

Ecologische beoordeling stikstof woningbouw Geestwater te Lisse.

Ecologische beoordeling voor de bouw van 459
woningen.

Janneke Daamen, Gerard Smit



**WAARDEN
BURG**
Ecology

**we
consult
nature.**

Ecologische beoordeling stikstof woningbouw Geestwater te Lisse.

Ecologische beoordeling voor de bouw van 459
woningen.

Janneke Daamen, Gerard Smit

Ecologische beoordeling stikstof woningbouw Geestwater te Lisse.

Ecologische beoordeling voor de bouw van 459 woningen.

Janneke Daamen, Gerard Smit

Status uitgave: eindrapport

Rapportnummer:	22-225
Projectnummer:	22-0742
Datum uitgave:	29 november 2023
Projectleider:	drs. G.F.J. Smit
Tweede lezer:	J.T.B. Cardinaals
Opdrachtgever:	Amvest Postbus 12446 1100 AK Amsterdam
Referentie opdrachtgever:	-
Akkoord voor uitgave:	drs. F. van Vliet
Foto omslag:	Waardenburg Ecology
Datum akkoord:	30 oktober 2023

Graag citeren als: Smit, G.F.J., 2023. Ecologische beoordeling stikstof woningbouw Geestwater te Lisse. Rapport 22-225. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Trefwoorden: Stikstofdepositie, Ecologische beoordeling

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 / Amvest

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

Op de locatie Geestwater in Lisse worden 459 woningen gerealiseerd. Met AERIUS Calculator, versie 2023.01, is door Equipe adviseurs de projectbijdrage aan de stikstofdepositie berekend voor de realisatie en het gebruik van de woningen.

AMVEST heeft Waardenburg Ecology opdracht verstrekt om de effecten van de additionele stikstofdepositie als gevolg van het project te toetsen aan de Wet natuurbescherming. Waardenburg Ecology heeft de effecten van de additionele stikstofdepositie als gevolg van project Geestwater, de bouw en het gebruik van 459 woningen, beoordeeld.

Dit rapport is opgesteld door:

G.F.J Smit	projectleiding, rapportage
J. Daamen	rapportage

Vanuit Amvest is de opdracht begeleid door mevrouw Hoogeboezem van PartnersRO. Wij danken haar voor de prettige samenwerking.

Medewerkers van Waardenburg Ecology zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hen uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Waardenburg Ecology. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Waardenburg Ecology is ISO gecertificeerd.



Inhoud

Voorwoord	4
Samenvatting	7
1-- Inleiding	8
1.1 Aanleiding	8
1.2 Het project woningen Geestwater, Lisse	8
1.3 Verantwoording	9
2-- Aanpak effectbeoordeling	11
2.1 Significantie bepaling	11
2.2 Toetsingscriteria	12
2.3 Reikwijdte projectbijdrage stikstofdepositie	13
2.4 Precisie – bijdrage en ontwikkeling achtergronddepositie <i>vraag 1 § 2.2</i>	15
2.5 Habitat met overschrijding van de kritische depositiewaarde <i>vraag 1 § 2.2</i>	15
2.6 Conclusie eerste beoordelingsstap	17
3-- Habitat Natura 2000-gebieden: depositie, ontwikkeling en actuele kwaliteit	19
3.1 Kennemerland-Zuid	19
3.1.1 Achtergronddepositie Kennemerland-Zuid	20
3.1.2 Kwaliteit en knelpunten op habitattypen	21
3.1.3 Knelpunten en instandhoudingsmaatregelen (<i>vraag 3 § 2.2</i>)	22
3.1.4 Samenvatting effectbeoordeling	27
3.2 Coepelduynen	28
3.2.1 Achtergronddepositie	28
3.2.2 Depositiebijdrage op habitattypen	29
3.2.3 Kwaliteit en knelpunten op Grijze duinen (kalkrijk)	30
3.2.4 Samenvatting effectbeoordeling	30
3.3 Meijendel & Berkheide	30
3.3.1 Achtergronddepositie	30
3.3.2 Depositiebijdrage op habitattypen	32
3.3.3 Kwaliteit en knelpunten op Duinbossen (binnenduinrand)	33
3.3.4 Samenvatting effectbeoordeling	33
4-- Conclusie projecteffect	35
4.1 Effectbeoordeling	35
4.2 Cumulatie	36



4.3 Conclusie	37
Literatuur	38
Bijlage I Effecten van stikstofdepositie	40
I. Wat doet stikstof?	40
II. Ontwikkeling stikstofdepositie	41
III. Beheer- en herstelmaatregelen bij stikstofdaling	42
IV. De rol van verstuiving en stikstofdepositie op de kwaliteit van duinhabitat	44
V. Literatuur	46



Samenvatting

Op de locatie Geestwater in Lisse worden 459 woningen gerealiseerd. Met AERIUS Calculator, versie 2023.01, is door Equipe adviseurs de projectbijdrage aan de stikstofdepositie berekend voor de bouw en het gebruik van de woningen.

Realisatiefase

De realisatie van het project Geestwater in Lisse vindt plaats in een periode van 5 jaar. Uit de AERIUS-berekening (versie 2023) volgt dat de bouw in het maatgevende vijfde jaar, het jaar met de hoogste emissie, leidt tot een tijdelijke depositiebijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr op voor stikstof gevoelig habitat. De bijdrage treedt op in Natura 2000-gebieden Kennemerland-Zuid (11 overbelaste habitattypen, 1 leefgebied), Coepelduynen (1 overbelast habitatype) en Meijendel & Berkheide (1 overbelast habitatype).

Gebruiksfase

Gedurende de gebruiksfase van het project vindt stikstofdepositie plaats op de daarvoor gevoelige habitattypen in het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid. Uit de AERIUS-berekening (versie 2023.01) volgt dat het gebruik leidt tot een structurele depositiebijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr op 5 overbelaste habitattypen.

De projectbijdrage tijdens de realisatie en de gebruiksfase op de overbelaste delen van habitattypen en het overbelaste leefgebied is beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelstelling voor deze habitattypen.

Voor een deel betreft de projectbijdrage ook habitattypen met locaties waar geen overschrijding van de kritische depositie plaatsvindt. Voor deze habitattypen zijn effecten op voorhand uit te sluiten.

In dit rapport wordt op basis van beschikbare informatie geconcludeerd dat significant negatieve effecten als gevolg van dit project op de beschermde habitattypen en leefgebieden op voorhand zijn uit te sluiten. Er zijn geen maatregelen nodig om effecten te voorkomen dan wel te beperken.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Op de locatie Geestwater te Lisse worden 459 woningen gerealiseerd. AMVEST wil weten of en zo ja, hoe met deze ingreep rekening moet worden gehouden met de Wet natuurbescherming, in het bijzonder wat betreft de projectbijdrage aan de depositie van stikstof op Natura 2000-gebieden.

Concreet wil AMVEST weten of als gevolg van een depositiebijdrage van dit project 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.

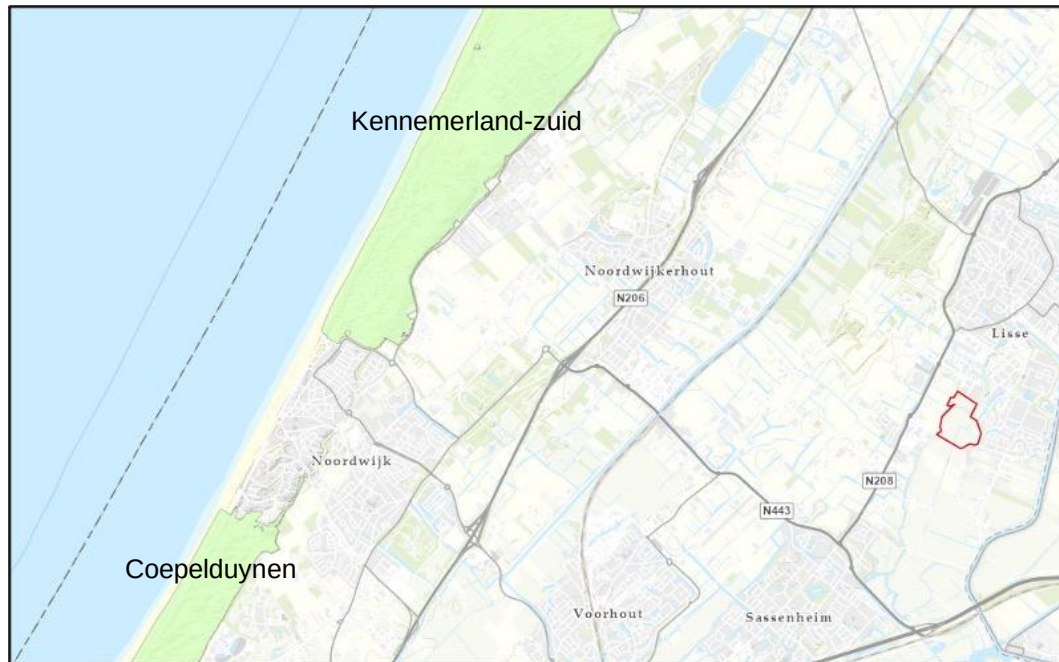
Kritische depositiewaarde voor stikstof (KDW): de grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie. Beneden deze grens treden geen significant schadelijke effecten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

In dit rapport is ecologisch beoordeeld wat de effecten zijn van additionele stikstofdepositie als gevolg van de bijdrage op Natura 2000-gebieden. De AERIUS-berekening van de van bouw- en gebruiksfase is opgenomen in Bijlage II.

1.2 Het project woningen Geestwater, Lisse

Informatie over het voorgenomen plan is aangeleverd door PartnersRo. Aan de Geestwater te Lisse worden 459 woningen gerealiseerd. De woningen worden binnen 5 jaar gerealiseerd. De woningen worden gasloos opgeleverd.

Het plangebied bevindt zich aan de 2^e Poellaan en Ruishoornlaan in Lisse (Figuur 1.1). Het plangebied ligt op ruim 6 km afstand van het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid en op ongeveer 8 km van het Natura 2000-gebied Coepelduynen.



Figuur 1.1 Natura 2000-gebieden en ligging Project Geestwater (rood omkaderd) (Bron: Esri Nederland, Community).

1.3 Verantwoording

AERIUS-berekening

De stikstofdepositie in nabijgelegen Natura 2000-gebieden is op 20 november 2023 berekend door Equipe adviseurs voor de bouw en het gebruik van de 459 woningen. Voor een onderbouwing van de berekening wordt verwezen naar (Equipe adviseurs, 2023).

Beschikbare informatie

Informatie over sleutelfactoren voor de kwaliteit van habitattypen is ontleend aan de profieldocumenten voor habitattypen en aanvullende literatuur, waaronder gebiedspecifiek onderzoek. 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 Meijndel & Berkheide (Breedveld *et al.*, 2017)
- Natura 2000-beheerplan Coepelduynen (DLG & SBB, 2017)
- Natura 2000-beheerplan Kennemerland-Zuid (Provincie Noord-Holland, 2017)

Evaluatie Natura 2000-beheerplan (Evaluatie beheerplan)

- Evaluatie Natura 2000-beheerplan Kennemerland-Zuid (Sweco, 2023)



Natuurdoelanalyses (Natuurdoelanalyses)

- Natuurdoelanalyse Natura 2000 Meijndel & Berkheide (Provincie Zuid-Holland, 2022a)
- Natuurdoelanalyse Natura 2000 Coepelduynen (Provincie Zuid-Holland, 2022b)
- Natuurdoelanalyse Natura 2000 Kennemerland-Zuid (Provincie Zuid-Holland, 2022c)

Gebiedsanalyse (Gebiedsanalyse)

- Gebiedsanalyse Kennemerland-Zuid (Royal HaskoningDHV, 2017)
- Gebiedsanalyse Coepelduynen (Provincie Zuid-Holland, 2017a)
- Gebiedsanalyse Meijndel & Berkheide (Provincie Zuid-Holland, 2017b)

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.

Berekening oppervlakten met GIS

Voor de GIS-berekeningen van de oppervlakten overbelast habitat met een projectbijdrage is gebruik gemaakt van de volgende datasets gedownload van het Nationaal Georegister:

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

Voor de projectbijdrage per habitat is gebruik gemaakt van de gml-export van de rekenresultaten van AERIUS Calculator.

De berekening van oppervlakten met overbelast habitat op basis van de AERIUS koppeltabel komen overeen met AERIUS Monitor 2023. De berekening van oppervlakten met toename op basis van de AERIUS koppeltabel komen echter niet altijd overeen met de berekening in AERIUS Calculator. Waar deze verschillen is AERIUS Calculator aangehouden.



2 Aanpak effectbeoordeling

2.1 Significantiebepaling

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

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 aanwijzingsbesluiten en de wijzigingsbesluiten. Voor de specifieke invulling van de instandhoudingsdoelen is het Natura 2000-beheerplan geraadpleegd.

Precisie: 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). In deze beoordeling is het precisie argument als volgt toegepast: 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.

Begintoestand: Informatie over de kwaliteit van een habitatype op het moment van aanwijzing is veelal niet beschikbaar. Deze kan, voor zover beschikbaar, worden afgeleid uit de actuele kwaliteit en (autonome) ontwikkeling. Het is een gegeven dat de stikstofdepositie op het moment van aanwijzing enkele tientallen tot enkele honderden mol hoger was dan in de huidige situatie. Daar de vegetatie traag reageert op veranderingen in depositie, kan de huidige situatie een indicatie geven van de kwaliteit in het verleden.

Ontwikkeling en actuele kwaliteit: Gegevens over de actuele kwaliteit en (autonome) ontwikkeling zijn ontleend aan de Natuurdoelenanalyse en het Natura 2000 beheerplan en is zo nodig aangevuld met andere actuele informatie.

Veerkracht en kwaliteit: Voor de kwaliteit van habitatypes en leefgebieden dient te worden bepaald wat de sleutelfactoren zijn die bepalend zijn voor de kwaliteit. Deze sleutelfactoren bepalen mede de veerkracht van een systeem. Op basis van de impact die sleutelfactoren hebben op de kwaliteit kan worden vastgesteld wat de rol is van stikstofdepositie in het



behouden of behalen van een goede kwaliteit habitat. Voor de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden in de duinen zijn meerdere sleutelfactoren van belang (zie Bijlage I § IV).

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

2.2 Toetsingscriteria

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

1. *Voortoets: wat is het projecteffect op de ontwikkeling van de achtergronddepositie en overschrijding van de kritische depositiewaarde?*

- Heeft de additionele hoeveelheid stikstof als gevolg van dit project invloed op de ontwikkeling van de achtergronddepositie?
- 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 het projecteffect en een marge van 70 mol, en het projecteffect 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 het projecteffect in samenhang met andere projecten passend 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?*

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

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

- Zijn er reguliere beheermaatregelen van toepassing gericht op behoud of verbetering van de kwaliteit?
- 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 (en permanente) additionele stikstofdepositie als gevolg van dit project een reëel effect op de effectiviteit van het reguliere beheer?
 - b. Heeft de tijdelijke (en permanente) additionele stikstofdepositie als gevolg van dit project een reëel effect op de effectiviteit van de herstelmaatregelen?
- Met andere woorden heeft het project een reëel effect op de stikstofhuishouding van een habitat of leefgebied in relatie tot beheer- en herstelmaatregelen voor dat habitat of leefgebied?

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 significant negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten zijn de volgende vragen van toepassing:

- 5. *Is het nodig om aanvullende maatregelen te nemen als gevolg van de additionele stikstofdepositie van dit project? Met andere woorden is mitigatie dan wel compensatie nodig om negatieve effecten te voorkomen?*
- 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?*

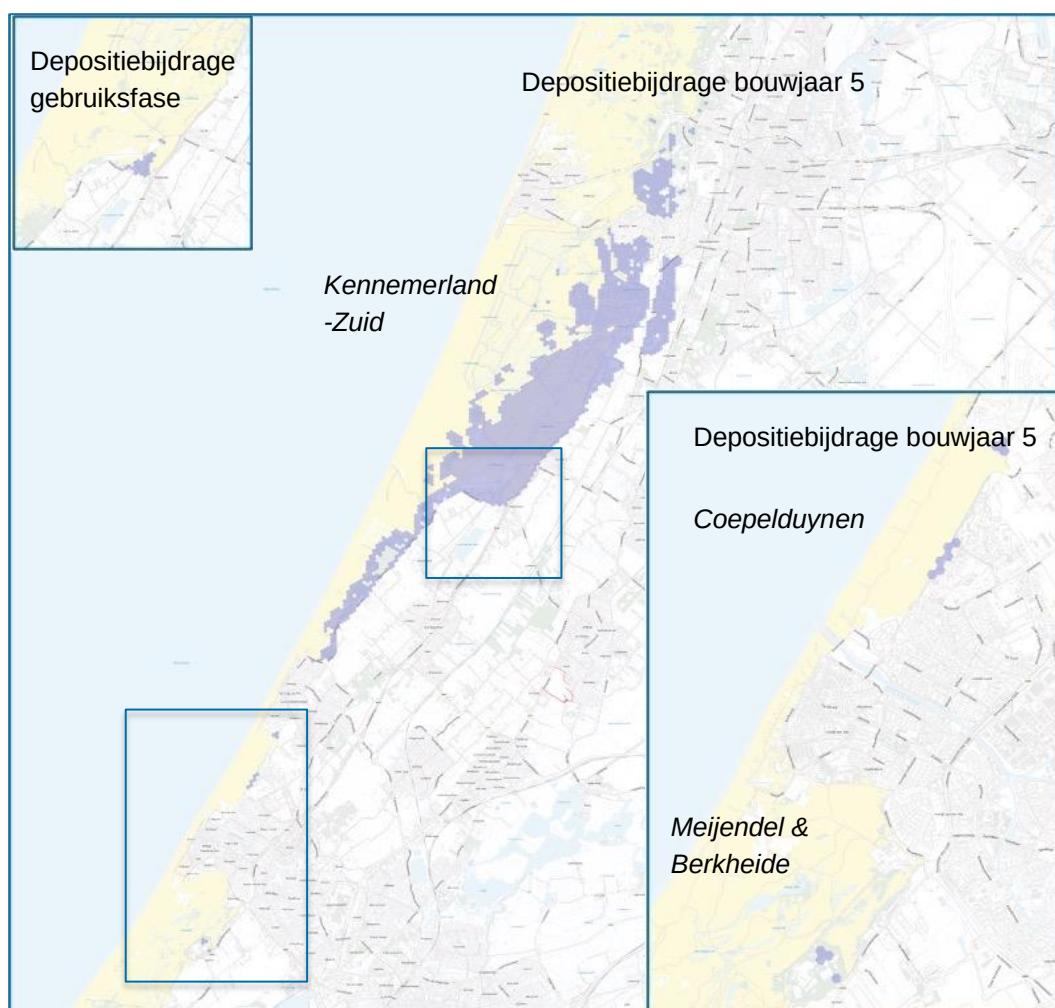
2.3 Reikwijdte projectbijdrage stikstofdepositie

De AERIUS-berekening geeft voor bouwjaar 5 de hoogste emissie en oppervlak met een projectbijdrage. Bouwjaar 5 is daarmee het maatgevende jaar voor de depositiebijdrage, met een bijdrage op de Natura 2000-gebieden Kennemerland-Zuid, Coepelduynen en Meijendel & Berkheide. In de gebruiksfase is er alleen depositie op een beperkt oppervlak in Kennemerland-Zuid. De depositie is maximaal 0,01 mol N/ha/jr Tabel 1, Figuur 2.1). Er worden geen deposities berekend op andere gebieden.



Tabel 2.1 Oppervlak met toename en maximale depositiebijdrage tijdens bouwjaar 5 en de gebruiksfase op Natura 2000-gebied (AERIUS 2023.01) van Woningbouw Geestwater (AERIUS Calculator en berekening met GIS).

Natura 2000-gebied	Afstand tot project (km)	Oppervlak met toename (ha)	Oppervlak overbelast met bijdrage (ha)	Toename t.o.v. referentiesituatie max en gem. (mol N/ha/jr)
<u>Bouwjaar 5</u>				
Kennemerland – Zuid	>6	1.371	986	0,01
Coepelduynen	>6	1,2	1,2	0,01
Meijndel & Berkheide	>6	2,5	3,4	0,01
<u>Gebruiksfase</u>				
Kennemerland – Zuid	>6	27,4	27,4	0,01



Figuur 2.1 Reikwijdte depositiebijdrage bouwjaar 5, (inzet rechts detail) en voor de gebruiksfase (totale bijdrage gebruiksfase inzet linksboven). (Bron: AERIUS Calculator).



2.4 Precisie – bijdrage en ontwikkeling achtergronddepositie vraag 1 § 2.2

De landelijke depositie is vanaf de jaren 90 van de vorige eeuw tot 2010 met 70% gedaald. In de kuststrook is de depositie het afgelopen decennium verder afgenomen tot rond de 1.000 mol per ha (Kooijman & Van Til, 2023). Uit de gegevens van AERIUS Monitor blijkt dat in alle drie de Natura 200-gebieden de afgelopen jaren sprake is van een dalende trend van de achtergronddepositie van 20 – 40 mol per jaar (Tabel 2.2) De komende jaren zal deze daling zich naar verwachting doorzetten met zo'n 6 – 16 mol per jaar.

Tabel 2.2 *Ontwikkeling gemiddelde achtergronddepositie in Natura 2000-gebied in de periode 2018 – 2020 - 2025 (AERIUS Monitor 2022).*

Natura 2000-gebied	Stikstofdepositie				
	Mol N/ha/j				
	2018		2020		2025
Meijndel & Berkheide	1.071	(↓ 40)	1.031	(↓ 82)	949
Coepelduynen	955	(↓ 38)	917	(↓ 72)	845
Kennemerland-Zuid	1.032	(↓ 33)	997	(↓ 79)	918

De stikstofdepositie wordt berekend in mol N/ha/jaar. De gevoeligheid van een habitatype voor stikstof is bepaald op basis van de Kritische Depositie Waarde (KDW). De KDW is bepaald in eenheden van 1 kilo, dit komt overeen met stappen van 70 mol. De projectbijdrage als gevolg van de activiteiten van Woningbouw Geestwater bedraagt 0,01 N/ha/jr (Tabel 2.1). De bijdrage (<0,1% van 70 mol) leidt niet tot een reële verschuiving van de achtergronddepositie naar een naderende overbelasting van de KDW. De bijdrage is <1% van de kleinste jaarlijkse afname (12 mol) en daarmee dermate beperkt dat ze geen effect heeft op de (dalende) trend in achtergronddepositie. De additionele stikstofdepositie als gevolg van de bouw- en gebruiksfase van Woningbouw Geestwater heeft daarmee geen reëel effect op de mate van overschrijding van de KDW en de duur van deze overschrijding in de drie Natura 2000-gebieden.

- *Samenvattend: De huidige daling van de achtergronddepositie is gunstig voor de ontwikkeling van de overbelasting van habitat en leefgebied in Kennemerland-Zuid, Coepelduynen en Meijndel & Berkheide. De projectbijdrage heeft geen reëel effect op de (naderende) overschrijding van de KDW en de duur van deze overschrijding in deze gebieden.*

2.5 Habitat met overschrijding van de kritische depositiewaarde vraag 1 § 2.2

Daar het projecteffect geen invloed heeft op de trend van de depositie (§ 2.4) zijn significant schadelijke effecten op voorhand uitgesloten voor habitattypen waar geen sprake is van overschrijding van de KDW.



Bouwfase

Voor alle habitattypen met projectbijdrage is op basis van bouwjaar 5 met GIS berekend wat de hoogste achtergronddepositie is ter plaatse van een projectbijdrage (Tabel 2.3).

Tabel 2.3 *Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid, Coepelduynen, Meijendel & Berkheide: habitattypen met een projectbijdrage ten gevolge van de bouwfase, de kritische depositiewaarde (KDW, mol Nha/jr) en de hoogste achtergronddepositie (ADW, mol Nha/jr) op habitat met een projectbijdrage van 0,01 mol N/ha. Aangegeven is of het habitat overbelast is met de hoogste overbelasting op habitat met een projectbijdrage (mol Nha/jr).*

Habitatype	KDW	Max. ADW	Max. overbelasting
Kennemerland-Zuid			
<i>H2120 Witte duinen</i>	1.429	1.257	Geen
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	1071	1775	704
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	929	2698	1.769
H2130C Grijze duinen (heischraal)	786	888	102
H2150 Duinheiden met struikhei	857	1.519	662
<i>H2160 Duindoornstruwelen</i>	2.000	1.753	Geen
<i>H2170 Kruipwilgstruwelen</i>	2.286	1.664	Geen
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	1.071	2.741	1.670
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	1.071	1.322	251
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	1.071	2.741	1.670
<i>H2180B Duinbossen (vochtig)</i>	2.214	1.450	Geen
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	1.786	4.272	2.486
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	1.000	1.061	61
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1.429	2.741	1.312
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	1.071	1.079	8
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	1.643	1.733	90
Coepelduynen			
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	1.071	1.776	705
<i>H2160 Duindoornstruwelen</i>	2000	1753	Geen
<i>H2180C Duinbossen (binnenduinrand)</i>	1786	1384	Geen
Meijendel & Berkheide			
<i>H2160 Duindoornstruwelen</i>	2.000	1.773	Geen
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	1.786	1.933	147

Bij vier habitattypen in Kennemerland-Zuid met een projectbijdrage, twee in Coepelduynen en één in Meijendel & Berkheide is ter plaatse van de projectbijdrage geen sprake van een (naderende) overbelasting door stikstof. Deze habitattypen zijn in Tabel 2.3 cursief weergegeven. Voor deze habitattypen is een significant effect als gevolg van de projectbijdrage op voorhand uit te sluiten. De projectbijdragen op de 14 overige habitattypen worden in een volgend hoofdstuk nader getoetst.



Gebruiksfas

Het gebruik van Geestwater leidt tot een toename van de stikstofdepositie van 0,01 mol op H2130B Grijze duinen (kalkarm), H2150 Duinheiden met struikhei, H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos en H2180Ao Duinbossen (droog), overig en H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) (Tabel 2.4). De projectbijdragen worden in een volgend hoofdstuk nader getoetst tezamen met de bouwfas.

Tabel 2.4 Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid: habitattypen met een projectbijdrage ten gevolge van de gebruiksfase, de kritische depositiewaarde (KDW, mol Nha/jr) en de hoogste achtergronddepositie (ADW, mol Nha/jr) op habitat met een projectbijdrage van 0,01 mol N/ha. Aangegeven is of het habitat overbelast is met de hoogste overbelasting op habitat met een projectbijdrage (mol Nha/jr).

Habitatype	KDW	Max. ADW	Max. overbelasting
Kennemerland-Zuid			
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	929	1665	236
H2150 Duinheiden met struikhei	857	1519	736
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	1071	1587	662
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	1071	1665	516
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1429	1590	594

2.6 Conclusie eerste beoordelingsstap

In paragraaf 2.4 is geconcludeerd dat het projecteffect geen invloed heeft op de trend van de achtergronddepositie. In paragraaf 2.5 is voor elk Natura 2000-gebied aangegeven bij welke habitattypen geen sprake is van (naderende) overschrijding van de KDW. Voor deze habitattypen zijn significant schadelijke effecten op voorhand uitgesloten.

De habitattypen waarvoor een naderende ecologische beoordeling nodig is zijn weergegeven in Tabel 2.5. De projectbijdrage voor deze habitattypen wordt beoordeeld op basis van de criteria zoals vermeld in paragraaf 2.2.



Tabel 2.5 *Projectbijdrage stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden die passend wordt beoordeeld, met de gemiddeld en hoogste bijdrage op (naderend) overbelast habitat met een projectbijdrage van minimaal 0,01 mol N/ha/jr.*

Natura 2000-gebied	Projectbijdrage (mol N/ha)	
Habitatype	Max.	
Kennemerland-Zuid		
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	Incl. gebruik
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	Incl. gebruik
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	Incl. gebruik
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,01	Incl. gebruik
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	Incl. gebruik
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,00	
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,00	
Coepelduynen		
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
Meijendel & Berkheide		
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	

3 Habitat Natura 2000-gebieden: depositie, ontwikkeling en actuele kwaliteit

3.1 Kennemerland-Zuid

In Kennemerland-Zuid is er een tijdelijke projectbijdrage van 0,01 mol N/ha/jr op 11 overbelaste (sub)habitattypen en Lg12. Tabel 3.1 geeft per habitattype het overbelaste oppervlak met een maximale bijdrage bij het maatgevende vijfde bouwjaar. Ook is er een tijdelijke bijdrage op de zoekgebieden voor H2130A en H2130B. Op vijf habitattypen is er sprake van een structurele bijdrage op matig overbelast habitat van 0,01 mol N/ha/jr.

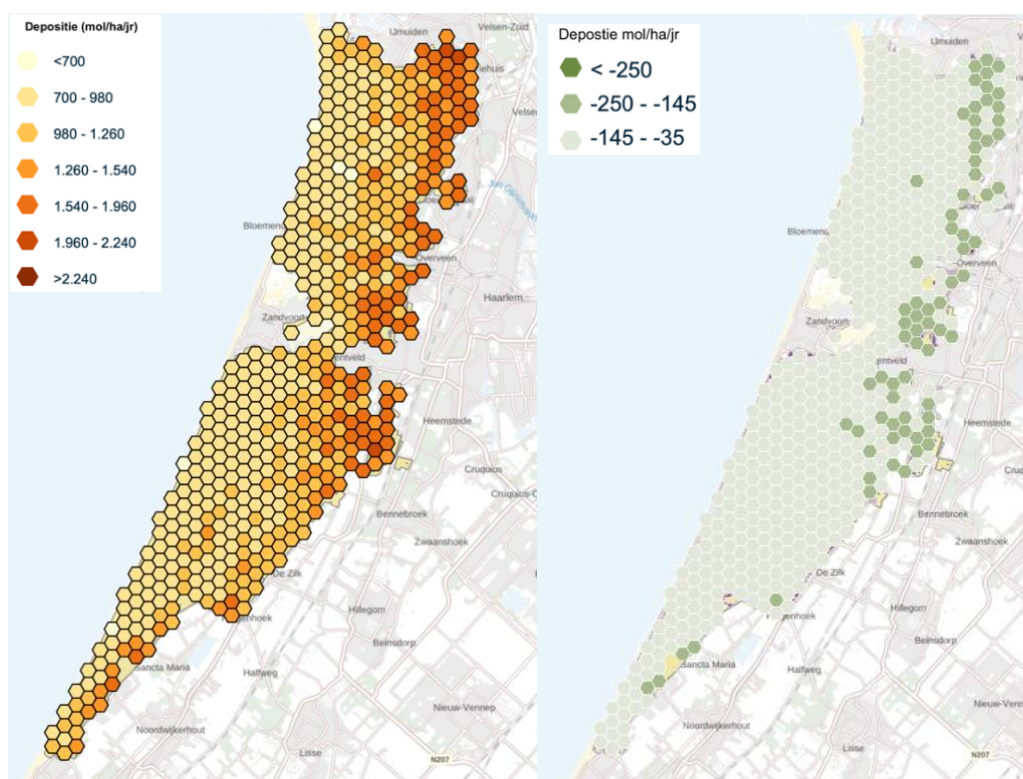
Tabel 3.1 Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid: habitattypen met een projectbijdrage op overbelast oppervlak, oppervlak met bijdrage (AERIUS-calculator) Overbelast oppervlak met bijdrage (AERIUS-koppeltabel) en percentage t.o.v. totaal oppervlak.

Habitattype/Leefgebied	Oppervlak ha	Bijdrage ha	Oppervlak overbelast met bijdrage ha	Aandeel overbelast met bijdrage %
Bijdrage bouwjaar 5				
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	1570	58	30	2%
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	818	418	415	51%
H2130C Grijze duinen (heischraal)	1,3	0,9	1,0	74%
H2150 Duinheiden met struikhei	4,8	4,8	4,8	100%
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	481	167	160	33%
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	20	0,2	0,2	1%
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	630	420	348	55%
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	419	79	12,9	3%
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	23	2,2	1,3	6%
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	86	9	1,5	2%
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	1,9	0,3	0,3	13%
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	33	3,1	0,36	1%
ZH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	9,4	0,1	0,1	1%
ZH2130B Grijze duinen (kalkarm)	13,6	9,4	9,4	69%
Bijdrage gebruiksfase				
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	818	3,9	3,9	0,5%
H2150 Duinheiden met struikhei	4,8	0,9	0,9	19%
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	481	2,1	2,1	0,4%
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	630	20	20	3%
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	86	0,5	0,5	0,6%



3.1.1 Achtergronddepositie Kennemerland-Zuid

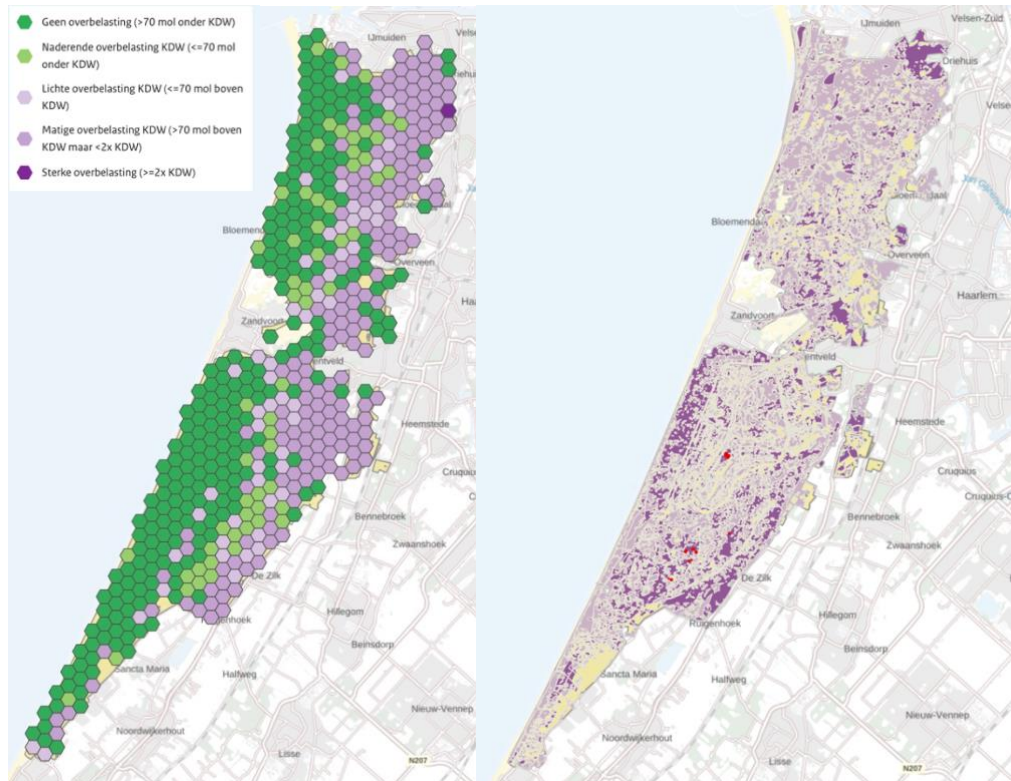
De achtergronddepositie in Kennemerland-Zuid varieert van 545 mol N/ha/jr aan de kust tot 4.682 mol N/ha/jr langs de rand met gemeente Bloemendaal (Figuur 3.1 links). De hoogste depositie treedt op langs de grens met de bebouwde kom ten oosten van het Natura 2000-gebied. De hoogste regionale bijdrage 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). Naarmate de afstand tot de bebouwing afneemt, neemt de depositie af.



Figuur 3.1 Huidige achtergronddepositie Kennemerland-Zuid (links) en de ontwikkeling van de achtergronddepositie sinds 2018 (Bron AERIUS Monitor).

Voor de periode 2018 tot 2020 geeft AERIUS Monitor 2022 een gemiddelde dalende depositie in Kennemerland-Zuid van ca. 33 mol N/ha/jr (Tabel 2.2). De hoogste daling treedt op langs de oostrand (Figuur 3.1 rechts). De daling zal naar verwachting in 2025 hebben doorgezet tot 79 mol N/ha/jr onder 2020 (AERIUS-Monitor 2022). Dit neemt niet weg dat in nog steeds sprake is van een overbelaste situatie (Figuur 3.2). Voor een belangrijk deel heeft dit betrekking op de ruime verspreiding van het voor stikstof zeer gevoelige habitat Grijze duinen (kalkarm).

- *Samenvattend: De laatste vijf jaar is de depositie in Kennemerland-Zuid met 72 mol gedaald en deze daling zet de komende jaren door. Dit neemt niet weg dat in grote delen van het gebied nog steeds sprake is van een overbelaste situatie.*



Figuur 3.2 Afstand tot de KDW in Kennemerland-Zuid (mate van overschrijding, links) en ligging voor stikstof gevoelig habitat (rechts) (Bron AERIUS-monitor).

3.1.2 Kwaliteit en knelpunten op habitattypen

De instandhoudingsdoelen en kwaliteit van (naderend) overbelaste habitattypen met een projectbijdrage, zoals beschreven in de Natuurdoelanalyse en de Evaluatie van het beheerplan, zijn weergegeven in Tabel 3.2. De kwaliteit van de vegetatie is in de Natuurdoelanalyse en Evaluatie per deelgebied aangegeven en kan sterk variëren. De kwaliteit van de vegetatie in Kennemerland-Zuid is varieert van matig tot goed. Voor H2150 en H2190B is de kwaliteit in beide rapportages als matig beoordeeld, voor H2190C is dit onbekend.

Bij habitattypen met een ruime verspreiding in Kennemerland-Zuid is er geen relatie tussen de kwaliteit en mate van overbelasting als gevolg van de achtergronddepositie. Goede kwaliteit kan voorkomen in de binnenduinen ondanks dat de mate van overbelasting hier aanmerkelijk hoger is dan in de zeereep en de middenduinen.

De typische soorten zijn overwegend als goed beoordeeld. De aspecten abiotiek en structuur en functie zijn overwegend als matig beoordeeld. Over de aspecten abiotiek en structuur en functie uit het Zuid-Hollandse deel zijn onvoldoende gegevens bekend.



Tabel 3.2 Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid: instandhoudingsdoelen (ISD) en kwaliteit voor (naderend) overbelaste habitattypen met een projectbijdrage (Natuurdoelanalyse).

Habitatype	ISD Opp Kw	Vegetatie	Typische soorten	Abiotiek	Structuur en functie
<i>Evaluatie beheerplan deel Noord-Holland</i>					
H2130A	> >	Matig	Goed	Matig	Matig
H2130B	= >	Matig-Goed	Goed	Matig	Matig
H2130C	> >	Onbekend	Matig	Matig	Matig
H2150*	= =	Matig	Goed	Matig	Matig
H2180A(o)	= =	Matig-Goed	Goed	Matig	Matig
H2180C	= =	Goed-Onbekend	Goed	Goed	Matig
H2190A	> >	Onbekend	Goed	Matig	Goed
H2190B	> >	Matig-Onbekend	Goed	Goed	Matig
H2190C**	= =	Onbekend	Goed	Matig	Onbekend
<i>Natuurdoelanalyse deel Zuid-Holland</i>					
H2130A	> >	Goed	Goed	Onbekend	Onbekend
H2130B	= >	Goed	Matig/Goed	Onbekend	Onbekend
H2130C	> >	Goed	Goed	Goed	Onbekend
H2150*	= =	Matig	Goed	Onbekend	Onbekend
H2180A(o)	= =	Goed	Matig	Onbekend	Goed
H2180C	= =	Goed	Goed	Onbekend	Onbekend
H2190A	> >	Goed	Slecht - Goed	Onbekend	Onbekend
H2190B	> >	Matig	Matig	Onbekend	Onbekend
H2190C**	= =	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend

*) Komt alleen voor in Zuid-Hollandse deel. **) Komt alleen in het Noord-Hollandse deel voor.
Lg12/Nauwe korfslak: ISD = =; trend populatie – onzeker; trend leefgebied – onzeker; trend kwaliteit – onzeker.

3.1.3 Knelpunten en instandhoudingsmaatregelen (vraag 3 § 2.2)

De knelpunten met betrekking tot het behalen van de instandhoudingsdoelen zijn vermeld in Tabel 3.3. Gebrek aan winddynamiek, overbegrazing (damherten) en exoten zijn veel voorkomende knelpunten in Kennemerland-Zuid. Winddynamiek, begrazing en stikstofdepositie vormen (naast kalkrijke kwel) sleutelfactoren voor de kwaliteit van duinhabitat (zie voor toelichting Bijlage I).

Het stimuleren van verstuiwing en een regulier beheer van maaien en begrazen zijn procesmaatregelen die vanaf het begin van deze eeuw in Kennemerland-Zuid worden toegepast en bijdragen aan kwaliteit van habitattypen (De Leeuw *et al*, 2019). Met het reguliere beheer en lokale herstelmaatregelen als het aanleggen van stuifkuilen en het verwijderen van exoten en opslag worden, zoals aangegeven in Tabel 3.3, aanzienlijke hoeveelheden stikstof uit het systeem verwijderd. De accumulatie van organisch materiaal in de bodem, en daarmee stikstof, wordt hierdoor beperkt dan wel sterk teruggezet. Verstuiwing is verder van belang omdat dit het effect van verzuring beperkt en een positief effect op de lokale kwaliteit jarenlang door kan werken (Bijlage I).



Tabel 3.3 Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid: knelpunten en beheer en herstelmaatregelen in relatie tot stikstof op basis van de natuurdoelanalyse, stikstofafvoer op basis van Van den Berg et al., 2014.

Habitattype	Knelpunten	Beheer, herstelmaatregelen	Effect stikstof afvoer per ha
H2130A/B/C	Vergrassing, verstruweling, onvoldoende dynamiek, (over)begrazing, stikstofdepositie	Faciliteren verstuiving Verwijderen struweel en naaldbos Plaggen, maaien Verminderen graasdruk	- 430 kmol - 11 -15 kmol - 2,5 – 115 kmol
H2150	Overbegrazing, stikstofdepositie	Natuurlijke ontwikkeling Verwijderen bos, adelaarsvaren Verminderen graasdruk	- 11 -15 kmol
H2180A(o)	Omvormen naaldbos, verzuring, vermesting, (over)begrazing	Natuurlijke ontwikkeling Open plekken maken Verwijderen exoten Verminderen graasdruk	- 16 -29 kmol - 11 -15 kmol
H2180C	Gebiedsvreemde soorten en exoten, stikstofdepositie	Open plekken maken Verwijderen naaldbos Verwijderen exoten	- 16 -29 kmol - 16 -29 kmol - 13 -15 kmol
H2190A	Eutrofiering door ganzen en aalscholvers, invasieve exoten	Periodiek baggeren, verwijderen exoten	- 40 -860 kmol
H2190B/C	Eutrofiering, verzuring Beperkte dynamiek Lage konijnenstand	Natuurlijke ontwikkeling Hydrologische ingrepen Verwijderen naaldbos Verwijderen exoten Maaien Verminderen graasdruk	- 16 -29 kmol - 1 -4 kmol

H2130A – Grijs duinen (kalkrijk)

De tijdelijke projectbijdrage op overbelast habitat Grijs duinen (kalkrijk) betreft 2% van het totaal oppervlak habitat (1570 ha) (Tabel 3.1).

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. 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.

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).

In Kennemerland-Zuid is sinds 2000 een ruim aantal stuifkuilen aangelegd en/of hersteld (Aggenbach et al., 2018). Aanvullend zijn maatregelen uitgevoerd als het 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). De tijdelijke projectbijdrage doet geen afbreuk aan de effectiviteit van beheer en herstelmaatregelen (Tabel 3.3) en heeft daarmee geen significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen.

H2130B – Grijze duinen (kalkarm)

De tijdelijke projectbijdrage op overbelast habitat Grijze duinen (kalkarm) betreft 51% van het totaal oppervlak habitat (818 ha). Er is een structurele bijdrage op 0,5% van het habitat (Tabel 3.1).

De vegetatieve kwaliteit varieert van 'matig' tot 'goed' (T0 kaart). Vooral in het noordelijk- en zuidelijke deel komen grotere oppervlakten van goede kwaliteit voor (Evaluatie beheerplan, Natuurdoelanalyse). Er is geen ruimtelijke relatie tussen de kwaliteit op basis van de vegetatie en de mate van overbelasting. Goede kwaliteit komt voor ook waar sprake is van een forse overbelasting.

Knelpunten zijn vergelijkbaar met Grijze duinen (kalkrijk). Zoals vermeldt bij Grijze duinen (kalkrijk) is in Kennemerland-Zuid sinds 2000 een groot aantal stuifkuilen aangelegd en/of hersteld (Aggenbach *et al.*, 2018) en zijn vergelijkbare aanvullende maatregelen uitgevoerd (Evaluatie beheerplan, Natuurdoelanalyse). Deze maatregelen hebben een positief effect op de kwaliteit van Grijze duinen. De tijdelijke en structurele projectbijdrage doet geen afbreuk aan de effectiviteit van beheer en herstelmaatregelen (Tabel 3.3) en heeft daarmee geen significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen.

H2130C– Grijze duinen (heischraal)

De projectbijdrage op overbelast habitat Grijze duinen (heischraal) betreft 74% van het totaal oppervlak habitat (1,3 ha) (Tabel 3.1).

Het habitattype komt met name voor in het Zuid-Hollandse deel, de huidige kwaliteit is overwegend goed, een knelpunt is de overbegrazing door damherten. Voor verbetering wordt ingezet op natuurlijke ontwikkeling als systeemmaatregel. Overige maatregelen zijn het bevorderen van kleinschalige verstuing, verminderen hoge graasdruk en lokaal plaggen en verwijderen naaldbos (Natuurdoelanalyse). De tijdelijke projectbijdrage doet geen afbreuk aan de effectiviteit van beheer en herstelmaatregelen (Tabel 3.3) en heeft daarmee geen significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen.

H2150– Duinheide met struikhei

De projectbijdrage op overbelast habitat Duinheide met struikhei betreft 100% van het totaal oppervlak habitat (4,8 ha). Er is een structurele bijdrage op 19% van het habitat (Tabel 3.1).

Het habitattype komt alleen voor in het Zuid-Hollandse deel. Knelpunten zijn de hoge graasdruk en vergrassing door hoge stikstoflast (Natuurdoelanalyse). Systeemmaatregel is natuurlijke ontwikkeling. Proces- en patroonmaatregelen zijn het verminderen van een hoge graasdruk en lokaal verwijderen van adelaarsvaren en bos (Natuurdoelanalyse). De tijdelijke en structurele projectbijdrage doet geen afbreuk aan de effectiviteit van beheer en



herstelmaatregelen (Tabel 3.3) en heeft daarmee geen significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen.

H2180A– Duinbossen (droog), berken-eikenbos, H2180Ao – Duinbossen (droog), overig, H2180Abe– Duinbossen (droog), berken-eikenbos,

De projectbijdrage op overbelast habitat Duinbossen (droog), berken-eikenbos betreft 33% van het totaal oppervlak habitat (481 ha). De projectbijdrage op overbelast habitat Duinbossen (droog), berken-eikenbos subtype H2180Abe betreft 1% van het totaal oppervlak habitat (20 ha). De projectbijdrage op overbelast habitat Duinbossen (droog), overig betreft 55% van het totaal oppervlak habitat (630 ha).

Er is een structurele bijdrage op 0,4% van het habitat H21890A en 3% van het habitat H2180Ao (Tabel 3.1).

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).

Proces- en patroonmaatregelen zijn het verminderen van een hoge graasdruk, het verwijderen gebiedsvreemde soorten en het creëren open plekken en omvormen van bos (Natuurdoelanalyse, Evaluatie beheerplan). De tijdelijke en structurele projectbijdrage doet geen afbreuk aan de effectiviteit van deze maatregelen (Tabel 3.3) en heeft daarmee geen significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen.

H2180C – Duinbossen (binnenduinrand)

De projectbijdrage op overbelast habitat Duinbossen (binnenduinrand) betreft 3% van het totaal oppervlak habitat (420 ha) (Tabel 3.1).

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).

Knelpunten voor dit habitattype 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).



Proces- en patroonmaatregelen zijn het verwijderen van gebiedsvreemde soorten, naaldbos en het creëren open plekken en het omvormen van bos (Natuurdoelanalyse, Evaluatie beheerplan). De tijdelijke projectbijdrage doet geen afbreuk aan de effectiviteit van deze maatregelen (Tabel 3.3) en heeft daarmee geen significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen.

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

De projectbijdrage op overbelast habitat Vochtige duinvalleien (open water) betreft 6% van het totaal oppervlak habitat (23 ha) (Tabel 3.1).

De doelen ten aanzien van de kwaliteit en oppervlak worden in de Amsterdamse Waterleidingduinen mogelijk niet gehaald. In de PWN worden deze wel gehaald. Knelpunten zijn vermesting door ganzen en aalscholver en invasieve exoten (watercrassula). In de Amsterdamse Waterleidingduinen is het type afhankelijk van infiltratie en waterwinning. Het beheer bestaat uit periodiek baggeren en verwijderen van exoten. De tijdelijke projectbijdrage doet geen afbreuk aan de effectiviteit van deze maatregelen (Tabel 3.3) en heeft daarmee geen significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen.

H2190B – Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

De projectbijdrage op overbelast habitat Vochtige duinvalleien (kalkrijk) betreft 2% van het totaal oppervlak habitat (86 ha). Er is een structurele bijdrage op 0,6% van het habitat (Tabel 3.1).

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. Knelpunten zijn verder eutrofiering, verzuring, beperkte dynamiek en lage konijnenbegrazing (Evaluatie beheerplan, Natuurdoelanalyse).

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). De tijdelijke en structurele projectbijdrage doet geen afbreuk aan de effectiviteit van deze maatregelen (Tabel 3.3) en heeft daarmee geen significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen.

H2190C – Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

De projectbijdrage op overbelast habitat Vochtige duinvalleien (ontkalkt) betreft 13% van het totaal oppervlak habitat (1,9 ha) (Tabel 3.1).

Het Habitattype komt alleen in het Noord-Hollandse deel voor. 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'. 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). Regulier beheer bestaat uit maaien en het verwijderen van exoten. De tijdelijke projectbijdrage doet geen afbreuk aan de effectiviteit van deze maatregelen (Tabel 3.3) en heeft daarmee geen significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen.

LG12 – Zoom, mantel en droog struweel van de duinen

De projectbijdrage op overbelast habitat LG12 – Zoom, mantel en droog struweel van de duinen betreft 1% van het totaal oppervlak leefgebied (33 ha) (Tabel 3.1).

Lg12 is leefgebied voor nauwe korfslak. 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, Natuurdoelanalyse).

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). In het Beheerplan, de Evaluatie van het beheerplan en de Natuurdoelanalyse zijn geen maatregelen voor Lg12 opgenomen

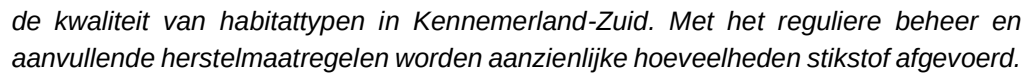
De projectbijdrage heeft geen negatief effect op de instandhoudingsdoelen voor de habitattypen die onderdeel zijn van het leefgebied van nauwe korfslak. De projectbijdrage op Lg12 kan daarmee ook geen negatief effect hebben op de behoudsdoelstelling ten aanzien van nauwe korfslak.

Zoekgebieden H2130A, H2130B

De oppervlakten met en projectbijdrage op beide zoekgebieden zijn beperkt, voor H2130A is dit 0,1 ha en voor H2130B is dit 9,4 ha. De maximale achtergronddepositie in de beide zoekgebieden (H2130A - 1134; H2130B - 1508) is lager dan in het corresponderende habitat met een projectbijdrage. Grijze duinen ontwikkelen zich vanuit Witte duinen waarbij de kwaliteit toeneemt naarmate de vegetatie ouder wordt en aan randvoorwaarden voor beheer en verstuiving wordt voldaan. In Grijze duinen in Kennemerland-Zuid wordt de kwaliteit met het beheer gewaarborgd. De projectbijdrage doet geen afbreuk aan het beheer en staat daarmee de mogelijkheden voor de ontwikkeling van zoekgebied voor Grijze duinen niet in de weg.

3.1.4 Samenvatting effectbeoordeling

- 1. Vanaf de jaren negentig van de vorige eeuw is de stikstofdepositie in het duingebied Kennemerland-Zuid sterk afgenomen, deze trend heeft zich tot in de afgelopen jaren doorgezet. De tijdelijke projectbijdrage heeft geen effect op de ontwikkeling van de stikstofdepositie en de mate van overbelasting van habitattypen (§ 2.4).*
- 2. De in het verleden ingezette instandhoudingsmaatregelen om verstuiving te initiëren en begrazing en maaien toe te passen hebben een aantoonbare bijdrage geleverd aan*



3. *Habitattypen van goede kwaliteit komen in Kennemerland-Zuid voor, ook bij voor stikstof zeer gevoelige habitattypen en ook waar nog sprake is van een overbelasting. Het pakket aan maatregelen maakt een goede kwaliteit duinhabitattypen mogelijk en geeft daarmee invulling aan de instandhoudingsdoelen voor Kennemerland-Zuid.*
4. *De tijdelijke projectbijdrage doet niets af aan het rendement van deze maatregelen en heeft daarmee geen significante effecten op de instandhoudingsdoelen.*

3.2 Coepelduynen

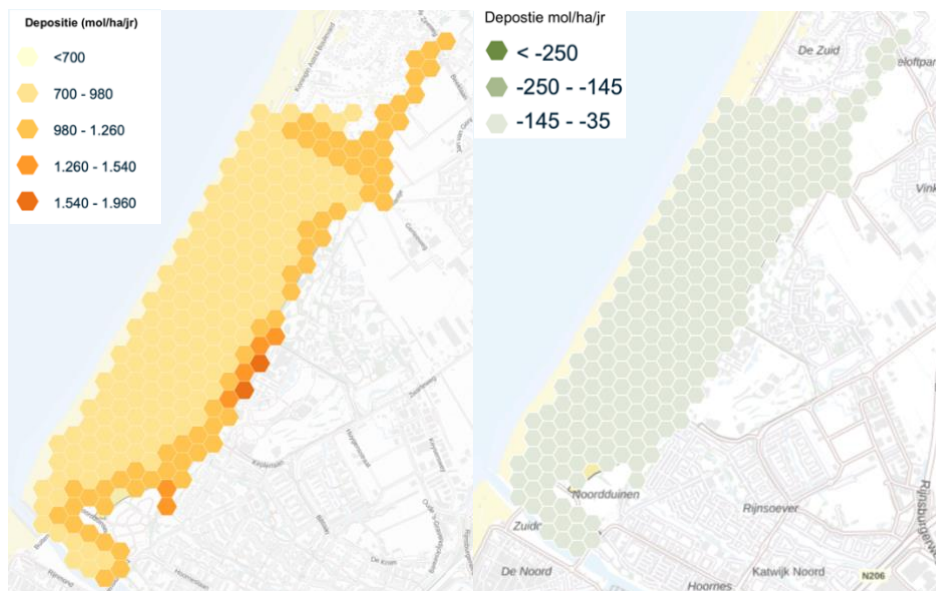
3.2.1 Achtergronddepositie

Ontwikkeling achtergronddepositie

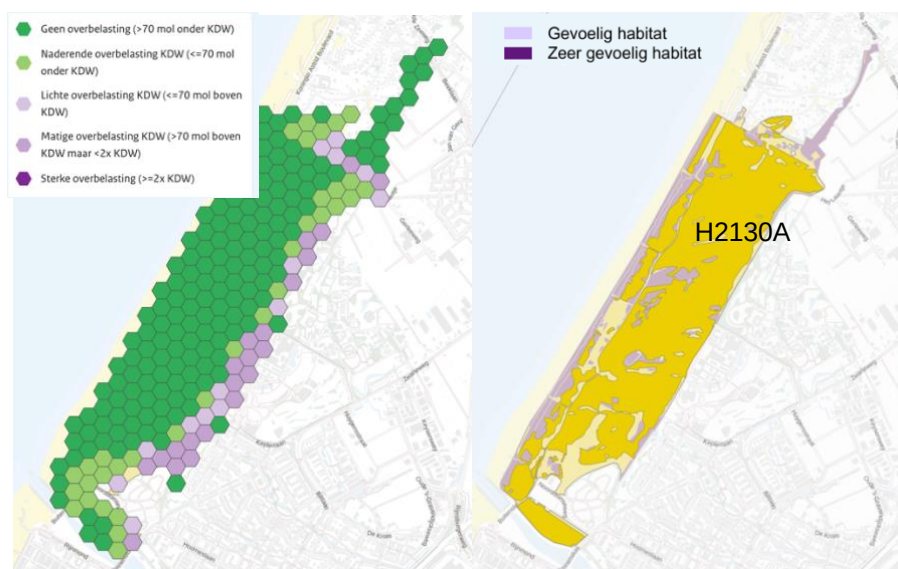
De achtergronddepositie in Coepelduynen varieert van 800 mol N/ha/jaar langs de kust tot ruim 1.700 mol N/ha/jaar bij het bedrijventerrein van ESTEC aan de rand van Coepelduynen (Figuur 3.3 links).

De hoogste bijdrage komt uit het buitenland (45%), de hoogste regionale bijdrage komt van de landbouw (bron: AERIUS Monitor).

Sinds 2018 daalt de depositie in Coepelduynen (Figuur 3.3 rechts). De daling is over de periode 2018 tot 2025 gemiddelde 110 mol (Tabel 2.2). De daling vanaf 2018 tot de huidige situatie (2023) is 72 mol.



Figuur 3.3 Huidige achtergronddepositie Coepelduynen (links) en de ontwikkeling van de achtergronddepositie sinds 2018 (Bron AERIUS Calculator 2022 en AERIUS Monitor 2022).



Figuur 3.4 Afstand tot de KDW in Coepelduynen (mate van overschrijding, links) en ligging voor stikstof gevoelig habitat (rechts) (Bron AERIUS-monitor).

Huidige overbelasting

De daling van de achtergronddepositie neemt niet weg dat in Coepelduynen nog steeds sprake is van een overbelaste situatie (Figuur 3.4 links). Dit heeft dit betrekking op het voor stikstof gevoelige habitat Grijze duinen (kalkrijk) (Figuur 3.4 rechts).

- *Samenvattend: De laatste vijf jaar is de depositie in Coepelduynen met ruim 70 mol gedaald en deze daling zet de komende jaren door. Dit neemt niet weg dat in grote delen in het gebied nog steeds sprake is van een overbelaste situatie.*

3.2.2 Depositiebijdrage op habitattypen

In Coepelduynen is sprake van een bijdrage bij realisatie van Geestwater. In Tabel 3.4 is aangegeven dat alleen voor Grijze duinen (kalkrijk) er sprake is van een tijdelijke projectbijdrage op 1% overbelast habitat.

Tabel 3.4 Natura 2000-gebied Coepelduynen: habitattypen met een projectbijdrage op overbelast oppervlak, oppervlak met bijdrage (AERIUS-calculator) Overbelast oppervlak met bijdrage (AERIUS-koppeltabel) en percentage t.o.v. totaal oppervlak.

Habitatype/Leefgebied	Oppervlak ha	Bijdrage ha	Oppervlak overbelast met bijdrage ha	Aandeel overbelast met bijdrage %
Bijdrage bouwjaar 5				
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	112	1,18	1,18	1%



3.2.3 Kwaliteit en knelpunten op Grijze duinen (kalkrijk)

De instandhoudingsdoelen voor het habitatype Grijze duinen (kalkrijk) in Coepelduynen zijn behoud van oppervlakte en kwaliteit. De kwaliteit van Grijze duinen (kalkrijk) is goed, ook langs de rand van het gebied waar sprake is van een (forse) overbelasting (Natuurdoelanalyse). De zeedorpenvegetaties zijn de best ontwikkelde van Nederland en van vergrassing is nauwelijks sprake mede door de hoge dynamiek, gezonde konijnenpopulatie en relatief lage stikstofdepositie (Beheerplan).

Habitatype	ISD Opp Kw	Vegetatie	Typische soorten	Abiotiek	Structuur en functie	Eind- oordeel
H2130A	= =	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed

De dynamiek is plaatselijk te hoog wat tot overstuiving leidt of juist te laag wat tot verzuuring leidt. Het faciliteren van de dynamiek en plaatselijk maaien en plaggen zijn herstelmaatregelen (Natuurdoelanalyse). Met het beheer is door Staatsbosbeheer oppervlakten rimpelroos verwijderd, ook is recent (2019) duindoornstruweel in de zeereep verwijderd om verstuuving te stimuleren (informatie Staatsbosbeheer). Met deze maatregelen worden ook aanzienlijke hoeveelheden stikstof uit het duinsysteem verwijderd (Van den Berg *et al.*, 2014). Met deze maatregelen zijn behoud van oppervlakte en kwaliteit Grijze duinen (kalkrijk) in Coepelduynen gewaarborgd.

3.2.4 Samenvatting effectbeoordeling

1. Vanaf de jaren negentig van de vorige eeuw is de stikstofdepositie in het duingebied Coepelduynen sterk afgenomen. De laatste vijf jaar is de depositie in Coepelduynen nog met ruim 70 mol gedaald. De tijdelijke projectbijdrage heeft geen effect op de ontwikkeling van de stikstofdepositie en de mate van overbelasting (§ 2.4).
2. De kwaliteit van de Grijze duinen is over het algemeen goed, ook plekken met en (naderende) overbelasting. Met regulier beheer is behoud van oppervlakte en kwaliteit Grijze duinen (kalkrijk) in Coepelduynen gewaarborgd.
3. De tijdelijke projectbijdrage in Coepelduynen doet geen afbreuk aan het rendement van het beheer van Grijze duinen (kalkrijk) en heeft daarmee geen significante effecten op de instandhoudingsdoelen.

3.3 Meijndel & Berkheide

3.3.1 Achtergronddepositie

Ontwikkeling achtergronddepositie

De achtergronddepositie in Meijndel & Berkheide varieert van 700 mol N/ha/jaar langs de kust tot ruim 1.600 mol N/ha/jaar in de centrale delen en langs de rand van Wassenaar. De hoogste depositie treedt op aan de zuidkant van het gebied en langs de rand van de Zwolsestraat waar de depositie lokaal van 1.700 tot 1.813 mol bedraagt (Figuur 3.5 links).



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 langs de rand van het gebied zoals de Zwolsestraat, De Wassenaarse Slag en de N441 (bron: AERIUS Monitor).

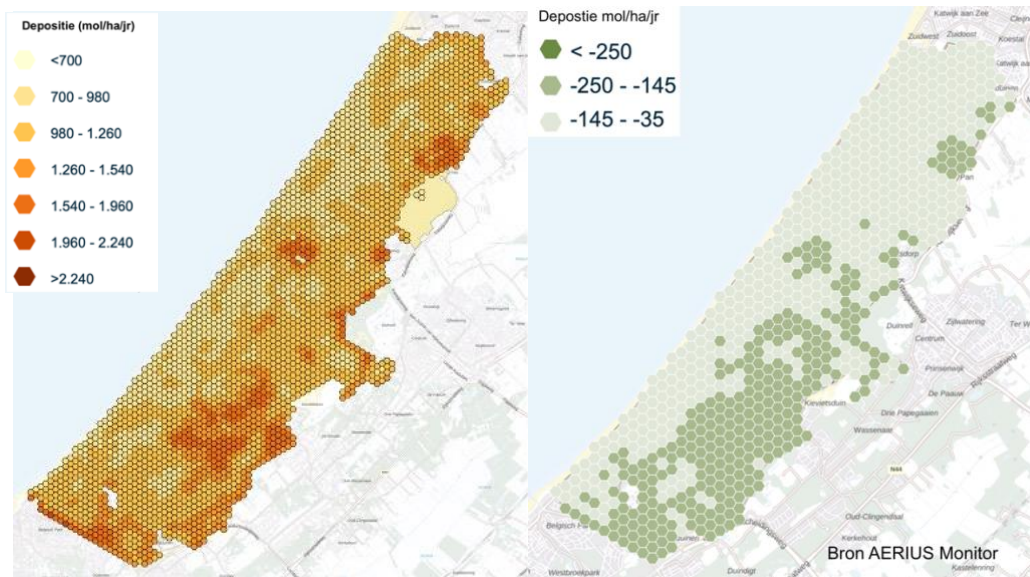
Sinds 2018 daalt de depositie in Meijendel & Berkheide (Tabel 2.2). De daling is met 145 – 250 mol N/ha/jr in Meijendel het sterkst (Figuur 3.5 rechts). In Berkheide is dit 35 – 145 mol N/ha/jr, in het Panbos en Tasjesduin is de daling vergelijkbaar met Meijendel. Over geheel Meijendel & Berkheide is over de periode 2018 tot 2025 sprake van een gemiddelde daling van 120 mol (Tabel 2.2). De daling vanaf 2018 tot de huidige situatie (2023) is ruim 80 mol¹.

Huidige overbelasting

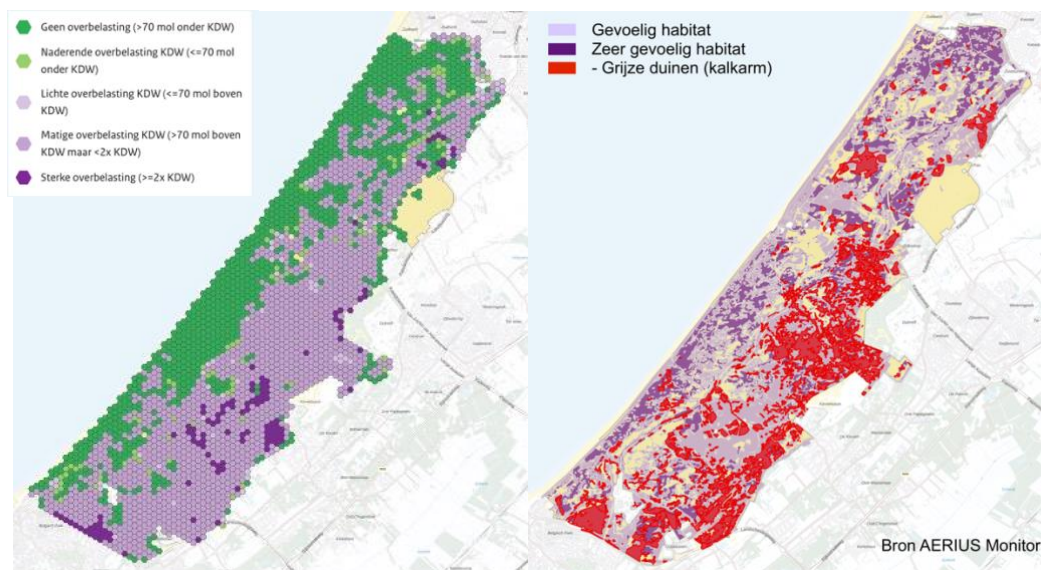
De daling van de achtergronddepositie neemt niet weg dat in Meijendel & Berkheide nog steeds sprake is van een overbelaste situatie (Figuur 4.2 links). Voor een belangrijk deel heeft dit betrekking op de ruime verspreiding van het voor stikstof zeer gevoelige habitat Grijze duinen (kalkarm) (Figuur 4.2 rechts). De overbelasting van habitattypen is in Meijendel hoger dan in Berkheide en hangt samen met de hogere achtergronddepositie in Meijendel. In de zeereep en grote delen van het noordwestelijk deel van Berkheide is geen sprake meer van een overbelaste situatie. Grijze duinen (kalkarm) komt hier ook minder voor.

- *Samenvattend: De laatste vijf jaar is de depositie in Meijendel & Berkheide met ruim 80 mol gedaald en deze daling zet de komende jaren door. Dit neemt niet weg dat in grote delen in het gebied nog steeds sprake is van een overbelaste situatie.*

¹ Gebaseerd op gemiddelde daling volgens AERIUS Monitor 2022 zoals vermeld in Tabel 3.2: daling 2018 - 2020 is 40 mol, daling 2020 - 2025 is 82 mol, dit geeft een geschatte daling over 2018 – 2023 van 80 mol.



Figuur 3.5 Huidige achtergronddepositie Meijendel & Berkheide (links) en de ontwikkeling van de achtergronddepositie sinds 2018 (Bron AERIUS Calculator 2022 en AERIUS Monitor, 2022).



Figuur 3.6 Afstand tot de KDW in Meijendel & Berkheide (mate van overschrijding, links) en ligging voor stikstof gevoelig habitat (rechts) (Bron AERIUS-monitor, 2022).

3.3.2 Depositiebijdrage op habitattypen

In Meijendel & Berkheide is sprake van een bijdrage bij realisatie van Geestwater. In Tabel 3.5 is aangegeven dat alleen voor Duinbossen (binnenduinrand) er sprake is van een projectbijdrage op 2% overbelast habitat.



Tabel 3.5 Natura 2000-gebied Meijndel & Berkheide: habitattypen met een projectbijdrage op overbelast oppervlak, oppervlak met bijdrage (AERIUS-calculator) Overbelast oppervlak met bijdrage (AERIUS-koppeltabel) en percentage t.o.v. totaal oppervlak.

Habitatype/Leefgebied	Oppervlak ha	Bijdrage ha	Oppervlak overbelast met bijdrage ha	Aandeel overbelast met bijdrage %
Bijdrage bouwjaar 5				
H2180C – Duinbossen (binnenduintrand)	125	2,5	2,5	2%

3.3.3 Kwaliteit en knelpunten op Duinbossen (binnenduintrand)

De instandhoudingsdoelen voor Duinbossen (binnenduintrand) in Meijndel & Berkheide zijn behoud oppervlak en verbetering kwaliteit. De kwaliteit van de vegetatie is in de Natuurdoelanalyse per deelgebied aangegeven. De depositie heeft betrekking op Pan van Persijn. Grote oppervlakten met goede kwaliteit bos liggen met name in Pan van Persijn waar de achtergronddepositie relatief hoog is en de KDW plaatselijk nog (naderend) wordt overschreden. De typische soorten en abiotiek zijn als goed beoordeeld. De structuur en functie is als slecht beoordeeld omdat het type in delen van het gebied sterk versnipperd voorkomt.

Habitatype	ISD Opp Kw	Vegetatie	Typische soorten	Abiotiek	Structuur en functie
H2180C	= >	Matig - Goed	Goed	Goed	Onbekend

Natuurlijke veroudering zorgt grotendeels voor de gewenste kwaliteitsverbetering. Het voorkomen van esdoorn in dit bostype versterkt de buffercapaciteit, omdat deze soort kalkrijk en goed verterend strooisel produceert. De knelpunten in dit habitatype omvatten met name de aanwezigheid van exoten. Deze worden verwijderd waarmee ook stikstof van honderden mol of meer wordt verwijderd (Van den Berg *et al.*, 2014).

3.3.4 Samenvatting effectbeoordeling

1. Vanaf de jaren negentig van de vorige eeuw is de stikstofdepositie in het duingebied Meijndel & Berkheide sterk afgenomen, deze trend heeft zich tot in de afgelopen jaren doorgezet. De tijdelijke projectbijdrage heeft geen effect op de ontwikkeling van de stikstofdepositie en de mate van overbelasting (§ 2.4).
2. Voor kwaliteitsverbetering van Duinbossen (binnenduintrand) wordt ingezet op natuurlijke veroudering. Voor het beheer worden exoten verwijderd. Met het reguliere beheer worden aanzienlijke hoeveelheden stikstof afgevoerd.
3. De kwaliteit van Duinbossen (binnenduintrand) in Pan van Persijn, waar de projectbijdrage optreedt, is goed ook al is nog sprake van een (naderende) overbelasting. Het beheer maakt een goede kwaliteit habitat mogelijk en geeft daarmee invulling aan de instandhoudingsdoelen voor Meijndel & Berkheide.



4. *De tijdelijke projectbijdrage doet niets af aan het rendement van deze maatregelen en heeft daarmee geen significante effecten op de instandhoudingsdoelen.*



4 Conclusie projecteffect

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

4.1 Effectbeoordeling

Het project levert (tijdelijk) een maximale projectbijdrage van 0,01 mol N/ha/jr aan de stikstofdepositie op (naderend overbelast) habitat in de Natura 2000-gebieden Kennemerland-Zuid, Coepelduynen en Meijendel & Berkheide. Op andere Natura 2000-gebieden is geen sprake van een projectbijdrage en zijn effecten als gevolg van het project uit te sluiten.

Instandhoudingsdoelen

Voor de stikstofgevoelige habitattypen in hierboven genoemde Natura 2000-gebieden geldt een behouds- of een verbeterdoelstelling ten aanzien van de kwaliteit.

Precisie en trend ADW en overschrijding KDW

De laatste vijf jaar is de depositie in de Natura 2000-gebieden met een projectbijdrage sterk gedaald. Met de daling is het oppervlak met overbelast habitat in de Natura 2000-gebieden sterk afgenomen. Dit neemt niet weg dat in grote delen in het gebied nog steeds sprake is van een overbelaste situatie.

- De tijdelijke en structurele bijdrage als gevolg van project Geestwater leidt niet tot een wezenlijke verandering in de plaatselijke achtergronddepositie. De bijdrage heeft geen reëel effect op de ontwikkeling van de achtergronddepositie.
- De projectbijdrage heeft geen reëel effect op een (naderende) overbelasting van voor stikstofgevoelige habitattypen door de achtergronddepositie of op de duur van zo'n overschrijding van de KDW.

Sleutelfactoren veerkracht en ontwikkeling kwaliteit

Stikstof is één van de sleutelfactoren die bepalend is voor de kwaliteit van de voor stikstofgevoelige duinhabittypen. Daarnaast zijn windverstuiving en begrazing door konijnen van oudsher bepalend voor de kwaliteit. Deze drie factoren bepalen de veerkracht



en de kwaliteit van het habitatype¹. Het betreft sleutelfactoren die onder natuurlijke situaties permanent en langjarig van invloed zijn.

Met het instorten van de duinpopulaties van konijn is de rol voor begrazing vanaf het einde van de vorige eeuw overgenomen door het inzetten van (grote) grazers. Vanaf deze periode wordt ook kleinschalige verstuvingsdynamiek gestimuleerd. Beide hebben een aantoonbaar positief effect op de kwaliteit van duinhabitattypen.

Kwaliteit en maatregelen

Het pakket aan maatregelen en het reguliere beheer dat vanaf het begin van deze eeuw wordt toegepast maakt in de Natura 2000-gebieden met een projectbijdrage een goede kwaliteit duinhabitattypen mogelijk. Habitattypen van goede kwaliteit komen in deze gebieden voor, ook bij voor stikstof zeer gevoelige habitattypen en ook waar nog sprake is van een forse overbelasting met stikstofdepositie. Deze kwaliteit heeft standgehouden of zich ontwikkeld in jaren met een aanmerkelijk hogere achtergronddepositie dan in de huidige situatie. Het pakket aan maatregelen en het reguliere beheer, waarmee ook stikstof uit het systeem wordt afgevoerd, geven invulling aan de instandhoudingsdoelen.

- De projectbijdrage doet niets af aan het rendement van deze maatregelen en het beheer en de positieve bijdrage van deze maatregelen aan de instandhoudingsdoelen ten aanzien van de kwaliteitsverbetering.

Voor het aanpakken van lopende knelpunten zijn in de Natuurdoelanalyse maatregelen opgenomen om behoud of verbetering van de kwaliteit van habitat voor de komende beheerplanperiode te waarborgen.

- De projectbijdrage doet niets af aan het rendement van deze maatregelen, waarmee eveneens aanzienlijke hoeveelheden stikstof worden afgevoerd. De projectbijdrage heeft daarmee geen effect op de ontwikkeling van de kwaliteit voor de komende beheerplanperiode.

Kwaliteit op lange termijn

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

4.2 Cumulatie

Bij de auteurs van dit rapport zijn projecten bekend die tijdelijk dan wel permanent een depositie veroorzaken op de Natura 2000-gebieden met een projectbijdrage. Dit betreft projecten die (nog) niet zijn vergund. De bijdrage van deze projecten aan depositie in de

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



Natura 2000-gebieden heeft een vergelijkbare orde van grootte als de bijdrage als gevolg van project Geestwater (0,01 mol N/ha/jr).

De conclusies in deze beoordeling zijn zodanig dat ook in het geval van meerdere projecten met een vergelijkbare depositie op dezelfde hexagonen er geen significant negatieve effecten kunnen optreden op (de instandhoudingsdoelen van) de Natura 2000-gebieden met een bijdrage als gevolg van project Geestwater.

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.

4.3 Conclusie

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

De realisatie en het gebruik van project Geestwater in samenhang met andere projecten heeft geen negatief effect op de natuurlijke kenmerken en waarden van Kennemerland-Zuid, Coepelduynen en Meijendel & Berkheide. Significante negatieve effecten zijn daarmee ook uitgesloten.

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



Literatuur

- Aggenbach, C., S. Arens, Y. Fujita, A. Kooijman, T. Neijmeijer, M. Nijssen, P. Stuyfzand, M. van Til, J. van Boxel & L. Cammeraat (2018). Herstel grijze duinen door reactiveren kleinschalige dynamiek. OBN223- DK. VBNE, Driebergen.
- Breedveld, M.J., W. Stempher, M.E. de Boer, 2017. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Meijendel & Berkheide 2016-2022. Arcadis.
- 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.
- DLG & SBB, 2017. Natura 2000-beheerplan Coepelduynen (96) Ministerie van EZ, Den Haag.
- Equipe adviseurs, 2023. Rapportage stikstofdepositie Geestwater te Lisse. Equipe adviseurs, rapport 224954 V4.0, Dordrecht.
- Kuiters, A.T., 2019. Instandhouding kalkarme Grijze duinen in duingebied Solleveld; Nut en noodzaak van een pilot 'extra maaien' als herstelmaatregel. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2972.
- PAS-bureau 2018g. Gebiedsrapportage 2017. Natura 2000 gebied nr. 88 Kennemerland-Zuid.
- Provincie Noord-Holland, 2018. Natura 2000-beheerplan Kennemerland-Zuid 2018-2024. Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Provincie Noord-Holland, 2023. CONCEPT Natuurdoelanalyse Kennemerland-Zuid. Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Provincie Zuid-Holland, 2017a. Gebiedsanalyse Coepelduynen (096). Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Natura 2000. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 2017b. PAS Gebiedsanalyse Meijendel & Berkheide. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 2022a. Natuurdoelanalyse Natura 2000 88 Kennemerland Zuid. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 2022b. Natuurdoelanalyse Natura 2000 96 Coepelduynen. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 2022c. Natuurdoelanalyse Natura 2000 Meijendel & Berkheide. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Royal HaskoningDHV, 2017. 088 Kennemerland-Zuid PAS-Gebiedsanalyse.
- 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.
- Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Steunpunt Natura 2000, Ede.
- 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.
- Wamelink, W., et al. (2023). Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000; Herziening 2023. Wageningen, Wageningen Environmental Research.





Bijlage I Effecten van stikstofdepositie

Deze bijlage geeft achtergrondinformatie over de effecten van stikstofdepositie in het algemeen, de relatie met beheer en herstelmaatregelen in veenweide- en duingebied.

I. Wat doet stikstof?

Stikstof is een onmisbare bouwsteen en is 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 'vermesting' en 'verzuring'. Dit zijn thema's die al vanaf de jaren negentig van de vorige eeuw 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 in een voorheen onbelast gebied leidt in eerste instantie tot een toename van de beschikbaarheid van stikstof in bodem of water en aldus tot een verhoogde opname van stikstofverbindingen door de vegetatie. Dit proces wordt eutrofiëring genoemd. Een langdurige structurele toename van de stikstofdepositie bevordert snelgroeiende soorten. Dit kan leiden tot het verdwijnen van kenmerkende soorten van voedselarme omstandigheden, aangezien een groot deel van de soorten in half-natuurlijke en natuurlijke ecosystemen juist is aangepast aan een lage stikstofbeschikbaarheid in de bodem (Smits & Bal, 2014). Wanneer de hoeveelheid stikstof in de bodem toeneemt, neemt de concurrentiekracht van deze soorten af ten opzichte van snelgroeiende soorten.

Een structureel hoge stikstofdepositie bevordert snelgroeiende planten en versnelt uitloging van de bodem. De eutrofiering kan successie versnellen en eutrofiering 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 een habitatype. Het gevolg is dat de kwaliteit van de betreffende habitatype(n) afneemt en (op termijn) ook leidt tot een afname van de omvang van het areaal. Veranderingen in oppervlak en kwaliteit van het habitat zijn in deze beoordeling gebruikt als toetscriteria. Beide criteria zijn direct gekoppeld aan de instandhoudingsdoelen voor oppervlak en kwaliteit van habitattypen.

II. Ontwikkeling stikstofdepositie

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

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

Toetsingscriteria

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



III. Beheer- en herstelmaatregelen bij stikstofdaling

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

Herstelmaatregelen

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

- Verwijdering van geaccumuleerde stikstof kan op verschillende manieren gebeuren en is afhankelijk van het type habitat. Voorbeelden van herstelmaatregelen zijn: extra maaien en afvoeren, plaggen, drukbegrazing of baggeren. Met deze maatregelen wordt een aanzienlijke hoeveelheid stikstof uit het systeem verwijderd (zie Van den Berg *et al*, 2014 voor voorbeelden voor duinhabitat). Deze maatregelen zijn uitvoerbaar in 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 verstuiving een belangrijke maatregel (De Leeuw *et al*, 2019).

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

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



Beheer, herstel en een verhoogde depositie

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

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

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



Toetsingscriteria

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

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

IV. De rol van verstuiving 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 verstuiving. 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 verstuiving.

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 zorgt voor een natuurlijk evenwicht in duinvegetaties. Dit evenwicht staat in relatie tot de zuurgraad van de bodem en de hoeveelheid aan ijzer en aluminium in de bodem (Kooijman, Besse & Haak, 2005). Het evenwicht verschuift wanneer de pH van de bodem onder de 6,0 zakt, doordat het immobiele calciumfosfaat (Fe_4P) 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 verstuiwingsdynamiek

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 significante daling, sinds 1990, van de stikstofdepositie tot rond de KDW voor kalkrijke Grijze duinen (De Leeuw *et al.* 2019). Tien tot 25 jaar na stabilisatie van de 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 nauwelijks meer en is er voor 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 Kennemerland-Zuid en Noordhollands Duinreservaat

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 Meijendel, 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 verzuring processen 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 beschikbaar worden voor de vegetatie naarmate het percentage organische stof toeneemt (Kooijman, 2009). Wanneer is sprake van een verhoogde stikstofdepositie zullen de 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 beschikbaar kaal zand wordt vastgelegd.

Samenvatting

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

V. Literatuur

- Aggenbach, C. J. S., Y.Fujita, L.Jones, A.Kooijman, A. Nanu, (2020a). Effectiveness of measures to mitigate high nitrogen deposition in dry habitats. Nieuwegein, BTO.
- Aggenbach, C.J.S., Nijssen, M., Kooijman, A., Arens, B., Fujita, Y. & Til, M., van (2020b). Kleinschalige verstuivingen in kustduinen (1): Effecten op vegetatie en fauna van duingraslanden, *De Levende Natuur*, 121(2): 48-53.
- Aggenbach, C., Cirkel, G., Cusell, C., Dijk., G. van, Kooijman, A.M. (2021). Trilveenvegetatie herstellen met oppervlaktewaterbevoeiing, *De Levende Natuur*, 122(3): 96-101.
- 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
- BIJ12, (2021). Werkwijze monitoring en beoordeling natuurnetwerk en natura 2000. Versie 18052021.
- 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. and M. Weijters, (2018). Verschil in effecten op natuur van gereduceerd versus geoxideert stikstof. *Lucht* (2018): 23-27.
- Caporn, S., Field, C., Payne, R., Dise, N., Britton, A., Emmett, B., Jones, L., Phoenix, G., S Power, S., Sheppard, L. & Stevens, C. (2016). Assessing the effects of small increments of atmospheric nitrogen deposition (above the critical load) on semi- natural habitats of conservation importance. Natural England



- De Keersmaecker, L., Cosyns, H., 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.I. Arens, (2019). Kleinschalige verstuuving voor herstel van Grijs duinen. Zeist Driebergen, KNNV Uitgeverij OBN/VBNE.
- Royal HaskoningDHV, (2021). Voortoets ProRail Zaandam. Royal HaskoningDHV, Eindhoven.
- Jones, L., C. Stevens, E.C. Rowe, R. Payne, S.J.M. Caporn, C.D. Evans, C. Field, & S. Dale, (2017). Can On-site Management Mitigate Nitrogen Deposition Impacts in Non-wooded Habitats? *Biol. Conserv.* 212, 464–475.
- 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.
- Kooijman, A.M., & Besse, M. (2002). The higher availability of N and P in lime-poor than in lime-rich coastal dunes in the Netherlands, *Journal of Ecology*, 90, 394-403.
- Kooijman, A.M., M. Besse, & R. Haak, (2005). Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in open droge duinen: Eindrapport fase 2. Ede, Ministerie van LNV.
- Kooijman, A. M., H. Noordijk, A. van Hinsberg, & C., Cusell, (2009). Stikstofdepositie in de duinen: Een analyse van N-depositie, kritische niveaus, erfenissen uit het verleden en stikstofefficiëntie in verschillende duinzones. Instituut v. Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica.
- 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.
- 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.
- Michielsen, B., Lamers, L.P.M. & Smolders, A.J.P. (2007). Interne eutrofiëring van veenplassen belangrijker dan voorheen erkend? *H2O*, 8: 51-54
- Nijssen, M., J. Bouwan, & H. Siepel, 2014. Hoe zijn negatieve effecten van stikstofdepositie op diersoorten te mitigeren? *De Levende Natuur*, 115(4), 167–171.
- PAS-bureau 2018a. Gebiedsrapportage 2017. Natura 2000 gebied nr. 91 Polder Westzaan.
- PAS-bureau 2018b. Gebiedsrapportage 2017. Natura 2000 gebied nr. 92 Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske.
- PAS-bureau 2018c. Gebiedsrapportage 2017. Natura 2000 gebied nr. 90 Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder.
- PAS-bureau 2018d. Gebiedsrapportage 2017. Natura 2000 gebied nr. 89 Eilandspolder.
- PAS-bureau 2018e. Gebiedsrapportage 2017. Natura 2000 gebied nr. 94 Naardermeer.
- PAS-bureau 2018f. Gebiedsrapportage 2017. Natura 2000 gebied nr. 83 Botshol.
- PAS-bureau 2018g. Gebiedsrapportage 2017. Natura 2000 gebied nr. 88 Kennemerland-Zuid.



- PAS-bureau 2018h. Gebiedsrapportage 2017. Natura 2000 gebied nr. 87 Noordhollands Duinreservaat.
- RIVM, 2019. Gevoeligheid van de gesommeerde depositiebijdrage onder 0,05 mol/ha/jaar voor fluctuaties in de ruimtelijke verdeling van de veroorzakende emissiebronnen. Memo 1 februari 2019. 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, *Journal Applied Ecology*, 35: 349-364.
- 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>
- 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.
- Socher S.A., D. Prati, S. Boch, J. Müller, H. Baumbach, S. Gockel, A. Hemp, I. Schöning, K. Wells, F. Buscot, E.K.V. Kalko, K.E. Linsenmair, E-D. Schulze, W.W. Weisser, M. Fischer, (2013). Interacting effects of fertilization, mowing and grazing on plant species diversity of 1500 grasslands in Germany differ between regions. *Basic and Applied Ecology*, Volume 14, Issue 2, March 2013, Pages 126–136.
- Stevens, C. J. (2016). How long do ecosystems take to recover from atmospheric nitrogen deposition? *Biological Conservation*, 200, 160–167.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.06.005>
- Van Dam, H., (2009). Evaluatie basismetnet waterkwaliteit Hollands Noorderkwartier: trendanalyse hydrobiologie, temperatuur en waterchemie 1982-2007. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Amsterdam. Rapport 708. 253p.
- 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., D.Assendorp, W. Calame, F. van der Meulen, K.V. Sykora, J.H.J. Schamineé, (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): 15.
- 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, (2021a). Chemische condities in trilveen en effecten van stikstofdepositie, *De Levende Natuur*, 122(3), 84 – 87.
- Van Dijk, G., Stoffberg, S., Mandemakers, J., Schie, M. van, Cusell, C., Kooijman, A.M., Smolders, F. (2021b). Teloorgang en ontwikkeling van trilveen in de Nieuwkoopse Plassen, *De Levende Natuur*, 122(3): 88-93.
- Van Dijk, G., J., Schie, M. van, Koks, A. & Steenis, W. van (2021c). Visgraatplaggen als redmiddel trilveen, *De Levende Natuur*, 122(3): 94 - 95.
- 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



- habitattype H7140 (Natura 2000). Driebergen, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren.
- 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., Rapport 2397, Alterra, Wageningen. Laurijsse, R.F.J.A., (2015). Stikstofdepositie ten gevolge van woningbouwontwikkeling Lange Weeren te Volendam. Rapport O 15635-1-RA-001. Peutz, Zoetermeer.
- 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>