsen waar de KDW niet meer wordt overschreden. Dit laat zien dat meerdere sleutelfactoren een rol spelen in de kwaliteit van de betrokken habitattypen en dat een goede kwaliteit mogelijk is bij een overschrijding van de KDW. De uitgevoerde herstelmaatregelen gericht op verstuiving en het instellen van een beheer met maaien en begrazen zijn hierbij de sleutelfactoren in de duinen. Zo heeft het activeren van verstuiving in combinatie met begrazing geleid tot een aantoonbare kwaliteitsverbetering bij verschillende duinhabitatypen. In Polder Westzaan is het maaibeheer een belangrijke sleutelfactor, maar blijft interne eutrofiering een belangrijk knelpunt. Een aantal herstel- en beheermaatregelen blijven bij de huidige achtergronddepositie noodzakelijk om de kwaliteit op lange termijn te waarborgen. In het geval van Polder Westzaan zijn ingrijpende maatregelen nodig om de kwaliteit op lange termijn te kunnen borgen.
- De projectbijdrage ten gevolge van de realisatiefase heeft geen reëel effect op de achtergronddepositie en de trend daarvan. Het betreft een zeer beperkte, tijdelijke projectbijdrage waarvan geen acute effecten zullen optreden op besproken habitattypen. De projectbijdrage heeft ook geen effect op het rendement van het uitgevoerde beheer en de herstelmaatregelen die in de hier besproken gebieden de laatste twee decennia tot een aantoonbare kwaliteitsverbetering hebben geleid, of op maatregelen die nodig zijn om de kwaliteit verder te herstellen en/of behouden.
- Om de kwaliteit op lange termijn onder natuurlijke processen te waarborgen zal een daling van enkele honderden mol nodig zijn. Deze opgave wordt niet verzwaard door de projectbijdrage.

Significante negatieve effecten ten gevolge van project Sonneborn op de instandhoudingsdoelstellingen van de hier besproken habitattypen en leefgebieden zijn uitgesloten.



5.1 Cumulatie

De conclusies uit bovenstaande zijn zodanig dat ook in het geval van één of meerdere projecten met een vergelijkbare depositie op dezelfde hexagonen, geen significant negatieve effecten kunnen optreden op (de instandhoudingsdoelen van) de Natura 2000-gebieden Kennemerland-Zuid, Noordhollands Duinreservaat en Polder Westzaan.

Indien er projecten of handelingen zijn die een groter effect kunnen hebben op (de instandhoudingsdoelen van) de Natura 2000-gebieden, dient een cumulatief effect met dit project daar te worden beoordeeld.

Slotopmerking

Ook bij de huidige overbelasting, waar al decennia sprake van is, heeft zich habitat van goede kwaliteit kunnen ontwikkelen als gevolg van een investering in regulier beheer en herstelmaatregelen. De toekomstige projectbijdrage doet niets af aan de effectiviteit van deze maatregelen. Om de (verbetering van de) kwaliteit te waarborgen blijft een investering in regulier beheer en periodieke herstelmaatregelen nodig. Alleen bij een aanzienlijke daling van de stikstofdepositie tot onder de KDW, mogelijk in combinatie met herstel van andere aspecten als waterkwaliteit, zal duurzaam herstel mogelijk zijn dat onder natuurlijke processen verloopt. Dit zal door middel van bronmaatregelen moeten worden aangepakt. De tijdelijke projectbijdrage heeft hier geen invloed op en verzwaart deze opgave niet.



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.
- Arts, G.H.P., E. Brouwer & N.A.C. Smits 2014. Herstelstrategie H3130: Zwakgebufferde vennen. Deel II Herstelstrategieën voor stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden. Ministerie van EZ & Alterra
- Auteur onbekend. 2017. 091 Polder Westzaan gebiedsanalyse M16L 20-06-17 NH.
- 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. Stempher, M.E. de Boer, 2017. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Kennemerland-Zuid 2016-2022. Arcadis.
- Bucholc, A., R. van Buijtenen & D. de Vries. 2023a. Evaluatie Natura 2000-beheerplan Kennemerland-Zuid. Evaluatie van de eerste beheerplanperiode 2018-2024. Sweco.
- Bucholc, A., R. van Buijtenen & J. Wolters. 2023b. Evaluatie Natura 2000-beheerplan Noorhollands Duinreservaat. Evaluatie van de eerste beheerplanperiode 2018-2024. Sweco.
- 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.
- Compendium voor de leefomgeving. Stikstofdepositie 1990 – 2020. Op 9 oktober ontleend aan <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0189-stikstofdepositie>.
- De Keersmaecker, L., Cosyns, H., Thomaes, 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 verstuuving voor herstel van Grijze duinen. OBN Deskundigenteam Duin- en Kustlandschap. KNNV Uitgeverij, Zeist. OBN/VBNE, Driebergen.
- De Molenaar, J.G. & D.A. Jonkers, 1993. De invloed van stikstof in de ontlasting van honden op de vegetatie in voedselarme bos- en natuurterreinen. IBN-rapport 038. ISSN:0928-6888. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Groenendijk, J. 2017. RHDHV, 2017. 088 Kennemerland-Zuid PAS-Gebiedsanalyse. Royal HaskoningDHV, Amsterdam.
- Groenendijk, J., G. de Rooij. 2017. 087 Noordhollands Duinreservaat PAS-Gebiedsanalyse. Royal HaskoningDHV, Amsterdam.
- 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.
- Lamers, L.P.M., J. Sarneel, J. Geurts, M. Dionisio Pires, E. Remke, H. van Kleef, M. Christianen, L. Bakker, G. Mulderij, J. Schouwenaars, M. Klinge, N. Jaarsma, S. van der Wielen, M. Soons, J. Verhoeven, B. Ibelings, E. van Donk, W. Verberk, H. Esselink & J. Roelofs (2010). Onderzoek ten behoeve van het herstel en beheer van Nederlandse laagveenwateren. Eindrapportage 2006-2009 (Fase 2).
- Lamers, L.P.M., Vile, M.A., Grootjans, A.P., Acreman, M.C., Diggelen, R. van, Evans, M.G., Richardson, C.J., Rochefort, L., Kooijman, A.M, Roelofs, Smolders, A.J.P., (2015). Ecological restoration of rich fens in Europe and North America: from trial and error to an evidence-based approach, *Biological Reviews*, 90: 182-203.
- Langbroek, M. & R. Sikkens, 2021. Hollands Duin 2020. Van der Goes en Groot, rapport 2020-186. Kwintsheul, Alkmaar.
- Ministerie van Economische zaken. 2014. Leeswijzer Natura 2000 profielen. Geheel herziene versie september 2014. Den Haag.
- Nijssen, M., Bouwman, J., & Siepel, H. (2014). Hoe zijn negatieve effecten van stikstofdepositie op diersoorten te mitigeren? *De Levende Natuur*, 115(4), 167–171.
- Provincie Noord-Holland. 2016. Beheerplan Polder Westzaan .
- Provincie Noord-Holland. 2017. Beheerplan Noordhollands Duinreservaat.
- Provincie Noord-Holland. 2018. Beheerplan Kennemerland-Zuid.
- Provincie Noord-Holland. 2022. Concept Natuurdoelanalyse Noordhollands Duinreservaat.
- Provincie Noord-Holland. 2023a. Concept Natuurdoelanalyse Kennemerland-Zuid.
- Provincie Noord-Holland. 2023b. Concept Natuurdoelanalyse Kennemerland-Zuid.
- Kooijman, A.M., Cusell, C., Aggenbach, C. Dijk, G. van (2021). Risico's en kansen bij behoud en herstel van basenrijke trilvenen, *De Levende Natuur*, 122(3): 80-83.
- Koks, A., Dijk, van G., Cusell, C., Kanters, S., Kooijman, A.M., Smolders, F., Molenaar, W. Hut, H. (2021). Trilveenherstel door terugkeer van inundatie met basenrijk oppervlaktewater, *De Levende Natuur*, 122(3): 102-106.
- Langelaar Milieuadvies, 2023. Sonneborn Haarlem aan de Waldorpstraat te Den Haag. Onderzoek naar stikstofdepositie op basis van worst-case uitgangspunten. Rapportnummer HE 4991-4-RA-002. Langelaar Milieuadvies, Zoetermeer.
- Michielsen, B., Lamers, L.P.M. & Smolders, A.J.P. (2007). Interne eutrofiering van veenplassen belangrijker dan voorheen erkend? *H2O*, 8: 51-54
- 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.
- Scheffer, M., Carpenter, S., Foley, J. a, Folke, C., & Walker, B. (2001). Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature*, 413(6856), 591–596. <https://doi.org/10.1038/35098000>
- Scheffer, M., Nes, E. H., Holmgren, M., & Hughes, T. (2008). Pulse-Driven Loss of Top-Down Control: The Critical-Rate Hypothesis. *Ecosystems*, 11(2), 226–237. <https://doi.org/10.1007/s10021-007-9118-8>



- Schoukens, H., & Cliquet, A. (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>
- Smit G.F.J., L. Litooij & B.J.H. Koolstra, 2022. Ecologische beoordeling stikstof spoorwegemplacement Zaandam. Passende beoordeling. Rapport 21-323. Bureau Waardenburg, 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.
- Steunpunt Natura 2000. 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Ede.
- 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.
- Soons, M. B., Hefting, M. M., Dorland, E., Lamers, L. P. M., Versteeg, C., & Bobbink, R. (2017). Nitrogen effects on plant species richness in herbaceous communities are more widespread and stronger than those of phosphorus. *Biological Conservation*, 212, 390–397. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.12.006>
- 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 Dam, H., (2009). Evaluatie basismetnet waterkwaliteit Hollands Noorderkwartier: trendanalyse hydrobiologie, temperatuur en waterchemie 1982-2007. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Amsterdam. Rapport 708. 253p.
- Van de Bilt, S., M. ten Klooster, A. Goutbeek, I. van Hamersveld, H. van Ziel, 2020. Passende Beoordeling Net op Zee Hollandse Kust Noord en West Alpha Deelrapport Stikstofdepositie. Arcadis, Arnhem.
- 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 den Elzen, E., Kox, M.A.R., Harpenslager, S.F., Hensgens, G., Fritz, C., Jetten, M.S.M., Ettwig, K.F. & Lamers, L.P.M. (2016). Symbiosis revisited: phosphorus and acid buffering stimulate N₂ fixation but not Sphagnum growth, *Biogeosciences*, 14, 1111–1122.
- Van der Bij, A.U., Pawlett, M., Harris, J.A., Ritz, K., van Diggelen, R., 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., Assendorp, D., Calame, W., van der Meulen, F., Sýkora, K. V., & Schaminée, J. H. J. (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).
<https://doi.org/10.1007/s11852-020-00733-z>
- Van Diggelen, J.M.H, Dijk, G. van, Cusell, C., Belle, J. van, Kooijman, A.M, Broek, T. van den Broek, Bobbink, R., Mettrop, I.S., Lamers, L.P.M., Smolders, A.J.P. (2018). Onderzoek naar de effecten van stikstof in overgangs- en trilvenen: Ten behoeve van het behoud en herstel van habitattypen H7140 (Natura 2000). Driebergen, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren.
- Van Dijk, R., D. de Vries., A. Bucholtz, H. Löwenhardt, J. Wolters, E. de Swart. 2021a. Evaluatie Natura 2000 beheerplan Westzaan. Evaluatie van de eerste beheerplanperiode 2016-2022. Sweco.
- Van Dijk, G., J. van Diggelen, C. Cusell, J. van Belle, A. Kooijman, T. van den Broek, R. Bobbink, I. Mettrop, L. Lamers & F. Smolders, (2021b). Chemische condities in trilveen en effecten van stikstofdepositie, *De Levende Natuur*, 122(3), 84 – 87.
- 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.
- Van Heusden, T., 2019. 21 years of restoration effects on humid calcareous dune slack vegetation in the Dutch mainland coast. Thesis Wageningen University & Research. Wageningen.
- Van Nes, E. H., Arani, B. M. S., Staal, A., Van der Bolt, B., Flores, B. M., Balthiany, S., & Scheffer, M. (2016). What do you mean, "Tipping point"? *Trends in Ecology & Evolution*, 3.
- Veer, R. van 't, (2011). Beheer van botanisch waardevolle rietlanden in de Zaanstreek. CDROM-Bijlage Natuuratlas Zaanstad. Ecologisch Adviesbureau Van 't Veer & De Boer, Jisp & Stichting Natuur & Milieu Educatie - Zaanstreek.
- WallisDeVries, 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>
- Wuyts, K., De Schrijver, A., Vermeiren, F., & Verheyen, K. (2009). Gradual forest edges can mitigate edge effects on throughfall deposition if their size and shape are well considered. *Forest Ecology and Management*, 257(2), 679–687.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.09.045>



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 half-natuurlijke 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/jr 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 1500 mol N/ha in 2010. Daarna is de depositie min of meer constant gebleven. Dit komt doordat de depositie van gereduceerd stikstof sinds 2010 weer toegenomen, de depositie van stikstofoxides daalt wel. De toename in gereduceerd stikstof zijn vooral toe te schrijven aan hogere ammoniak uitstoot door uitbreiding van de veestapel. In 2021 bedroeg dit 43% van de totale landelijke depositie. De landelijke bijdrage van de bouw was in 2021 minder dan 6% van de totale depositie (bron <https://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 half-natuurlijke 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 verstuing 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 verstuiwing 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 verstuiwing 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 Keersmaeker *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/jr 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 habitattype. 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 habitattype. 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 verstuiwing, begrazing en stikstofdepositie op de kwaliteit van duinhabitat

De kwaliteit van de stikstofgevoelige habitattypen in de duinen hangt nauw samen met de mate van humusvorming, ontkalking en verzuring in relatie tot kleinschalige verstuiwing. In de Grijze 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 verstuiwing.

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 (Fe₄P) 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 verstuiving en het vastleggen van het duin. Gelijk met dit proces is de stikstofdepositie sterk toegenomen. In de periode tussen 1980 en 1990 is de verstuiving 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 habitatype 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 de duinen, waaronder Kennemerland-Zuid, 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 habitatype 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 habitatype 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 verstuiwing initiëren, maar begrazing op zichzelf zal niet voldoende zijn voor herstel van duinhabitat.
- Verstuiwing heeft een positief effect op duinhabitat. Het initiëren van verstuiwing 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/jr.
- 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. Beheer, waterkwaliteit, stikstofdepositie en de kwaliteit van veenweidehabitat

De kwaliteit van habitat in veenweidegebieden hangt nauw samen met waterhuishouding, waterkwaliteit en het beheer. De laatste decennia is sprake van de uitspoeling van vermist oppervlaktewater en verlaging van de grondwaterstand wat leidt tot interne eutrofiering en een versnelde ontwikkeling van de veenweide naar bos (successie). Bomen onttrekken extra grondwater wat de eutrofiering en bosontwikkeling versneld. Het staken van beheer en de verhoogde stikstofdepositie hebben deze ontwikkeling versterkt. Verder zijn de abiotische randvoorwaarden zodanig aangetast dat spontane nieuwvorming van kenmerkend veenweidehabitat niet langer plaatsvindt.



Waterhuishouding

Het grondwaterniveau in veenweidegebieden worden in verband met het landbouwkundig gebruik als weidegrond of hooiland (nog) kunstmatig laag gehouden. Een lage voorjaarsgrondwaterstand bevordert de grasgroei. In tijden van een neerslagtekort in de zomer wordt weer gebiedsvreemd water ingelaten om het gewenste peil te handhaven (Van Dam, 2009). Beide processen dragen bij aan eutrofiering. Het onttrekken van water leidt tot oxidatie van het veen, waardoor het veen inklinkt en het maaiveld verder verlaagd en het ingelaten water is vaak rijk is aan sulfaat (en nitraat). De waterhuishouding in en rond veenweidegebieden vormt zo een knelpunt daar laagveengebieden voor instandhouding en ontwikkeling juist afhankelijk zijn van ijzerrijk en basenrijk grondwater (Kooijman *et al.* 2021).

Interne en externe eutrofiering

Veenbodems bestaan voor een groot deel uit afgestorven planten. Hierdoor vormen ze een onuitputtelijke bron van nutriënten wanneer oxidatie van het veen optreedt. Oxidatie van het veen vindt plaats als de grondwaterstand daalt, verlaging van de grondwaterstand zorgt daarmee tot een toename van nutriënten in het veenwater (interne eutrofiering) (Lamers *et al.*, 2015). Ook anaerobe micro-organismen zijn in staat om veen af te breken. Bij dit proces ontstaat er een overmaat aan fosfor. Ook het inlaten van vervuild grond- en oppervlaktewater zorgt voor de mobilisatie van fosfaat (externe eutrofiering) (Lamers *et al.*, 2010; Michielsen *et al.*, 2007). Als fosfaat vrij opneembaar wordt voor planten verschuift het natuurlijke evenwicht naar concurrentie om licht, dit kan algenbloei bevorderen (Lamers *et al.*, 2015).

Bij de opneembaarheid van fosfor door de vegetatie speelt ook de concentratie van ijzer in het grond- en oppervlaktewater een rol. Uit onderzoek van Kooijman *et al.* (2021) blijkt dat bij hogere ijzerconcentratie de hoeveelheid fosfor fors toeneemt in zowel de bodem als de vegetatie. Met het oog op laagveenherstel is het daarom belangrijk om zowel de fosfaat- als de ijzerwaarden in het grond- en oppervlaktewater te verlagen (Kooijman *et al.* 2021).

Waterkwaliteit en nieuwvorming habitat

De natte habitattypen binnen de veenweidegebieden zijn fosfaat-gelimiteerde systemen. Krabbenscheervelden vormen één van de beginstadia voor de ontwikkeling naar trilvenen en veenmosrietlanden. In eutroof water komt de ontwikkeling van het beginstadium met krabbenscheer niet op gang, krabbenscheer is zeer kritisch ten opzichte van fosfaatconcentraties in de waterlaag (Arts, Brouwer & Smits, 2014). Herstelmaatregelen om nieuwvorming te stimuleren, zoals het graven van petgaten, hebben alleen zin wanneer de waterkwaliteit aan de juiste randvoorwaarden voldoet.

Verzuring

Veenmossen hebben een sleutelrol binnen veensystemen. Door de groei van veenmossen ontstaat een regenwaterlens. Hierdoor neemt de invloed van het basenrijke grondwater af en vindt er een omslag plaats naar een zuurder voedselarm milieu. Het dode veenmos wordt onder de natte omstandigheden niet afgebroken, het is rijk aan fenolverbindingen en verzuurd de omgeving (Van den Elzen *et al.*, 2016; Van Diggelen *et al.*, 2018).



Verzuring is dan ook een natuurlijk proces dat onderdeel uitmaakt van de natuurlijke successie in veenweidegebieden. Een te hoge atmosferische stikstofdepositie leidt echter tot het verdwijnen van soorten en verarming van Veenmosrietlanden (Van Dijk *et al.*, 2021b). Bij een hoge stikstofdepositie neemt ook de buffercapaciteit af wat de verzuring versterkt (Van Diggelen *et al.*, 2018). Ook de lage grondwaterstand speelt een rol, hierdoor vinden aerobe oxidatieprocessen plaats waarbij als bijproduct altijd zuur wordt geproduceerd (Lamers *et al.*, 2002).

Beheer

Vermesting van veenweidegebieden leidt tot een versnelde successie waarbij soorten als pitrus, liesgras, wilg en lisdodde in korte tijd sterk toenemen. Om het open karakter van de veenweidegebieden te behouden en de ontwikkeling van de karakteristieke rietkragen te stimuleren worden deze gemaaid en begraasd. Maaien en afvoeren van maaisel levert in de praktijk voldoende resultaat op om de bestaande (gewenste) vegetaties in stand te houden. Veenmosrietland kan bij een gericht maai- en hooibeheer heel lang, vijftig tot mogelijk zelfs honderd jaar, behouden blijven. Uiteindelijk gaat het over in moerasheide of bos. Dit proces staat echter onder druk bij een hoge stikstofdepositie, waar vroeger het maaien wel enkele jaren kon worden overgeslagen leidt dit tegenwoordig direct tot opslag van bos (Van 't Veer, 2011). Voor de instandhouding van veenmosrietland zijn verschillende successiestadia noodzakelijk en is nieuwvorming van habitat nodig. Voor de instandhouding van moerasheide moet een versnelde successie naar bos worden voorkomen.

Het maai- en hooibeheer is gericht op rietland en dit vindt in de herfst of winter plaats. Een praktisch probleem hierbij is de geringe draagkracht van de bodem voor de benodigde machines. Sommige gebieden worden begraasd of ganzen houden de gebieden open, om te voorkomen dat riet verdwijnt moet dit beheer worden afgestemd met de waterhuishouding en moet worden voorkomen dat onbegraasde delen verruigen.

Herstelmaatregelen

Een belangrijke maatregel om verzuring tegen te gaan is het verhogen van de waterstand tot het niveau dat de toplaag van het veen waterverzadigd raakt met basenrijk en voedselarm oppervlaktewater. Hiermee kan successie worden teruggedrukt (Kooijman *et al.* 2021; Aggenbach *et al.* 2021; Van den Elzen *et al.* 2016). Maatregelen in de waterhuishouding die de wegzijging verminderen dragen dan ook bij aan een langzamere successie in verlande petgaten. Ook kunnen ze bijdragen aan een gunstiger waterbalans, zodat minder aanvoer van vervuild water nodig is. Momenteel is er nog geen beproefde maatregel die op landschapsschaal kan worden toegepast. Uit veldexperimenten van Aggenbach *et al.* (2021) blijkt dat bevloeiing met calcium en bicarbonaat oppervlaktewater op korte termijn kan leiden tot herstel van een hoge basenrijkdom van de bodemtoplaag. Veldexperimenten in de Rottige Meente geven aan dat het enkele weken inunderen van de verzuurde, door veenmos gedomineerde kragge met basenrijk en fosforarm oppervlaktewater ruimte kan creëren voor trilveenontwikkeling (Koks *et al.*, 2021). Wat dit betekent voor de lange termijn ontwikkeling is niet bekend.



Samenvatting

- Veel Nederlandse tril- en overgangsvennen zijn de afgelopen decennia verzuurd door verminderde aanvoer van basenrijk oppervlaktewater of een verminderde kwel van basenrijk grondwater, in combinatie met een verhoogde stikstofdepositie.
- Een decennialange verhoogde stikstofdepositie (meerdere kilo's per hectare) in veenweidegebieden heeft de natuurlijke successie versneld, wat heeft bijgedragen aan verdroging en verzuring van de bodem.
- Maaien en beweiden vertraagt de vegetatieontwikkeling maar is op zichzelf niet voldoende voor herstel van veenweide habitat.
- Verbetering van de waterkwaliteit en waterhuishouding zijn belangrijke randvoorwaarden voor het herstellen van het veenweide habitat. In de praktijk blijkt dat ontwikkeling van kwalitatief goed habitat mogelijk is in combinatie met goed beheer, ook bij de huidige overbelasting die op kan lopen tot honderden mol N/ha/jr.
- Voor een duurzaam herstel van veenweide habitat bij de huidige deposities is het beheer een kritische factor en kunnen ook in de toekomst herstelmaatregelen als het periodiek terugzetten van successie noodzakelijk blijven om verschillende stadia te behouden.
- Voor een duurzaam herstel van veenweide habitat zonder de extra herstelmaatregelen zal de depositie tot (ruim) onder het niveau van de KDW moeten dalen.

VI. Acute effecten van een tijdelijke 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/jr 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. In Nederland is al meerdere decennia sprake van een verhoogde depositie (Bijlage I). 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 plaggen 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.

VII. Literatuur

Zie 'Literatuur' hierboven.



Bijlage II Resultaten AERIUS-berekening realisatiefase



Bijlage III Resultaten AERIUS-berekening gebruiksphase