De Ploen-Noord Duiven
Voortoets stikstofeffecten



KLEIJBERG ECOLOGIE

Van Wanrooij Projectontwikkeling B.V.

27 augustus 2025

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

1.1 Aanleiding voor de voortoets 4

1.2 Opzet van de voortoets 5

2 Wettelijk kader 6

2.1 Natuurbeschermingsrecht in de Omgevingswet 6

2.2 Natura 2000 6

2.3 Kader en uitgangspunten voortoets 7

3 AERIUS berekening 9

3.1 Uitgangspunten 9

3.2 Resultaten 9

4 Ecologische effecten van geringe depositietoenames 12

5 Gevolgen voor het Natura 2000-gebieden 14

5.1 Beoordelingsmethode 14

5.2 Natura 2000-gebied Veluwe 15

5.2.1 Beknopte gebiedsbeschrijving 15
5.2.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebiedtypen 16
5.2.3 H2310 Stuifzandheiden met struikhei 17
5.2.4 H2330 Zandverstuivingen 19
5.2.5 H4010A Vochtige heiden 22
5.2.6 H4030 Droge heiden 25
5.2.7 H6230dka Heischrale graslanden, droog kalkarm 27
5.2.8 H9120 Beuken- en eikenbossen met hulst 30
5.2.9 H9190 Oude eikenbossen 32
5.2.10 H91E0C Beekbegeleidende bossen 35
5.2.11 Lg09 Droog struisgrasland 37
5.2.12 Lg13 Bos van arme zandgronden 39
5.2.13 Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden 42
5.2.14 L4030 Droge heiden, leefgebied 45

5.3 Natura 2000-gebied Rijntakken 48

5.3.1 Beknopte gebiedsbeschrijving 48
5.3.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebiedtypen 50
5.3.3 H6510A Glanshaverhooilanden 51
5.3.4 H91E0C Beekbegeleidende bossen 53
5.3.5 Lg02 Geïsoleerde meander & petgat 56
5.3.6 Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland 58
5.3.7 Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied (inclusief zoekgebied) 61

5.4 Cumulatieve effecten 65

6 Conclusies 66

7 Bronnen 67

Bijlage 1 Stikstof als ecologische drukfactor 70

De rol van stikstof in ecosystemen 70

Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof 71

Kritische depositiewaarden 73

Gebruikte rekeneenheden 73

Bijlage 2 Ecologische effecten van geringe stikstofdeposities 74

Inleiding 74

De bijdrage van geringe stikstofdeposities aan de stikstoflast in Natura 2000-gebieden 74

Gevolgen voor depositie-ontwikkeling 74

Gevolgen voor habitattypen 76

Bijlage 3 Achtergrondinformatie habitats 80

H2310 Stuifzandheiden met struikhei 80

H2330 Zandverstuivingen 81

H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden) 82

H4030 Droge heiden 83

H6230 Heischrale graslanden 85

H9120 Beuken-eikenbossen met hulst 85

H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) 87

H9190 Oude eikenbossen 88

H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend) 89

Lg02 Geïsoleerde meander en petgat 91

Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland 92

Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivier- en zeekleigebied 93

Lg13 Bos van arme zandgronden 94

Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden 95

L4030 Droge heiden 97

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor de voortoets

Aan de noordzijde van Duiven is aan de Westsingel plangebied ‘De Ploen Noord’ gelegen (percelen 1057 en 2092). Het gebied ligt op korte afstand van het dorpscentrum en sluit aan op bestaande woonwijken. Aan de noord- en westzijde van het plangebied ligt het agrarische buitengebied. Ten zuiden van het plangebied zijn de laatste dorpsuitbreidingen ‘Duiven-Noord’ en ‘De Ploen Zuid’ gesitueerd. Van Wanrooij heeft deze percelen verworven en wil op deze gronden een woningbouwontwikkeling te realiseren met maximum 130 woningen (Figuur 1-1).



Figuur 1-1 Ligging plangebied(in rode cirkel) t.o.v. delen van de Natura 2000-gebieden Veluwe (groen) en Rijntakken (paars) (www.natura2000.nl).)

Bij de aanleg van de woningen worden mobiele werktuigen en transportmiddelen ingezet die stikstof uitstoten. Uit een berekening met het rekenprogramma AERIUS Calculator 2024 blijkt dat deze emissies leiden tot een tijdelijke depositietoename van stikstof in de Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken.

Toenames van stikstofdepositie in daarvoor gevoelige natuurgebieden kunnen in beginsel leiden tot negatieve gevolgen voor de daar aanwezige habitattypen en leefgebieden. Het is volgens de Omgevingswet verboden zonder vergunning van gedeputeerde staten een project te realiseren dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor Natura 2000-gebieden. In een zogenaamde voortoets kan worden beoordeeld of uitgesloten kan worden dat significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden optreden als gevolg van de eenmalige en geringe depositieverhoging.

1.2 Opzet van de voortoets

Het doel van de ecologische beoordeling is om vast te stellen of kan worden uitgesloten dat de depositietoenames als gevolg van de bouw van de woningen in de Ploen-Noord leiden tot significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden in de omgeving. Dit is het geval wanneer op voorhand en op grond van objectieve gegevens vaststaat dat deze toename niet leidt tot een zodanig ecologisch effect op de betrokken habitattypen en leefgebieden dat sprake is van een significante verslechtering ten opzichte van de huidige situatie waarin deze habitattypen en leefgebieden verkeren.

Deze ecologische beoordeling gaat uit van de juridische kaders die de Omgevingswet en recente jurisprudentie stellen (beschreven in hoofdstuk 2). De depositietoenames in Natura 2000-gebieden zijn berekend met het rekeninstrument AERIUS Calculator versie 2024, op basis van een analyse van de ligging en uitvoering van het project, de daarbij ingezette emissiebronnen en eventuele emissiebeperkende maatregelen. De resultaten van deze berekening bepalen de scope voor de ecologische beoordeling: de Natura 2000-gebieden, habitats en leefgebieden die in de ecologische beoordeling moeten worden betrokken.

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

1. Een algemene beschouwing over de ecologische gevolgen van geringe toenames van stikstof in al met stikstof overbelaste ecosystemen (bijlage 2; samengevat in hoofdstuk 4). Deze beschouwing geeft de ecologische uitgangspunten waarmee de specifieke effecten moeten worden beoordeeld.
2. Een gebiedsspecifieke beoordeling van de ecologische gevolgen van de in de het Natura 2000-gebied berekende depositietoenames voor de afzonderlijke habitats en leefgebiedtypen (hoofdstuk 5). Deze effectbeoordeling gaat uit van de huidige staat van instandhouding van de habitats en leefgebieden in het Natura 2000-gebied.

Vervolgens is ook beoordeeld of significante effecten in cumulatie met andere plannen en projecten kunnen worden uitgesloten (paragraaf 5.4).

2 Wettelijk kader

2.1 Natuurbeschermingsrecht in de Omgevingswet

Sinds 1 januari 2024 is de natuurbeschermingswetgeving opgenomen in de Omgevingswet. Daarbij is de Wet natuurbescherming vervallen. De integratie van de natuurwetgeving in de Omgevingswet is beleidsneutraal verlopen. Inhoudelijk is daardoor weinig veranderd aan de wijze waarop Natura 2000-gebieden beschermd worden, en de verplichtingen die dit geeft aan initiatiefnemers en bevoegde gezagen.

In grote lijnen geeft de Omgevingswet voor een initiatiefnemer drie belangrijke verplichtingen:
- Uitvoeren van voldoende onderzoek om effecten van zijn activiteit te kunnen bepalen en beoordelen
- Naleven van de zorgplichten ten aanzien van beschermde gebieden en soorten;
- Aanvragen van een omgevingsvergunning.

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

Deze regels zijn opgenomen in de Omgevingswet (Ow) zelf en in een tweetal Algemene maatregelen van bestuur, te weten:
- het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Dit besluit bevat de algemene rijksregels voor activiteiten in de leefomgeving. Diegene die de activiteit uitvoert moet zich aan deze regels houden;
- het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Hierin staan regels over omgevingswaarden, instructieregels en regels voor monitoring. Het Bkl geldt voor het Rijk en decentrale overheden.

2.2 Natura 2000

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

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

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

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

De Omgevingswet regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden ten aanzien van activiteiten die mogelijke effecten hebben op de natuurlijke kenmerken van de gebieden, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen die van kracht zijn. Dergelijke projecten worden 'Natura-2000-activiteiten' genoemd[1].

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

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

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

2.3 Kader en uitgangspunten voortoets

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

Het doel van de voortoets is om vast te stellen of kan worden uitgesloten dat de eenmalige en geringe depositietoename door de bouw van de woningen in de Ploen-Noord significante gevolgen heeft voor de Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken. Dit is het geval wanneer op voorhand op grond van objectieve

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

gegevens vaststaat dat deze toename niet leidt tot een zodanig effect op de betrokken habitattypen dat sprake is van een significant effect ten opzichte van de huidige situatie waarin deze habitattypen verkeren (en daarmee niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied). De effecten van stikstofdepositie die in het verleden hebben plaatsgevonden, zijn betrokken in de beschrijving van de huidige kwaliteit van de habitattypen – de achtergrond waartegen de effecten van het project bezien moeten worden - maar maken geen deel uit van het effect van het project.

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

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

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

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

Autonome ontwikkelingen, zoals een eventuele dalende trend in de achtergronddepositie, mogen eveneens betrokken worden bij het bepalen van de staat van instandhouding van het gebied, maar niet meegewogen worden bij de beoordeling van de significantie van het effect van de project gerelateerde depositieverhoging.

3 AERIUS berekening

3.1 Uitgangspunten

Als gevolg van de bouw van de woningen in de Ploen-Noord vindt een tijdelijke toename van de emissie van stikstof plaats in de bouwfase en een permanente emissie in de gebruiksfase. De emissies zijn afkomstig van mobiele werktuigen en aan werkzaamheden en (in de gebruiksfase) aan het gebruik verbonden verkeer. De berekeningen zijn uitgevoerd met AERIUS Calculator, versie 2024 (aanlegfase: kenmerk RgJDvold3Va2, 27 augustus 2025; gebruiksfase: kenmerk RhccyXsiwPPE, 27 augustus 2025).

De werkzaamheden worden uitgevoerd binnen de periode van één jaar. De depositietoename in de aanlegfase is daarom eenmalig. De depositietoenames in de gebruiksfase zijn permanent. De berekeningen zijn uitgevoerd voor het rekenjaar 2026 (aanlegfase) en 2027 (gebruiksfase).

Bij de berekeningen is geen gebruik gemaakt van externe of interne saldering.

3.2 Resultaten

Uit de berekening volgt dat er tijdelijke depositietoenames zijn in de Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken tijdens de aanlegfase. Uit de berekening voor de gebruiksfase blijkt dat er geen permanente depositietoenames optreden.
In Tabel 3-1 en Tabel 3-2 zijn de berekende depositietoenames in de aanlegfase aangegeven. In de tabellen zijn alleen de habitats opgenomen waarop een toename is berekend op delen met een overschrijding van de KDW. Op de overige habitats zijn effecten op voorhand uitgesloten. In Figuur 3-1 is aangegeven waar de depositietoenames plaats vinden in de aanlegfase.

Tabel 3-1 Berekende depositietoename in Natura 2000-gebied Veluwe in de aanlegfase. Aangegeven is de toename van de depositie en de oppervlakte van het habitattype waarover deze toename plaatsvindt. Ook is het deel van de oppervlakte waar overschrijding van de KDW plaatsvond in 2022 gegeven (Bron: AERIUS Monitor, 2024).

Habitattype	**Overschrijding KDW 2022**	**Depositie-toename**	**Berekende oppervlakte**	**% totale oppervlakte**
	% oppervlak	Mol N/ha	ha	
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	100	0,01	8,53	0,7
H2330 Zandverstuivingen	100	0,01	6,58	0,3
H4010A Vochtige heiden	45,1	0,01	0,06	0,04
H4030 Droge heiden	100	0,02	87,10	1,0
H6230dka Heischrale graslanden, droog kalkarm	100	0,02	19,64	2,7
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	100	0,02	933,89	15,9
H9190 Oude eikenbossen	99,9	0,01	131,52	11,4
H91E0C Beekbegeleidende bossen	27,5	0,02	0,65	2,7
Lg09 Droog struisgrasland	90,0	0,01	3,97	0,6
Lg13 Bos van arme zandgronden	99,9	0,01	1.812,26	6,7
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	99,7	0,02	3.049,80	10,2
L4030 Leefgebied Droge heiden	100	0,02	77,89	1,8

AERIUS Calculator heeft een depositietoename berekend op het habitattype H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen, maar dit habitattype komt volgens AERIUS Monitor niet voor op het zuidelijke deel van de Veluwe.



Figuur 3-1 Spreiding van de berekende depositietoenames in de aanlegfase (paarse hexagonen) (AERIUS Calculator, 2024).

Tabel 3-2 Berekende depositietoename in Natura 2000-gebied Rijntakken in de aanlegfase (Bron: AERIUS Monitor, 2024).

Habitattype	Overschrijding KDW 2022	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	% totale oppervlakte
	% oppervlak	Mol N/ha	ha	
H6510A Glanshaverhooilanden	4,1	0,01	0,46	0,2
H91E0C Beekbegeleidende bossen	37,0	0,01	9,10	21,4
Lg02 Geïsoleerde meander & petgat	0,3	0,01	0,58	0,1
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,7	0,01	0,68	0,3
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland	7,3	0,01	3,51	0,8

AERIUS Calculator heeft een depositietoename berekend op het habitattype H6120 Stroomdalgraslanden, maar deze depositietoename vindt niet plaats op delen van het habitattype met een overbelasting van stikstof.

4 Ecologische effecten van geringe depositietoenames

In dit hoofdstuk is een generieke beschouwing opgenomen van de doorwerking van de zeer geringe depositieverhogingen als gevolg van de bouw van de woningen in de Ploen-Noord op de algemene depositieontwikkeling en de staat van instandhouding van habitattypen en leefgebiedtypen in Natura 2000-gebieden. Deze beoordeling plaatst de gebiedsspecifieke effectbeoordeling per Natura 2000-gebied en daarbinnen per habitattype/leefgebiedtype, die in hoofdstuk 5 is uitgevoerd, in perspectief. Deze gebiedsspecifieke effectbeoordeling kan niet los worden gezien van de algemene effectmechanismen die in dit hoofdstuk en in bijlage 2 zijn beschreven.

De rol van stikstof en de gevolgen van te hoge stikstofniveaus in ecosystemen is beschreven in bijlage 1. De stikstofverbindingen nitraat (NO_3^-) en ammonium (NH_4^+) zijn belangrijke bouwstoffen voor zowel mens, dier als plant. Stikstof is nodig bij de vorming van eiwitten, enzymen en DNA. De beschikbaarheid van (opneembaar) stikstof is één van de belangrijke sturende factoren die de opbouw en werking van ecosystemen bepaalt. In veel ecosystemen is stikstof van nature schaars, waardoor dieren en planten die aangepast zijn aan lage stikstofbeschikbaarheid kansen krijgen. De soortenrijkdom en kwaliteit van veel habitats is mede het gevolg van deze schaarste.
Bij een overschot aan stikstof, waar momenteel in veel natuurgebieden sprake van is, nemen snel groeiende planten de overhand en verdwijnen veel van aan schaarste aangepaste soorten planten. Ook de verzurende werking van stikstof in de bodem leidt tot het afnemen van gunstige omstandigheden voor veel soorten planten. Met het verdwijnen van veel soorten planten worden deze habitats ook ongeschikt voor veel diersoorten die voor voedsel en voortplanting van deze plantensoorten afhankelijk zijn.

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

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

- De bijdrage van geringe stikstofdeposities aan de stikstoflast in Natura 2000-gebieden is zeer gering. Ten opzichte van de actuele achtergronddeposities, die in Nederland in 2021 varieerden tussen grofweg 1000 en 2500 mol N/ha/jaar, valt een bijdrage van in maximaal 0,02 mol N/ha/jaar volledig weg. Deze hoeveelheid bedraagt tussen de 0,002% en 0,008% van de stikstoflast die toch al op deze Natura 2000-gebieden terecht zou komen, en tussen de 0,02% en 0,08% van de jaarlijkse variaties in de achtergronddeposities. Rekening houdend met de onzekerheidsmarge in de berekeningen van de depositieberekeningen met AERIUS, die niet gekwantificeerd maar wel zeer groot zijn (Commissie Hordijk, 2020) zijn dergelijke hoeveelheden statistisch gezien insignificant en daarmee van geen betekenis.

- Een geringe en een tijdelijke verhoging van de depositie heeft geen gevolgen voor het verloop van de autonome trend in stikstofbelasting van Natura 2000-gebieden, ongeacht hoe deze trend als gevolg van autonome omstandigheden verloopt. De tijdelijke depositieverhoging leidt daarmee niet tot vermindering

van de effectiviteit van stikstof reducerende maatregelen en vertraging van het moment waarop deze kunnen worden geëffectueerd. Er is daarom geen effect van de tijdelijke toename van de stikstofdepositie op het (kunnen) realiseren van de met stikstofdepositie gerelateerde instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende Natura 2000-gebieden.

- De huidige concentraties van NH_3, NO_x zijn in Nederland (inmiddels) op een niveau waarop directe toxische schade aan planten (bijna) niet meer voorkomt. Dit effectmechanisme speelt in daarom Nederland t.a.v. atmosferische depositie van stikstof geen rol. Een geringe toename van depositie van stikstof leidt daarom niet tot directe schade aan planten.

- Een geringe toename van de depositietoename met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar levert te weinig stikstof op om te leiden tot meetbare verschillen in groeisnelheid van individuele planten. Daarom ontstaan geen verschuivingen in concurrentiepositie, en geen veranderingen in de verhouding waarmee individuele soorten in de vegetatie voorkomen. Ongeacht de huidige kwaliteit van de betrokken habitattypen en/of de instandhoudingsdoelstellingen voor een specifiek Natura 2000-gebied leidt de geringe depositietoename die door het project wordt veroorzaakt niet tot significante gevolgen voor de betrokken Natura 2000-gebieden.

- De bijdrage van een geringe depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar aan de accumulatie van stikstof in de bodem is verwaarloosbaar vergeleken met de in de afgelopen decennia opgebouwde stikstofaccumulatie. Zij valt eveneens in het niets met de verdere opbouw daarvan door autonome stikstofdeposities in de toekomst.

- Een geringe depositietoename leidt niet tot significante effecten als gevolg van verzuring. Voor de meeste habitattypen verloopt het natuurlijk en/of door stikstofdepositie versterkte verzuringsproces gradueel. Een geringe depositietoename van 0,02 mol N/ha/jaar heeft, gezien de veel hogere achtergronddeposities (globaal 50.000 tot 125.000 keer zo hoog) geen wezenlijk effect op dit proces. Er is een aantal habitattypen en leefgebiedtypen waarbij effecten niet gradueel verlopen en waar sprake kan zijn van ‘omslag’ van het ecosysteem bij het bereiken van een bepaalde, afhankelijk van de context wisselende, depositiewaarde (Goderie & Vertegaal, 2020). Het optreden van eventuele omslagpunten in habitattypen kan echter niet veroorzaakt worden door een project met een geringe depositiebijdrage. Deze omslagpunten zullen hoe dan ook worden bereikt als gevolg van de (veel grotere) autonome deposities. Door een geringe depositietoename kan dit moment in theorie eerder bereikt worden, maar dit is in de orde van minuten tot maximaal enkele uren, en daarmee voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende habitattype van geen belang.

5 Gevolgen voor het Natura 2000-gebieden

5.1 Beoordelingsmethode

In dit hoofdstuk is per habitattype of leefgebiedtype uitgewerkt wat de effecten kunnen zijn van de berekende depositieverhogingen als gevolg van de bouw van de woningen in de Ploen-Noord.

Deze beoordelingen gaan uit van de specifieke huidige situatie t.a.v. de staat van instandhouding van habitats en leefgebiedtypen in de afzonderlijke gebieden. De effectbeoordeling refereert aan de inzichten over effecten van stikstof op ecosystemen die opgenomen zijn in bijlage 1 en bijlage 2. Bij de effectbeoordeling is uitgegaan van de (juridische) uitgangspunten die in paragraaf 2.3 zijn opgenomen.

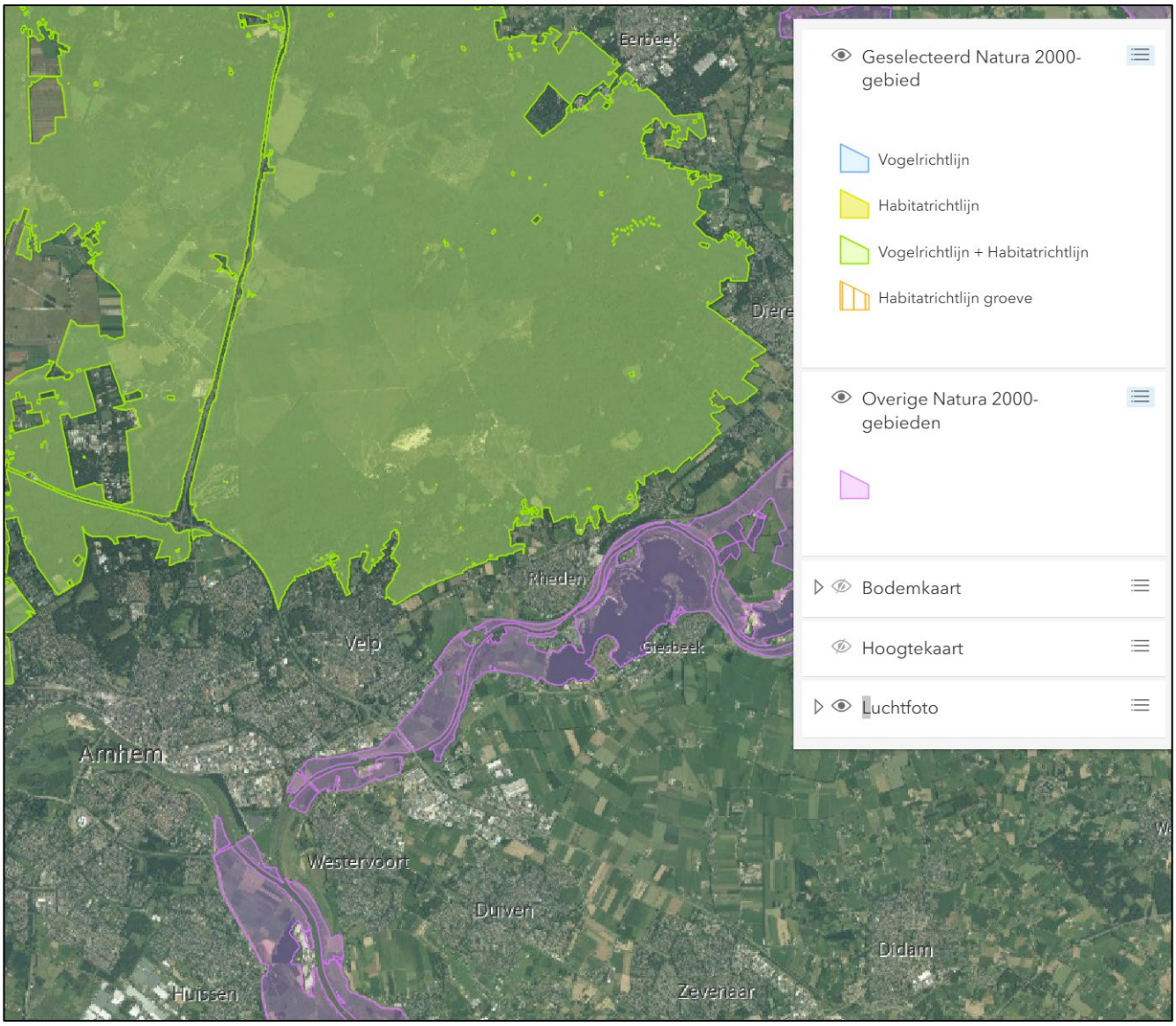
Voor elk habitattype/leefgebiedtype is beoordeeld:
- Wat de hoogte van de toename van de stikstofdepositie is en over welk deel van het areaal van het habitattype of leefgebiedtype deze plaatsvindt.
- is de huidige mate van overschrijding van de KDW (in % van het areaal) is. Deze gegevens zijn afkomstig van AERIUS Monitor, versie 2024.
- Een korte typering van het habitattype, met name gericht op kenmerken die gerelateerd kunnen zijn aan (effecten van) stikstof.
- De huidige kwaliteit, op basis van de natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland.
- De gevolgen van de depositietoename voor het verloop van de trend in de achtergronddepositie en de daaraan gerelateerde instandhoudingsdoelen.
- De gevolgen van de depositietoename voor de kwaliteit van de vegetatie als gevolg van eventuele vermestingseffecten.
- De gevolgen van de depositietoename voor de kwaliteit van de vegetatie als gevolg van eventuele verzuringseffecten.
- De gevolgen van de depositietoename voor het voorkomen van typische soorten.
- De gevolgen van de depositietoename voor kenmerken van goede structuur en functie.

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

5.2 Natura 2000-gebied Veluwe

5.2.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

De Veluwe bestaat overwegend uit droge bossen, droge en natte heide, vennen en stuifzanden. In de voorlaatste ijstijd, zo'n 150.000 jaar geleden, duwden de ijslobben van het landijs enorme hoeveelheden door de rivieren aangevoerd zand en grond voor zich uit en opzij en vormden zo de stuwwallen. Hoewel de hoogteverschillen sindsdien door wind en water zijn afgevlakt, reiken de hoogste delen van de Veluwe tot ruim 100 m boven NAP. Tot 1900 was de Noord-Veluwe één uitgestrekt stuifzandgebied. Tegenwoordig is er in totaal nog 1400 hectare stuifzand op de Veluwe. Bij Kootwijk is één van de grootste actieve stuifzandgebieden van Europa. Plaatselijk komen in de heiden natte (o.a. Leemputten bij Staverden) of droge (o.a. Harskamp) heischrale graslanden, jeneverbesstruwelen, vennen, natte heide en hoogveenkernen (Mosterdveen) voor. In het beekdal van de Hierdense en Staverdense Beek worden schraallanden aangetroffen. Langs de randen van de Veluwe ontspringen de (sprengen)beken, waar beekvegetaties en zeer plaatselijk bronbossen voorkomen. (www.natura2000.nl)



Figuur 5-1 Begrenzing Natura 2000-gebied Veluwe (groen) in de omgeving van het project.

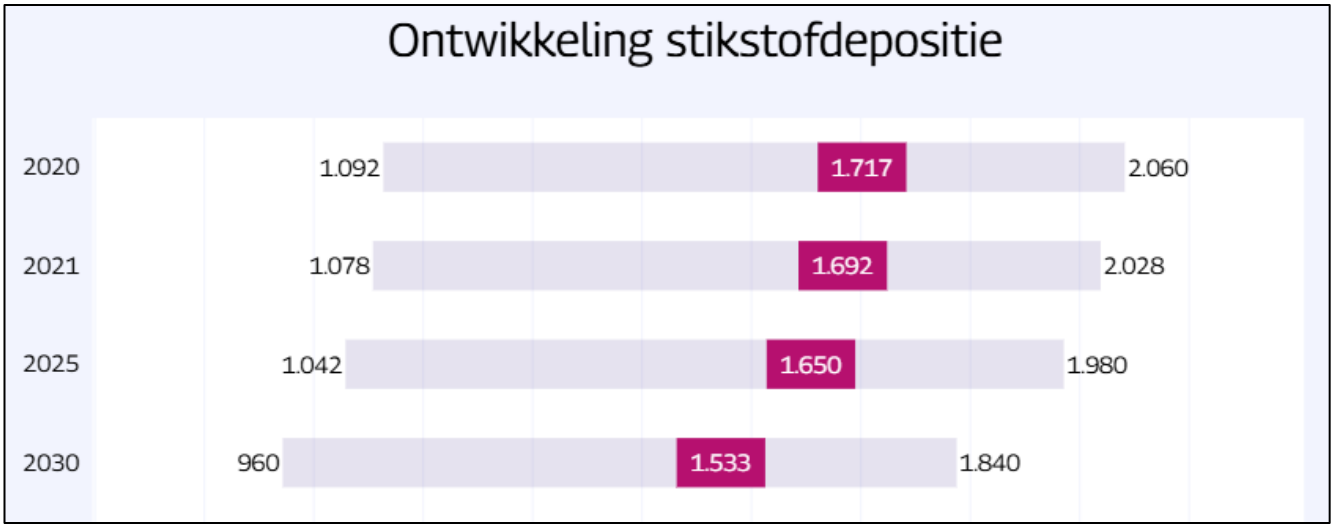
5.2.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebiedtypen

De mate van overschrijding van de KDW op habitattypen en leefgebiedtypen in het Natura 2000-gebied Veluwe waarop als gevolg van het project een depositietoename plaatsvindt is aangegeven in Tabel 5-1.
In de tabel zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype opgenomen. Aan leefgebiedtypen zijn geen specifieke instandhoudingsdoelstellingen verbonden, wel aan de soorten waarvoor het leefgebied fungeert. Dit is uitgewerkt in de volgende paragrafen. Figuur 5-2 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het Natura 2000-gebied over de periode 2020-2030.

Tabel 5-1 Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van beïnvloede habitattypen en leefgebiedtypen, Natura 2000-gebied Veluwe. In de tabel is aangegeven over welk percentage van de oppervlakte van het habitattype en leefgebied overschrijding van de KDW plaatsvond in 2022.

Habitattype/Leefgebiedtype		**Instandhoudings-doelstelling**		**KDW (mol N/ha/j)**	**overschrijding KDW (%)**
		Oppervlakte	**Kwaliteit**		**2022**
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	>	>	714	100
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	=	=	1071	25,8
H2330	Zandverstuivingen	>	>	714	100
H3160	Zure vennen	=	>	714	100
H4010A	Vochtige heiden	>	>	1071	45
H4030	Droge heiden	>	>	714	100
H6230dka	Heischrale graslanden droog kalkarm	>	>	714	100
H9120	Beuken- en eikenbossen met hulst	>	>	1071	100
H9190	Oude eikenbossen	>	>	1071	99,9
H91E0C	Beekbegeleidende bossen	=	>	1857	27,5
Lg09	Droog struisgrasland	-	-	1000	90.0
Lg13	Bos van arme zandgronden	-	-	1071	99,9
Lg14	Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	n.v.t.	n.v.t.	1071	99,7
L4030	Droge heiden, leefgebied	n.v.t.	n.v.t.	714	100

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

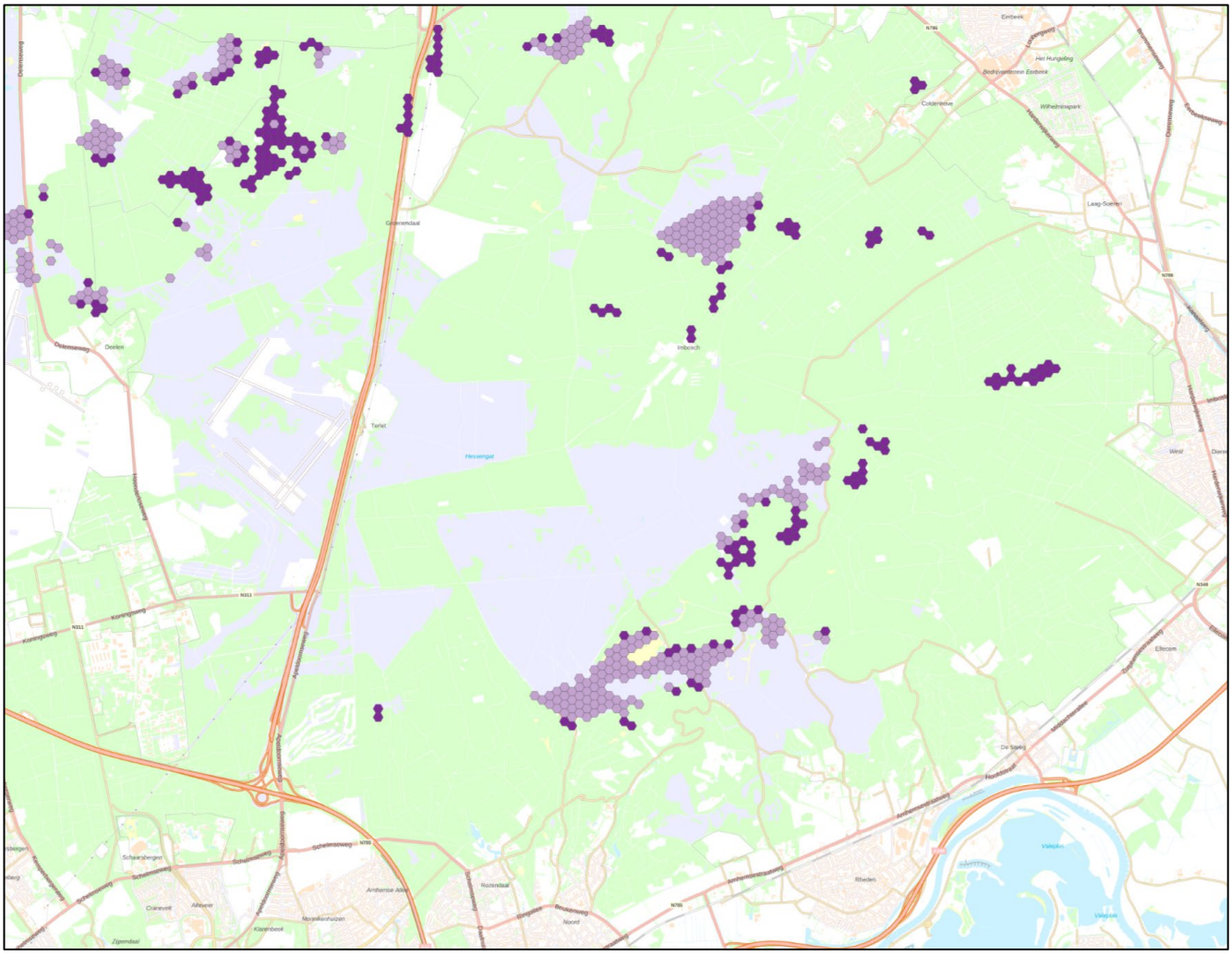


Figuur 5-2 Ontwikkeling stikstofdepositie, Veluwe (Bron: AERIUS Monitor versie 2024).

5.2.3 H2310 Stuifzandheiden met struikhei

Ecologische beschrijving, Ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstelling voor de Veluwe
De instandhoudingsdoelstelling voor H2110 Stuifzandheiden met struikhei voor de Veluwe is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.



Figuur 5-3 Verspreiding en mate van overbelasting van het habitattype H2310 Stuifzanden met struikhei in het zuidoostelijk deel van het Natura 2000-gebied Veluwe (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024).
Legenda: groen: geen overschrijding; lichtpaars: matige overschrijding (> 70 mol N/ha/jaar boven KDWE tot 2 x KDW); donkerpaars: > 2 x KDW.

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe
H2310 Stuifzandheiden met struikhei komt op de Veluwe met een oppervlakte van in totaal 1205 ha voor. Binnen het invloedsgebied van De Ploen-Noord komen ze vooral voor in het Rozendaalsche Zand, het Worth-Rederzand en de Zilvensche Heide (zie *Figuur 5-3*). Het habitattype is per definitie beperkt tot stuifzandbodems en komen hierdoor alleen voor in en langs stuifzandgebieden, zowel op de stuwwal van de oostelijke Veluwe (verstoven dekzandruggen) als op de westelijke en noordelijke Veluwe (verstoven dekzandruggen- en vlakten).

De kwaliteit is in de Natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland (Arcadis et al., 2023) als volgt beoordeeld:
- Het habitattype scoort overwegend voldoende tot goed op het criterium 'landschappelijke positie en samenhang omdat het in veel deelgebieden voorkomt als ongestoorde randzone van een al dan niet actief stuifzandgebied.
- In driekwart van de deelgebieden wordt bovendien voldaan aan de oppervlaktebehoefte.
- De kwaliteit op basis van structuur varieert sterk. In veel deelgebieden is weinig sprake van kenmerkende eilandpatronen van dwergstruiken, open zand en korstmossen.
- In de meeste deelgebieden is sprake van een historische continuïteit in begrazing door herten, runderen, konijnen of schapen.
- De functie voor karakteristieke soorten is overwegend goed voor flora maar overwegend slecht voor fauna.

Het aantal karakteristieke soorten flora en vegetatie varieert tussen de deelgebieden, maar in ruim de helft is het aantal beperkt.

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW voor H2310 Stuifzandheiden met struikhei is 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). In 2022 was er op de hele oppervlakte sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 983 en 1825 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1192 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie is dus 478 mol N/ha/jaar hoger dan de KDW.

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen
De Natuurdoelanalyse van de Veluwe (Arcadis et al., 2023) noemt voor habitattypen van heiden en stuifzanden de volgende knelpunten:
- De voortgaande zeer hoge stikstofdepositie met als gevolg, vermesting, verruiging, bodemverzuring, een nutriëntenonbalans in voedsel voor kleine fauna en in de verdere voedselketen en verhoogde kwetsbaarheid voor klimaatverandering.
- Het verlies aan landschapsecologische samenhang als gevolg van versnippering waardoor leefgebieden te klein zijn geworden en soorten lokaal uitsterven, maar gebieden ook niet meer kunnen herkoloniseren vanuit de plekken waar ze nog wel zitten.
- Vervuiling door gebiedsvreemde stoffen.
- Klimaatverandering en de effecten ervan, zoals verdroging, vernatting, verandering preferente windrichting, hebben effecten op de standplaatscondities.
- Verdroging, name als gevolg van het veranderende landgebruik (van heide en stuifzanden naar bos en landbouwgronden). Voor de resterende vochtige delen op de Veluwe kent het inzijggebied nu geheel of gedeeltelijk een ongunstig gebruik (landbouw of bos), waardoor de watertoevoer in bijvoorbeeld droge periodes ontoereikend is (of een mindere kwaliteit kent).
- Gebiedsvreemde stoffen, waaronder pesticiden en biociden, PFAS en microplastics.
- (Noodgedwongen) intensief beheer en te hoge dynamiek van wroeten door wilde zwijnen.
- Verstoring door geluid, licht of aanwezigheid van mensen. Veel van deze effecten kunnen worden gerelateerd aan recreatie of defensieactiviteiten.
- Plaatselijk kunnen (invasieve) exoten inheemse soorten verdringen.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord
De depositietoename op het habitattype H2310 Stuifzandheiden met struikhei in de aanlegfase is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 8,53 ha (0,7% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 875 naar 875,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitattype (100%) was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 0,7% van de oppervlakte van het habitattype vindt een tijdelijke bijdrage aan de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar door de aanleg van de woningen. Op ruim 99% van de oppervlakte van het habitattype zijn effecten daarom op voorhand uitgesloten.
- Omdat de depositietoename tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename zeer gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en vermossing van het habitattype.
- De bodem van het habitattype is van nature weinig gebufferd, en verzuurt van nature door geleidelijke uitspoeling van basen. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1192 mol N/ha in het jaar 2022) heeft een tijdelijke en zeer geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het habitattype worden zullen niet meetbaar veranderen door de zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitattype H2310 Stuifzandheiden met struikhei op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitattype te realiseren.

Conclusie

Een tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H2310 Stuifzandheiden met struikhei in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.2.4 H2330 Zandverstuivingen

Ecologische beschrijving, Ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstelling voor de Veluwe

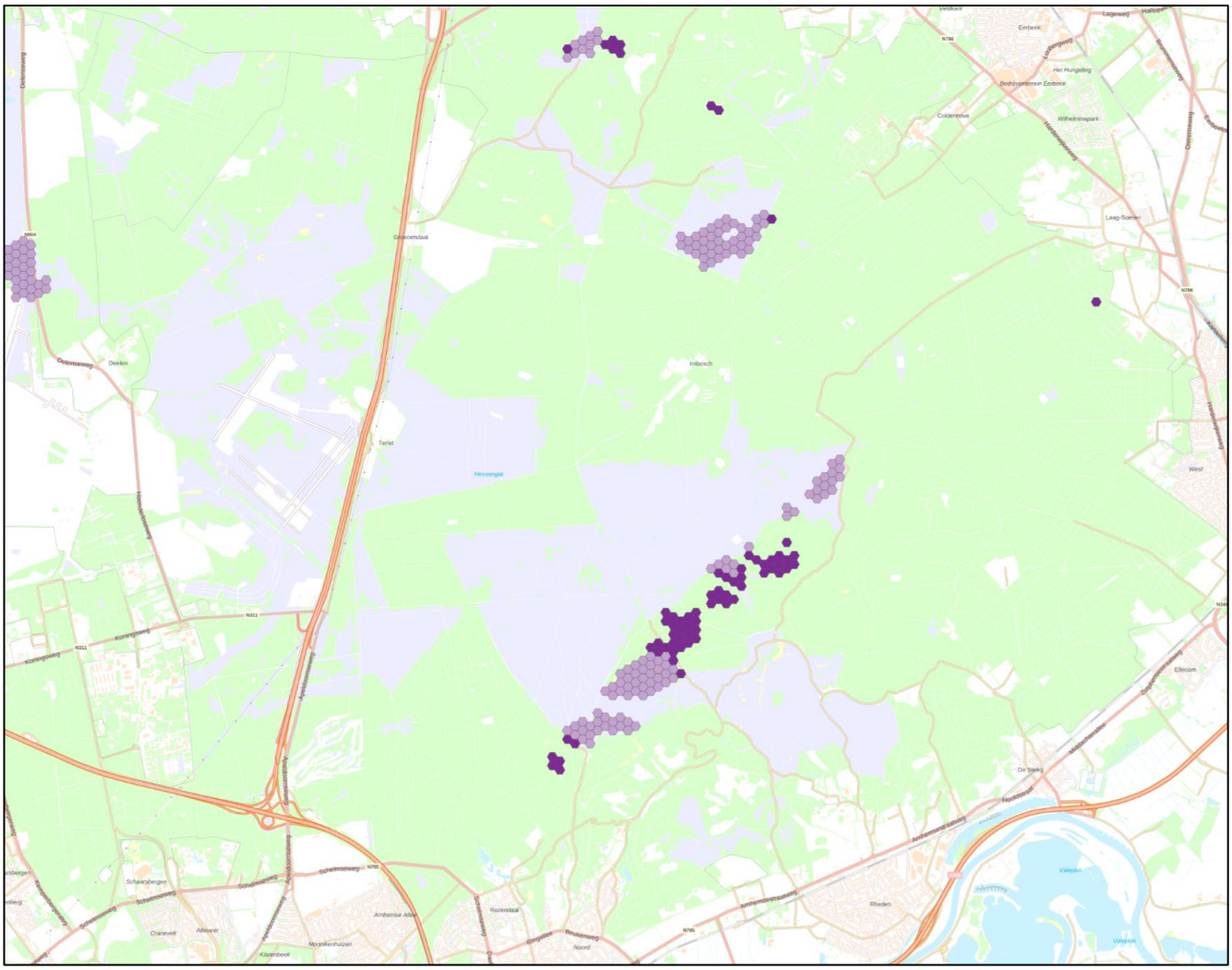
De instandhoudingsdoelstelling voor H2130 Zandverstuivingen is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe

H2330 Zandverstuivingen komt op de Veluwe met een oppervlakte van in totaal 2058 ha voor. Binnen het invloedsgebied van De Ploen-Noord komen ze vooral voor in het Rozendaalsche Zand, het Worth-Rederzand en de Zilvensche Heide (Zie Figuur 5-4).

De kwaliteit is in de Natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland (Arcadis et al., 2023) als volgt beoordeeld:

- Het habitattype scoort overwegend voldoende tot goed op het criterium ‘landschappelijke positie en samenhang’ omdat het in veel deelgebieden voorkomt in een al dan niet geomorfologisch intacte stuifzandcel of lokaal verstoven dekzandrug met actief stuifzand;
- In de meeste deelgebieden wordt bovendien voldaan aan de oppervlaktebehoefte;
- De kwaliteit op basis van structuur varieert sterk. Complete zoneringen van successiestadia komen weinig voor;
  Ook de kwaliteit op basis van functie varieert. Begrazing vindt in de meeste clusters plaats en de functie op basis van karakteristieke soorten flora is goed. Er is echter in veel clusters sprake van grijs kronkelsteeltje (hoewel meestal niet aspectbepalend) en een hoge recreatiedruk. De kwaliteit op basis van karakteristieke soorten fauna is overal onvoldoende.
- In de meeste deelgebieden is sprake van een historische continuïteit in begrazing door herten, runderen, konijnen of schapen;
- De functie voor karakteristieke soorten is overwegend goed voor flora maar overwegend slecht voor fauna.
- Het aantal karakteristieke soorten flora en vegetatie varieert tussen de deelgebieden, maar in ruim de helft is het aantal beperkt.



Figuur 5-4 Verspreiding en mate van overbelasting van het habitattype H2330 Zandverstuivingen in het zuidoostelijk deel van het Natura 2000-gebied Veluwe (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024). Legenda: zie *Figuur 5-3*

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW van H2330 Zandverstuivingen is 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al, 2023). Volgens AERIUS Monitor versie 2024 was er in 2022 nog sprake van overschrijding van de KDW op de hele oppervlakte van het habitattype. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 1005 en 1696 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1161 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie ligt dus 447 mol N/ha/jaar hoger dan de KDW (AERIUS Monitor, 2024) (Figuur 5-4).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen
De Natuurdoelanalyse van de Veluwe (Arcadis et al., 2023) noemt voor habitattypen van heiden en stuifzanden de volgende knelpunten:
- De voortgaande zeer hoge stikstofdepositie met als gevolg, vermesting, verruiging, bodemverzuring, een nutriëntenonbalans in voedsel voor kleine fauna en in de verdere voedselketen en verhoogde kwetsbaarheid voor klimaatverandering.
- Het verlies aan landschapsecologische samenhang als gevolg van versnippering, waardoor leefgebieden te klein zijn geworden en soorten lokaal uitsterven, maar gebieden ook niet meer kunnen herkoloniseren vanuit de plekken waar ze nog wel zitten.
- Vervuiling door gebiedsvreemde stoffen.
- Klimaatverandering en de effecten ervan, zoals verdroging, vernatting, verandering preferente windrichting, hebben effecten op de standplaatscondities.
- Verdroging, name als gevolg van het veranderende landgebruik (van heide en stuifzanden naar bos en landbouwgronden). Voor de resterende vochtige delen op de Veluwe kent het inzijggebied nu geheel of gedeeltelijk een ongunstig gebruik (landbouw of bos), waardoor de watertoevoer in bijvoorbeeld droge periodes ontoereikend is (of een mindere kwaliteit kent).
- Gebiedsvreemde stoffen, waaronder pesticiden en biociden, PFAS en microplastics.
- (Noodgedwongen) intensief beheer en te hoge dynamiek van wroeten door wilde zwijnen.
- Verstoring door geluid, licht of aanwezigheid van mensen. Veel van deze effecten kunnen worden gerelateerd aan recreatie of defensieactiviteiten.
- Plaatselijk kunnen (invasieve) exoten inheemse soorten verdringen.

Deze knelpunten hebben ook betrekking op het habitattype zandverstuivingen, dat deel uitmaakt van het heide- en stuifzandlandschap.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord
De depositietoename op het habitattype H3130 Zandverstuivingen in de aanlegfase is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 6,58 ha (0,3% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 875 naar 875,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling
- Op de hele oppervlakte van het habitattype (100%) was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 0,3% van de oppervlakte van het habitattype vindt een tijdelijke bijdrage aan de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar door de aanleg van de woningen. Op ruim 99% van de oppervlakte van het habitattype zijn effecten daarom op voorhand uitgesloten.
- Omdat de depositietoename tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijk en zeer gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en

soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en vermossing van het habitattype.
- De bodem van het habitattype is van nature weinig gebufferd, en verzuurt van nature door geleidelijke uitspoeling van basen. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1156 mol N/ha in het jaar 2022) heeft een tijdelijke en zeer geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het habitattype worden zullen niet meetbaar veranderen door de zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitattype H2330 Zandverstuivingen op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitattype te realiseren.

Conclusie
Een tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/ leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H2330 Zandverstuivingen in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

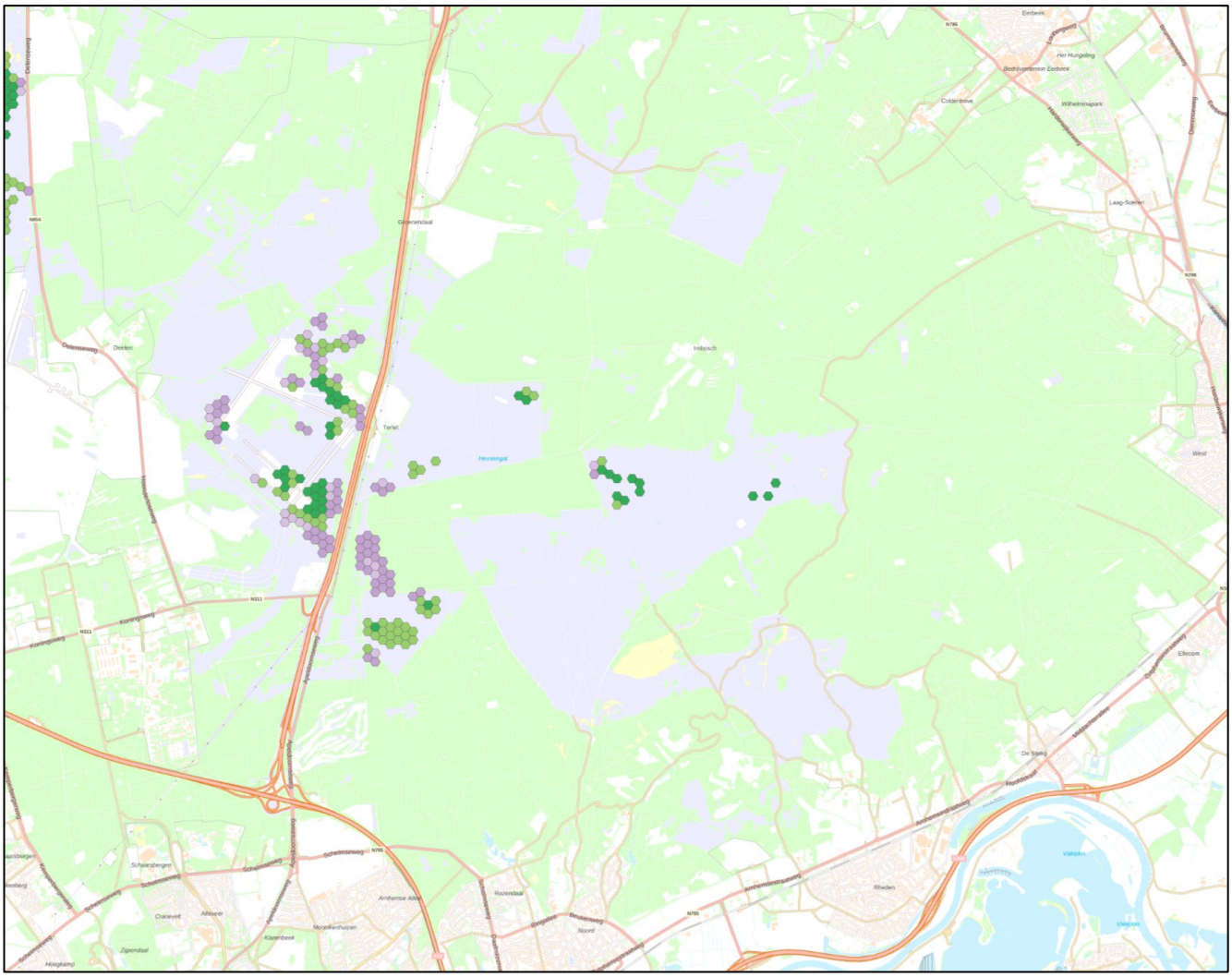
5.2.5 H4010A Vochtige heiden

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden) komt op de Veluwe met een oppervlakte van in totaal 138 ha voor. Binnen het invloedsgebied van De Ploen-Noord komen ze vooral voor aan weerszijden van de A50 (De Stompen en Terlet; zie Figuur 5-5).

De kwaliteit is in de Natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland (Arcadis et al., 2023) als volgt beoordeeld:
- Het habitattype scoort in de helft van de deelgebieden ‘goed’. Hier komt het habitattype ook in natte vorm voor in een heidelandschap met intacte bodem en hydrologie. In de andere helft scoort het habitattype ‘voldoende omdat natte heide hier afwezig is, en het habitattype in de randzone van vennen voorkomt.
- In de meeste deelgebieden wordt niet voldaan aan de oppervlaktebehoefte.
- De kwaliteit op basis van structuur en functie varieert sterk, maar is in de meeste deelgebieden minimaal voldoende. Complete zoneringen van successiestadia komen weinig voor.
- De kwaliteit op basis van karakteristieke soorten flora en fauna is bijna overal goed.

Het aantal karakteristieke soorten flora en vegetatie varieert tussen de deelgebieden, maar in ruim de helft is het aantal beperkt.

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW voor H4010A Vochtige heiden is 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). Volgens AERIUS Monitor versie 2024 was er in 2022 nog sprake van overschrijding van de KDW op 45,1% van de oppervlakte van het habitattype. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 982 en 1460 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1134 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie ligt dus 63 mol N/ha/jaar hoger dan de KDW (AERIUS Monitor, 2024) (Figuur 5-5)



Figuur 5-5 Verspreiding en mate van overbelasting van het habitattype H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden) in het zuidoostelijk deel van het Natura 2000-gebied Veluwe (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024). Legenda: zie Figuur 5-3

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De KDW van H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden) is 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al, 2023).

De Natuurdoelanalyse van de Veluwe (Arcadis et al., 2023) noemt voor habitattypen van heiden en stuifzanden de volgende knelpunten:

- De voortgaande zeer hoge stikstofdepositie met als gevolg, vermesting, verruiging, bodemverzuring, een nutriëntenonbalans in voedsel voor kleine fauna en in de verdere voedselketen en verhoogde kwetsbaarheid voor klimaatverandering.
- Het verlies aan landschapsecologische samenhang als gevolg van versnippering, waardoor leefgebieden te klein zijn geworden en soorten lokaal uitsterven, maar gebieden ook niet meer kunnen herkoloniseren vanuit de plekken waar ze nog wel zitten.
- Vervuiling door gebiedsvreemde stoffen.
- Klimaatverandering en de effecten ervan, zoals verdroging, vernatting, verandering preferente windrichting, hebben effecten op de standplaatscondities.
- Verdroging, name als gevolg van het veranderende landgebruik (van heide en stuifzanden naar bos en landbouwgronden). Voor de resterende vochtige delen op de Veluwe kent het inzijggebied nu geheel of

gedeeltelijk een ongunstig gebruik (landbouw of bos), waardoor de watertoevoer in bijvoorbeeld droge periodes ontoereikend is (of een mindere kwaliteit kent).
- Gebiedsvreemde stoffen, waaronder pesticiden en biociden, PFAS en microplastics.
- (Noodgedwongen) intensief beheer en te hoge dynamiek van wroeten door wilde zwijnen.
- Verstoring door geluid, licht of aanwezigheid van mensen. Veel van deze effecten kunnen worden gerelateerd aan recreatie of defensieactiviteiten.
- Plaatselijk kunnen (invasieve) exoten inheemse soorten verdringen.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord
De depositietoename op het habitattype H4010A Vochtige heiden in de aanlegfase is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 0,06 ha (0,04% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor zeer lokaal toe van gemiddeld 1143 naar 1143,01 mol N/ha/jaar.

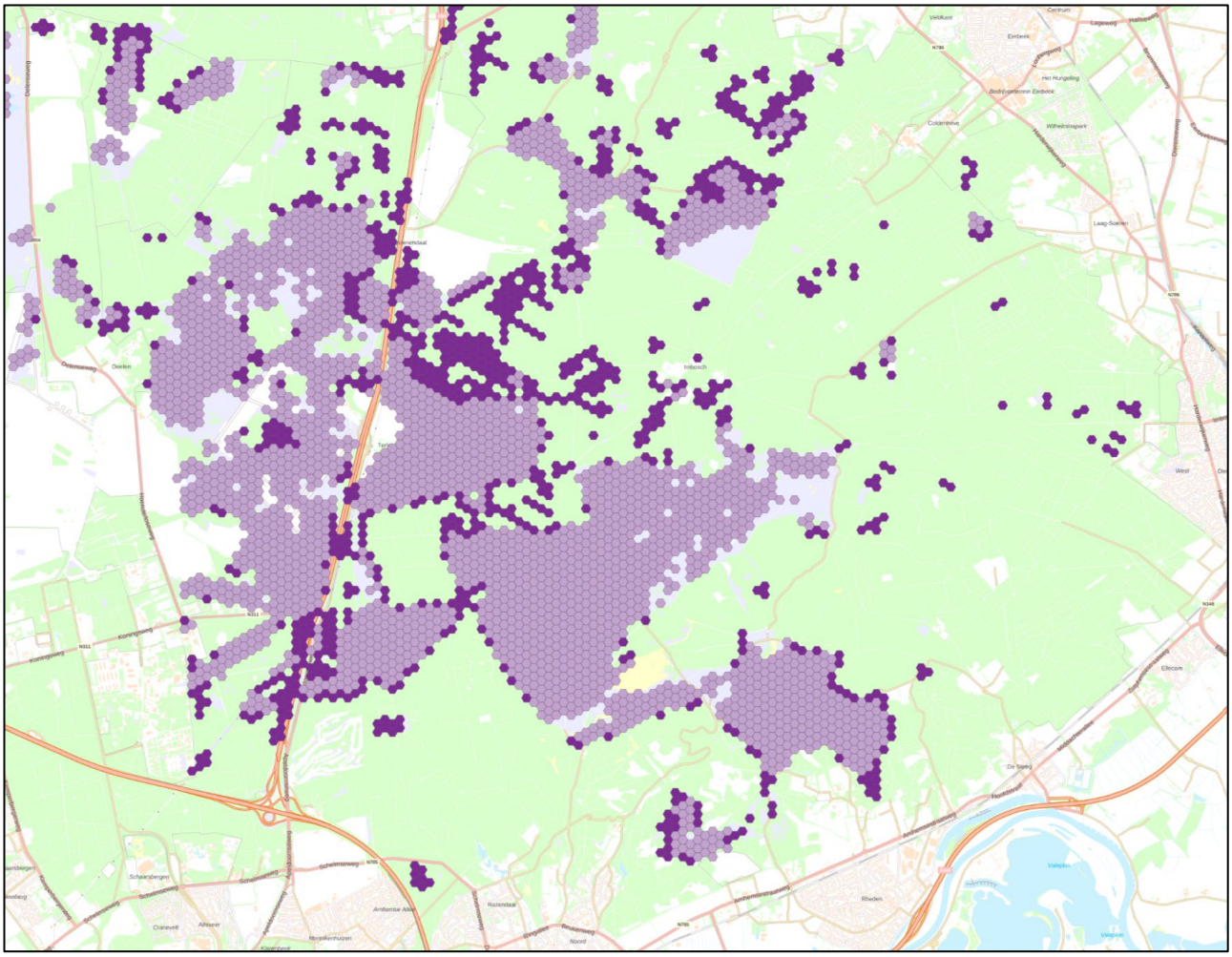
Effectbeoordeling
- Op 45,1% van de oppervlakte van het habitattype was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 0,04% van de oppervlakte van het habitattype vindt een tijdelijke bijdrage aan de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar door de aanleg van de woningen. Op ruim 99% van de oppervlakte van het habitattype zijn effecten daarom op voorhand uitgesloten.
- Omdat de depositietoename tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijk en zeer gering is, en zeer lokaal optreedt leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het habitattype.
- De bodem van het habitattype is van nature zwak gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1134 mol N/ha in het jaar 2022) heeft een zeer geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het habitattype worden zullen niet meetbaar veranderen door de zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitattype H401A Vochtige heiden op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitattype te realiseren.

Conclusie
Een lokale, tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden) in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.2.6 H4030 Droge heiden

Ecologische beschrijving, Ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstelling voor de Veluwe
De instandhoudingsdoelstelling voor H4030 Droge heiden is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.



Figuur 5-6 Verspreiding en mate van overbelasting van het habitattype H4030 Droge heiden in het zuidoostelijk deel van het Natura 2000-gebied Veluwe (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024. Legenda: zie Figuur 5-3

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe
H4030 Droge heiden komt op de Veluwe met een oppervlakte van in totaal 8601 ha voor. Binnen het invloedsgebied van De Ploen-Noord komen ze met grote oppervlaktes voor op het Herikhuizerveld (Posbank), het Rozendaalsche Veld, de Rheder- en Worth-Rhederheide, de Zilvensche Heide en de Terletsche Heide (zie Figuur 5-6).

De kwaliteit is in de Natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland (Arcadis et al., 2023) als volgt beoordeeld:
- Het habitattype scoort in ruim een derde van de deelgebieden ‘goed’ op het criterium inbedding in heidelandschap. Hier komt het habitattype voor als onderdeel van een heidelandschap met goed ontwikkelde gradiënten in bodemtypen. In iets minder dan de helft scoort het habitattype ‘voldoende’

- In veel van de clusters is de historische gradiënt tussen nederzettingen en woeste gronden verstoord.
- In de meeste deelgebieden wordt goed tot voldoende voldaan aan de oppervlaktebehoefte.
- De kwaliteit op basis van functie en structuur varieert sterk, maar is in de meeste deelgebieden minimaal voldoende. In de meeste deelgebieden ontbreken groepjes van inlandse eiken in de droge heiden.
- De kwaliteit op basis van karakteristieke soorten flora is bijna overal goed. De kwaliteit op basis van karakteristieke fauna scoort echter minder hoog.

Het aantal karakteristieke soorten flora en vegetatie varieert tussen de deelgebieden, maar in 70% is het aantal beperkt.

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW van H4030 Droge heiden is 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al, 2023). Volgens AERIUS Monitor versie 2024 was er in 2022 nog sprake van overschrijding van de KDW op de hele oppervlakte van het habitattype. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 979 en 1706 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1133 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie ligt dus 419 mol N/ha/jaar hoger dan de KDW (AERIUS Monitor, 2024) (Figuur 5-6)

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De Natuurdoelanalyse van de Veluwe (Arcadis et al., 2023) noemt voor habitattypen van heiden en stuifzanden de volgende knelpunten:

- De voortgaande zeer hoge stikstofdepositie met als gevolg, vermesting, verruiging, bodemverzuring, een nutriëntenonbalans in voedsel voor kleine fauna en in de verdere voedselketen en verhoogde kwetsbaarheid voor klimaatverandering.
- Het verlies aan landschapsecologische samenhang als gevolg van versnippering, waardoor leefgebieden te klein zijn geworden en soorten lokaal uitsterven, maar gebieden ook niet meer kunnen herkoloniseren vanuit de plekken waar ze nog wel zitten.
- Vervuiling door gebiedsvreemde stoffen.
- Klimaatverandering en de effecten ervan, zoals verdroging, vernatting, verandering preferente windrichting, hebben effecten op de standplaatscondities.
- Verdroging, name als gevolg van het veranderende landgebruik (van heide en stuifzanden naar bos en landbouwgronden). Voor de resterende vochtige delen op de Veluwe kent het inzijggebied nu geheel of gedeeltelijk een ongunstig gebruik (landbouw of bos), waardoor de watertoevoer in bijvoorbeeld droge periodes ontoereikend is (of een mindere kwaliteit kent).
- Gebiedsvreemde stoffen, waaronder pesticiden en biociden, PFAS en microplastics.
- (Noodgedwongen) intensief beheer en te hoge dynamiek van wroeten door wilde zwijnen.
- Verstoring door geluid, licht of aanwezigheid van mensen. Veel van deze effecten kunnen worden gerelateerd aan recreatie of defensieactiviteiten.
- Plaatselijk kunnen (invasieve) exoten inheemse soorten verdringen.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord

De depositietoename op het habitattype H4030 Droge heiden in de aanlegfase is maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 87,10 ha (1,0% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 1133 naar 1133,02 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitattype (100%) was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- In de aanlegfase is er een tijdelijke toename van de stikstofdepositie van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar op 1,0% van de oppervlakte van het habitattype op de Veluwe. Op 99% van de oppervlakte van het habitattype zijn effecten uitgesloten.

- Om dat de depositietoename tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename zeer gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het habitattype.
- De bodem van het habitattype is van nature weinig gebufferd, en verzuurt van nature door geleidelijke uitspoeling van basen. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1133 mol N/ha in het jaar 2022) heeft een zeer geringe depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het habitattype worden zullen niet meetbaar veranderen door de zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitattype H4030 Droge heiden op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitattype te realiseren.

Conclusie
De geringe en tijdelijke toename van de stikstofdepositie met 0,02 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H4030 Droge heiden in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.2.7 H6230dka Heischrale graslanden, droog kalkarm

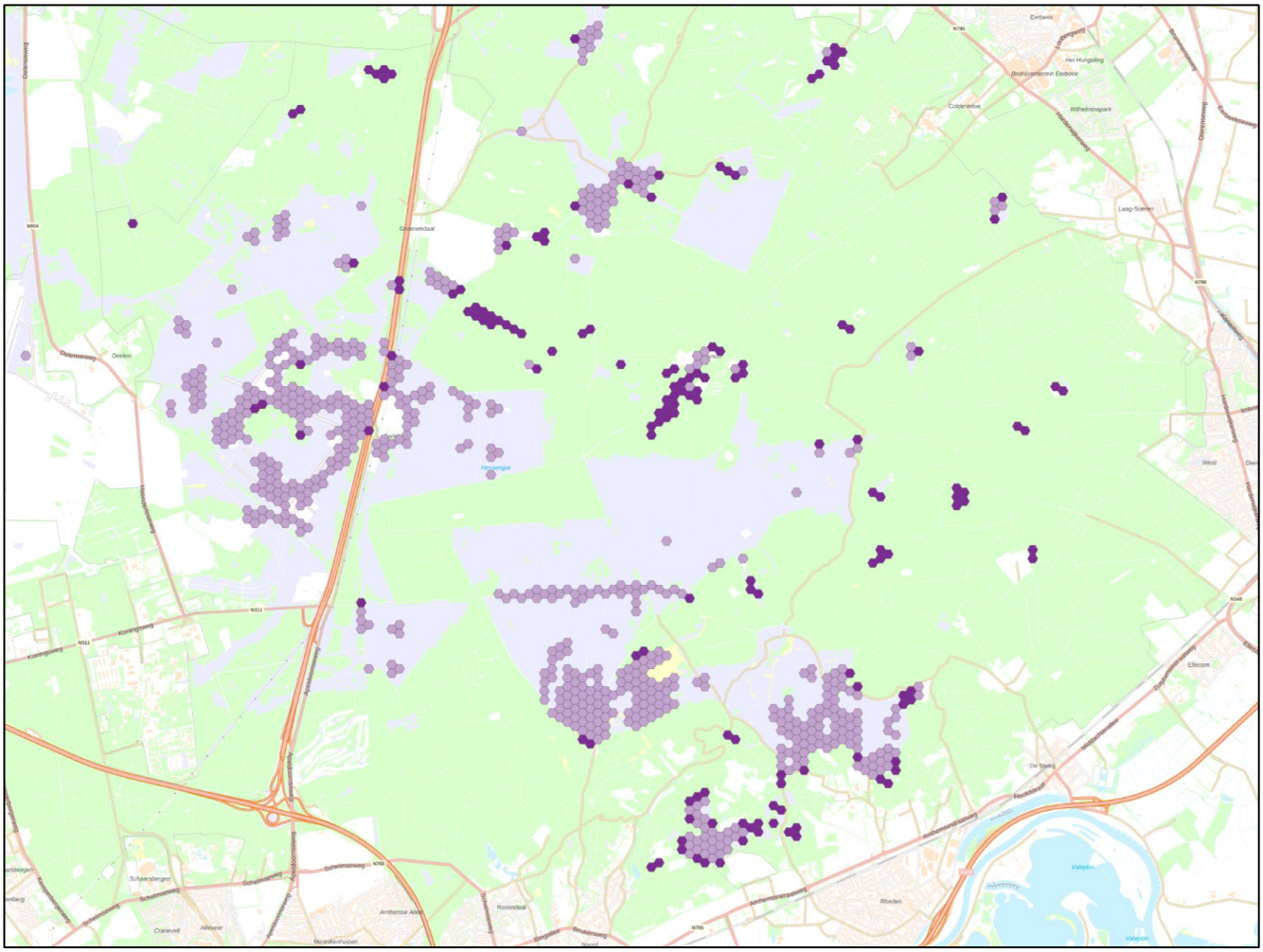
Ecologische beschrijving, Ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstelling voor de Veluwe
De instandhoudingsdoelstelling voor H6230 Heischrale graslanden, droog kalkarm is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe
H6230 Heischrale graslanden komt op de Veluwe met een oppervlakte van in totaal 725 ha voor. Binnen het invloedsgebied van De Ploen-Noord komen ze verspreid voor in afwisseling met de habitattypen H4030 Droge heiden en H2310 Stuifzandheiden met struikhei (zie Figuur 5-7).

De kwaliteit is in de Natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland (Arcadis et al., 2023) als volgt beoordeeld:
- Het habitattype scoort in bijna alle deelgebieden ‘goed’ op het criterium inbedding in heidelandschap. Hier komt het habitattype voor als onderdeel van een heidelandschap met goed ontwikkelde gradiënten in bodemtypen.
- In de meeste deelgebieden wordt goed tot voldoende voldaan aan de oppervlaktebehoefte.
- De kwaliteit op basis van structuur is overwegend goed. Heischrale graslanden bestaan hier uit aaneengesloten, deels vlakdekkende grazige vegetaties in mozaïek of contact met dwergstruikvegetaties of kale bodem.

- De meeste heischrale graslanden worden begraasd, wat gunstig is voor de functionele kwaliteit. De floristische kwaliteit is eveneens goed. De functionele kwaliteit voor fauna is vrijwel overal onbekend, maar daar waar gegevens zijn is deze onvoldoende.



Figuur 5-7 Verspreiding en mate van overbelasting van het habitattype H6230dka Heischrale graslanden droog, kalkarm in het zuidoostelijk deel van het Natura 2000-gebied Veluwe (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024).
Legenda: zie Figuur 5-3

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW van H6230dka Heischrale graslanden, droog kalkarm is 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al, 2023). Volgens AERIUS Monitor versie 2024 was er in 2022 nog sprake van overschrijding van de KDW op de hele oppervlakte van het habitattype. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 966 en 1622 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1125 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie ligt dus 411 mol N/ha/jaar hoger dan de KDW (AERIUS Monitor, 2024) (Figuur 5-7).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen
De Natuurdoelanalyse van de Veluwe (Arcadis et al., 2023) noemt voor habitattypen van heiden en stuifzanden, waaronder ook de heischrale graslanden vallen, de volgende knelpunten:
- De voortgaande zeer hoge stikstofdepositie met als gevolg, vermesting, verruiging, bodemverzuring, een nutriëntenonbalans in voedsel voor kleine fauna en in de verdere voedselketen en verhoogde kwetsbaarheid voor klimaatverandering.

- Het verlies aan landschapsecologische samenhang als gevolg van versnippering, waardoor leefgebieden te klein zijn geworden en soorten lokaal uitsterven, maar gebieden ook niet meer kunnen herkoloniseren vanuit de plekken waar ze nog wel zitten.
- Vervuiling door gebiedsvreemde stoffen.
- Klimaatverandering en de effecten ervan, zoals verdroging, vernatting, verandering preferente windrichting, hebben effecten op de standplaatscondities.
- Verdroging, name als gevolg van het veranderende landgebruik (van heide en stuifzanden naar bos en landbouwgronden). Voor de resterende vochtige delen op de Veluwe kent het inzijggebied nu geheel of gedeeltelijk een ongunstig gebruik (landbouw of bos), waardoor de watertoevoer in bijvoorbeeld droge periodes ontoereikend is (of een mindere kwaliteit kent).
- Gebiedsvreemde stoffen, waaronder pesticiden en biociden, PFAS en microplastics.
- (Noodgedwongen) intensief beheer en te hoge dynamiek van wroeten door wilde zwijnen.
- Verstoring door geluid, licht of aanwezigheid van mensen. Veel van deze effecten kunnen worden gerelateerd aan recreatie of defensieactiviteiten.
- Plaatselijk kunnen (invasieve) exoten inheemse soorten verdringen.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord

De depositietoename op het habitattype H6230 Heischrale graslanden in de aanlegfase is maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 19,64 ha (2,7% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied) (Figuur 5-7). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 875 naar 875,02 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitattype (100%) was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 2,7% van de oppervlakte van het habitattype vindt een tijdelijke bijdrage aan de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar door de aanleg van de woningen. Op ruim 97% van de oppervlakte van het habitattype zijn effecten daarom op voorhand uitgesloten.
- Omdat de depositietoename tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijk en zeer gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het habitattype.
- De bodem van het habitattype is van nature enigszins gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1125 mol N/ha in het jaar 2022) heeft een tijdelijke en zeer geringe depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het habitattype worden zullen niet meetbaar veranderen door de zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitattype H6230dka Droge en kalkarme heischrale graslanden op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitattype te realiseren.

Conclusie

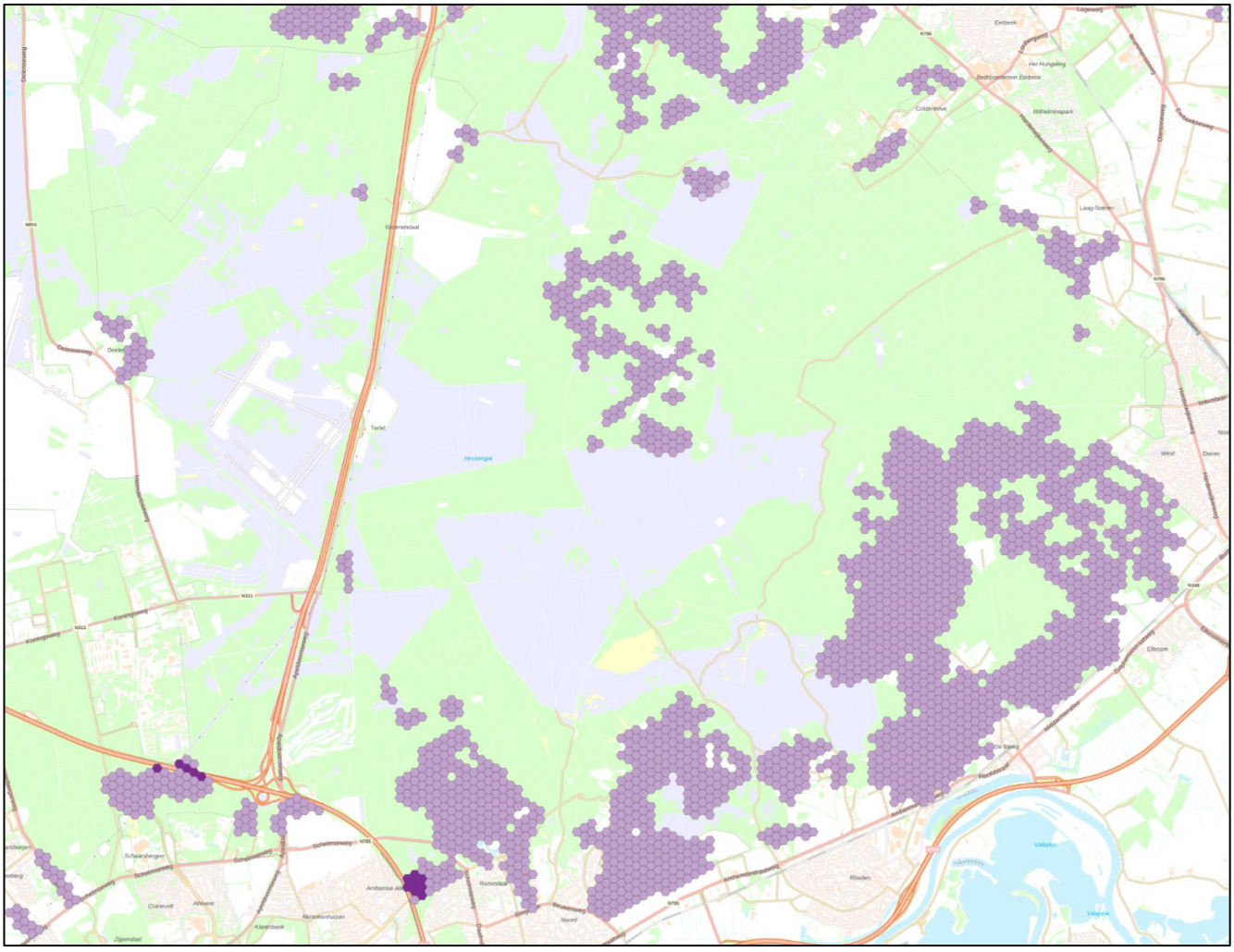
Een tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie met 0,02 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H6230dka Heischrale graslanden, droog

kalkarm in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.2.8 H9120 Beuken- en eikenbossen met hulst

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstelling
De instandhoudingsdoelstelling voor H9120 Beuken-Eikenbossen met hulst is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.



Figuur 5-8 Verspreiding en mate van overbelasting van het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst in het Natura 2000-gebied Veluwe in de omgeving van het project (AERIUS Monitor versie 2024).
Legenda: zie *Figuur 5-3*

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe
H9120 Beuken-Eikenbossen met hulst komt op de Veluwe met een oppervlakte van in totaal 6.541 ha voor. Binnen het invloedsgebied van het project komen deze bossen algemeen voor. Ze zijn vooral aanwezig in de Veluwezoom en komen lokaal voor in de meer centrale delen van de Veluwe (zie Figuur 5-8).

De kwaliteit is in de Natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland (Arcadis et al., 2023) als volgt beoordeeld:
- Het habitattype scoort overwegend voldoende tot goed op het criterium 'landschappelijke positie en samenhang omdat het op de kenmerkende bodemtypen voorkomt, op oude bosplaatsen en (deels) binnen een historische infrastructuur.
- In bijna de helft van de deelgebieden is het habitattype sterk versnipperd, of komt het voor in kleine oppervlakten.
- Over structuur en functie is in veel deelgebieden geen informatie beschikbaar; de deelgebieden waar deze informatie wel beschikbaar is, scoren veelal voldoende tot onvoldoende.
- De functie voor karakteristieke soorten is overwegend voldoende tot goed.

Het aantal karakteristieke soorten is in de meeste deelgebieden, voorzover bekend, beperkt.

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW voor H9120 Beuken-eikenbossen met hulst is 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).
Op de hele oppervlakte van het habitattype op de Veluwe was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW. De achtergronddepositie varieerde in 2021 tussen 1497 en 2014 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1832 mol N/ha (Figuur 5-8) (AERIUS Monitor, 2024). De gemiddelde depositie ligt dus 811 mol N/ha/jaar hoger dan de KDW.

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen
De Natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland (Arcadis et al., 2023) noemt voor droge bossen op de Veluwe de volgende knelpunten:
- De voortgaande zeer hoge stikstofdepositie met als gevolg, vermesting, verruiging, bodemverzuring, een nutriëntenonbalans in voedsel voor kleine fauna en in de verdere voedselketen en verhoogde kwetsbaarheid voor klimaatverandering.
- Het verlies aan landschapsecologische samenhang als gevolg van versnippering. Oude inheemse bossen die kwalificeren als habitattypen, en bijzondere betekenis hebben voor flora en fauna komen in kleine oppervlaktes, versnipperd en geïsoleerd van elkaar voor. Ook is de Veluwe geïsoleerd geraakt van de voedselrijke gebieden erom heen.
- Vervuiling door gebiedsvreemde stoffen.
- Ongewenste beheeractiviteiten van bossen waardoor natuurlijke bosontwikkeling achterblijft.
- Sterk toegenomen standen van edelherten en wilde zwijnen leiden tot te hoge graasdruk en te hoge dynamiek van wroeten.
- Effecten van klimaatverandering en toenemende droogte kunnen vooral ingrijpend zijn voor de bossen op de armste en droogste zandgronden, zeker in combinatie met de effecten van andere drukfactoren.
- Verstoring door geluid, licht of aanwezigheid van mensen/honden kunnen een groot effect hebben op de beschermde natuurwaarden van de Veluwe. Veel van deze effecten kunnen worden gerelateerd aan recreatie of defensieactiviteiten.
- Groot aandeel uitheemse boomsoorten ten behoeve van houtproductie, bodemverbetering of landschappelijke verfraaiing. Daarnaast komen ook verscheidene invasieve exoten voor in de bossen. Deze kunnen een ernstige bedreiging vormen.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord
De depositietoename op het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst in de aanlegfase is maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 934 ha (15,9% van de oppervlakte van dit

habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 1832 naar 1832,02 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling
- Op de hele oppervlakte van het habitattype (100%) was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- In de aanlegfase is er een tijdelijke toename van de stikstofdepositie van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar op 15,9% van de oppervlakte van het habitattype op de Veluwe. Op 84% van de oppervlakte van het habitattype zijn effecten uitgesloten.
- Omdat de depositietoename tijdelijk is heeft deze een beperkte invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijk en zeer gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het habitattype.
- De bodem van het habitattype is van nature enigszins gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1125 mol N/ha in het jaar 2022) heeft een zeer geringe depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het habitattype worden zullen niet meetbaar veranderen door de zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitattype te realiseren.

Conclusie
Een tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met 0,02 mol N/ha leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.2.9 H9190 Oude eikenbossen

Ecologische beschrijving, Ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie Bijlage 3.

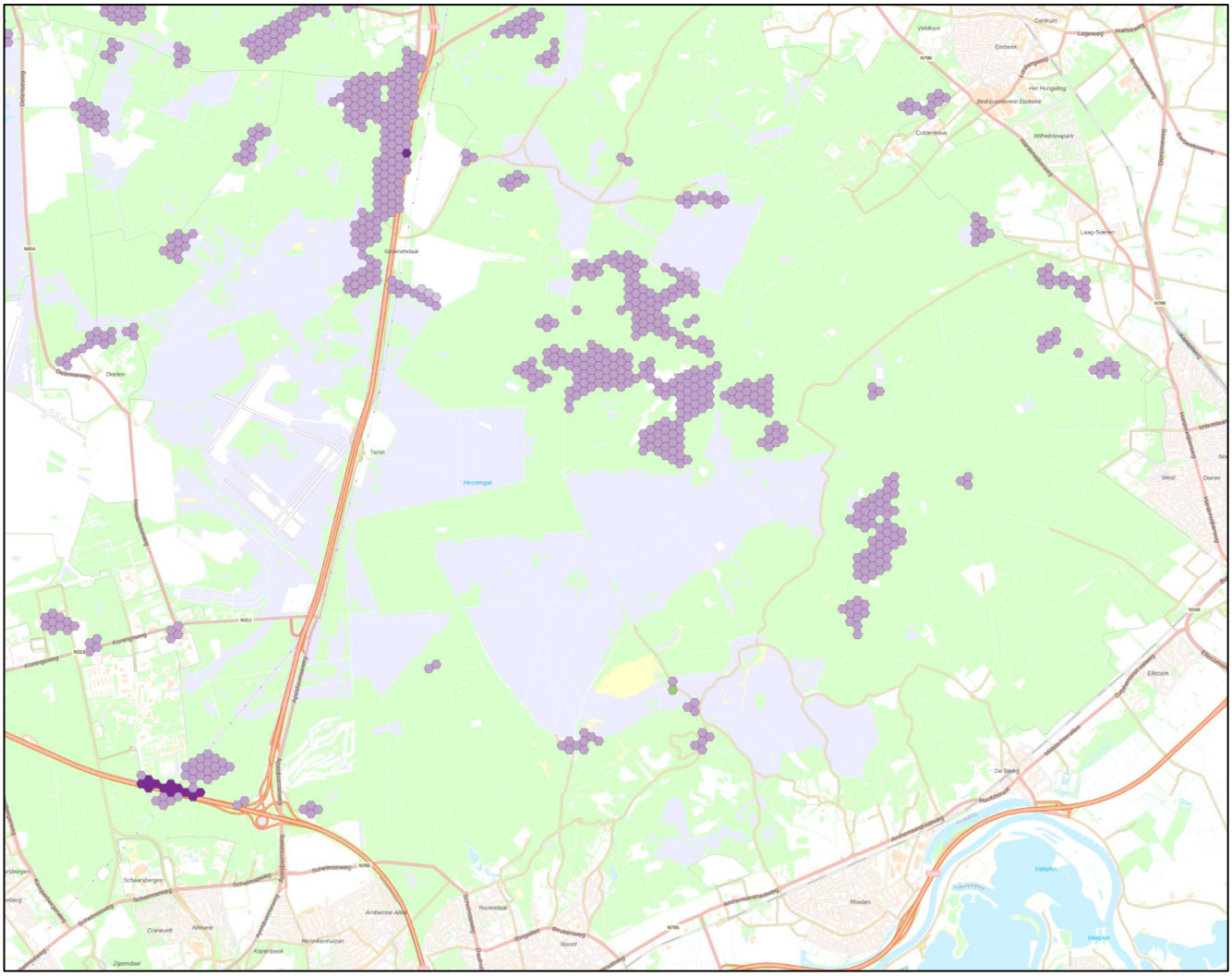
Instandhoudingsdoelstelling voor de Veluwe
De instandhoudingsdoelstelling voor H9190 Oude eikenbossen is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe
H9190 Oude eikenbossen komt op de Veluwe met een oppervlakte van in totaal 1158 ha voor. Binnen het invloedsgebied van De Ploen-Noord komen ze vooral voor in de Imbosch en de Onzalige bossen (zie Figuur 5-9).

De kwaliteit is in de Natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland (Arcadis et al., 2023) als volgt beoordeeld:

- Het habitattype scoort overwegend voldoende tot goed op het criterium 'landschappelijke positie en samenhang omdat het op de kenmerkende bodemtypen voorkomt, op oude bosplaatsen en (deels) binnen intact verstuivingsreliëf.
- In driekwart van de deelgebieden is het habitattype sterk versnipperd, of komt het voor in kleine oppervlakten.
- Over structuur en functie is in veel deelgebieden geen informatie beschikbaar; de deelgebieden waar deze informatie wel beschikbaar is, scoren veelal voldoende tot onvoldoende.
- De functie voor karakteristieke soorten is overwegend voldoende tot goed.

Het aantal karakteristieke soorten is in de meeste deelgebieden, voorzover bekend, beperkt.



Figuur 5-9 Verspreiding en mate van overbelasting van het habitattype H9190 Oude eikenbossen in het zuidoostelijk deel van het Natura 2000-gebied Veluwe (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024 Legenda: zie Figuur 5-3

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW van H9190 Oude eikenbossen is 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al, 2023). Volgens AERIUS Monitor versie 2024 was er in 2022 nog sprake van overschrijding van de KDW op praktisch de hele oppervlakte (99,9%) van het habitattype. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 1407 en 1991 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1802 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie ligt dus 741 mol N/ha/jaar hoger dan de KDW (AERIUS Monitor, 2024) (Figuur 5-9).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen
De Natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland (Arcadis et al., 2023) noemt voor droge bossen op de Veluwe de volgende knelpunten:

- De voortgaande zeer hoge stikstofdepositie met als gevolg, vermesting, verruiging, bodemverzuring, een nutriëntenonbalans in voedsel voor kleine fauna en in de verdere voedselketen en verhoogde kwetsbaarheid voor klimaatverandering.
- Het verlies aan landschapsecologische samenhang als gevolg van versnippering. Oude inheemse bossen die kwalificeren als habitattypen, en bijzondere betekenis hebben voor flora en fauna komen in kleine oppervlaktes, versnipperd en geïsoleerd van elkaar voor. Ook is de Veluwe geïsoleerd geraakt van de voedselrijke gebieden erom heen.
- Vervuiling door gebiedsvreemde stoffen.
- Ongewenste beheeractiviteiten van bossen waardoor natuurlijke bosontwikkeling achterblijft.
- Sterk toegenomen standen van edelherten en wilde zwijnen leiden tot te hoge graasdruk en te hoge dynamiek van wroeten.
- Effecten van klimaatverandering en toenemende droogte kunnen vooral ingrijpend zijn voor de bossen op de armste en droogste zandgronden, zeker in combinatie met de effecten van andere drukfactoren. Verstoring door geluid, licht of aanwezigheid van mensen/honden kunnen een groot effect hebben op de beschermde natuurwaarden van de Veluwe. Veel van deze effecten kunnen worden gerelateerd aan recreatie of defensieactiviteiten.
- Groot aandeel uitheemse boomsoorten ten behoeve van houtproductie, bodemverbetering of landschappelijke verfraaiing. Daarnaast komen ook verscheidene invasieve exoten voor in de bossen. Deze kunnen een ernstige bedreiging vormen.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord
De tijdelijke depositietoename op het habitattype H9190 Oude eikenbossen is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 131,52 ha (11,4% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 1802 naar 1802,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitattype (99,9%) was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 11,4% van de oppervlakte van het habitattype vindt een tijdelijke bijdrage aan de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar door de aanleg van de woningen. Op ruim 88% van de oppervlakte van het habitattype zijn effecten daarom op voorhand uitgesloten.
- Omdat de depositietoename tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijk en zeer gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het habitattype.
- De bodem van het habitattype is van nature weinig gebufferd, en verzuurt van nature door geleidelijke uitspoeling van basen. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1802 mol N/ha in het jaar 2022) heeft een tijdelijke en zeer geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het habitattype worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en

zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitattype H9190 Oude eikenbossen op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitattype te realiseren.

Conclusie
De geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H9190 Oude eikenbossen in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.2.10 H91E0C Beekbegeleidende bossen

Ecologische beschrijving, Ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie Bijlage 3.

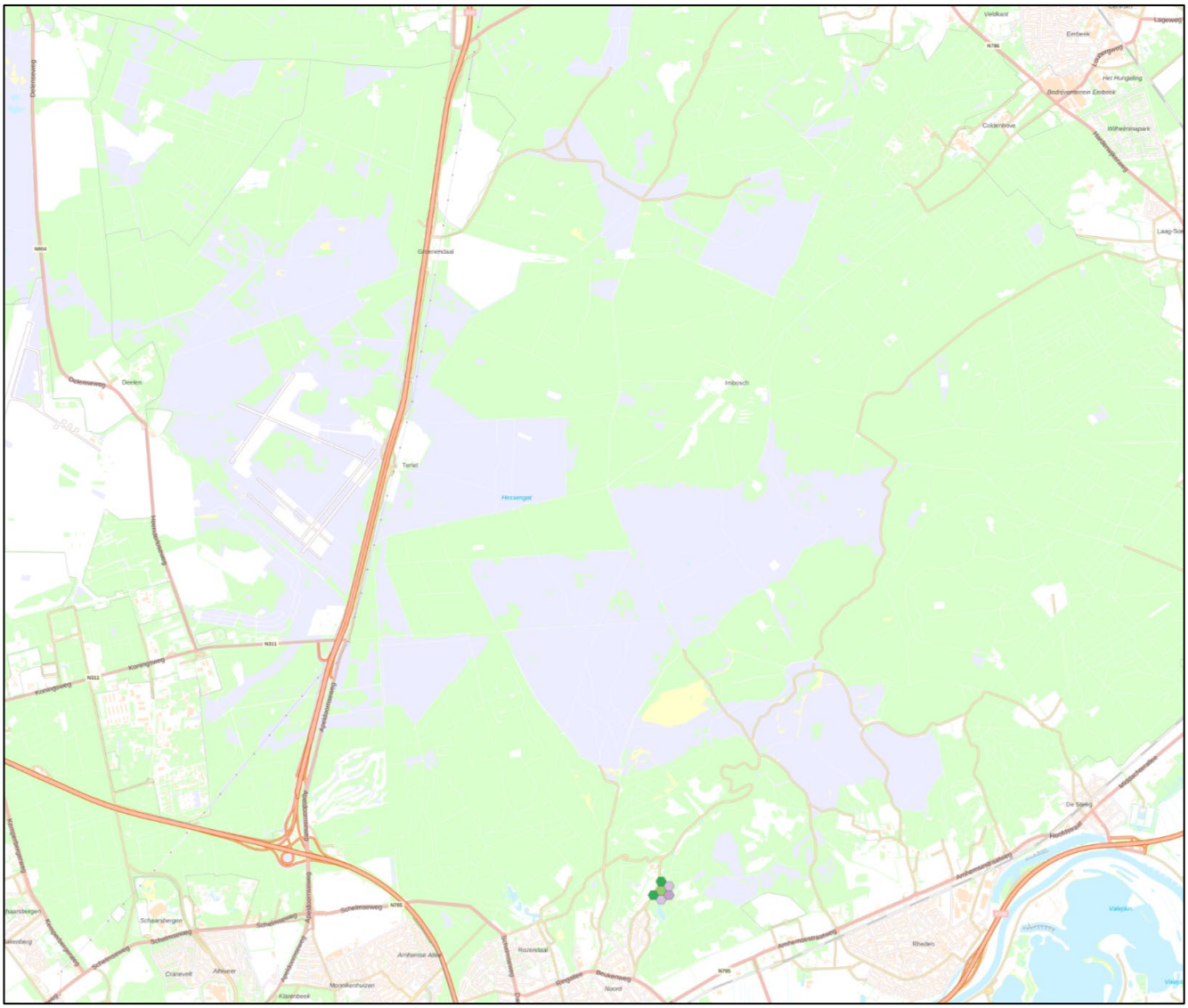
Instandhoudingsdoelstelling voor de Veluwe
De instandhoudingsdoelstelling voor H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend) is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe
H91E0C Beekbegeleidende alluviale bossen komt op de Veluwe met een gezamenlijke oppervlakte van in totaal bijna 24 ha voor. Binnen het invloedsgebied van De Ploen-Noord is het habitattype alleen aanwezig langs de Beekhuizer Beek bij Velp (zie Figuur 5-10). Het habitattype komt op veel locaties op de Veluwe voor, maar in de meeste gevallen slechts over een geringe oppervlakte en in matige kwaliteit. Langs de beken en op de overgang naar het IJsseldal liggen grotere en kwalitatief betere voorbeelden (Arcadis et al., 2023).

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW van H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) is 1857 mol N/ha/jaar (Wamelink et al, 2023). Volgens AERIUS Monitor versie 2024 was er in 2022 nog sprake van overschrijding van de KDW op 27,5% van de oppervlakte van het habitattype. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 1121 en 2004 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1548 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie ligt dus 309 mol N/ha/jaar hoger dan de KDW (AERIUS Monitor, 2024) (Figuur 5-10)

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen
Vermesting en verdroging zijn de belangrijkste bedreigingen voor dit habitattype. Door vermesting en verdroging treedt verruiging op waardoor de karakteristieke soorten worden verdrongen. Naast de vermesting en verzuring die door stikstofdepositie optreedt, is de inspoeling van meststoffen (zowel via oppervlaktewater als vanuit kwel) en verdroging een probleem voor het habitattype. Met name rond de Hierdense beek, waar de belangrijkste groeiplaatsen voorkomen, speelt dit thema. Door verdroging mineraliseert het opgehoopte organische materiaal in de bosbodem. Doordat het organische materiaal wordt omgezet gaan de fosfaat- en stikstofgehalten in de verdroogde bodems omhoog en treedt verruiging op.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord
De tijdelijke depositietoename op het habitattype H91E0C Beekbegeleidende bossen is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 0,65 ha (2,7% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 1548 naar 1548,01 mol N/ha/jaar.



Figuur 5-10 Verspreiding en mate van overbelasting van het habitattype H91E0C Alluviale bossen (beekbegeleidend) in het zuidoostelijk deel van het Natura 2000-gebied Veluwe (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024). Legenda: zie *Figuur 5-3*

Effectbeoordeling

- Op 27,5% van de oppervlakte van het habitattype was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op maximaal 2,7% van de oppervlakte van het habitattype vindt een tijdelijke bijdrage aan de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar door de aanleg van de woningen. Op ruim 97% van de oppervlakte van het habitattype zijn effecten daarom op voorhand uitgesloten.
- Omdat sprake is van een tijdelijke depositie dan heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijk en zeer gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en

soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het habitattype.
- De bodem van het habitattype is van nature weinig gebufferd, en verzuurt van nature door geleidelijke uitspoeling van basen. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1548 mol N/ha in het jaar 2022) heeft een tijdelijke en zeer geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het habitattype worden zullen niet meetbaar veranderen door de zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitattype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend) op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitattype te realiseren.

Conclusie
Een tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend) in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype te behouden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.2.11 Lg09 Droog struisgrasland

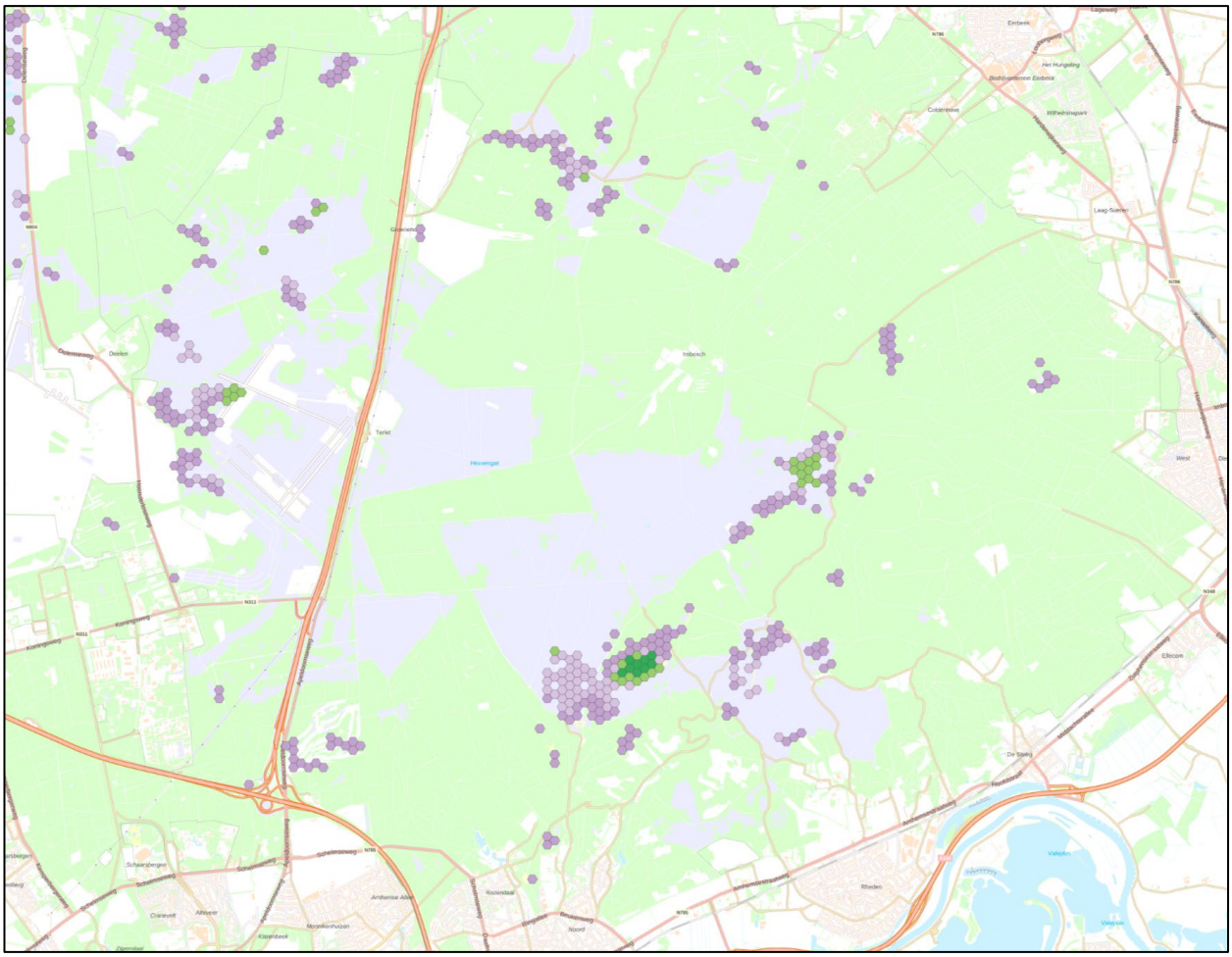
Ecologische beschrijving, Ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen
De instandhoudingsdoelstellingen voor de soorten waarvoor de Veluwe is aangewezen als Natura 2000-gebied en die gebruik maken van het leefgebied zijn opgenomen in Tabel 5-2.

Tabel 5-2 Instandhoudingsdoelstellingen voor vogelsoorten van Leefgebied Lg09 Droog struisgrasland in Natura 2000-gebied Veluwe.

Nr.	Soort	Soortgroep	Instandhoudingsdoelstelling		
			Populatie	*Omvang*	*Kwaliteit*
A224	Nachtzwaluw	Broedvogel	610 broedparen	Behoud	Behoud
A246	Boomleeuwerik	Broedvogel	2400 broedparen	Behoud	Behoud
A276	Roodborsttapuit	Broedvogel	1100 broedparen	Behoud	Behoud
A277	Tapuit	Broedvogel	100 broedparen	Uitbreiding	Verbetering
A338	Grauwe klauwier	Broedvogel	40 broedparen	Uitbreiding	Verbetering

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe
Lg09 Droog struisgrasland komt op de Veluwe met een oppervlakte van in totaal 618 ha voor. Ze komen verspreid voor, met name in stuifzandgebieden en in afwisseling met de habitattypen H4030 Droge heiden en H2310 Stuifzandheiden met struikhei (zie Figuur 5-11).
De kwaliteit is niet bekend. Het leefgebied is niet opgenomen in de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Gelderland, 2017) en de Natuurdoelanalyse (Arcadis et al., 2023).



Figuur 5-11 Verspreiding en mate van overbelasting van het leefgebied Lg09 Droog struisgrasland in het zuidoostelijk deel van het Natura 2000-gebied Veluwe (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024). Legenda: zie *Figuur 5-3*

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW van Lg09 Droog struisgrasland is 1000 mol N/ha/jaar (Wamelink et al, 2023). Volgens AERIUS Monitor versie 2024 was er in 2022 nog sprake van overschrijding van de KDW op 90% van de oppervlakte van het leefgebied. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 1012 en 1750 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1306 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie ligt dus 306 mol N/ha/jaar hoger dan de KDW (AERIUS Monitor, 2024) (Figuur 5-11).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De Natuurdoelanalyse van de Veluwe (Arcadis et al., 2023) noemt voor habitattypen van heiden en stuifzanden de volgende knelpunten:

- De voortgaande zeer hoge stikstofdepositie met als gevolg, vermesting, verruiging, bodemverzuring, een nutriëntenonbalans in voedsel voor kleine fauna en in de verdere voedselketen en verhoogde kwetsbaarheid voor klimaatverandering.
- Het verlies aan landschapsecologische samenhang als gevolg van versnippering, waardoor leefgebieden te klein zijn geworden en soorten lokaal uitsterven, maar gebieden ook niet meer kunnen herkoloniseren vanuit de plekken waar ze nog wel zitten.
- Vervuiling door gebiedsvreemde stoffen.
- Klimaatverandering en de effecten ervan, zoals verdroging, vernatting, verandering preferente windrichting, hebben effecten op de standplaatscondities.

Deze knelpunten hebben ook betrekking op de struisgraslanden die deel uitmaken van het heide- en stuifzandlandschap.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord
De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg09 Droog struisgrasland is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 3,97 ha (0,6 % van de oppervlakte van dit leefgebiedtype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het leefgebiedtype neemt daardoor tijdelijke toe van gemiddeld 1306 naar 1306,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling
- Op 90% van de oppervlakte van het leefgebied was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 0,6% van de oppervlakte van het habitattype vindt een tijdelijke bijdrage aan de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op ruim 99% van de oppervlakte van het habitattype zijn effecten daarom op voorhand uitgesloten.
- Omdat de depositietoename tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijk en zeer gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het leefgebied. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het leefgebied.
- De bodem van het leefgebied is van nature weinig gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1306 mol N/ha in het jaar 2022) heeft een tijdelijke en zeer geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het leefgebied worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied Lg09 Droog struisgrasland op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het leefgebied te realiseren.

Conclusie
Een tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/jaar (permanent) leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied Lg09 Droog struisgrasland in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied voor broedvogels te behouden, uit te breiden of te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor deze broedvogelsoorten.

5.2.12 Lg13 Bos van arme zandgronden

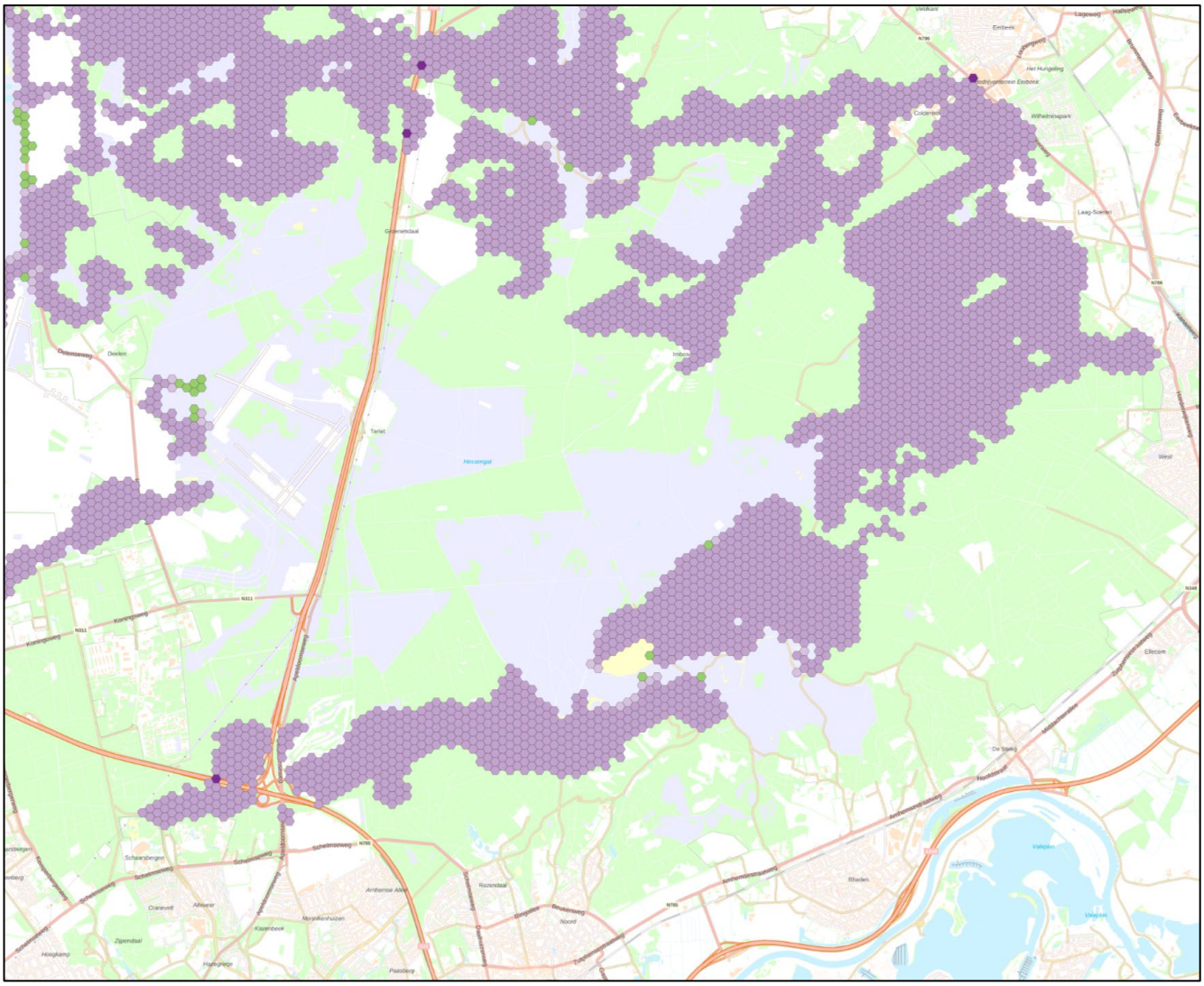
Ecologische beschrijving, Ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstellingen voor de soorten waarvoor de Veluwe is aangewezen als Natura 2000-gebied en die gebruik maken van het leefgebied zijn opgenomen in Tabel 5-3.

Tabel 5-3 Instandhoudingsdoelstellingen voor vogelsoorten van Leefgebied Lg13 Bos van arme zandgronden in Natura 2000-gebied Veluwe.

Nr.	Soort	Soortgroep	Instandhoudingsdoelstelling		
			Populatie	*Omvang*	*Kwaliteit*
A072	Wespendief	Broedvogel	100 broedparen	Behoud	Behoud
A224	Nachtzwaluw	Broedvogel	610 broedparen	Behoud	Behoud
A233	Draaihals	Broedvogel	(Her)vestiging	Uitbreiding	Verbetering
A236	Zwarte specht	Broedvogel	400 broedparen	Behoud	Behoud



Figuur 5-12 Verspreiding en mate van overbelasting van het leefgebied Lg13 Bos van arme zandgronden in het noordoostelijk deel van het Natura 2000-gebied Veluwe (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024). Legenda: zie Figuur 5-3

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe
Lg13 Bos van arme zandgronden komt op de Veluwe met een oppervlakte van in totaal 26.887 ha voor (zie Figuur 5-12).
De kwaliteit is niet bekend. Het leefgebied is niet opgenomen in de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Gelderland, 2017) en de Natuurdoelanalyse (Arcadis et al., 2023).

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW van Lg13 Bossen van arme zandgronden is 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al, 2023). Volgens AERIUS Monitor versie 2024 was er in 2022 nog sprake van overschrijding van de KDW op praktisch de hele oppervlakte (99,9%) van het leefgebied. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 1360 en 2064 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1838 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie ligt dus 777 mol N/ha/jaar hoger dan de KDW (AERIUS Monitor, 2024) (Figuur 5-12).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen
De Natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland (Arcadis et al., 2023) noemt voor droge bossen op de Veluwe de volgende knelpunten:
- De voortgaande zeer hoge stikstofdepositie met als gevolg, vermesting, verruiging, bodemverzuring, een nutriëntenonbalans in voedsel voor kleine fauna en in de verdere voedselketen en verhoogde kwetsbaarheid voor klimaatverandering.
- Het verlies aan landschapsecologische samenhang als gevolg van versnippering. Oude inheemse bossen die kwalificeren als habitattypen, en bijzondere betekenis hebben voor flora en fauna komen in kleine oppervlaktes, versnipperd en geïsoleerd van elkaar voor. Ook is de Veluwe geïsoleerd geraakt van de voedselrijke gebieden erom heen.
- Vervuiling door gebiedsvreemde stoffen.
- Ongewenste beheeractiviteiten van bossen waardoor natuurlijke bosontwikkeling achterblijft.
- Sterk toegenomen standen van edelherten en wilde zwijnen leiden tot te hoge graasdruk en te hoge dynamiek van wroeten.
- Effecten van klimaatverandering en toenemende droogte kunnen vooral ingrijpend zijn voor de bossen op de armste en droogste zandgronden, zeker in combinatie met de effecten van andere drukfactoren. Verstoring door geluid, licht of aanwezigheid van mensen/honden kunnen een groot effect hebben op de beschermde natuurwaarden van de Veluwe. Veel van deze effecten kunnen worden gerelateerd aan recreatie of defensieactiviteiten.
- Groot aandeel uitheemse boomsoorten ten behoeve van houtproductie, bodemverbetering of landschappelijke verfraaiing. Daarnaast komen ook verscheidene invasieve exoten voor in de bossen. Deze kunnen een ernstige bedreiging.

Deze knelpunten hebben ook betrekking op de bossen van arme zandgronden die deel uitmaken van het boslandschap van de Veluwe.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord
De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg13 Bos van arme zandgronden is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 1812 ha van het habitattype (6,7% van de oppervlakte van dit leefgebiedtype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het leefgebiedtype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 1838 naar 1838,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling
- Op de hele oppervlakte van het leefgebied (99,9%) was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 7,6% van de oppervlakte van het leefgebiedtype vindt een tijdelijke bijdrage aan de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar door de aanleg van de woningen. Op ruim 92% van de oppervlakte van het habitattype zijn effecten daarom op voorhand uitgesloten.

- Omdat de depositietoename tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijk en zeer gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het leefgebied. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het leefgebied.
- De bodem van het leefgebied is van nature weinig gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1838 mol N/ha in het jaar 2022) heeft een tijdelijke en zeer geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het leefgebied worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied Lg13 Bos van arme zandgrond op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het leefgebied te realiseren.

Conclusie
Een tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/jaar (permanent) leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied Lg13 Bos van arme zandgronden in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied voor broedvogels te behouden, uit te breiden of te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor deze broedvogelsoorten.

5.2.13 Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen voor de Veluwe
De instandhoudingsdoelstellingen voor de soorten waarvoor de Veluwe is aangewezen als Natura 2000-gebied en die gebruik maken van het leefgebied zijn opgenomen in Tabel 5-4.

Tabel 5-4 Instandhoudingsdoelstellingen voor vogelsoorten van Leefgebied Lg14 Eiken- en beukenbossen van lemige zandgronden in Natura 2000-gebied Veluwe.

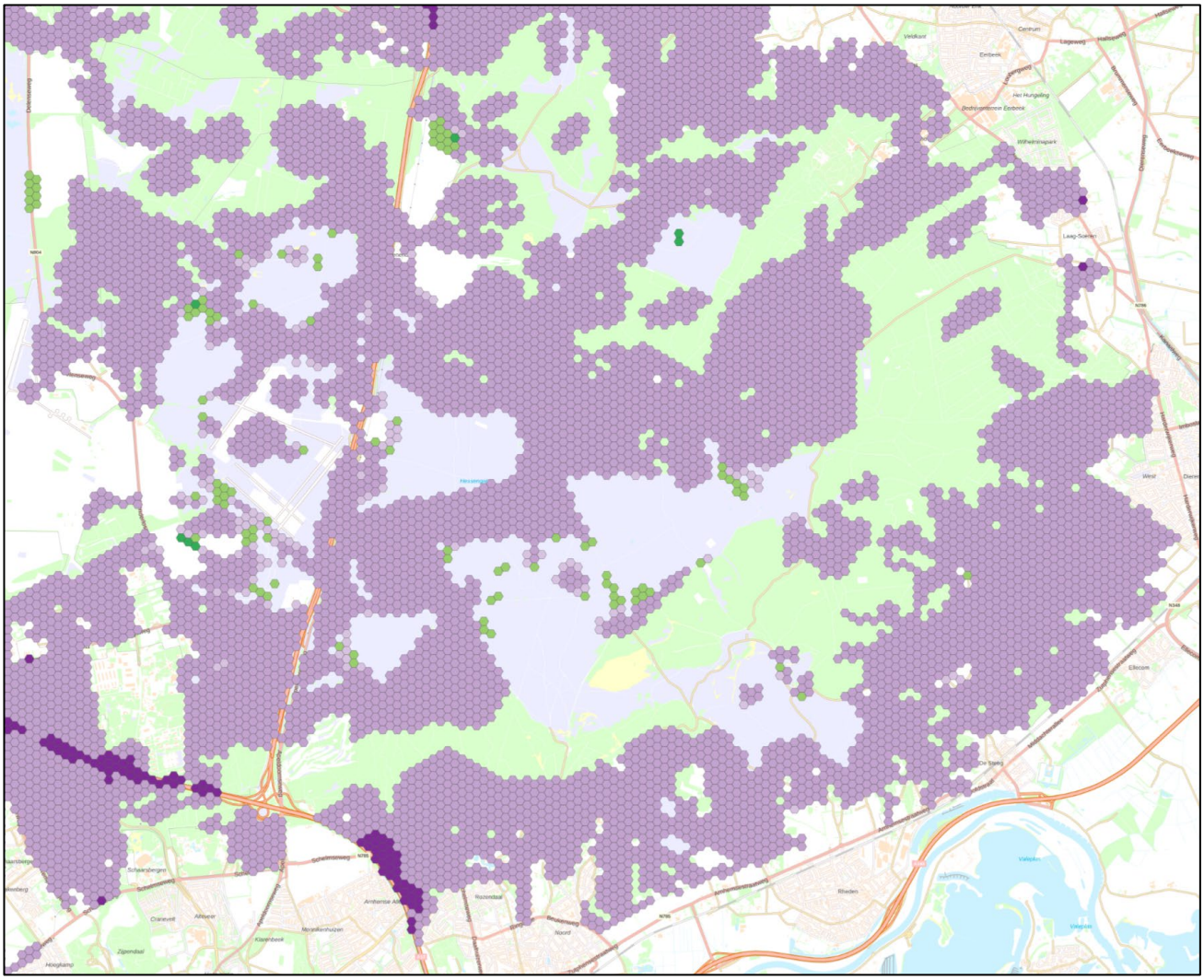
Nr.	Soort	Soortgroep	Instandhoudingsdoelstelling		
			Populatie	*Omvang*	*Kwaliteit*
A233	Draaihals	Broedvogel	(Her)vestiging	Uitbreiding	Verbetering
A236	Zwarte specht	Broedvogel	400 broedparen	Behoud	Behoud

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden komt op de Veluwe met een oppervlakte van in totaal 29.100 ha voor. Binnen het invloedsgebied van De Ploen-Noord komt het leefgebiedtype algemeen voor (zie Figuur 5-13).

De kwaliteit is niet bekend. Het leefgebied is niet opgenomen in de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Gelderland, 2017) en de Natuurdoelanalyse (Arcadis et al., 2023).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor Lg14 Eiken- en beukenbossen van lemige zandgronden is 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). Op de hele oppervlakte van het leefgebiedtype op de Veluwe was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW. De achtergronddepositie varieerde in 2021 tussen 1349 en 1981 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1782 mol N/ha/jaar (Figuur 5-13) (AERIUS Monitor, 2024).



Figuur 5-13 Verspreiding en mate van overbelasting van het leefgebiedtype Eiken- en beukenbossen van lemige zandgronden in het Natura 2000-gebied Veluwe in de omgeving van het project (AERIUS Monitor versie 2024).
Legenda: zie Figuur 5-3

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De Natuurdoelanalyse van de provincie Gelderland (Arcadis et al., 2023) noemt voor droge bossen op de Veluwe de volgende knelpunten:

- De voortgaande zeer hoge stikstofdepositie met als gevolg, vermesting, verruiging, bodemverzuring, een nutriëntenonbalans in voedsel voor kleine fauna en in de verdere voedselketen en verhoogde kwetsbaarheid voor klimaatverandering.

- Het verlies aan landschapsecologische samenhang als gevolg van versnippering. Oude inheemse bossen die kwalificeren als habitattypen, en bijzondere betekenis hebben voor flora en fauna komen in kleine oppervlaktes, versnipperd en geïsoleerd van elkaar voor. Ook is de Veluwe geïsoleerd geraakt van de voedselrijke gebieden erom heen.
- Vervuiling door gebiedsvreemde stoffen.
- Ongewenste beheeractiviteiten van bossen waardoor natuurlijke bosontwikkeling achterblijft.
- Sterk toegenomen standen van edelherten en wilde zwijnen leiden tot te hoge graasdruk en te hoge dynamiek van wroeten.
- Effecten van klimaatverandering en toenemende droogte kunnen vooral ingrijpend zijn voor de bossen op de armste en droogste zandgronden, zeker in combinatie met de effecten van andere drukfactoren. Verstoring door geluid, licht of aanwezigheid van mensen/honden kunnen een groot effect hebben op de beschermde natuurwaarden van de Veluwe. Veel van deze effecten kunnen worden gerelateerd aan recreatie of defensieactiviteiten.
- Groot aandeel uitheemse boomsoorten ten behoeve van houtproductie, bodemverbetering of landschappelijke verfraaiing. Daarnaast komen ook verscheidene invasieve exoten voor in de bossen. Deze kunnen een ernstige bedreiging.

Deze knelpunten hebben ook betrekking op de bossen van lemige zandgronden die deel uitmaken van het boslandschap van de Veluwe.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord

De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden is maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 3050 ha (10,2% van de oppervlakte van dit leefgebiedtype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het leefgebiedtype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 1782 naar 1782,02 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het leefgebiedtype (100%) was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- In de aanlegfase is er een tijdelijke toename van de stikstofdepositie van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar op 10,2% van de oppervlakte van het habitattype op de Veluwe. Op ruim 89% van de oppervlakte van het leefgebiedtype zijn tijdelijke effecten uitgesloten.
- Omdat de depositietoename tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha tijdelijk en zeer gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het leefgebiedtype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het leefgebiedtype.
- De bodem van het leefgebiedtype is van nature enigszins gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1782 mol N/ha/jaar) heeft een zeer geringe en eenmalige depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het leefgebied worden zullen niet meetbaar veranderen door de eenmalige en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het leefgebied te realiseren.

Conclusie
Een tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie met 0,02 mol N/ha leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype Lg14 Eiken- en beukenbossen van lemige zandgronden in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen invloed op de mogelijkheden om het leefgebied van de draaihals uit te breiden en te verbeteren, en het leefgebied van de zwarte specht te behouden. Het project levert daar feitelijk een positieve bijdrage aan. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de zwarte specht en de draaihals.

5.2.14 L4030 Droge heiden, leefgebied

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen voor de Veluwe
De instandhoudingsdoelstellingen voor de soorten waarvoor de Veluwe is aangewezen als Natura 2000-gebied en die gebruik maken van het leefgebied zijn opgenomen in Tabel 5-5.

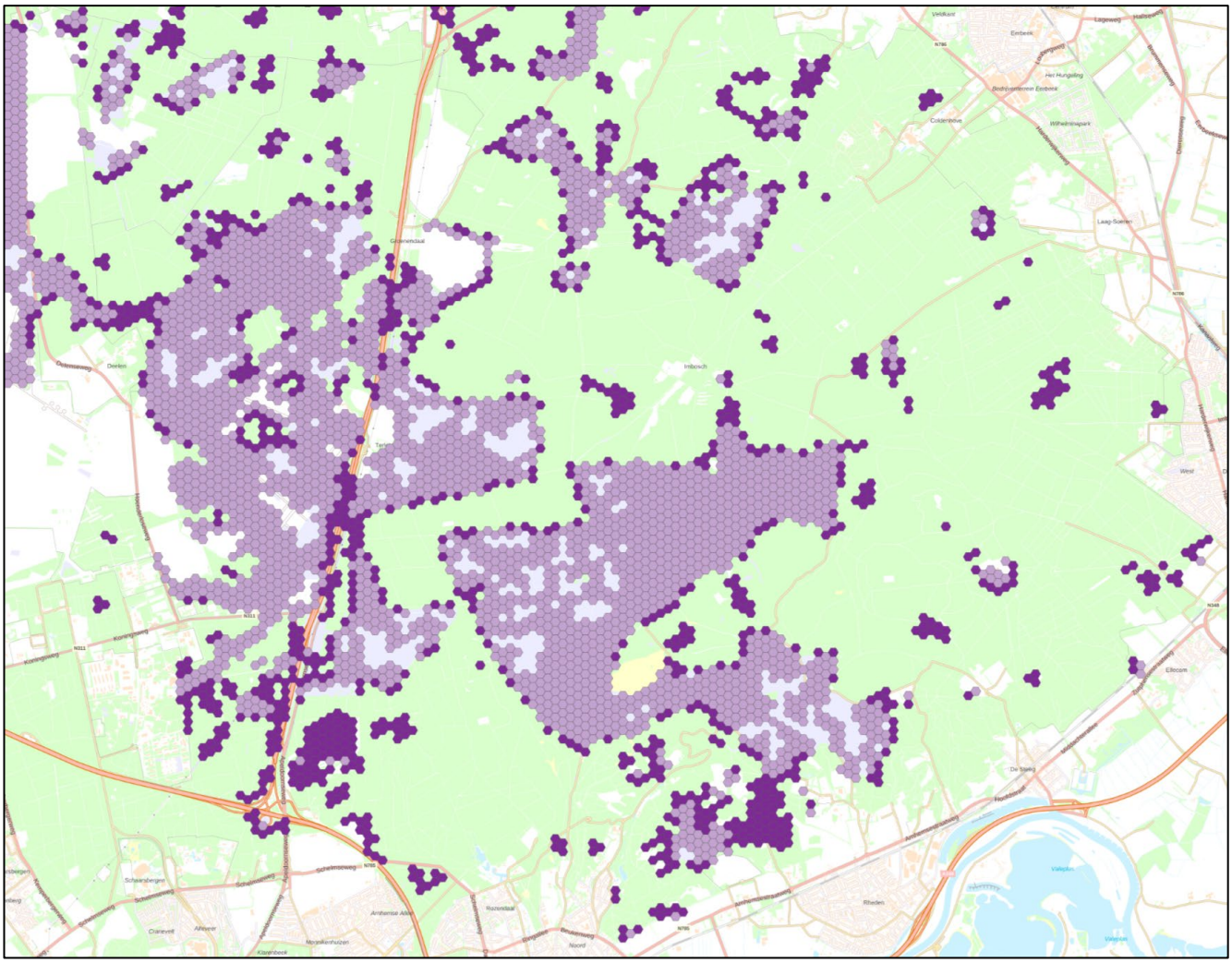
Tabel 5-5 Instandhoudingsdoelstellingen voor vogelsoorten van Leefgebied L4030 Droge heiden in het Natura 2000-gebied Veluwe.

Nr.	Soort	Soortgroep	Instandhoudingsdoelstelling		
			Populatie	*Omvang*	*Kwaliteit*
A072	Wespendief	Broedvogel	100 broedparen	Behoud	Behoud
A233	Draaihals	Broedvogel	(Her)vestiging	Uitbreiding	Verbetering
A246	Boomleeuwerik	Broedvogel	2400 broedparen	Behoud	Behoud
A277	Tapuit	Broedvogel	100 broedparen	Uitbreiding	Verbetering

Voorkomen en kwaliteit op de Veluwe
L4030 Droge heiden komt op de Veluwe met een oppervlakte van in totaal 2.523 ha voor. Het gaat om droge heiden die vanwege vergrassing of opslag van bomen niet kwalificeren als het habitattype H4030 Droge heiden. Dit habitattype komt voor met een oppervlakte van ruim 9500 ha. De verspreiding van het habitattype en leefgebiedtype komen sterk overeen (zie Figuur 5-6 en Figuur 5-14).
De kwaliteit is niet bekend. Het leefgebied is niet opgenomen in de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Gelderland, 2017) en de Natuurdoelanalyse (Arcadis et al., 2023).

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW voor L4030 Droge heiden is 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). Op de hele oppervlakte van het leefgebiedtype op de Veluwe was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW. De achtergronddepositie varieerde in 2021 tussen 1007 en 1793 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1240 mol N/ha/jaar (Figuur 5-14) (AERIUS Monitor, 2024).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen
De Natuurdoelanalyse van de Veluwe (Arcadis et al., 2023) noemt voor habitattypen van heiden en stuifzanden de volgende knelpunten:
- De voortgaande zeer hoge stikstofdepositie met als gevolg, vermesting, verruiging, bodemverzuring, een nutriëntenonbalans in voedsel voor kleine fauna en in de verdere voedselketen en verhoogde kwetsbaarheid voor klimaatverandering.
- Het verlies aan landschapsecologische samenhang als gevolg van versnippering, waardoor leefgebieden te klein zijn geworden en soorten lokaal uitsterven, maar gebieden ook niet meer kunnen herkoloniseren vanuit de plekken waar ze nog wel zitten.



Figuur 5-14 Verspreiding en mate van overbelasting van het leefgebiedtype L4030 Droge heiden in het Natura 2000-gebied Veluwe in de omgeving van het project (AERIUS Monitor versie 2024).
Legenda: zie *Figuur 5-3*

- Vervuiling door gebiedsvreemde stoffen.
- Klimaatverandering en de effecten ervan, zoals verdroging, vernatting, verandering preferente windrichting, hebben effecten op de standplaatscondities.
- Verdroging, name als gevolg van het veranderende landgebruik (van heide en stuifzanden naar bos en landbouwgronden). Voor de resterende vochtige delen op de Veluwe kent het inzijggebied nu geheel of gedeeltelijk een ongunstig gebruik (landbouw of bos), waardoor de watertoevoer in bijvoorbeeld droge periodes ontoereikend is (of een mindere kwaliteit kent).
- Gebiedsvreemde stoffen, waaronder pesticiden en biociden, PFAS en microplastics.
- (Noodgedwongen) intensief beheer en te hoge dynamiek van wroeten door wilde zwijnen.
- Verstoring door geluid, licht of aanwezigheid van mensen. Veel van deze effecten kunnen worden gerelateerd aan recreatie of defensieactiviteiten.

Plaatselijk kunnen (invasieve) exoten inheemse soorten verdringen.

Bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van woningen in de Ploen-Noord
De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype L4030 Droge heiden is maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 77,89 ha (1,8% van de oppervlakte van dit leefgebiedtype in het Natura

2000-gebied). De depositie op het leefgebiedtype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 1240 naar 1240,02 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het leefgebiedtype (100%) was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- In de gebruiksfase is er een tijdelijke toename van de stikstofdepositie van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar op 1,8% van de oppervlakte van het habitattype op de Veluwe. Op ruim 98% van de oppervlakte van het leefgebiedtype zijn tijdelijke effecten uitgesloten. Op vrijwel de gehele oppervlakte is een permanent effect uitgesloten.
- Omdat de depositietoename grotendeels tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha grotendeels tijdelijk en zeer gering, is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het leefgebiedtype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het leefgebiedtype.
- De bodem van het leefgebiedtype is van nature weinig gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op de Veluwe gemiddeld 1336 mol N/ha/jaar) heeft de grotendeels tijdelijke en zeer geringe depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het leefgebiedtype zullen niet meetbaar veranderen door de eenmalige en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebiedtype L4030 Droge heiden op de Veluwe, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om de kwaliteit van de habitats van afhankelijke broedvogelsoorten te behouden of te verbeteren.

Conclusie

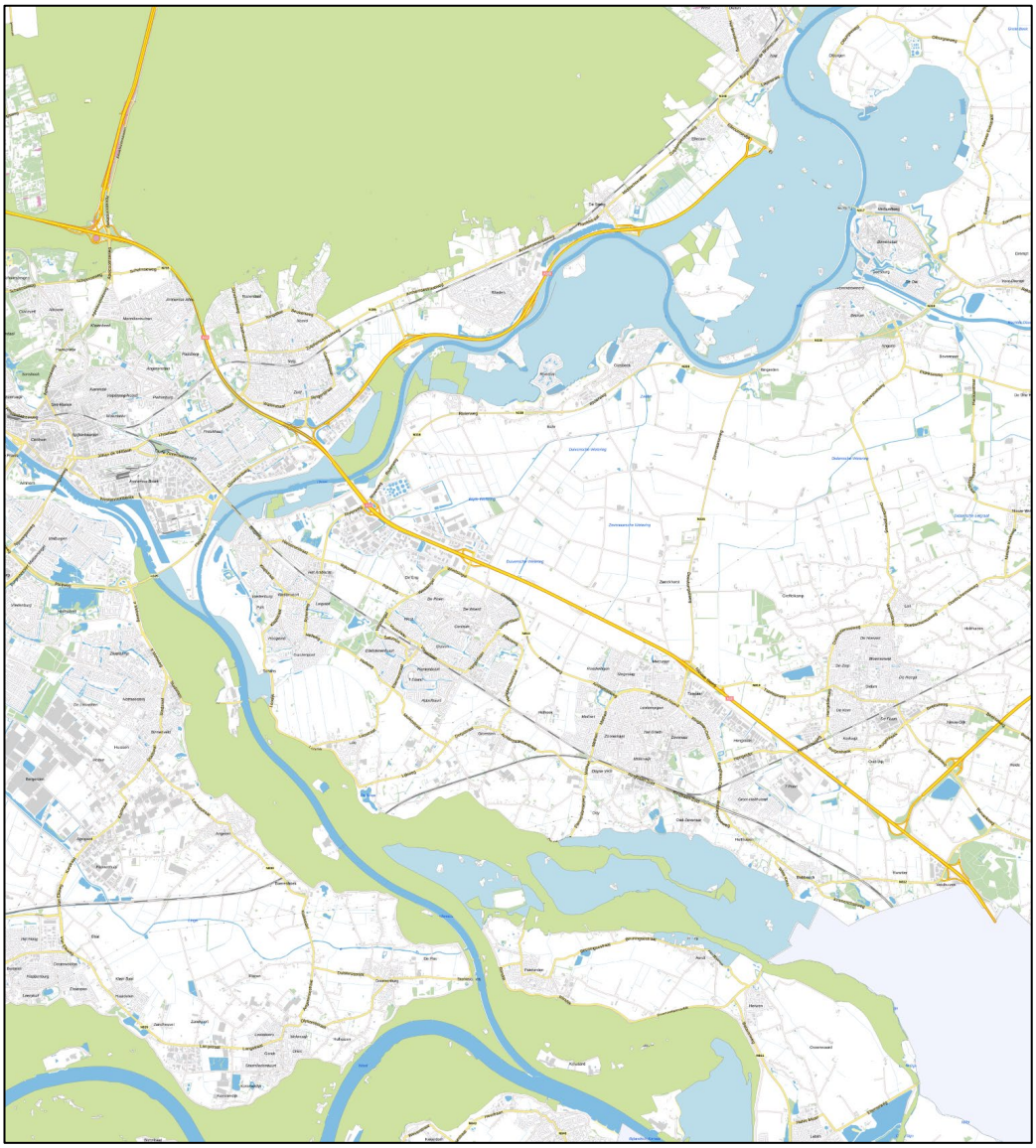
Een tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie met 0,02 mol N/ha leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype L4030 Droge heiden in het Natura 2000-gebied Veluwe. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om het leefgebied van de draaihals en de grauwe klauwier uit te breiden en te verbeteren, en het leefgebied van de nachtzwaluw, boomleeuwerik en roodborsttapuit te behouden. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de wespendief, draaihals, boomleeuwerik en tapuit.

5.3 Natura 2000-gebied Rijntakken

5.3.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

Het Natura 2000-gebied Rijntakken omvat 4 deelgebieden:

1. Uiterwaarden IJssel
2. Uiterwaarden Neder-Rijn
3. Gelderse Poort
4. Uiterwaarden Waal



Figuur 5-15 Begrenzing Natura 2000-gebied Rijntakken binnen de ruime omgeving van het project (in groen en blauw). Linksboven is ook een deel van het Natura 2000-gebied Veluwe zichtbaar (Bron: AERIUS Monitor, 2024).

Het totale Natura 2000-gebied heeft een oppervlakte van 23.047 hectares (www.natura2000.nl).

De depositietoenames als gevolg van het project vinden plaats in delen van der deelgebieden Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel. Het gedeelte waarin als gevolg van het project depositietoenames plaatsvinden is aangewezen onder de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn (Figuur 5-15).

Het deelgebied **Gelderse Poort** is het begin van de Rijndelta, de Rijn stroomt hier door een stuwwal Nederland binnen. Het is een rivierenlandschap met veel gradiënten tussen de Duitse grens en de steden Arnhem en Nijmegen. Het gebied ontstond rond 10.000 voor Christus toen de Rijn een loop koos ten zuiden van het Montferland en de stuwwal tussen Montferland en Nijmegen doorbrak. Delen van het gebied, waaronder het Rijnstrangengebied, ontvangen vanuit de restanten van de stuwwal kwelwater. Het gebied maakt deel uit van het grensoverschrijdende gebied Gelderse Poort. Het vormt, met de IJssel, een ecologische verbinding tussen natuurgebieden in Duitsland, de Randmeren en de moerasgebieden van Noordwest Overijssel en Friesland en de Neder-Rijn en Waal een verbinding tussen deze Duitse gebieden en de delta. De rivier vormt een dynamisch systeem, een samenspel tussen natuurlijke processen en menselijk ingrijpen. Het rivierenlandschap bestaat uit hoogdynamische gebieden in het winterbed van de rivier en laagdynamische moerasachtige strangen binnendijks. In perioden met hoge afvoer moet al het Rijnwater via de vertakkingen in Rijn, via Pannerdens Kanaal en Waal worden afgevoerd. Met name in perioden met hoog water vindt erosie en sedimentatie plaats en 'vormt' de rivier het landschap. In de uiterwaarden bevinden zich gevarieerde natuurgebieden als de Bemmelse Waard, de Gendtse Waard, de Oude Waal en de Millingerwaard (langs de Waal), en de Lobberdense Waard en de Huissense Waarden (langs de Rijn). In de splitsing van Rijn en Waal ligt de Klompenwaard. De uiterwaarden zijn breed, er komen, zandafzettingen op de oever en uitgravingen tot (diep) water voor. Ze bestaan grotendeels uit open water, moerassen, ruigten, wilgenbos en diverse typen grasland. Op hooggelegen stroomruggen en oeverwallen komen stroomdalgraslanden, glanshaverhooilanden en lokaal ook hardhoutooibossen voor. Binnendijks liggen de Oude Rijnstrangen ten oosten van het Pannerdensch Kanaal die bestaan uit een complex van gedeeltelijk verlande stroombeddingen en meanderrichels van de Rijn. In het reliëfrijke landschap liggen graslanden, akkers, (moeras)bosjes, moerassen, rietvelden en open water. Het gemaal Kandia, gebouwd in 1968, verminderde de doorstroming en verlaagde het waterpeil. De sedimentatie van slib nam daardoor toe. De fluctuatie in waterstanden nam daardoor sterk af en sommige strangen vielen droog. Een ander binnendijksgebied is Groenlanden ten oosten van Nijmegen met een soortgelijke variatie in vegetatiestructuren en dalende grondwaterpeilen. Het binnendijkse polderlandschap bestaat voornamelijk uit graslanden, akkers, kleine waterlopen, rietlanden en moerasbos; ook hier bevinden zich enkele oude rivierlopen en tichelterreinen.

Het deelgebied **Uiterwaarden IJssel** omvat het systeem van de rivier de IJssel, de aanliggende oeverwallen en de uiterwaarden. De IJssel is een zijtak van de Rijn en loopt van Arnhem tot aan het IJsselmeer. Het landschap is ontstaan in een periode dat de rivier een veel groter deel van de waterafvoer verzorgde en de monding nog een echte delta was. De IJssel neemt in perioden van hoge afvoer 1/6 deel van de Rijnafvoer voor haar rekening. In perioden met lage afvoer wordt het water op peil gehouden door de stuw in de Neder- Rijn. Gedurende het winterhalfjaar zijn grote delen van de uiterwaarden geïnundeerd raken. De overstromingsduur en -frequentie variëren sterk van jaar tot jaar. Er zijn grote verschillen in het buitendijkse gebied, verschillen in hoogteligging, afwisseling tussen smalle en brede delen en tussen dichte kleinschalige en grote open delen. Plaatselijk treedt grondwater uit en monden beken uit in het IJsseldal. Zandige kalkrijke oeverwallen en rivierduinen worden afgewisseld met kleiige, vlakke stroomdalen. Bij Arnhem en Dieren snijdt de rivier de stuwwal van de Veluwe aan. Tot aan Olst zijn in het verleden brede meanders (kronkelwaarden) gevormd. In het middendeel stroomt de rivier tussen relatief smalle, hoog gelegen uiterwaarden. Bij Zalk, in het benedendeel, krijgt de rivier een breder bed dat bij Kampen overgaat in een kleine delta. Dit jong gebied is gevormd na de Romeinse tijd en voor de afsluiting van het IJsselmeer. Tussen Dieren en Wijhe liggen veel landgoederen met daarbij behorende oude verkavelingspatronen, heggen en bossen. Het landschap van het noordelijkste deel is open en wordt gekenmerkt door grasland. Een aantal vrijwel onvergraven en reliëfrijke uiterwaarden zoals Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaard en Scherenwelle, vormt een kleinschalig oud

cultuurlandschap met daarin stroomdalgraslanden, kievitsbloemhooilanden en glanshaverhooilanden. In reliëfrijke delen komt plaatselijk hardhoutooibos voor.

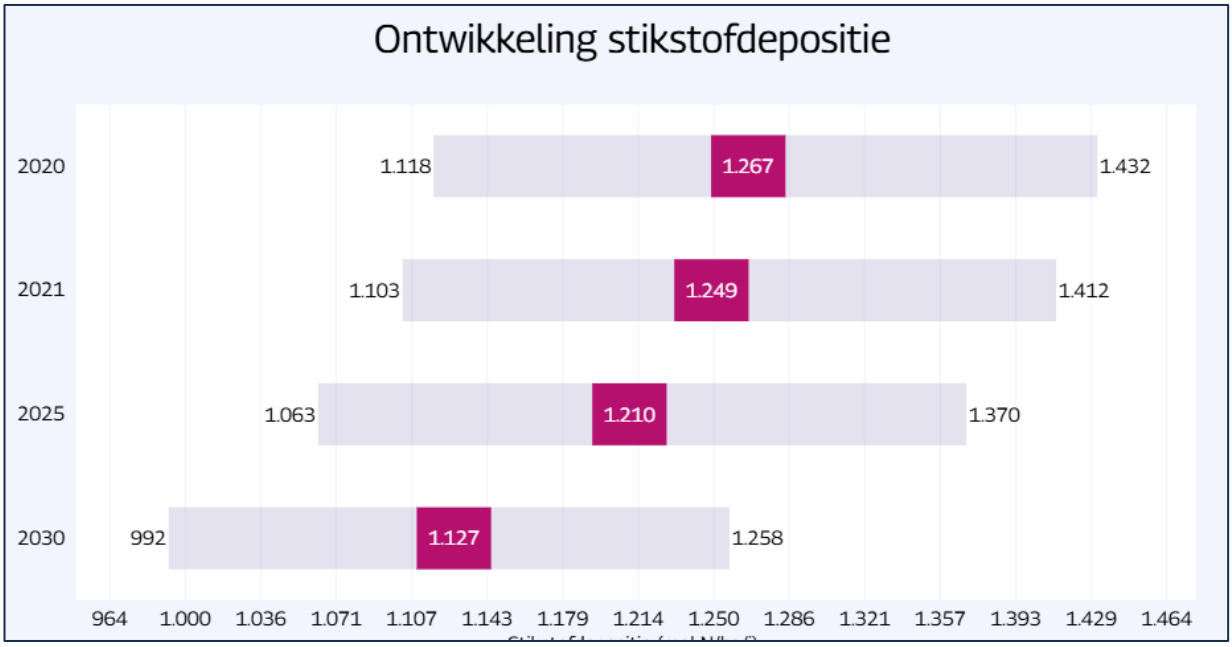
5.3.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen en leefgebiedtypen

De mate van overschrijding van de KDW op habitattypen en leefgebiedtypen in het Natura 2000-gebied Rijntakken waarop als gevolg van het project een depositietoename plaatsvindt is aangegeven in Tabel 5-6. In de tabel zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen opgenomen. Aan leefgebiedtypen zijn geen specifieke instandhoudingsdoelstellingen verbonden, wel aan de soorten waarvoor het leefgebied fungeert. Dit is uitgewerkt in de volgende paragrafen. Figuur 5-16 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het Natura 2000-gebied over de periode 2020-2030.

Tabel 5-6 Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van Natura 2000-gebied Rijntakken. In de tabel is aangegeven over welk percentage van de oppervlakte van de leefgebiedtypen overschrijding van de KDW plaatsvond in 2022 (Bron: AERIUS Monitor, 2024).

Habitattype/Leefgebiedtype		Instandhoudingsdoelstelling		KDW (mol N/ha/j)	overschrijding KDW 2022 (%)
		Oppervlakte	Kwaliteit		
H6120	Stroomdalgraslanden	>	>	1286	8,7
H6510A	Glanshaverhooilanden	>	>	1357	4,1
H91E0C	Beekbegeleidende bossen	=	=	1857	37,0
Lg02	Geïsoleerde meander en petgat	-	-	2143	0,3
Lg08	Nat, matig voedselrijk grasland	n.v.t.	n.v.t.	1571	0,7
Lg11	Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland	n.v.t.	n.v.t.	1357	7,3

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



Figuur 5-16 Ontwikkeling stikstofdepositie, Rijntakken (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024).

5.3.3 H6510A Glanshaverhooilanden

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen
De instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype H6510A Glanshaverhooilanden in de Rijntakken is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.



Figuur 5-17 Verspreiding en mate van overbelasting van het habitattype H6510A Glanshaverhooilanden in het Natura 2000-gebied Rijntakken binnen de invloedssfeer van het project (AERIUS Monitor versie 2024).
Legenda: zie Figuur 5-3

Voorkomen en kwaliteit in de Rijntakken
Van het Nederlands areaal glanshaverhooiland ligt het grootste deel in de Rijntakken. Binnen de invloedssfeer van het project komt het habitattype vooral voor in de Oude Rijnstrangen, de Velperwaarden en lokaal in de Huissensche Waarden (Figuur 5-5).

In totaal is 221 ha van het habitattype aanwezig in de Rijntakken volgens de meest recente habitattypenkaart (2018). AERIUS Monitor (versie 2024) geeft echter een totale oppervlakte van 200 ha. Van 203 ha is niet bekend wat de huidige kwaliteit is. Mede door intensivering van de landbouw en afgraving van hoger gelegen uiterwaarden zijn vlakdekkende glanshaverhooilanden gedurende de twintigste eeuw sterk in kwaliteit en oppervlakte achteruitgegaan. Gedurende het laatste decennium treedt lokaal kwaliteitsverbetering op (Provincie Gelderland, 2018).

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW voor het habitattype H6510A Glanshaverhooilanden is vastgesteld op 1357 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). Op de 4,1% van de oppervlakte van het habitattype in de Rijntakken was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 1088 en 1311 mol N/ha/jaar (Figuur 5-17) en de gemiddelde depositie was 1174 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2024). De gemiddelde depositie is dus 183 mol N/ha/jaar lager dan de KDW.

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen
De natuurdoelanalyse voor de Rijntakken benoemt, naast stikstofdepositie, de volgende drukfactoren die knelpunten kunnen vormen voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen voor H6510A Glanshaverhooilanden (Arcadis, 2023a):
- Onvoldoende toegespitst beheer. Hooilandbeheer is essentieel voor glanshaverhooilanden. Te vroeg, te laat of te grootschalig maaien is echter nadelig. Toename van procesbeheer (integrale begrazing met grote grazers in grote eenheden) zet dit habitattype onder druk (Provincie Gelderland, 2017).
- Verzuring van standplaatsen door verminderde rivierdynamiek (onvoldoende aanvoer van basen). In het rivierengebied is overstroming van belang voor de instandhouding van de buffering van de standplaats. Hierbij wordt ook sediment aangevoerd dat zorgt voor het terugzetten van de successie. Deze overstroming mag niet té vaak plaats vinden en niet te lang duren en mag niet tijdens het groeiseizoen voorkomen. Daarnaast speelt basenrijk grondwater een belangrijke rol voor de buffering (Provincie Gelderland, 2017);
- Vermesting door aanvoer van met nutriënten verrijkt sediment, waardoor verruiging van de vegetatie optreedt;
- Kwetsbaarheid door te kleine oppervlaktes en versnipperde ligging.

In het Beheerplan Rijntakken (Provincie Gelderland, 2018) zijn maatregelen opgenomen om de effecten van deze knelpunten te verminderen. Deze zijn gericht op de uitbreiding van glanshaverhooilanden door functiewijziging van agrarische gronden (op voor deze graslanden geschikte locaties) en het maken van afspraken met beheerders over het voeren van specifiek beheer. Voor het behoud van glanshaverhooilanden op lange termijn is het van belang dat rivierdynamische processen hersteld worden en meer invloed kunnen uitoefenen. De (on)mogelijkheden hiervoor worden momenteel onderzocht in het kader van de Rijksprogramma's Integraal Rivier Management (IRM) en Programma Aanpak Grote Wateren (PAGW).

Verandering van de stikstofdepositie als gevolg van het project
De tijdelijke depositietoename op het habitattype H6510A Glanshaverhooilanden is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 0,46 ha (0,2% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 1174 naar 1174,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op 4,1% van de oppervlakte van het habitattype was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- In de aanlegfase is er een tijdelijke toename van de stikstofdepositie van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op 0,2% van de oppervlakte van het habitattype in de Rijntakken. Op ruim 99% van de oppervlakte van het leefgebiedtype zijn tijdelijke effecten uitgesloten. Op vrijwel de gehele oppervlakte is een permanent effect uitgesloten.
- Omdat de depositietoename grotendeels tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename zeer gering, is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verstruweling in het habitattype.
- De bodem van het habitattype is van nature goed gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Rijntakken 1174 mol N/ha/jaar) en de verzuring die als gevolg van onvoldoende basentoevoer vanuit de rivier optreedt heeft de grotendeels tijdelijke en zeer geringe depositietoename als gevolg van het project een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het habitattype worden zullen niet meetbaar veranderen door de grotendeels tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitattype H6510A Glanshaverhooilanden in de Rijntakken, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitattype te realiseren.
- De depositietoename leidt niet tot een significante afname van de oppervlakte en/of significante verslechtering van de kwaliteit van het habitattype H6510A Glanshaverhooilanden. Er zijn daarom geen gevolgen voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen voor dit habitattype in het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Conclusie

Een grotendeels tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/jaar op 0,77 ha van de oppervlakte van het habitattype leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H6510 Glanshaverhooilanden in het Natura 2000-gebied Rijntakken. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.3.4 H91E0C Beekbegeleidende bossen

Ecologische beschrijving, Ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstelling voor de Rijntakken

De instandhoudingsdoelstelling voor H91E0C Beekbegeleidende bossen is behoud van de oppervlakte en van de kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit in de Rijntakken

In de Rijntakken komt dit habitattype voor met een oppervlakte van 42 ha (AERIUS Monitor, 2024). Hiervan liggen de grootste oppervlaktes in de Havikerwaard (26 ha) (Figuur 5-18), meestal in mozaïek met andere bostypen. Deze habitattypen verkeren deels in matige en deels in goede kwaliteit (Arcadis, 2023a).



Figuur 5-18 Verspreiding en mate van overbelasting van het habitattype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) in het Natura 2000-gebied Rijntakken binnen de invloedssfeer van het project (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024). Legenda: zie Figuur 5-3

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor het habitattype H91E0C Beekbegeleidende bossen is vastgesteld op 1857 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). Op de 37% van de oppervlakte van het habitattype in de Rijntakken was in 2022

sprake van overschrijding van de KDW. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 1267 en 2126 mol N/ha/jaar (Figuur 5-17) en de gemiddelde depositie was 1765 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2024). De gemiddelde depositie is dus 92 mol N/ha/jaar lager dan de KDW.

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse voor de Rijntakken benoemt de volgende (mogelijke) drukfactoren die knelpunten kunnen vormen voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen voor H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) (Arcadis, 2023a):

- verzuring en vermesting door stikstofdepositie. De KDW van H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) is 1857 mol N/ha/jaar (Wamelink et al, 2023). In 2022 was er op 37% van het areaal nog sprake van een overschrijding van de KDW. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 1267 en 2126 mol N/ha/jaar (10- en 90-percentielen) en was gemiddeld 1765 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie ligt dus 92 mol N/ha/jaar lager dan de KDW (AERIUS Monitor, 2024) (Figuur 5-18
- verdroging door lage rivierstanden. Door verlaging van de waterstand vanwege voortschrijdende insnijding van de rivier komt het zomerbed steeds lager te liggen en nemen de waterstanden af ten opzichte van de hoogteligging van de uiterwaarden. Dit wordt nog versterkt door de steeds vaker voorkomender perioden met lage afvoeren, als gevolg van klimaatverandering. Dit heeft een verdrogend effect op grondwaterafhankelijke habitats in de uiterwaarden;
- kwetsbaarheid door te kleine oppervlaktes, grote randlengtes en versnipperde ligging;
- onvoldoende toegespitst beheer.

Dit habitattype is in het Wijzigingsbesluit aanwezige waarden Rijntakken in 2022 toegevoegd, en daarom niet eerder meegenomen bij het opstellen van de habitattypenkaart, het beheerplan en de PAS-gebiedsanalyse. Er is relatief weinig bekend over de drukfactoren en eventuele knelpunten die spelen. In het Beheerplan Rijntakken (Provincie Gelderland, 2018) zijn daarom geen specifieke maatregelen opgenomen voor dit habitattype.

Verandering van de stikstofdepositie als gevolg van het project

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H91E0C Beekbegeleidende bossen is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 9,10 ha (21,4% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk toe van gemiddeld 1765 naar 1765,02 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op een deel van de oppervlakte van het habitattype (37%) was in 2022 sprake van overschrijding van de KDW.
- In de aanlegfase is er een tijdelijke toename van de stikstofdepositie van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op 21,4% van de oppervlakte van het habitattype in de Rijntakken. Op ruim 78% van de oppervlakte van het leefgebiedtype zijn tijdelijke effecten uitgesloten.
- Omdat de depositietoename zeer gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing verruiging/verbraming in het habitattype.
- De bodem van het habitattype is van nature goed gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Rijntakken gemiddeld 1765 mol N/ha in het jaar 2022) heeft de zeer geringe depositietoename als gevolg van het project een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het habitattype worden zullen niet meetbaar veranderen door de zeer geringe

toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitattype in de Rijntakken, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincies Overijssel en Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitattype te realiseren.
- De depositietoename leidt niet tot een significante afname van de oppervlakte en/of significante verslechtering van de kwaliteit van het habitattype. Er zijn daarom geen gevolgen voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen voor dit habitattype in het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Conclusie
Een geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/jaar (tijdelijk) en 0,0 mol N/ha/jaar (permanent) leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype H91E0C Beekbegeleidende bossen in het Natura 2000-gebied Rijntakken. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen permanente invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype en de kwaliteit te behouden. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.3.5 Lg02 Geïsoleerde meander & petgat

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie Bijlage 3.

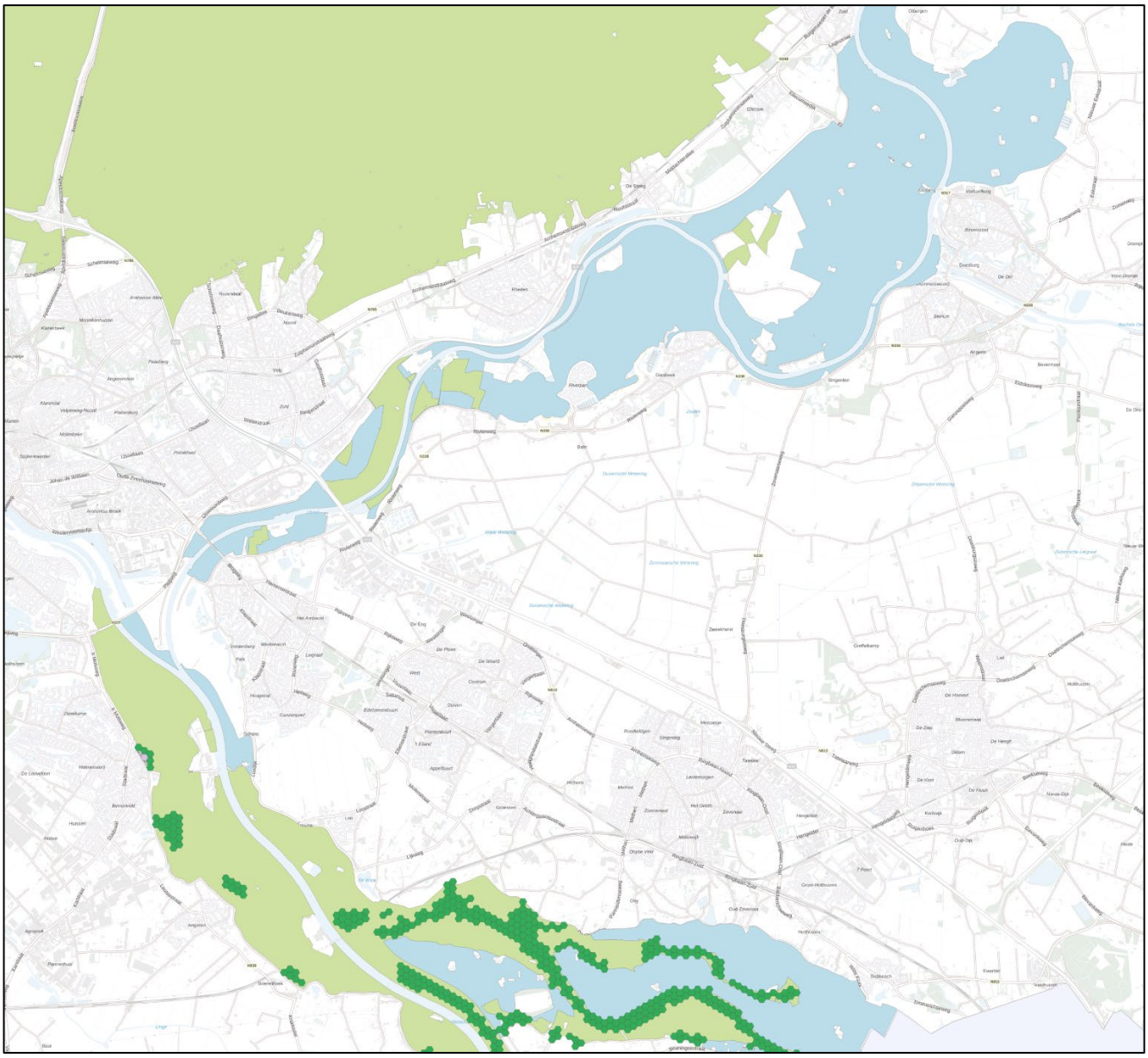
Instandhoudingsdoelstellingen
De instandhoudingsdoelstellingen voor de soorten waarvoor Rijntakken is aangewezen als Natura 2000-gebied en die gebruik maken van het leefgebied zijn opgenomen in Tabel 5-8.

Tabel 5-7 Instandhoudingsdoelstellingen voor vogelsoorten van Leefgebied Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland in Natura 2000-gebied Rijntakken.

Nr.	**Soort**	**Instandhoudingsdoelstelling**		
		Populatie	*Omvang*	*Kwaliteit*
H1134	Bittervoorn	Behoud	Toename	Toename
H1166	Kamsalamander	Toename	Toename	Toename

Voorkomen en kwaliteit in de Rijntakken
Het leefgebiedtype Lg02 Geïsoleerde meander & petgat komt met een oppervlakte van ruim 439 ha voor in de Rijntakken. Binnen het invloedsgebied van het project liggen ze vooral in de Rijnstrangen en lokaal in de Huissensche Waard (Figuur 5-19). Dit leefgebied is niet als zodanig opgenomen in het Beheerplan Rijntakken (Provincie Gelderland, 2018) en de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Gelderland, 2017).

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW voor het leefgebiedtype Lg02 Geïsoleerde meander & petgat is 2143 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). Op 0,3% van de oppervlakte van het leefgebiedtype was in de Rijntakken in 2022 sprake van overschrijding van de KDW. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 1110 en 1503 mol N/ha/jaar en was gemiddeld 1268 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie is dus 875 mol N/ha/jaar lager dan de KDW. Binnen het invloedsgebied van het project ligt één hexagoon met een overschrijding van de KDW (bij Huissen, zie Figuur 5-19).



Figuur 5-19 Verspreiding en mate van overbelasting van Lg02 Geïsoleerde meander & petgat in het Natura 2000-gebied Rijntakken binnen de invloedssfeer van het project (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024). Legenda: zie Figuur 5-3

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

Drukfactoren en knelpunten zijn voor het leefgebied niet in beeld gebracht in het beheerplan en de natuurdoelanalyse. Mogelijk is ook hier sprake (geweest) van vermesting en verzuring door stikstofdepositie, onvoldoende rivierdynamiek en overstroming met te voedselrijk water. Ook zijn de wateren gevoelig voor verdroging als gevolg van te lage rivierstanden.

Verandering van de stikstofdepositie als gevolg van het project

De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg02 Geïsoleerde meander & petgat is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 0,58 ha (0,1% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk en zeer lokaal toe van gemiddeld 1268 naar 1268,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op 0,3% van de oppervlakte van het leefgebiedtype was in 2022 nog sprake van overschrijding van de KDW.
- In de aanlegfase is er een tijdelijke toename van de stikstofdepositie van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op 0,1% van de oppervlakte van het habitattype in de Rijntakken. Op 99,9% van de oppervlakte van het leefgebiedtype zijn effecten uitgesloten.
- Omdat de depositietoename tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en zeer gering, is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het leefgebiedtype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere verruiging van het leefgebiedtype.
- De bodem van het leefgebiedtype is van nature goed gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Rijntakken gemiddeld 1268 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en zeer geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het leefgebied worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland in de Rijntakken, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het leefgebied van de kamsalamander en behoud van het leefgebied van de bittervoorn te realiseren.

Conclusie

Een geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/jaar op een zeer beperkt deel van de oppervlakte leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype Lg02 Geïsoleerde meander en petgat in het Natura 2000-gebied Rijntakken. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen invloed op de mogelijkheden om het leefgebied van de kamsalamander uit te breiden en te verbeteren, en het leefgebied van de bittervoorn te behouden. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de kamsalamander en de bittervoorn.

5.3.6 Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstellingen voor de soorten waarvoor Rijntakken is aangewezen als Natura 2000-gebied en die gebruik maken van het leefgebied zijn opgenomen in Tabel 5-8.

Tabel 5-8 Instandhoudingsdoelstellingen voor vogelsoorten van Leefgebied Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland in Natura 2000-gebied Rijntakken.

Nr.	Soort	Soortgroep	Functie	Instandhoudingsdoelstelling		
				Populatie	*Omvang*	*Kwaliteit*
A122	Kwartelkoning	Broedvogel	Broedgebied	160 broedparen	Toename	Toename
A130	Scholekster	Niet-broedvogel	Slaap- en rustgebied; foerageergebied	30 gemiddelde	Behoud	Behoud
A142	Kievit	Niet-broedvogel	Foerageergebied	8100 gemiddelde	Behoud	Behoud
A151	Kemphaan	Niet-broedvogel	Foerageergebied	1000 maximum	Behoud	Behoud
A153	Watersnip	Broedvogel	Broedgebied	17 broedparen	Behoud	Behoud
A156	Grutto	Niet-broedvogel	Slaap- en rustgebied; foerageergebied	690 gemiddelde	Behoud	Behoud
A162	Tureluur	Niet-broedvogel	Slaap- en rustgebied; foerageergebied	65 gemiddelde	Behoud	Behoud

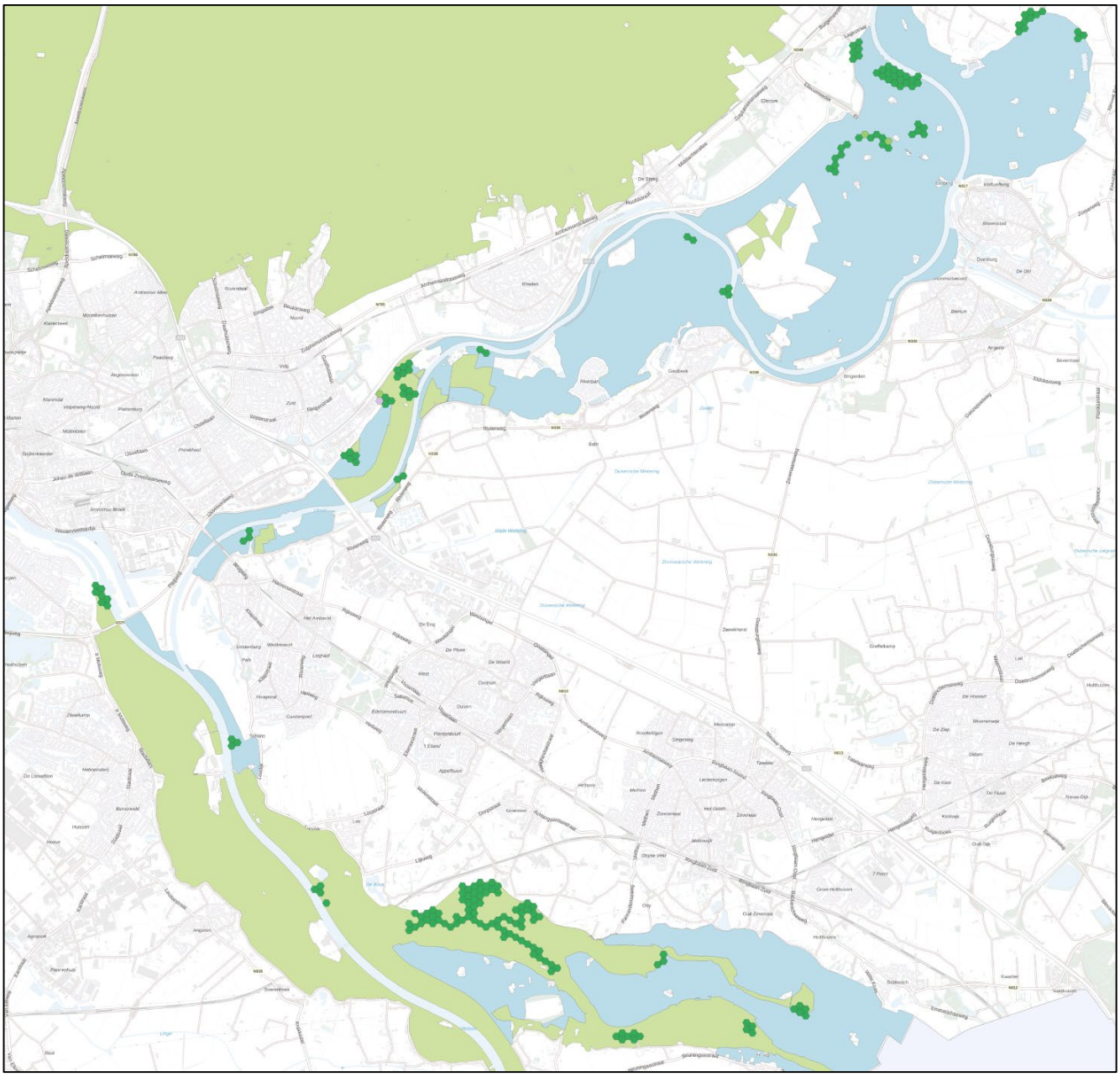
Voorkomen en kwaliteit in de Rijntakken
Natte, matig voedselrijke graslanden komen met een oppervlakte van 271 ha voor in de Rijntakken, en komen verspreid voor in het invloedsgebied van het project (Figuur 5-20). De graslanden liggen vaak in mozaïek met die van Lg07 Dotterbloemgraslanden en Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland, die leefgebied vormen voor dezelfde soorten vogels als die van de natte matig voedselrijke graslanden. Dit leefgebied is niet als zodanig opgenomen in het Beheerplan Rijntakken (Provincie Gelderland, 2018) en de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Gelderland, 2017).

De niet-broedvogels die gebruik maken van dit leefgebied zijn niet stikstofgevoelig. Dat geldt wel voor de kwartelkoning en de watersnip, die in deze graslanden kunnen broeden.

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW voor het leefgebiedtype Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland is 1571 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). Op de 0,7% van de oppervlakte van het leefgebiedtype was in de Rijntakken in 2022 sprake van overschrijding van de KDW. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 1083 en 1361 mol N/ha/jaar en was gemiddeld 1184 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie is dus 387 mol N/ha/jaar lager dan de KDW. Binnen het invloedsgebied van het project ligt één hexagoon met een overschrijding van de KDW (bij Velp, zie Figuur 5-20).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen
Drukfactoren en knelpunten zijn voor het leefgebied niet in beeld gebracht in het beheerplan en de natuurdoelanalyse. Mogelijk is ook hier sprake (geweest) van vermesting en verzuring door stikstofdepositie, onvoldoende rivierdynamiek en overstroming met te voedselrijk water. Ook zijn de natte, matig voedselrijke graslanden gevoelig voor verdroging als gevolg van te lage rivierstanden.
Voor de watersnip en kwartelkoning zijn in de Natuurdoelanalyse Rijntakken (Arcadis, 2023a) de volgende knelpunten geïdentificeerd:
- verdroging a.g.v. lage rivierstanden;
- verstoring door recreatie;
- versnippering van het leefgebied;
- onvoldoende toegespitst beheer voor de kwartelkoning: te vroeg maaien en te intensieve begrazing.

In het Beheerplan Rijntakken (Provincie Gelderland, 2018) zijn maatregelen opgenomen om de effecten van deze knelpunten te verminderen, met name gericht op verbetering van het beheer van de graslanden t.b.v. de kwartelkoning en het realiseren van nieuw leefgebied voor de watersnip.



Figuur 5-20 Verspreiding en mate van overbelasting van Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland in het Natura 2000-gebied Rijntakken binnen de invloedssfeer van het project (Bron: AERIUS Monitor, versie 2024).

Verandering van de stikstofdepositie als gevolg van het project

De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 0,68 ha (0,3% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk toe zeer lokaal toe van gemiddeld 1184 naar 1184,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op 0,7% van de oppervlakte van het leefgebiedtype was in 2022 nog sprake van overschrijding van de KDW.

- In de aanlegfase is er een tijdelijke toename van de stikstofdepositie van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op 0,3% van de oppervlakte van het habitattype in de Rijntakken. Op 99,7% van de oppervlakte van het leefgebiedtype zijn effecten uitgesloten.
- Omdat de depositietoename tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en zeer gering, is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het leefgebiedtype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere verruiging van het leefgebiedtype.
- De bodem van het leefgebiedtype is van nature goed gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Rijntakken gemiddeld 1184 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en zeer geringe depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het leefgebied worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland in de Rijntakken, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het leefgebied van de kwartelkoning en behoud van het leefgebied van de watersnip te realiseren.

Conclusie
Een geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/jaar op een zeer beperkt deel van de oppervlakte leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland in het Natura 2000-gebied Rijntakken. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen invloed op de mogelijkheden om het leefgebied van de kwartelkoning uit te breiden en te verbeteren, en het leefgebied van de watersnip te behouden. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de kwartelkoning en watersnip.

5.3.7 Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied (inclusief zoekgebied)

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid
Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen
De instandhoudingsdoelstellingen voor de soorten waarvoor Rijntakken is aangewezen als Natura 2000-gebied en die gebruik maken van het leefgebied zijn opgenomen in Tabel 5-9.

Tabel 5-9 Instandhoudingsdoelstellingen voor vogelsoorten van Leefgebied Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van rivieren- en zeekleigebied in Natura 2000-gebied Rijntakken.

Nr.	Soort	Soortgroep	Functie	Instandhoudingsdoelstelling		
				Populatie	*Omvang*	*Kwaliteit*
A122	Kwartelkoning	Broedvogel	Broedgebied	160 broedparen	Toename	Toename
A130	Scholekster	Niet-broedvogel	Slaap- en rustgebied; foerageergebied	30 gemiddelde	Behoud	Behoud
A142	Kievit	Niet-broedvogel	Foerageergebied	8100 gemiddelde	Behoud	Behoud
A151	Kemphaan	Niet-broedvogel	Foerageergebied	1000 maximum	Behoud	Behoud
A156	Grutto	Niet-broedvogel	Slaap- en rustgebied; foerageergebied	690 gemiddelde	Behoud	Behoud
A162	Tureluur	Niet-broedvogel	Slaap- en rustgebied; foerageergebied	65 gemiddelde	Behoud	Behoud

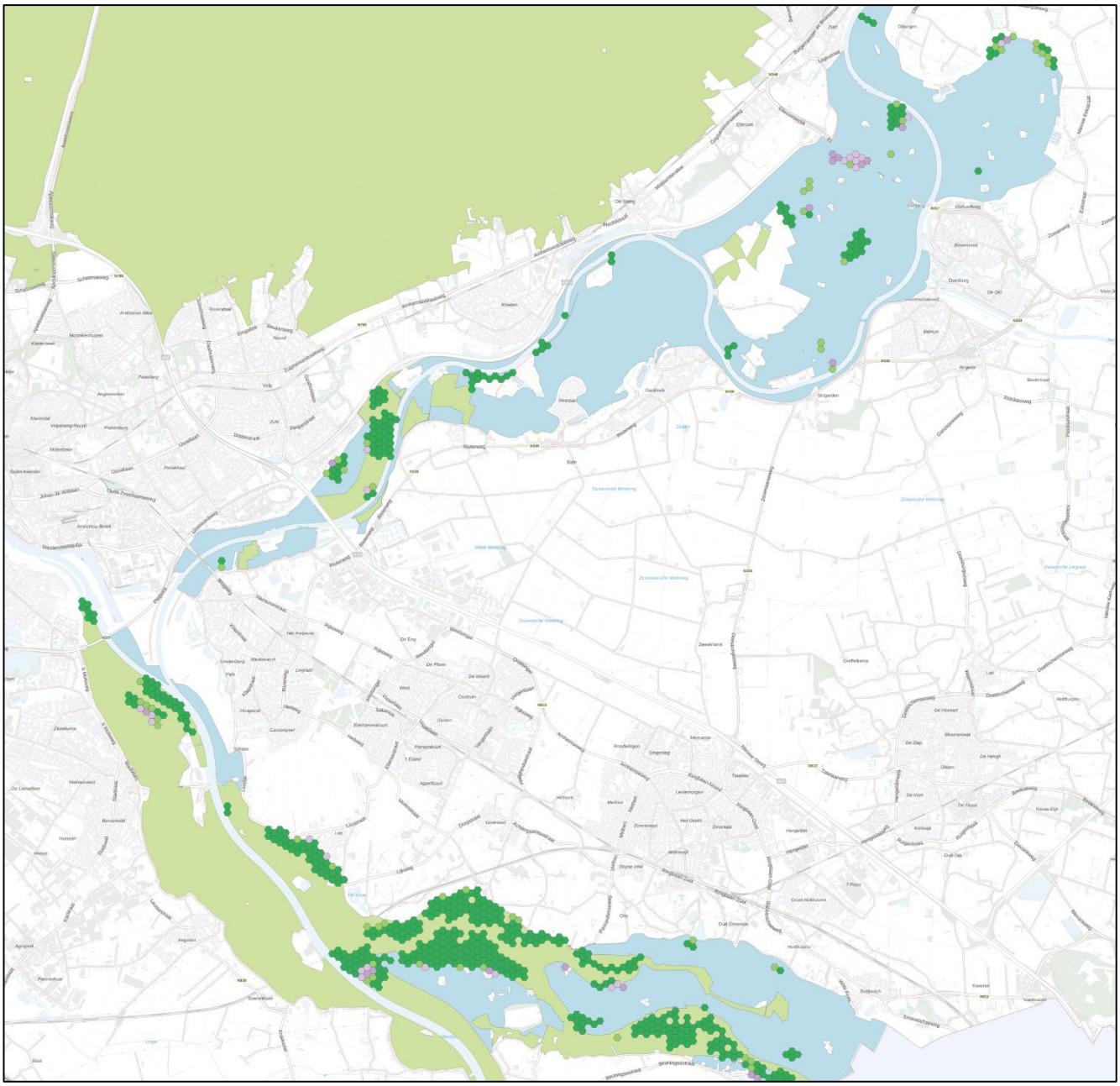
Voorkomen en kwaliteit in de Rijntakken
Kamgrasweiden & Bloemrijke weidevogelgraslanden komen met een oppervlakte van ruim 417 ha voor in de Rijntakken, met aanzienlijke oppervlaktes in alle uiterwaarden in het invloedsgebied van het project (Figuur 5-21).
Over de kwaliteit van deze graslanden zijn geen gegevens beschikbaar. Dit leefgebied is niet als zodanig opgenomen in het Beheerplan Rijntakken (Provincie Gelderland, 2018) en de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Gelderland, 2017).

De niet-broedvogels die gebruik maken van dit leefgebied zijn niet stikstofgevoelig. Dat geldt wel voor de kwartelkoning, die in deze graslanden kan broeden.

Achtergronddepositie huidige situatie
De KDW voor het leefgebiedtype Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland is vastgesteld op 1357 mol N/ha/jaar. Op de 7,3% van de oppervlakte van het leefgebiedtype was in de Rijntakken in 2022 sprake van overschrijding van de KDW. De achtergronddepositie varieerde in 2022 tussen 1099 en 1365 mol N/ha/jaar en was gemiddeld 1200 mol N/ha/jaar (Figuur 5-21) (AERIUS Monitor, 2024). De gemiddelde depositie is dus 157 mol N/ha/jaar lager dan de KDW

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen
Drukfactoren en knelpunten zijn voor het leefgebied niet in beeld gebracht in het beheerplan en de natuurdoelanalyse. Mogelijk is ook hier sprake van vermesting en verzuring door stikstofdepositie, onvoldoende rivierdynamiek en overstroming met te voedselrijk water. Ook zijn de kamgrasweiden en bloemrijke weidevogelgraslanden gevoelig voor verdroging als gevolg van te lage rivierstanden.
Voor de kwartelkoning zijn in de Natuurdoelanalyse Rijntakken (Arcadis, 2023a) de volgende knelpunten geïdentificeerd:
- verstoring door recreatie;
- versnippering van het leefgebied;
- onvoldoende toegespitst beheer: te vroeg maaien en te intensieve begrazing.

In het Beheerplan Rijntakken (Provincie Gelderland, 2018) zijn maatregelen opgenomen om de effecten van deze knelpunten te verminderen, met name gericht op verbetering van het beheer van de graslanden t.b.v. de kwartelkoning.



Figuur 5-21 Verspreiding en mate van overbelasting van het leefgebiedtype Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland in het Natura 2000-gebied Rijntakken binnen de invloedssfeer van het project (AERIUS Monitor versie 2024).
Legenda: groen: geen overschrijding; lichtpaars: lichte overschrijding (< 70 mol N/ha/jaar boven KDW); middelpaars: matige overschrijding (> 70 mol N/ha/jaar boven KDWE tot 2 x KDW); donkerpaars: > 2 x KDW.

Verandering van de stikstofdepositie als gevolg van het project
De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland in de aanlegfase is maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 3,51 ha (0,8% van de oppervlakte van dit habitattype in het Natura 2000-gebied). De depositie op het habitattype neemt daardoor tijdelijk en zeer lokaal toe van gemiddeld 1200 naar 1200,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op 7,3% van de oppervlakte van het leefgebiedtype was in 2022 nog sprake van overschrijding van de KDW.
- In de aanlegfase is er een tijdelijke toename van de stikstofdepositie van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op 0,8% van de oppervlakte van het leefgebiedtype in de Rijntakken. Op ruim 99% van de oppervlakte van het leefgebiedtype zijn tijdelijke effecten uitgesloten. Op vrijwel de gehele oppervlakte is een permanent effect uitgesloten.
- Omdat de depositietoename grotendeels tijdelijk is heeft deze geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt. De depositietoename heeft dan per definitie geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar zeer gering, is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het leefgebiedtype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet als gevolg van de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere verruiging van het leefgebiedtype.
- De bodem van het leefgebiedtype is van nature goed gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Rijntakken gemiddeld 1200 mol N/ha/jaar) heeft een grotendeels tijdelijke en zeer geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.
- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het leefgebied worden zullen niet meetbaar veranderen door de zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland in de Rijntakken, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Gelderland en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het leefgebied te realiseren.

Conclusie

Een geringe toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol N/ha/jaar leidt niet tot veranderingen in de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland in het Natura 2000-gebied Rijntakken. De geringe depositieverhoging heeft bovendien geen invloed op de mogelijkheden om het leefgebied van de kwartelkoning uit te breiden en te verbeteren. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de kwartelkoning.

5.4 Cumulatieve effecten

De bouw van de woningen in de Ploen-Noord leidt tot een tijdelijke en zeer geringe toename van de stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken met maximaal 0,02 mol N/ha. Uit de beoordeling van de ecologische effecten van deze toenames volgt de conclusie dat significante gevolgen van deze depositietoenames zijn uitgesloten.

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

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

De bouw e van de woningen in de Ploen-Noord voegt aan deze depositietoenames eenmalig maximaal 0,02 mol N/ha toe. Deze toename leidt niet tot meetbare veranderingen in de kwaliteit van betrokken habitattypen.

Omdat voor al deze projecten onherroepelijke natuurvergunningen zijn verstrekt, waarbij ook een beoordeling is uitgevoerd van de cumulatieve effecten, mag aangenomen worden dat de gezamenlijke toename van de stikstofdepositie van deze projecten niet tot cumulatieve negatieve significante gevolgen zal leiden. Dit is immers de basis geweest voor het kunnen verstrekken van de afzonderlijke vergunningen.

Voor de bouw van de woningen in de Ploen-Noord worden de conclusies over de significantie van de ecologische gevolgen van de eenmalige depositietoename niet anders wanneer het projecteffect wordt beoordeeld in cumulatie met eventuele andere projecten die zijn vergund maar nog niet zijn uitgevoerd. Wanneer deze projecten worden uitgevoerd, leidt dat tot een blijvende bijdrage aan de achtergronddepositie en mogelijk tot een grotere overschrijding van de KDW. De mate van overschrijding van de KDW als gevolg van de achtergronddepositie is echter niet bepalend in de conclusie dat significante gevolgen uitgesloten zijn; ook bij een grotere overschrijding van de KDW kunnen significante gevolgen op basis van dezelfde locatie specifieke ecologische gronden worden uitgesloten.

6 Conclusies

Deze voortoets leidt tot de volgende conclusies:

- De stikstofemissie als gevolg van de bouw van de woningen in de Ploen-Noord leidt tot een tijdelijke toename van de depositie op habitattypen en leefgebiedtypen in de Natura 2000-gebieden Veluwe, en Rijntakken met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. In de gebruiksfase zijn er geen depositietoenames in deze Natura 2000-gebieden.

- De tijdelijke toenames van de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van de woningen in de Ploen-Noord leiden niet tot meetbare gevolgen voor de samenstelling, structuur en functie van vegetatietypen die behoren tot de habitattypen en leefgebiedtypen in bovengenoemde Natura 2000-gebieden. De hoeveelheid stikstof die als gevolg van de het project tijdelijk aan de habitattypen wordt toegevoegd, is dermate gering dat meetbare veranderingen in biomassa van planten niet op zullen treden. Ook effecten van verzuring die kunnen leiden tot veranderingen in de groei van planten zijn uitgesloten. De soortensamenstelling en structuur van habitattypen zal daardoor niet wijzigen. Daarom zullen er geen veranderingen optreden in de oppervlakte en kwaliteit van de habitattypen en leefgebieden, en voor de daarvan afhankelijke soorten.

- Gezien het bovenstaande is uitgesloten dat de bouw en het gebruik van de woningen in de Ploen-Noord leidt tot significante gevolgen voor de Natura 2000-gebieden Veluwe, Rijntakken en Landgoederen Brummen, ook niet in cumulatie met andere projecten. Het project kan worden uitgevoerd in overeenstemming met de bepalingen van de Omgevingswet.

7 Bronnen

Documenten:

Adams, A.S., K.V. Sykora & N.A.C. Smits, 2014. Herstelstrategie H6510A: Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver). Ministerie van LNV, Den Haag.

Arcadis, Tauw & Kleijberg Ecologie, 2023. Natuurdoelanalyse Veluwe (57). In opdracht van de provincie Gelderland. Arcadis, Arnhem.

Arcadis, 2023. Natuurdoelanalyse Rijntakken (38). In opdracht van de provincie Gelderland. Arcadis, Arnhem.

Backes, C.W., L. Boerema, A.A. Freriks, R.H.W. Frins, T. van Hattum, F. Onrust & F.C.S. Warendorf, 2024. Natuur in de Omgevingswet. Boom Juridisch, Den Haag.

Beije, H.M., P.W.F.M. Hommel, R.W. de Waal & N.A.C. Smits, 2014. Herstelstrategie H91E0C: Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). Ministerie van LNV, Den Haag.

Beije, H.M., A. Aptroot, N.A.C. Smits & L.B. Sparrius, 2014. Herstelstrategie H2310: Stuifzandheiden met struikhei. Ministerie van LNV, Den Haag.

Bobbink, R. & Hettelingh J.P. (eds.), 2011. Review and revision of empirical critical loads and dose response relationships. Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 23-25 June 2010. CCE/RIVM, Bilthoven.

Bobbink, R. & L.P.M. Lamers, 1999. Effects of increased nitrogen deposition. Air pollution and plant life 2nd edition (eds. J.N.B. Bell, M. Treshow), pp. 201-235. John Wiley & Sons, Ltd, Oxford.

Bouwman, J.H., M.E. Nijssen, A.S. Adams, H.M. Beije, D. Groenendijk, D. Bal & N.A.C. Smits, 2014. Herstelstrategie Geïsoleerde meander en petgat (leefgebied 2). Ministerie van LNV, Den Haag.

Breemen, N. van, Burrough, P.A., Velthorst, E.J., Dobben, H.F. van, Wit, T. de, Ridder, T.B. & Reijnders H.F.R., 1982. Soil acidification from atmospheric ammonium sulphate in forest canopy throughfall. Nature 299: 548-550.

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

Hommel, P.W.F.M, J. den Ouden, H.P.J. Huiskes, W.A. Ozinga, G.A. van Duinen, M.J. Weijters, R. Bobbink & N.A.C. Smits, 2020. Herstelstrategie H9190: Oude eikenbossen. Ministerie van LNV, Den Haag.

Hommel, P.W.F.M., J. den Ouden, H.P.J. Huiskes, W.A. Ozinga, G.A. van Duinen, M. Weijters, R. Bobbink & N.A.C. Smits, 2020. Herstelstrategie H9120 Beuken-eikenbossen met hulst. Ministerie van LNV, Den Haag.

Kleijn, D., Bekker, R.M., Bobbink, R., De Graaf, M.C.C. & Roelofs, J.G.M. 2008. In search for key biogeochemical factors affecting plant species persistence in heathland and acidic grasslands: a comparison of common and rare species. Journal of Applied Ecology 45:
680-687.

Kos, G., R. Kleijberg & B. Koolstra, 2024. Handreiking kleine en tijdelijke stikstofdeposities. Bouwstenen voor ecologische beoordeling voor tijdelijke projecten en activiteiten, versie 2024. In opdracht van Rijkswaterstaat. Arcadis.

Kros, J., B.J. de Haan, R. Bobbink, J.A. van Jaarsveld, J.G.M. Roelofs & W.de Vries, 2008. Effecten van ammoniak op de Nederlandse natuur. Wageningen, Alterra-rapport 1698.

Nijssen, M.E., H.M. Beije, J.H. Bouwman, D. Groenendijk & N.A.C. Smits, 2016. Herstelstrategie Nat matig voedselrijk grasland (leefgebied 8). Ministerie van LNV, Den Haag.

Nijssen, M.E., H.M. Beije, J.H. Bouwman, D. Groenendijk, J.J. Vogels & N.A.C. Smits, 2020. Herstelstrategie Droog struisgrasland (leefgebied 9). Ministerie van LNV, Den Haag.

Nijssen, M.E., H.M. Beije, J.H. Bouwman, D. Groenendijk & N.A.C. Smits, 2016. Herstelstrategie Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied (leefgebied 11). Ministerie van LNV, Den Haag.

Nijssen, M.E., H.M. Beije, R. Bobbink, J.H. Bouwman, G.A. van Duinen, D. Groenendijk, M.J. Weijters & N.A.C. Smits, 2016. Herstelstrategie Bos van arme zandgronden (Leefgebied 13). Ministerie van LNV, Den Haag.

Nijssen, M.E., H.M. Beije, J.H. Bouwman, D. Groenendijk & N.A.C. Smits, 2014c. Herstelstrategie Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden (leefgebied 14). Ministerie van LNV, Den Haag.

Provincie Gelderland, 2023a. Herstelprogramma Bossen, Natura 2000 Veluwe. Provincie Gelderland, Arnhem.

Provincie Gelderland, 2023b. Herstelprogramma Heiden en Stuifzanden, Natura 2000 Veluwe. Provincie Gelderland, Arnhem.

Smits, N.A.C. & D. Bal, 2014. Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Deel I: Algemene inleiding herstelstrategieën: beleid, kennis en maatregelen. Alterra Wageningen UR & Programmadirectie Natura 2000 van het Ministerie van Economische Zaken.

Smits, N.A.C, A. Aptroot, M. Nijssen, M.J.P.M. Riksen, L.B. Sparrius & H.F. van Dobben, 2014. Herstelstrategie H2330: Zandverstuivingen. Ministerie van LNV, Den Haag.

Smits, N.A.C., R. Bobbink, A.J.M. Jansen & H.F. van Dobben, 2020. Herstelstrategie H6230: Heischrale graslanden. Ministerie van LNV, Den Haag.

Smits, N.A.C., H.M. Beije, A.J.M. Jansen, L. van Tweel-Groot, J. Smits & J.J. Vogels, 2020. Herstelstrategie H4010A: Vochtige heiden (hogere zandgronden). Ministerie van LNV, Den Haag.

Smits, N.A.C., H.M. Beije, J.J. Vogels & R.W. de Waal, 2020. Herstelstrategie H4030: Droge heiden. Ministerie van LNV, Den Haag.

Stevens, C.T., Manning, P., van den Berg, L.J.L. et al., 2011. Ecosystem responses to reduced and oxidised nitrogen inputs in European terrestrial habitats. Environmental Pollution 159: 665-676.

Tolkamp, G.W., C.A. van den Berg, G.J. Nabuurs & A.F. Olsthoorn, 2006. Kwantificering van beschikbare biomassa voor bio-energie uit Staatsbosbeheerterreinen. Alterra, Wageningen. Alterra-rapport 1380.

Wamelink, W., H. van Dobben, F. van der Zee. A. van Hinsberg & R. Bobbink, 2023. Overzicht van de kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Herziening 2023. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3272.

Internet

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

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

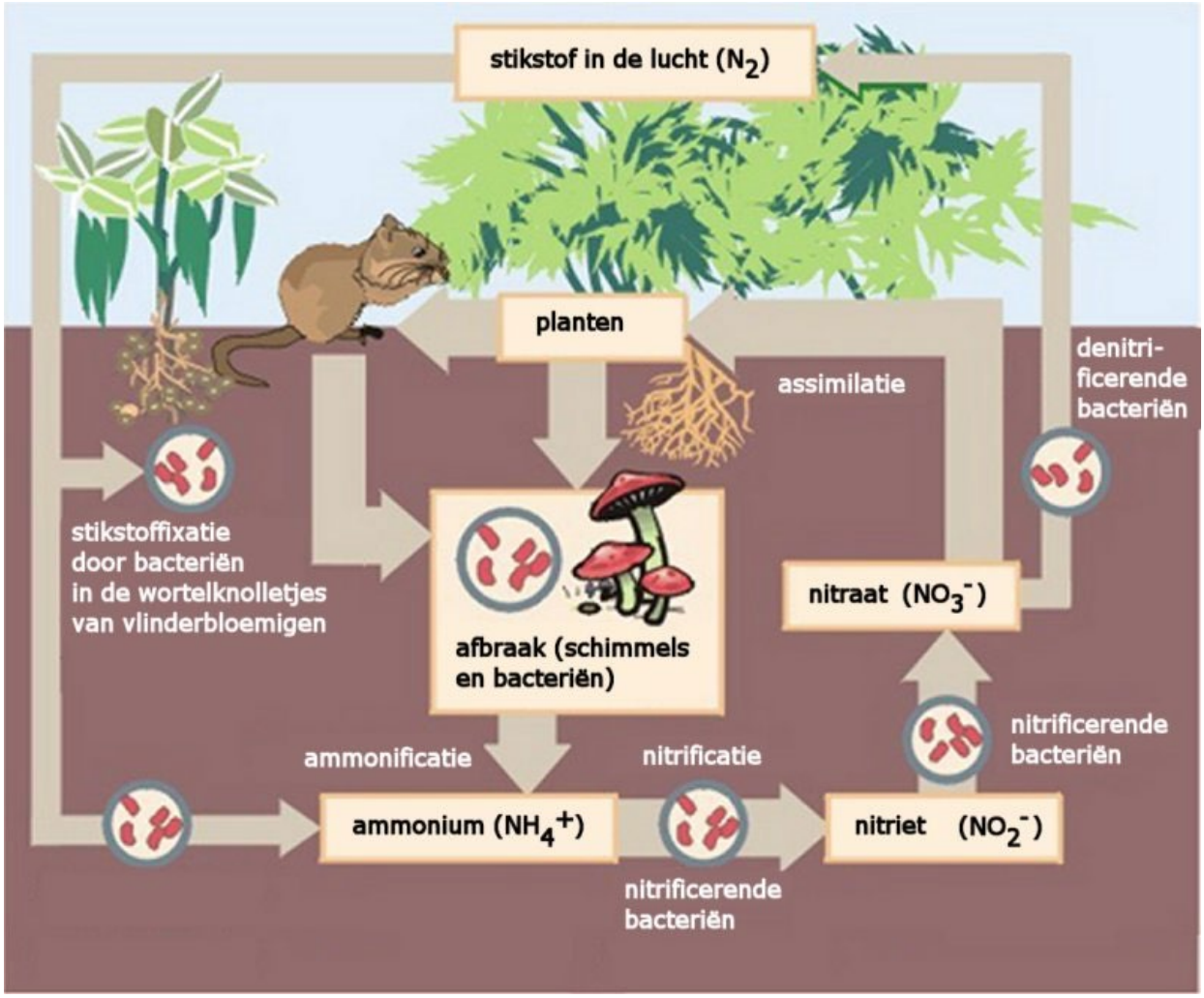
Informatie over stikstofdepositie: www.monitor.aerius.nl

Bijlage 1 Stikstof als ecologische drukfactor

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

De rol van stikstof in ecosystemen

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



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

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

en nitraat (Figuur 1). Ammonium kan zowel door depositie als door mineralisatie van organisch materiaal in de bodem terecht komen.
Stikstofverbindingen zijn in veel halfnatuurlijke en natuurlijke ecosystemen beperkend voor de plantengroei. Nogal wat plantensoorten zijn aangepast aan nutriëntenarme omstandigheden en kunnen alleen succesvol voortbestaan op bodems met lage N-niveaus, omdat ze hier geen concurrentie ondervinden van snelgroeiende en stikstoftolerante soorten zoals grassen, bramen en brandnetels.
Stikstof kan op verschillende manieren in het leefmilieu van planten terechtkomen: door mineralisatie van organisch materiaal, aanvoer via water of de lucht en door natuurlijke of door mensen uitgevoerde bemesting. Stikstof kan weer uit het leefmilieu worden verwijderd door denitrificatie door bacteriën, uitspoeling, opname in de voedselketen en oogst van gewas (waaronder ook cyclisch natuurbeheer valt).

Stikstofemissie en stikstofdepositie

Stikstofoxiden en ammoniak komen na emissie in de atmosfeer terecht. Eenmaal in de lucht wordt het geëmitteerde gas meegevoerd door de wind, waardoor het snel wordt verspreid, waardoor snel verdunning van de concentraties aan stoffen optreedt. Ook ondergaan deze stoffen chemische reacties onder invloed van het zonlicht en de aanwezigheid van andere stoffen. Hierdoor kunnen zowel de chemische samenstelling als de vorm van de stikstofhoudende deeltjes veranderen. In de atmosfeer komen stikstofverbindingen daardoor zowel als gas, ion en aerosol (kleine vaste deeltjes) voor. Omzetting in aerosolen is onder meer van belang voor de afstand waarover de desbetreffende stoffen getransporteerd worden.

Hoever de verschillende componenten komen wordt bepaald door een complex van factoren, waarbij vooral de emissiehoogte, de uitstroomsnelheid, de atmosferische omstandigheden (snelheid van luchtstromingen, turbulentie e.d.), de snelheid van chemische omzettingen, de depositiesnelheid van de desbetreffende verbinding en de aard en ruwheid van het aardoppervlak met zijn vegetatie van belang zijn. Uiteindelijk zullen al deze stoffen op het aardoppervlak terechtkomen. Dit proces wordt depositie genoemd. Door de ruimtelijke verspreiding van de bronnen en de verschillende transport- en omzettingsprocessen in de atmosfeer, is de depositie van N-verbindingen niet overal gelijk.

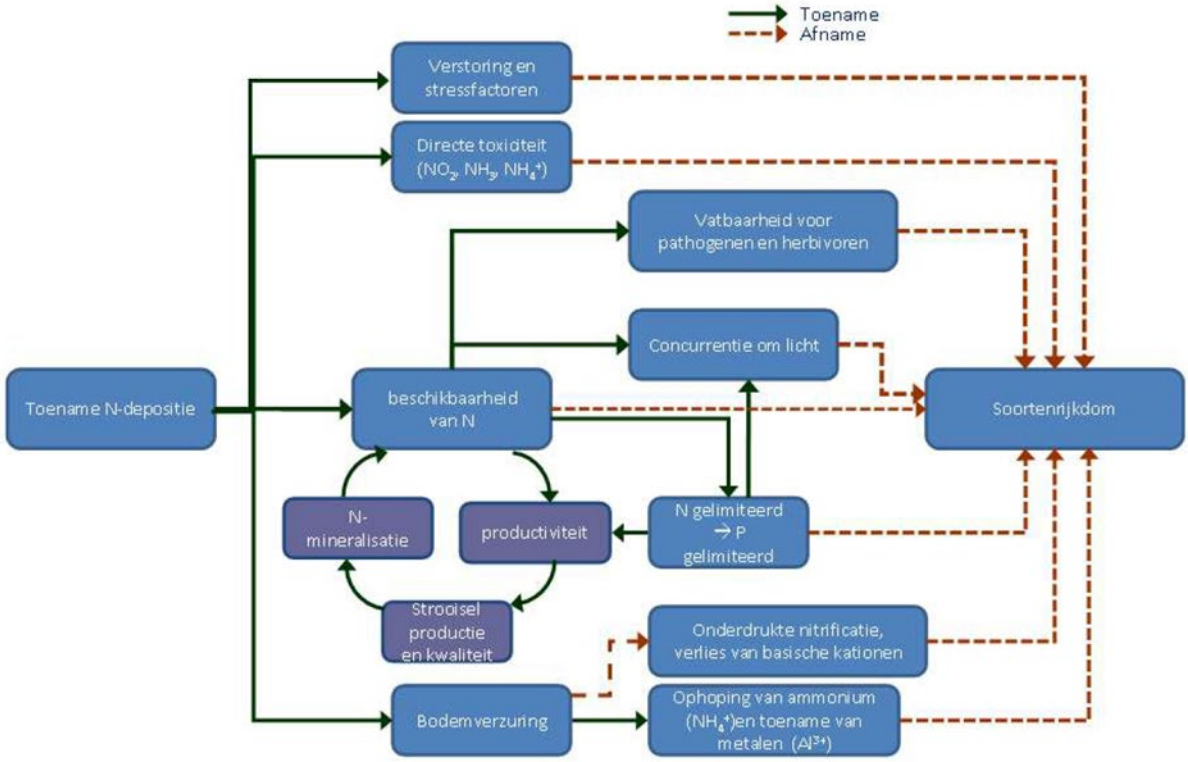
Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof

De effecten die als gevolg van een te hoge toevoer van reactieve stikstof voor planten kunnen optreden zijn (Figuur 2) (Bobbink & Lamers, 1999; Kros et al., 2008):

- directe toxiciteit van hoge concentraties van gassen op individuele plantensoorten. De huidige concentraties van NH3 en NOx zijn in Nederland echter zo laag dat dit bijna niet meer voorkomt, en zeker niet als gevolg van kleine verhogingen van de stikstofdepositie die onderwerp zijn van deze voortoets;
- eutrofiëring door geleidelijke toename van de beschikbaarheid van stikstof. Een toename van de atmosferische stikstofdepositie in een voorheen onbelast gebied leidt in eerste instantie tot een toename van de beschikbaarheid van stikstof in bodem of water en aldus tot een verhoogde opname van stikstofverbindingen door de vegetatie. Dit proces wordt eutrofiëring genoemd. Door verhoogde toevoer en accumulatie van N-verbindingen zal de beschikbaarheid van stikstof voor planten geleidelijk toenemen;
- verzuring van bodem en water. Verzuring, oftewel afname van de buffercapaciteit, is een langetermijnproces dat ook van nature plaatsvindt door carbonzuur of organische zuren maar wat (zeer sterk) versneld kan worden door de toevoer van zure of verzurende stoffen uit de atmosfeer. Afhankelijk van de bodemsamenstelling kan dit complexe proces leiden tot een lagere pH, verhoogde uitspoeling van kationen (calcium, magnesium of kalium), verhoogde concentraties aan toxische metalen (vooral van aluminium) en veranderingen in de verhouding tussen nitraat en ammonium en tussen stikstof en fosfaat in de bodem (Van Breemen et al., 1982; Clark & Tilman, 2008). In deze situatie kunnen plantensoorten die

resistent zijn tegen dergelijke zure omstandigheden gaan overheersen en verdwijnen veel van de soorten die voorkomen in een milieu met een meer neutrale pH;

-



Figuur 2 Schematisch overzicht van de effecten van stikstofdepositie (Bobbink & Hettelingh, 2011)

- toegenomen gevoeligheid voor secundaire stressfactoren, zoals schimmelinfecties en insectenplagen en vorst- of droogteschade. Luchtverontreiniging kan de vitaliteit van soorten verminderen, waardoor deze gevoeliger worden voor aantasting door schimmels, bacteriën, virussen of insecten. Ook de verhoging van het stikstofgehalte in de bladeren of wortels kan verhoogde aantasting door herbivore (plaag)insecten zoals de heidekever veroorzaken (Berdowski, 1987). Door veranderingen in de fysiologie of groei kan bovendien de tolerantie van plantensoorten voor droogte of vorst veranderen.
- verschuivingen in de chemische samenstelling (bijv. aminozuursamenstelling) van planten onder invloed van een grotere N-beschikbaarheid.

Omdat soorten verschillend reageren op de invloed van stikstof, ontstaan veranderingen in groeisnelheid en daarmee in concurrentieverhouding tussen soorten. Dit leidt tot verdringing van minder concurrentiekrachtige soorten door stikstof minnende (nitrofiele) soorten, aangezien een groot deel van de soorten in halfnatuurlijke en natuurlijke ecosystemen juist is aangepast aan een lage stikstofbeschikbaarheid in de bodem. De samenstelling van vegetaties (en daarmee ook van habitattypen) kan daardoor veranderen. Over het algemeen leidt dit tot verlies van langzaam groeiende, en voor de habitattypen kenmerkende soorten. De kwaliteit van de habitattypen neemt daardoor af. Daardoor verandert de ook de kwaliteit van de vegetatie als voedsel voor herbivoren en leefgebied voor tal van diersoorten, met allerlei gevolgen voor diersoorten hoger in de voedselketen. Door verandering van de samenstelling en structuur van de vegetatie kan ook het microklimaat op de bodem veranderen, wat leidt tot veranderingen in de (micro)fauna in en op de bodem, en op de vegetatie. Ook dit kan negatief doorwerken op de biodiversiteit van habitattypen en leefgebiedtypen en effecten hebben hoger in de voedselketen.

Kritische depositiewaarden

In dit rapport wordt het begrip Kritische depositiewaarde (hierna KDW) vaak gebruikt. KDW's zijn gehanteerd om af te bakenen welke habitats als stikstofgevoelig worden beschouwd. De kritische depositiewaarde voor stikstof is gedefinieerd als "de grens, waarboven het risico niet kan worden uitgesloten dat de kwaliteit van het habitattype significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van de atmosferische stikstofdepositie" (Van Dobben & Van Hinsberg, 2008).
De kritische depositiewaarden die in de beoordeling van de ecologische effecten van stikstof als uitgangspunt worden genomen, zijn specifiek voor habitattypen in Nederland vastgesteld in Wamelink et al. (2023). In dat rapport zijn verschillende kennisbronnen ten aanzien van kritische depositiewaarden met elkaar gecombineerd via een vast protocol.
Van de 51 habitattypen die in Nederland voorkomen zijn 45 gevoelig voor een overmaat van stikstof. De kritische depositiewaarden van deze habitattypen variëren van 400 tot 2400 mol/ha/jaar. Boven het niveau van 2400 mol/ha/jaar wordt aangenomen dat habitattypen en leefgebiedtypen niet meer stikstofgevoelig zijn. Voor de habitattypen met een hoge KDW (op of net onder de 2400 mol/ha/jaar), is de stikstofgevoeligheid in de praktijk vaak beperkt.
De KDW's zijn vastgesteld met een nauwkeurigheid van 1 kg N/ha/jaar, wat overeenkomt met ca. 71 mol/ha/jaar. Hoewel de KDW's dus in nauwkeurige waarden zijn weergegeven, die suggereren dat er een discrete grenswaarde is waaronder effecten kunnen worden uitgesloten, moet er dus naar beide zijden een bandbreedte van 71 mol/ha/jaar worden aangehouden.
Wanneer de achtergronddepositie ter plekke van een habitattype hoger is dan de KDW van dat habitattype kan op voorhand niet worden uitgesloten dat een verdere toename van de stikstofdepositie leidt tot (verdere) aantasting van dat habitattype. Dit betekent echter niet automatisch dat er een effect zal optreden op de kwaliteit van de betrokken habitattypen. De KDW van een habitattype geen harde grens waarboven nadelige effecten op de vegetatie met zekerheid zullen optreden: "*Deze unieke waarden moeten gezien worden als de meest waarschijnlijke waarde gezien de huidige stand van kennis. Wanneer de atmosferische depositie hoger is dan de KDW van het habitat bestaat er een duidelijk risico op een significant negatief effect, waardoor het instandhoudingsdoel voor een habitat (in termen van kwaliteit en oppervlakte) niet duurzaam kan worden gerealiseerd. Hoe hoger de overschrijding van het kritische niveau en hoe langduriger die overschrijding, hoe groter het risico op ongewenste effecten op de biodiversiteit*" (Van Dobben & Van Hinsberg, 2008).
In Nederland wordt de KDW op dit moment in zeer veel stikstofgevoelige gebieden en habitattypen/leefgebiedtypen overschreden.

Gebruikte rekeneenheden

De omvang van de stikstofdepositie wordt in de praktijk weergegeven in de hoeveelheid deeltjes die per jaar en per hectare in natuurgebieden neerslaan, dus in aantallen mol N/ha/jaar.
De atoommassa van stikstof (u) is ca. 14. Dit betekent dat de N-atomen in één mol NOx, NH3 of NH4+ 14 gram wegen. Bij depositie van 1 mol NOx/ha/jaar komt daarom gedurende een jaar 0,014 kg stikstof in een hectare natuurgebied terecht.
De achtergronddeposities in Nederland variëren op de meeste plaatsten tussen 700 en 3000 mol/ha/jaar. Dit komt overeen met 10-42 kg N/ha/jaar.

Bijlage 2 Ecologische effecten van geringe stikstofdepositie

Inleiding

De berekende toename van de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden tijdens de bouw van de woningen in de Ploen-Noord is zeer gering (maximaal 0,02 mol N/ha).

In dit hoofdstuk is een generieke beoordeling uitgevoerd van de doorwerking van deze geringe depositieverhoging op de totale depositieontwikkeling en de staat van instandhouding van habitattypen en leefgebiedtypen in Natura 2000-gebieden. Deze beoordeling plaatst de specifieke effectbeoordeling per Natura 2000-gebied en daarbinnen per habitattype/leefgebiedtype, die in deze voortoets is uitgevoerd, in perspectief.

De bijdrage van geringe stikstofdeposities aan de stikstoflast in Natura 2000-gebieden

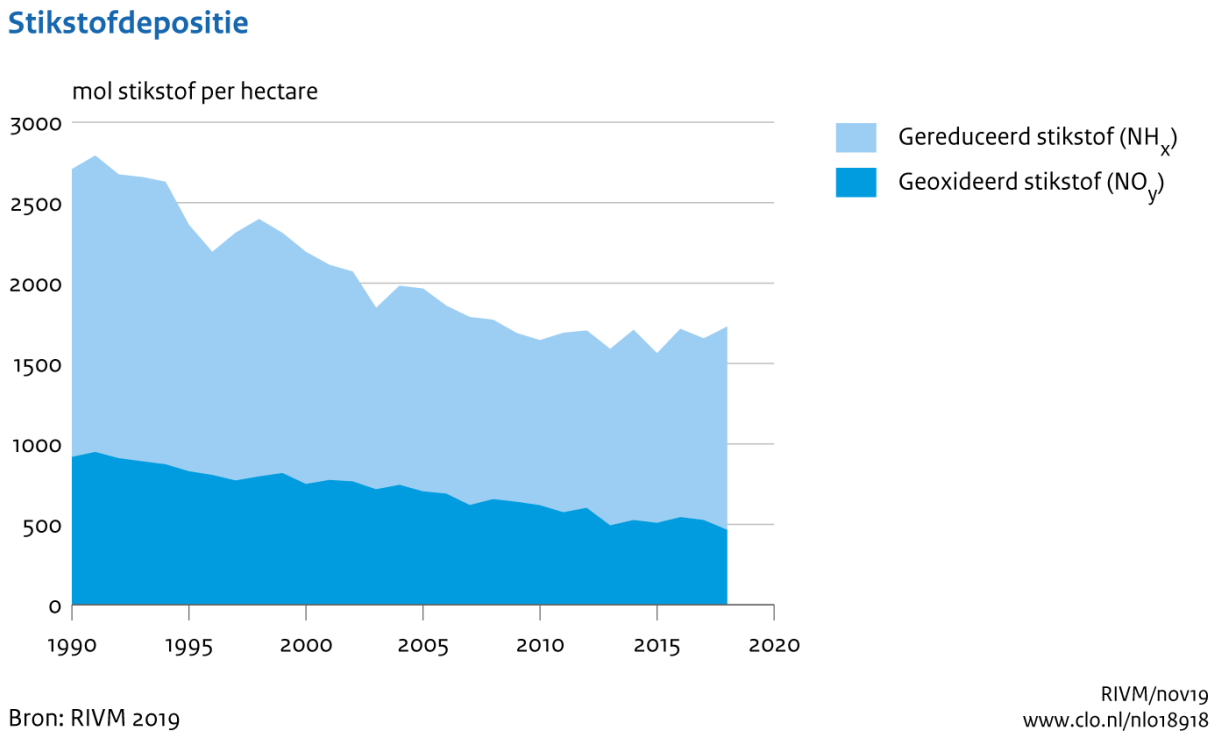
De stikstofdepositie in Nederland varieerde in Nederland in 2021 tussen ongeveer 500 en meer dan 3500 mol N/ha/jaar (bron: Compendium van de leefomgeving). Lokaal kunnen uitschieters naar beneden en naar boven voorkomen. In de duinen komen achtergronddeposities van meer dan 2500 mol N/ha/jaar zelden voor. Deze hoeveelheden stikstof komen elk jaar opnieuw in natuurgebieden terecht. De achtergrondbelasting is sinds de jaren ’90 wel afgenomen; in het verleden waren de deposities nog aanmerkelijk hoger. Een deel van deze stikstof verdwijnt door allerlei processen weer uit het systeem, een ander deel accumuleert, met name in de bodem. Deze stikstof kan op lange termijn weer beschikbaar komen voor planten.

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

De bijdrage van tijdelijke en geringe stikstofdeposities aan de stikstoflast in Natura 2000-gebieden is zeer gering. Ten opzichte van de actuele achtergronddeposities, die in Nederland in 2021 varieerden tussen grofweg 500 en 2500 mol N/ha/jaar, valt een tijdelijke bijdrage van in maximaal 0,02 mol N/ha/jaar volledig weg. Deze hoeveelheid bedraagt tussen de 0,002% en 0,008% van de stikstoflast die toch al op deze Natura 2000-gebieden terecht zou komen, en tussen de 0,02% en 0,08% van de jaarlijkse variaties in de achtergronddeposities. Rekening houdend met de onzekerheidsmarge in de berekeningen van de depositieberekeningen met AERIUS, die niet gekwantificeerd maar wel zeer groot zijn (Commissie Hordijk, 2020) zijn dergelijke hoeveelheden statistisch gezien insignificant en daarmee van geen betekenis.

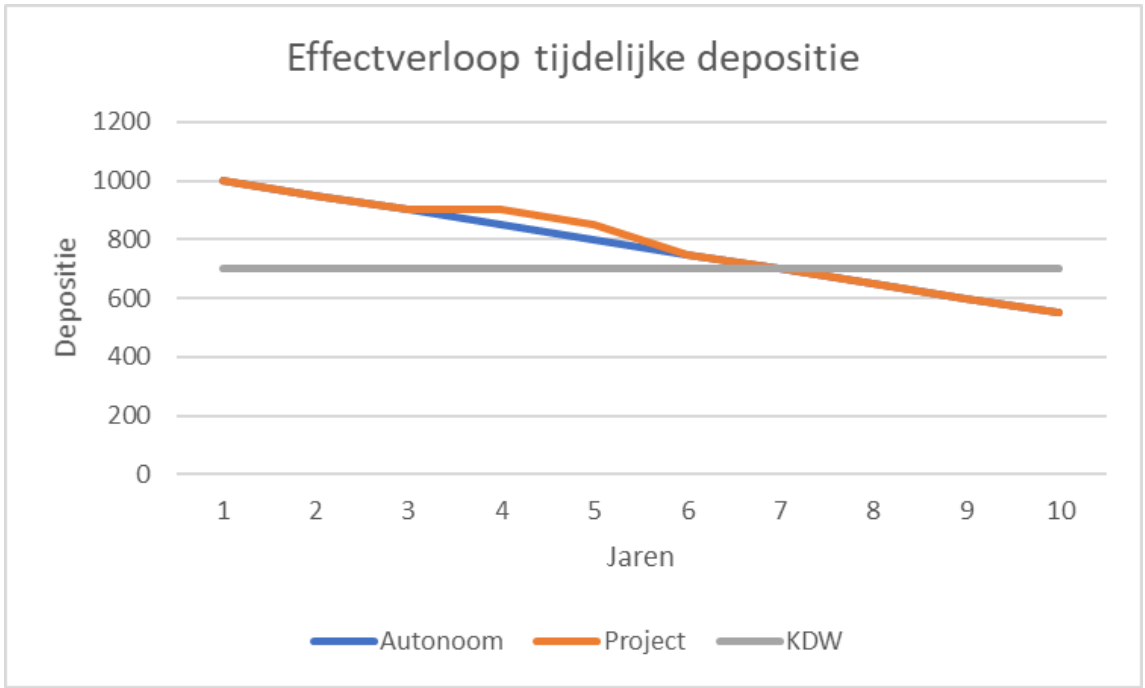
Gevolgen voor depositie-ontwikkeling

Een tijdelijke emissie van de stikstof leidt tot een eveneens tijdelijke verhoging van de hoeveelheid stikstof in een Natura 2000-gebied. Na afloop van het project is weer sprake van de ‘oude’ situatie, en zet de trend in de achtergronddepositie zich voort zonder dat deze verder beïnvloed wordt door het project.



Figuur 1 Ontwikkeling van stikstofdepositie in Nederland (Bron: RIVM).

In Nederland heeft zich sinds de jaren ’90 een geleidelijke daling voorgedaan van de stikstofemissies, en als gevolg daarvan ook in de stikstofdeposities in natuurgebieden (van gemiddeld 2700 mol N/ha/jaar in 1991 tot 1700 mol N/ha/jaar in 2018, figuur 1).



Figuur 2 Fictief depositieverloop bij tijdelijke toename van stikstofdepositie (jaren 4 en 5)

Volgens de prognoses van RIVM, die verwerkt zijn in AERIUS 2024, nemen de deposities de komende jaren verder af als gevolg van autonoom beleid. Hierbij zijn de effecten van verdere reductiebeperkende maatregelen, die worden ingezet vanuit de Wet stikstofreductie en natuurherstel, nog niet inbegrepen. Wanneer deze trend zich voortzet dan zal de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden steeds dichter bij de Kritische Depositiewaarden van habitattypen komen en deze, voor sommige habitattypen, uiteindelijk ook onderschrijden. Een tijdelijke verhoging van de stikstofdepositie heeft geen invloed op het uiteindelijke verloop van deze trend, nog op de mate van verandering, noch op het moment waarop de KDW bereikt wordt. De tijdelijke depositie heeft dus geen gevolgen voor het behalen van de gebiedsspecifieke doelstellingen t.a.v. de hoogte van de stikstofdepositie. In figuur 2is dit mechanisme geïllustreerd voor een fictieve situatie. Overigens is in dit voorbeeld de tijdelijke depositie zeer groot (50 mol N/ha/jaar), omdat anders beide lijnen niet te onderscheiden zijn.

De prognoses over dalingen van emissies zijn voorspellingen voor de toekomst, dus daar kleven onzekerheden aan, en daar moet voorzichtig mee omgegaan worden[2]. Het is redelijkerwijs echter uitgesloten dat bij bestaand en voorgenomen beleid in de komende jaren geen aanzienlijke daling van stikstofdeposities zullen optreden. Bovendien treedt het hierboven geschetste mechanisme eveneens op wanneer trends in de stikstofdepositie anders zijn. De essentie is dat deze trend op langere termijn niet wordt beïnvloed door het tijdelijke effect.

Daarmee blijft de vraag over wat de betekenis is van een tijdelijke en zeer geringe dosis extra stikstof die als gevolg van het project in Natura 2000-gebieden terecht komt voor de oppervlakte en kwaliteit van habitattypen, en de behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor deze habitattypen.

Gevolgen voor habitattypen

De totale dosis stikstof (NOx) die tijdens de bouw van de woningen in de Ploen-Noord eenmalig in Natura 2000-gebieden terecht komt bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. Deze hoeveelheid komt boven op de stikstof die vanuit de achtergronddepositie al in deze gebieden terecht komt en die (in hetzelfde jaar) globaal varieert tussen 500 en 2.500 mol N/ha/jaar. De vraag die voorligt is of uitgesloten kan worden dat deze toename kunnen leiden tot negatieve gevolgen voor de oppervlakte en kwaliteit van betrokken habitattypen.

Directe schade aan planten
Hoge concentraties van gasvormige stikstofverbindingen en hoge concentraties van ammonium (NH_4^+) in de bodem, kunnen directe toxische effecten veroorzaken op planten. Dit betekent dat deze hoge concentraties een directe schadelijke werking uitoefenen op de (cel)fysiologie van planten. Bij indirecte effecten, waarop de overige bouwstenen zijn gebaseerd, treden de schadelijke effecten op door geleidelijke veranderingen in het bodemmilieu (waarbij overigens ook giftige stoffen zoals aluminium kunnen ontstaan) en/of door veranderingen in beschikbaarheid van voedingsstoffen voor planten.
De huidige concentraties van NH_3, NO_x en SO_2 zijn in Nederland (inmiddels) op een niveau waarop directe toxische schade aan planten (bijna) niet meer voorkomt. Dit effectmechanisme speelt in daarom Nederland t.a.v. atmosferische depositie van stikstof geen rol (Smits et al., 2014).
Hieruit volgt ook de conclusie dat eenmalige en zeer geringe toenames van depositie van stikstof niet leiden tot meetbare directe schade aan planten.

[2] Op grond van jurisprudentie mogen prognoses over toekomstige ontwikkelingen in de omvang van stikstofdeposities en de oppervlakte en kwaliteit van maatregelen niet betrokken worden in de beoordeling van de effecten als gevolg van plan- en project gerelateerde stikstofdeposities op Natura 2000-gebieden.

Veranderingen in biomassa en soortensamenstelling van vegetaties als gevolg van kleine depositieverhogingen.
Bij een hoge stikstofdepositie is sprake van een grotere beschikbaarheid van voor planten opneembaar stikstof (nitraat en ammonium), dat dient als bouwstof voor de plant. Een grotere beschikbaarheid van deze bouwstoffen bevoordeelt relatief snelgroeiende planten, die daardoor concurrentievoordeel kunnen krijgen t.o.v. minder snel groeiende soorten. Dit effect treedt overigens niet op wanneer andere nutriënten beperkend zijn voor groei (zoals fosfaat). Deze laatste soorten zijn veelal de voor zeldzame en bedreigde habitattypen kenmerkende soorten. Afname van deze soorten leidt tot vermindering van de kwaliteit van de habitattypen, en op den duur zelfs tot areaalverlies. Vermesting en verzuring zijn processen die met elkaar in verband staan. De verzurende werking van stikstofdepositie zorgt ervoor dat de buffercapaciteit afneemt waardoor stikstof gemakkelijker wordt opgenomen en concurrentieverhoudingen veranderen.
Om een beeld te krijgen van de vermestende invloed van een kleine depositietoename van 0,02 mol/ha/jaar is de volgende berekening illustratief.

- Een depositie van 0,02 mol N/ha/jaar komt overeen met ca. 0,28 gram N per hectare.
- De productie van natuurlijke habitattypen loopt uiteen tussen 1000 en 6000 kg droge stof/ha/jaar (www.nutrinorm.nl).
- Het aandeel in stikstof varieert tussen plantensoorten en omstandigheden: het drooggewicht van een plant bestaat gemiddeld voor 1,5% uit stikstof. Dit gemiddelde varieert van 0,5% bij houtachtige planten tot 5,0% bij peulvruchten[3].
- Voor de biomassaproductie van natuurlijke habitattypen is dus gemiddeld 15-90 kg Mol N/ha/jaar nodig. Dit komt overeen met ca. 1075-6400 mol N/ha/jaar .Dit betreft de totale aanvoer van stikstof, dus ook vanuit bronnen naast atmosferische depositie zoals grond- en oppervlaktewater, nalevering uit de bodem, mineralisatie van organische materiaal en natuurlijke bemesting (via dieren of vee dat ingezet wordt bij natuurlijke begrazing).
- Een depositie van 0,02 mol/ha/jaar komt dus overeen met 0,0006-0,001% van de jaarlijks benodigde hoeveelheid stikstof voor planten in natuurlijke habitats. Ook wanneer deze dosis volledig ter beschikking komt aan de vegetatie, leidt dit niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid van individuele planten, en daarmee tot veranderingen in concurrentiepositie.

In deze berekening wordt ervan uit uitgegaan dat alle gedeponeerde stikstof ter beschikking van de planten komt, wat echter een overschatting is (zie rubriek ‘accumulatie’ hieronder).

Een zeer geringe toename van de depositie met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar leidt dus niet tot meetbare verschillen in groeisnelheid van individuele planten. Daardoor ontstaan geen meetbare verschuivingen in concurrentiepositie, en ook geen veranderingen in de verhouding waarmee individuele soorten in de vegetatie voorkomen. Die samenstelling bepaalt de vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een kleine depositietoename de oppervlakte en de kwaliteit van habitattypen en leefgebiedtypen niet meetbaar aantast. Ongeacht de huidige kwaliteit van de betrokken habitattypen en/of de instandhoudingsdoelstellingen voor een specifiek Natura 2000-gebied leidt de kleine depositietoename die door het project wordt veroorzaakt niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden.

Effect van kleine en depositietoenames op de accumulatie van stikstof
Stikstofverbindingen die (al dan niet van nature) in een Natura 2000-gebied terechtkomen, worden op verschillende wijze opgenomen in het systeem. Een deel van de stikstof verdwijnt uit het systeem als gevolg van uitspoeling via (grond)water of denitrificatie (omzetting naar $N_{2)}$. Een ander deel van de stikstof wordt als voedingsstof opgenomen door planten en een derde fractie wordt opgeslagen in de bodem (accumulatie),

[3] https://www.nutrinorm.nl/nl-nl/Paginas/Hoofdelementen-Waarom-heeft-een-plant-stikstof-nodig.aspx#.XR4CmGaP6fg

waarna een deel daarvan in de toekomst geleidelijk beschikbaar komt voor planten. Een deel van de in de planten opgeslagen stikstof komt weer vrij na afsterven van de planten, en draagt dan alsnog bij aan de geaccumuleerde stikstof in de bodem. Een ander deel van de stikstof in planten verdwijnt uit het systeem als gevolg van regulier beheer ('oogst'), op stikstof gerichte maatregelen of opname door dieren als voedsel (na de dood waarvan ook deze stikstof weer in het systeem kan terugkeren). Via verschillende routes accumuleert stikstof dus in de bodem, en deze hoeveelheid neemt toe naarmate bodems verder zijn ontwikkeld en de hoeveelheid organische stof toeneemt.

De stikstofoxiden die door het project in het systeem terecht komen zullen dus deels opgenomen worden door planten en daarmee bijdragen aan biomassaproductie, en anderzijds (direct of indirect) bijdragen aan de hoeveelheid geaccumuleerde stikstof in de bodem.

De bijdrage van project aan de accumulatie van stikstof in de bodem is verwaarloosbaar vergeleken met de in de afgelopen decennia opgebouwde stikstofaccumulatie. Zij valt eveneens in het niets met de verdere opbouw daarvan door autonome stikstofdeposities in de toekomst.

Kleine en depositietoenames leiden niet tot significante effecten als gevolg van verzuring
Stikstofoxiden vormen samen met water de zuren salpeterzuur (HNO_3) en salpeterigzuur (HNO_2). In goed gebufferde bodems (kalkrijk of mineraalrijk bodemmateriaal, kleibodems) kan dit zuur geneutraliseerd worden. De bufferingscapaciteit van een bodem, dat wil zeggen de mate waarin de bodem in staat is om verzuring op te vangen, wordt daarom vaak afgelezen aan het kalkgehalte en de kationuitwisselingscapaciteit. De afbraak van bodemmineralen is onomkeerbaar, uitwisseling met het klei-humuscomplex is in theorie omkeerbaar. Onder sterk zure omstandigheden kan buffering optreden door verwering van aluminiumhydroxide. Het vrijkomende Al^{3+} is voor veel planten echter giftig. Dit proces treedt alleen op wanneer de andere buffermechanismen zijn uitgewerkt.
Voor de meeste habitattypen verloopt dit verzuringsproces gradueel. Een depositietoename van 0,02 mol N/ha/jaar heeft, gezien de veel hogere achtergronddeposities geen wezenlijk effect op dit proces. Er is volgens experts een aantal habitattypen en leefgebiedtypen waarbij effecten niet gradueel verlopen en waar sprake kan zijn van 'omslag' van het ecosysteem bij het bereiken een bepaalde, afhankelijk van de context wisselende, depositiewaarde (Goderie & Vertegaal, 2020). Dat geldt met name voor aquatische habitats en sommige terrestrische habitats die van nature zwak gebufferd zijn, en waarvan de buffercapaciteit vrijwel verdwenen is. Uitloging en verzuring is in deze habitattypen een natuurlijk proces, maar het kan mede het gevolg zijn veranderingen in de hydrologie en van de verzurende werking van stikstofdepositie. Daardoor verzuurt een zwak gebufferde standplaats eerder en verandert de vegetatie sneller van karakter ('omslag').

Het optreden van eventuele omslagpunten in habitattypen kan echter niet veroorzaakt worden door een project met een kleine depositiebijdrage, zoals de bouw van de woningen in de Ploen-Noord. Deze omslagpunten zullen dan worden bereikt als gevolg van de (veel grotere) autonome deposities. De depositiebijdragen van het project zijn verwaarloosbaar in verhouding tot die autonoom optredende stikstofdeposities.

Ook zonder het effect van het project zal er in het dat dit effect optreedt gemiddeld ca. 1500 mol N/ha/jaar in de betrokken stikstofgevoelige habitattypen terecht komen als gevolg van de achtergronddepositie. Dat is 75.000 keer zoveel stikstof als wordt bijgedragen door het project. Als er dus dreigende omslagpunten zouden zijn, dan zouden deze sowieso worden bereikt door deze autonome deposities, onafhankelijk van de bijdrage van het project. En anders gebeurt dat daarna, als gevolg van de voortgaande autonome depositie. Zelfs bij autonoom dalende deposities zijn kleine projectbijdragen van geen betekenis. De bijdrage van het project heeft in elk scenario een verwaarloosbaar effect op het (theoretische) moment waarop dat gebeurt. Bij een gemiddelde achtergronddepositie van 1500 mol N/ha/jaar zou dit betekenen dat als gevolg van de bijdrage

van het project een eventueel omslagpunt 7 minuten eerder worden bereikt (namelijk (0,02/1500)*(365 dagen*24 uren*60 minuten)).

Daarbij speelt ook een rol dat er door meteorologische omstandigheden van jaar tot jaar variaties in de depositie op kunnen treden in de orde van grootte van tot 10% van de totale deposities (Compendium voor de Leefomgeving, 10 juni 2022). In de kustzone kunnen deze variaties leiden tot jaarlijkse verschillen van meer dan 200 mol N/ha/jaar. Ook vanwege deze grote natuurlijke variaties kan het geringe effect van het project geen gevolgen van betekenis hebben voor het bereiken van omslagpunten en de ecologische gevolgen daarvan.

Bijlage 3 Achtergrondinformatie habitats

H2310 Stuifzandheiden met struikhei

Ecologische typering

Stuifzandheiden met struikhei omvat begroeiingen met dwergstruiken op droge zandgrond in binnenlandse stuifzandgebieden. Deze stuifzanden zijn gevormd door herverstuiving van dekzanden, met name na de late Middeleeuwen. Stuifzandheiden ontwikkelen zich van nature in voormalige, gestabiliseerde stuifzandgebieden met een begroeiing van grassen en korstmossen. In de daarop volgende heidefase leidt de afbraak van heidestrooisel en wortelresten tot een geleidelijke ontwikkeling van het bodemprofiel. Stuifzandheiden komen voor in de hogere delen van het dekzandlandschap en op de stuwwallen. Deze landschappelijke positie bepaalt in sterke mate de zuurgraad, vochttoestand en voedselrijkdom van de bodem.

De bodems zijn droog, zuur en zeer voedsel- en kalkarm. Ze behoren tot de zogenoemde duinvaaggronden en vlakvaaggronden. Er hebben zich nog nauwelijks of geen podzolprofielen ontwikkeld en de bodem is nog niet of slechts oppervlakkig ontijzerd. In de stuifzandheiden overheerst doorgaans struikhei. Andere dwergstruiken kunnen ook een belangrijke rol spelen, bijvoorbeeld blauwe bosbes of, op noordhellingen, rode bosbes. Zelfs plekken waar gewone dophei domineert over struikhei kunnen onder dit habitattype vallen. Door grassen (bochtige smele) of struwelen (brem, gaspeldoorn) gedomineerde begroeiingen kunnen afwisselen met de dwergstruikbegroeiingen en daarmee kleinschalige mozaïeken vormen. Op steile noordhellingen met een vochtiger microklimaat kan een mosrijke heidevorm voorkomen, terwijl op geëxponeerde hellingen juist een korstmosrijke variant kan voorkomen.

Het habitattype wordt vegetatiekundig gekenmerkt door de Associatie van Struikhei en Bosbes (r20Aa2) en de Associatie van Struikhei en Stekelbrem (r20Aa1) (Beije et al., 2014; Ministerie van LNV, 2008).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitattype zijn:

- Zuurgraad: de optimale zuurgraad (=kernbereik) van de bodem omvat matig zure tot zure omstandigheden met een pH-H2O beneden 5,0;
- Voedselrijkdom: de optimale voedselrijkdom (=kernbereik) omvat alleen de klasse zeer voedselarm. Alleen dan kunnen goed ontwikkelde vormen van het habitattype voorkomen. Matig voedselarme omstandigheden zijn suboptimaal.;
- Vochttoestand: Het kernbereik omvat alleen de vochtklasse ‘droog’, terwijl de vochtklassen ‘vochtig’ en ‘matig droog’ als aanvullend bereik gelden.

(Beije et al., 2014).

Stikstofgevoeligheid

De bodems onder Stuifzandheiden zijn van nature zuur van karakter. Mede onder invloed van stikstofdepositie zijn deze bodems verder verzuurd. Dit wil niet zeggen dat daarmee het habitattype verdwijnt, want de gewenste zuurgraad voor de kenmerkende vegetaties van het habitattype omvat alle pH-waarden beneden 5,0. Op het vlak van habitatkwaliteit kan wel sprake zijn van achteruitgang als gevolg van de verzurende invloed van stikstofdepositie. Van sommige kensoorten (stekelbrem, kruipbrem) is bekend dat ze voorkomen op de relatief iets beter gebufferde plekken in Stuifzandheiden. Deze soorten zijn gevoelig voor verzuring en/of voor het hoge gehalte van ammonium en/of aluminium als gevolg van de depositie. Een algemene soort zoals Struikheide is ongevoelig voor ammonium en aluminium en kan bovendien onder de meest zure omstandigheden voorkomen. Veel korstmossen zijn gevoelig voor de directe effecten van stikstofdepositie, met name in de vorm van ammonium, maar ook door toename van vergrassing als gevolg van een hogere stikstofbeschikbaarheid in de bodem . Er wordt vermoed dat verzuring van de bodem ook nadelige gevolgen heeft voor de fauna, omdat daardoor de beschikbaarheid van verschillende mineralen lager wordt en die van

stikstof juist hoger wordt. Heidevegetaties met een wat hogere mineralenrijkdom en pH bleken een hogere soortenrijkdom van ongewervelden (loopkevers, spinnen, mieren) te hebben dan andere heidevegetaties.

De kenmerkende vegetatietypen zijn alle gebonden aan zeer voedselarme omstandigheden, zodat het habitattype gevoelig is voor vermesting. Verhoogde stikstofdepositie zorgt in eerste instantie voor een versnelde groei van grassen, klauwtjesmos en struikhei, waardoor de schaduwwerking toeneemt en mossen (met name levermossen) en korstmossen sterk afnemen in bedekking. Tegelijkertijd is sprake van een toenemende hoeveelheid organisch materiaal en stikstof in en op de bodem. Voorts is sprake van versnelde vorming van opslag door stikstofdepositie. Opslag van bomen speelt vooral in gebieden waar grove den aanwezig is, en waar een grotere overleving van kiemplanten optreedt als gevolg van een verhoogd gehalte aan nutriënten en organische stof in de bodem.
Voor het leefgebied typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie door via de volgende factoren: koeler en vochtiger microklimaat, afname kwantiteit voedselplanten, afname kwaliteit voedselplanten en afname prooibeschikbaarheid. (Beije et al., 2014).

H2330 Zandverstuivingen

Ecologische typering
Dit habitattype betreft pionierbegroeiingen in afwisseling met onbegroeid zand op droge, zeer voedselarme zandgrond in binnenlandse stuifzandgebieden. Het habitattype kan op kleine schaal voorkomen in heidelandschappen, maar ook zo grootschalig zijn ontwikkeld dat van een zandverstuivingslandschap sprake is. In het eerste geval komt het meestal voor op plekken die zijn omgeven door het habitattype Stuifzandheiden met struikhei (H2310) . Zonder periodiek actief herstel van de pionieromstandigheden zullen deze kleine plekken dichtgroeien. In het tweede geval gaat het om een afwisseling van veelal geheel of gedeeltelijk begroeide duinen, waar vegetatie het zand invangt en vasthoudt, en vlakkere, onbegroeide of spaarzaam begroeide laagten waar het zand wegstuift. Van een uitgestoven laagte spreekt men als verdere uitstuiving niet mogelijk is omdat de verstuiving tot op het natte zand is gekomen (tot aan het grondwater) of een niet verstuifbare grindlaag of (kei)leemlaag bereikt heeft. In tot het grondwater uitgestoven laagten kunnen zich lokaal ook vochtige pioniervegetaties ontwikkelen die een waardevolle bijdrage leveren aan de diversiteit in het gebied. Bij verdere uitstuiving en/of bij grondwaterstandstijging kunnen zich hier ook vennen ontwikkelen. De vastlegging van het zand vindt gedurende de vegetatiesuccessie plaats door respectievelijk buntgras en algen, mossen, korstmossen en ten slotte grassen (die met name op de overgang naar omringende heiden en bossen domineren). Duurzame instandhouding van het habitattype kan vooral plaatsvinden in grootschalige gebieden waar de wind vrij spel heeft en een voortdurend wisselend mozaïek van successiestadia kan voortbestaan. Naast winderosie kan watererosie op deels begroeide hellingen een grote invloed hebben op zowel bodem- als vegetatieontwikkeling en voor steilwandjes zorgen.
Het habitattype wordt vegetatiekundig vooral gekenmerkt door de Associatie van Buntgras en Heidespurrie (r14Aa1) (Smits et al., 2014).

Ecologische condities
De abiotische randvoorwaarden voor het habitattype zijn:
- Zuurgraad: de optimale zuurgraad omvat een traject van 4-5 (pH-H2O); waarbij een zuurgraad van 5.5 en lager het aanvullend bereik vormt.;
- Voedselrijkdom: als kernbereik geldt een voedselrijkdom van zeer voedselarm, waarbij matig voedselarm en licht voedselrijk als aanvullend bereik gelden;
- Vochttoestand: Droog is het kernbereik, waarbij zeer vochtig, vochtig en matig droog als aanvullend bereik gelden. Voor verstuiving zelf geldt dat droge omstandigheden noodzakelijk zijn, maar vochtige plekken die ontstaan door uitstuiving tot aan het grondwater kunnen een waardevolle aanvulling betekenen.

(Smits et al., 2014).

Stikstofgevoeligheid
Stuifzand is inert en heeft dus een lage zuur neutraliserende capaciteit. De basenverzadiging is dus primair afhankelijk van atmosferische depositie. Hoge depositie in stuifzanden leidt tot snelle verzuring. Bij ph 4 is verdere verzuring gebufferd door aluminium en eventueel ijzer. Het is niet ondenkbaar dat dit in stuifzanden heeft geleid tot de afname van soorten als zandblauwtje en dwergviltkruid, als gevolg van Aluminium-toxiciteit. Het is zeer goed mogelijk dat in het verleden de buffercapaciteit van stuifzanden iets hoger was dan nu, aangezien in groeiende stuifzanden instuiving plaats vond met vers geërodeerd dekzand. Dit fenomeen vindt nauwelijks nog plaats.
Zandverstuivingen zijn afhankelijk van zeer voedselarme situaties. Uit recent onderzoek blijkt dat stikstofdepositie (in de gradiënt binnen Nederland) de volgende effecten op de vegetatie heeft:

- versnelde successie doordat de vegetatie stikstof-gelimiteerd is en stikstofdepositie de beschikbaarheid van stikstof vergroot;
- beperkte vergrassing omdat snel P en K-limitatie wordt bereikt, behalve op de rijkere rivierduingronden;
- afname van de korstmossenbedekking
- afname van het de soortendiversiteit, vooral van korstmossen en heischrale soorten, deels veroorzaakt door een sterke toename van Grijs kronkelsteeltje waardoor ook
- de hoeveelheid kale grond afneemt;
- toename van de algengroei en opslag van vliegdennen in alle successiestadia, en daarmee indirect ook de windwerking in actieve zandverstuivingen;
- sterke verandering van de N:P ratio's in bodemorganismen en de vegetatie;
- bodemverzuring, een verhoging van de Al:Ca ratio, uitspoeling van basische kationen en een toename van de ammonium:nitraat ratio.

Voor het leefgebied van typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie door via de volgende factoren: koeler en vochtiger microklimaat, afname kwaliteit voedselplanten en afname prooibeschikbaarheid (Smits et al., 2014).

H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)

Ecologische typering
Vochtige heiden komen voor op voedselarme, zeer natte tot zeer vochtige, matig zure tot zure standplaatsen op de hogere zandgronden. Kenmerkend is de hoge bedekking van gewone dophei. De begroeiingen van het subtype Vochtige heiden op zandgronden (H4010A) variëren afhankelijk van de waterhuishouding, de ouderdom en het leemgehalte van de bodem. Landschappelijk gezien komen natte heiden op zandgrond o.a. voor op de oevers van vennen, op beekdalflanken, in laagten met een ondoorlaatbare ondergrond en in tot op het zand afgegraven voormalige hoogveengebieden.
Vochtige heiden worden vegetatiekundig gekenmerkt door de Associatie van Gewone dophei (r11Aa2). Open begroeiingen zijn vaak rijk aan korstmossen. Op leemhoudende standplaatsen bevatten de natte heidebegroeiingen veelal soorten van blauwgraslanden en heischraal grasland (zie habitattypen H6410 en H6230). In gedegradeerde vochtige heiden gaan grassen zoals pijpenstrootje domineren of treden struiken zoals gagel op de voorgrond. Begroeiingen met gagel worden tot het habitattype gerekend, indien deze met de bovengenoemde plantengemeenschappen kleinschalige mozaïeken vormen, maar niet domineren. De subassociatie met gevlekte orchis is gebonden aan bodems met een wat hogere pH, die wordt gebufferd door basenrijk water, afkomstig uit kalkhoudende leem of door lokale kwel vanuit omliggende hogere zandruggen. De subassociatie met korstmos wordt gekenmerkt door de open dwergstruiklaag, waartussen de korstmossen groeien. Vaak ontstaan de open plekken door afstervende en uiteenvallende oude struikheiplanten. De subassociatie met rode en blauwe bosbes komt voor bij een relatief vochtig microklimaat, zoals noordhellingen en beschaduwde heiden (Smits et al., 2020).

Ecologische condities
De abiotische randvoorwaarden voor het habitattype zijn:
- Zuurgraad: het kernbereik is matig zuur tot zuur met een pH <5,5. Suboptimaal zijn zwak zure situaties met een pH tussen 5,5 en 6,0;
- Voedselrijkdom: het kernbereik voor de voedselrijkdom waarbij de goed ontwikkelde vormen van het habitattype kunnen voorkomen, omvat alleen de klasse zeer voedselarm. Het aanvullend bereik, waarbinnen minder kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen, omvat de klassen matig voedselarm en licht voedselrijk;
- Vochttoestand: het kernbereik van de vochttoestand ligt tussen de klassen 's winters inunderend tot vochtig, dat wil zeggen met een gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand tussen 20 cm boven maaiveld tot >40 cm beneden maaiveld, in het laatste geval in combinatie met <14 dagen droogtestress.

(Smits et al., 2020).

Stikstofgevoeligheid
De KDW voor het habitattype H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden) is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).
De gewenste zuurgraad voor het habitattype omvat alle pH-waarden beneden 5,5 (optimaal) of waarden tussen 5,5 en 6,0 (suboptimaal). Dit betekent dat verzuring alléén niet gemakkelijk leidt tot het verdwijnen van het habitattype. Verzuring kan er wel toe leiden dat sommige kenmerkende vegetaties binnen de grenzen van het habitattype in het gedrang komen. Dit leidt tot kwaliteitsvermindering.
Binnen de Associatie van Gewone dophei is de subassociatie met veenmossen het meest gevoelig voor aanvoer van stikstof. In deze subassociatie is vanwege een stabielere waterstand de fosfaatbeschikbaarheid wat hoger, zodat stikstof er minder beperkingen van fosfaatlimitatie ondervindt. Ook de hoeveelheid organisch materiaal is er groter. De verhoging van het stikstofgehalte in de planten maakt dat het strooisel ervan makkelijker afbreekt waardoor de opgeslagen voedingsstoffen vrijkomen. Natte veenmosrijke heiden kunnen daarom onder invloed van hoge atmosferische depositie in korte tijd dichtgroeien met pijpenstrootje. Hierbij speelt ook een rol dat de stikstof vooral beschikbaar komt in de vorm van ammonium. Pijpenstrootje profiteert daarvan, in tegenstelling tot andere soorten die juist een toxische invloed ondervinden van ammonium. Op het niveau van soorten is bekend dat korstmossen en mossen al bij lage deposities nadelig worden beïnvloed. Bij hogere deposities hebben eerst enkele soorten uit het habitattype de neiging om sterk te gaan domineren als gevolg van stikstoftoevoer, bijvoorbeeld gewone dophei en veenpluis. Dit leidt tot het soortenarmer worden van het habitattype. Bij hogere deposities worden ook deze soorten op hun beurt verdrongen door pijpenstrootje. Pijpenstrootje heeft geen last van vergiftiging door hoge concentraties ammonium die ontstaan bij pH < 4,5.
Voor het leefgebied typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie via de volgende factoren door: koeler en vochtiger microklimaat, afname voortplantingshabitat, afname kwantiteit voedselplanten en afname prooibeschikbaarheid.
(Smits et al., 2020).

H4030 Droge heiden

Ecologische typering
Het habitattype betreft begroeiingen die worden gedomineerd door struikhei al dan niet in combinatie met andere dwergstruiken, grassen en mossen. Droge heides komen in Nederland voor op matig droge tot droge, kalkarme zure bodems waarin zich meestal een podzolprofiel heeft gevormd. Het meest komt het type voor op –al dan niet lemige- dekzanden en op stuwwallen, maar ze strekken zich ook uit op rivierterrassen en tertiaire (mariene) zandafzettingen. Andere soorten die algemeen voorkomen zijn fijn schapegras en de mossen heide-klauwtjesmos (Hypnum jutlandicum), gewoon gaffeltandmos (Dicranum scoparium) en bronsmos (Pleurozium

schreberi). Struwelen met brem, solitaire Jeneverbes of gaspeldoorn maken in veel gebieden deel uit van het heidelandschap en worden dan ook bij dit habitattype gerekend. Plaatselijk komen grasrijke delen voor met grassen zoals bochtige smele en pijpenstrootje. Zolang de door grassen gedomineerde verarmde vegetaties niet domineren, worden ze als deel van het habitattype beschouwd (zie vegetatietabel). De subassociatie met tandjesgras komt voor op iets voedsel- en basenrijkere standplaatsen, bijvoorbeeld op plekken waar de bodem is omgewoeld of waar de bodem iets lemiger is. De mosrijke subassociatie komt voor op noordhellingen van stuwwallen, met een iets vochtiger microklimaat. Vormen met veel Dophei komen vooral voor op de meer lemige zandgronden.
Vegetatiekundig wordt het habitattype gekenmerkt door de Associatie van Struikhei en Brem (r20Aa1).
(Smits et al,. 2020).

Ecologische condities
De abiotische randvoorwaarden voor het habitattype zijn:
- Zuurgraad: het kernbereik is matig zuur tot zuur met een pH <5,0.
- Voedselrijkdom: het kernbereik voor de voedselrijkdom waarbij de goed ontwikkelde vormen van het habitattype kunnen voorkomen, omvat alleen de klasse zeer voedselarm. Het aanvullend bereik, waarbinnen minder kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen, is de klasse matig voedselarm;
- Vochttoestand: het kernbereik voor de vochttoestand omvat de vochtklassen ‘matig droog’ en ‘droog’, met ‘vochtig’ als aanvullend bereik.

(Smits et al., 2020).

Stikstofgevoeligheid
De KDW voor H4030 Droge heiden is vastgesteld op 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).
De bodems onder droge heiden zijn van nature zuur van karakter. Mede onder invloed van stikstofdepositie zijn deze bodems verder verzuurd. Dit wil echter niet zeggen dat daarmee het habitattype verdwijnt. De gewenste zuurgraad voor de kenmerkende vegetaties van het habitattype omvat alle pH-H2O-waarden beneden 5,0 voor de minerale bovengrond. Wel is het mogelijk dat een of meer van de overige, minder kenmerkende vegetaties verdwijnen, die medebepalend kunnen zijn voor een goede kwaliteit. Ook op het vlak van typische soorten kan sprake zijn van achteruitgang als gevolg van de verzurende invloed van stikstofdepositie. De meeste typische soorten vaatplanten (stekelbrem, kruipbrem, kleine schorseneer) komen voor op de relatief iets beter gebufferde plekken in droge heiden. Deze soorten zijn gevoelig voor verzuring en/of voor het hoge gehalte van ammonium en/of aluminium als gevolg van de depositie. Een algemene soort zoals Struikhei is veel minder gevoelig voor ammonium (en aluminium).
De kenmerkende vegetatietypen zijn alle gebonden aan zeer voedselarme omstandigheden, zodat het habitattype gevoelig is voor vermesting. Sommige, minder kenmerkende vegetatietypen verdragen of geven zelfs voorkeur aan minder voedselarme condities. Stikstof is er in het algemeen de beperkende factor voor de groei van planten. Verhoogde stikstofdepositie zorgt in eerste instantie voor een versnelde groei van struikhei, waardoor de schaduwwerking toeneemt en mossen en korstmossen sterk afnemen in bedekking. Tegelijkertijd is sprake van een toenemende hoeveelheid organisch materiaal en stikstof in en op de bodem, terwijl er nauwelijks of geen stikstof uitspoelt. Na een accumulatieperiode van 1-2 decennia komt veel stikstof beschikbaar in de wortelzone waardoor grassen (met name bochtige smele en pijpenstrootje) een sterkere concurrentiepositie krijgen ten opzichte van Struikhei. De feitelijke vergrassing vindt vooral plaats nadat struikheiplanten zijn beschadigd door droogte, vorstschade of een heidekeverplaag. Deze processen worden waarschijnlijk bevorderd door stikstofdepositie.
Voor het leefgebied van typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie via de volgende factoren door: koeler en vochtiger microklimaat, afname voortplantingshabitat, afname kwantiteit voedselplanten, afname kwaliteit voedselplanten en afname prooibeschikbaarheid.
(Smits et al., 2020).

H6230 Heischrale graslanden

Ecologische typering
Dit habitattype omvat in ons land min of meer gesloten, zogenoemde halfnatuurlijke graslanden op betrekkelijk zure zand- en grindbodems. Goed ontwikkelde heischrale graslanden zijn zeer rijk aan allerlei grassoorten, kruiden en paddenstoelen. Een deel van de soorten komt ook voor in heide-begroeiingen. Heischrale graslanden komen in verschillende variaties voor op uiteenlopende bodemtypen: Op de hogere zandgronden komen heischrale graslanden zowel op vochtige (de associatie van klokjesgentiaan en borstelgras) als op relatief droge standplaatsen (de associatie van liggend walstro en schapegras) voor. Heischrale graslanden komen voor op licht gebufferde, zwak zure tot matig zure, meestal sterk humeuze bodems. Op vochtige tot natte standplaatsen wordt het vochtgehalte en de zuurgraad vooral gebufferd door de bodem zelf. Een kenmerkende standplaats is aan de rand van laagtes en van beekdalen, in de overgang tussen met regenwater gevoede heide enerzijds en door hard grondwater gevoede blauwgraslanden en vennen anderzijds. Ook kan het door verzuring ontstaan uit blauwgraslanden (H6410), als tussenstadium in de ontwikkeling naar zure heidevegetaties.
Heischrale graslanden worden vegetatiekundig gekenmerkt door vier associaties van het Verbond der Heischrale Graslanden (r19Aa): de Associatie van Liggend walstro en Schapengras (r19Aa1), de Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (r19Aa2), de Associatie van Maanvaren en Vleugeltjesbloem (r19Aa3) en de Associatie van Hondsviooltje en Gewoon struisgras (r19Aa5).
(Ministerie van LNV, 2008; Smits et al., 2020).

Ecologische condities
De abiotische randvoorwaarden voor het habitattype zijn:
- Zuurgraad: De optimale zuurgraad omvat een traject van 4,5-6,5 (pH-H2O); waarbij voor het Heuvellandtype een zuurgraad hoger dan 6,5 in de diepere bodemlaag ook als kernbereik wordt gezien. Als de zuurgraad is gedaald tot onder de 4 kan het type niet voorkomen;
- Voedselrijkdom: De optimale voedselrijkdom bestaat uit de klasse zeer voedselarm tot licht voedselrijk. Bij verdere eutrofiëring kan het type niet voorkomen;
- Vochttoestand: de optimale vochttoestand voor het habitattype heischraal is droog tot nat..

(Smits et al., 2020).

Stikstofgevoeligheid
De KDW voor H6230 Heischrale graslanden is vastgesteld op714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). Depositieniveaus boven de kritische depositiewaarde kunnen leiden tot zowel verzuring als vermesting. Beide abiotische processen leiden tot een sterke afname van kwalificerende soorten en een toename van soorten die horen bij een voedselrijker milieu. De vochtige variant in de hogere zandgronden die in het Bargerveen voorkomt is afhankelijk van het bufferend vermogen van de bodem (aangevuld via lokaal grondwater/kwel). Verzuring door stikstof kan hier sneller optreden wanneer er te weinig toevoer van bufferstoffen plaatsvindt, dus in verdroogde situaties, maar zelfs zonder verdroging is in de meeste heidegebieden het oppervlakkige grondwater al dermate verzuurd als gevolg van depositie dat er ook dan verzuring optreedt. De effecten van vermesting uiten zich meestal in een toenemende biomassaproductie en uitbreiding van algemene soorten, terwijl zeldzame soorten verdwijnen (Smits et al., 2020).

H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Ecologische typering
Het habitattype betreft bossen met meestal beuk in de boomlaag en hulst en/of taxus in de struiklaag, voorkomend op voedselarme tot licht voedselrijke zand- en leemgronden. Het habitattype komt voor op de

hogere zandgronden en in het heuvelland. Het type neemt een tussenpositie in tussen enerzijds de Oude eikenbossen (H9190) en anderzijds de Eiken-haagbeukenbossen (H9160). Ten opzichte van de 'Oude eikenbossen' komen de 'Beukeneikenbossen met hulst' voor op plekken met een moder- in plaats van een humuspodzolbodem of een leemhoudende in plaats van een leemarme bodem. Op deze gronden is de beuk concurrentiekrachtig en zal in de loop van de successie gaan domineren ten koste van de zomereik. Ten opzichte van de 'Eiken-haagbeukenbossen' komen de 'Beuken-eikenbossen met hulst' voor op plekken zonder grondwaterinvloed. Tot het habitattype worden alleen bossen op bosgroeiplaatsen van vóór 1850 en bosopstanden van minstens 100 jaar oud die daaraan grenzen gerekend. Een belangrijk deel van de biodiversiteit van dit habitattype komt voor in de zomen en mantels van het bos zelf.
Beuken-eikenbossen met hulst worden vegetatiekundig gekenmerkt door het Beuken-Eikenbos (r45Aa4), het Bochtige smele-Beukenbos (rr45Aa5) en het Eiken-Haagbeukenbos (subassociatie met witte klaverzuring; r46Ab3).
(Ministerie van LNV, 2008; Hommel et al., 2020).

Ecologische condities
De abiotische randvoorwaarden voor het habitattype zijn:
- Zuurgraad: De optimale zuurgraad van de bodem omvat een pH lager of gelijk aan 5 (pH-H2O); waarbij een relatief hoge pH van 4,5 en hoger enkel geldt voor twee subassociaties van het Beuken-Eikenbos (de subassociatie met Pijpenstrootje en de subassociatie met Lelietje-van-dalen). De zuurste variant van het Eiken-Haagbeukenbos binnen dit habitattype heeft een minder zure ondergrond, met pH-waarden oplopend tot 6,5;
- Voedselrijkdom: De optimale voedselrijkdom omvat de klasses zeer voedselarm en matig voedselarm; waarbij matig voedselarm beperkt is tot het Beuken-Eikenbos;
- Vochttoestand: De kenmerkende range voor bodemvocht loopt van vochtig tot droog. Dit vertaalt zich in een GVG van 40 cm beneden maaiveld tot meer dan 32 dagen droogte stress.

(Hommel et al., 2020).

Stikstofgevoeligheid
De KDW voor Beuken-Eikenbossen met hulst is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). Depositieniveaus boven de kritische depositiewaarde kunnen in dit habitattype leiden tot zowel verzuring als vermesting. Beide abiotische processen leiden tot een afname van karakteristieke soorten en een toename van soorten die horen bij een voedselrijker milieu. Verzuring als gevolg van atmosferische N-depositie leidt tot versnelde uitspoeling van basen, lage pH en hoge concentraties van vrij Al3+ en NH4+ en daardoor tot vermindering van de vitaliteit van de bomen en afname van planten- en diersoorten. Beuk en zomereik relatief slecht verteerbaar strooisel, en die verteerbaarheid neemt af naarmate de bodem zuurder wordt. Verzuring en versterkte strooiselophoping hebben tot gevolg dat de mycorrhiza-vormende paddenstoelen in aandeel teruglopen en dat de soortensamenstelling van de mycoflora verandert. Ook heeft dit negatieve gevolgen voor ander bodemleven (afname regenwormen, toename mijten en schimmels). De mate waarin dit optreedt verschilt tussen bodemtypen. Door afname van beschikbaarheid van calcium verdwijnen huisjesslakken (voedsel voor vogels) en treden problemen op met eieren en botontwikkeling bij vogels.
Verhoging van de hoeveelheid stikstof leidt aanvankelijk tot versnelde groei van bomen, maar dit wordt bij hogere niveaus weer tenietgedaan door verzuring. Veel kenmerkende mycorrhizapaddenstoelen zijn zeer gevoelig voor vermesting. Afname van deze soorten leidt ook tot problemen bij bomen die in symbiose leven met deze paddenstoelen. Ook epifytische korstmossen nemen af bij toenemende stikstofgehaltes. In de ondergroei treedt versnelde groei van grassen en bramen op, wat ten koste gaat van andere kruiden in de ondergroei.
Voor het leefgebied van diersoorten geldt dat de effecten van stikstofdepositie via de volgende factoren doorwerken: veranderingen in de strooisel-, kruid- en struiklagen en daardoor een koeler en vochtiger microklimaat, afname van kwaliteit en kwantiteit van voedselplanten en afname van prooibeschikbaarheid en -kwaliteit. Een hoge stikstofbeschikbaarheid in combinatie met een laag aanbod aan kationen (o.a. Ca, Mg, K

en Mn) kan leiden tot een toename van vrije aminozuren en andere stikstofhoudende verbindingen in het blad van zowel bomen, dwergstruiken als grassen. Dit heeft belangrijke gevolgen voor onder meer herbivore insectensoorten die bladmateriaal als hoofdvoedsel hebben, zoals rupsen. Op eikenbomen die moeite hebben met de eiwitproductie zijn heel lage aantallen rupsen gevonden in vergelijking met bomen die wel een goede eiwitsynthese lieten zien. Deze effecten werken vervolgens door in de rest van de voedselketen. Zangvogels, vleermuizen en uiteindelijk ook toppredatoren zoals roofvogels hebben te maken met een afname van de beschikbare prooibiomassa en een veranderde balans in vrije aminozuren en stapeling van stikstofhoudende verbindingen die niet voor de eiwitsynthese kunnen worden gebruikt. Vogels leggen eieren waarin de embryo's doodgaan en dieren worden ziek (Hommel et al., 2020).

H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)

Ecologische typering

Het habitattype betreft soortenrijke, bloemrijke hooilanden op tamelijk voedselrijke, doorgaans kleihoudende gronden. Deze hooilanden liggen met name in de uiterwaarden en komgronden van het rivierengebied, in polders met een klei-op-veen-grond of op zavelige oeverwallen in beekdalen en op hellingen en droogdalen in het heuvelland. De begroeiingen van het habitattype komen ook op de kunstmatig opgebrachte kleihoudende grond van dijken voor. Daar vormen ze linten en liggen ze relatief hoog en droog. De lager gelegen hooilanden van dit habitattype worden af en toe overstroomd.

Glanshaverhooilanden komen voor op vochtige tot matig droge, relatief voedselrijke klei-, zavel en leemgronden en op kleiig zand. De bodem is overwegend kalkhoudend tot kalkrijk, zodat neutrale tot basische omstandigheden overheersen. Het is vooral goed ontwikkeld op zavel tot lichte klei en is soortenarmer op zware klei. Behalve in hoog gelegen delen in de uiterwaarden komt subtype A in het rivierengebied vooral voor op dijken. Het type is afhankelijk van een hooilandbeheer, waarbij de vegetatie jaarlijks een of twee keer wordt gemaaid en afgevoerd, eventueel met nabeweiding. Vanwege de vruchtbare bodem is bemesting meestal niet noodzakelijk of zelfs ongewenst, omdat een te hoge productiviteit leidt tot soortenarme vegetaties met vrijwel alleen glanshaver.

Vegetatiekundig worden glanshaverhooilanden gekenmerkt door de Glanshaver-associatie (r16Bb1) (Bron: Adams et al., 2014; Ministerie van LNV, 2008).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitattype zijn:

- Zuurgraad: op zwak zure tot basische standplaatsen, dat wil zegen bij een pH (H2O) traject boven 6, met een aanvullend bereik vanaf 5.5, waarbij minder goed ontwikkelde vegetaties aanwezig zijn;
- Voedselrijkdom: glanshaverhooilanden ontstaan op kleiige, tot licht zavelige gronden. De lutumfractie van de bodem is hoger dan bij stroomdalgraslanden (H6120), de combinatie van zand en slib maakt deze systemen ook voedselijker dan stroomdalgraslanden. Het subtype komt voor onder matig voedselrijke omstandigheden met zeer voedselrijk als aanvullend bereik;
- Vochttoestand: Glanshaverhooiland komt voor op matig droge tot vochtige standplaatsen, dat wil zeggen met een gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand van meer dan 40 cm beneden maaiveld, gecombineerd met maximaal 32 dagen droogtestress.

(Adams et al., 2014).

Stikstofgevoeligheid

De KDW voor H6510A Glanshaverhooilanden is vastgesteld op 1429 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). Verzuring van glanshaverhooilanden treedt als gevolg van de frequentere (eventueel indirecte) overstroming en de hogere lutumfractie van het sediment minder snel op dan bij stroomdalgraslanden. Rivierwater is over het algemeen kalkrijk en overstroming met dit water zorgt voor een hogere buffercapaciteit van de bodem. Hierbij is vooral het aan de slibdeeltjes gebonden calcium van belang. In het heuvelland valt verzuring ook

meestal mee vanwege de buffering vanuit het nabije kalkgesteente. Versnelde verzuring als gevolg van verhoogde stikstofdepositie is daarom een minder groot knelpunt. Als deze processen echter niet meer plaats vinden zullen geschikte groeiplaatsen op langere duur naar verwachting verdwijnen als gevolg van ontkalking en verschraling.
Glanshaverhooilanden worden meestal gelimiteerd door stikstof (N) of Kalium (K), P-limitatie treedt zelden op. Verhoogde stikstofdepositie leidt dan ook tot een versnelde groei, verhoogde productie en bijgevolg versnelde strooiselophoping (vervilting). Hierdoor verruigt de vegetatie en wordt die eenvormiger, vooral grassen nemen toe ten koste van de kruiden. De soortenrijkere, droge glanshaverhooilanden, waarin de hoge grassen een ijle laag vormen zijn het meest gevoelig voor verruiging.
Voor het leefgebied van typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie door de volgende factoren: koeler en vochtiger microklimaat, afname kwantiteit voedselplanten, verandering kwaliteit voedselplanten, , afname beschikbaarheid gastheer, afname prooibeschikbaarheid (Smits et al., 2014).

H9190 Oude eikenbossen

Ecologische typering
Het habitattype betreft eiken-berkenbossen op zeer voedselarme, zure, vochtige tot droge, meestal zandige, leemarme bodems, vaak met een duidelijk podzolprofiel. Het zijn stuif- en dekzanden die door de wind zijn afgezet of in het verre verleden door gletsjerijs opgestuwde en verspoelde zanden. De bodem wordt enkel gevoed door regenwater, waardoor uitspoeling van elementen naar de diepere ondergrond optreedt. In de boomlaag van Oude eikenbossen domineren zomereik en ruwe berk. In de ijle struiklaag vallen vooral wilde lijsterbes, sporkehout en ratelpopulier op. De ondergroei is door de arme bodem doorgaans soortenarm en bestaat vooral uit zuurminnende dwergstruiken (struikhei, blauwe bosbes), grassen (bochtige smele), mossen en paddenstoelen. Daaronder zijn een aantal typische soorten die vooral op oude boslocaties groeien. De mantel- en zoomgemeenschappen van dit bostype zijn van wezenlijk belang voor de soortensamenstelling van het habitattype. Oude eikenbossen zijn beperkt tot oude bosgroeiplaatsen (van vóór 1850) en tenminste 100-jarige opstanden. Ze zijn in het algemeen ontstaan in het heide- en stuifzandlandschap van de hogere zandgronden en hebben nu vaak de vorm van strubbenbossen. Zij onderscheiden zich daarmee van de bossen op de wat rijkere zandgronden (Beuken-eikenbossen met hulst, H9120), die overigens ook oud zijn en een boomlaag van eiken kunnen hebben.
Vegetatiekundig wordt het habitattype gekenmerkt door de vegetatiegemeenschap Berken-Eikenbos (r45Aa3). (Hommel et al., 2020).

Ecologische condities
De abiotische randvoorwaarden voor het habitattype zijn:
- Zuurgraad: de optimale zuurgraad voor dit habitattype omvat een pH van 4,5 tot 3,0 (pH-H2O). Als de pH stijgt boven de 4,5 kan het type niet meer in goed ontwikkelde vorm voorkomen;
- Voedselrijkdom: de optimale range voor voedselrijkdom van dit habitattype is zeer voedselarm, waarbij matig voedselarm als een aanvullend bereik gezien moet worden;
- Vochttoestand: Het kernbereik van dit habitat type is vochtig tot droog. Daarnaast is er aanvullend bereik vastgesteld van zeer vochtig. Dit aanvullend bereik en klasse vochtig worden bepaald door de subassociatie met pijpenstrootje. De andere classificerende subassociaties komen optimaal voor van matig droog tot droog.

(Hommel et al., 2020).

Stikstofgevoeligheid
De KDW voor het habitattype is vastgesteld op 1017 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).
In deze bossen treedt van nature uitspoeling van basische kationen en stapeling van strooisel op, maar deze worden beide versterkt door verzuring als gevolg van atmosferische stikstofdepositie en – in het verleden-

zwaveldepositie. Recente studies geven een duidelijke aanwijzing dat bodemverzuring ook in loofbossen met eik versneld wordt door stikstofdepositie. In internationaal onderzoek, werd voor loofbossen op oligotrofe bodems een significante negatieve correlatie gevonden tussen stikstofdepositie en bodem-pH.
Verzuring van de bodem door atmosferische depositie van stikstof heeft een negatief effect op het bodemleven en de strooiselvertering. Het resultaat is een versnelling van het natuurlijk proces van strooiselophoping. Typische bosplanten verdwijnen door verstikking door stapeling van slecht afbreekbaar strooisel. Verzuring en versterkte strooiselophoping hebben ook tot gevolg dat de mycorrhiza vormende paddenstoelen in aandeel teruglopen en dat de soortensamenstelling van de mycoflora verandert.
Door de bodemverzuring kan de zuurgraad sterk dalen, spoelen basische kationen versneld uit en komen vooral aluminium, maar ook andere toxische metalen vrij. Veel planten- en diersoorten verdragen de lage pH en hoge concentraties van aluminium an ammonium niet. Verzuring van het wortelmilieu en afname van de basenbeschikbaarheid heeft nadelige gevolgen voor de vitaliteit van bomen Dit maakt eikenbomen vatbaarder voor infecties en insectenplagen, maar kan ook nadelige gevolgen hebben voor de herbivoren en de dieren van hogere trofische niveaus, zoals insectivore zangvogels en roofvogels. Verder is bekend dat de sterke verzuring van de bossen door depositie van vooral zwavelverbindingen in de tweede helft van de vorige eeuw leidde tot een afname van de beschikbaarheid van calcium, met als gevolg het verdwijnen van huisjesslakken en problemen met eieren en botontwikkeling bij zangvogels. Dergelijke problemen zijn recent opnieuw opgedoken.

Vermesting heeft een direct effect op korstmossen, wat vooral voor de korstmosrijke variant van dit bostype een probleem oplevert. Ook veel kenmerkende mycorrhiza paddenstoelen zijn zeer gevoelig voor vermesting. Bij een verhoogde beschikbaarheid van stikstof in de bodem nemen mycorrhiza-paddenstoelen daardoor sterk in aandeel af en veel kenmerkende soorten verdwijnen. De verschuiving in diversiteit en soortensamenstelling van mycorrhizapaddenstoelen heeft waarschijnlijk indirect ook effect op hogere planten. Op droge, voedselarme bodems spelen mycorrhizapaddenstoelen voor bomen een sleutelrol bij de opname van nutriënten en de bescherming tegen diverse vormen van stress zoals droogte, zware metalen en diverse ziekteverwekkers. De toename van de beschikbaarheid van stikstof, in combinatie met de door uitspoeling (versneld door verzuring) afgenomen beschikbaarheid van basen kan leiden tot problemen in de vitaliteit en bladkwaliteit van bomen en werkt dit door in de verschillende trofische niveaus in het bosecosysteem.

De bodem van dit bostype kan zo zuur zijn dat aluminium als buffermechanisme werkt. De tolerantie van eik en ook beuk voor deze giftige stof is relatief hoog (De Schrijver et al. 2010). De mate van tolerantie van eik en beuk wordt mede bepaald door de soortensamenstelling van mycorrhiza paddenstoelen. Ook voor de heide-achtigen (Struikhei en bosbessen) geldt dat zij een relatief hoge tolerantie hebben voor vrij aluminium.

Voor het leefgebied van typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie via de volgende factoren door: veranderingen in de strooisel-, kruid- en struiklagen en daardoor een koeler en vochtiger microklimaat, afname van de kwaliteit en kwantiteit van voedselplanten en afname van de prooibeschikbaarheid en -kwaliteit.
(Hommel et al., 2020).

H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend)

Ecologische typering
Dit habitattype omvat bossen die groeien op beek- of rivierafzettingen (van het zogenoemde alluvium of alluviaal) en die direct of indirect onder invloed staan van beek- of rivierwater. De verschijningsvorm loopt sterk uiteen. Ze kunnen zeer soortenrijk zijn en zeldzame typische soorten bevatten. De omgevingscondities voor subtype met beekbegeleidende bossen worden hier beschreven.

De vochtige alluviale bossen komen voor in rivier- en beekdalen op natte tot vochtige, relatief basenrijke en voedselrijke standplaatsen. De beekbegeleidende essenbossen in beekdalen en langs kleinere rivieren van de hogere zandgronden en het heuvelland vertonen veel overeenkomst met het vochtige hardhoutooibos. Ze bezitten echter een typische ondergroei met een bijzonder uitbundig voorjaarsaspect. In het rivierengebied komt dit subtype (ondanks wat de verkorte naam kan suggereren) soms ook voor, in de vorm van Vogelkers-essenbos. In brongebieden van beekdalen wisselen deze bossen af met natte bossen waarin zwarte els op de voorgrond treedt. Ook deze zogenoemde elzenbroekbossen worden tot dit habitattype H91E0 gerekend. Beekbegeleidende alluviale bossen worden vegetatiekundig gekenmerkt het Goudveil-Essenbos (r46Aa4), het Vogelkers-Essenbos (r46Aa2) en het Elzenzegge-Elzenbroek (r42Aa2).
(Ministerie van LNV, 2008; Beije et al., 2014).

Ecologische condities
De abiotische randvoorwaarden voor het habitattype zijn:
- Zuurgraad: voor beekbegeleidende bossen gelden optimale pH-H20 waarden tussen 4,5 en 7,5, terwijl de ondergrond waarden mag hebben tussen 4.0 en 4,5 alsook waarden boven 7,5. De optimale pH waarden voor de afzonderlijke vegetatietypen verschillen aanzienlijk;
- Voedselrijkdom: beekbegeleidende bossen hebben een traject van optimale voedselrijkdom dat varieert van licht tot matig voedselrijk. Zeer voedselrijke bodems zijn suboptimaal;
- Vochttoestand: beekbegeleidende bossen hebben een tamelijk ruimere marge wat betreft hun vochteisen. Optimaal zijn de vochtklassen vochtig, zeer vochtig, nat, zeer nat en ’s winters inunderend, waarbij de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand kan variëren van 20 cm boven maaiveld tot >40 cm beneden maaiveld bij een droogtestress van < 14 dagen. Matig droge bodems (GVG > 40 cm –mv; droogtestress 14-32 dagen) zijn suboptimaal.

(Beije et al., 2014).

Stikstofgevoeligheid
De KDW voor H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) is vastgesteld op 1857 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Er is weinig specifieke kennis beschikbaar is over de invloed van stikstofdepositie op beekbegeleidende bossen. Het habitattype telt drie vegetatietypen die kenmerkend zijn voor een goede kwaliteit. In alle drie gevallen wordt de basenvoorziening aangestuurd door hoge grondwaterstanden in de winter, basenrijke kwel en eventueel (maar niet bij het Goudveil-essenbos) door aanvoer van basenrijk beekwater via inundaties. De natste bostypen met de meeste buffering zijn het Goudveil-Essenbos en het Elzenzegge-elzenbroek en lopen hoogstwaarschijnlijk dus de minste kans op verzuring door depositie. Het meest gevoelig voor verzuring is het wat drogere en minder gebufferde, maar van nature zeer soortenrijke Vogelkers-essenbos, Voor dit bostype betekent verzuring een geleidelijke verandering naar de arme bossen van het Zomereik-verbond. Beekbegeleidende bossen hebben vaak elzen in de boomlaag, die ervoor zorgen dat symbiotische, stikstof producerende schimmels in de bodem aanwezig zijn. Hoewel daardoor van nature een wat hoger stikstofgehalte in de bodem aanwezig is, wordt de optimale voedselrijkdom van de bodem aangeduid met de klassen licht tot matig voedselrijk. Zeer voedselrijke bodems zijn suboptimaal. Dit zou kunnen betekenen dat bij hoge depositieniveaus beekbegeleidende bossen gevoelig zijn voor stikstof. De literatuur levert hiervoor enige indirecte aanwijzingen, doordat gewezen wordt op de vrij drastische, vermestende gevolgen die verdroging kan hebben. Daarbij wordt een link gelegd met het vrijkomen (door mineralisatie van organische stof) van grote hoeveelheden stikstof en fosfor, wat o.a. leidt tot sterke toename van brandnetels. Sterke toename van Grote brandnetel treedt alleen op als zowel stikstof als fosfaat toenemen. Voor het leefgebied typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie door via afname van de kwantiteit van voedselplanten (Beije et al., 2014).

Lg02 Geïsoleerde meander en petgat

Ecologische typering

Geïsoleerde meanders en petgaten zijn leefgebied voor de Habitatrichtlijnsoorten drijvende waterweegbree, platte schijfhoren, gevlekte witsnuitlibel, bittervoorn en kamsalamander. Een geïsoleerde meander en petgat is een matig groot, min of meer langwerpig gevormd, vrij ondiep, stilstaand, zoet water met weelderige waterplanten- en verlandingsgemeenschappen in de min of meer geïsoleerde delen van het Rivierengebied en het Laagveengebied. Hiertoe behoren wateren in het binnendijkse Rivierengebied of wateren in de delen van de uiterwaarden die niet of nauwelijks (tot maximaal 20 dagen per jaar) door de rivier geïnundeerd worden (subtype a: matig tot zelden geïnundeerd rivierbegeleidende water). Voorbeelden hiervan zijn strangen en ondiepe zand- en kleiwinputten. Afhankelijk van de landschappelijke en hydrologische situatie in het gebied kunnen de wateren van subtype a gevoed worden met rivierkwelwater of met kwelwater afkomstig van binnendijks gebied (bijvoorbeeld vanaf de stuwwallen), in combinatie met regenwater. Voor de beoogde verlandingssuccessie is het noodzakelijk dat de wind, ondanks de matig grote afmetingen, geen (zware) golfslag veroorzaakt. De meeste strangen en petgaten zijn 5 tot 20 hectare groot. Bij wateren tot enkele hectare groot kan er sprake zijn van een te snelle verlanding (waardoor vrij intensief schoningsbeheer nodig is). Maar bij wateren van meer dan 10 (tot maximaal 100) hectare is er kans op een stagnerende successie. Het leefgebied Geïsoleerde meander en petgat is niet primair vegetatiekundig gedefinieerd, maar de vegetatieontwikkeling bepaalt wel mede de kwaliteit en de afbakening ten opzichte van verwante habitattypen. Dit leefgebied omvat vooral de Associatie van Witte waterlelie (r5Ba3; voor zover zonder grote fonteinkruiden), met drijftillen van het Waterscheerlingverbond (r8Ba). Daarnaast kunnen er kranswiervegetaties in voorkomen (voor zover niet vallend onder Kranswierwateren (H3140)), de Associatie van Groot nimfkruid (r5Aa3), de Watergentiaanassociatie (r5Ba5; voor zover zonder grote fonteinkruiden), vegetaties van het Verbond der kleine fonteinkruiden (r5Bc) en rompgemeenschappen met Slanke waterkers en Holpijp. De genoemde vegetaties komen vaak naast verwante vegetaties voor die vallen onder Meren met Krabbenscheer en fonteinkruiden (H3150) en soms ook Kranswierwateren (H3140), waardoor het aanvullende leefgebied meestal in samenhang met deze habitattypen moet worden beschouwd (Bouwman et al., 2016).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitattype zijn:

- Zuurgraad: het kernbereik van de zuurgraad is neutraal waarbij zwak zuur en basisch als aanvullend bereik geldt;
- Voedselrijkdom: het kernbereik van de voedselrijkdom is mesotroof, met zwak eutroof als aanvullend bereik;
- Vochttoestand: het bereik van de vochttoestand is permanent diep en ondiep open water, met ondiep droogvallend water als aanvullend bereik (Bouwman et al., 2016).

Stikstofgevoeligheid

De KDW voor Lg02 Geïsoleerde meander en petgat is vastgesteld op 2143 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Geïsoleerde meanders en petgaten zijn liefst matig voedselrijk (mesotroof) en neutraal wat betreft zuurgraad. De helderheid van het water wordt in veel gevallen mede veroorzaakt doordat het water (zeer) arm aan fosfaat is, wat tot limitatie van plantengroei (en dus ook kroos en algen) leidt. Daarom zal stikstof hier waarschijnlijk pas bij wat hogere depositieniveaus leiden tot vermestingseffecten.

Situaties waarin meer fosfaat beschikbaar is, zijn waarschijnlijk gevoeliger voor stikstofdepositie. Dit kan vooral gebeuren door afname van ijzerrijk kwelwater, waardoor fixatie van P door ijzer niet meer plaats kan vinden. Depositie leidt er dan toe dat de plantengroei noch door P noch door N meer wordt beperkt. Als gevolg van

een toevoer van nutriënten kunnen waardevolle onderwatervegetaties verdwijnen waardoor deze ongeschikt worden voor de genoemde soorten.
Een verlaging van de pH is pas op langere termijn te verwachten, als de capaciteit van het actuele buffermechanisme is uitgeput (Bouman et al., 2016).

Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland

Ecologische typering
Dit leefgebied omvat kruidenrijk grasland op natte tot matig natte, zwak zure tot neutrale, zwak tot matig eutrofe gronden. Het komt tot ontwikkeling op plaatsen die in winter en voorjaar langdurig onder water staan, wat veroorzaakt wordt door overstromend oppervlaktewater of onderdijkse kwel. In de zomer daalt het waterpeil snel; overstroming vindt dan hooguit incidenteel plaats. In vergelijking met Dotterbloemgraslanden is de bodem stikstofrijker.

In nat, matig voedselrijk grasland komen 13 soorten voor van de Vogelrichtlijn en 1 van de Habitatrichtlijn waarvoor de stikstofgevoeligheid van het type een probleem kan vormen voor de kwaliteit van het leefgebied: blauwe kiekendief, bontbekplevier, bruine kiekendief, grutto, kemphaan, kievit, kwartelkoning, paapje, scholekster, tureluur, velduil, visdief, watersnip en kruipend moerasscherm (Bron: Nijssen et al., 2014).

Ecologische condities
De abiotische randvoorwaarden voor het leefgebiedtype zijn:
- Zuurgraad: het bereik van de zuurgraad is neutraal tot zwak zuur;
- Voedselrijkdom: het kernbereik van de voedselrijkdom is zwak tot matig eutroof;
- Vochttoestand: het bereik van de vochttoestand is nat tot matig nat, met vochtig als aanvullend bereik.

(Nijssen et al., 2014).

Stikstofgevoeligheid
De KDW voor Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland is vastgesteld op 1571 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Stikstofdepositie resulteert in vermesting en daarmee tot verruiging van de vegetatie. Vermoed wordt dat alle soorten van dit leefgebied hinder kunnen ondervinden van stikstofdepositie, vanwege het feit dat toevoer van stikstof in natte graslanden leidt tot een verhoogde productie van vooral hoge grassoorten. Wanneer de vegetatie te hoog wordt, verdwijnt kruipend moerasscherm als gevolg van lichtconcurrentie. Daarnaast vermindert verruiging de beschikbaarheid van prooidieren voor vogelsoorten in voedselarme tot matig voedselrijke vochtige graslanden. Bij aanhoudende stikstofgift neemt de diversiteit van planten en ongewervelden in graslanden af. Tegelijkertijd neemt de dichtheid en biomassa van insecten per oppervlakte toe, maar doordat ook de dichtheid van de vegetatie toeneemt zijn deze potentiële prooidieren slechter bereikbaar voor vogel. De prooigrootte blijft in sommige gevallen gelijk maar er kan ook een verschuiving optreden van grotere soorten naar kleinere soorten, waardoor met name de predatoren van grotere insecten in de problemen kunnen komen. Graslanden met een gevarieerde vegetatiestructuur hebben een hoger prooiaanbod en lijken ook een betere prooibereikbaarheid te hebben dan dichte grasvegetaties (Nijssen et al., 2014).

Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivier- en zeekleigebied

Ecologische typering

Dit type grasland komt vooral voor in het Rivieren- en Zeekleigebied, in mindere mate ook op de oeverlanden van de Afgesloten zeearmen. In de eerste twee regio's komt het voor op de relatief droge gronden; op de oeverlanden is het te vinden op de voormalige kwelders. Een rijke levensgemeenschap is vooral te verwachten als er binnen een gebied een afwisseling is tussen lage, vochtige en hoge, droge delen en tussen begroeiingen met een open structuur (waarbinnen de bodem beschadigd is), grazige begroeiingen en zoomachtige vegetaties. Het grote belang van dergelijke graslanden voor de fauna geldt in het bijzonder voor weidevogels, zowel in beweide als gehooide graslanden en zowel onder vochtige als drogere omstandigheden. Grote dichtheden aan weidevogels ontstaan alleen als er voldoende rust en ruimte is (dus vooral in open landschappen) en als er voldoende bereikbaar voedsel is om de jongen mee groot te brengen (Nijssen et al., 2016).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het leefgebiedtype zijn:

- Zuurgraad: het bereik van de zuurgraad is neutraal tot zwak zuur, met matig zuur als aanvullend bereik;
- Voedselrijkdom: het kernbereik van de voedselrijkdom is zwak eutroof, met matig eutroof als aanvullend bereik;
- Vochttoestand: het bereik van de vochttoestand is droogt tot vochtig, met matig nat als aanvullend bereik. Gemiddeld laagste grondwaterstand: diep tot zeer diep, in mindere mate: matig diep. Overstroming met rivier- of oppervlaktewater: nooit, in mindere mate: incidenteel.

(Nijssen et al., 2016).

Stikstofgevoeligheid

De KDW voor Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivier- en zeekleigebied is vastgesteld op 1357 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Naar de effecten van stikstofdepositie op de VR-soorten is geen direct onderzoek gedaan, maar onderzoek naar effecten van (experimentele) bemesting en maaibeheer in graslanden en autecologisch onderzoek aan weidevogels levert wel belangrijke gegevens op die effecten van verhoogde stikstofdepositie aannemelijk maken. Zeer aannemelijk is dat alle soorten hinder kunnen ondervinden van stikstofdepositie, vanwege het feit dat toevoer van stikstof in kamgrasweiden leidt tot een verhoogde productie van vooral hoge grassoorten. De verruiging vermindert de beschikbaarheid van prooidieren voor vogelsoorten. Tegelijkertijd neemt de dichtheid en biomassa van insecten per oppervlakte toe, maar doordat ook de dichtheid van de vegetatie toeneemt zijn deze potentiële prooidieren slechter bereikbaar voor vogels. De dichtheid van insecten neemt toe en de prooigrootte blijft in sommige gevallen gelijk, maar er kan ook een verschuiving optreden van grotere soorten naar kleinere soorten, waardoor met name de grotere insecteneters in de problemen kunnen komen. Graslanden met een gevarieerde vegetatiestructuur hebben een hoger prooiaanbod en lijken ook een betere prooibereikbaarheid te hebben dan dichte grasvegetaties. Gruttokuikens groeien daar dan ook het snelst.
Het optreden van onderkoeling en voedseltekort – zowel door een koeler microklimaat, kortere foerageertijd als gevolg van een frequente opwarmtijd bij de ouders en een lagere dichtheid en bereikbaarheid van prooien in een dichte vegetatie – is voor kuikens van de Grutto aangetoond in productiegraslanden.
Wellicht dat een hoge vegetatie in het voorjaar ook de nestgelegenheid voor weidevogels doet afnemen, zoals soms wordt gesuggereerd voor productiegraslanden, maar hiervoor is in deze voedselarmere leefgebieden nog geen aanwijzing gevonden (Nijssen et al., 2016).

Lg13 Bos van arme zandgronden

Ecologische typering
Dit leefgebiedtype omvat naaldbos van arme zandgronden en Loofbos van arme zandgronden, dat wordt gedomineerd door loofbomen, vooral Zomereik en Ruwe berk als leefgebied voor korhoen, nachtzwaluw, draaihals en zwarte specht.
Het leefgebied bestaat uit vrij laag tot matig hoog opgaand bos met een vrij open structuur, voorkomend op leemarme, oligo- tot mesotrofe, meestal (matig) droge, zure zandgrond. De boomlaag bestaat uit grove den en/of hoofdzakelijk uit zomereiken en berken. De struiklaag is weinig tot niet ontwikkeld, met eventueel sporkehout en wilde lijsterbes of Amerikaanse vogelkers. Dit bos is kenmerkend voor het stuifzandlandschap en de leemarme delen van het dekzandlandschap op de Hogere zandgronden. Het door grove den gedomineerde bos komt van nature alleen voor als pionierbos op stuifzand; de ondergroei bestaat uit korstmossen en wolfsklauwen en later uit bladmossen. Na maximaal vijftig jaar gaat zich humus ontwikkelen in de bodem en ontstaan fasen met schrale grassen, gevolgd door bosbessen, struikhei of kraaihei. Het door zomereik en ruwe berk gedomineerde bos ontstaat uit naaldbos (als gevolg van successie) of ontwikkelt zich rechtstreeks vanuit bosopslag op bijvoorbeeld heidevelden. De ondergroei is vergelijkbaar met die van het dennenbos. Uiteraard kan zowel naaldbos als loofbos van arme zandgronden ook ontstaan door aanplant van de genoemde boomsoorten op de betreffende gronden.
Vegetatiekundig worden deze bossen getypeerd door het Bosbessen-Dennenbos (r44Aa3) en het Berken-Eikenbos (r45Aa3) (Nijssen et al., 2016).

Ecologische condities
De abiotische randvoorwaarden voor het leefgebiedtype zijn:
- Zuurgraad: de optimale zuurgraad voor dit type leefgebied omvat een pH van 4,5 en lager (pH-H2O). Als de pH stijgt boven de 4,5 kan het niet meer in goed ontwikkelde vorm voorkomen;
- Voedselrijkdom: de optimale range voor voedselrijkdom van dit type leefgebied is zeer voedselarm, met matig voedselarm als aanvullend bereik;
- Vochttoestand: het bereik van de vochttoestand is matig droog tot droog, met vochtig en matig nat als aanvullend bereik. Gemiddeld laagste grondwaterstand: zeer diep.

(Nijssen et al., 2016).

Stikstofgevoeligheid
De KDW voor Lg13 Bossen van arme zandgronden is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Bewezen effecten van stikstofdepositie op de vegetatie van bossen die door kunnen spelen op de fauna zijn een verhoogde productie van biomassa in de ondergroei en in de boomlaag en voor de ondergroei een hogere en homogenere vegetatiestructuur en een afname van kruiden en lage grassen.

Boomgroei wordt vrijwel altijd gestimuleerd door een verhoging van de N-depositie tot een niveau van 15 kg N/ha/jaar, maar bij langdurige en hoge N-depositie (boven de 20-30 kg N/ha/jaar) neemt de groei veelal weer af en kan dan lager zijn dan in gebieden met een lage N-depositie. Het overschot aan stikstof als gevolg van verhoogde depositie leidt via verschillende processen (zoals verzuring, competitie tussen plantensoorten, herbivorie, aantasting van mycorrhiza, ziekten, stapeling van strooisel en verhoogde kans op dominantie door exoten) tot grote verschuivingen en een drastische vermindering van plantendiversiteit in de ondergroei van bossen. Verder zijn er ook bewijzen voor een verstoorde nutriëntenbalans in planten, zoals een toename van de hoeveelheid N in bladeren en naalden, een verschuiving in de verhoudingen van vrije aminozuren en een significante afname van P in de naalden van grove den en afname van elementen als Ca, Mg en K in blad en hout van zomereik bij depositiewaarden van 20 tot 30 kg/ha/jr. n hoeverre deze verstoorde nutriëntenbalans

in planten leidt tot een afname van de voedselkwaliteit voor herbivore diersoorten en hoe dit doorwerkt in de hogere trofische niveaus is nog grotendeels een kennislacune.
De dominante boomsoorten, in dit geval zomereik en grove den, hebben een relatief slecht verteerbaar strooisel. En hoe armer en zuurder de bodem is, des te trager de afbraak van strooisel verloopt, des te meer strooisel er geaccumuleerd wordt en des te meer uitloging van de minerale bovengrond optreedt. De verzuring is daarmee een zelf versterkend proces. Typische bosplanten verdwijnen door verstikking door stapeling van slecht afbreekbaar strooisel. Verzuring en versterkte strooiselophoping hebben ook tot gevolg dat de mycorrhiza-vormende paddenstoelen in aandeel teruglopen en dat de soortensamenstelling van de mycoflora verandert.
De effecten van langdurige en versnelde verzuring heeft ook een sterke invloed op de minerale bodemsamenstelling, waarbij een aantal essentiële voedingsstoffen versneld zijn uitgespoeld. Waarschijnlijk interfereren de verzuring van de bodem, versnelde uitspoeling van voedingsstoffen en het in oplossing gaan van aluminium met de effecten van verhoogde stikstofdepositie en leiden ze samen tot een verstoorde nutriëntenbalans in planten en dieren. Deze verstoring wordt als mogelijke oorzaak gezien voor een verlaging van de voedselkwaliteit voor herbivore dieren en hun predatoren. Een studie aan de voedselketen eik-wintervlinder-koolmees-sperwer in voedselarmere en iets rijkere bossen toont echter aan dat verzuring en vermesting in bossen van arme zandgrond kunnen leiden tot gebrek aan specifieke aminozuren en vitamine B2 tot boven in de voedselketen.

De toename van N als gevolg van atmosferische depositie zorgt voor een verschuiving van de verhouding tussen N en P in de vegetatie. De effecten van een hogere N/P ratio zijn terug te vinden in de abundantie en reproductie bij zowel herbivoren, detritivoren als predatoren.

Naar de effecten van stikstofdepositie op de genoemde vogelsoorten is geen onderzoek uitgevoerd. Het feit dat de aanwezigheid van de nachtzwaluw positief is gecorreleerd met open zandige plekken en open plekken met strooisel en negatief is gecorreleerd met de dichtheid van bos, maakt het aannemelijk dat verruiging van de ondergroei en het hoger en versneld groeien van bomen heeft geleid tot een afname van nestgelegenheid voor de nachtzwaluw. Daarnaast is het aannemelijk dat verruiging met grassen en struweel tot een afname in beschikbaarheid van dierlijk en plantaardig voedsel heeft geleid voor zowel korhoen, draaihals als zwarte specht (Nijssen et al., 2016).

Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden

Ecologische typering
Dit leefgebiedtype omvat het Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden als leefgebied voor korhoen, draaihals en zwarte specht, voor zover het gaat om Beuken-Eikenbos en Bochtige smele-Beukenbos, met bijbehorende bosrandvegetaties, dat niet groeit op bosgroeiplaatsen van vóór 1850 en het geen bosopstanden betreft van minimaal honderd jaar die daar aan grenzen (die vallen onder het habitattype H9120 Beuken-Eikenbossen met hulst).
Het leefgebied wordt gekenmerkt door vrij hoog tot hoog opgaand of als hakhout- of middenbos beheerd bos op oligo- tot mesotrofe, meestal (matig) droge, zure, lemige zandgronden en leemgronden. De boomlaag bestaat uit vooral beuk en in wisselende mate wintereik en zomereik, daarnaast (onder vochtige omstandigheden) eventueel ook ruwe berk en zachte berk en zwarte els. De struiklaag is weinig ontwikkeld en bestaat vooral uit wilde lijsterbes, soms ook uit hulst, framboos en braam. In het eindstadium van de successie in bossen met een min of meer gelijkjarige boomlaag is de beuk de enige boomsoort en door de sterke beschaduwing en oppervlakkige wortellaag is de struiklaag dan afwezig ('hallenbos'). Als leefgebied voor de hierboven genoemde soorten zijn deze bossen beperkt tot de hogere zandgronden (op de stuwwallen en de drogere delen van het dekzandlandschap).

Het bostype ontwikkelt zich op vele plaatsen uit voormalige productiebossen maar van een optimaal beheer is meestal nog geen sprake. Verbinden van oude boskernen en een (door omvorming begeleide) ontwikkeling van jong naar oud bos zal naar verwachting tot uitbreiding van het areaal leiden. De algemene betekenis van dit bos is vooral groot wanneer het bos oud en uitgestrekt is. Alleen dan kan een rijke bosstructuur ontstaan met jonge tot zeer oude bomen, met zowel staand als liggend dood hout en met een afwisseling tussen open plekken (waarin een warm, droog microklimaat heerst) en sterk beschaduwde plekken (waarin een koel, vochtig microklimaat heerst) (Nijssen et al., 2016).

Ecologische condities
De abiotische randvoorwaarden voor het leefgebiedtype zijn:
- Zuurgraad: zuur, met matig zuur als aanvullend bereik (;
- Voedselrijkdom: het kernbereik van de voedselrijkdom is oligotroof tot mesotroof, met zwak eutroof als aanvullend bereik;
- Vochttoestand: het bereik van de vochttoestand is droog tot matig droog, met vochtig tot matig nat als aanvullend bereik.

(Nijssen et al., 2016).

Stikstofgevoeligheid
De KDW voor Lg14 Eiken-beukenbossen van lemige zandgronden is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Bewezen effecten van stikstofdepositie op de vegetatie van bossen die door kunnen spelen op de fauna zijn een verhoogde productie van biomassa in de ondergroei en in de boomlaag en voor de ondergroei een hogere en homogenere vegetatiestructuur en een afname van kruiden en lage grassen. Een overschot aan stikstof als gevolg van verhoogde depositie leidt via verschillende processen (competitie tussen plantensoorten, herbivorie, aantasting van mycorrhiza, ziekten en verhoogde kans op dominantie door exoten) tot grote verschuivingen en een drastische vermindering van plantendiversiteit in de ondergroei van bossen. Alhoewel de effecten op bossen van leemrijke bodems waarschijnlijk kleiner zijn dan die op arme zandbodems, speelt er waarschijnlijk ook hier een achteruitgang van voedselkwaliteit van planten voor herbivoren met effecten die doorspelen in het gehele ecosysteem. Een deel van deze problemen is waarschijnlijk veroorzaakt door de lange geschiedenis van verzuring (mede door zwaveldepositie) die hiermee niet los te zien is van de effecten van de (huidige) stikstofdepositie. Hoge stikstofdepositie vermindert de voedselkwaliteit van bladeren van zomereik. Stikstofdepositie draagt in leemrijkere bossen bij aan het optreden van rupsenplagen in zomereiken, doordat het eikenblad stikstofrijker wordt. Het is aannemelijk dat verruiging met grassen en struweel tot een afname in beschikbaarheid van dierlijk en plantaardig voedsel heeft geleid voor draaihals, korhoen en zwarte specht. Het is ook aannemelijk (maar niet bewezen door middel van onderzoek of monitoring) dat dichtheid van de mierenfauna (prooi voor de draaihals) in halfopen bossen van zandgronden de laatste decennia door vergrassing achteruit is gegaan. Daarnaast zijn mieren als gevolg van verruiging minder goed bereikbaar geworden voor gespecialiseerde insectivoren als draaihals. Het korhoen foerageert als adult voornamelijk op bosbessen en knoppen en bladeren van kruiden en dwergstruiken, waarbij de dieetkeuze verandert gedurende het seizoen. Jonge kuikens zijn voor een snelle eerste groeifase afhankelijk van dierlijk voedsel, vooral (larven van) insecten en schakelen daarna over op vruchten en kruiden. Zowel de beschikbaarheid van insecten als van (variatie in) kruiden en dwergstruiken op de bosbodem neemt waarschijnlijk af bij verruiging. Korhoen en draaihals foerageren ook vaak in open gebieden (m.n. heide en agrarisch gebied) en zijn in mindere mate voor hun voedsel gebonden aan dit leefgebied dan zwarte specht. (Nijssen et al., 2016).

L4030 Droge heiden

Ecologische typering
Dit leefgebiedtype omvat droge heidevegetaties die niet kwalificeren als het habitattype H4030 Droge heiden, bijvoorbeeld omdat de mate van vergrassing of verstruweling te hoog is. De ecologische typering komt verder sterk overeen met die van het habitattype.

Het habitattype H4030 betreft begroeiingen die worden gedomineerd door struikhei al dan niet in combinatie met andere dwergstruiken, grassen en mossen. Droge heides komen in Nederland voor op matig droge tot droge, kalkarme zure bodems waarin zich meestal een podzolprofiel heeft gevormd. Het meest komt het type voor op –al dan niet lemige- dekzanden en op stuwwallen, maar ze strekken zich ook uit op rivierterrassen en tertiaire (mariene) zandafzettingen. Andere soorten die algemeen voorkomen zijn fijn schapegras en de mossen heide-klauwtjesmos (Hypnum jutlandicum), gewoon gaffeltandmos (Dicranum scoparium) en bronsmos (Pleurozium schreberi). Struwelen met brem, solitaire Jeneverbes of gaspeldoorn maken in veel gebieden deel uit van het heidelandschap en worden dan ook bij dit habitattype gerekend. Plaatselijk komen grasrijke delen voor met grassen zoals bochtige smele en pijpenstrootje. Zolang de door grassen gedomineerde verarmde vegetaties niet domineren, worden ze als deel van het habitattype beschouwd (zie vegetatietabel). De subassociatie met tandjesgras komt voor op iets voedsel- en basenrijkere standplaatsen, bijvoorbeeld op plekken waar de bodem is omgewoeld of waar de bodem iets lemiger is. De mosrijke subassociatie komt voor op noordhellingen van stuwwallen, met een iets vochtiger microklimaat. Vormen met veel Dophei komen vooral voor op de meer lemige zandgronden.
Vegetatiekundig wordt het habitattype gekenmerkt door de Associatie van Struikhei en Brem (r20Aa1).
(Smits et al,. 2020).

Ecologische condities
De abiotische randvoorwaarden voor het habitattype H4030 zijn:
- Zuurgraad: het kernbereik is matig zuur tot zuur met een pH <5,0.
- Voedselrijkdom: het kernbereik voor de voedselrijkdom waarbij de goed ontwikkelde vormen van het habitattype kunnen voorkomen, omvat alleen de klasse zeer voedselarm. Het aanvullend bereik, waarbinnen minder kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen, is de klasse matig voedselarm;
- Vochttoestand: het kernbereik voor de vochttoestand omvat de vochtklassen ‘matig droog’ en ‘droog’, met ‘vochtig’ als aanvullend bereik.

(Smits et al., 2020).

Stikstofgevoeligheid
De KDW voor L4030 Droge heiden is vastgesteld op 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).
De bodems onder droge heiden zijn van nature zuur van karakter. Mede onder invloed van stikstofdepositie zijn deze bodems verder verzuurd. Dit wil echter niet zeggen dat daarmee het habitattype verdwijnt. De gewenste zuurgraad voor de kenmerkende vegetaties van het habitattype omvat alle pH-H2O-waarden beneden 5,0 voor de minerale bovengrond. Wel is het mogelijk dat een of meer van de overige, minder kenmerkende vegetaties verdwijnen, die medebepalend kunnen zijn voor een goede kwaliteit. Ook op het vlak van typische soorten kan sprake zijn van achteruitgang als gevolg van de verzurende invloed van stikstofdepositie. De meeste typische soorten vaatplanten (stekelbrem, kruipbrem, kleine schorseneer) komen voor op de relatief iets beter gebufferde plekken in droge heiden. Deze soorten zijn gevoelig voor verzuring en/of voor het hoge gehalte van ammonium en/of aluminium als gevolg van de depositie. Een algemene soort zoals Struikhei is veel minder gevoelig voor ammonium (en aluminium).
De kenmerkende vegetatietypen zijn alle gebonden aan zeer voedselarme omstandigheden, zodat het habitattype gevoelig is voor vermesting. Sommige, minder kenmerkende vegetatietypen verdragen of geven zelfs voorkeur aan minder voedselarme condities. Stikstof is er in het algemeen de beperkende factor voor de

groei van planten. Verhoogde stikstofdepositie zorgt in eerste instantie voor een versnelde groei van struikhei, waardoor de schaduwwerking toeneemt en mossen en korstmossen sterk afnemen in bedekking. Tegelijkertijd is sprake van een toenemende hoeveelheid organisch materiaal en stikstof in en op de bodem, terwijl er nauwelijks of geen stikstof uitspoelt. Na een accumulatieperiode van 1-2 decennia komt veel stikstof beschikbaar in de wortelzone waardoor grassen (met name bochtige smele en pijpenstrootje) een sterkere concurrentiepositie krijgen ten opzichte van Struikhei. De feitelijke vergrassing vindt vooral plaats nadat struikheiplanten zijn beschadigd door droogte, vorstschade of een heidekeverplaag. Deze processen worden waarschijnlijk bevorderd door stikstofdepositie.
Voor het leefgebied van typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie via de volgende factoren door: koeler en vochtiger microklimaat, afname voortplantingshabitat, afname kwantiteit voedselplanten, afname kwaliteit voedselplanten en afname prooibeschikbaarheid.
(Smits et al., 2020).

Colofon

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

reinoud@kleijberg-ecologie.nl
www.kleijberg-ecologie.nl

Citeren:
Kleijberg, R., 2025. Voortoets stikstofeffecten de Ploen-Noord, Duiven. In opdracht van Van Wanrooij Projectontwikkeling B.V. Rapportnummer KE170-02. Kleijberg Ecologie, Zutphen