

Ontwikkeling Wanssum-Oost

Passende beoordeling stikstofeffecten



KLEIJBERG
ECOLOGIE

In opdracht van: Arcadis Nederland BV
18 november 2025

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	<i>Aanleiding voor deze passende beoordeling.....</i>	<i>4</i>
1.2	<i>Opzet van de passende beoordeling</i>	<i>4</i>
2	Wettelijk kader.....	6
2.1	<i>Natura 2000 en plannen</i>	<i>6</i>
2.2	<i>Kader en uitgangspunten passende beoordeling.....</i>	<i>6</i>
3	AERIUS-berekeningen.....	8
4	Ecologische effecten van geringe depositietoenames.....	9
5	Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden	11
5.1	<i>Beoordelingsmethode.....</i>	<i>11</i>
5.2	<i>Natura 2000-gebied Maasduinen</i>	<i>12</i>
5.2.1	Beknopte gebiedsbeschrijving	12
5.2.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen	15
5.2.3	Toename stikstofdepositie.....	16
5.2.4	H2310 Stuifzandheiden met struikhei.....	19
5.2.5	H2330 Zandverstuivingen	21
5.2.6	H3130 Zwakgebufferde vennen.....	24
5.2.7	H3160 Zure vennen.....	27
5.2.8	H4010A Vochtige heiden.....	29
5.2.9	H4030 Droge heiden	32
5.2.10	H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	35
5.2.11	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	37
5.2.12	H9190 Oude eikenbossen	40
5.2.13	H91D0 Hoogveenbossen	42
5.2.14	H91E0C Beekbegeleidende bossen	44
5.2.15	H91F0 Droge hardhoutooibossen	47
5.2.16	Lg04 Zuur ven	49
5.2.17	Lg09 Droog struisgrasland.....	52
5.2.18	Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland	55
5.2.19	Lg13 Bos van arme zandgronden	58
5.2.20	Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	60
5.3	<i>Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen</i>	<i>64</i>
5.3.1	Beknopte gebiedsbeschrijving	64
5.3.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen	64
5.3.1	Toename stikstofdepositie.....	65
5.3.2	H2310 Stuifzandheiden met struikhei.....	66
5.3.3	H2330 Zandverstuivingen	69
5.3.4	H5130 Jeneverbesstruwelen	72
5.3.5	H91D0 Hoogveenbossen	75
5.4	<i>Natura 2000-gebied Zeldersche Driessen</i>	<i>78</i>
5.4.1	Beknopte gebiedsbeschrijving	78

5.4.2	Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen	78
5.4.3	Toename stikstofdepositie.....	79
5.4.4	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	80
6	Cumulatieve effecten	83
7	Conclusies.....	84
8	Geraadpleegde bronnen	85
Bijlage 1	Stikstof als ecologische drukfactor.....	88
	<i>De rol van stikstof in ecosystemen.....</i>	<i>88</i>
	<i>Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof.....</i>	<i>89</i>
	<i>Kritische depositiewaarden.....</i>	<i>91</i>
	<i>Gebruikte rekeneenheden.....</i>	<i>91</i>
Bijlage 2	Ecologische effecten van geringe stikstofdeposities	92
	<i>Inleiding</i>	<i>92</i>
	<i>De bijdrage van geringe stikstofdeposities aan de stikstoflast in Natura 2000-gebieden.....</i>	<i>92</i>
	<i>Gevolgen voor depositie-ontwikkeling.....</i>	<i>92</i>
	<i>Gevolgen voor habitattypen</i>	<i>94</i>
Bijlage 3	Ecologische kenmerken en stikstofgevoeligheid habitattypen.....	98
	<i>H2310 Stuijzandheiden met struikhei</i>	<i>98</i>
	<i>H2330 Zandverstuivingen</i>	<i>99</i>
	<i>H3130 Zwak gebufferde vennen</i>	<i>100</i>
	<i>H3160 Zure vennen</i>	<i>102</i>
	<i>H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden).....</i>	<i>103</i>
	<i>H4030 Droge heiden</i>	<i>104</i>
	<i>H5130 Jeneverbesstruwelen</i>	<i>105</i>
	<i>H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen</i>	<i>106</i>
	<i>H9120 Beuken-eikenbossen met hulst.....</i>	<i>107</i>
	<i>H9190 Oude eikenbossen.....</i>	<i>108</i>
	<i>H91D0 Hoogveenbossen</i>	<i>110</i>
	<i>H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend).....</i>	<i>111</i>
	<i>Lg04 Zuur ven.....</i>	<i>112</i>
	<i>Lg09 Droog struisgrasland</i>	<i>113</i>
	<i>Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied</i>	<i>113</i>
	<i>Lg13 Bos van arme zandgronden.....</i>	<i>115</i>
	<i>Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden</i>	<i>116</i>
Colofon		118

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor deze passende beoordeling

De gemeente Venray bereidt een uitbreiding van de het haven- en industrieterrein in Wanssum voor (plan Wanssum-Oost) (Figuur 1-1).



Figuur 1-1 Ligging Plangebied Wanssum-Oost.

Bij de aanleg en het gebruik van de toekomstige bedrijven op dit deel van het bedrijventerrein treedt stikstofdepositie op vanwege de inzet van mobiele werktuigen en voertuigen. Dit leidt tot toenames van de depositie van stikstof in omliggende Natura 2000-gebieden. Toenames van stikstofdepositie in daarvoor gevoelige natuurgebieden kunnen in beginsel leiden tot negatieve gevolgen voor de daar aanwezige habitattypen en leefgebieden (in dit rapport samen ‘habitats’ genoemd).

Het is volgens de Omgevingswet verboden een plan vast te stellen dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. In een zogenaamde passende beoordeling moet worden beoordeeld of uitgesloten kan worden dat de ontwikkeling en het gebruik van het bedrijventerrein leidt tot aantasting van natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden en of daarmee het plan kan worden vastgesteld in overeenstemming met de bepalingen van de Omgevingswet.

1.2 Opzet van de passende beoordeling

De aantasting van natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden worden uitgesloten wanneer op basis van een ecologisch onderzoek vaststaat dat de berekende depositietoename niet leidt tot een zodanig ecologisch effect op de betrokken habitattypen in de Natura 2000-gebieden dat sprake is van een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie waarin deze habitattypen verkeren.

Deze passende 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 2025, op basis van een analyse van de ligging en uitvoering van het plan, de daarbij ingezette emissiebronnen en eventuele emissiebeperkende maatregelen. De resultaten van deze berekening bepalen de scope voor de passende beoordeling: de Natura 2000-gebieden, habitattypen en leefgebieden die in de passende beoordeling moeten worden betrokken (hoofdstuk 3).

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 deze gebieden berekende depositietoenames voor de afzonderlijke habitattypen en leefgebiedtypen (hoofdstukken 5 en 6). Deze effectbeoordeling gaat uit van de huidige staat van instandhouding van de habitattypen en leefgebiedtypen in de betrokken Natura 2000-gebieden.

Vervolgens is ook beoordeeld of significante effecten in cumulatie met andere plannen en projecten kunnen worden uitgesloten (hoofdstuk 7).

2 Wettelijk kader

2.1 Natura 2000 en plannen

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.

De Omgevingswet en op grond daarvan gepubliceerde besluiten regelen 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.

Op grond van artikel 6 lid 3 van de Habitatrichtlijn bestaat de verplichting om voor elk plan dat niet direct verband houdt met, of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, een passende beoordeling te maken. Op basis van die passende beoordeling kan het plan slechts vastgesteld worden als de zekerheid is verkregen dat het plan de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet aantast.

2.2 Kader en uitgangspunten passende beoordeling

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) passende beoordeling worden gesteld steeds duidelijker geworden. In de uitspraak van de ABRvS over het Porthos-project van 16 augustus 2023 zijn deze uitgangspunten nogmaals vastgelegd. Deze uitgangspunten en eisen vormen ook het vertrekpunt voor deze passende beoordeling, en zijn daarom hieronder samengevat.

Het doel van de passende beoordeling is om vast te stellen of kan worden uitgesloten dat depositietoename door de aanleg en de exploitatie van Wanssum-Oost de natuurlijke kenmerken van omliggende Natura 2000-gebieden aantast. Dit is het geval wanneer op voorhand op grond van objectieve gegevens vaststaat dat deze toename niet leidt tot een zodanig effect op de betrokken habitats dat sprake is van een significant effect ten opzichte van de huidige situatie waarin deze habitats verkeren (en daarmee niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied). De effecten van stikstofdeposities die in het verleden hebben plaatsgevonden, zijn betrokken in de beschrijving van de huidige kwaliteit van de habitats – de achtergrond waartegen de effecten van het project gezien moeten worden - maar maken geen deel uit van het effect van het project.

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

Bij de beoordeling van het effect van de aanleg en de exploitatie van Wanssum-Oost op Natura 2000-gebieden wordt rekening gehouden met de instandhoudingsdoelstellingen en de staat van instandhouding van de habitats in deze Natura 2000-gebieden. Het is niet vereist dat de habitats die gevolgen van het project ondervinden zich in een goede staat van instandhouding bevinden. Ook hoeft in de passende beoordeling 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 habitatype plaatsvindt, maar uitsluitend dat de mogelijkheid van een aantasting niet zonder meer afwezig is. Wanneer deze KDW niet overschreden wordt door de achtergronddepositie en de projectbijdrage samen, is een significant gevolg voor dat habitatype op voorhand uitgesloten. Deze passende beoordeling richt zich daarom alleen op die (delen van) habitats waarvoor de KDW (bijna) overschreden wordt.

Vaste beheermaatregelen en al uitgevoerde herstelmaatregelen (juridisch aangeduid als instandhoudingsmaatregelen en passende maatregelen) mogen in de passende beoordeling betrokken worden voor zover 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-berekeningen

De emissietoenames van stikstof zijn afkomstig van de bij de uitvoering van het plan gebruikte mobiele werktuigen en voertuigen, zowel in de aanlegfase als de gebruiksfase. De uitgangspunten voor de AERIUS-berekeningen zijn vastgelegd in een notitie van Arcadis (4 november 2025).

De berekening van de door het plan veroorzaakte stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden is uitgevoerd met AERIUS Calculator, versie 202.0.1 (aanlegfase: kenmerk RWRfquQE67Ky; gebruiksfase: kenmerk RTDgMVith4At; berekeningen 30 oktober 2025). In de berekeningen is rekening gehouden met interne saldering met het wegvallen van de emissies van het huidige agrarische gebruik van het plangebied.

Als gevolg van het plan vinden in de realisatiefase tijdelijke depositietoenames plaats in de Natura 2000-gebieden Maasduinen, Boschhuizerbergen, Zeldersche Driessen van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. In de gebruiksfase treden geen depositietoenames op. In het Natura 2000-gebied Maasduinen vinden ook afnames van de depositie met maximaal 0,41 mol N/ha/jaar in de gebruiksfase.

In Tabel 3-1 zijn de berekende maximale depositietoenames per Natura 2000-gebied opgenomen voor beide fases. In de effectbeoordelingen in hoofdstuk 5 zijn de depositietoenames per habitat en de spreiding van de berekende depositietoenames binnen de Natura 2000-gebieden opgenomen.

Tabel 3-1 Berekende maximale tijdelijke depositietoename in Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Wanssum-Oost (Bron: AERIUS Calculator, 2025).

Natura 2000-gebied	Aanlegfase		Gebruiksfase		Aantal habitats
	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	
	Mol N/ha/jaar	ha			
Maasduinen	0,02	797,42	0,00	-	17
Boschhuizerbergen	0,02	28,32	0,00	-	4
Zeldersche Driessen	0,01	5,02	0,00	-	1

4 Ecologische effecten van geringe depositietoenames

In dit hoofdstuk is een generieke beschouwing opgenomen van de doorwerking van de geringe depositieverhogingen als gevolg van de aanleg en het gebruik van Wanssum-Oost op de algemene depositieontwikkeling en de staat van instandhouding van habitattypen en leefgebiedtypen in Natura 2000-gebieden. Deze beoordeling plaatst de gebiedsspecifieke effectbeoordeling per Natura 2000-gebied en daarbinnen per habitatype/leefgebiedtype, die in hoofdstuk 5 is uitgevoerd, in perspectief. Deze gebiedsspecifieke effectbeoordeling kan niet los gezien worden 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 en 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 stikstof-beschikbaarheid kansen krijgen. De soortenrijkdom en kwaliteit van veel habitattypen is mede het gevolg van deze schaarste.

Bij een overschot aan stikstof, wat momenteel in veel natuurgebieden het geval 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 habitattypen 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 de berekende toenames van de stikstofdepositie aan de stikstoflast in de Natura 2000-gebieden is gering. Ten opzichte van de actuele achtergronddeposities, die in Nederland in 2021 varieerden tussen grofweg 500 en 2000 mol N/ha/jaar, valt een tijdelijke bijdrage van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar weg. Deze hoeveelheid bedraagt tussen de 0,001% en 0,004% van de stikstoflast die toch al op deze Natura 2000-gebieden terecht zou komen, en tussen de 0,01 en 0,04% 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.
- 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 daarom in

Nederland t.a.v. atmosferische depositie van stikstof geen rol. Een eenmalige en geringe toename van depositie van stikstof leidt daarom niet tot directe schade aan planten.

- 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.
- Een tijdelijke en 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 kleine depositietoename die door het plan wordt veroorzaakt niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden.
- De bijdrage van een eenmalige en geringe depositietoename van respectievelijk 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 meetbare 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 (va. 94.000 keer zo groot) geen wezenlijk effect op dit proces. Er is een aantal habitattypen en leefgebiedtypen waarbij effecten niet gradueel verlopen en waar sprake kan zijn van 'omslag' van het ecosysteem bij het bereiken van een bepaalde, afhankelijk van de context wisselende, depositiewaarde (Goderie & Vertegaal, 2020). Deze habitattypen komen echter niet voor in de Natura 2000-gebieden in Brabant en Limburg. Het optreden van eventuele omslagpunten in habitattypen kan bovendien niet veroorzaakt worden door een plan met een kleine 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, en daarmee voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende habitatype van geen belang.

5 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

5.1 Beoordelingsmethode

In dit hoofdstuk is per habitatype en leefgebiedtype uitgewerkt wat de effecten kunnen zijn van de berekende depositieverhogingen als gevolg van de aanleg en het gebruik van Wanssum-Oost.

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 zijn opgenomen.

Voor elk habitatype/leefgebiedtype is beoordeeld:

- Wat de hoogte van de toename van de stikstofdepositie is en over welk deel van het areaal van het habitatype deze plaatsvindt.
- Wat de huidige mate van overschrijding van de KDW (in % van het areaal) is. Deze gegevens zijn afkomstig van AERIUS Monitor, versie 2023.
- Een korte typering van het habitatype, met name gericht op kenmerken die gerelateerd kunnen zijn aan (effecten van) stikstof.
- De huidige kwaliteit, op basis van de natuurdoelanalyses van de provincies Noord-Brabant en Limburg.
- 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 habitatype/leefgebiedtype, waarbij beoordeeld is of kan worden uitgesloten dat de depositietoename het behalen van de instandhoudingsdoelen in gevaar dreigt te brengen.

5.2 Natura 2000-gebied Maasduinen

5.2.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

De Maasduinen is een groot, langgerekt natuurgebied in Noord-Limburg, gelegen op het terrassenlandschap tussen de Maas en de Duitse grens. Het gebied strekt zich uit van Heijen (bij Gennep) tot Schandelo (bij Venlo). Het omvat uitgestrekte heidevelden, jonge bebossingen, vennen en stuifzanden. In de lagere terreindelen, tussen het eigenlijke duingebied en de oostelijk gelegen hoge rand van de Rijnterrassen in Duitsland, vinden we natte heidevelden en grotere vencomplexen. Het Maasdal zelf valt grotendeels buiten de begrenzing van het gebied; uitzonderingen zijn enkele fragmenten hardhoutooibos en stroomdal- grasland in het zuiden.

Het Maasduinengebied (sinds 1998 ook een Nationaal Park) ontstond aan het einde van de laatste ijstijd als onderdeel van een vlechtend rivieren- landschap. Er ontstond een mozaïek van rivierlopen, oude geulen en geïsoleerde plateaus. Door verstuing van rivierzanden uit drooggevalen rivierbeddingen ontstonden op de rechteroever van de Maas een langgerekte strook rivierduinen. Het gaat hierbij om relatief (kalk)arme rivierzanden, die na duizenden jaren uitspoeling alleen nog maar verder zijn verarmd. De oudste duinvormen, zoals die 10.000 jaar geleden ontstonden, zijn in het veld nog goed herkenbaar. Het zijn complexen van grote sikkelvormige paraboolduinen met bijbehorende grootschalige uitblazings bekkens. Over grote oppervlakten zijn de oude rivierduinen later opnieuw verstoven, als gevolg van overexploitatie van de heide, vooral in de directe omgeving van de dorpen in het Maasdal. Van groot belang voor de waterhuishouding en plantengroei is het fundament van de duinen: het oude, met een dunne klei- of leemlaag bedekte en door geulen doorsneden rivierlandschap.

Aan de westzijde gaat het gebied van de zandige rivierduinen vrij scherp over in het veel minder reliëfrijke Maasdal. Ter hoogte van het Landgoed de Hamert, tussen Arcen en Wellerlooi, reiken de rivierduinen nagenoeg tot aan de rivier. Ook aan de oostzijde wordt het gebied van de rivierduinen begrensd door een langgerekte laagte. De bodem bestaat hier uit grove zanden van verschillende oorsprong (rivierafzettingen, smeltwater, verspoeld hellingmateriaal) met grind in de ondergrond. Tot in de 20ste eeuw was dit een zeer nat, onvruchtbaar en onontgonnen gebied. Vanaf 1910 zijn grote delen van de natte laagte ontgonnen, vooral als akker- en tuinbouwgrond. Binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied liggen echter ook natte laagten die nooit ontgonnen zijn. Nog verder naar het oosten gaat de natte laagte over in het hoger gelegen gebied van oude Rijnterrassen. De overgang is abrupt en wordt gevormd door een 10-15 m hoge steilrand. Het grote hoogteverschil veroorzaakt hier een aanzienlijke kweldruk in de aangrenzende lagere gebieden veroorzaakt.

Veel vennen in het gebied zijn uitgeveende plasjes in voormalige veengebieden of zelfs oude rivierlopen, maar op diverse plekken in de landduinen liggen ook echte heidevennen. Deze vennen danken hun bestaan aan schijngrondwaterstanden die kunnen samenhangen met ondoorlatende leem- en veenlagen in de ondergrond. In het midden van de Maasduinen werden grote zandwinplassen uitgegraven.

Een oud litteken in het landschap is het Geldernsch-Nierskanaal, dat net ten zuiden van Landgoed de Hamert in de 18de eeuw werd gegraven als verbinding tussen Niers en Maas. Bij hoge afvoeren functioneert dit kanaal als een beek. Echte beken zijn zeldzaam in het Maasduinengebied. De belangrijkste zijn de Eckeltse beek bij Afferden en de Lingsforterbeek bij Arcen.

Ondanks de bijzondere geologische ontstaansgeschiedenis heeft het gebied van de Maasduinen een begroeiing die veel lijkt op die van de meeste heidelandschappen: een mozaïek van stuifzand, heide, vennen en merendeels jonge en door naalddhout gedomineerde bossen. Door de grote hydrologische en geomorfologische variatie en de ligging tegen het dal van de Maas komt in het gebied een groot aantal habiattypen en leefgebieden voor waarvoor instandhoudingsdoelen gelden.

Veel van de oorspronkelijke stuifzanden in het gebied werden vastgelegd of groeiden door natuurlijke successie dicht. Als gevolg daarvan zijn typische soorten van stuifzanden (zoals korstmossen en de duinpieper)

sterk afgenomen of verdwenen. Ook van de enorme oppervlakte heidegrond die hier tot ver in de 19de eeuw aanwezig was, is weinig over. Veel heidevelden werden met bos ingeplant, vooral met dennen. De belangrijkste restanten liggen nu bij Afferden (o.a. 't Quin), Nieuw-Bergen (Gemeenteheide en Bergerheide) en Wellerlooi (Landgoed de Hamert met de Looierheide). Het overgrote deel van de begroeiingen bestaat uit droge struikheivegetatie.

Natte heide en hoogveenbegroeiingen zijn binnen de zone van rivierduinen en uitgestoven laagten grotendeels beperkt tot de directe omgeving van de vennen. De meeste zijn matig ontwikkeld.

De vennen in uitgestoven laagten met stagnatie van regenwater op een oude leemlaag zijn van oudsher wat meer gebufferd dan 'gewone' heidevennen (met waterstagnatie op een gliedelaag of een oerbank van ingespoeld ijzer). Op diverse plaatsen zijn typische begroeiingen van deze vennen teruggekeerd in vennen die vroeger ontgonnen zijn, maar die enkele jaren geleden zijn hersteld.

Naast de talrijke heidevennen, resten van natte veengebieden en oude veengebieden en oude Maasmeanders is op verschillende plaatsen in het gebied nog meer open water aanwezig in de vorm van beken, het Geldernsch-Nierskanaal en verschillende zand- en grindgaten. Hoewel langs de beken plaatselijk botanisch interessante kwelplekken aanwezig zijn, zijn deze wateren vooral faunistisch van belang.

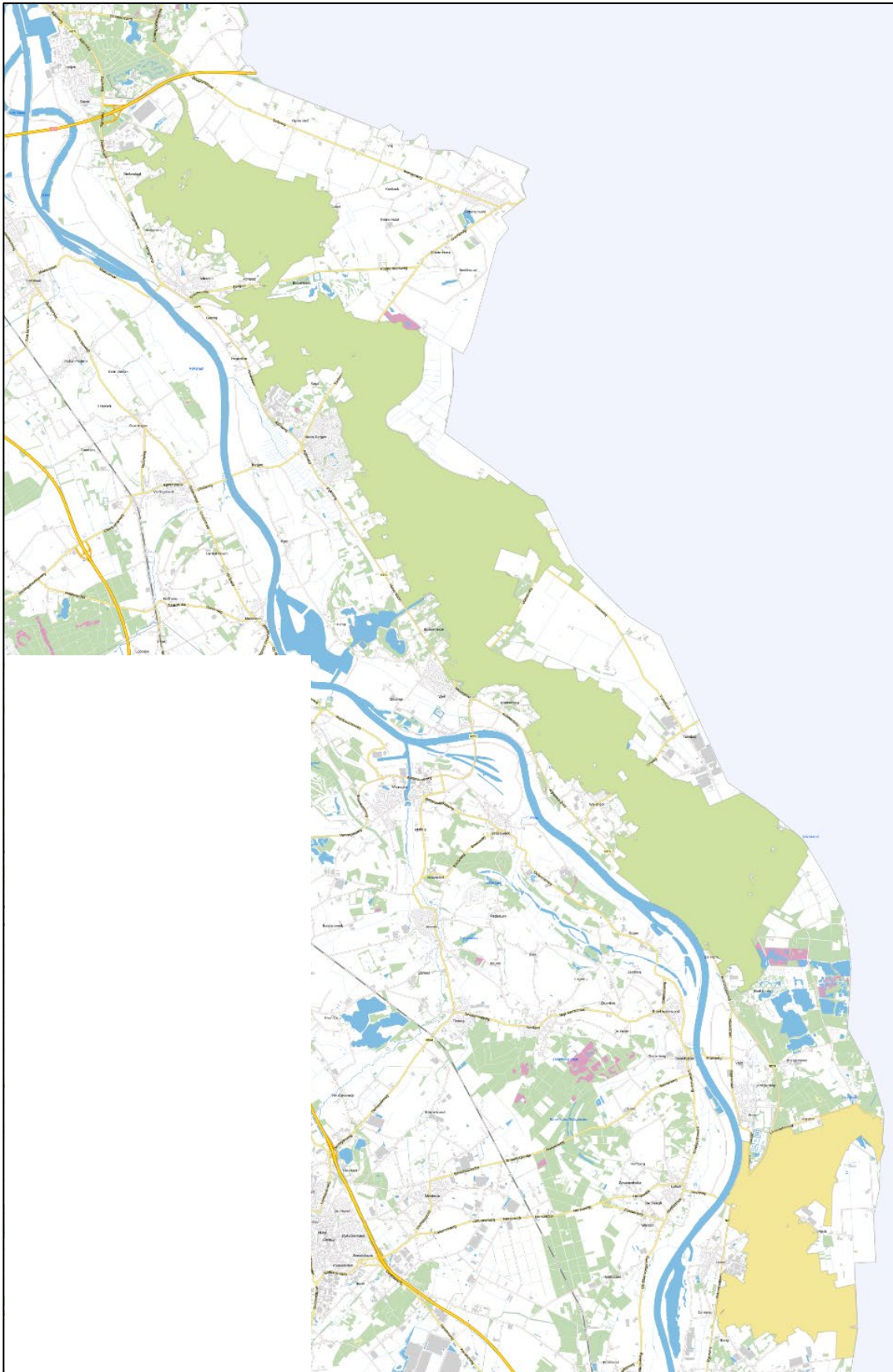
Een groot deel van de Maasduinen is met bos bedekt. Het gaat vooral om jonge, eenvormige heidebebossingen (vooral dennenbos), waarin nog weinig structuurvariatie is opgetreden en zich nog nauwelijks bosplanten hebben kunnen vestigen. Wel zijn deze bossen rijk aan roofvogels en spechten en zorgt de combinatie van bos en heide voor de aanwezigheid van een soort als de wespendif. Op beperkte schaal zijn bospercelen aanwezig die ook botanisch interessant zijn. Zo liggen hier en daar in het zandlandschap oude eikenstrubben, is een Maasmeander als het Lommerbroek dichtgegroeid met goed ontwikkeld berkenbroekbos (hoogveenbos), staat langs het Geldernsch-Nierskanaal beekbegeleidend alluviaal bos. Daar waar het bos van de Maasduinen tot aan de Maasoever reikt (o.a. bij Ooijen), is een ontwikkeling van hardhoutooibos ontstaan.

Ten slotte liggen in het Maasdal enkele fragmenten stroomdalgrasland. Doordat zowel de rivierzanden als het rivierwater relatief kalkarm zijn, hebben de stroomdalgraslanden langs de Maas van oudsher een iets andere soortensamenstelling dan hun tegenhangers in het Rijnsysteem en ontbreken diverse aan kalk gebonden soorten.

Het gebied heeft een oppervlakte van 5274 ha (www.natura2000.nl).

In het Natura 2000-gebied kunnen vier deelgebieden worden onderscheiden:

1. Het Bergerbos in het noorden van het gebied, ten noorden van Nieuw-Bergen
2. De Bergerheide tussen Nieuw-Bergen en Well;
3. De Hamert tussen Well en Arcen;
4. Ravenvennen tussen Arcen en Hasselderheide.



Figuur 5-1 Begrenzing Natura 2000-gebied Maasduinen

5.2.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen

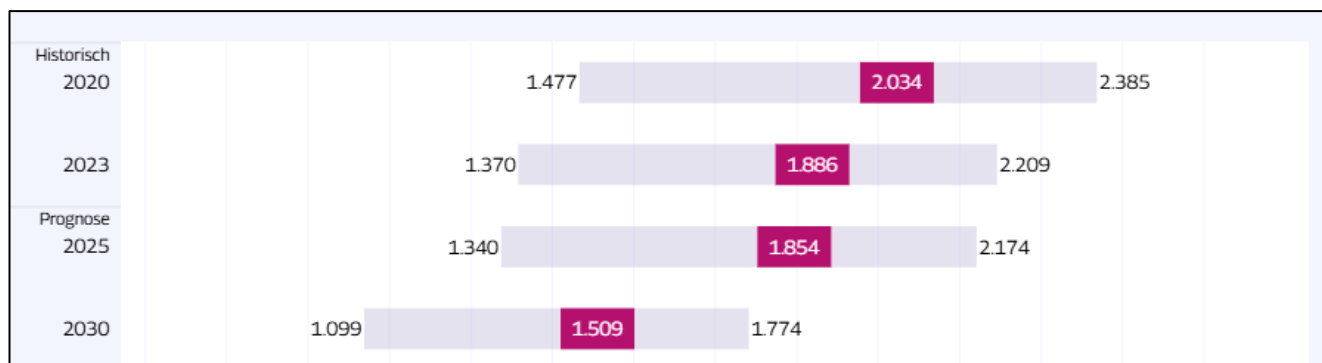
De mate van overschrijding van de KDW in 2023 op habitattypen en leefgebiedtypen in het Natura 2000-gebied Maasduinen die in deze passende beoordeling zijn opgenomen is aangegeven in Tabel 5-1. In de tabel zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen opgenomen en is aangegeven met welke oppervlaktes ze aanwezig zijn in de Maasduinen.

Tabel 5-1 Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van habitattypen en leefgebiedtypen in het Natura 2000-gebied Maasduinen die in deze passende beoordeling zijn opgenomen. In de tabel is aangegeven over welk percentage van de oppervlakte van het habitatype overschrijding van de KDW plaatsvond in 2023.

Habitatype/Leefgebiedtype	Instandhoudingsdoelstelling		KDW (mol N/ha/j)	overschrijding KDW 2023	Oppervlakte (ha)
	Oppervlakte	Kwaliteit		%	
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	>	>	714	100	23,94
H2330 Zandverstuivingen	>	>	714	100	95,29
H3130 Zwakgebufferde vennen	>	>	500	100	55,44
H3160 Zure vennen	>	>	714	100	20,15
H4010A Vochtige heiden	>	>	1071	92,6	59,45
H4030 Droge heiden	>	>	714	100	252,77
H6120 Stroomdalgraslanden	=	=	1286	100	<1,00
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	=	=	1857	20,0	<1,00
H7110B Heideveentjes	>	>	714	100	7,03
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	=	=	1071	81,8	16,64
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	=	=	1071	100	4,46
H9190 Oude eikenbossen	=	=	1071	100	37,18
H91D0 Hoogveenbossen	=	>	1786	16,7	32,59
H91E0C Beekbegeleidende bossen	=	=	1857	40,7	33,65
H91F0 Droge hardhoutooibossen	=	=	2071	25,0	8,64
L3130 Zwakgebufferde vennen	n.v.t.	n.v.t.	500	100	<1,00
Lg03 Zwakgebufferde sloot	n.v.t.	n.v.t.	1786	0	<0,10
Lg04 Zuur ven	n.v.t.	n.v.t.	1071	98,6	9,21
Lg06 Dotterbloemgrasland	n.v.t.	n.v.t.	1286	100	3,70
Kg09 Droog struisgrasland	n.v.t.	n.v.t.	1000	100	3,67
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland	n.v.t.	n.v.t.	1286	72,6	56,06
Lg13 Bos van arme zandgronden	n.v.t.	n.v.t.	1071	100	2.321,06
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	n.v.t.	n.v.t.	1071	100	274,44

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

Figuur 5-2 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2020-2030. In de figuur zijn de gemiddelde deposities in het gebied aangegeven en de deposities die minimaal optreden in 90% van de hexagonen (onderste waarde) en 10% van de hexagonen (bovenste waarde).



Figuur 5-2 Ontwikkeling stikstofdepositie Maasduinen (Bron: AERIUS Monitor versie 2025).

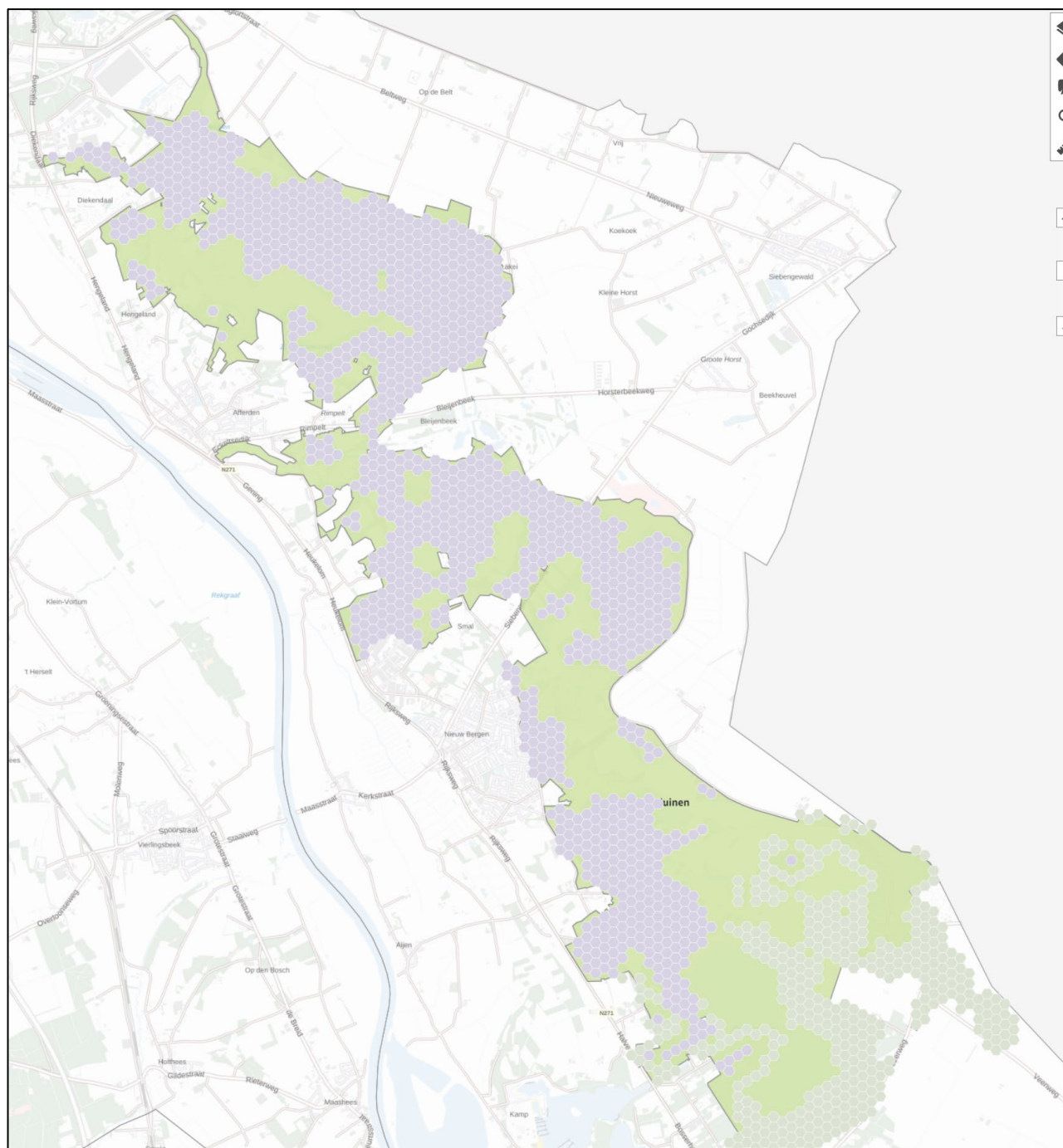
5.2.3 Toename stikstofdepositie

Als gevolg van het plan Wanssum-Oost vindt in het Natura 2000-gebied Maasduinen een tijdelijke toename van stikstofdepositie plaats met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. In Tabel 5-2 zijn de maximale depositietoenames opgenomen voor de habitattypen en leefgebiedtypen in het gebied, en de oppervlaktes waarover deze optreden in respectievelijk de aanlegfase en de gebruiksfase. .

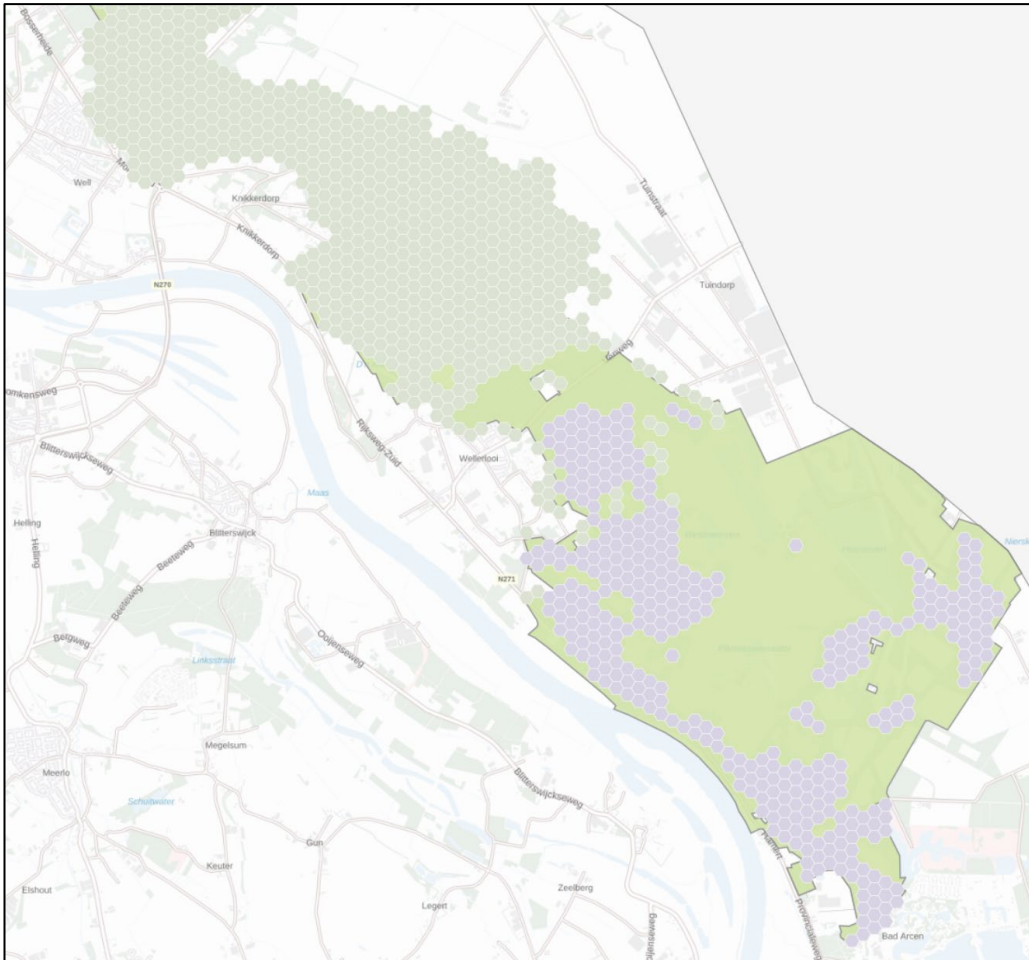
Tabel 5-2 Berekende tijdelijke depositietoename in de aanlegfase op habitattypen en leefgebiedtypen waar in 2023 sprake was van een overschrijding van de KDW, Natura 2000-gebied Maasduinen. Aangegeven is de maximale toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt. Ook is de het percentage van de totale oppervlakte van de habitattypen in het gebied aangegeven.

Habitatype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	Deel van de totale oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha	%
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,01	6,98	29
H2330 Zandverstuivingen	0,02	30,93	32
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,01	4,89	9
H3160 Zure vennen	0,01	1,68	8
H4010A Vochtige heiden	0,01	13,96	23
H4030 Droge heiden	0,01	54,53	22
H7150 Pionierv egetaties met snavelbiezen	0,01	4,72	28
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,01	1,82	41
H9190 Oude eikenbossen	0,01	30,70	83
H91D0 Hoogveenbossen	0,01	12,98	40
H91E0C Beekbegeleidende bossen	0,01	15,63	44
H91F0 Droge hardhoutooibossen	0,01	3,35	39
Lg04 Zuur ven	0,01	0,75	8
Lg09 Droog struisgrasland	0,01	0,56	15
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland	0,01	7,90	14
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,02	1.877,63	81
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,02	177,19	65

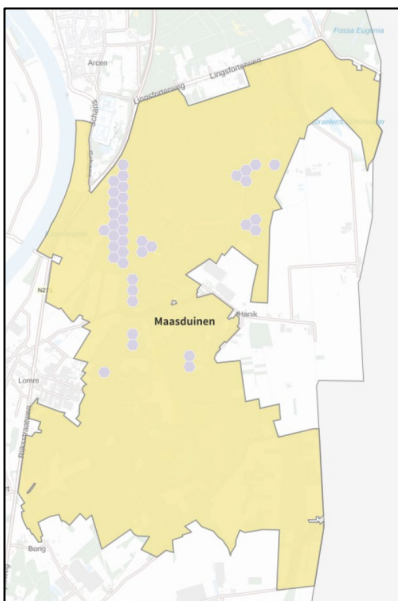
Figuur 5-3 t/m Figuur 5-5 geeft de ligging van de hexagonen waarop deze toenames zijn berekend in de aanlegfase en de gebruiksfase. De depositietoenames treden in de aanlegfase op in het hele Natura 2000-gebied. In de gebruiksfase zijn er depositietoenames in de deelgebieden Bergerheide en De Hamert.



Figuur 5-3 Spreiding van de depositietoenames in de aanlegfase in het noordelijk deel van het Natura 2000-gebied Maasduinen. In de paarse hexagonen neemt de depositie toe met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. In de groene hexagonen neemt de depositie af met maximaal 0,41 mol N/ha/jaar.



Figuur 5-4 Spreiding van de depositietoenames in de aanlegfase in het centrale deel van het Natura 2000-gebied Maasduinen. In de paarse hexagonen neemt de depositie toe met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. In de groene hexagonen neemt de depositie af met maximaal 0,41 mol N/ha/jaar.



Figuur 5-5 Spreiding van de depositietoenames in de aanlegfase in het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied Maasduinen.

5.2.4 H2310 Stuifzandheiden met struikhei

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

Stuifzandheiden met struikhei komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van bijna 24 ha. De grootste oppervlakte ligt in de Bergerheide, kleinere oppervlaktes komen voor in De Hamert en het deelgebied Ravenvennen (Figuur 5-6). De kwaliteit is matig tot goed (Provincie Limburg, 2017).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H2310 Stuifzandheiden met struikhei is vastgesteld op 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

In 2023 was er op de hele oppervlakte van het habitatype sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-6). In 2023 varieerde de depositie tussen 1404 en 2131 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1661 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

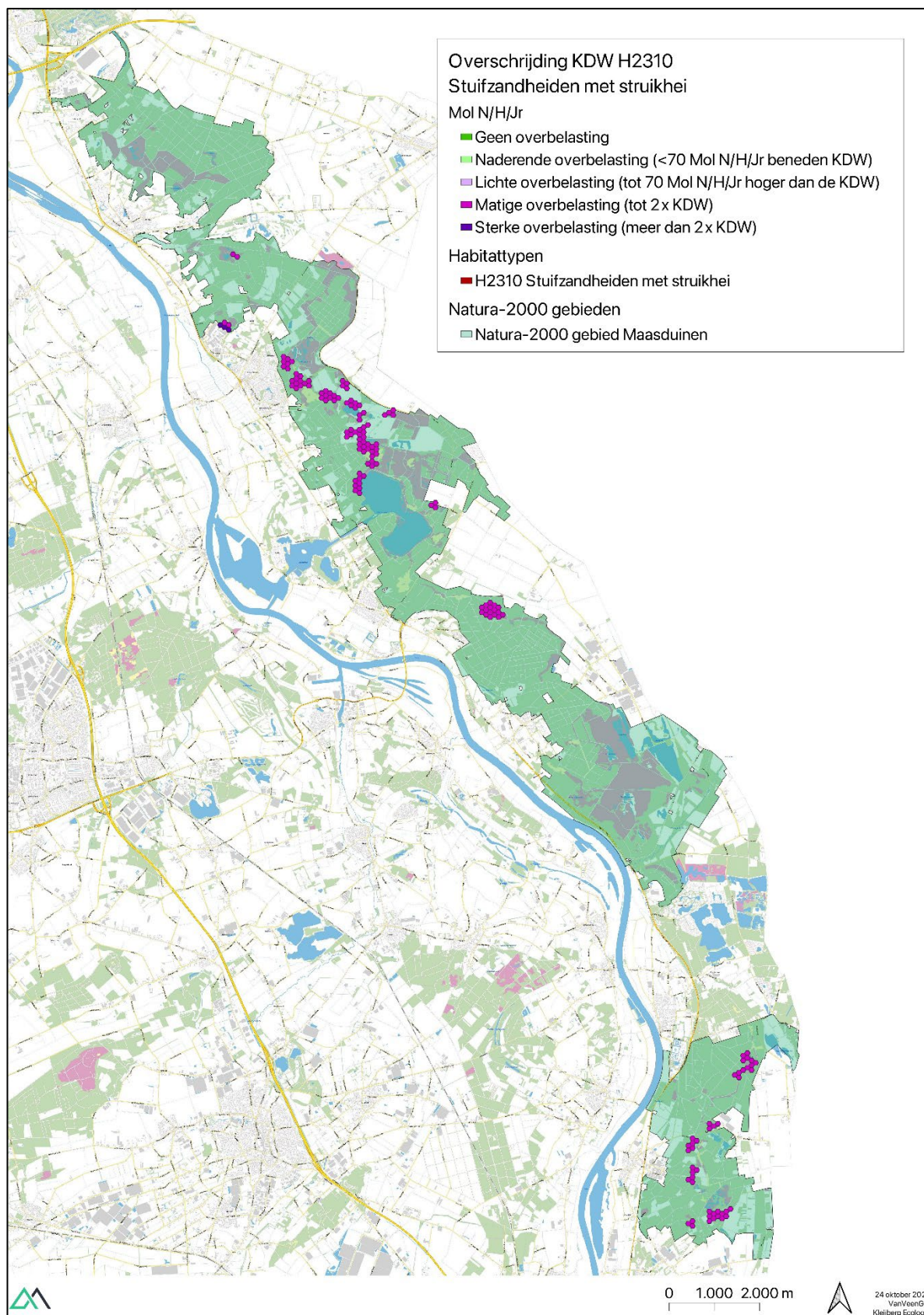
De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) constateert voor de habitattypen van de 'cluster droge zandduinen', waartoe ook dit habitatype behoort, naast stikstofdepositie de volgende drukfactoren en knelpunten:

- Ontbreken van voldoende winddynamiek, waardoor opslag van dennen en berken optreedt;
- Versnippering en geïsoleerde ligging van de arealen;
- Toename van grijs kronkelsteeltje (als gevolg van de combinatie van te veel stikstof en te weinig dynamiek);
- Naijleffecten van grootschalige plagmaatregelen in het verleden;
- Afname van de konijnenpopulatie, waardoor natuurlijke begrazing minder optreedt;
- Intensieve betreding door bezoekers.

In het Natura 2000-gebied zijn en worden verschillende maatregelen genomen om deze knelpunten weg te nemen, zoals intensivering van het beheer (extra begrazing, extra plaggen, opslag verwijderen), toedienen van steenmeel en creëren van zandige open plekken.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2310 Stuifzandheiden met struikhei als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 6,98 ha (29% van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1535 naar 1535,01 mol N/ha/jaar.



Figuur 5-6 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitatype H2310 Stuifzandheiden met struikhei (AERIUS Monitor, 2025).

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitatype (100%) was in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 29% van de oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op 71% van de oppervlakte van het habitatype zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijk en gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en vermossing van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature weinig gebufferd, en verzuurt van nature door geleidelijke uitspoeling van basen. Ten opzichte van de verzurende invloed van de permanent aanwezige achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1535 mol N/ha in het jaar 2023) heeft een tijdelijke en 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H2310 Stuifzandheiden met struikhei in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

Conclusie

Voor het habitatype H2310 Stuifzandheiden met struikhei is in de Maasduinen sprake van een matige tot sterke overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

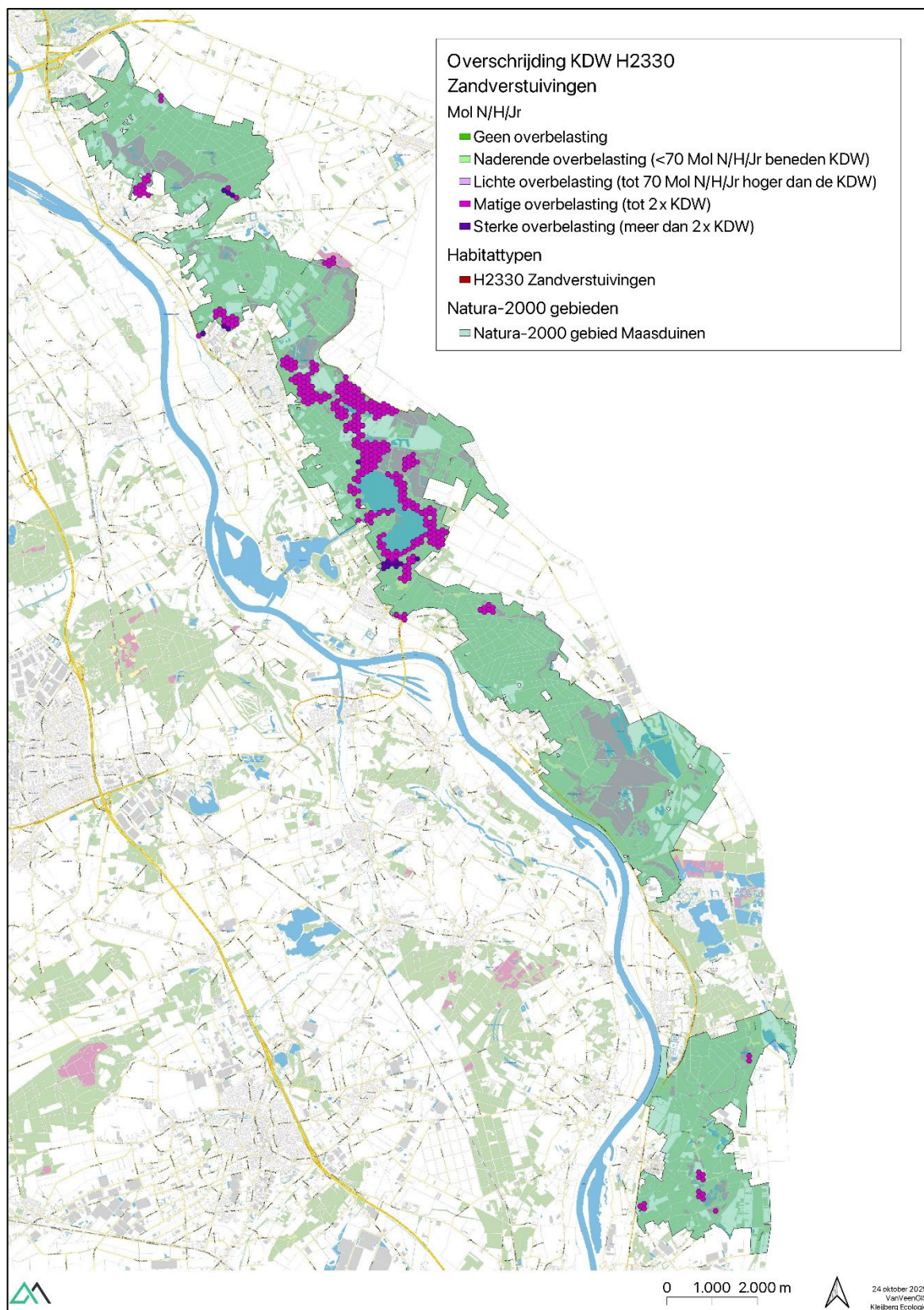
5.2.5 H2330 Zandverstuivingen

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.



Figuur 5-7 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitatype H2330 Zandverstuivingen (AERIUS Monitor, 2025).

Oppervlakte en kwaliteit

Zandverstuivingen komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van ruim 95 ha. Veruit de grootste oppervlakte ligt in de Bergerheide ten noorden van het Reindersmeer, kleinere oppervlaktes komen voor in het Bergerbos, De Hamert en het deelgebied Ravenvennen (Figuur 5-7). De afname van de typische soorten en het overheersend voorkomen van grijs kronkelsteeltje duidt op een afname van de kwaliteit van het stuifzand op de Bergerheide (Provincie Limburg, 2017).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H2330 Zandverstuivingen is vastgesteld op 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). In 2023 was er op de hele oppervlakte van het habitatype sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-7). In 2023 varieerde de depositie tussen 1350 en 2183 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1583 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) constateert voor de habitattypen van de 'cluster droge zandduinen', waartoe ook dit habitatype behoort, naast stikstofdepositie de volgende drukfactoren en knelpunten:

- Ontbreken van voldoende winddynamiek, waardoor opslag van dennen en berken optreedt;
- Versnippering en geïsoleerde ligging van de arealen;
- Toename van grijs kronkelsteeltje (als gevolg van de combinatie van te veel stikstof en te weinig dynamiek);
- Naijleffecten van grootschalige plagmaatregelen in het verleden;
- Afname van de konijnenpopulatie, waardoor natuurlijke begrazing minder optreedt;
- Intensieve betreding door bezoekers.

In het Natura 2000-gebied zijn en worden verschillende maatregelen genomen om deze knelpunten weg te nemen, zoals intensivering van het beheer (extra begrazing, extra plaggen, opslag verwijderen), toedienen van steenmeel en creëren van zandige open plekken.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2330 Zandverstuivingen als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 30,93 ha (32%) van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1583 naar 1583,02 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitatype (100%) was in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 32% van de oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. Op 68% van de oppervlakte van het habitatype zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijk en gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergassing en vermosing van het habitatype.

- De bodem van het habitatype is van nature weinig gebufferd, en verzuurt van nature door geleidelijke uitspoeling van basen. Ten opzichte van de verzurende invloed van de permanent aanwezige achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1583 mol N/ha in het jaar 2023) heeft een tijdelijke en 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H2330 Zandverstuivingen in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

Conclusie

Voor het habitatype H2330 Zandverstuivingen is in de Maasduinen sprake van een matige tot sterke overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.6 H3130 Zwakgebufferde vennen

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

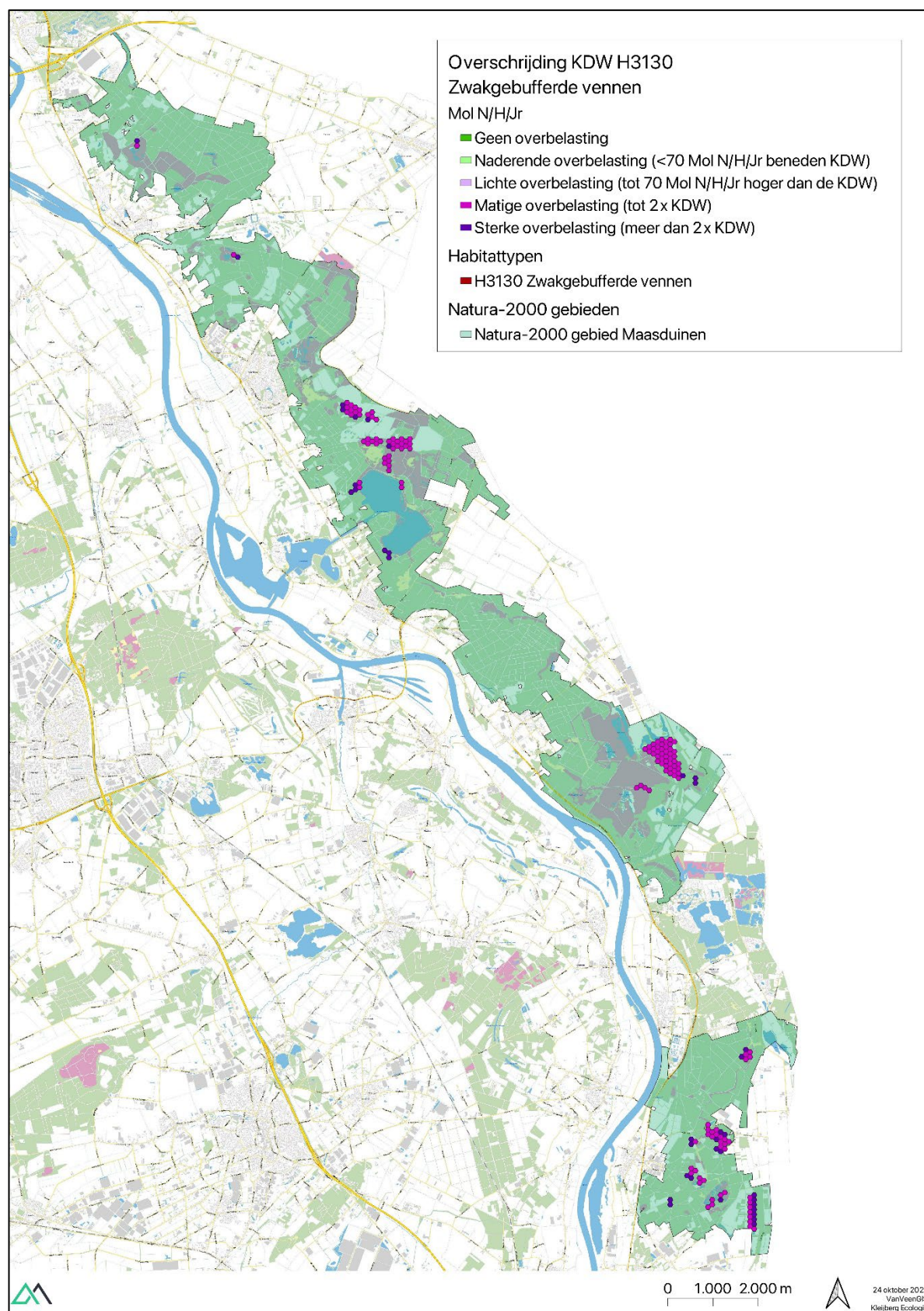
Zwakgebufferde vennen komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van ruim 55 ha. Ze liggen verspreid in het hele gebied, met de grootste oppervlaktes in De Hamert (Figuur 5-8). De kwaliteit is grotendeels goed (Provincie Limburg, 2017).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H3130 Zwakgebufferde vennen is vastgesteld op 500 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). In 2023 was er op de hele oppervlakte van het habitatype sprake van een sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-8). In 2023 varieerde de depositie tussen 1278 en 2065 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1427 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) constateert voor de habitattypen van de 'cluster vennen en vochtige heiden', waartoe ook dit habitatype behoort, naast stikstofdepositie de volgende voor dit habitatype relevante drukfactoren en knelpunten:



Figuur 5-8 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen (AERIUS Monitor, 2025).

- Verdroging door verschillende oorzaken, waardoor met name in droge jaren de waterstand onvoldoende hoog is;
- Vermindering van de toestroming van basenhoudende kwel;
- Toename van opslag van berken en dennen en verruiging;
- Toestroming van voedselrijk water vanuit de omgeving;
- Ontbreken van voldoende dynamiek, waardoor opslag van pitrus optreedt;
- Versnippering en geïsoleerde ligging van de arealen;
- Schaduwwerking en bladinvall vanuit aangrenzende bossen;
- Intensieve betreding door bezoekers.

In het Natura 2000-gebied zijn en worden verschillende maatregelen genomen om deze knelpunten weg te nemen, zoals herstel van de hydrologie van het gebied, vrijzetten van de oevers, bekalken van inzijsgebieden, verwijderen van exoten en vissen en toedienen van steenmeel.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 4,89 ha (9% van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1427 naar 1427,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitatype (100%) was in 2023 sprake van sterke overschrijding van de KDW.
- Op 9% van de oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op 91% van de oppervlakte van het habitatype zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,09 mol N/ha/jaar tijdelijk en gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het habitatype.
- Het habitatype is van nature zwak gebufferd, maar is daarmee wel gevoelig voor verzuring. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1427 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

Conclusie

Voor het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen is in de Maasduinen sprake van een sterke overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01

mol N/ha/jaar en de geringe permanente toename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.7 H3160 Zure vennen

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

Zure vennen komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van ruim 20 ha. Ze liggen verspreid in het hele gebied (Figuur 5-9). De kwaliteit is overwegend matig, en lokaal goed (Provincie Limburg, 2017).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H3160 Zure vennen is vastgesteld op 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

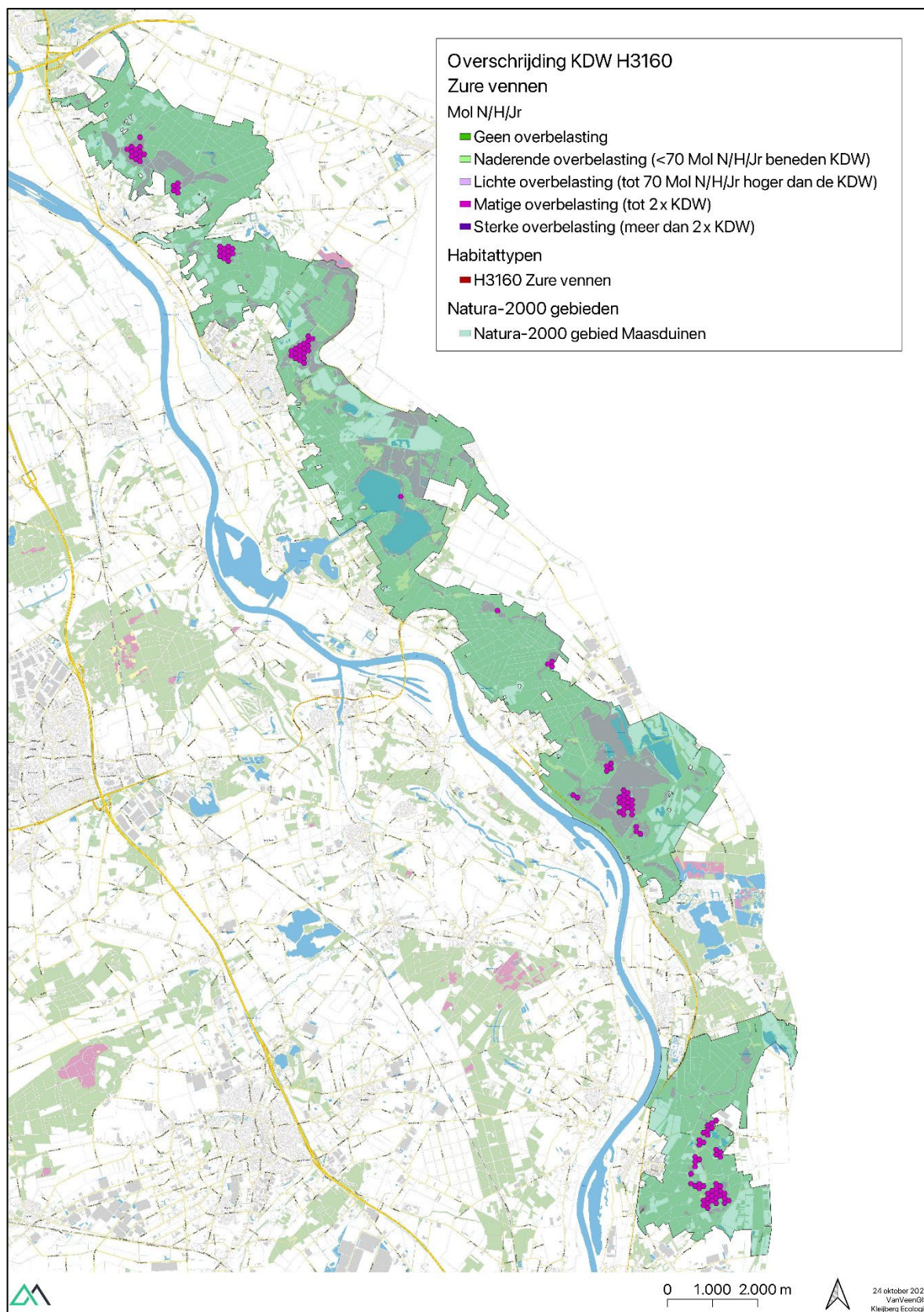
In 2023 was er op de hele oppervlakte van het habitatype sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-9). In 2023 varieerde de depositie tussen 1241 en 2015 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1520 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) constateert voor de habitattypen van de 'cluster vennen en vochtige heiden', waartoe ook dit habitatype behoort, naast stikstofdepositie de volgende voor dit habitatype relevante drukfactoren en knelpunten:

- Verdroging door verschillende oorzaken, waardoor met name in droge jaren de waterstand onvoldoende hoog is;
- Toename van opslag van berken en dennen en verruiging;
- Toestroming van voedselrijk water vanuit de omgeving;
- Ontbreken van voldoende dynamiek, waardoor opslag van pitrus optreedt;
- Versnippering en geïsoleerde ligging van de arealen;
- Schaduwwerking en bladinvall van aangrenzende bossen;
- Intensieve betreding door bezoekers.

In het Natura 2000-gebied zijn en worden verschillende maatregelen genomen om deze knelpunten weg te nemen, zoals herstel van de hydrologie van het gebied, verwijderen van organisch sediment en vrijzetten van de oevers.



Figuur 5-9 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitatype H3160 Zure vennen (AERIUS Monitor, 2025).

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H3160 Zure vennen als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 1,68 ha (8% van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1520 naar 1520,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitatype (100%) was in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 8% van de oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op 92% van de oppervlakte van het habitatype zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het habitatype.
- Het habitatype is van nature weinig gebufferd, en is daarmee wel gevoelig voor verzuring. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1520 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H3160 Zure vennen in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

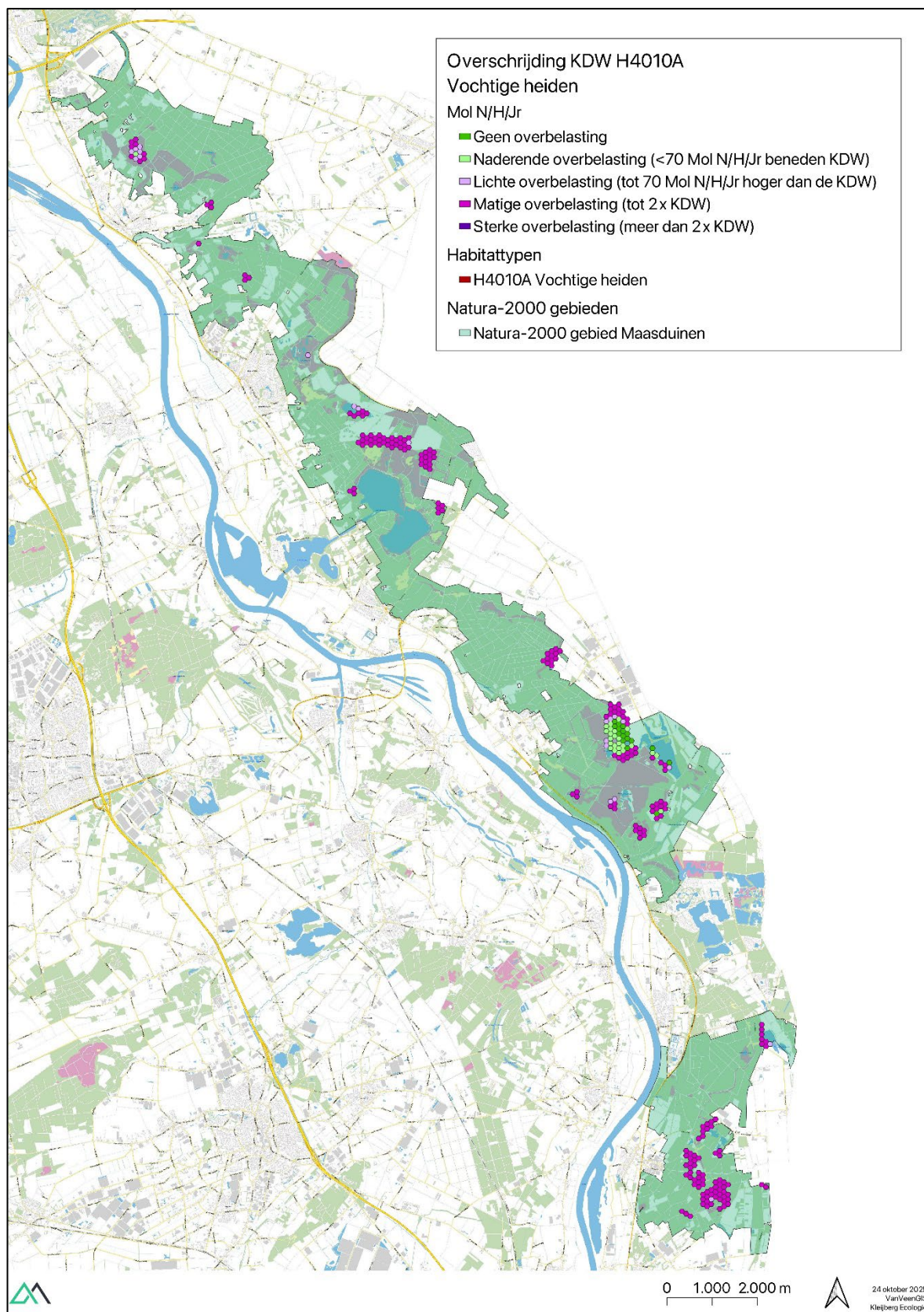
Conclusie

Voor het habitatype H3160 Zure vennen in de Maasduinen sprake van een matige tot sterke overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,09 mol N/ha/jaar en de geringe permanente toename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.8 H4010A Vochtige heiden

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.



Figuur 5-10 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitattype H4010A Vochtige heiden (AERIUS Monitor, 2025).

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

Vochtige heiden komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van ruim 59 ha. Ze liggen verspreid in het hele gebied, met de grootste oppervlaktes in De Hamert (Figuur 5-10). De kwaliteit is overwegend matig en lokaal goed (Provincie Limburg, 2017).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H4010A Vochtige heiden is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). In 2023 was er op 92,6% van de oppervlakte van het habitatype sprake van een matige overschrijding van de KDW (Figuur 5-10). In 2023 varieerde de depositie tussen 1273 en 2030 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1429 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) constateert voor de habitattypen van de 'cluster vennen en vochtige heiden', waartoe ook dit habitatype behoort, naast stikstofdepositie de volgende voor dit habitatype relevante drukfactoren en knelpunten:

- Verdroging door verschillende oorzaken, waardoor met name in droge jaren de waterstand onvoldoende hoog is;
- Toename van opslag van berken en dennen en verruiging;
- Toestroming van voedselrijk water vanuit de omgeving;
- Ontbreken van voldoende dynamiek, waardoor opslag van pitrus optreedt;
- Versnippering en geïsoleerde ligging van de arealen;
- Schaduwwerking en bladinvall vanuit aangrenzende bossen;
- Intensieve betreding door bezoekers.

In het Natura 2000-gebied zijn en worden verschillende maatregelen genomen om deze knelpunten weg te nemen, zoals herstel van de hydrologie van het gebied, intensivering van het beheer (extra begrazing, extra plagen, opslag verwijderen) en toedienen van kalk en steenmeel.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H4010A Vochtige heiden als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 13,96 ha (23% van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1429 naar 1429,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op 92,6% van de oppervlakte van het habitatype was in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 23% van de oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op 77% van de oppervlakte zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en gering is, leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassa-productie van de vegetatie als gevolg van vermistings-effecten. De structuur

en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het habitatype.

- De bodem van het habitatype is van nature zwak gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1429 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H401A Vochtige heiden in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

Conclusie

Voor het habitatype H4010A Vochtige heiden is in de Maasduinen sprake van een matige overbelasting met stikstof op bijna de hele oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.9 H4030 Droge heiden

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

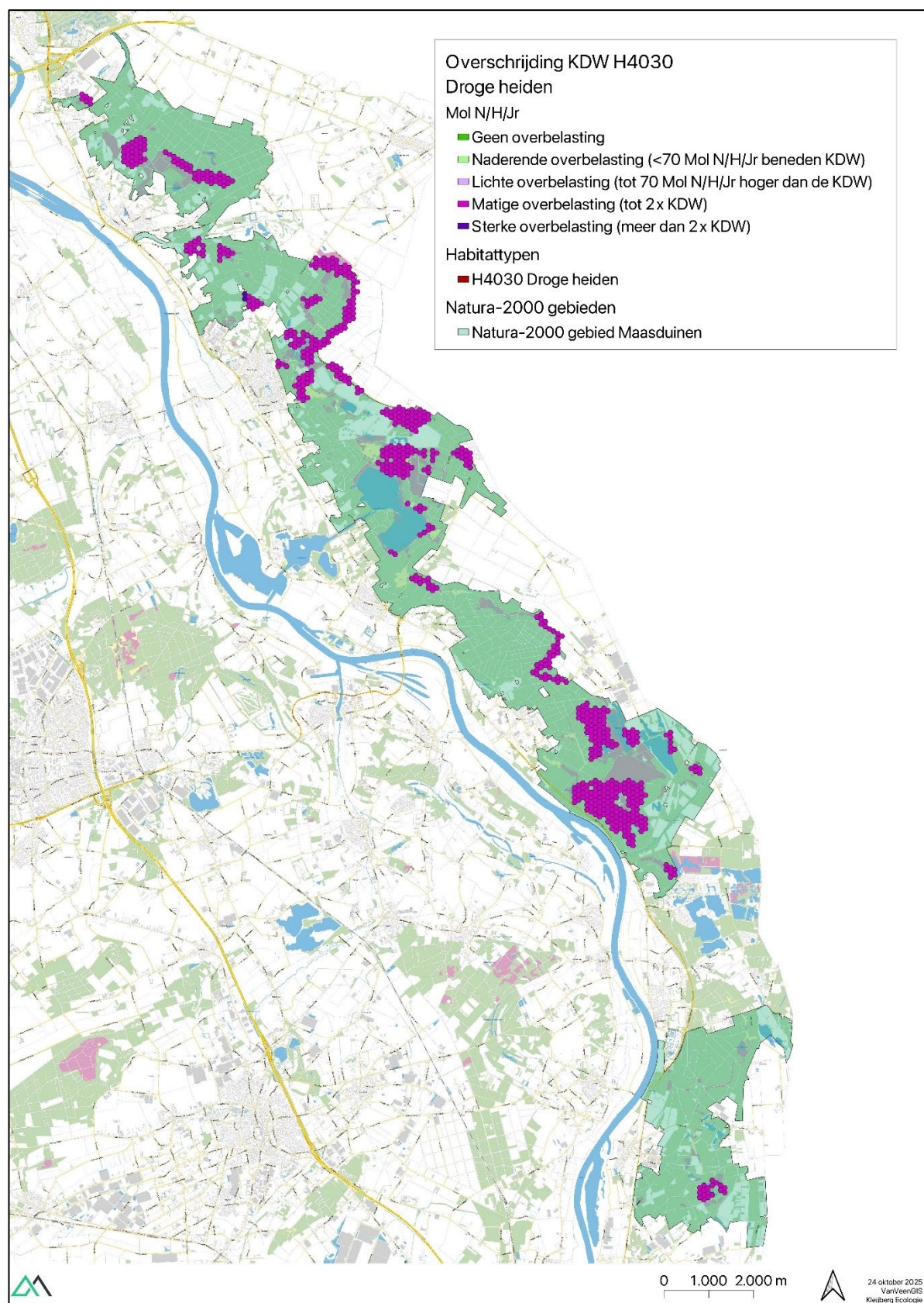
Oppervlakte en kwaliteit

Droge heiden komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van ruim 264 ha. Ze liggen verspreid in het hele gebied, met de grootste oppervlaktes in de Bergerheide en De Hamert (Figuur 5-11). De kwaliteit is overwegend matig en lokaal goed (Provincie Limburg, 2017).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H4030 Droge heiden is vastgesteld op 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

In 2023 was er op de hele oppervlakte van het habitatype sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-11). In 2023 varieerde de depositie tussen 1283 en 2097 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1528 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).



Figuur 5-11 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitattypetype H40340 Droge heiden (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) constateert voor de habitattypen van de 'cluster droge zandduinen', waartoe ook dit habitatype behoort, naast stikstofdepositie de volgende drukfactoren en knelpunten:

- Naijleffecten van grootschalige plagmaatregelen in het verleden;
- Afname van de konijnenpopulatie, waardoor natuurlijke begrazing minder optreedt;
- Intensieve betreding door bezoekers.

In het Natura 2000-gebied zijn en worden verschillende maatregelen genomen om deze knelpunten weg te nemen, zoals intensivering van het beheer (extra begrazing, extra plaggen, opslag verwijderen), toedienen van steenmeel, creëren van zandige open plekken en herstel of aanleg van interne verbindingen tussen heidegebieden.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H4030 Droge heiden als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 54,53 ha (22% van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1528 naar 1528,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitatype was in 2023 sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW.
- Op 22% van de oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op 78% van de oppervlakte zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en gering is, leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verzuuring van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature zwak gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1386 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H4030 Droge heiden in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

Conclusie

Voor het habitatype H4030 Droge heiden in de Maasduinen is sprake van een matige tot sterke overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare

veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.10 H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

Pioniervegetaties met snavelbiezen komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van bijna 17 ha. Ze liggen verspreid in het hele gebied, met de grootste oppervlaktes op de Bergerheide en in De Hamert (Figuur 5-12). De kwaliteit is goed (Provincie Limburg, 2017).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

In 2023 was er op 81,8% van de oppervlakte van het habitatype sprake van een matige overschrijding van de KDW (Figuur 5-12). In 2023 varieerde de depositie tussen 1236 en 1915 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1404 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) noemt voor dit habitatype, naast stikstofdepositie geen andere relevante drukfactoren en knelpunten.

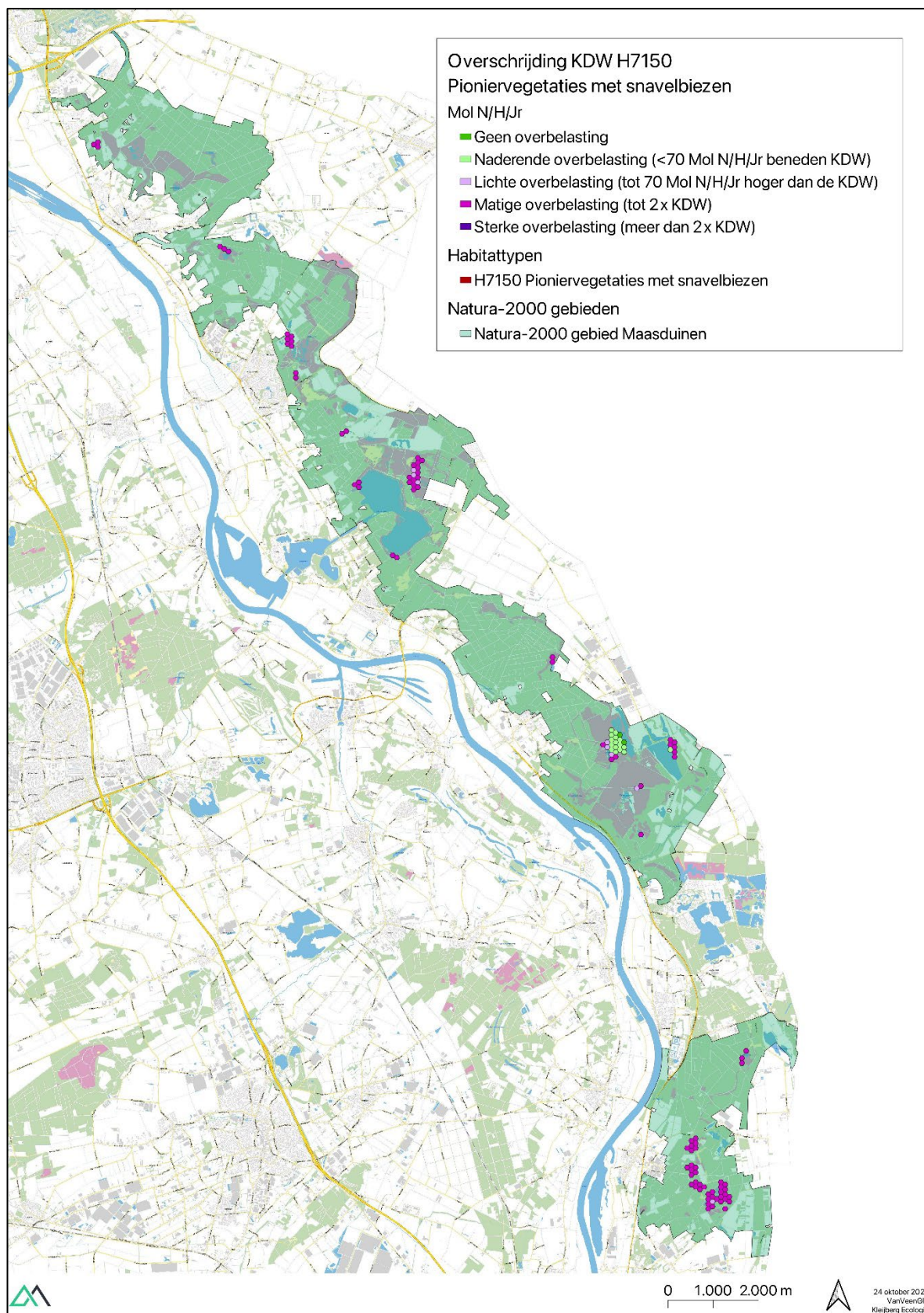
In het Natura 2000-gebied zijn en worden verschillende maatregelen genomen om knelpunten weg te nemen, zoals herstel van de hydrologie van het gebied en intensivering van het beheer (extra begrazing, extra plaggen).

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De depositietoename op het habitatype H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 4,72 ha (28% van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1404 naar 1404,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op 81,8% van de oppervlakte van het habitatype was in 2023 sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- Op 28% van de oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op 72% van de oppervlakte van het habitatype zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.



Figuur 5-12 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitattype H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen (AERIUS Monitor, 2025).

- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en gering is, leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verzuuring van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature zwak gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1404 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en geringe depositietoename van maximaal 0,08 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype te behouden.

Conclusie

Voor het habitatype H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen is in de Maasduinen sprake van een matige overbelasting met stikstof op 82% van de oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype te behouden. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.11 H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en kwaliteit.

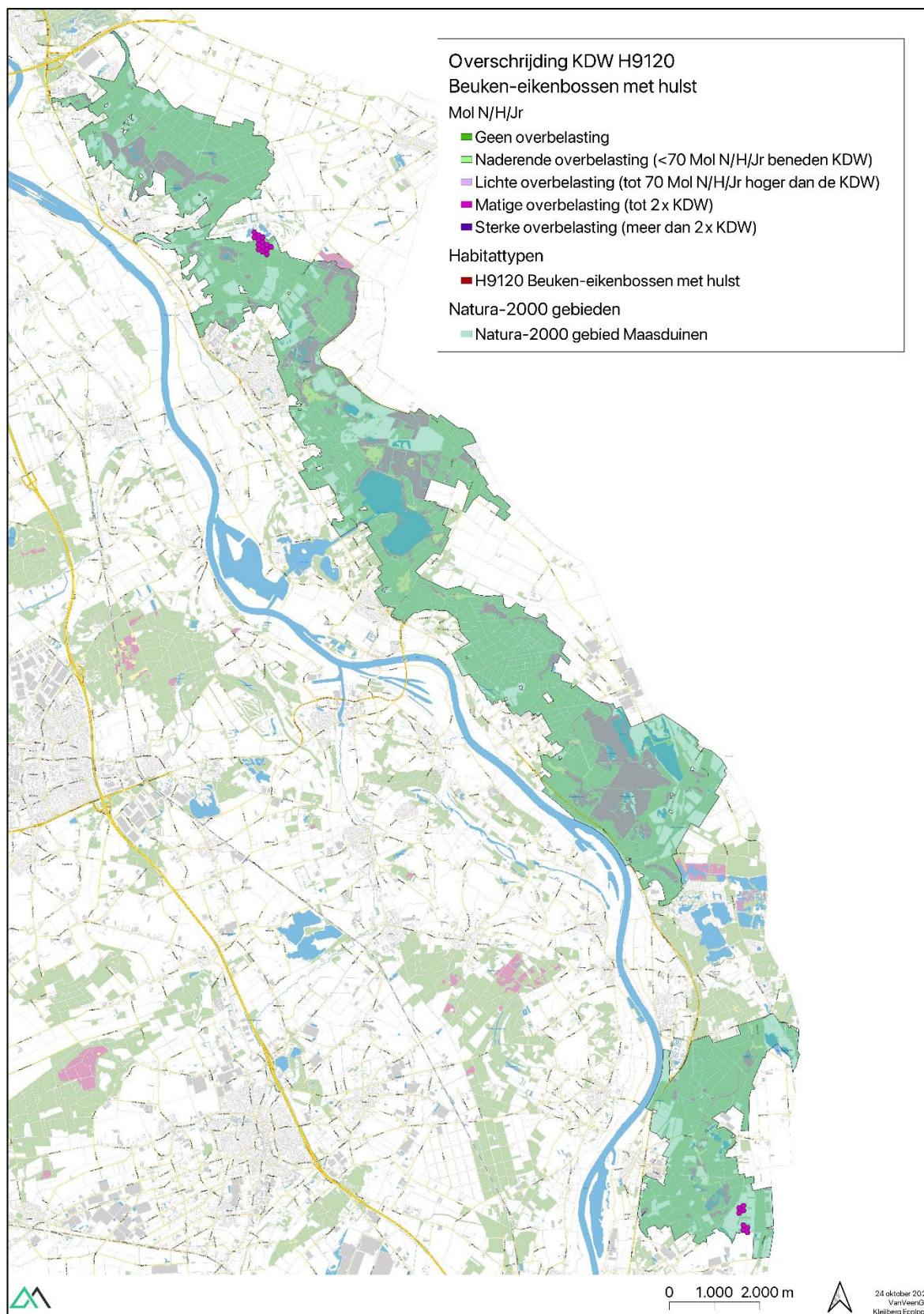
Oppervlakte en kwaliteit

Beuken-eikenbossen met hulst komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van 4,5 ha. Ze liggen in de omgeving van Bleijenbeek in het Bergerbos en in het zuidelijk deel van de Ravenvennen (Figuur 5-13). De kwaliteit is niet bekend.

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H9120 Beuken-eikenbossen met hulst is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

In 2023 was er op de hele oppervlakte van het habitatype sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-13). In 2023 was de gemiddelde depositie 1719 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).



Figuur 5-13 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitattype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) noemt voor dit habitatype, naast stikstofdepositie geen andere relevante drukfactoren en knelpunten.

In het Natura 2000-gebied zijn en worden verschillende maatregelen genomen om knelpunten weg te nemen, zoals het toedienen van steenmeel en inbrengen van rijke strooiselsoorten.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De depositietoename op het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 1,82 ha (41% van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1719 naar 1719,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitatype was in de Maasduinen in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 41% van de oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op 59% van de oppervlakte van het habitatype zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht in welke richting deze trend verloopt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijke en gering is, leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verzuuring van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature enigszins gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (op in de Maasduinen gemiddeld 1795 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

Conclusie

Voor het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst is in de Maasduinen sprake van een matige overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype te behouden. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.12 H9190 Oude eikenbossen

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

Oude eikenbossen komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van bijna 6 ha. Ze liggen lokaal in de deelgebieden Bergerheide, De Hamert en Ravenvennen (Figuur 5-14). De kwaliteit is niet bekend.

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H9190 Oude eikenbossen is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

In 2023 was er op de hele oppervlakte van het habitatype sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-14). In 2023 was de gemiddelde depositie 1935 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) noemt voor dit habitatype, naast stikstofdepositie geen andere relevante drukfactoren en knelpunten.

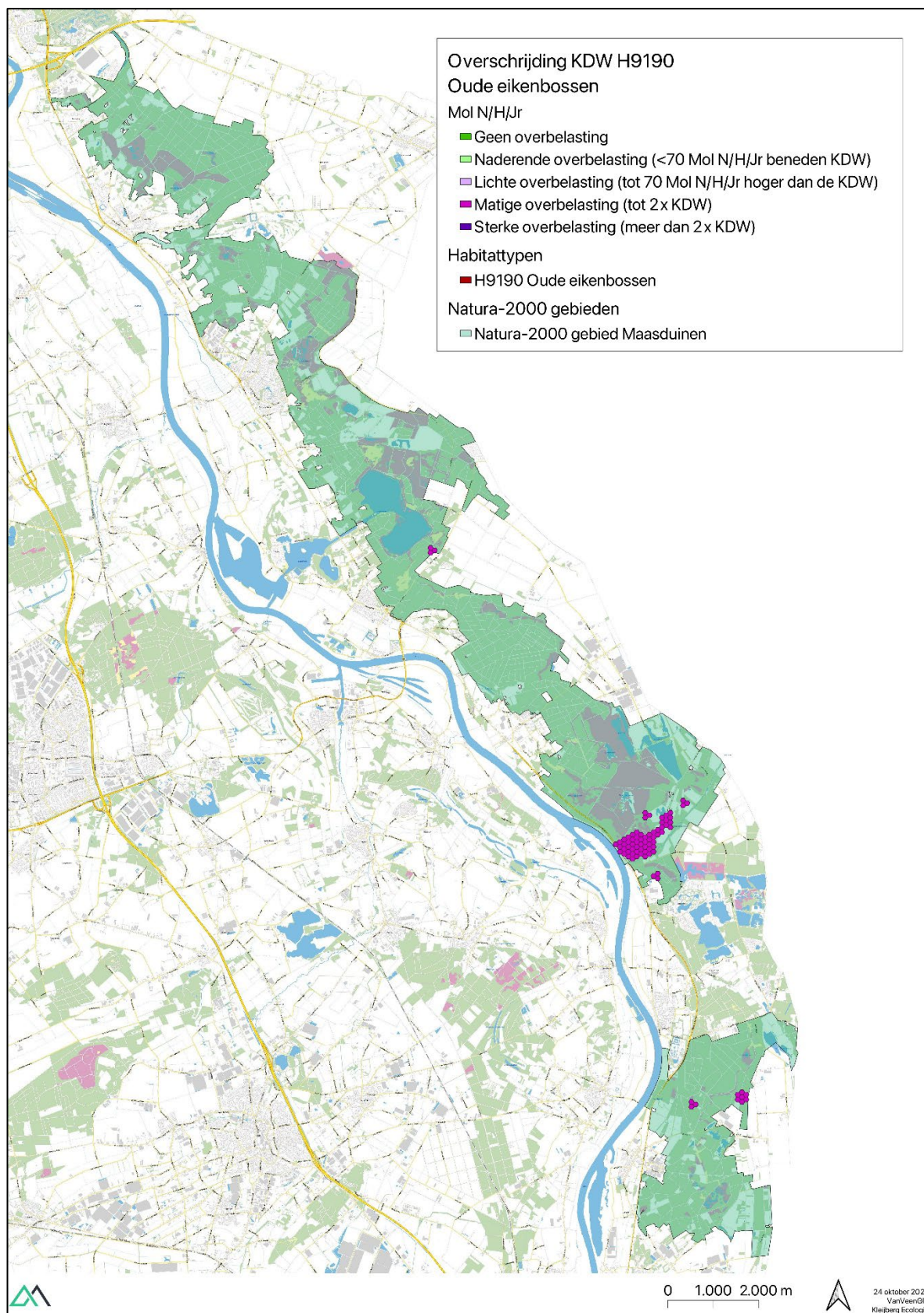
In het Natura 2000-gebied zijn en worden verschillende maatregelen genomen om knelpunten weg te nemen, zoals het toedienen van steenmeel en inbrengen van rijke strooiselsoorten.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De depositietoename op het habitatype H9190 Oude eikenbossen als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 30,70 ha (83% van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1935 naar 1935,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitatype was in de Maasduinen in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op de hele oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. In de gebruiksfase is de toename maximaal 0,04 mol N/ha/jaar op 9% van de oppervlakte
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verzuuring van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature zwak gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1935 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar een verwaarloosbare invloed op de snelheid van het verzuringsproces.



Figuur 5-14 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitattype H9190 Oude eikenbossen (AERIUS Monitor, 2025).

- De samenstelling van de vegetatie, de aanwezigheid van typische soorten, de abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H9190 Oude eikenbossen in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

Conclusie

Voor het habitatype H9190 Oude eikenbossen in de Maasduinen sprake van een matige overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype te behouden. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.13 H91D0 Hoogveenbossen

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

Hoogveenbossen komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van 30 ha. Ze liggen vooral in de Bergerheide en De Hamert (Figuur 5-15). De kwaliteit is matig tot goed (Provincie Limburg, 2017).

Achtergronddepositie huidige situatie

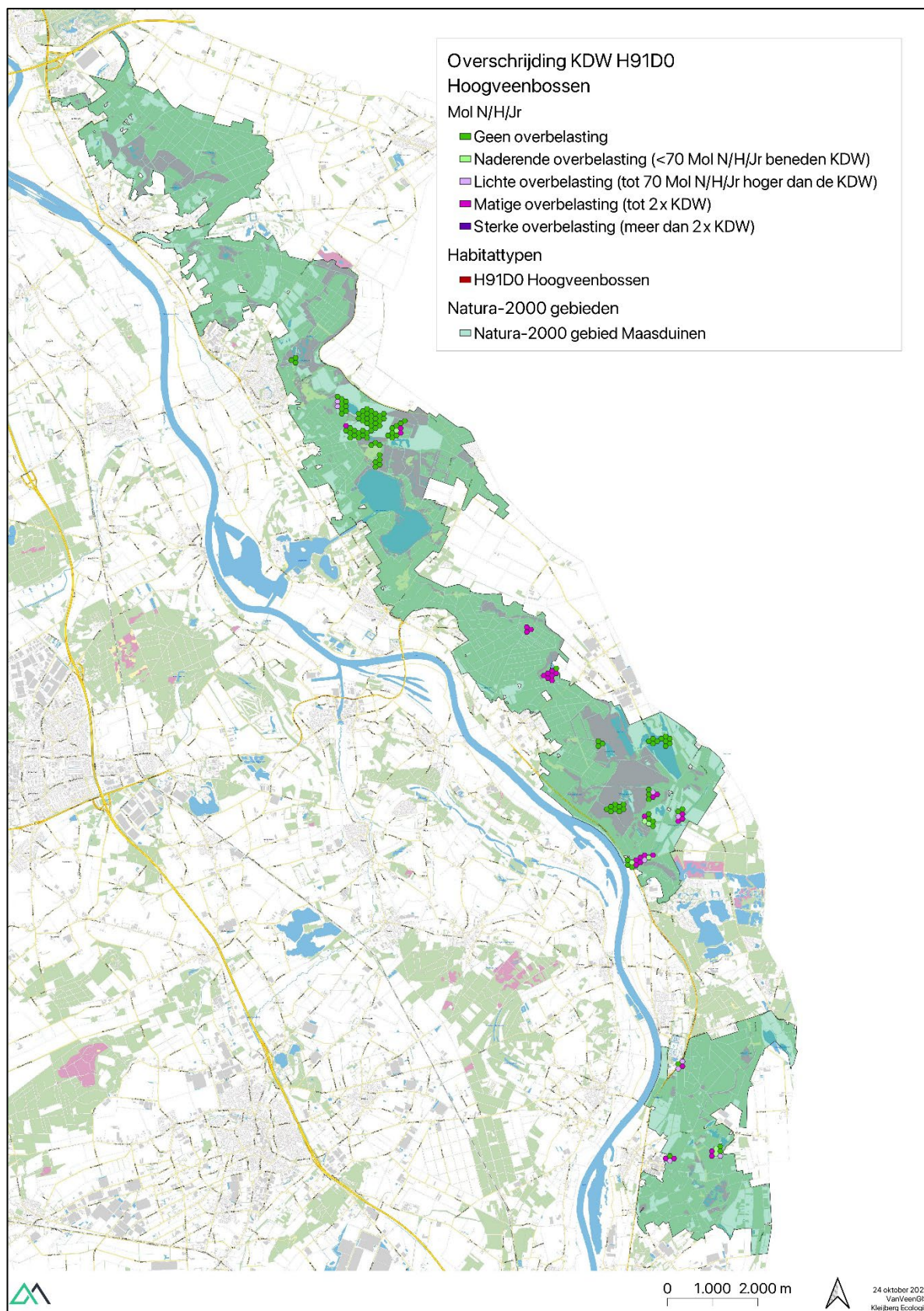
De KDW voor H91D0 Hoogveenbossen is vastgesteld op 1786 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). In 2023 was er op 16,7% van de oppervlakte van het habitatype sprake van een matige overschrijding van de KDW (Figuur 5-15). In 2023 varieerde de depositie tussen 1195 en 2091 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1597 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) constateert voor de habitattypen van de 'cluster vennen en vochtige heiden', waartoe ook dit habitatype behoort, naast stikstofdepositie de volgende voor dit habitatype relevante drukfactoren en knelpunten:

- Verdroging door verschillende oorzaken, waardoor met name in droge jaren de waterstand onvoldoende hoog is. Hierdoor nemen veenmosvegetaties in omvang af;
- Toestroming van voedselrijk water vanuit de omgeving.

In het Natura 2000-gebied zijn en worden verschillende maatregelen genomen om deze knelpunten weg te nemen, zoals herstel van de hydrologie van het gebied en omvorming van landbouwgrond om nieuw bos aan te leggen.



Figuur 5-15 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitatype H91D0 Hoogveenbossen (AERIUS Monitor, 2025).

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De depositietoename op het habitatype H91D0 Hoogveenbossen als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 12,98 ha (40% van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositietoename op delen van het habitatype met een overbelasting met stikstof vindt echter plaats op maximaal 25,3% van de oppervlakte. De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1597 naar 1597,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de 16,7% van de oppervlakte van het habitatype was in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op deze oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. In de gebruiksfase is de toename maximaal 0,03 mol N/ha/jaar.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature weinig gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1597 mol N/ha/jaar voor dit habitatype) heeft een tijdelijke en geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar echter 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H91D0 Hoogveenbossen in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om behoud van de oppervlakte en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

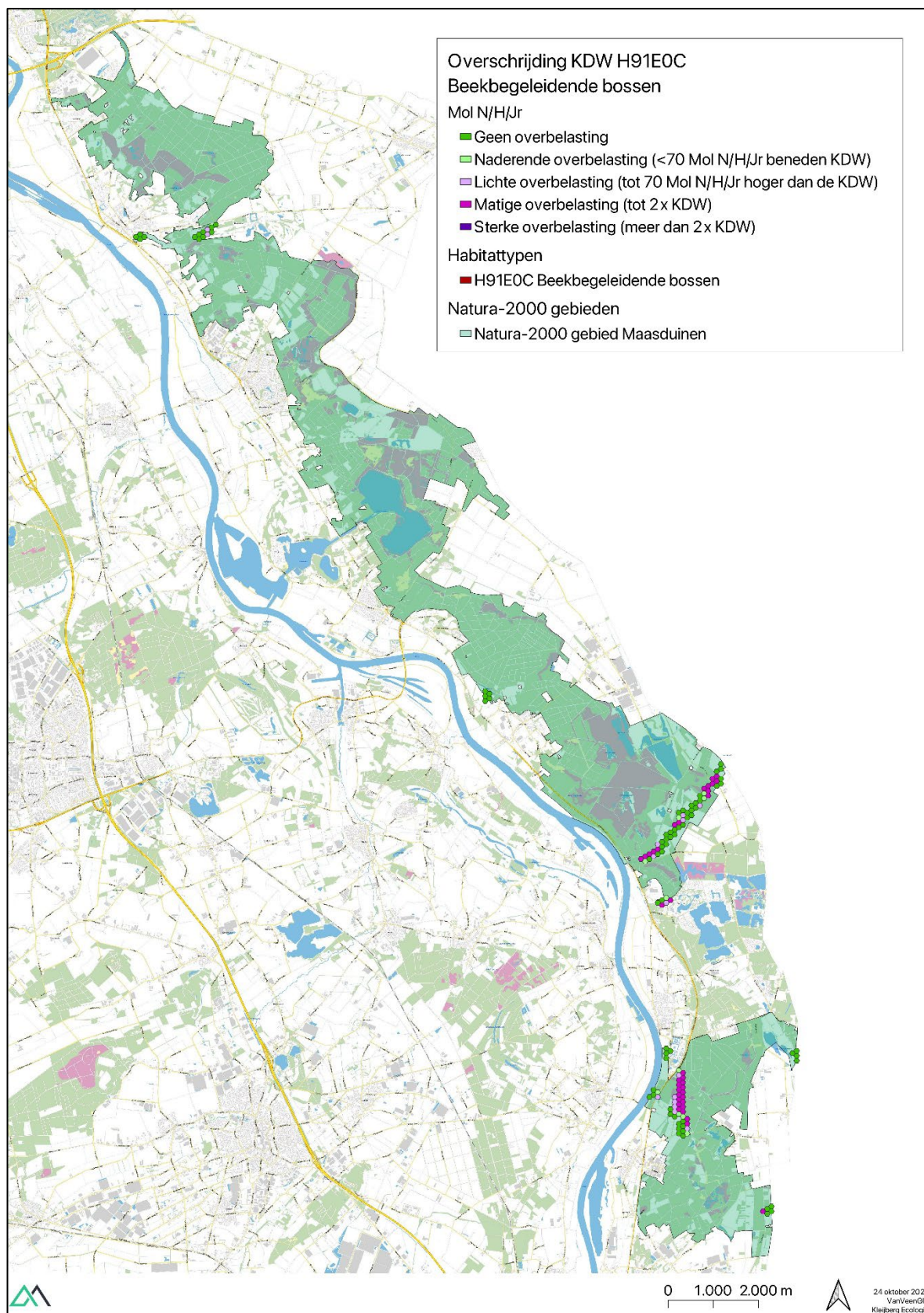
Conclusie

Voor het habitatype H91D0 Hoogveenbossen is sprake van een matige overbelasting met stikstof op 16,7% oppervlakte. Stikstof is daarmee een drukfactor van enige betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitatype te behouden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.14 H91E0C Beekbegeleidende bossen

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.



Figuur 5-16 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitattype H91E0C Beekbegeleidende bossen (AERIUS Monitor, 2025).

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

Beekbegeleidende bossen komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van ruim 37 ha. Ze liggen langs de Eckeltse Beek bij Afferden, het Geldernsch-Nierskanaal en ten zuiden van Arcen (Figuur 5-16). De kwaliteit is grotendeels matig en zeer lokaal goed (Provincie Limburg, 2017).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H91E0C Beekbegeleidende bossen is vastgesteld op 1857 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). In 2023 was er op 40,7% van de oppervlakte van het habitatype sprake van een lichte tot matige overschrijding van de KDW (Figuur 5-16). In 2023 varieerde de depositie tussen 1368 en 2034 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1757 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) constateert voor de habitattypen van de 'cluster vennen en vochtige heiden', waartoe ook dit habitatype behoort, naast stikstofdepositie de volgende voor dit habitatype relevante drukfactoren en knelpunten:

- Verdroging door verschillende oorzaken, waardoor met name in droge jaren de waterstand onvoldoende hoog is. Hierdoor neemt de verruiging van de kruid- en struiklaag toe, en nemen typische kenmerkende soorten bomen en kruiden af.
- Toestroming van voedselrijk water vanuit de omgeving.

In het Natura 2000-gebied zijn en worden verschillende maatregelen genomen om deze knelpunten weg te nemen, zoals herstel van de hydrologie van het gebied en omvorming van landbouwgrond om nieuw bos aan te leggen.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De depositietoename op het habitatype H91E0C Beekbegeleidende bossen als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 15,63 ha (44% van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositietoename op de delen van het habitatype met een overschrijding van de KDW vindt echter plaats op maximaal 40,7% van de oppervlakte van het habitatype. De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1757 naar 1757,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de 40,7% van de oppervlakte van het habitatype was in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op deze oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op ruim 59% van de oppervlakte zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijke en gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingeffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verruiging van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature goed gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1757 mol N/ha/jaar voor dit habitatype) heeft een

tijdelijke en geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar bovendien 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend) in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

Conclusie

Voor het habitatype H91E0C Beekbegeleidende bossen is sprake van een matige overbelasting met stikstof op 40,7% van de oppervlakte. Stikstof is daarmee een drukfactor van enige betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype te behouden. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.2.15 H91F0 Droge hardhoutooibossen

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

Hardhoutooibossen komen in het Natura 2000-gebied Maasduinen voor met een oppervlakte van ruim 11 ha. Ze komen voor in de overgangszone tussen de Maas en de droge zure duinen van de Stalberg bij Arcen. Ook is er een strook langs het Geldernsch-Nierskanaal aanwezig (Figuur 5-17). De kwaliteit is niet bekend.

Achtergronddepositie huidige situatie

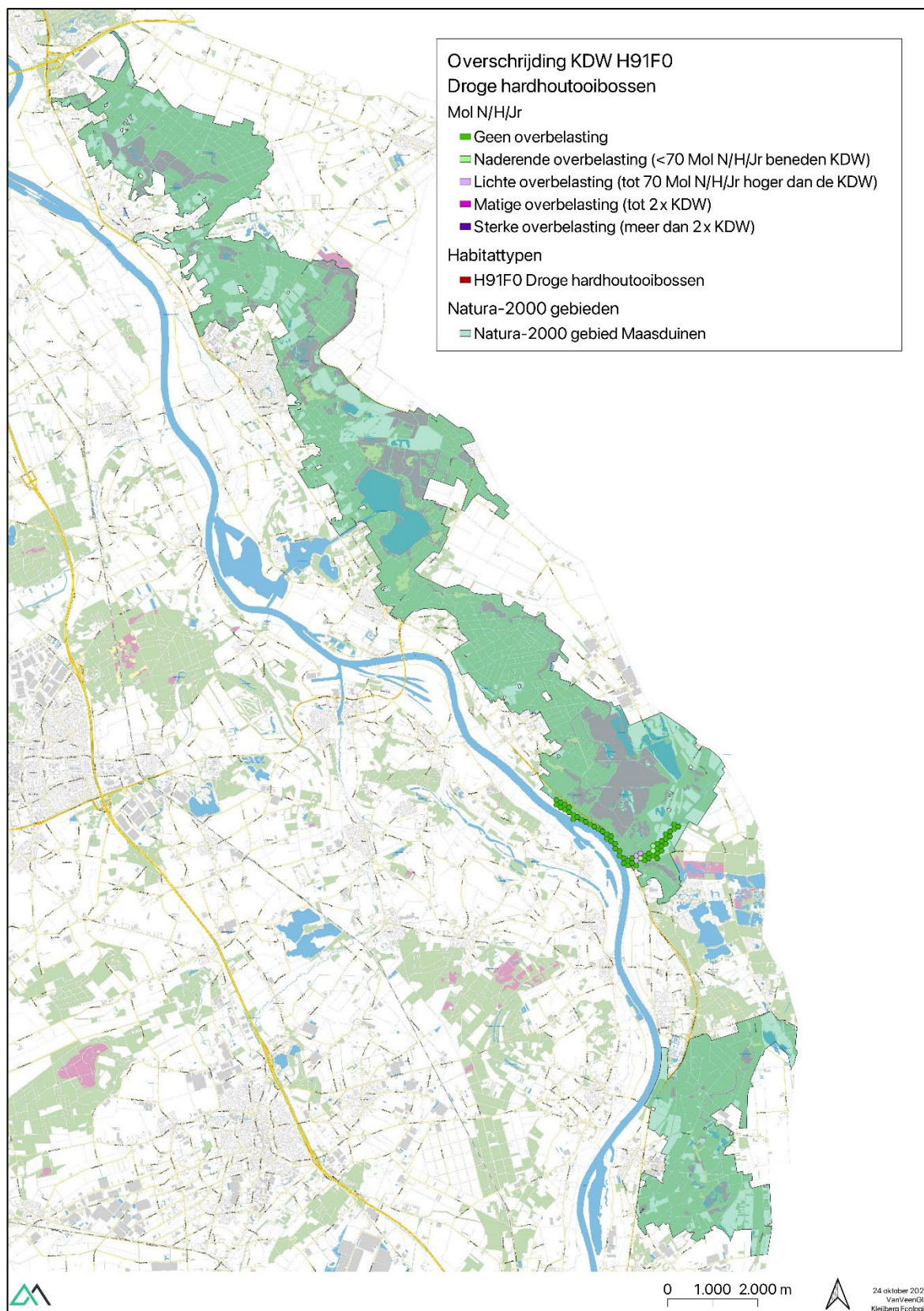
De KDW voor H91F0 Droge hardhoutooibossen is vastgesteld op 2071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). In 2023 was er op 25% van de oppervlakte van het habitatype sprake van een lichte overschrijding van de KDW (Figuur 5-17). In 2023 was de gemiddelde depositie 1785 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) noemt voor dit habitatype, naast stikstofdepositie geen andere relevante drukfactoren en knelpunten.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De depositietoename op het habitatype H91F0 Droge hardhoutooibossen als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 3,35 ha (39% van de totale oppervlakte van dit habitatype in de Maasduinen). De depositietoename op delen van het habitatype met een overbelasting met stikstof vindt echter plaats op maximaal 34% van de oppervlakte. De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1785 naar 1785,01 mol N/ha/jaar.



Figuur 5-17 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het habitatype H91F0 Droge hardhoutooibossen (AERIUS Monitor, 2025).

Effectbeoordeling

- Op 34% van de oppervlakte van het habitatype was in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op maximaal deze oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op 66% van de oppervlakte van het habitatype zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verzuuring van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature goed gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1785 mol N/ha/jaar voor dit habitatype) heeft een tijdelijke en geringe depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar echter 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H91F0 Droge hardhoutooibossen in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om behoud van de oppervlakte en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

Conclusie

Voor het habitatype H91F0 Droge hardhoutooibossen in de Maasduinen is sprake van een matige overbelasting met stikstof op 34% van de oppervlakte. Stikstof is daarmee een drukfactor van enige betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

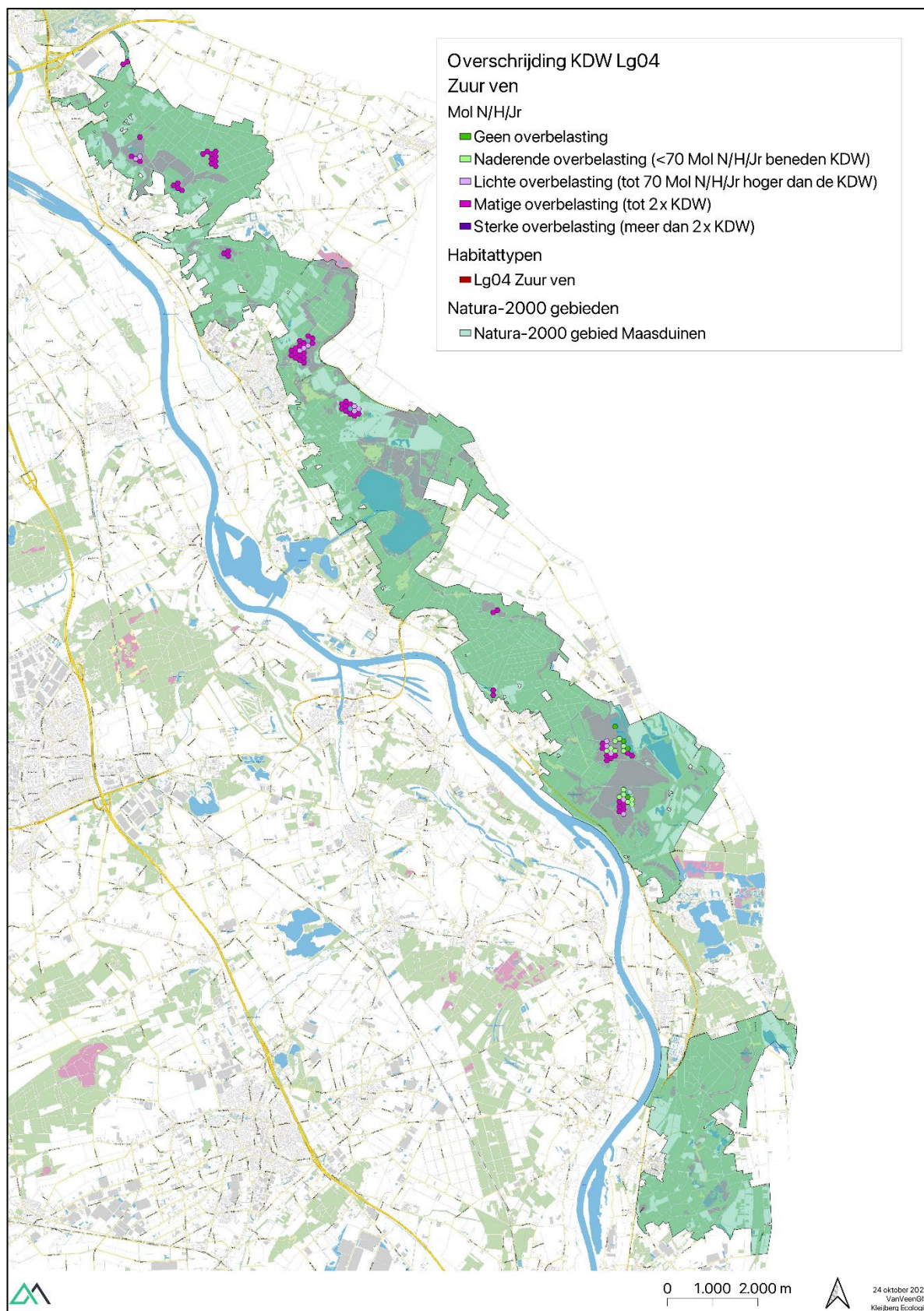
5.2.16 Lg04 Zuur ven

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

Dit leefgebiedtype maakt deel uit van het leefgebied van de dodaars en de geoorde fuut. De instandhoudingsdoelstellingen voor deze broedvogelsoorten zijn aangegeven in Tabel 5-3.



Figuur 5-18 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het leefgebiedtype Lg04 Zuur ven (AERIUS Monitor, 2025).

Tabel 5-3 Instandhoudingsdoelstellingen soorten leefgebied Lg04 Zuur ven

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Dodaars	Behoud	Behoud	50 broedparen
Geoorde fuut	Behoud	Behoud	7 broedparen

Oppervlakte en kwaliteit

Het leefgebiedtype Lg04 Zuur ven ligt verspreid in de deelgebieden Bergerbos, Bergerheide en De Hamert met een totale oppervlakte van ruim 9 ha (Figuur 5-18). De dodaars komt in de Maasduinen stabiel voor met gemiddeld ca. 20 broedparen, wat veel minder is dan de instandhoudingsdoelstelling. De geoorde fuut is vanaf 2010 sterk in aantallen teruggelopen en is de laatste jaren niet meer aangetroffen.

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor Lg04 Zuur ven is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

In 2023 was er op 98,6% van de oppervlakte van het leefgebiedtype sprake van een matige overschrijding van de KDW (Figuur 5-18). In 2023 was de gemiddelde depositie 1452 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) constateert voor de habitattypen van de ‘cluster vennen en vochtige heiden’, waartoe ook dit leefgebiedtype behoort, naast stikstofdepositie de volgende voor dit habitatype relevante drukfactoren en knelpunten:

- Verdroging door verschillende oorzaken, waardoor met name in droge jaren de waterstand onvoldoende hoog is;
- Toename van opslag van berken en dennen en verruiging;
- Toestroming van voedselrijk water vanuit de omgeving;
- Ontbreken van voldoende dynamiek, waardoor opslag van pitrus optreedt;
- Versnippering en geïsoleerde ligging van de arealen;
- Schaduwwerking en bladinvall vanuit aangrenzende bossen;
- Intensieve betreding door bezoekers.

Droogvallen van vennen kan een oorzaak zijn voor de (te) lage aantallen broedparen van de dodaars en geoorde fuut. Voor de laatste soort is ook het verdwijnen van kokmeeuwenkolonies een oorzaak van de afname.

Om het leefgebied van beide soorten te verbeteren worden in het gebied hydrologische herstelmaatregelen genomen, en wordt opslag in vennen verwijderd.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De depositietoename op het leefgebiedtype Lg04 Zuur ven als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 0,75 ha (8% van de totale oppervlakte van dit leefgebiedtype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1452 naar 1452,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het leefgebiedtype was in de Maasduinen in 2023 sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- Op 8% van de oppervlakte van het leefgebiedtype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op 92% van de oppervlakte van het leefgebiedtype is dus op voorhand geen sprake van effecten.

- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en 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 in 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 (in de Maasduinen gemiddeld 1452 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 leefgebiedtype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebiedtype Lg04 Zuur ven in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om de doelen voor de dodaars en de geoorde fuut te realiseren.

Conclusie

Voor het leefgebiedtype Lg04 Zuur ven is in de Maasduinen sprake van een matige overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied, zij het dat vooral verdroging sterk nadelige effecten heeft op het leefgebiedtype. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het leefgebiedtype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het leefgebiedtype. De oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype te behouden. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de dodaars en de geoorde fuut.

5.2.17 Lg09 Droog struisgrasland

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

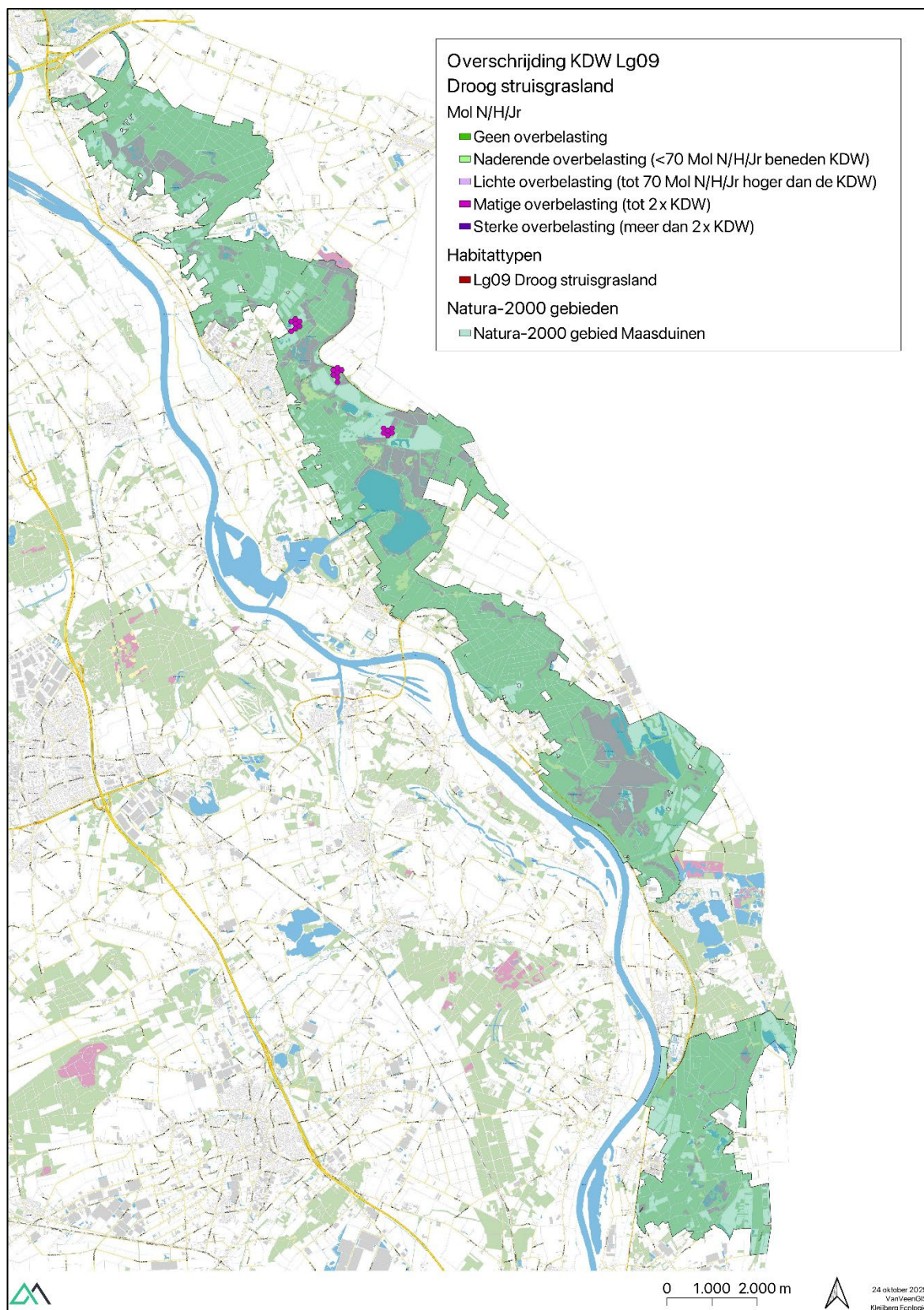
Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

Dit leefgebiedtype maakt deel uit van het leefgebied van de nachtzwaluw, boomleeuwerik, roodborsttapuit en grauwe klauwier. De instandhoudingsdoelstellingen voor deze broedvogelsoorten zijn aangegeven in Tabel 5-4.

Tabel 5-4 Instandhoudingsdoelstellingen soorten leefgebied Lg09 Droog struisgraslanden

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Nachtzwaluw	Behoud	Behoud	30 broedparen
Boomleeuwerik	Behoud	Behoud	100 broedparen
Roodborsttapuit	Behoud	Behoud	85 broedparen
Gauwe klauwier	Uitbreiding	Verbetering	3 broedparen



Figuur 5-19 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het leefgebiedtype Lg09 Droog struisgrasland (AERIUS Monitor, 2025).

Oppervlakte en kwaliteit

Het leefgebiedtype Lg09 Droog struisgrasland ligt lokaal in het deelgebied Bergerheide met een oppervlakte van bijna 4 ha (Figuur 5-19). De vier broedvogelsoorten waarvan dit een deel van het leefgebied is komen met een positieve trend voor in de Maasduinen. Voor alle soorten ligt het aantal broedparen (ver) boven de instandhoudingsdoelstelling.

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor Lg09 Droog struisgrasland is vastgesteld op 1000 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). In 2023 was er op de hele oppervlakte van het leefgebiedtype sprake van een matige overschrijding van de KDW (Figuur 5-19). In 2023 was de gemiddelde depositie 1587 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) constateert voor de habitattypen van de 'cluster droge zandduinen', waartoe ook dit leefgebiedtype behoort, naast stikstofdepositie de volgende drukfactoren en knelpunten:

- Versnippering en geïsoleerde ligging van de arealen;
- Toename van grijs kronkelsteeltje (als gevolg van de combinatie van te veel stikstof en te weinig dynamiek);
- Naijleffecten van grootschalige plagmaatregelen in het verleden;
- Afname van de konijnenpopulatie, waardoor natuurlijke begrazing minder optreedt;
- Intensieve betreding door bezoekers.

Hoewel de kwaliteit van het leefgebied van de vier broedvogelsoorten onder druk staat hebben deze knelpunten niet geleid tot negatieve gevolgen voor de populaties.

Om het leefgebied van de broedvogelsoorten te verbeteren wordt steenmeel toegediend en worden extra beheermaatregelen genomen.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De depositietoename op het leefgebiedtype Lg09 Droog struisgrasland als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 0,56 ha (15% van de totale oppervlakte van dit leefgebiedtype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1587 naar 1587,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het leefgebiedtype was in de Maasduinen in 2023 sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- Op 15% van de oppervlakte van het leefgebiedtype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op 85% van de oppervlakte van het habitatype zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en 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 vermistingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in 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 (in de Maasduinen gemiddeld 1587 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 abiotische kenmerken en de structuurkenmerken van het leefgebiedtype worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebiedtype Lg06 Dotterbloemgrasland in de Maasduinen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om de doelen voor de grauwe klauwier te realiseren.

Conclusie

Voor het leefgebiedtype Lg09 Droog struisgrasland is in de Maasduinen sprake van een matige overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het leefgebiedtype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een klein deel van de oppervlakte van het leefgebiedtype leiden echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het leefgebiedtype. De oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype te behouden. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de in dit leefgebied voorkomende broedvogelsoorten.

5.2.18 Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

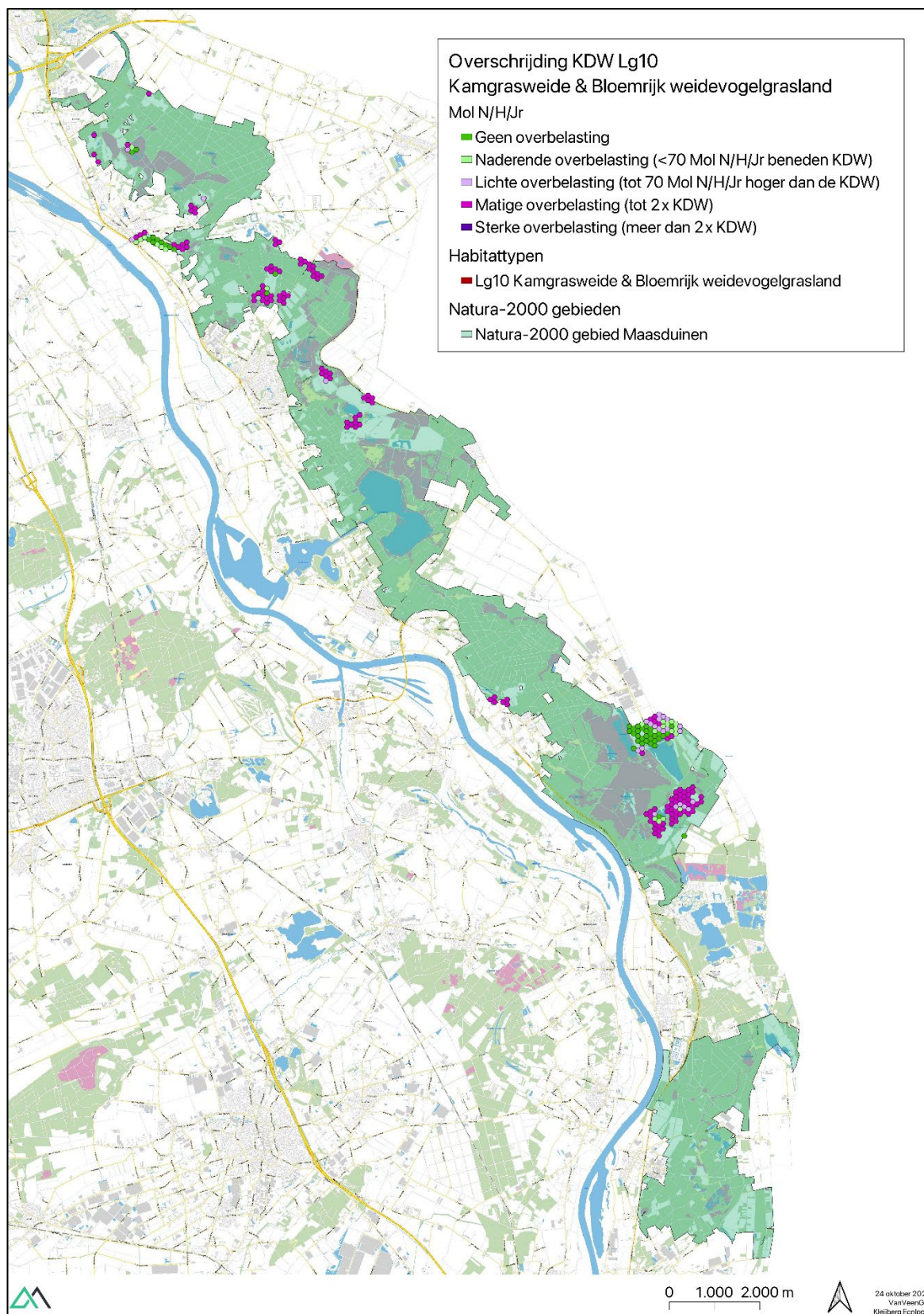
Dit leefgebiedtype maakt deel uit van het leefgebied van de nachtzwaluw, boomleeuwerik en grauwe klauwier. De instandhoudingsdoelstellingen voor deze broedvogelsoorten zijn aangegeven in Tabel 5-5.

Tabel 5-5 Instandhoudingsdoelstellingen soorten leefgebied Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Nachtswaluw	Behoud	Behoud	30 broedparen
Boomleeuwerik	Behoud	Behoud	100 broedparen
Grauwe klauwier	Uitbreiding	Verbetering	3 broedparen

Oppervlakte en kwaliteit

Het leefgebiedtype Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland ligt verspreid in de deelgebieden Bergerbos, Bergerheide en De Hamert met een oppervlakte van bijna 50 ha (Figuur 5-20). De drie broedvogelsoorten waarvan dit een deel van het leefgebied is komen met een positieve trend voor in de Maasduinen. Voor alle soorten ligt het aantal broedparen (ver) boven de instandhoudingsdoelstelling.



Figuur 5-20 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie op het leefgebiedtype Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland (AERIUS Monitor, 2025).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland is vastgesteld op 1286 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

In 2023 was er op 72,6% van de oppervlakte van het leefgebiedtype sprake van een matige overschrijding van de KDW (Figuur 5-18). In 2023 varieerde de depositie tussen 1332 en 1947 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1491 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) noemt voor dit habitatype, naast stikstofdepositie geen andere relevante drukfactoren en knelpunten. Gelet op de positieve trend en hoge aantallen broedparen van de drie vogelsoorten lijken er voor deze soorten geen knelpunten te zijn.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 7,9 ha (14% van de totale oppervlakte van dit leefgebiedtype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1491 naar 1491,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op 72,6% van de oppervlakte van het leefgebiedtype was in de Maasduinen in 2023 sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- Op 14% van de oppervlakte van het leefgebiedtype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. Op 86% van de oppervlakte van het habitatype zijn effecten dus op voorhand uitgesloten.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en 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 in 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 (in de Maasduinen gemiddeld 1491 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 leefgebiedtype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebiedtype Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland in de Maasduinen en op de positieve trends waarmee deze soorten voorkomen. De depositietoename heeft daarom geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om de doelen voor de nachtzwaluw, boomleeuwerik en grauwe klauwier te realiseren.

Conclusie

Voor het leefgebiedtype Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland is in de Maasduinen sprake van een matige overbelasting met stikstof op 72,6% van de oppervlakte. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het leefgebiedtype leidt echter niet tot

meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het leefgebiedtype. De oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype te behouden. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de nachtzwaluw, boomleeuwerik en grauwe klauwier.

5.2.19 Lg13 Bos van arme zandgronden

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

Dit leefgebiedtype maakt deel uit van het leefgebied van de nachtzwaluw en de zwarte specht. De instandhoudingsdoelstellingen voor deze broedvogelsoorten zijn aangegeven in Tabel 5-6.

Tabel 5-6 Instandhoudingsdoelstellingen soorten leefgebied Lg13 Bos van arme zandgronden

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Nachtzwaluw	Behoud	Behoud	30 broedparen
Zwarte specht	Behoud	Behoud	35 broedparen

Volgens de natuurdoelanalyse zijn alle geschikte locaties voor territoria bezet, en lijkt het instandhoudingsdoel te hoog ingeschat te zijn.

Oppervlakte en kwaliteit

Het leefgebiedtype Lg13 Bossen van arme zandgronden komt met een zeer grote oppervlakte van 2.360 ha voor in alle deelgebieden (Figuur 5-21). De nachtzwaluw en zwarte specht, waarvan dit een deel van het leefgebied is komen met een stabiele en positieve trend voor in de Maasduinen. Voor de nachtzwaluw ligt het aantal broedparen (ver) boven de instandhoudingsdoelstelling, voor de zwarte specht is de populatie stabiel, maar ligt deze onder de instandhoudingsdoelstelling.

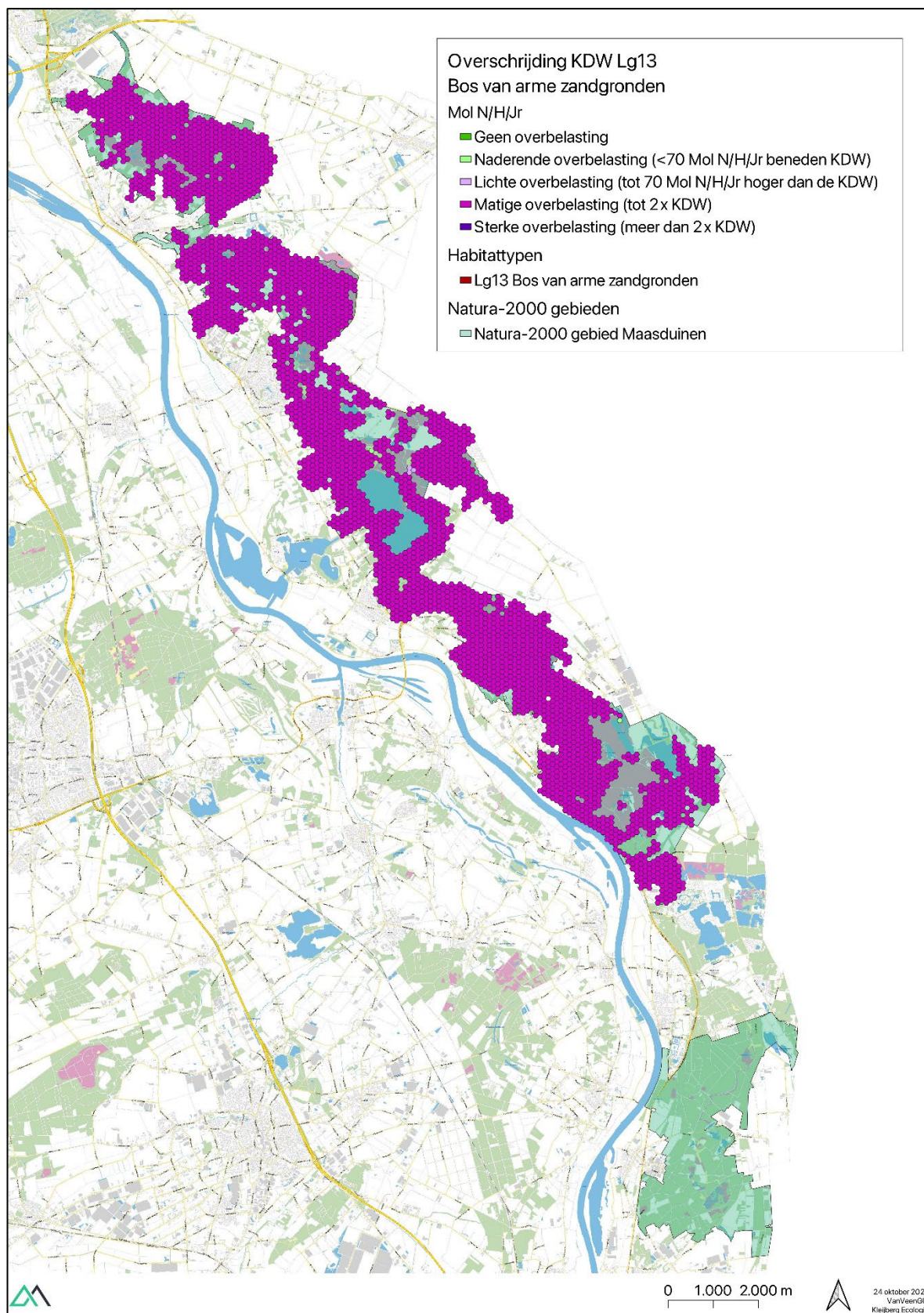
Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor Lg13 Bos van arme zandgronden is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). In 2023 was er op de hele oppervlakte van het leefgebiedtype sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-21). In 2023 varieerde de depositie tussen 1400 en 2227 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1994 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) noemt voor dit habitatype, naast stikstofdepositie geen andere relevante drukfactoren en knelpunten. Gelet op de stabiele tot positieve trend en hoge aantallen broedparen van de nachtzwaluw en zwarte specht lijken er voor deze soorten geen knelpunten te zijn.

Om het leefgebied van de broedvogelsoorten te verbeteren wordt steenmeel toegediend en worden extra beheermaatregelen genomen.



Figuur 5-21 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie van het leefgebiedtype Lg13 Bossen van arme zandgronden (AERIUS Monitor, 2025).

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De depositietoename op het leefgebiedtype Lg13 Bos van arme zandgronden als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 1878 ha (81% van de totale oppervlakte van dit leefgebiedtype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1994 naar 1994,02 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het leefgebiedtype was in de Maasduinen in 2023 sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- Op 81% van de oppervlakte van het leefgebiedtype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar tijdelijk en 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 in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verzuuring van het leefgebiedtype.
- De bodem van het leefgebiedtype is van nature weinig gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Maasduinen gemiddeld 1994 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 leefgebiedtype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebiedtype Lg13 Bos van arme zandgronden in de Maasduinen en op de stabiele of positieve trends waarmee deze soorten voorkomen. De depositietoename heeft daarom geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om de doelen voor de nachtzwaluw en zwarte specht te realiseren.

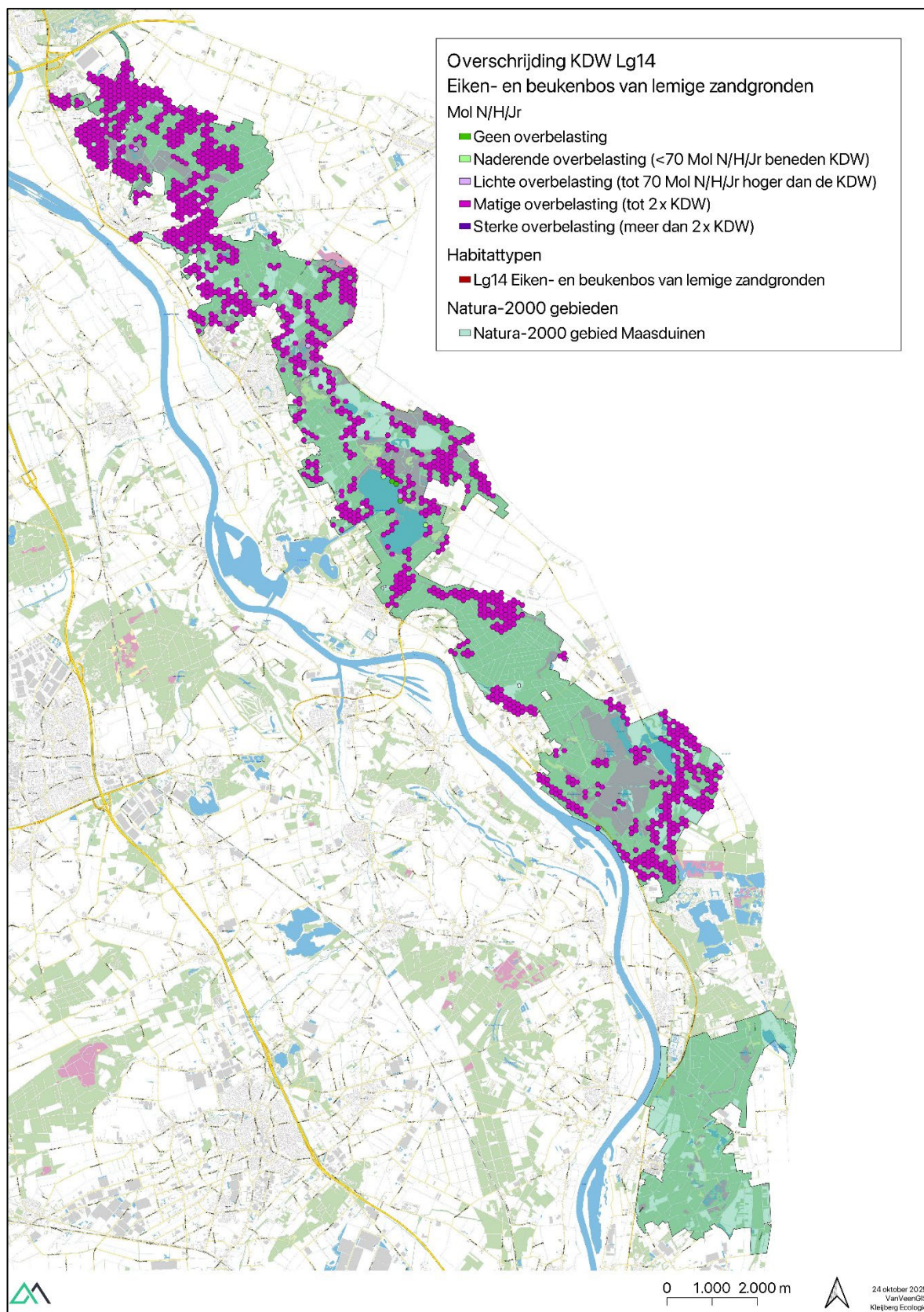
Conclusie

Voor het leefgebiedtype Lg13 Bos van arme zandgronden is in de Maasduinen sprake van een matige overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitattype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het leefgebiedtype. De oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijk en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype te behouden. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de nachtzwaluw en zwarte specht.

5.2.20 Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.



Figuur 5-22 Verspreiding en mate van overschrijding van de stikstofdepositie op het leefgebiedtype Lg14 Eiken- en beukenbos van arme zandgronden (AERIUS Monitor, 2025).

Instandhoudingsdoelstellingen

Dit leefgebiedtype maakt deel uit van het leefgebied van de nachtzwaluw en de zwarte specht. De instandhoudingsdoelstellingen voor deze broedvogelsoorten zijn aangegeven in Tabel 5-7.

Tabel 5-7 Instandhoudingsdoelstellingen soorten leefgebied Lg14 Eiken- en beukenbos van lemiger zandgronden

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Nachtzwaluw	Behoud	Behoud	30 broedparen
Zwarte specht	Behoud	Behoud	35 broedparen

Volgens de natuurdoelanalyse zijn alle geschikte locaties voor territoria bezet, en lijkt het instandhoudingsdoel te hoog ingeschat te zijn.

Oppervlakte en kwaliteit

Het leefgebiedtype Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden komt met een oppervlakte van 275 ha voor in alle deelgebieden (Figuur 5-22). De nachtzwaluw en zwarte specht, waarvan dit een deel van het leefgebied is komen met een stabiele en positieve trend voor in de Maasduinen. Voor de nachtzwaluw ligt het aantal broedparen (ver) boven de instandhoudingsdoelstelling, voor de zwarte specht is de populatie stabiel, maar ligt deze onder de instandhoudingsdoelstelling.

Achtergronddepositie huidige situatie

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

In 2023 was er op de hele oppervlakte van het leefgebiedtype sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-22). In 2023 varieerde de depositie tussen 1360 en 2192 mol N/ha/jaar. De gemiddelde depositie was 1846 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2022) noemt voor dit habitatype, naast stikstofdepositie geen andere relevante drukfactoren en knelpunten. Gelet op de stabiele tot positieve trend en hoge aantallen broedparen van de nachtzwaluw en zwarte specht lijken er voor deze soorten geen knelpunten te zijn.

Om het leefgebied van de broedvogelsoorten te verbeteren wordt steenmeel toegediend en worden extra beheermaatregelen genomen.

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het leefgebiedtype Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 177,19 ha (65% van de totale oppervlakte van dit leefgebiedtype in de Maasduinen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1846 naar 1846,02 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het leefgebiedtype was in de Maasduinen in 2023 sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- Op 65% van de oppervlakte van het leefgebiedtype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen

invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.

- Omdat de depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar tijdelijk en 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 in 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 (in de Maasduinen gemiddeld 1846 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 leefgebiedtype worden zullen niet meetbaar veranderen door de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebiedtype Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden in de Maasduinen en op de stabiele of positieve trends waarmee deze soorten voorkomen. De depositietoename heeft daarom geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om de doelen voor de nachtzwaluw en zwarte specht te realiseren.

Conclusie

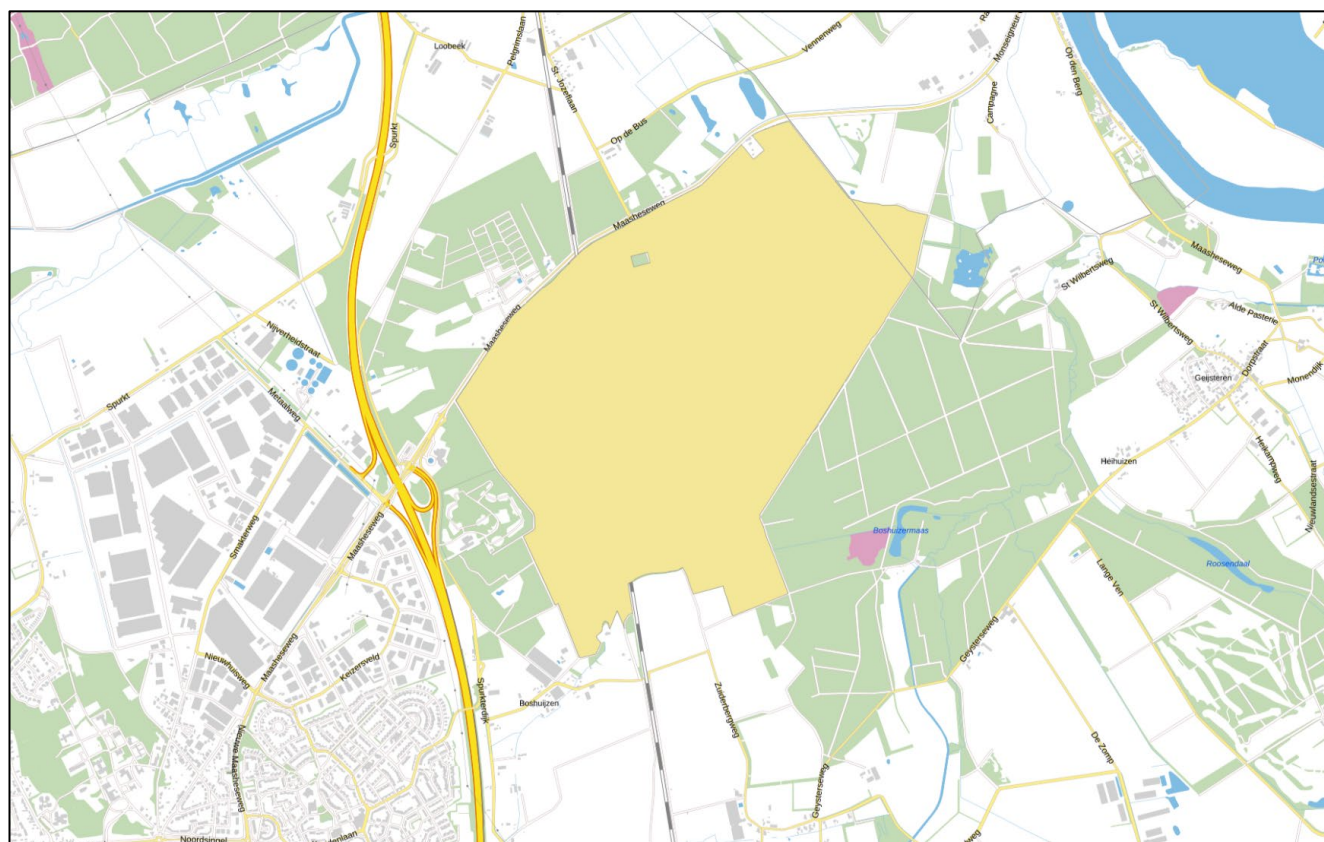
Voor het leefgebiedtype Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden is in de Maasduinen sprake van een matige overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het leefgebiedtype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het leefgebiedtype. De oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype in het Natura 2000-gebied Maasduinen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebiedtype te behouden. Er zijn daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de nachtzwaluw en zwarte specht.

5.3 Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen

5.3.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

De Boschhuizerbergen vormen een stuifzandgebied in Noord-Limburg, gelegen tussen de Peel en de Maas. De stuifduinen van de Boschhuizerbergen zijn na de laatste ijstijd ontstaan als onderdeel van een uitgestrekt zandgebied in Noord-Limburg en Oost-Brabant. Op deze arme gronden werden weinig begroeide zandverstuivingen en droge heiden aangetroffen, waarin de Jeneverbes lange tijd een algemene verschijning was. Tegen het einde van de 19e eeuw werden in het gebied op grote schaal dennenbossen aangeplant, ten behoeve van houtproductie en vastlegging van de open zandgronden. Sindsdien bestaat het gebied uit een complex van naaldbossen, droge heideterreinen, jeneverbesstruwelen en open stuifzand. In het noordwestelijk deel van het gebied bevindt zich een voedselarm ven.

De oppervlakte van het Natura 2000-gebied bedraagt 277 ha (www.natura2000.nl).



Figuur 5-23 Begrenzing Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen

5.3.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen

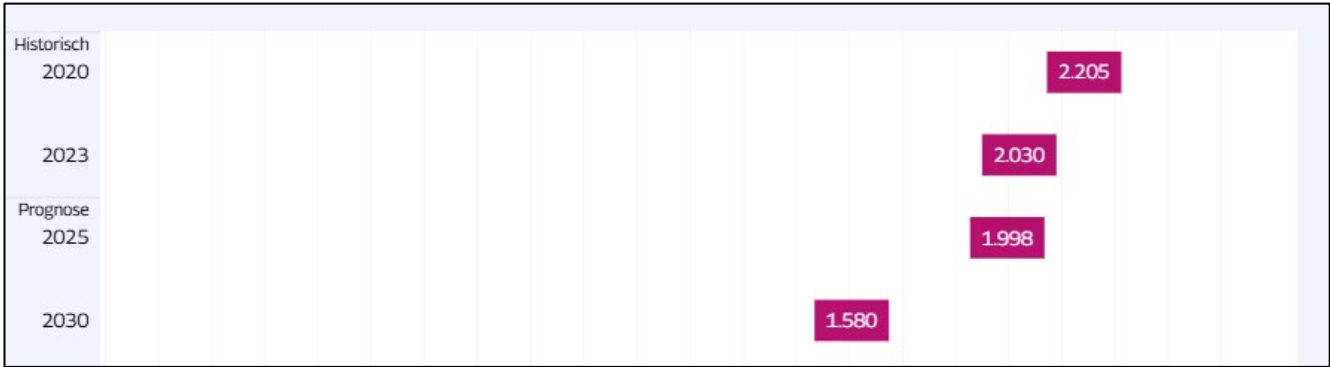
De mate van overschrijding van de KDW in 2023 op habitattypen en leefgebiedtypen in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen die in deze passende beoordeling zijn opgenomen is aangegeven in Tabel 5-8. In de tabel zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen opgenomen en is aangegeven met welke oppervlakte ze aanwezig zijn in Boschhuizerbergen.

Figuur 5-24 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2020-2030. In de figuur zijn de gemiddelde deposities in het gebied aangegeven en de deposities die minimaal optreden in 90% van de hexagonen (onderste waarde) en 10% van de hexagonen (bovenste waarde).

Tabel 5-8 Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van habitattypen en leefgebiedtypen in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen die in deze passende beoordeling zijn opgenomen. In de tabel is aangegeven over welk percentage van de oppervlakte van het habitatype overschrijding van de KDW plaatsvond in 2023.

Habitatype/Leefgebiedtype	Instandhoudingsdoelstelling		KDW (mol N/ha/j)	overschrijding KDW 2023	Oppervlakte (ha)
	Oppervlakte	Kwaliteit		%	
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	>	>	714	100	4,64
H2330 Zandverstuivingen	>	=	714	100	8,59
H3130 Zwakgebufferde vennen	=	=	500	100	1,43
H5130 Jeneverbesstruwelen	=	>	1071	100	7,62
H91D0 Hoogveenbossen	=	=	1786	100	11,18

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



Figuur 5-24 Ontwikkeling stikstofdepositie Boschhuizerbergen (Bron: AERIUS Monitor versie 2025).

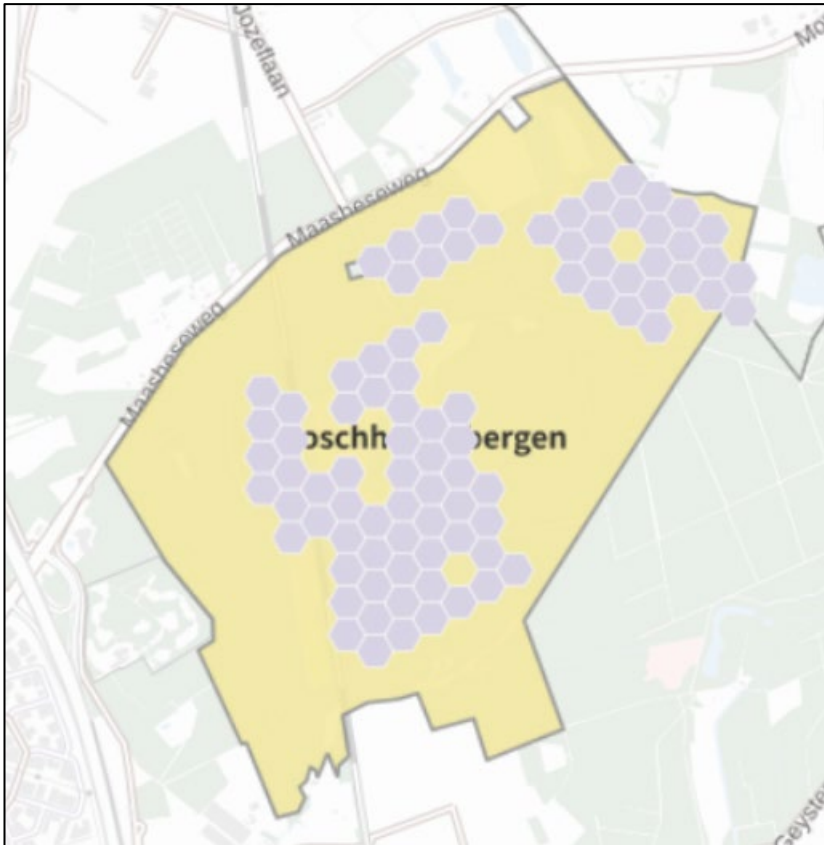
5.3.1 Toename stikstofdepositie

Als gevolg van het plan vindt in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen een tijdelijke toename van stikstofdepositie plaats met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. In Tabel 5-9 zijn de maximale depositietoenames opgenomen voor de habitattypen in het gebied, en de oppervlakes waarover deze optreden.

Tabel 5-9 Berekende depositietoename in de **aanlegfase** op habitattypen waar in 2023 sprake was van een overschrijding van de KDW, Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen. Aangegeven is de maximale toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt. Ook is de het percentage van de totale oppervlakte van de habitattypen in het gebied aangegeven.

Habitatype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	Deel van de totale oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha	
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,02	4,51	97
H2330 Zandverstuivingen	0,02	7,11	83
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,02	6,65	87
H91D0 Hoogveenbossen	0,02	10,05	90

Figuur 5-25 geeft de ligging van de hexagonen waarop deze toenames zijn berekend.



Figuur 5-25 Spreiding van de depositietoenames in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen in de aanlegfase (Aerius Calculator, 2025).

5.3.2 H2310 Stuifzandheiden met struikhei

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

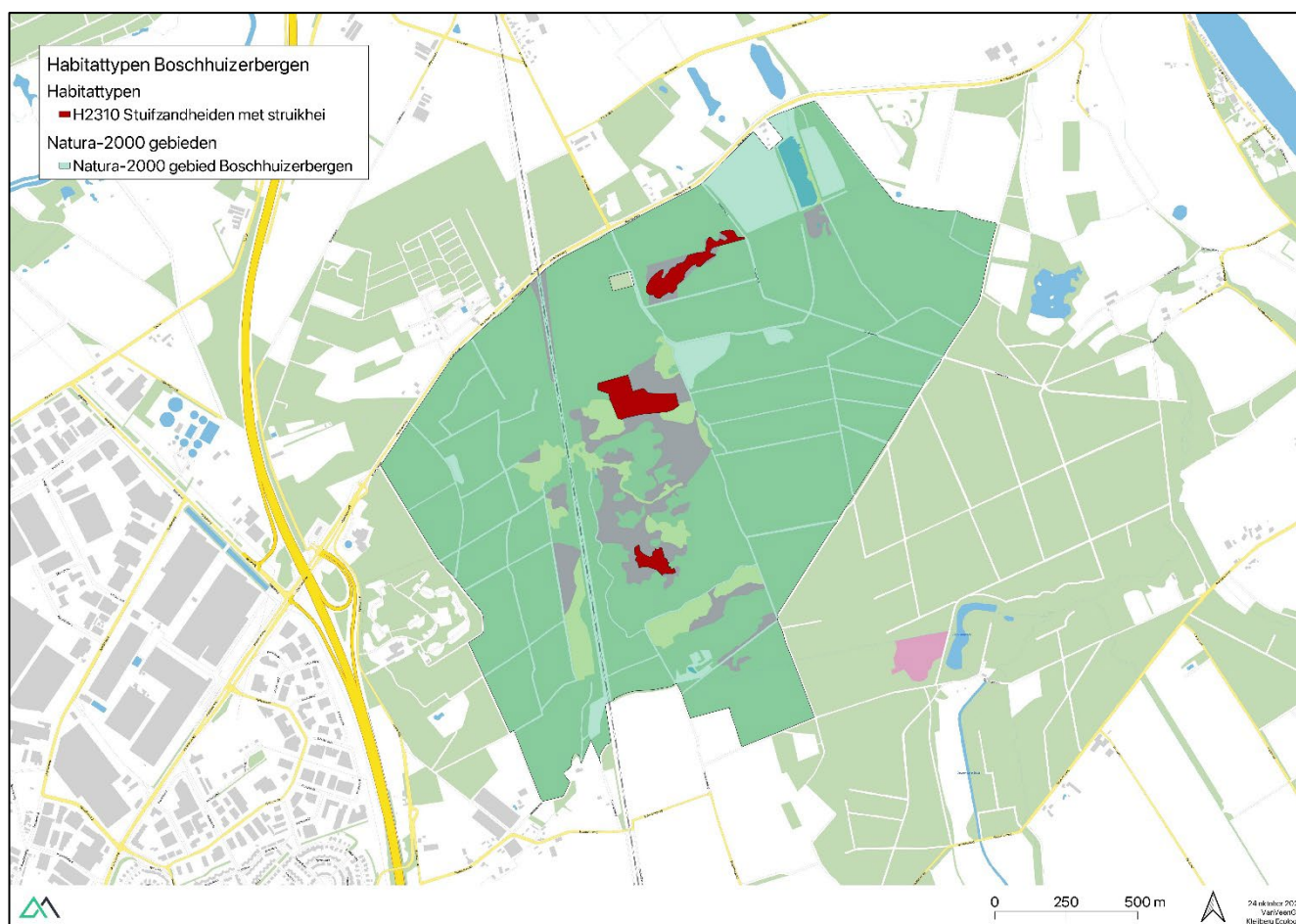
Oppervlakte en kwaliteit

Stuifzandheiden met struikhei komen in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen voor met een oppervlakte van 4,64 ha. Ze bevinden zich in het hart van het Natura 2000-gebied ten oosten van de spoorlijn Venlo-Nijmegen. Een klein deel van het habitatype ligt aan de westzijde van het spoor. Een groot deel bevindt zich in het mozaïek met Zandverstuivingen en Jeneverbesstruwelen (Figuur 5-26). De kwaliteit van het habitatype scoort op vrijwel alle criteria onvoldoende. Wel zijn er nog relatief veel typische soorten in het gebied aanwezig (Provincie Limburg, 2023).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H2310 Stuifzandheiden met struikhei is vastgesteld op 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

In 2023 was er op de hele oppervlakte van het habitatype sprake van een sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-27). In 2023 was de gemiddelde depositie op het habitatype 2024 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).



Figuur 5-26 Verspreiding van het habitatype H2310 Stufzandheiden met struikhei (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2023) constateert voor de habitattypen die deel uit maken van het zogenaamde 'Jeneverbesmozaïek', waartoe ook dit habitatype behoort, naast stikstofdepositie de volgende drukfactoren en knelpunten:

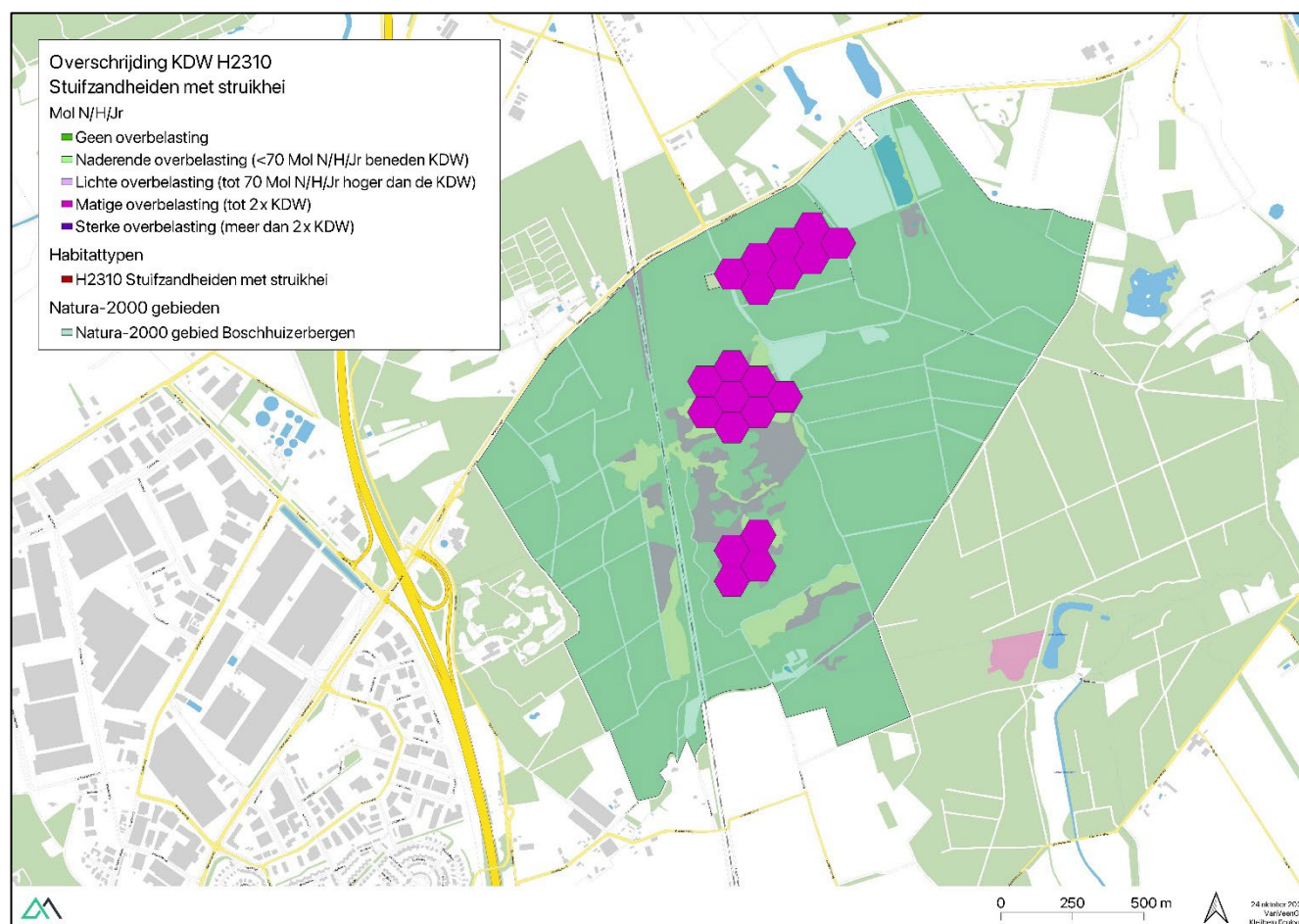
- Ontbreken van voldoende winddynamiek, waardoor opslag van dennen en berken optreedt;
- Versnippering en geïsoleerde ligging van de arealen;
- Toename van grijs kronkelsteeltje (als gevolg van de combinatie van te veel stikstof en te weinig dynamiek).

In het gebied zijn maatregelen uitgevoerd zoals struweel en bosopslag verwijderen, kappen van naaldbos, lokaal machinaal uitplukken van berken, ringen van bomen, (extra) begrazing door schapen, strooisellaag plagen en afvoeren en bekalking. Enkele maatregelen die gepland zijn is het herstellen van het open heidelandschap om daarmee ruimte te creëren voor stuifzandheide met struikhei en jeneverbestruwelen (Provincie Limburg, 2023).

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2310 Stufzandheiden met struikhei als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 4,51 ha (97% van de totale oppervlakte van dit habitatype in Boschhuizerbergen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 2024 naar 2024,02 mol N/ha/jaar.

In de gebruiksfase is de depositietoename maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een oppervlakte van 1,75 ha (38% van de oppervlakte van dit habitattypet in Boschhuizerbergen). De depositie neemt dus permanent toe van gemiddeld 1917 naar 1917,01 mol N/ha/jaar.



Figuur 5-27 Mate van overbelasting van het habitattypet H2310 Stuifzandheiden met struikheide (AERIUS Monitor, 2025).

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitattypet (100%) was in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 97% van de oppervlakte van het habitattypet vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht welke trend hierbij optreedt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijke en gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitattypet. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermessingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en vermossing van het habitattypet.
- De bodem van het habitattypet is van nature weinig gebufferd, en verzuurt van nature door geleidelijke uitspoeling van basen. Ten opzichte van de verzurende invloed van de permanent aanwezige achtergronddepositie (in Boschhuizerbergen gemiddeld 2024 mol N/ha in het jaar 2023) heeft een

tijdelijke en 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H2310 Stuifzandheiden met struikheide in Boschhuizerbergen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

Conclusie

Voor het habitatype H2310 Stuifzandheiden met struikheide is in Boschhuizerbergen sprake van een matige tot sterke overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitatype uit te breiden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.3.3 H2330 Zandverstuivingen

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is uitbreiding van de oppervlakte en behoud van de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

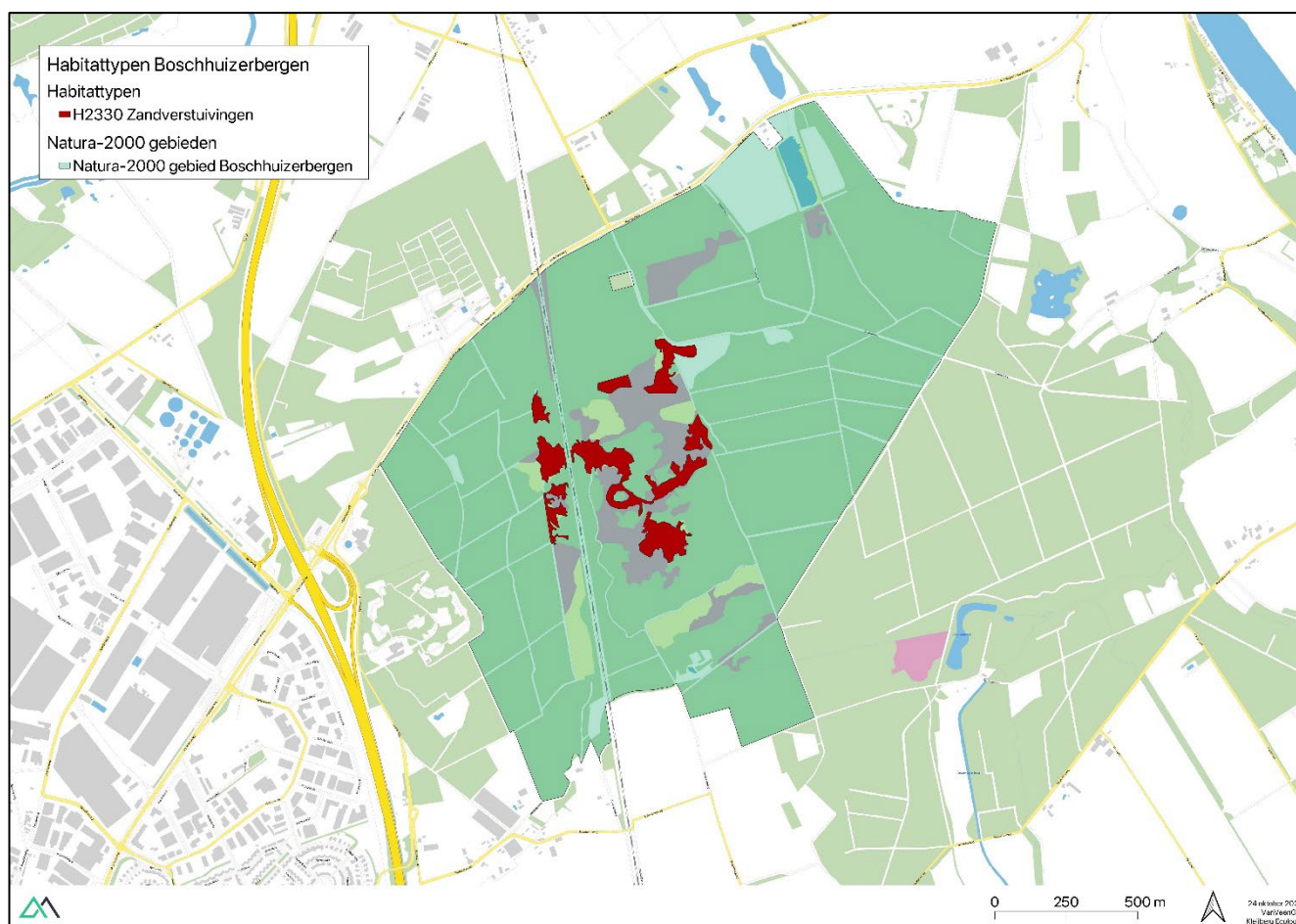
Zandverstuivingen komen in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen voor met een oppervlakte van 8,59 ha. De zandverstuivingen bevinden zich in het hart van het Natura 2000 gebied ten oosten van de spoorlijn Nijmegen-Venlo. Een groot deel bevindt zich in het mozaïek met Stuifzandheiden met struikheide en Jeneverbesstruwelen; hiernaast bevindt er zich ook een klein areaal met zandverstuivingen ten westen van de spoorlijn. (Figuur 5-28). De kwaliteit van het habitatype scoort op vrijwel alle criteria onvoldoende (Provincie Limburg, 2023).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H2330 Zandverstuivingen is vastgesteld op 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). In 2023 was er op de hele oppervlakte van het habitatype sprake van een sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-29). In 2023 was de gemiddelde depositie op het habitatype 1956 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2023) constateert voor de habitatypen die deel uit maken van het zogenaamde 'Jeneverbesmozaïek', waartoe ook dit habitatype behoort, naast stikstofdepositie de volgende drukfactoren en knelpunten:



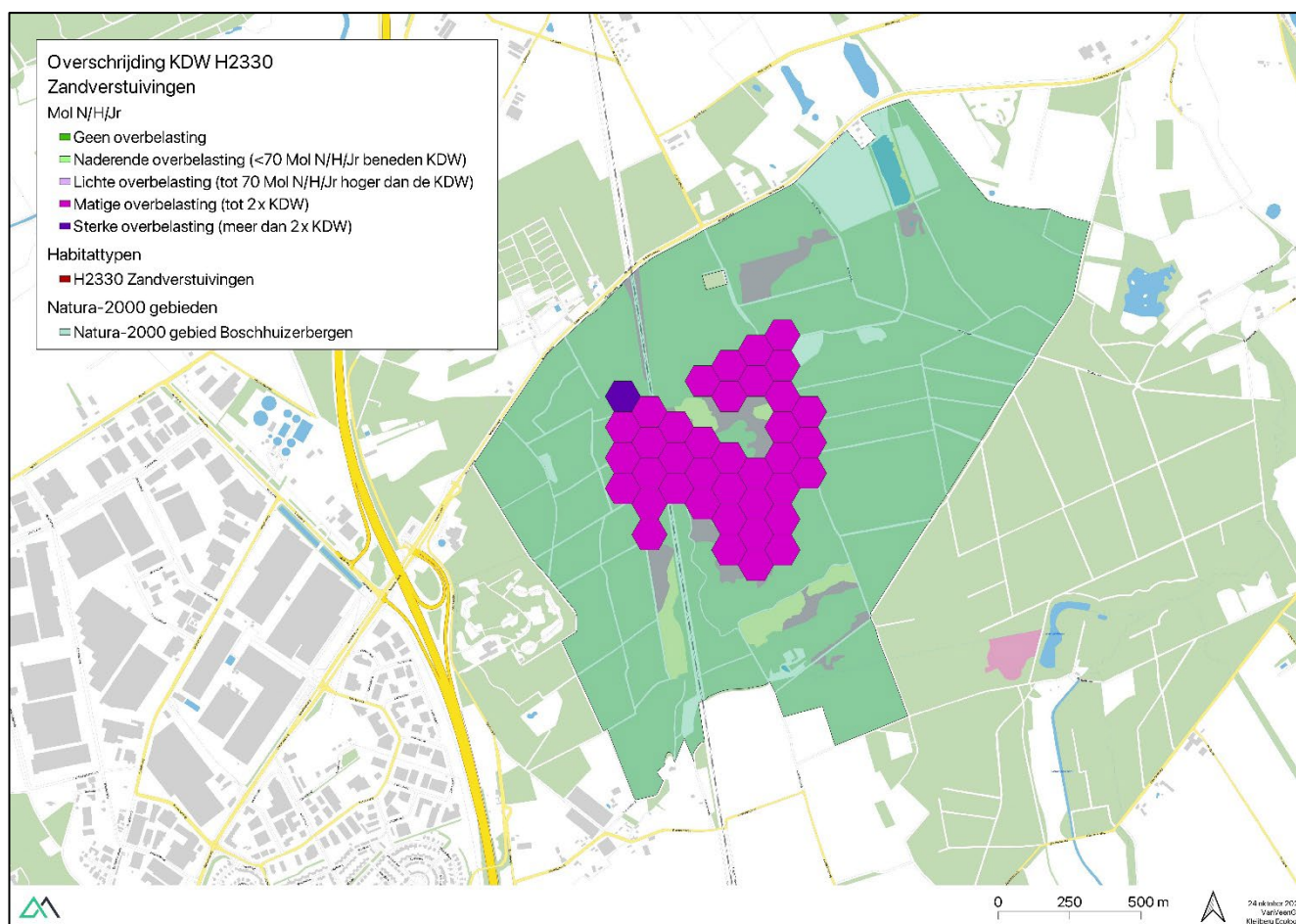
Figuur 5-28 Verspreiding van het habitatype H2330 Zandverstuivingen (AERIUS Monitor, 2025).

- Ontbreken van voldoende winddynamiek, waardoor opslag van dennen en berken optreedt;
- Versnippering en geïsoleerde ligging van de arealen;
- Toename van grijs kronkelsteeltje (als gevolg van de combinatie van te veel stikstof en te weinig dynamiek).

In het gebied zijn maatregelen uitgevoerd zoals struweel en bosopslag verwijderen, kappen van naaldbos, lokaal machinaal uitplukken van berken, ringen van bomen, (extra) begrazing door schapen, strooisellaag pluggen en afvoeren en bekalking. Enkele maatregelen die gepland zijn is het herstellen van het open heidelandschap om daarmee ruimte te creëren voor stuifzandheide met struikhei en jeneverbestruwelen (Provincie Limburg, 2023).

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H2330 Zandverstuivingen als gevolg van de aanleg van Wansum-Oost bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 7,11 ha (83% van de totale oppervlakte van dit habitatype in Boschhuizerbergen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1956 naar 1956,02 mol N/ha/jaar.



Figuur 5-29 Mate van overbelasting van het habitatype H2330 Zandverstuivingen (AERIUS Monitor, 2025).

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitatype (100%) was in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 83% van de oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht in welke richting deze trend verloopt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename tijdelijk en gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en vermossing van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature weinig gebufferd, en verzuurt van nature door geleidelijke uitspoeling van basen. Ten opzichte van de verzurende invloed van de permanent aanwezige achtergronddepositie (in Boschhuizerbergen gemiddeld 1956 mol N/ha in het jaar 2023) heeft een tijdelijke en 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de

oppervlakte en de kwaliteit van het habitattype H2330 Zandverstuivingen in Boschhuizerbergen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitattype te realiseren.

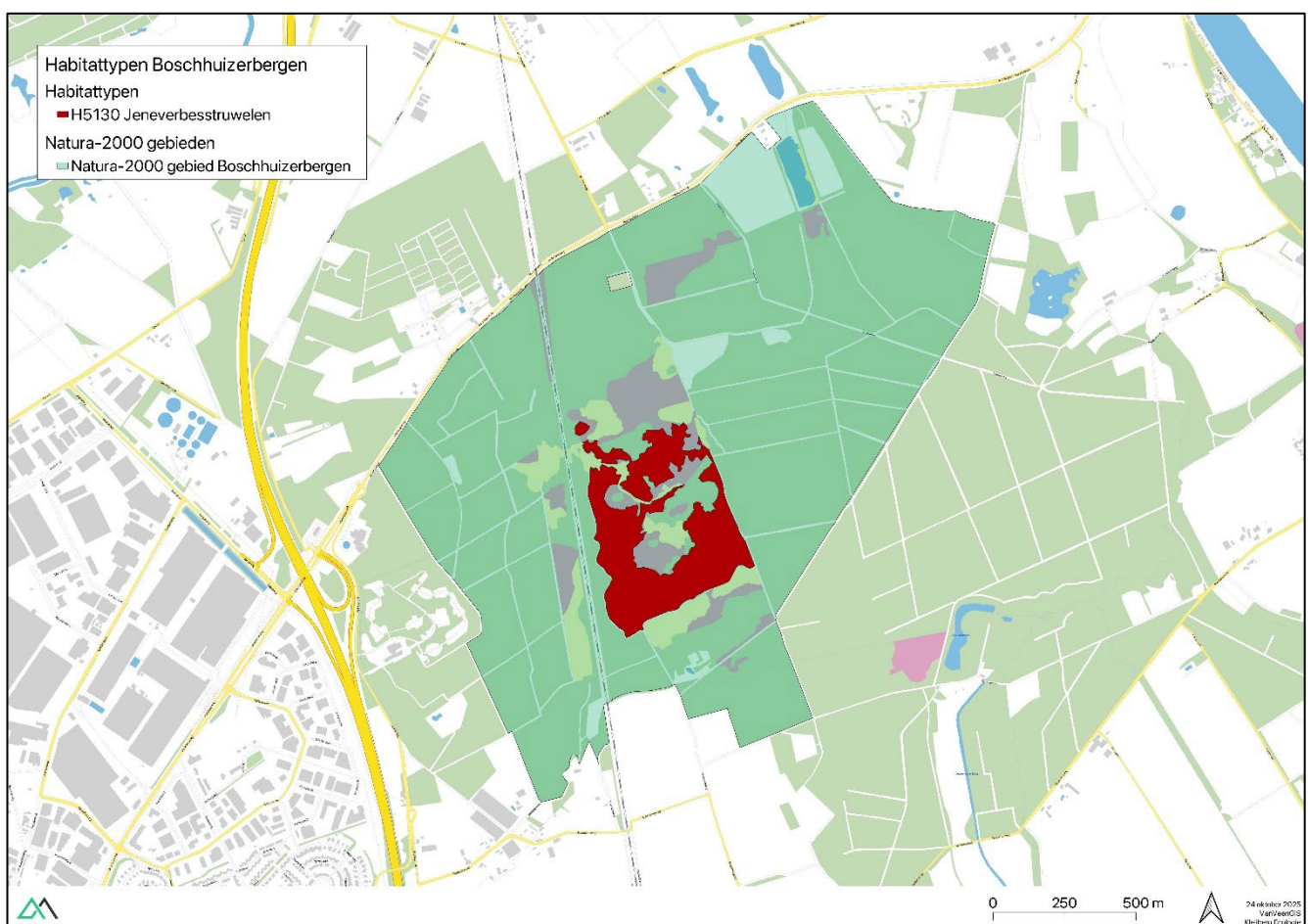
Conclusie

Voor het habitattype H2330 Zandverstuivingen is in Boschhuizerbergen sprake van een matige tot sterke overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte van het habitattype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitattype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitattype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitattype in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype uit te breiden en de kwaliteit te behouden. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.3.4 H5130 Jeneverbesstruwelen

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.



Figuur 5-30 Verspreiding van het habitattype H5130 Jeneverbesstruwelen (AERIUS Monitor, 2025).

Instandhoudingsdoelstellingen

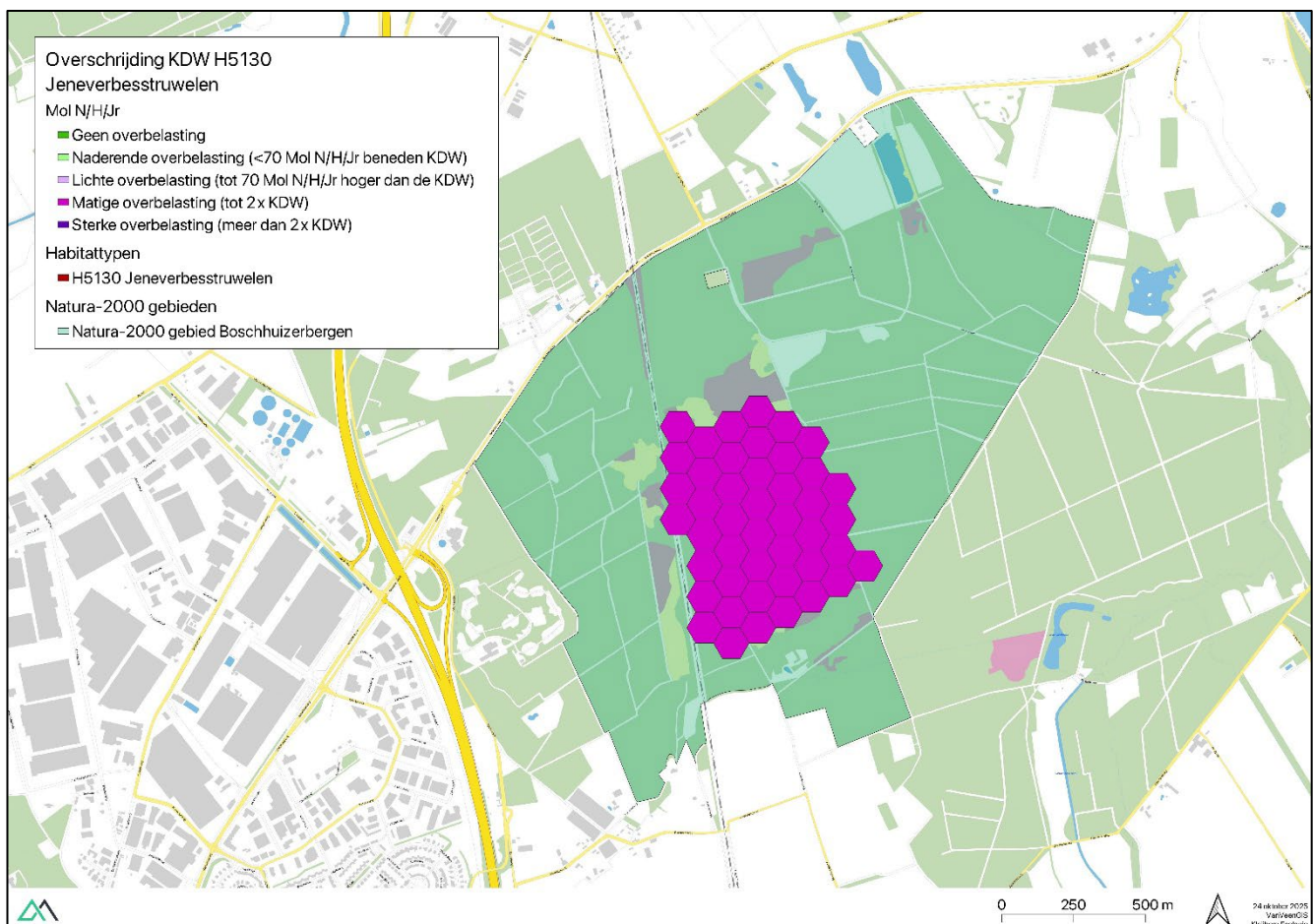
De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

Jeneverbesstruwelen komen in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen voor met een oppervlakte van 7,62 ha. Dit habitatype bevindt zich in het hart van het Natura 2000 gebied ten oosten van de spoorlijn Nijmegen-Venlo. Een groot deel bevindt zich in het mozaïek met Stuifzandheiden met struikhei en Zandverstuivingen. (Figuur 5-30). De kwaliteit van het habitatype scoort op vrijwel alle criteria onvoldoende. Wel zijn er voldoende typische soorten aanwezig (Provincie Limburg, 2023).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H5130 Jeneverbesstruwelen is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023). In 2023 was er op de hele oppervlakte van het habitatype sprake van een matige overschrijding van de KDW (Figuur 5-31). In 2023 was de gemiddelde depositie op het habitatype 1946 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).



Figuur 5-31 Mate van overbelasting van het habitatype H5130 Jeneverbesstruwelen (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2023) constateert voor de habitattypen die deel uit maken van het zogenaamde ‘Jeneverbesmozaïek’, waartoe ook dit habitatype behoort, naast stikstofdepositie de volgende drukfactoren en knelpunten:

- Ontbreken van voldoende winddynamiek, waardoor opslag van dennen en berken optreedt;
- Versnippering en geïsoleerde ligging van de arealen;
- Toename van grijs kronkelsteeltje (als gevolg van de combinatie van te veel stikstof en te weinig dynamiek).

In het gebied zijn maatregelen uitgevoerd zoals struweel en bosopslag verwijderen, kappen van naaldbos, lokaal machinaal uitplukken van berken, ringen van bomen, (extra) begrazing door schapen, strooisellaag plaggen en afvoeren en bekalking. Enkele maatregelen die gepland zijn is het herstellen van het open heidelandschap om daarmee ruimte te creëren voor stuifzandheide met struikhei en jeneverbestruwelen. Daarnaast is een experimenten gepland met het uitzetten van stekken van de jeneverbes nadat bodemverbetering heeft plaatsgevonden (Provincie Limburg, 2023).

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H5130 Jeneverbesstruwelen als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 6,65 ha (87% van de totale oppervlakte van dit habitatype in Boschhuizerbergen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1946 naar 1946,02 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitatype was in 2023 sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW.
- Op 87% van de oppervlakte van het habitatype vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht in welke richting deze trend verloopt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,03 mol N/ha/jaar tijdelijk en gering is, leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verzuiging van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature zwak gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in Boschhuizerbergen gemiddeld 1946 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H5130 Jeneverbesstruwelen in Boschhuizerbergen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om uitbreiding en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

Conclusie

Voor het habitatype H5130 Jeneverbesstruwelen in Boschhuizerbergen is sprake van een matige tot sterke overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe

depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype te behouden en de kwaliteit te verbeteren. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype.

5.3.5 H91D0 Hoogveenbossen

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

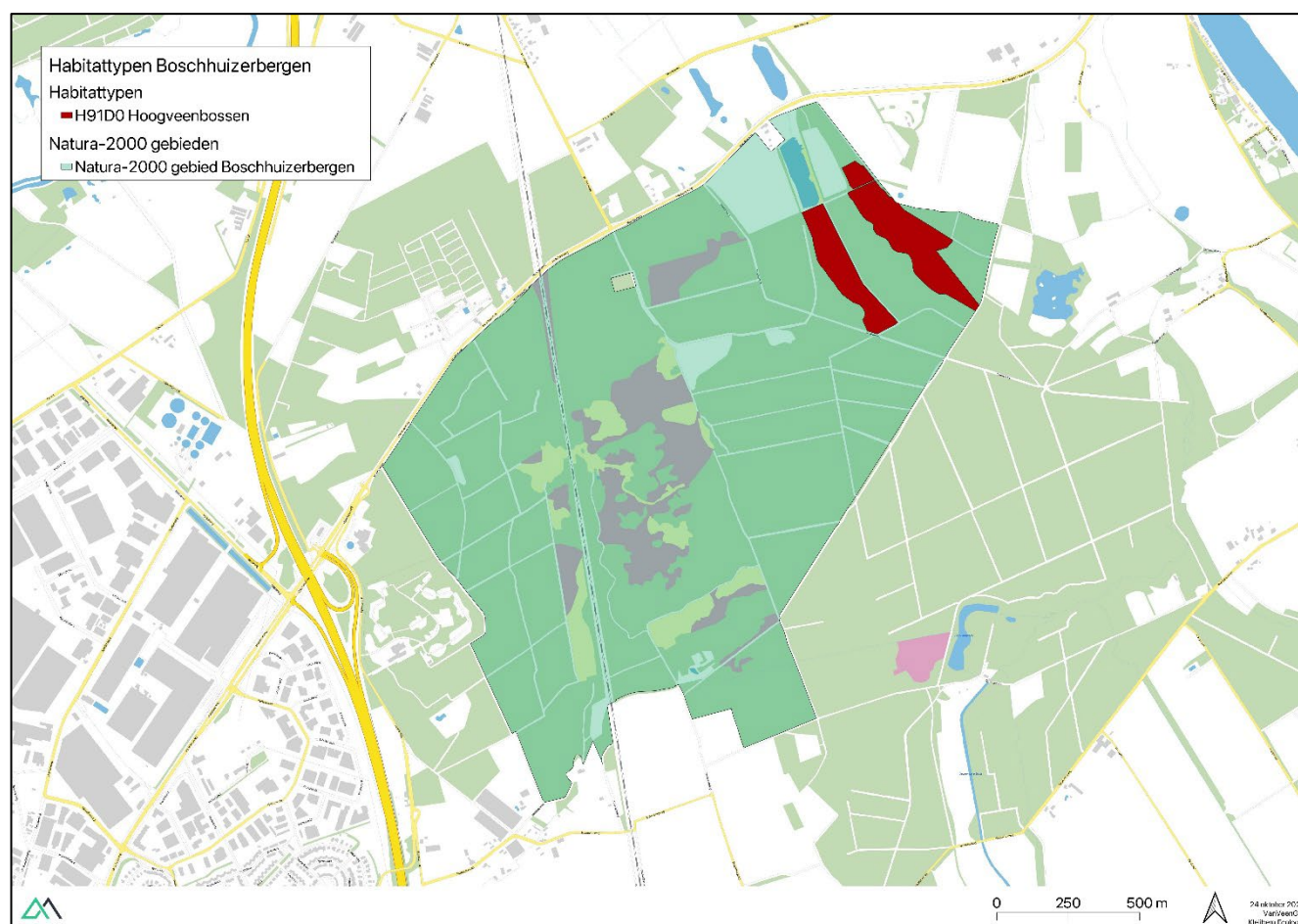
Zie Bijlage 3.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

Oppervlakte en kwaliteit

Hoogveenbossen komen in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen voor met een oppervlakte van 11,18 ha. Het habitattype bevindt zich in het noordoosten van het gebied. Hier zijn twee terrasgeulen aanwezig waarin berkenbroekbos is ontwikkeld (Figuur 5-32). De kwaliteit van het habitattype scoort op alle criteria onvoldoende (Provincie Limburg, 2017).

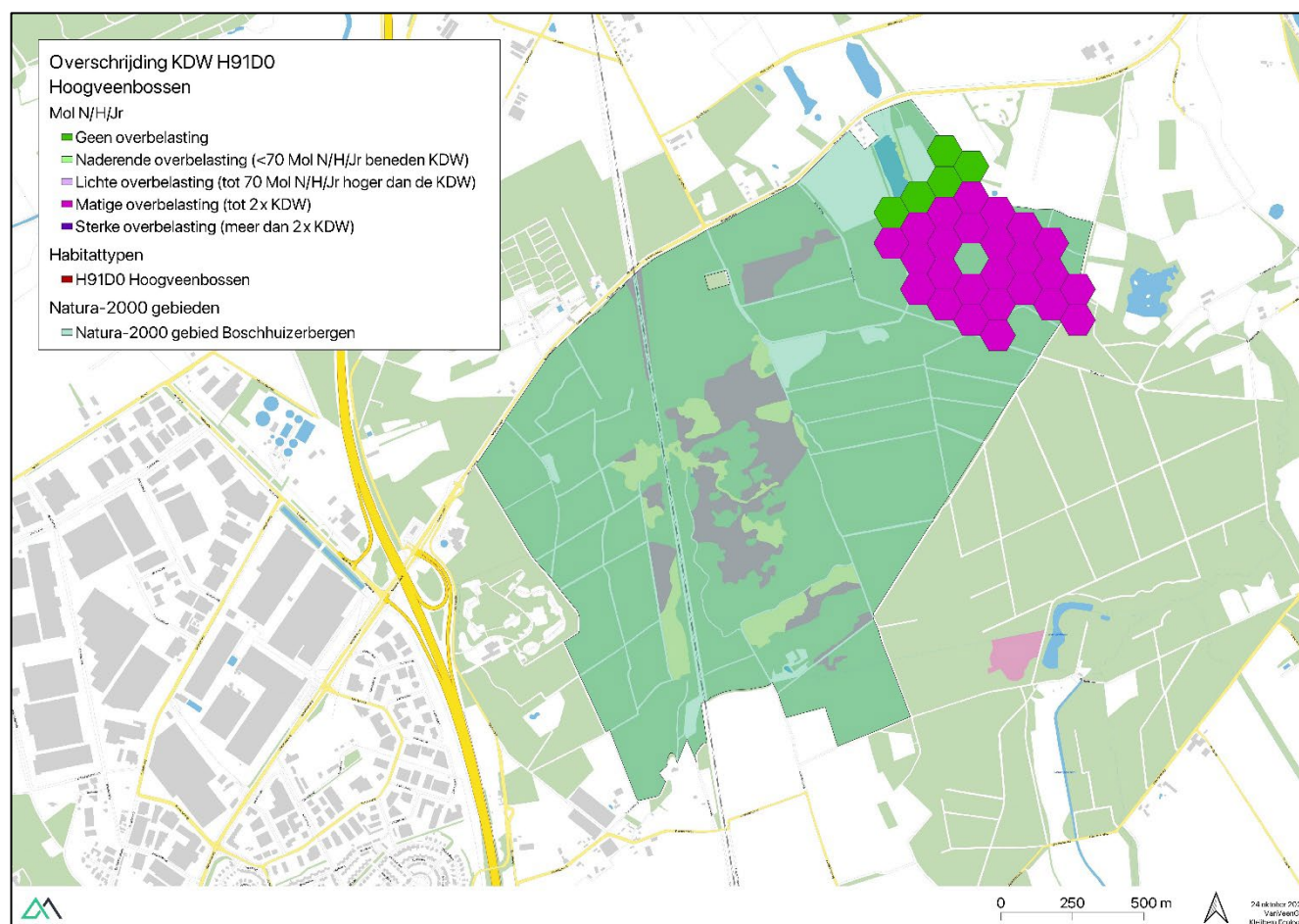


Figuur 5-32 Verspreiding van het habitattype H91D0 Hoogveenbossen (AERIUS Monitor, 2025).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H91D0 Hoogveenbossen is vastgesteld op 1786 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

In 2023 was er op 89,9% van de oppervlakte van het habitattype sprake van een matige overschrijding van de KDW (Figuur 5-33). In 2023 was de gemiddelde depositie op het habitattype 2201 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).



Figuur 5-33 Mate van overbelasting van het habitattype H91D0 Hoogveenbossen (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2023) constateert voor de hoogveenbossen in het gebied dat er verdroging optreedt. Daardoor is met name in droge jaren de waterstand onvoldoende hoog, en treedt een verruiging op van de struiklaag en kruidlaag. Ook droogt de aanwezige veenmoslaag uit.

Voor het hoogveenbos zijn nog geen specifieke maatregel uitgevoerd. Maatregelen die gepland zijn, zijn het opheffen van de rabatten en het dempen van een sloot grenzend aan het hoogveenbos. Daarnaast is hydrologisch onderzoek nodig om in beeld te krijgen welke andere maatregelen nodig zijn (Provincie Limburg, 2023).

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het habitattype H91D0 Hoogveenbossen als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 10,05 ha (90% van de totale oppervlakte van dit habitattype in Boschhuizerbergen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 2201 naar 2201,02 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitatype was in 2023 sprake van overschrijding van de KDW.
- Op 90% van de oppervlakte vindt tijdens de aanlegfase een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht in welke richting deze trend verloopt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar tijdelijk en gering is leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verzuuring van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature weinig gebufferd. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in Boschhuizerbergen gemiddeld 2201 mol N/ha/jaar voor dit habitatype) heeft een tijdelijke en geringe depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar echter 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H91D0 Hoogveenbossen in Boschhuizerbergen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om behoud van de oppervlakte en kwaliteitsverbetering van het habitatype te realiseren.

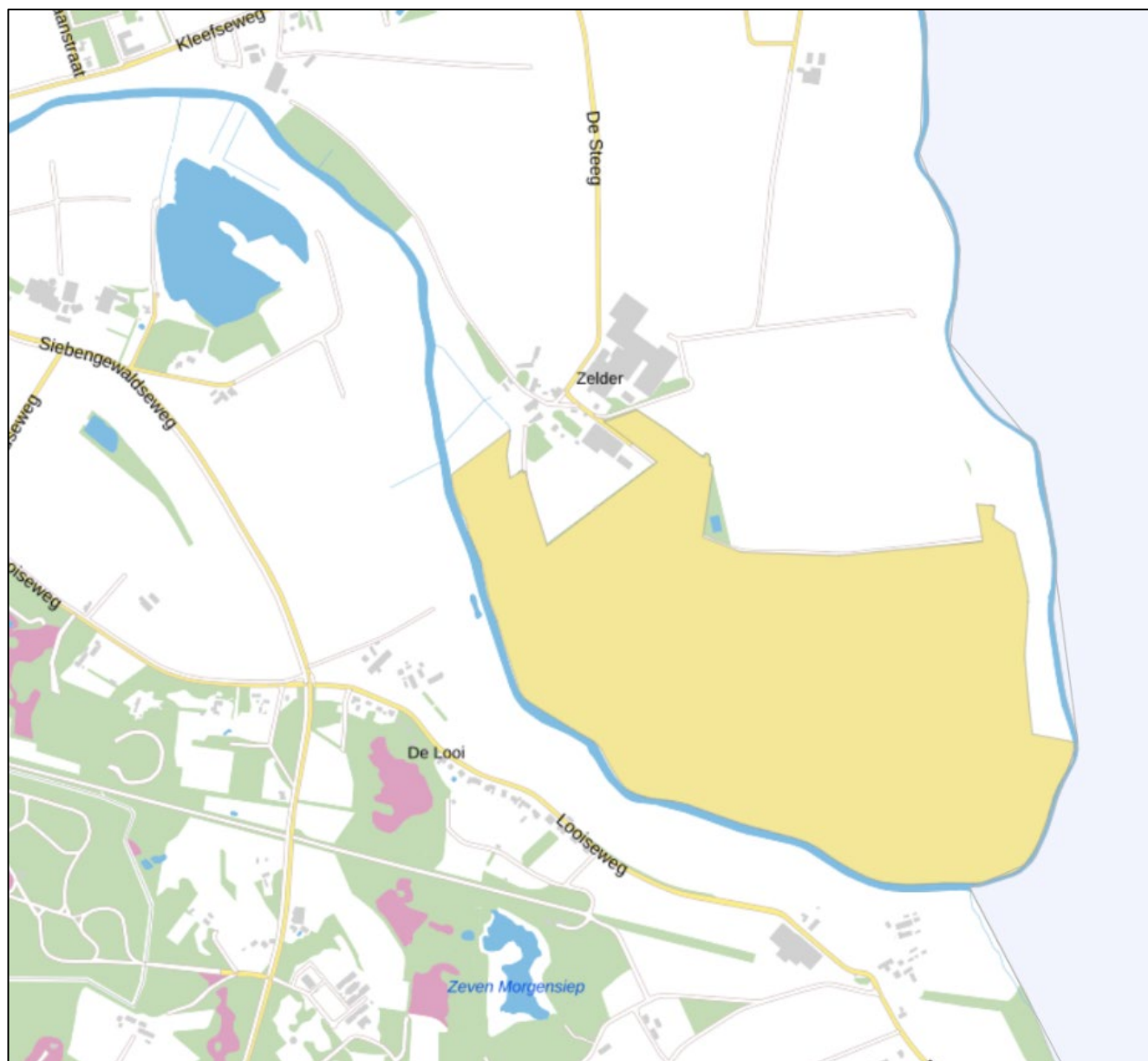
Conclusie

Voor het habitatype H91D0 Hoogveenbossen is sprake van een matige overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en de geringe permanente toename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar op een deel van de oppervlakte van het habitatype leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype te behouden. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

5.4 Natura 2000-gebied Zeldersche Driessen

5.4.1 Beknopte gebiedsbeschrijving

De Zeldersche Driessen is gelegen in een binnenbocht van het riviertje de Niers. Het gebied bestaat voor een groot deel uit bos. Het is één van de weinige plaatsen in ons land waar op rivierduinen loofbos met in hoge mate natuurlijke samenstelling wordt aangetroffen. Ook zijn een tweetal kleine heideperceeltjes aanwezig. Het zuidelijk deel van het gebied, direct grenzend aan de Niers, bestaat voornamelijk uit soortenrijk stroomdalgrasland met plantengemeenschappen die karakteristiek zijn voor rivierduinen. Het gebied heeft een oppervlakte van 82 ha (www.natura2000.nl).



Figuur 5-34 Begrenzing Natura 2000-gebied Zeldersche Driessen

5.4.2 Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen

De mate van overschrijding van de KDW in 2023 op habitattypen en leefgebiedtypen in het Natura 2000-gebied Zeldersche Driessen die in deze passende beoordeling zijn opgenomen is aangegeven in Tabel 5-10. In

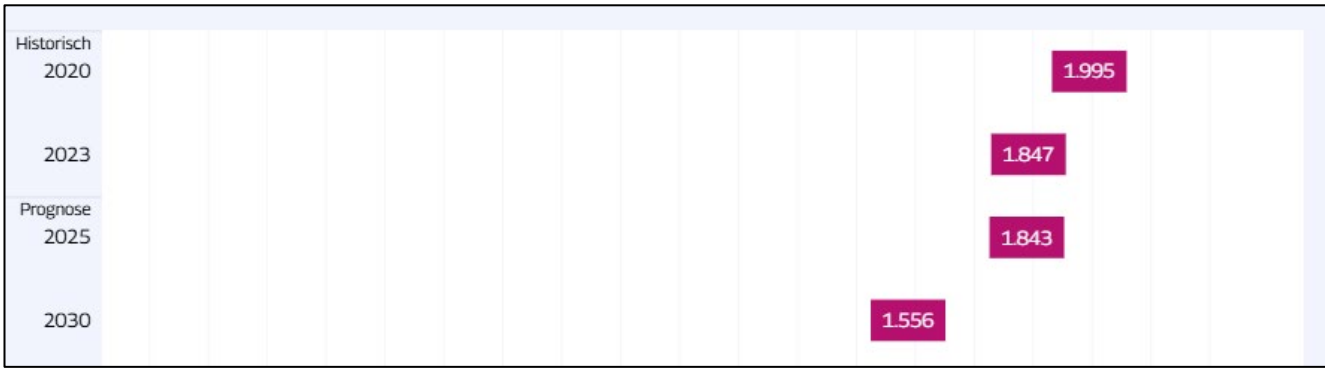
de tabel zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen opgenomen en is aangegeven met welke oppervlaktes ze aanwezig zijn in de Zeldersche Driessen.

Tabel 5-10 Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van habitattypen en leefgebiedtypen in het Natura 2000-gebied Zeldersche Driessen die in deze passende beoordeling zijn opgenomen. In de tabel is aangegeven over welk percentage van de oppervlakte van het habitatype overschrijding van de KDW plaatsvond in 2023.

Habitatype/Leefgebiedtype	Instandhoudingsdoelstelling		KDW (mol N/ha/j)	overschrijding KDW 2023	Oppervlakte (ha)
	Oppervlakte	Kwaliteit		%	
H6120 Stroomdalgraslanden	>	>	1286	100	1,60
H6430C Ruigten en zomen (Droge bosranden)	>	=	1857	100	<1,00
H9120 Beuken – en eikenbossen met hulst	=	=	1071	100	7,66
H91F0 Droge hardhoutooibossen	=	=	2071	26,3	2,01

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

Figuur 5-35 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2020-2030.



Figuur 5-35 Ontwikkeling stikstofdepositie Zeldersche Driessen (Bron: AERIUS Monitor versie 2025).

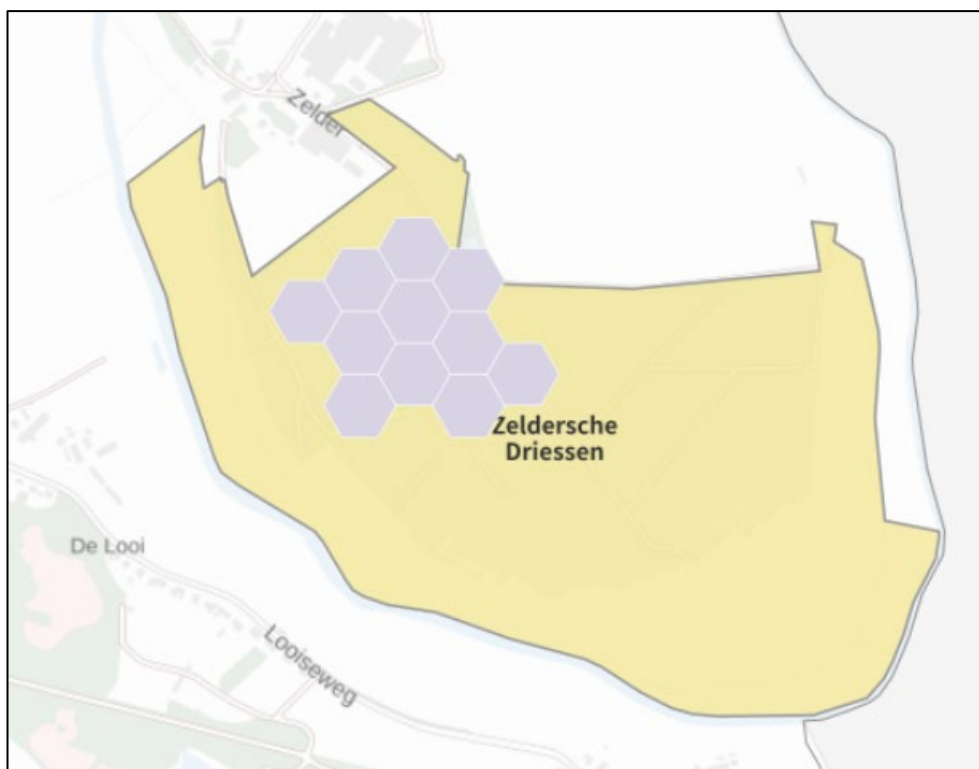
5.4.3 Toename stikstofdepositie

Als gevolg van het plan vindt in het Natura 2000-gebied Zeldersche Driessen een tijdelijke toename van stikstofdepositie plaats met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar. In Tabel 5-11 zijn de maximale depositietoenames opgenomen voor de habitattypen en leefgebiedtypen in het gebied, en de oppervlaktes waarover deze optreden.

Figuur 5-36 geeft de ligging van de hexagonen waarop deze toenames zijn berekend.

Tabel 5-11 Berekende tijdelijke depositietoename op habitattypen waar in 2023 sprake was van een overschrijding van de KDW, Natura 2000-gebied Zeldersche Driessen. Aangegeven is de maximale toename van de depositie en de oppervlakte van het habitatype waarover deze toename plaatsvindt. Ook is de het percentage van de totale oppervlakte van de habitattypen in het gebied aangegeven.

Habitatype	Depositie-toename	Berekende oppervlakte	Deel van de totale oppervlakte
	Mol N/ha/jaar	ha	%
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,01	5,02	66

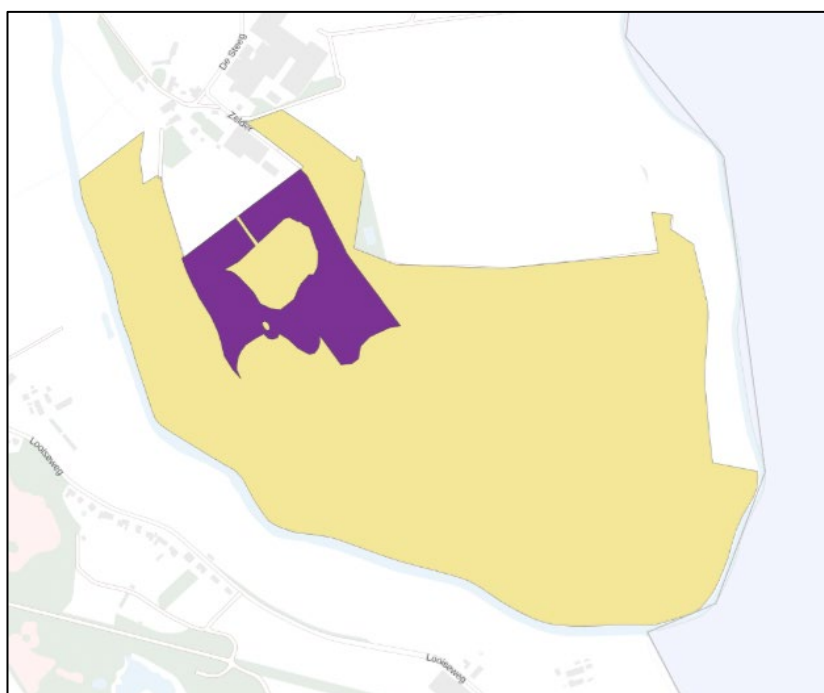


Figuur 5-36 Spreiding van de depositietoenames in het Natura 2000-gebied Zeldersche Driessen

5.4.4 H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Ecologische typering, ecologische condities en stikstofgevoeligheid

Zie Bijlage 3.



Figuur 5-37 Verspreiding van het habitattyp H9120 Beuken-eikenbossen met hulst (AERIUS Monitor, 2025).

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstelling voor het habitatype is behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

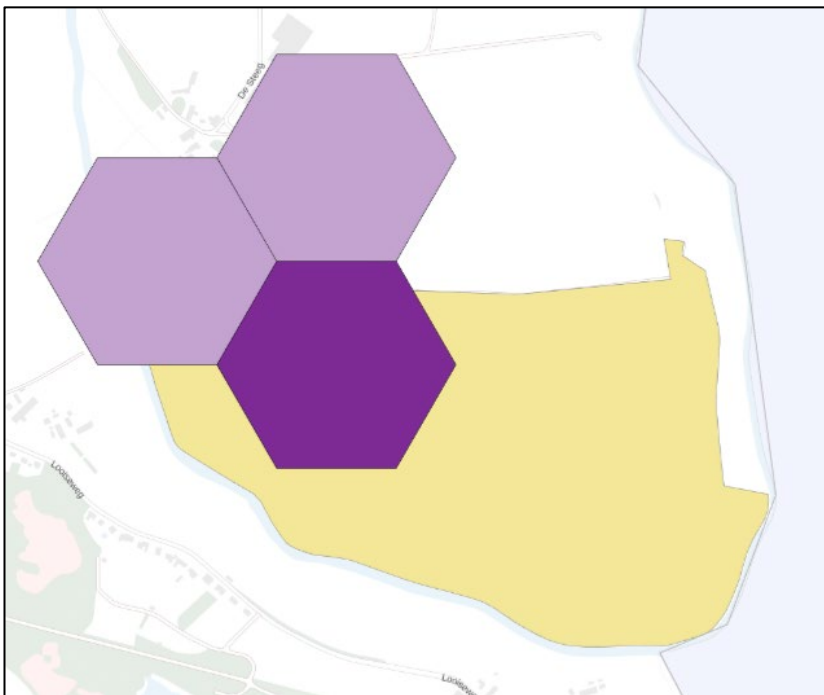
Oppervlakte en kwaliteit

Beuken-eikenbossen met hulst komen in het Natura 2000-gebied Zeldersche Driessen voor met een oppervlakte van 7,66 ha in het noordwesten van het gebied. Het bos ligt op een rivierduin (Figuur 5-37). Het habitatype scoort op de meeste kwaliteitscontrole onvoldoende (Provincie Limburg, 2023).

Achtergronddepositie huidige situatie

De KDW voor H9120 Beuken-eikenbossen met hulst is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

In 2023 was er op de hele oppervlakte van het habitatype sprake van een matige tot sterke overschrijding van de KDW (Figuur 5-38). In 2023 was de gemiddelde depositie op het habitatype 1914 mol N/ha/jaar (AERIUS Monitor, 2025).



Figuur 5-38 Mate van overbelasting van het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst (AERIUS Monitor, 2025).

Overige drukfactoren, knelpunten en maatregelen

De natuurdoelanalyse (Provincie Limburg, 2023) noemt voor dit habitatype, naast stikstofdepositie, de ophoping van humus in het bos, als gevolg van eikenblad en verzuring door stikstof. Dit heeft een negatieve uitwerking op de kwaliteit van de vegetatie.

In dit habitatype zijn begin 2018 maatregelen uitgevoerd. Het betreft een proef voor groepenkap, het verwijderen van de strooisellaag en het gedeeltelijk plaggen van de bodem op verschillende diepten. In 2019 is proefsgewijs op één locatie vulkamin en op de andere locatie is dolokan uitgestrooid om de mineralenbalans van de bodem te herstellen (Provincie Limburg, 2023).

Toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan

De tijdelijke depositietoename op het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst als gevolg van de aanleg van Wanssum-Oost bedraagt maximaal 0,01 mol N/ha/jaar en is berekend voor een oppervlakte van 5,02 ha (66% van de oppervlakte van dit habitatype in de Zeldersche Driessen). De depositie neemt dus tijdelijk toe van gemiddeld 1914 naar 1914,01 mol N/ha/jaar.

Effectbeoordeling

- Op de hele oppervlakte van het habitatype was in 2023 sprake van een matige overschrijding van de KDW.
- Op 66% van de oppervlakte van het habitatype vindt een tijdelijke toename van de stikstofdepositie plaats van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.
- De depositietoename als gevolg van het plan is tijdelijk. Deze tijdelijke toename heeft geen invloed op de trend in de stikstofbelasting in het gebied, ongeacht in welke richting deze trend verloopt, en heeft daarom geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor zover deze te maken hebben met de trend in stikstofdepositie in de komende jaren.
- Omdat de depositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/jaar tijdelijk en gering is, leidt deze niet tot een meetbare verandering in het nutriëntenaanbod voor het habitatype. Er zijn daarom geen meetbare veranderingen in de biomassaproductie van de vegetatie als gevolg van vermestingseffecten. De structuur en soortensamenstelling van de vegetatie verandert daarom niet in de depositietoename. De depositietoename leidt daarom ook niet tot verdere vergrassing en verzuuring van het habitatype.
- De bodem van het habitatype is van nature enigszins gebufferd, en het habitatype is daarom weinig gevoelig voor verzuring door een kleine toename van de stikstofdepositie. Ten opzichte van de verzurende invloed van de achtergronddepositie (in de Zeldersche Driessen gemiddeld 1914 mol N/ha/jaar) heeft een tijdelijke en 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 habitatype worden zullen niet meetbaar veranderen door de tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan. Dit heeft daarom geen gevolgen voor de oppervlakte en de kwaliteit van het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst in de Zeldersche Driessen, en heeft geen invloed op de effecten van maatregelen die de provincie Limburg en andere partijen uitvoeren om verslechtering van het habitatype te voorkomen.

Conclusie

Voor het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst is in de Zeldersche Driessen sprake van een matige tot sterke overbelasting met stikstof op de hele oppervlakte van het habitatype. Stikstof is daarmee een drukfactor van betekenis voor het habitatype in het gebied. De tijdelijke en geringe toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol N/ha/jaar leidt echter niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en structuur van de vegetatie van het habitatype. De oppervlakte en kwaliteit van het habitatype in het Natura 2000-gebied Zeldersche Driessen zullen daarom niet significant veranderen. De tijdelijke en geringe depositietoename heeft daarom geen invloed op de mogelijkheden om de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype te behouden. Er zijn geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype.

6 Cumulatieve effecten

De aanleg en het gebruik van het bedrijventerrein Wanssum-Oost leidt in de aanlegfase tot een geringe toename van de stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden Maasduinen, Boschhuizerbergen en Zeldersche Driessen met maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. In de gebruiksfase is er geen depositietoename.

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 de Omgevingswet, en die tijdens het de uitvoering van het plan 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. Andere plannen hoeven niet in de cumulatietoets te worden betrokken.

De Minister van LNVN heeft een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit verleend voor de opwaardering van de Maaslijn (Roermond-Venlo-Nijmegen). Daardoor treedt in alle in deze passende beoordeling opgenomen Natura 2000-gebieden een tijdelijke depositietoename op van maximaal 0,34 mol N/ha/jaar. Uit de bijlagen bij de passende beoordeling voor het project blijkt dat het project Opwaardering Maaslijn geen gevolgen heeft voor de kwaliteit van de habitat- en leefgebiedtypen in deze gebieden en evenmin een belemmering vormt voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van deze habitat- en leefgebiedtypen. Dat betekent dat de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000- gebieden niet zullen worden aangetast.

Daarnaast kunnen vergunningen zijn afgegeven door de provincies Noord-Brabant en Limburg. Hiervan bestaat echter geen overzicht.

Omdat voor alle projecten die na het wegvallen van het PAS zijn vergund onherroepelijke toestemmingen 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, inclusief de onder het PAS gemelde projecten, niet tot cumulatieve negatieve significante gevolgen zal leiden. Dit is immers de basis geweest voor het kunnen verstrekken van de afzonderlijke vergunningen.

De depositietoenames die veroorzaakt worden door deze projecten zijn nog niet opgenomen in de achtergronddeposities in AERIUS Monitor, en moeten daar dus bij worden opgeteld. Dit leidt tot een geringe verhoging van de in AERIUS Monitor opgenomen waarden van deze achtergronddeposities, die in de betrokken Natura 2000-gebieden in 2023 varieerden tussen ca. 1250 en 2000 mol N/ha/jaar.

Voor wat betreft de effecten van stikstofdepositie als gevolg van de uitvoering van plan voor Wanssum-Oost worden de ecologische conclusies niet anders wanneer de planbijdrage wordt beoordeeld in cumulatie met andere projecten die zijn vergund, maar nog niet zijn uitgevoerd op het moment dat deze passende beoordeling werd opgesteld. Wanneer deze projecten worden uitgevoerd, leidt dat op bepaalde locaties tot een tijdelijke en/of blijvende toename van de achtergronddepositie en dus tot een iets 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.

7 Conclusies

Deze passende beoordeling leidt tot de volgende conclusies:

- De stikstofemissie als gevolg van de aanleg van het bedrijventerrein Wanssum-Oost leiden tot een tijdelijke toename van de stikstofdepositie op habitats in de Natura 2000-gebieden Maasduinen, Boschhuizerbergen en Zeldersche Driessen van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar. In de gebruiksfase is er geen sprake van depositietoename als gevolg van het plan.
- De tijdelijke en geringe toenames van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg en het gebruik van Wanssum-Oost leiden niet tot meetbare gevolgen voor de samenstelling, structuur en functie van vegetatietypen die behoren tot stikstofgevoelige habitats in deze Natura 2000-gebieden. De hoeveelheid stikstof die als gevolg van de het plan 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 habitats, en voor de daarvan afhankelijke soorten.
- Gezien het bovenstaande is uitgesloten dat de aanleg en het gebruik van het bedrijventerrein Wanssum-Oost leidt tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden Maasduinen, Boschhuizerbergen en Zeldersche Driessen, ook niet in cumulatie met andere projecten. Het plan kan worden vastgesteld in overeenstemming met de bepalingen van de Omgevingswet.

8 Geraadpleegde bronnen

Documenten:

Arcadis, 2025. Uitgangspunten stikstofdepositieberekeningen Haven en Industrierrein Wanssum-Oost. Notitie 4 november 2025. Referentie: 7xPCSJPH46H2-1280166438-330:v0.3.

Arts, G.H.P., E. Brouwer, M.A.P. Horsthuis & N.A.C. Smits, 2016. Herstelstrategie H3160: Zure vennen. Ministerie van LNV, Den Haag.

Arts, G.H.P., E. Brouwer & N.A.C. Smits, 2016. Herstelstrategie H3130: Zwakgebufferde vennen. Ministerie van LNV, Den Haag.

Beije, H.M., A.J.M. Jansen, L. van Tweel-Groot, M.A.P. Horsthuis & N.A.C. Smits, 2014. Herstelstrategie H7150: Pioniervegetaties met snavelbiezen. Ministerie van LNV, Den Haag.

Beije, H.M. & N.A.C. Smits, 2014. Herstelstrategie H91DO: Hoogveenbossen. Ministerie van LNV, 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.

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

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

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

Bouwman, J.H., M.E. Nijssen, H.M. Beije, D. Groenendijk, D. Bal & N.A.C. Smits, 2016. Herstelstrategie Zuur ven (Leefgebied 4). 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. Weijters, R. Bobbink & N.A.C. Smits, 2020. Herstelstrategie H9120 Beuken-eikenbossen met hultst. 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.J. Weijters, R. Bobbink & N.A.C. Smits, 2020. Herstelstrategie H9190: Oude eikenbossen. Ministerie van LNV, Den Haag.

Jansen, A.J.M., G.A. van Duinen, H.B.M. Tomassen & N.A.C. Smits, 2014. Herstelstrategie H7120: Herstellende hoogvenen. Ministerie van LNV, Den Haag.

Kos, G., R. Kleijberg & B. Koolstra, 2024. Handreiking kleine en tijdelijke stikstofdeposities. Bouwstenen voor ecologische beoordeling voor tijdelijke projecten en activiteiten, versie 2025. 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.

Ministerie van LNV, diverse jaren. Profielendocumenten habitattypen. 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 zand- en veengebied (leefgebied 10). 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., A. H.M. Beije, J.H. Bouwman, D. Groenendijk & N.A.C. Smits, 2016. Herstelstrategie Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden (Leefgebied 14). Ministerie van LNV, Den Haag.

Provincie Limburg, 2017. Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Maasduinen (145). Provincie Limburg, Maastricht.

Provincie Limburg, 2022. Natuurdoelanalyse Maasduinen. Provincie Limburg, Maastricht.

Provincie Limburg, 2023. Natuurdoelanalyse Boschhuizerbergen. Provincie Limburg, Maastricht.

Provincie Limburg, 2023. Natuurdoelanalyse Natura 2000 Zeldersche Driessen. Provincie Limburg, Maastricht.

Runhaar, H., M.H. Jalink, H. Hunneman, J.P.M. Witte & S.M. Hennekens 2009. Ecologische vereisten habitattypen. KWR 09-018. KWR, Nieuwegein.

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., 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.

Smits, N.A.C., A. Aptroot, P.W.F.M. Hommel, H.P.J. Huiskes, J.J. Vogels & H.F. van Dobben, 2020. Herstelstrategie H5130: Jeneverbesstruwelen. 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

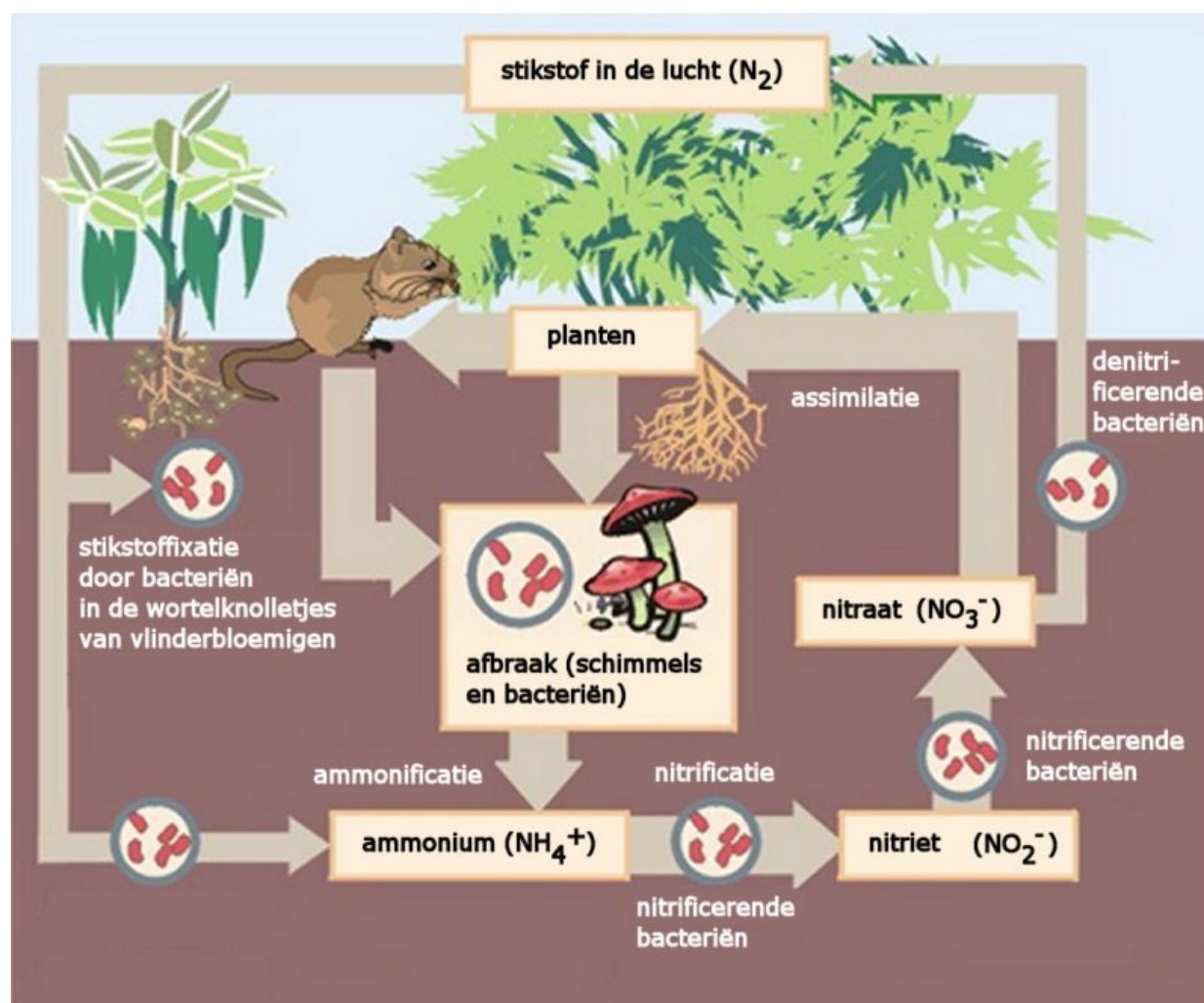
Informatie over stikstof in Natura 2000-gebieden: monitor.aerius.nl

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 (NO_x) en ammonium (NH_4^+). Gebonden stikstof (N_2), 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 (NO_3^-). Stikstof dat in de vorm van ammonium (NH_4^+) 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).

3.2 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.

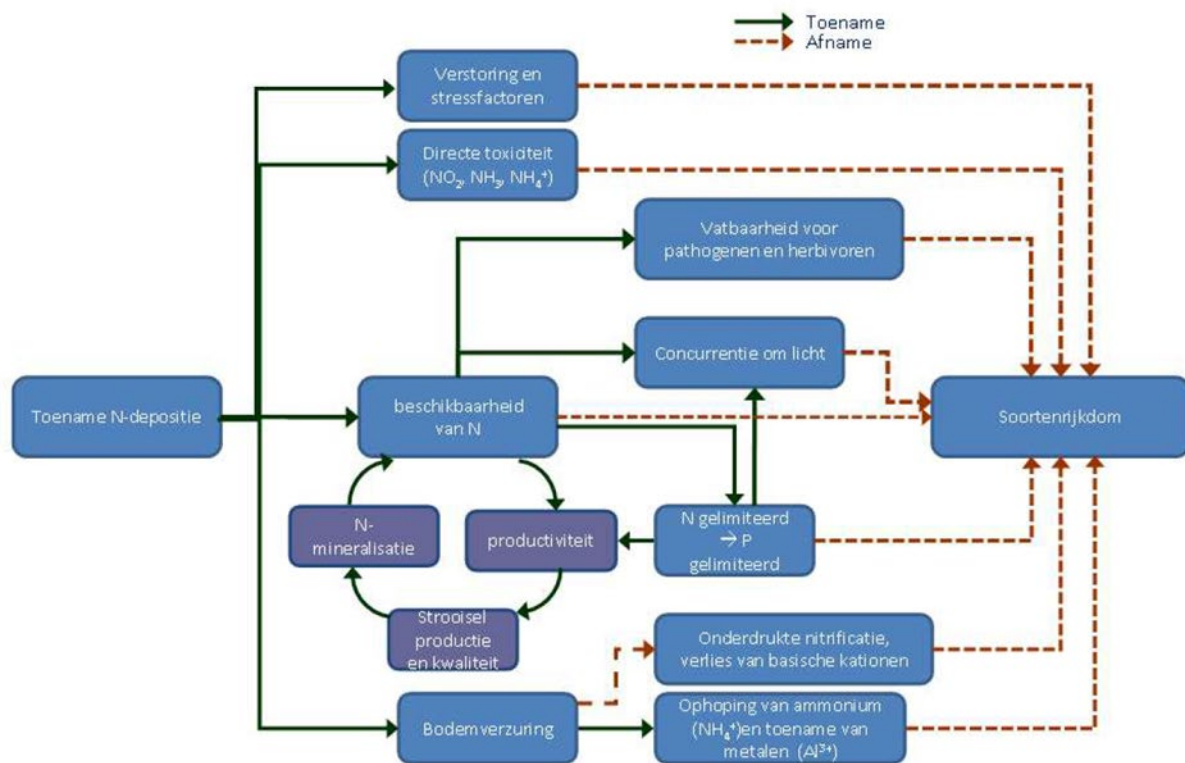
Hoever de verschillende componenten komen wordt bepaald door een complex van factoren, waarbij vooral de emissiehoogte, de uitstroomsnelheid, de atmosferische omstandigheden (snelheid van luchtstromingen, turbulentie e.d.), de snelheid van chemische omzettingen, de depositiesnelheid van de desbetreffende 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 NH_3 en NO_x 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 handreiking;
- eutrofiëring door geleidelijke toename van de beschikbaarheid van stikstof. Een toename van de atmosferische stikstofdepositie in een voorheen onbelast gebied leidt in eerste instantie tot een toename van de beschikbaarheid van stikstof in bodem of water en aldus tot een verhoogde opname van stikstofverbindingen door de vegetatie. Dit proces wordt eutrofiëring genoemd. Door verhoogde toevoer en accumulatie van N-verbindingen zal de beschikbaarheid van stikstof voor planten geleidelijk toenemen;
- verzuring van bodem en water. Verzuring, oftewel afname van de buffercapaciteit, is een langetermijnproces dat ook van nature plaatsvindt door carbonzuur of organische zuren maar wat (zeer sterk) versneld kan worden door de toevoer van zure of verzurende stoffen uit de atmosfeer. Afhankelijk van de bodemsamenstelling kan dit complexe proces leiden tot een lagere pH, verhoogde uitspoeling van kationen (calcium, magnesium of kalium), verhoogde concentraties aan toxische metalen (vooral van aluminium) en veranderingen in de verhouding tussen nitraat en ammonium en tussen stikstof en fosfaat in de bodem (Van Breemen et al., 1982; Clark & Tilman, 2008). In deze situatie kunnen plantensoorten die

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



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

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

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

Kritische depositiewaarden

In dit rapport wordt het begrip Kritische depositiewaarde (hierna KDW) vaak gebruikt. KDW's zijn gehanteerd om af te bakenen welke habitattypen als stikstofgevoelig worden beschouwd. De kritische depositiewaarde voor stikstof is gedefinieerd als “de grens, waarboven het risico niet kan worden uitgesloten dat de kwaliteit van het habitatype significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van de atmosferische stikstofdepositie” (Van Dobben & Van Hinsberg, 2008).

De kritische depositiewaarden die in de beoordeling van de ecologische effecten van stikstof als uitgangspunt worden genomen, zijn specifiek voor habitattypen in Nederland vastgesteld in 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 habitatype hoger is dan de KDW van dat habitatype kan op voorhand niet worden uitgesloten dat een verdere toename van de stikstofdepositie leidt tot (verdere) aantasting van dat habitatype. Dit betekent echter niet automatisch dat er een effect zal optreden op de kwaliteit van de betrokken habitattypen. De KDW van een habitatype geen harde grens waarboven nadelige effecten op de vegetatie met zekerheid zullen optreden: *“Deze unieke waarden moeten gezien worden als de meest waarschijnlijke waarde gezien de huidige stand van kennis. Wanneer de atmosferische depositie hoger is dan de KDW van het habitat bestaat er een duidelijk risico op een significant negatief effect, waardoor het instandhoudingsdoel voor een habitat (in termen van kwaliteit en oppervlakte) niet duurzaam kan worden gerealiseerd. Hoe hoger de overschrijding van het kritische niveau en hoe langduriger die overschrijding, hoe groter het risico op ongewenste effecten op de biodiversiteit”* (Van Dobben & Van Hinsberg, 2008).

In Nederland wordt de KDW op dit moment in zeer veel stikstofgevoelige gebieden en habitattypen/leefgebiedtypen overschreden.

Gebruikte rekeneenheden

De omvang van de stikstofdepositie wordt in de praktijk weergegeven in de hoeveelheid deeltjes die per jaar en per hectare in natuurgebieden neerslaan, dus in aantallen mol N/ha/jaar.

De atoommassa van stikstof (u) is ca. 14. Dit betekent dat de N-atomen in één mol NO_x, NH₃ of NH₄⁺ 14 gram wegen. Bij depositie van 1 mol NO_x/ha/jaar komt daarom gedurende een jaar 0,014 kg stikstof in een hectare natuurgebied terecht.

De achtergronddeposities in de kustzone variëren op de meeste plaatsten tussen 500 en 2500 mol/ha/jaar. Dit komt overeen met 7-35 kg N/ha/jaar.

Bijlage 2 Ecologische effecten van geringe stikstofdeposities

Inleiding

De in dit document gehanteerde maximale toenames van de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van het bedrijventerrein Wanssum-Oost is tijdelijk en gering (maximaal 0,02 mol N/ha/jaar).

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 habitatype/leefgebiedtype, die in deze ecologische beoordeling is uitgevoerd, in perspectief.

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

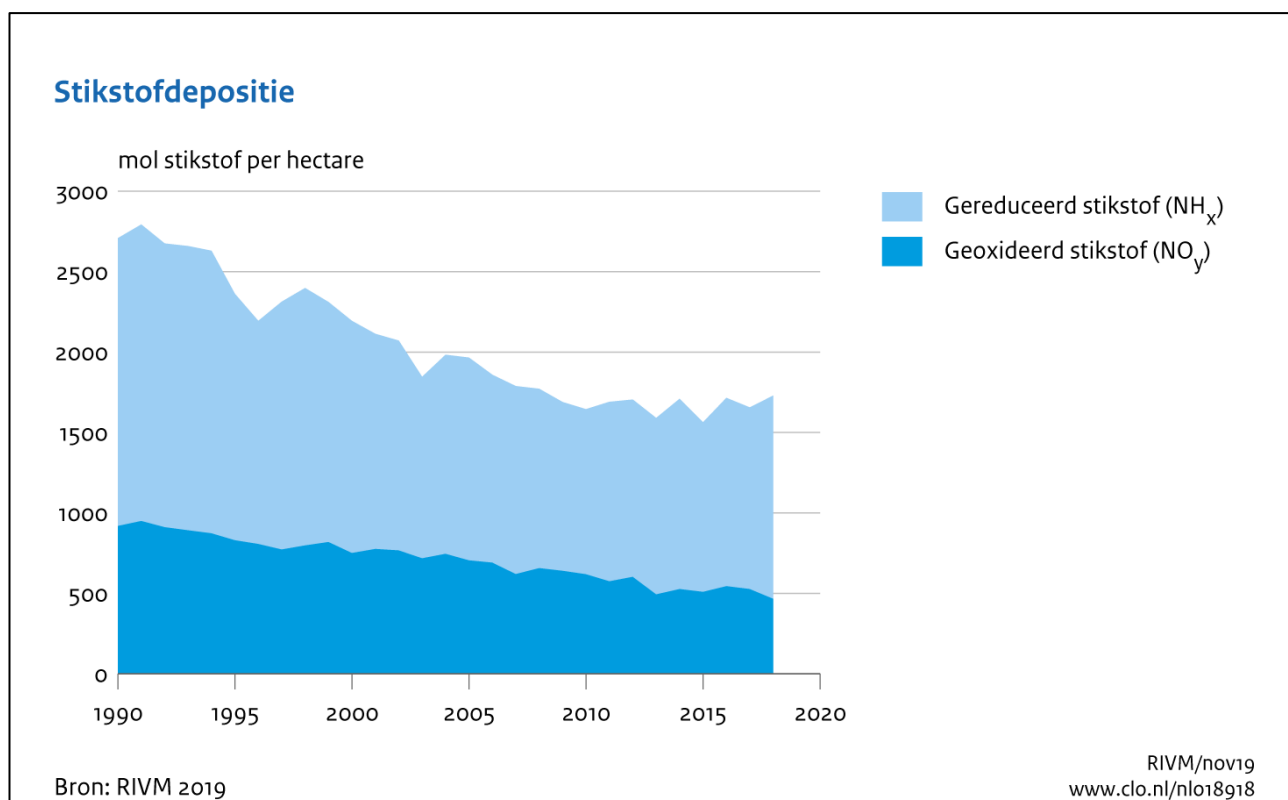
De stikstofdepositie in Nederland varieerde in Nederland in 2021 tussen ongeveer 500 en meer dan 3500 mol N/ha/jaar (bron: Compendium van de leefomgeving). Lokaal kunnen uitschieters naar beneden en naar boven voorkomen. Deze hoeveelheden stikstof komen elk jaar opnieuw in natuurgebieden terecht. De 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 geringe stikstofdeposities aan de stikstoflast in Natura 2000-gebieden is gering. Ten opzichte van de actuele achtergronddeposities, die in Nederland in 2021 varieerden tussen grofweg 500 en 2.500 mol N/ha/jaar, valt een bijdrage van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar weg. Deze hoeveelheid bedraagt tussen de 0,001% en 0,004% van de stikstoflast die toch al op deze Natura 2000-gebieden terecht zou komen, en tussen de 0,01 en 0,04% 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.

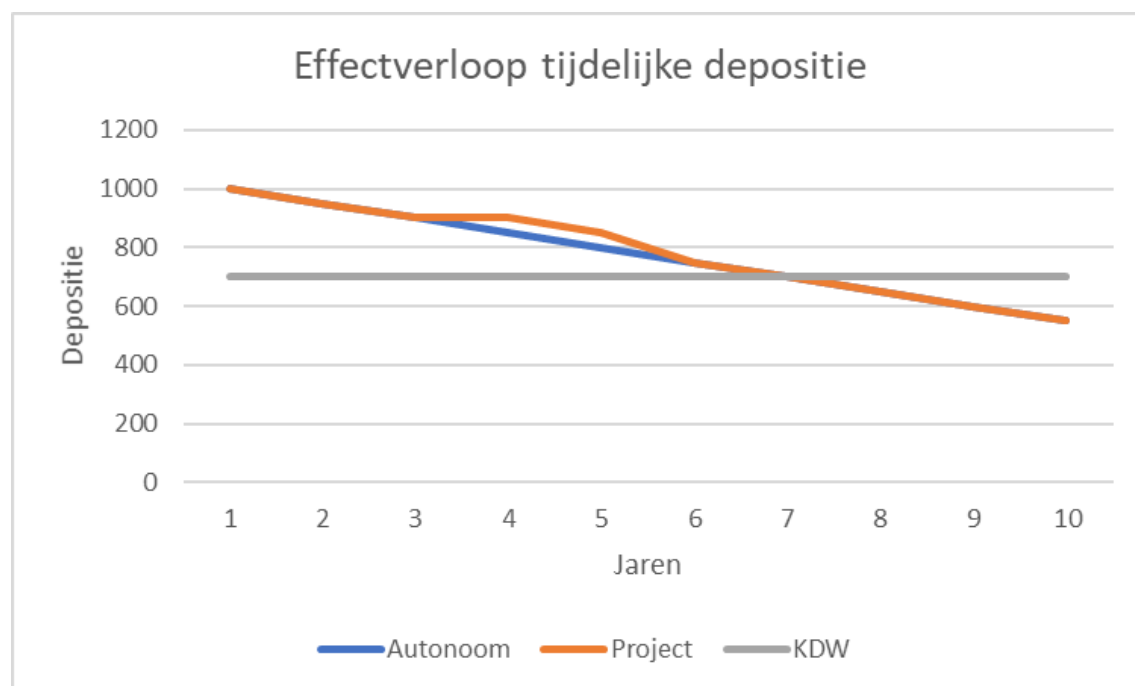
Gevolgen voor depositie-ontwikkeling

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



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 2025, nemen de deposities de komende jaren verder af als gevolg van autonoom beleid. Hierbij zijn de effecten van verdere reductiebeperkende maatregelen, die worden ingezet vanuit de Wet stikstofreductie en natuurherstel, nog niet inbegrepen. Wanneer deze trend zich voortzet dan zal de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden steeds dichterbij de Kritische Depositiewaarden van habitattypen komen en deze, voor sommige habitattypen, uiteindelijk ook onderschrijden. Een tijdelijke verhoging van de stikstofdepositie heeft geen invloed op het uiteindelijke verloop van deze trend, nog op de mate van verandering, noch op het moment waarop de KDW bereikt wordt. De tijdelijke depositie heeft dus geen gevolgen voor het behalen van de gebiedsspecifieke doelstellingen t.a.v. de hoogte van de stikstofdepositie. In figuur 2 is dit mechanisme geïllustreerd voor een fictieve situatie. Overigens is in dit voorbeeld de tijdelijke depositie zeer groot (50 mol N/ha/jaar), omdat anders beide lijnen niet te onderscheiden zijn.

De prognoses over dalingen van emissies zijn voorspellingen voor de toekomst, dus daar kleven onzekerheden aan, en daar moet voorzichtig mee omgegaan worden¹. Het is redelijkerwijs echter uitgesloten dat bij bestaand en voorgenomen beleid in de komende jaren geen aanzienlijke daling van stikstofdeposities zullen optreden. Bovendien treedt het hierboven geschetste mechanisme eveneens op wanneer trends in de stikstofdepositie anders zijn. De essentie is dat deze trend op langere termijn niet wordt beïnvloed door het tijdelijke effect.

Daarmee blijft de vraag over wat de betekenis is van een tijdelijke en geringe dosis extra stikstof die als gevolg van het plan 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 maximale hoeveelheid stikstof die tijdelijk in Natura 2000-gebieden terecht komt als gevolg van de aanleg en het gebruik van Wanssum-Oost bedraagt 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 kan 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 geringe toenames van depositie van stikstof niet leiden tot meetbare directe schade aan planten.

Veranderingen in biomassa en soortensamenstelling van vegetaties als gevolg van kleine en deposities.

¹ Op grond van jurisprudentie mogen prognoses over toekomstige ontwikkelingen in de omvang van stikstofdeposities en de oppervlakte en kwaliteit van maatregelen niet betrokken worden in de beoordeling van de effecten als gevolg van plan- en project gerelateerde stikstofdeposities op Natura 2000-gebieden.

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 peulvruchten².
- Voor de biomassaproductie van natuurlijke habitattypen is dus gemiddeld 15-90 kg N/ha/jaar nodig. Dit komt overeen met ca. 1075-6400 mol N/ha/jaar. Dit betreft de totale aanvoer van stikstof, dus ook vanuit bronnen naast atmosferische depositie zoals grond- en oppervlaktewater, nalevering uit de bodem, mineralisatie van organische materiaal en natuurlijke bemesting (via dieren of vee dat ingezet wordt bij natuurlijke begrazing).
- Een depositie van 0,02 mol/ha/jaar komt dus overeen met minder dan 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 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 habitatype. 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 plan 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 N₂). Een ander deel van de stikstof wordt als voedingsstof opgenomen door planten en een derde fractie wordt opgeslagen in de bodem (accumulatie), 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

² <https://www.nutrinorm.nl/nl-nl/Paginas/Hoofdelementen-Waarom-heeft-een-plant-stikstof-nodig.aspx#.XR4CmGaP6fg>

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 plan in het systeem terecht komen zullen dus deels opgenomen worden door planten en daarmee bijdragen aan biomassa-productie, en anderzijds (direct of indirect) bijdragen aan de hoeveelheid geaccumuleerde stikstof in de bodem.

De 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 verwerking van aluminiumhydroxide. Het vrijkomende Al^{3+} is voor veel planten echter giftig. Dit proces treedt alleen op wanneer de andere buffermechanismen zijn uitgewerkt.

Voor de meeste habitattypen verloopt dit verzuringsproces gradueel. Een depositietoename van maximaal 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 habitattypen en sommige terrestrische habitattypen 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 houtvergassingsinstallatie. Deze omslagpunten zullen dan worden bereikt als gevolg van de (veel grotere) autonome deposities. De depositiebijdragen van het plan zijn verwaarloosbaar in verhouding tot die autonoom optredende stikstofdeposities.

Ook zonder het effect van het plan zal er gemiddeld ca. 2000 mol N/ha/jaar in de betrokken stikstofgevoelige habitattypen terecht komen als gevolg van de achtergronddepositie. Dat is ca. 100.000 keer zoveel stikstof als wordt bijgedragen door het plan. Als er dus dreigende omslagpunten zouden zijn, dan zouden deze sowieso worden bereikt door deze autonome deposities, onafhankelijk van de bijdrage van het plan. 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 plan heeft in elk scenario een verwaarloosbaar effect op het (theoretische) moment waarop dat gebeurt. Bij een gemiddelde achtergronddepositie van 2000 mol N/ha/jaar zou dit betekenen dat als gevolg van de bijdrage van het plan een eventueel omslagpunt ca. 5 minuten eerder worden bereikt (namelijk $(0,02/2000) \cdot (365 \text{ dagen} \cdot 24 \text{ uren} \cdot 60)$).

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 plan geen gevolgen van betekenis hebben voor het bereiken van omslagpunten en de ecologische gevolgen daarvan.

Bijlage 3 Ecologische kenmerken en stikstofgevoeligheid habitattypen

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 habitatype 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 habitatype 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 habitatype 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 habitatype voorkomen. Matig voedselarme omstandigheden zijn suboptimaal;
- Vochttoestand: Het kernbereik omvat alleen de vochtklasse 'droog', terwijl de vochtclassen '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 habitatype verdwijnt, want de gewenste zuurgraad voor de kenmerkende vegetaties van het habitatype omvat alle pH-waarden beneden 5,0. Op het vlak van habitatkwaliteit kan wel sprake zijn van achteruitgang in 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 in 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 habitatype 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 habitatype betreft pionierbegroeiingen in afwisseling met onbegroeid zand op droge, zeer voedselarme zandgrond in binnenlandse stuifzandgebieden. Het habitatype 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 habitatype 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 vlakke, 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 habitatype 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 habitatype wordt vegetatiekundig vooral gekenmerkt door de Associatie van Buntgras en Heidespurrie (r14Aa1) (Smits et al., 2014).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitatype 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 verstuing zelf geldt dat droge omstandigheden noodzakelijk zijn, maar vochtige plekken die ontstaan door uitstuing 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 instuing 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).

H3130 Zwak gebufferde vennen

Ecologische typering

Dit habitatype betreft begroeiingen van zwakgebufferde vennen. Het onderscheid met de zeer zwak gebufferde vennen van habitatype 3110 is dat die vennen een lager gehalte aan bicarbonaat hebben ofwel koolstof gelimiteerd zijn. Zwakgebufferde vennen daarentegen zijn niet koolstof gelimiteerd en kunnen – hoewel de naamgeving hierover verwarring wekt- zowel zwak gebufferd als zeer zwak gebufferd zijn. Kenmerkend voor deze vennen is een groot aantal soorten, waaronder veel pioniersoorten van kale oevers en open water. En toch zijn de meeste van de vennen van dit habitatype niet meer dan enkele tientallen meterslang en breed. De leefgemeenschappen van deze vensystemen – de plassen plus de oeverzones – vertonen een grote variatie binnen een klein oppervlak. Dat komt door allerlei milieuverschillen binnen het systeem en overgangssituaties (gradiënten) in zones en fijnschalige mozaïeken.

De begroeiingen vormen in de zwakgebufferde vensystemen veelal patronen van smalle zones of mozaïeken of ze zijn met elkaar verweven zoals 'schering- en inslag'. Daarom worden binnen dit habitatype in ons land geen subtypen onderscheiden. De begroeiingen behoren tot vier verschillende verbonden van plantengemeenschappen: het Verbond van Ongelijkbladig fonteinkruid (r6Ab), het Verbond van Waternavel en Stijve moerasweegbree (r6Ac), het Naaldwaterbies-verbond (r6Ad) en het Dwergbiezen-verbond (r29Aa1).

(Ministerie van LNV, 2008; Arts et al., 2016).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitatype zijn:

- Zuurgraad: het kernbereik is pH 4,5-7,5. Voor het voorkomen van de karakteristieke plantengemeenschappen echter is het bereik nauwer begrensd, namelijk van pH 5,5-7,0 (Arts et al. 2001). In dit bereik kunnen alle kwalificerende vegetaties optimaal voorkomen;
- Voedselrijkdom: het kernbereik voor de voedselrijkdom is van zeer voedselarm tot matig voedselarm. Ten aanzien van de voedselrijkdom dient onderscheid te worden gemaakt tussen de voedselrijkdom van het sediment en de voedselrijkdom van het water. Voor het habitatype is de zeer voedselarme toestand van de waterlaag de optimale conditie. De voedselrijkdom van het sediment is matig voedselarm;
- Vochttoestand: het kernbereik voor de vochttoestand van ondiep droogvallen tot diep water (Runhaar et al. 2009). Ondiep droogvallen vormt de optimale conditie.

(Arts et al., 2016).

Stikstofgevoeligheid

De KDW voor H3130 Zwakgebufferde vennen is vastgesteld op 500 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Depositieniveaus boven de kritische depositiewaarde kunnen in dit habitatype leiden tot zowel verzuring als vermisting. Vanwege de geringe buffering van deze vennen, kan depositie van N en S resp. indirect en direct leiden tot verzuring. Extra ammonium zal worden genitrificeerd in deze wateren (bij pH > 4.0). Gedurende dit proces worden H⁺-ionen gevormd waardoor de pH daalt. Wanneer als gevolg van deze verzuringsprocessen de pH daalt beneden 5, zullen zuur-intolerante zacht-water soorten verdwijnen. Dit zijn bijv. soorten als ongelijkbladig fonteinkruid, stijve waterweegbree en naaldwaterbies. Soorten zoals bijv.

duizendknoopfonteinkruid, drijvende waterweegbree, witte waterranonkel, vlottende bies en oeverkruid kunnen beneden pH 5 nog aanwezig blijven. In het traject beneden pH 5 zullen ondergedoken veenmossen verschijnen of reeds verschenen zijn. Zij kunnen de zacht-water planten die nog aanwezig zijn, overwoekeren. Naast uitbundige groei van veenmossen treedt vaak ook (tijdelijke) woekering van knolrus op. In sterk verzuurde wateren (pH beneden 4.5) zullen de zacht-water planten verdwijnen als gevolg van overwoekering door bovengenoemde snelgroeiende soorten, en bovendien ook sikkelmos. Deze soorten maken onder deze omstandigheden optimaal gebruik van de hoge stikstof-en koolstofbeschikbaarheid en kunnen daardoor snel biomassa opbouwen. Op den duur zullen alle waterplanten uit verzuurde vennen verdwijnen als gevolg van koolstoflimitatie.

Zwak gebufferde vennen zijn matig voedselarm. Ze worden gevoed door regenwater en lokaal grondwater. Dit watertype is zeer arm aan voedingsstoffen en bicarbonaat. Anorganisch stikstof en fosfaat zijn in deze vennen limiterend voor de plantengroei. Anorganisch stikstof is lager dan 10 µmol/L en stikstof is vooral beschikbaar als nitraat en niet of zeer weinig als ammonium. Fosfaatconcentraties zijn zeer laag. Van oorsprong is de productie van deze systemen gering, organisch materiaal hoopt zich nauwelijks op en de successie verloopt zeer langzaam. Atmosferische depositie van stikstof leidt tot een aanrijking van deze vennen met ammonium en/of nitraat. In vennen met een overwegend minerale zandbodem en onder zuurstofrijke omstandigheden zal ammonium genitrificeerd worden tot nitraat. In vennen met een overwegend organische slibbodem waarin zuurstofloze omstandigheden overheersen, zal ammonium niet omgezet worden in nitraat. Hierdoor ontstaan verhoogde niveaus van ammonium in deze wateren die leiden tot een hogere productiviteit van soorten die ammonium snel kunnen benutten en snel kunnen groeien.

Voor het leefgebied van diersoorten geldt dat de effecten van stikstofdepositie via de volgende factoren doorwerken: afname voortplantingsgelegenheid, afname kwaliteit voedselplanten, fysiologische problemen en afname prooibeschikbaarheid.

(Arts et al., 2016).

H3160 Zure vennen

Ecologische beschrijving

Dit habitatype omvat natuurlijke poelen en meren met zuur water en veenmodder op de bodem. In ons land betreft het zo goed als uitsluitend door regenwater gevoede heidevennen en vennen in de randzone van hoogveengebieden.

In die vennen kan lokaal invloed van grondwater doordringen en van essentieel belang zijn voor de variatie van levensgemeenschappen, maar de regenwaterinvloed is zo groot dat men meestal spreekt van 'uitsluitend door regenwater gevoed'. Daarbij gaat het zowel om de open waterbegroeiingen als om jonge verlandingsstadia, drijvend of op de oever. Het water van deze poelen en meren is van nature zeer voedselarm en kan door humuszuren bruin gekleurd zijn. In de randzones van deze poelen kunnen ijle begroeiingen van wat hogere schijngrassen zoals Snavel- en Draadzegge of Veenpluis het aanzien bepalen. In sommige gevallen vormt koolzuur (CO₂) een beperkende factor. De vegetatie ontbreekt dan of bestaat voornamelijk uit aan de oppervlakte zwevende of drijvende waterplanten. In heldere vennen waar wel voldoende CO₂ aanwezig is, kan de gehele waterlaag gevuld zijn met zwevende planten, vooral in ondiepe zones. Wanneer de veenmoslaag zich sluit, vormt zich een dichte vegetatiemat met op den duur een hoogveenachtig patroon van bulten en slenken. Venbegroeiingen waarin deze latere successiestadia domineren, worden gerekend tot habitatype H7110 (actief hoogveen). Bij degradatie worden de begroeiingen zeer soortenarm en gaan in de zure vennen soorten overheersen zoals waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*), geoord veenmos (*S. denticulatum*), pijpenstrootje en bij fosfaataanrijking pitrus (Bron: Profielendocument, Ministerie van LNV, 2008).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitatype zijn:

- Zuurgraad: het kernbereik van de zuurgraad is zuur (pH 4,0) tot en met matig zuur (pH 5,5). Het aanvullende bereik omvat een klasse lager (onder 4,0) en een klasse hoger (5,5-6,0);
- Voedselrijkdom: het kernbereik van de voedselrijkdom is zeer voedselarm tot matig voedselarm;
- Vochttoestand: het kernbereik van de zure vennen is aquatisch: van droogvallend tot diep water;
- Buffercapaciteit: de vennen worden voornamelijk gevoed door regenwater en daarnaast kan er invloed zijn van zeer lokaal, ondiep grondwater dat heel weinig bufferend vermogen heeft. Hierdoor en door het ontbreken van een bufferende bodem of van bufferende lagen in de ondergrond die in contact staan met grondwater, is de buffercapaciteit van deze vennen zeer laag of nihil. Koolstof kan soms limiterend zijn, waardoor de successiesnelheid vertraagd wordt

(Arts et al., 2016).

Stikstofgevoeligheid

De KDW voor H3160 Zure vennen is vastgesteld op 714 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Depositieniveaus boven de KDW kunnen vooral leiden tot vermesting van zure vennen. In vermeste vennen hoopt stikstof zich voornamelijk op in de vorm van ammonium. In de waterlaag bevordert stikstofdepositie de algengroei, vooral in fosfaatrijke vennen. Hierdoor neemt het doorzicht af en wordt de aquatische veenmosontwikkeling geremd. Wanneer de stikstofdepositie groter is dan veenmossen aan stikstof kunnen opnemen, hoopt stikstof zich op in het bodemvocht van drijftillen en hoogveenvegetaties op de oever en komt het beschikbaar voor hogere planten en algen. Pijpenstrootje profiteert hier van. Deze soort komt met name dominant voor onder vermeste omstandigheden indien de hydrologische situatie niet optimaal is en de waterstanden 's zomers te diep weg zakken. Voor het leefgebied typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie via de volgende factoren door: afname nestgelegenheid, fysiologische problemen en afname prooibeschikbaarheid (Arts et al., 2016).

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 habitatype 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 habitatype 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 habitatype 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 inonderend 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 habitatype H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden) is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

De gewenste zuurgraad voor het habitatype 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 habitatype. Verzuring kan er wel toe leiden dat sommige kenmerkende vegetaties binnen de grenzen van het habitatype 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 habitatype de neiging om sterk te gaan domineren als gevolg van stikstoftoevoer, bijvoorbeeld gewone dophei en veenpluis. Dit leidt tot het soortenarmer worden van het habitatype. 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 $\text{pH} < 4,5$.

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 habitatype 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 heideklauwtjesmos (*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 habitatype gerekend. Plaatselijk komen grasrijke delen voor met grassen zoals bochtige smeie en pijpenstrootje. Zolang de door grassen gedomineerde verarmde vegetaties niet domineren, worden ze als deel van het habitatype 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 habitatype gekenmerkt door de Associatie van Struikhei en Brem (r20Aa1).

(Smits et al., 2020).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitatype zijn:

- Zuurgraad: het kernbereik is matig zuur tot zuur met een $\text{pH} < 5,0$.
- Voedselrijkdom: het kernbereik voor de voedselrijkdom waarbij de goed ontwikkelde vormen van het habitatype 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 vochtclassen '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 habitatype verdwijnt. De gewenste zuurgraad voor de kenmerkende vegetaties van het habitatype omvat alle $\text{pH-H}_2\text{O}$ -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 in 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 in 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 habitatype gevoelig is voor vermessing. 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 smeie 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).

H5130 Jeneverbesstruwelen

Ecologische beschrijving

Jeneverbesstruwelen groeien meestal op voedselarme zandgronden. De ondergroei bestaat met name uit struikhei en bepaalde grassen als zandstruisgras, bochtige smeie en fijn schapegras. Ook diverse mos- en korstmossoorten zijn er plaatselijk talrijk, bijvoorbeeld gewoon gaffeltandmos. In ons land komen jeneverbesstruwelen alleen nog op droge, kalkarme en voedselarme zandgronden van het open heidelandschap. Er lijkt een relatie te bestaan tussen aanwezigheid van oude jeneverbes in het heidelandschap en het traditionele heidebeheer, met plaatselijke overbegrazing, kleinschalig plaggen en branden. (Bron: Profielendocument, Ministerie van LNV, 2008).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitatype zijn:

- Zuurgraad: de optimale zuurgraad omvat een traject van 4,5 en hoger (pH-H₂O). Een pH 4,5 en lager moet worden gezien als een aanvullend bereik;
- Voedselrijkdom: de optimale range voor jeneverbesstruwelen loopt van zeer voedselarm tot licht voedselrijk. De twee kwalificerende vegetatietypen waarbinnen Jeneverbes voorkomt sluiten elkaar bijna uit voor wat betreft de voedselrijkdom van de bodem;
- Vochttoestand: het kernbereik van de vochttoestand van standplaats van jeneverbesstruwelen is matig droog tot droog.

(Smits et al., 2020).

Stikstofgevoeligheid

De KDW voor H5130 Jeneverbesstruwelen is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Voor beide typen jeneverbesstruweel geldt dat (oppervlakkige) verzuring van de standplaats een natuurlijk proces betreft, dat wordt versneld door atmosferische depositie. De precieze effecten en hoe permanent deze verzuring is hangt samen met de lokale bodemgesteldheid, hydrologie en gebruikshistorie. Door de verschillen in bodemgesteldheid is ook de ondergroei van de Associatie van Hondсроos en Jeneverbes (met o.a. echt

walstro) gevoeliger voor verzuring dan die van het Gaffeltand-Jeneverbesstruweel. In de Associatie van Hondсроos en Jeneverbes wordt de kieming, dankzij de iets betere buffering, minder snel negatief beïnvloed door verzuring dan in het Gaffeltand-Jeneverbesstruweel.

Jeneverbesstruwelen zijn in feite houtige pionierbegroeiingen waarin de hoogste botanische waarden zijn gekoppeld aan de jonge, open stadia. Een verhoogde stikstofdepositie bevordert waarschijnlijk de sluiting van de struwelen. Dit heeft tot gevolg dat specifieke micromilieus verloren gaan, ten koste van bijzondere levermossen en korstmossen. Een verhoogde stikstoftoevoer bevordert daarnaast de bodemvorming en daarmee de successie. De bodemvorming resulteert in een veranderde humuskwaliteit (van mor naar moder) en daarnaast begint er binnen het humusprofiel differentiatie op te treden in de gelaagdheid. Dit alles lijkt, analoog aan de ontwikkelingen in naaldbossen, negatieve effecten te hebben op de aan pionierstadia gebonden paddenstoelen- en mosflora (Smits et al., 2020).

H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen

Ecologische typering

Dit habitatype betreft pioniergemeenschappen op kale zandgrond in natte heiden. De kale plekken waar de pioniervegetaties met snavelbiezen kunnen ontwikkelen, ontstaan in natte heide op natuurlijke wijze door langdurige waterstagnatie in laagten. Dat gebeurt tegenwoordig nog maar zelden. Meestal ontstaan ze onder invloed van menselijk handelen, bijvoorbeeld na het steken van plaggen of na intensieve betreding. Op geplagde plekken en heidedaadjes zijn de pioniervegetaties van het habitatype doorgaans slechts kortstondig aanwezig. Ze gaan daar al snel over in gesloten vochtige heidebegroeiingen, die deel uitmaken van habitatype H4010. In de internationale literatuur worden deze pionierbegroeiingen meestal beschouwd als behorend tot één plantensociologisch verbond dat de veenslenken beschrijft (Verbond van Veenmos en Snavelbies, Rhynchosporion albae, r10Aa). In ons land wordt een deel van de begroeiingen, de gemeenschappen van de plagplekken in de natte heide, gerekend tot het dophei-verbond (Ericion tetralicis, r11Aa). De pioniervegetaties met snavelbiezen komen voor op zeer natte tot vochtige bodems die zuur tot matig zuur zijn en die zeer voedselarm tot voedselarm (oligotroof tot mesotroof) zijn (Beije et al., 2014).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitatype zijn:

- Zuurgraad: de optimale zuurgraad voor het habitatype zijn zure en matig zure omstandigheden met een pH-H₂O tussen 4,0 en 5,0. Dit is het kernbereik van de zuurgraad voor de zeer kenmerkende vegetaties binnen het habitatype. Suboptimaal zijn condities met een pH beneden 4,0 of tussen 5,0 en 5,5;
- Voedselrijkdom: het kernbereik voor de voedselrijkdom waarbij de goed ontwikkelde vormen van het habitatype kunnen voorkomen, omvat alleen de klasse zeer voedselarm;
- Vochttoestand: het kernbereik van de vochttoestand ligt tussen de klassen 's winters inunderend tot nat, dat wil zeggen met een gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand tussen 20 cm boven maaiveld tot maximaal 25 cm beneden maaiveld. Er is sprake van een aanvullend bereik van de vochttoestand bij voorjaarsgrondwaterstanden tussen 25 en 40 cm beneden maaiveld.

(Beije et al., 2014).

Stikstofgevoeligheid

Bij een daling van de pH naar waarden onder 4,0 worden de condities voor het enige, zeer kenmerkende vegetatietype (de associatie van moeraswolfsklauw en snavelbies) suboptimaal in plaats van optimaal. Een daling van de pH kan ook gevolgen hebben voor de overige vegetatietypen die alleen in mozaïek kunnen voorkomen binnen het habitatype, en die kenmerkend zijn voor matig ontwikkelde vormen ervan. Op het niveau van soorten is bekend dat plantensoorten van zwak gebufferde standplaatsen zoals bijvoorbeeld klokjesgentiaan achteruitgaan door verzuring, omdat daardoor zowel de kieming, vestiging als de groei verslechtert.

Zowel de zeer kenmerkende als kenmerkende vegetatietypen binnen het habitatype komen alléén onder zeer voedselarme condities voor. Dit betekent dat vermessing in principe al heel gauw een bedreiging is voor het habitatype. Of dit werkelijk zo is, is mede afhankelijk van de aanwezigheid van limiterende factoren, zoals beschikbaarheid van fosfor. P-limitatie is hier echter onwaarschijnlijk en daarom zal stikstofdepositie een stimulerende invloed hebben op de plantaardige productie vooral van pijpenstrootje. Hierbij speelt ook een rol dat de stikstof vooral beschikbaar is in de vorm van ammonium. Pijpenstrootje profiteert daarvan, in tegenstelling tot andere soorten die juist een toxische invloed ondervinden van ammonium. (Beije et al., 2014).

H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Ecologische typering

Het habitatype 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 habitatype 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 habitatype 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 habitatype 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 habitatype 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 habitatype heeft een minder zure ondergrond, met pH-waarden oplopend tot 6,5;
- Voedselrijkdom: De optimale voedselrijkdom omvat de klassen 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 habitatype leiden tot zowel verzuring als vermessing. 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 vermeting. Afname van deze soorten leidt ook tot problemen bij bomen die in symbiose leven met deze paddenstoelen. Ook epifytische korstmossen nemen af bij toenemende stikstofgehalten. 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 prooi beschikbaarheid 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 prooi biomassa 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).

H9190 Oude eikenbossen

Ecologische typering

Het habitatype 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 habitatype. 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 hultst, H9120), die overigens ook oud zijn en een boomlaag van eiken kunnen hebben.

Vegetatiekundig wordt het habitatype gekenmerkt door de vegetatiegemeenschap Berken-Eikenbos (r45Aa3). (Hommel et al., 2020).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitatype zijn:

- Zuurgraad: de optimale zuurgraad voor dit habitatype 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 habitatype 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 habitatype 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 en 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 vermisting. 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 bosesysteem.

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 heideachtigen (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).

H91D0 Hoogveenbossen

Ecologische typering

Dit habitatype omvat relatief laag blijvende berkenbossen met dominantie van zachte berk in de boomlaag en een ondergroei die vooral bestaat uit veenmossen. Het zijn natte bossen ofwel zogenoemde berkenbroekbossen op veenbodems. Deze hoogveenbossen komen hier en daar voor in laagveengebieden, in hoogveengebieden, in beekdalen van de hogere zandgronden en in het rivierengebied. Ze vormen buiten het hoogveengebied plaatselijk mozaïeken met elzenbroekbos. Zulke boscomplexen worden dan helemaal bij dit habitatype H91D0 gerekend. Zowel de veenbossen van het 'laagveenstadium' (met invloed van kwel) en het 'hoogveenstadium' (uitgegroeid boven de invloed van het grondwater) behoren bij dit habitatype. Het onderscheid is soms niet goed te maken, vooral in gebieden op de overgang van hoogveen naar beekdalen. In laagveenlandschappen is het veenbos het eindstadium in de laagveenverlanding. In Hoogveengebieden komt het type van nature voor aan de randen, in de zogenoemde lagg-zone, en rondom beekjes of opduikingen van de minerale bodem in het hoogveen. In intacte hoogveensystemen van de West-Europese Atlantische laagvlakte komen geen bossen midden op het hoogveen voor. Op in het verleden verdroogde en/of vermeste hoogveenbodem kunnen echter wél bossen voorkomen. Die bossen op aangetaste hoogveenbodem horen niet bij de veenbossen van habitatype H91D0, maar maken deel uit van de herstellende hoogvenen van habitatype H7120 (zie aldaar). Bossen op veen in de duinen maken deel uit van duinbossen van habitatype H2180.

De hoogveenbossen van dit habitatype maken plantensociologisch onderdeel uit van één verbond (het Betulion pubescentis). Het habitatype wordt aangetroffen op voedselarme, zure veengronden die permanent onder invloed staan van hoge grondwaterstanden. In het laagveengebied en rivierengebied gaat het meestal (nog) om gemeenschappen van het 'laagveenstadium' en die zijn beschreven als de associatie Zompzegge-Berkenbroek (*Carici curtae-Betuletum pubescentis*). Op de hogere zandgronden is het 'hoogveenstadium' meer aan de orde en dat is beschreven als associatie Dophei-Berkenbroek (*Erico-Betuletum pubescentis*). In de praktijk, op gebiedsniveau, is het onderscheid in deze associaties soms lastig te maken, vooral daar waar overgangen optreden van subtypen (Beije & Smits, 2014).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitatype zijn:

- Zuurgraad: de optimale zuurgraad voor hoogveenbossen omvat voor de bovengrond alleen zure condities met een pH beneden 4,5. De ondergrond mag ook een pH hebben tussen 4,5 en 5,5;
- Voedselrijkdom: het habitatype is afhankelijk van zeer tot matig voedselarme omstandigheden in de bovengrond. In het laagveen- en rivierenlandschap mag de ondergrond ook licht tot matig voedselrijk zijn.;
- Vochttoestand: het kernbereik van de vochttoestand omvat de vochtklassen zeer nat en nat met een gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) tussen 5 cm boven tot 25 cm beneden maaiveld. Suboptimaal (aanvullend bereik) voor het habitatype zijn de vochtklassen 's winters inunderend' (GVG 5-20 cm +mv) en 'zeer vochtig' (GVG 25-40 cm –mv).

(Beije & Smits, 2014).

Stikstofgevoeligheid

De KDW voor H91D0 Hoogveenbossen is vastgesteld op 1786 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

De zure standplaatscondities worden deels door de vegetatie zelf bepaald. Bij verhoogde stikstofdepositie wordt dit effect door uitwisseling met ammonium nog versterkt. Dit suggereert dat de nieuwvorming van hoogveenbossen vanuit voorgaande successiestadia zich tegenwoordig sneller zou kunnen voltrekken dan

onder situaties zonder verhoogde depositie. Of stikstofdepositie ook in bestaande hoogveenbossen verzurende effecten met zich meebrengt, is niet bekend.

Waarschijnlijk zijn hoogveenbossen zeer gevoelig voor stikstofdepositie in verband met vermesting. Bij hogere depositieniveaus wordt stikstof niet meer volledig door het veenmospakket opgenomen en komt dan beschikbaar voor hogere planten. Vooral bomen profiteren hiervan zoals berken (althans in combinatie met de hoge fosfaatconcentraties in Nederlandse hoogvenen) evenals pijpenstrootje. De sterke beschaduwing die hiervan het gevolg is, is waarschijnlijk nadelig voor veel soorten in de ondergroei, waardoor de kwaliteit van het habitatype afneemt (Beije & Smits, 2014).

Voor het leefgebied van typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie door via de volgende factoren: afname kwantiteit voedselplanten en afname prooibeschikbaarheid. (Beije & Smits, 2014).

H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend)

Ecologische typering

Dit habitatype 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 riviereengebied 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 habitatype 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 habitatype zijn:

- Zuurgraad: voor beekbegeleidende bossen gelden optimale pH-H₂O 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 vochtclassen 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 habitatype 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).

Lg04 Zuur ven

Ecologische typering

Het leefgebied Zure vennen betreft alleen de soortenarme variant van dergelijke vennen waarin rijker ontwikkelde vegetaties ontbreken, die tot het habitatype H3060 Zure vennen behoren. Bij zure vennen moet men denken aan klein tot matig groot, vlakvormig, gedeeltelijk droogvallend, stilstaand, overwegend door regenwater en lokaal niet tot zeer zwak gebufferd grondwater gevoed en daardoor zuur water op voedsel- en kalkarme zand- en veengronden op de Hogere zandgronden. Het gaat daarbij om vennen, poelen en wingaten, maar ook niet verlandende wateren in hoogveengebieden. De vennen en poelen zijn hydrologisch geïsoleerd (met een schijngrondwaterspiegel op slecht doorlatende lagen) of maken deel uit van lokale grondwatersystemen met zuur water. Ze worden daardoor alleen direct gevoed met regenwater of via zeer lokale grondwaterstromen. Deze wateren zijn altijd zuur geweest, dat wil zeggen met een zuurgraad rond de 4,5 en niet lager dan 3,5. Ondanks de lage zuurgraad is geen sprake van een ontwikkeling van hoogveenvegetatie. Dit wordt veroorzaakt doordat de waterstanden hiervoor te sterk fluctueren (meer dan 50 cm), wat kan leiden tot (gedeeltelijke) droogval. De bodem is meestal organisch en de waterlaag is bruingekleurd door humuszuren of is helder. Door de werking van de wind kunnen delen van de oever bij grotere wateren zandig blijven. In diepe, gegraven wateren kan in de zomer stratificatie optreden. (Bouman et al., 2016).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het habitatype zijn:

- Zuurgraad: het kernbereik van de zuurgraad is zuur waarbij matig zuur als aanvullend bereik geldt;
- Voedselrijkdom: het kernbereik van de voedselrijkdom is oligotroof;
- Vochttoestand: het bereik van de vochttoestand is open water tot droogvallend met zeer nat als aanvullend bereik (Bouwman et al., 2016).

Stikstofgevoeligheid

De KDW voor Lg04 Zuur ven is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Stikstof heeft een vermestend effect, maar zorgt ook voor ophoping van ammonium. Het vermestend effect uit zich voornamelijk op de venoevers die daardoor dichtgroeien met Pijpenstrootje en berken. De verzuring treedt op, omdat de buffercapaciteit van zure vennen gering is. Daarbij kan de pH gemakkelijk zakken tot beneden het optimum van 4,5. Dit gebeurt doordat ammonium nitrificeert en daarbij H-ionen vrijkomen. De ophoping van ammonium zorgt er voor dat soorten als Knolrus en Pijpenstrootje harder kunnen groeien (Bouwman et al., 2016).

Lg09 Droog struisgrasland

Ecologische typering

Het leefgebied behoort van oudsher tot het heide- en stuifzandlandschap en onderscheidt zich doordat het minder voedsel- en humusarm is en een dichtere vegetatiestructuur heeft dan zandverstuivingen. Het kan door successie daaruit ontstaan. Ook kan het door betreding en erosie ontstaan uit droge heide. Daarnaast kwam het leefgebied vroeger vooral in schrale weilanden voor. Tegenwoordig is het Droog struisgrasland vaker te vinden langs zandpaden, in recreatiegebieden en in vergraven terreinen (zandgroeven, vliegvelden). Het kan zich echter ook (na verschraling) ontwikkelen uit verlaten akkers op arme zandgronden (Nijssen et al., 2020).

Ecologische condities

De abiotische randvoorwaarden voor het leefgebiedtype zijn:

- Zuurgraad: het bereik van de zuurgraad is zuur tot zwak zuur;
 - Voedselrijkdom: het bereik van de voedselrijkdom is oligotroof tot mesotroof, met zwak eutroof als aanvullend bereik;
 - Vochttoestand: het bereik van de vochttoestand is droog, met matig droog als aanvullend bereik.
- Gemiddeld laagste grondwaterstand: zeer diep, in mindere mate: diep.

(Nijssen et al., 2020).

Stikstofgevoeligheid

De KDW voor Lg09 Droog struisgrasland is vastgesteld op 1000 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Droog struisgrasland is door het oligotrofe karakter zeer gevoelig voor vermesting als gevolg van stikstofdepositie. Dit heeft een sterke toename van vegetatiegroei en (daarmee) de vorming van een vervilte strooisellaag tot gevolg. Voor het leefgebied van soorten geldt dat de effecten van stikstofdepositie via de volgende factoren doorwerken: koeler en vochtiger microklimaat, afname voortplantingshabitat, afname kwantiteit voedselplanten, afname kwaliteit voedselplanten en afname prooibeschikbaarheid. Daarnaast kan de insectenfauna nadeel ondervinden van een sterk veranderde nutriëntensamenstelling in de vegetatie, enerzijds vanwege de toegenomen beschikbaarheid van stikstof en anderzijds door de afgenomen beschikbaarheid van andere mineralen zoals ijzer en fosfor (door verzuring gevolgd door uitspoeling). In heideterreinen is gebleken dat dit leidt tot een afname in dichtheid en diversiteit van herbivore insecten (Nijssen et al., 2020).

Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied

Ecologische typering

Het leefgebied wordt gevormd door uit kruidenrijk grasland op vooral vochtige tot matig droge, zwak zure tot neutrale, zwak eutrofe zand-, leem- en veengronden. Dit type grasland komt vooral voor op de Hogere zandgronden en in het Laagveengebied. In het Laagveengebied komt het voor op de relatief droge gronden;

hier is het door agrarisch gebruik eerst sterk toegenomen en vervolgens weer afgenomen. Het leefgebied omvat beweidde kamgrasweide en beweidde of gemaaide bloemrijke weidevogelgraslanden. In Kamgrasweide op zand en veen komen 14 soorten voor van de Vogelrichtlijn waarbij de stikstofgevoeligheid van het leefgebied een probleem kan vormen: blauwe kiekendief, bruine kiekendief, grauwe kiekendief, grauwe klauwier, grutto, kempfaan, kievit, korhoen, kwartelkoning, paapje, scholekster, tureluur, velduil en visdief (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 mesotroof en matig eutroof als aanvullend bereik;
- Vochttoestand: het bereik van de vochttoestand is matig droog tot droog. Gemiddeld laagste grondwaterstand: diep tot zeer diep, in mindere mate: matig diep. Overstroming met beek- of oppervlaktewater: nooit, in mindere mate: incidenteel.

(Nijssen et al., 2016).

Stikstofgevoeligheid

De KDW voor Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied is vastgesteld op 1286 mol N/ha/jaar (Wamelink et al., 2023).

Stikstofdepositie heeft een vermestend en verzurend effect op kamgrasweiden op zand en veen. Het vermestende effect leidt tot een hogere vegetatie en daarmee tot een lager aanbod en/of een lagere bereikbaarheid van voedsel voor de soorten van dit leefgebied. Door het licht eutrofe karakter is het leefgebied waarschijnlijk matig gevoelig. Het is onbekend of verzuring in dit leefgebied tot een afname in bloemrijkdom en daarmee tot een afname in dichtheid of variatie van bloembezoekende insecten en dus voedsel voor soorten van het leefgebiedtype leidt. Naar de effecten van stikstofdepositie op deze 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. 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. Nestvlidende kuikens van weidevogels maken gebruik van graslanden om te foerageren. Hoewel niet onderzocht, zijn kuikens van kwartelkoning misschien gevoelig voor een koeler en natter microklimaat als gevolg van verruiging. 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, draaihal 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 homogener 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 habitattypen 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 draaihal, 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 draaihal) 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 draaihal. 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 draaihal 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).

Colofon



KLEIJBERG
ECOLOGIE

Reinoud Kleijberg

Laan van Neder Helbergen 8

7206 Zutphen

+31 6 2706 1585

reinoud@kleijberg-ecologie.nl

kleijberg-ecologie.nl

Citeren:

Kleijberg, R., 2025. Ontwikkeling Wanssum-Oost. Passende beoordeling stikstofeffecten. In opdracht van Arcadis Nederland BV. Rapportnummer KE199-01. Kleijberg Ecologie, Zutphen.

Kleijberg Ecologie heeft de uiterste zorg besteed aan de juistheid en volledigheid van de inhoud van dit rapport en de onderbouwing van de conclusies. Dit rapport is een inhoudelijke ecologische beoordeling, die aansluit bij de bepalingen en vereisten van de Omgevingswet, maar geeft geen absolute garantie voor een succesvol verloop van eventuele juridische procedures waarin dit rapport wordt ingebracht. In deze juridische procedures spelen veelal ook andere afwegingen een rol. Kleijberg Ecologie kan daarom geen aansprakelijkheid accepteren voor de eventuele gevolgen van het gebruik van het rapport bij het verkrijgen van vergunningen en bij eventuele juridische procedures die nog volgen.

© R. Kleijberg, 2025.