

AANSLUITING A9 HEILOO

Ecologische effecten van stikstofdepositie

Provincie Noord-Holland

7 DECEMBER 2020



Contactpersoon


Senior Adviseur

T +31 
M +31 
E  rcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Doel van dit onderzoek	5
1.2	Leeswijzer	5
2	WETTELIJK KADER: WET NATUURBESCHERMING	6
3	WERKWIJZE ECOLOGISCHE EFFECTBEOORDELING	7
3.1	Berekende depositietoenames	7
3.2	Werkwijze	9
4	EFFECTEN VAN STIKSTOFDEPOSITIE OP NATURA 2000-GEBIEDEN	11
4.1	Gebiedspecifieke effectbeoordeling Natura 2000-gebied Noord-Hollands duinreservaat	13
4.1.1	Korte karakteristiek	13
4.1.2	Stikstofdepositie in Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat	14
4.1.3	H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	15
4.1.4	H2130B Grijze duinen (kalkarm)	18
4.1.5	H2130C Grijze duinen (heischraal)	21
4.1.6	H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	24
4.1.7	H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	26
4.1.8	H2150 Duinheiden met struikhei	29
4.1.9	H2180A Duinbossen (droog)	32
4.1.10	H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	35
4.1.11	H2190A Vochtige duinvalleien (open water).	36
4.1.12	H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	40
4.1.13	H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	41
4.1.14	H6410 Blauwgraslanden	41
4.1.15	Samenvatting effectbeoordeling Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat	42
5	GEBIEDSPECIFIEKE EFFECTBEOORDELING NATURA 2000-GEBIED	
	SCHOORLSE DUINEN	43
5.1.1	Korte karakteristiek	43
5.1.2	Stikstofdepositie in de Schoorlse Duinen	43
5.1.3	H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	44

5.1.4	H2130B Grijze duinen (kalkarm)	47
5.1.5	H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	49
5.1.6	H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	52
5.1.7	H2150 Duinheiden met struikhei	54
5.1.8	H2180A Duinbossen (droog)	56

6	CONCLUSIES	64
----------	-------------------	-----------

COLOFON	67
----------------	-----------

1 INLEIDING

1.1 Doel van dit onderzoek

De provincie Noord-Holland bereidt de uitvoering van een nieuwe aansluiting Heiloo op de A9 voor. De aanleg van de aansluiting Heiloo op de A9 vindt plaats buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Als gevolg van externe werking kunnen deze activiteiten echter effecten hebben op Natura 2000-gebieden, gelet op de instandhoudingsdoelen die voor deze gebieden gelden.

De Wet natuurbescherming (Wnb) verbiedt om zonder vergunning projecten te realiseren of andere handelingen te verrichten die gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor een Natura 2000-gebied de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen. Voor een dergelijk project maakt de aanvrager van de vergunning een passende beoordeling van de gevolgen voor het Natura 2000-gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen voor dat gebied. Het bevoegd gezag verleent voor het project uitsluitend een vergunning, indien uit de passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten.

De Provincie Noord-Holland Havenbedrijf heeft ARCADIS gevraagd een uitwerking te maken van de effecten van stikstofdepositie die ontstaat in de aanlegfase en de gebruiksfase. Hiervoor zijn berekeningen uitgevoerd met het rekenprogramma AERIUS 2020. Deze berekeningen zijn uitgangspunt geweest voor de ecologische effectbeschrijving in dit rapport.

1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft het juridisch kader van waaruit deze ecologische toetsing heeft plaatsgevonden.

In hoofdstuk 3 is een beknopt overzicht gegeven van de berekende depositietoenames. Ook geeft dit hoofdstuk een beschrijving van de toegepaste methodes bij het beschrijven en beoordelen van de effecten.

In hoofdstuk 4 worden de effecten stikstofdepositie op alle relevante habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden beschreven en beoordeeld. Hoofdstuk 5 geeft tenslotte de conclusies die uit het onderzoek voortkomen.

2 WETTELIJK KADER: WET NATUURBESCHERMING

Aanwijzing en beheer van Natura 2000-gebieden

Deze passende beoordeling vloeit voort uit de Wet natuurbescherming. In hoofdstuk 2 van de wet is de bescherming van gebieden geregeld.

De Wet natuurbescherming (Wnb) 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 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 instandhoudingsdoelen ten aanzien van de leefgebieden van vogels, voor zover nodig ter uitvoering van de Vogelrichtlijn en/of ten aanzien van habitats en habitats van soorten, voor zover nodig ter uitvoering van de Habitatrichtlijn.

Gedeputeerde staten zijn verplicht zorg te dragen voor het treffen van instandhoudingsmaatregelen ten aanzien van de in de provincie gelegen Natura 2000-gebieden en moeten ook -indien daar aanleiding voor bestaat- passende maatregelen nemen om verslechtering van de kwaliteit van Natura 2000-gebieden te voorkomen. Voor de Natura 2000-gebieden in de Rijkswateren, waar de bovengenoemde wateren deel van uitmaken, is Rijkswaterstaat verantwoordelijk.

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

Bescherming van Natura 2000-gebieden bij ruimtelijke plannen en projecten

De Wnb regelt de bescherming van Natura 2000 ten aanzien van plannen, projecten en activiteiten die mogelijke effecten hebben op de natuurlijke kenmerken van de gebieden, gelet op de instandhoudingsdoelen die van kracht zijn. De Wnb maakt daarbij onderscheid in enerzijds plannen en anderzijds projecten en andere handelingen. Bij de aanleg van de aansluiting A9 Heiloo gaat het om projecten en andere handelingen.

Voor projecten geeft de Wnb een vergunningplicht. Het is volgens de Wnb verboden zonder vergunning een project uit te voeren dat, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied, de kwaliteit van de natuurlijke habitattypen of leefgebieden van soorten in dat gebied kan verslechteren of een significant verstorend effect kan hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen. Wanneer het een project betreft dat niet direct verband houdt met, of nodig is voor het beheer van een gebied, en dat afzonderlijk of in cumulatieve significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, wordt de vergunning niet verleend totdat uit een passende beoordeling is gebleken dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast.

3 WERKWIJZE ECOLOGISCHE EFFECTBEOORDELING

3.1 Uitvoering berekening AERIUS

3.1.1 Aanlegfase

De toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo is berekend met het rekenprogramma AERIUS 2020. De hierbij toegepaste uitgangspunten, emissiefactoren en werkwijze zijn uitgewerkt in bijlage A.

3.1.2 Gebruiksfase

De veranderingen van de stikstofdepositie in de gebruiksfase zijn berekend door Goudappel Coffeng. Uit nadere analyse van de data blijkt dat op alle punten in Natura 2000-gebieden geen sprake is van een verdere toename van de stikstofdepositie, of dat een afname van de stikstofdepositie optreedt als gevolg van het gebruik van de Aansluiting A9 Heiloo.

Negatieve ecologische effecten van stikstofdepositie zijn daarmee uitgesloten, en worden in dit rapport niet verder beschreven. Wel kan geconcludeerd worden dat het gebruik van de Aansluiting A9, ten opzichte van het handhaven van de huidige situatie bijdraagt aan vermindering van de stikstofdepositie in verschillende Natura 2000-gebieden, en daarmee een positieve bijdrage levert aan het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen voor stikstofgevoelige habitats en leefgebieden in deze Natura 2000-gebieden.

3.2 Berekende depositietoenames

Als gevolg van de aanleg van de aansluiting Heiloo vindt een geringe eenmalige toename van depositie van stikstof plaats in 9 Natura 2000-gebieden in Nederland (Bijlage B; samengevat in Tabel 1). Deze toename bedraagt maximaal 0,07 mol/ha, gedurende de periode waarin het werk wordt uitgevoerd (maximaal 1 jaar).

Tabel 1 Maximale tijdelijke toename van de depositie van stikstof als gevolg van de aanleg van de aansluiting A9 Heiloo op habitattypen en leefgebieden in vier Natura 2000-gebieden (in mol/ha).

Habitattype	Noordhollands Duinreservaat	Schoorlse Duinen	Eilandspolder	Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	Polder Westzaan	Kennemerland-Zuid	Zwanenwater & Pettemerduinen	Ijperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	Duinen Den Helder- Callantsoog
H2110 Embryonale duinen		0,01							
H2120 Witte duinen	0,04	0,01				0,01	0,01		
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,07	0,01				0,01	0,01		
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,07	0,02				0,01	0,01		
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,04								
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,04	0,02					0,01		
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,03	0,02					0,01		
H2150 Duinheiden met struikhei	0,05	0,02					0,01		
H2160 Duindoornstruwelen	0,07	0,01				0,01			

Habitattype	Noordhollands Duinreservaat	Schoorlse Duinen	Eilandspolder	Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	Polder Westzaan	Kennemerland-Zuid	Zwanewater & Pettumerduinen	Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	Duinen Den Helder- Callantsoog
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,07	0,01				0,01	0,01		
H2180Abe Duinbossen (droog), berken- eikenbos	0,07	0,02				0,01	0,01		0,01
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,06	0,01				0,01	0,01		
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,07	0,02				0,01			0,01
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	0,06	0,01				0,01	0,01		
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,07					0,01	0,01		
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,04	0,01					0,01		
H3140 Kranswierwateren, laagveengebied								0,01	
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)				0,01	0,01				
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm							0,01		
H6410 Blauwgraslanden	0,03						0,01		0,01
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)			0,01	0,01	0,01			0,01	
H7210 Galigaanmoerassen	0,01						0,01		
H91D0 Hoogveenbossen				0,01	0,01			0,01	
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk), zoekgebied						0,01			
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm), zoekgebied		0,01							
ZGH2160 Duindoornstruwelen, zoekgebied									
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen, zoekgebied							0,01		
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken- eikenbos, zoekgebied	0,02					0,01			
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand), zoekgebied	0,04					0,01			
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland), zoekgebied					0,01			0,01	

Habitattype	Noordhollands Duinreservaat	Schoorlse Duinen	Eilandspolder	Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	Polder Westzaan	Kennemerland-Zuid	Zwanenwater & Pettmerduinen	Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	Duinen Den Helder- Callantsoog
ZGH91D0 Hoogveenbossen, zoekgebied						0,01			
Lg 12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen								0,01	

AERIUS Calculator berekent de toename van stikstofdepositie uit voor alle habitattypen en leefgebieden die in de Natura 2000-gebieden voorkomen (volgens de in AERIUS opgenomen habitattypenkaart). Voor niet al deze habitattypen en leefgebieden gelden momenteel instandhoudingsdoelen in de betreffende gebieden. Daarnaast is voor een aantal habitattypen een instandhoudingsdoel toegevoegd in het “Ontwerpbesluit aanwezige waarden”. Dit wijzigingsbesluit is echter nog niet definitief vastgesteld, en dit zal volgens de Minister van LNV voorlopig ook niet plaatsvinden. Deze ecologische beoordeling behandelt daarom alleen de effecten van de depositietoenames als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo voor habitattypen en leefgebieden met vastgestelde aanwijzingsbesluiten.

Daarnaast richt de ecologische toetsing zich alleen op habitattypen waarvoor de kritische depositiewaarde in (delen van) de Natura 2000-gebieden worden overschreden (zie hiervoor ook paragraaf 3.3).

3.3 Werkwijze

De effecten van deze depositietoenames op de betrokken Natura 2000-gebieden zijn beoordeeld voor alle habitattypen waarvoor sprake is van een toename van de stikstofdepositie op locaties met een overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW), én waarvoor op basis van het vigerende aanwijzingsbesluit instandhoudingsdoelstellingen gelden in het gebied.

Voor het bepalen van de mate van overschrijding van de KDW is uitgegaan van de achtergronddeposities die opgenomen zijn in AERIUS Calculator 2020. Deze geven de achtergronddeposities weer van 2019. Dit zijn de meest recente gegevens over de achtergronddepositie.

Voor de beoordeling van de effecten van deze kleine depositietoenames op de hierboven weergegeven Natura 2000-gebieden is de volgende aanpak gehanteerd.

In eerste instantie is uiteengezet dat een geringe toename van de stikstofdepositie van 0,01 – 0,07 mol/ha, gelet op de betekenis van deze dosis voor de groei van individuele planten en de verhouding daarvan tot jaarlijkse (‘natuurlijke’) fluctuaties in depositieniveaus niet tot onderscheidende en meetbare effecten kan leiden. Deze algemene effectbeoordeling is opgenomen in paragraaf 4.1.

Omdat de Wet natuurbescherming vraagt om een gebied- en specifieke effectbeoordeling is vervolgens een nadere uitwerking gemaakt van de effecten van de depositietoenames in de twee Natura 2000-gebieden waar de depositietoename het hoogst is (Noordhollands Duinreservaat en Schoorlse Duinen).

In deze beoordeling is per habitattype een analyse gemaakt van het voorkomen en de kwaliteit van het habitattype zoals beoordeeld in beheerplannen en PAS-gebiedsanalyses. Dit is de situatie in het gebied zoals die was voordat eventuele aanvullende instandhoudingsmaatregelen waren genomen. Ook is beschreven wat de huidige situatie is t.a.v. stikstofdepositie en of, en zo ja in welke mate er nog sprake is van overschrijding van de KDW. Daarnaast zijn andere knelpunten voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen beschreven.

In de analyse zijn het reguliere terreinbeheer en aanvullende instandhoudingsmaatregelen betrokken. Ten aanzien van de beoordeling van het effect van de toename van de stikstofdepositie door de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo is uitgegaan van het reguliere beheer dat in de gebieden plaatsvindt. Dit beheer wordt al vele jaren tot decennia in natuurgebieden uitgevoerd door professionele instanties in opdracht van de overheid. De resultaten van het reguliere terreinbeheer, ten aanzien van de aard en kwaliteit van de aanwezige natuurwaarden is evident en staat wetenschappelijk niet ter discussie.

De maatregelen die in het kader van het PAS zijn geformuleerd in de PAS-gebiedsanalyses, en zijn opgenomen in de beheerplannen voor de Natura 2000-gebieden worden onverkort doorgezet, ondanks het wegvallen van het PAS als instrument voor vergunningverlening. Rijk en provincies, als verantwoordelijke overheden voor Natura 2000, zien de realisatie van deze maatregelen als een belangrijke pijler voor het oplossen van de stikstofcrisis. In aanvulling op de al eerder gereserveerde middelen voor de uitvoering van de PAS-maatregelen (€ 500 miljoen), zijn aanzienlijke extra budgetten gereserveerd voor verdere versterking van de Natura 2000-gebieden (€ 300 miljoen per jaar gedurende 10 jaar).

In deze passende beoordeling zijn alleen de aanvullende instandhoudingsmaatregelen in beschouwing genomen die tot en met 2019 zijn uitgevoerd. Maatregelen die momenteel nog niet zijn uitgevoerd, zijn niet in de effectbeoordeling betrokken, omdat de uitvoering en het effect daarvan nog niet vaststaat (hoewel het zeer aannemelijk is dat deze maatregelen uitgevoerd worden gezien het omvangrijke beschikbaar gestelde budget, en het belang van de maatregelen als bijdrage aan de oplossing van de stikstofcrisis).

In de effectbeoordeling is het effect van het reguliere beheer en de uitgevoerde aanvullende instandhoudingsmaatregelen meegenomen, voorzover dit bekend is. Veel van de aanvullende maatregelen zijn recent getroffen, waarbij het resultaat nog niet gemonitord of gedocumenteerd is. Bovendien zal een deel van de maatregelen pas op enige termijn tot meetbaar resultaat leiden, vanwege de ontwikkelingstijd van de betrokken ecosystemen.

Maatregelen die zich richten op systeemherstel, zoals herstel van verstuiwingsdynamiek in duinen, leiden tot een directe verbetering in de robuustheid van de betrokken systemen, ook ten aanzien van de effecten van nog optredende te hoge stikstofdeposities. Vormen van regulier beheer als begrazing, maaien, periodiek plaggen en chopperen en opslag verwijderen, leiden tot een permanente verwijdering van stikstof uit het systeem en hebben daarmee ook onmiddellijk resultaat ten aanzien van het voorkomen van effecten van te hoge stikstofdeposities.

Daar waar resultaten van maatregelen niet bekend zijn, is aangesloten op de wetenschappelijke beoordeling van de effectiviteit van beheermaatregelen t.a.v. het voorkomen of beperken van effecten van stikstof. Deze wetenschappelijke inzichten zijn opgenomen in de PAS-herstelstrategieën, die voor alle habitattypen zijn opgesteld.

Bij de ecologische beoordeling van de effecten is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Beheerplannen van de betrokken Natura 2000-gebieden;
- PAS-gebiedsanalyses van de betrokken Natura 2000-gebieden;
- Profielendocumenten van de betrokken habitattypen;
- Herstelstrategieën PAS voor de betrokken habitattypen;
- Actuele gegevens over uitvoering van generiek beheer en aanvullende instandhoudingsmaatregelen, verzameld in opdracht van het Havenbedrijf Rotterdam door RHDHV;
- Natuurkennis.nl.

4 EFFECTEN VAN STIKSTOFDEPOSITIE OP NATURA 2000-GEBIEDEN

4.1 Generieke effecten van zeer kleine en tijdelijke depositietoenames

De door AERIUS berekende eenmalige depositietoename als gevolg van de aanlegfase is maximaal 0,07 mol/ha. In 7 van de 9 betrokken Natura 2000-gebieden is de depositietoename 0,01 mol/ha/jaar. Bij dit project gaat het dus om zeer kleine hoeveelheden stikstof die in de Natura 2000-gebieden terecht komen. Deze toenames hebben een verwaarloosbaar effect op de kwaliteit van de habitattypen en leefgebieden die in deze gebieden voorkomen, vanwege de hieronder nader toegelichte mechanismen.

Absolute betekenis van 0,07 mol stikstof

Als gevolg van de depositie is sprake van een grotere beschikbaarheid van voor planten opneembaar stikstof, 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. 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 voor areaalverlies.

Om een beeld te krijgen van de vermistende invloed van een depositietoename van 0,04 mol/ha/jaar is de volgende berekening illustratief.

- Een depositie van 0,07 mol/ha/jaar komt overeen met een jaarlijkse toevoeging van ca. 1 gram stikstof per hectare.
- De jaarlijkse biomassa-productie van natuurlijke habitattypen loopt uiteen tussen 1000 en 6000 kg droge stof/ha/jaar (Tolkamp et al., 2006). De duingraslanden die voorkomen in de Nederlandse duingebieden, die een belangrijke rol spelen in deze passende beoordeling, zijn voorbeelden van vegetaties, waarbij ook een lagere productiviteit kan voorkomen. Hetzelfde geldt voor zeer laagproductieve vegetaties van hoogvenen en andere voedselarme gebieden.
- Het aandeel in stikstof varieert tussen plantensoorten en omstandigheden: het drooggewicht van een plant bestaat gemiddeld voor 1,5% uit stikstof. Dit gemiddelde varieert van 0,5% bij houtachtige planten tot 5,0% bij peulvruchten (<https://www.nutrinorm.nl>);
- Voor de biomassa-productie van natuurlijke habitattypen is dus gemiddeld 15-90 kg N/ha/jaar nodig. Dit komt overeen met ca. 1075-6400 mol/ha/jaar. Dit betreft de totale aanvoer van stikstof, dus ook vanuit bronnen naast atmosferische depositie zoals via grond- en oppervlaktewater, nalevering uit de bodem, mineralisatie van organisch materiaal en natuurlijke bemesting (via dieren of vee dat ingezet wordt bij natuurlijke begrazing).
- Een depositie van 0,56 gram N/ha/jaar komt overeen met 0,001- 0,007 % van de jaarlijks benodigde hoeveelheid stikstof van planten in natuurlijke habitats. 1 gram stikstof draagt bij aan de vorming van ca. 100 gram biomassa per ha, oftewel 0,01 gram biomassa per m². 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.

Een maximale toename van de stikstofdepositie van 0,07 mol/ha/jaar leidt daarom 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. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de berekende depositietoenames de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden in de betreffende Natura 2000-gebieden niet meetbaar kan aantasten.

Natuurlijke fluctuaties in depositie

De daadwerkelijke depositie van stikstof in een specifiek jaar wordt sterk bepaald door meteorologische fluctuaties in windsnelheden, windrichtingen en neerslaghoeveelheden die in het betreffende jaar optreden. In het achtergrondrapport bij de grootschalige concentratie- en depositiekaarten van Nederland is door RIVM/PBL aangegeven dat er sprake is van natuurlijke fluctuaties van de daadwerkelijke depositie van ongeveer 10% ten opzichte van de gemiddelde achtergronddepositie (RIVM, 2013). De achtergronddeposities in Natura 2000-gebieden variëren tussen ca. 700 en ca. 3500 mol/ha/jaar. Dit zijn dus fluctuaties in de orde van grootte van 70-350 mol/ha/jaar meer of minder ten opzichte van de

achtergronddepositie. Een depositiebijdrage van 0,01 - 0,07 mol/ha/jaar valt weg tegen de natuurlijke fluctuaties in de feitelijke depositie en is daarmee geen relevant risico voor het optreden van ongewenste effecten. Daarmee staat vast dat bij een depositie van maximaal 0,07 mol significante effecten zijn uitgesloten.

4.2 Gebiedspecifieke effectbeoordeling Natura 2000-gebied Noord-Hollands duinreservaat

4.2.1 Korte karakteristiek

Het Noordhollands Duinreservaat is een karakteristiek voorbeeld van een Nederlands duinlandschap, zoals dat in de loop der eeuwen ontstaan is als gevolg van een samenloop van geologische, geomorfologische en klimatologische omstandigheden en menselijk handelen. Het is een biologisch, morfologisch, hydrologisch en landschappelijk geheel van duinen met natte en vochtige duinvalleien, duingraslanden, struwelen, bossen en ruigten. Het ligt op de overgang van de kalkrijke naar de kalkarme duinen. Het reservaat behoort in zijn algemeenheid tot de kalkrijke duinen; er is echter een verloop in kalkrijkdom te zien.

Het meest noordelijke stuk, ten noorden van Bergen aan Zee, is, evenals het aangrenzende gebied Schoorlse duinen, kalkarm. De vegetatie weerspiegelt de kalkgehalten in de bodem: in het uiterst noordelijke deel komen kalkarme vegetaties met kraaiheide, kruipwilg, buntgras en dergelijke voor, ten zuiden van Bergen aan Zee overgaand in kalkrijke duingraslanden met duinsterretje en zeedorpervegetaties, zoals bij Wijk aan Zee en Egmond aan Zee. Een aanzienlijk deel van het gebied is bebost met naaldbos en loofbos, die voor een deel zeer oud zijn.



Figuur 1 Begrenzing van het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat, noordelijk deel (links) en zuidelijk deel (rechts).

4.2.2 Stikstofdepositie in Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat

In Tabel 2 is aangegeven voor welke habitattypen en leefgebieden in het Natura 2000-gebied de kritische depositiewaarden in de huidige situatie (dus zonder dat hierbij het projecteffect is meegenomen) worden overschreden, en wat het aandeel in oppervlakte is waarop deze overschrijding plaatsvindt. Op de habitattypen waarop (vrijwel) geen overschrijding van de KDW plaatsvindt kan een effect van een kleine eenmalige toename van de depositie op de kwaliteit van het habitatype uitgesloten worden. Deze habitattypen worden daarom niet beschreven en zijn in de tabel groen gemarkeerd.

Tabel 2 Oppervlaktes habitattypen (in ha) met aandeel waarbij de KDW in de huidige situatie wordt overschreden

Habitatype		Oppervlakte	>KDW		<KDW	
Nr	Naam	Ha	Ha	%	Ha	%
H2120	Witte duinen	221,6	1,5	1%	220,1	99%
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	815,1	180,3	22%	634,8	78%
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	475,7	475,2	100%	0,5	0%
H2130C	Grijze duinen (heischraal)	7,2	7,2	100%	0,00	0%
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	10,4	5,1	49%	5,3	51%
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)	69,9	43,1	62%	26,8	38%
H2150	Duinheiden met struikhei	2,4	1,9	81%	0,4	19%
H2160	Duindoornstruwelen	372,6	0,00	0%	372,6	100%
H2170	Kruipwilgstruwelen	14,6	0,00	0%	14,6	100%
H2180Abe	Duinbossen (droog), berken-eikenbos	901,3	847,5	94%	53,7	6%
H2180B	Duinbossen (vochtig)	22,4	0,00	0%	22,4	100%
H2180C	Duinbossen (binnenduintrand)	356,8	45,3	13%	311,4	87%
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	37,5	10,9	29%	26,5	71%
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	38,77	0,73	2%	38,0	98%
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,85	0,1	10%	0,8	90%
H6410	Blauwgraslanden	1,02	0,08	8%	1,02	92%
H7210	Galigaanmoerassen	0,1	0	0	0,1	100%

De achtergronddepositie in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat varieert globaal tussen 500 en 2100 mol/ha/jaar. De toename van de stikstofdepositie van maximaal 0,07 mol/ha bedraagt dus 0,003 – 0,01% van de hoeveelheid stikstof die vanuit andere bronnen in het gebied terecht komt tijdens de uitvoering van het project.

Ook ten opzichte van de kritische depositiewaarde van de betrokken habitattypen is de toename van de stikstofdepositie zeer klein. Deze varieert van 0,003-0,01% van de KDW's.

Als gevolg van de aanleg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo vindt in dit Natura 2000-gebied een eenmalige verhoging van de stikstofdepositie van maximaal 0,07 mol/ha plaats op de volgende habitattypen waarvoor de KDW deels wordt overschreden: H2130A, H2130B, H2130C, H2140A, H2140B, H2150, H2180Abe, H2180C, H2190A, H2190B, H2190C en H6410. De effecten op deze habitattypen worden in de volgende paragrafen besproken.

4.2.3 H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

Ecologische beschrijving habitatype:

Grijze duinen zijn alle duingraslanden met een min of meer droge, gesloten gras-, mos- of korstmosmat. Ze zijn aanwezig in alle kustduinen, van Schiermonnikoog tot aan het Zwin. Ontwikkeling van grijze duinen verloopt door successie via Embryonale duinen – Witte duinen.

Deze duinen liggen meer landinwaarts dan de met Helm begroeide 'witte duinen' (habitatype 2120). Op deze locaties is de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag voor het ontstaan van gesloten begroeiingen met kruiden en mossen. Mosduinen gaan dan verder evolueren naar duingraslanden. Eerst met een aantal pioniersoorten zoals Duinviooltje. Later in de successie volgt het duingrasland, een soortenrijke begroeiingen met dominantie van laagblijvende grassen, kruiden, mossen en/of korstmossen. Vermengd met deze begroeiingen kunnen kruidenrijke zoombegroeiingen graslanden met dominantie van de dwergstruik Duinroos voorkomen. Duingraslanden komen dan vaak voor in complex met mosduinen, kruipwilg- of duinroosjesdwergstruwelen (2, 6).

Door de bodemvorming ontstaat een zogenoemde 'AC-horizont' met een grijze kleur, vandaar de naam van het habitatype. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Vanwege de positieve invloed van verstuiwing, worden ook stuifplekken binnen graslandcomplexen tot het habitatype gerekend.

Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding, maar ook grondwateronttrekking).

De hoge soortenrijkdom is voor een belangrijk deel karakteristiek voor de grazige vegetaties zelf, maar een deel van de soorten is juist (mede) afhankelijk van onbegroeide delen (blauwvleugelsprinkhaan), konijnenholen (tapuit) of bloemrijke zomen (duin- en grote parelmoervlinder).

Onaangetaste duingebieden zijn sterk dynamische milieus, met een intensieve wisselwerking tussen hydrologie, wind, moedermateriaal, bodemvorming, vegetatieontwikkeling en herbivoren. Een reden voor de grote vegetatievariatie van duinen is de aanwezigheid van zogenaamde 'shifting mosaics'. Dit zijn in de tijd variabele ruimtelijke patronen van successiestadia, waarbij verschillende plekken zich in andere ontwikkelingsstadia bevinden. Hierdoor kunnen veel soorten, elk kenmerkend voor een bepaald stadium of een combinatie daarvan, vlak naast elkaar voorkomen.

De kalkrijke variant H2130A van het habitatype komt voor op kalkrijk duinzand dat oppervlakkig nog weinig of niet is ontkalkt. Door natuurlijke ontka king van de bodem gaat het type over naar de kalkarme variant H2130B. De graslanden komen voor op droge gronden. Het aanwezige substraat is matig voedselarm tot licht voedselrijk.

Voor de instandhouding van een goede kwaliteit is het noodzakelijk dat de begroeiing kort en open is. Zonder afvoer van biomassa en (zo nu en dan) enige overstuiving groeien grove grassoorten hoog uit ('vergrassing'), ten koste van de kruiden en van andere soorten die afhankelijk zijn van een open structuur. Bovendien vindt opslag van struiken en/of bomen plaats ('verstruweling').

Afvoer van biomassa kan plaatsvinden door konijnenbegrazing. Bij een lage konijnenstand en/of een verhoogde toevoer van atmosferische stikstofdepositie is aanvullend beheer noodzakelijk (begrazing met koeien, paarden, schapen of geiten, maaien, branden).

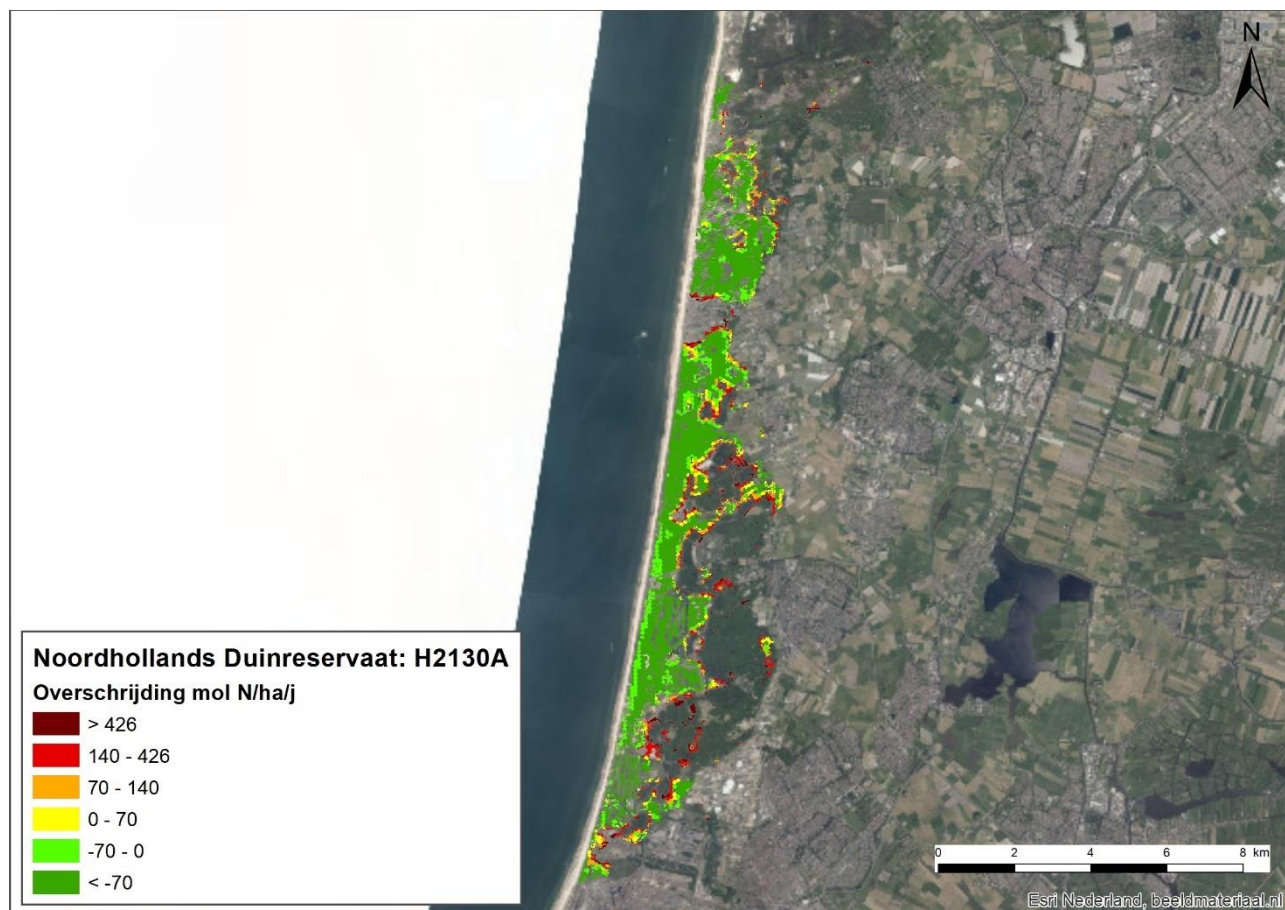
Landelijke staat van instandhouding: zeer ongunstig.

Instandhoudingsdoel: uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar.



Figuur 2 Mate van overschrijding KDW Habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk). Noordhollands Duinreservaat

In Figuur 2 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattype H2130A in het gebied Noordhollands Duinreservaat weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitattype H2130A voorkomt.

Uit Figuur 2 blijkt dat in een beperkt deel van het areaal van het habitattype (ca. 22%) een lichte tot matige overschrijding plaatsvindt van de KDW. De mate van overschrijding neemt toe naarmate het habitattype verder van de zeereep ligt. Overschrijdingen van de KDW vinden daarbij vooral plaats op de overgangen van de graslanden naar bossen en op kleinere graslanden binnen bossen. Dit wordt met name veroorzaakt doordat meer stikstof wordt ingevangen als gevolg van de luwtes die op deze locaties ontstaan door aanwezigheid van bomen. Daarnaast zijn er ten oosten van het duingebied meer stikstofbronnen. In de grotere aaneengesloten graslandarealen aan de westzijde van het gebied vindt niet of nauwelijks overschrijding van de KDW plaats.

Huidige omvang en kwaliteit:

Een groot deel van het habitattype in het gebied heeft een goede kwaliteit (691,8 hectare), met aanwezigheid van kenmerkende paddenstoelen-, plant- en diersoorten. Het overige deel (305,8 hectare)

heeft een matige kwaliteit, met name door de afname van de dynamiek. De trend in kwaliteit is negatief door vergrassing, echter lijkt recent een ombuiging op te treden.

Overige knelpunten:

- Het belangrijkste knelpunt in het gebied is de te lage dynamiek, waardoor te weinig overstuiving en daarmee kalk in het gebied komt. Het effect van te hoge stikstofdepositie is hierdoor in het verleden (en momenteel nog in 33% van het gebied) versterkt.
- Het natuurlijke proces van ontka king wordt versneld door humusvorming als gevolg van st kstofdepositie en ontbreken van voldoende overstuiving. Hierdoor verandert de mineralenhuishouding en komen grotere hoeveelheden fosfaat vrij;
- Invasieve exoten: Amerikaanse vogelkers, kleinbladige dwergmispelsoorten, mahonie, rimpelroos. De groei en uitbreiding wordt versneld door verhoogde stikstofdepositie en verminderde begrazing door konijnen;
- Door stikstofdepositie en vrijkomend fosfaat neemt de vergrassing toe;
- Afname konijnenpopulatie en verhoogde stikstofdepositie zorgen voor versnelde vastlegging laatste stuifkuilen.

Regulier beheer:

Het reguliere beheer van het habitatype bestaat uit:

- Dynamische zeereepbeheer;
- Integrale-, seizoens- en zwerfbegrazing;
- Remobiliseren duin > 1 ha;
- Aanleg stuifkuilen (primair H2130A en H2130B en in mozaïek);
- Onthouten/opslag verwijderen (primair H2130A en H2130B en in mozaïek);
- Verwijderen exoten (primair H2130A en H2130B en in mozaïek).

Aanvullende instandhoudingsmaatregelen:

In de PAS-gebiedsanalyse zijn de volgende maatregelen opgenomen:

- Intensievere exotenbestrijding/ onthouting (inclusief plaggen/chopperen): 36,2 ha.
- Verruigde graslanden maaien: 55 ha.
- Extra begrazing.
- Bevorderen verstuiving: aanleg stuifplekken (64 stuks).

Het is niet bekend of en in welke mate deze maatregelen inmiddels zijn uitgevoerd.

Beoordeling effecten stikstofdepositie:

In Figuur 3 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2130A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

De maximale eenmalige toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitatype bedraagt 0,07 mol/ha. Op een groot deel van de kalkrijke duingraslanden is de eenmalige toename van de depositie echter lager.

Ondanks de overschrijding van de KDW in grote delen van dit habitatype is de kwaliteit van het habitatype op grond van de soortensamenstelling van het Natura 2000-gebied goed. Wel zijn er knelpunten op gebied van structuur en functie, met name veroorzaakt door afname van natuurlijke dynamiek. Stikstofdepositie kan bijgedragen hebben aan versnelling van de vergrassing en verstruweling die tot deze slechte structuur en functie hebben geleid. In aangrenzende duingebieden is gebleken dat de uitvoering van een adequaat beheer leidt tot ontw kkeling en behoud van goed ontw kkelde kalkrijke duingraslanden, ondanks overschrijding van de KDW.



Figuur 3 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) met overschrijding van de KDW. Noordhollands Duinreservaat

In de afgelopen jaren is regulier beheer uitgevoerd dat de effecten van de stikstofdepositie beperkt. Grote delen van het habitattype zijn (en worden nog steeds) begraaft en gemaaid, en er zijn kleinschalige maatregelen genomen om de kwaliteit van het habitattype te verbeteren (verwijderen opslag, kleinschalige verstuing).

De eenmalige toename van de biomassa als gevolg van de 0,07 mol N/ha bedraagt ca 0,001 gram per m² (versgewicht). Deze verwaarloosbaar kleine hoeveelheid extra biomassa wordt bij de begrazing weggenomen, en leidt daarom niet tot vergrassing of toename van opslag. De toename van stikstofdepositie met maximaal 0,07 mol/ha leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitattype, heeft geen nadelige gevolgen voor het effect van eventueel nog uit te voeren instandhoudingsmaatregelen en staat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling niet in de weg. Gelet op de effectiviteit van de maatregelen die zijn uitgevoerd om dynamiek in het gebied te versterken en de uitgevoerde reguliere beheersmaatregelen kunnen de effecten van de berekende geringe eenmalige toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,07 mol/ha op dit habitattype als verwaarloosbaar worden beschouwd.

4.2.4 H2130B Grijze duinen (kalkarm)

Beschrijving habitattype:

Kalkarme grijze duinen komen voort uit kalkrijke grijze duinen bij voortschrijdende ontkalking van de bodem. Dit is een natuurlijk proces in de duinen. In kalkarme duingebieden (ten noorden van Bergen aan Zee) kunnen ze ook (vrijwel) direct ontstaan uit witte duinen (H2120). De algemene beschrijving van het habitattype H2130 (zie paragraaf 7.1) is ook op dit habitattype van toepassing.

H2130B wordt gevormd door duingraslanden van bodems die van nature kalk arm zijn of waarvan de toplaag ontkalkt is. Vooral in dit subtype kunnen korstmossen een opvallende plaats innemen. Bij verdergaande

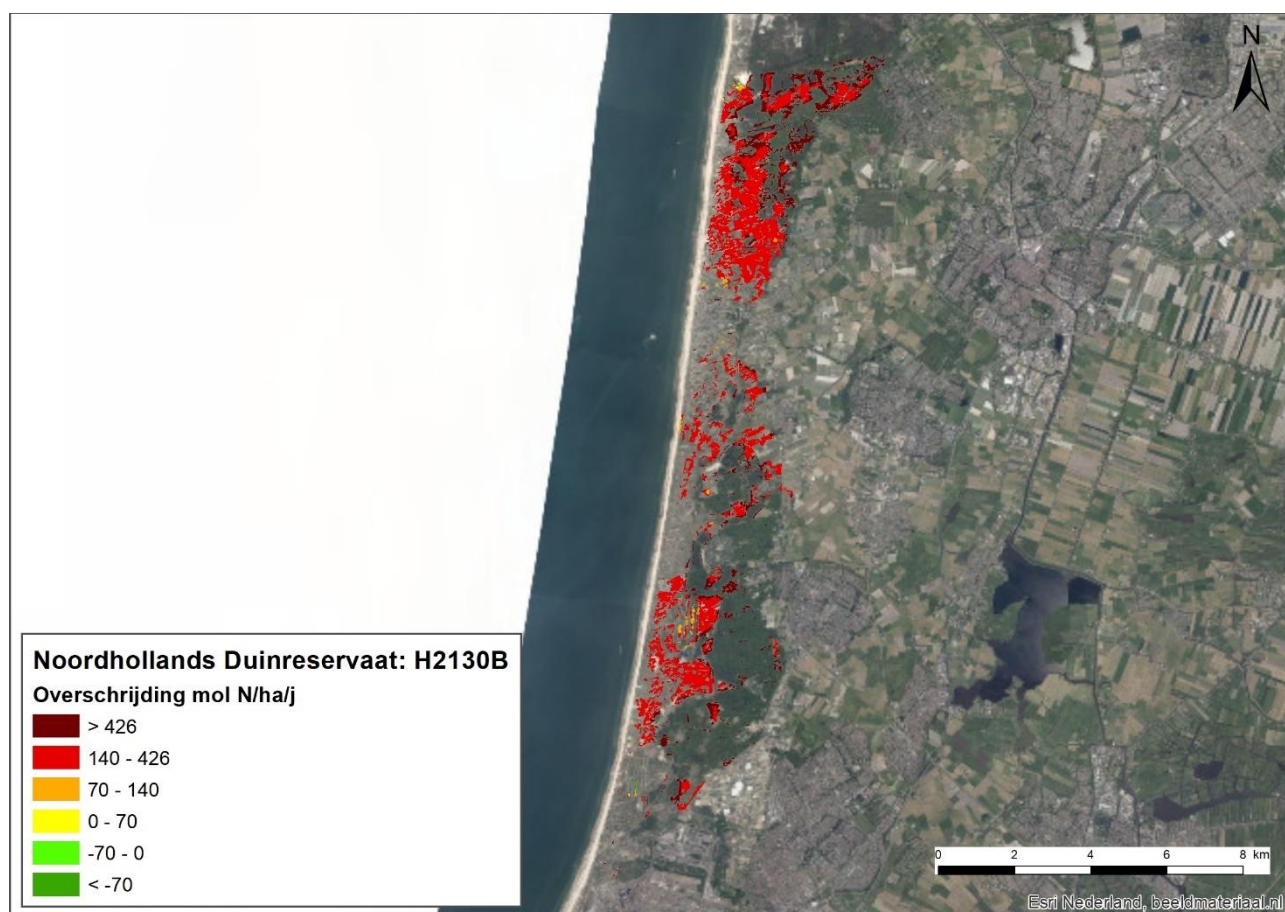
verzuring in de kalkarme duinen (ten noorden van Bergen aan Zee) en in de diep ontka kte oude, van nature kalkrijke, duinen ontstaan uit dit habitattyp e droge duinheides (H2140B en H2150).

Dit subtype komt voor op kalkarm duinzand, en op kalkrijk duinzand dat in de eerste paar decimeters zo ver is ontka kt dat zwak tot matig zure omstandigheden zijn ontstaan ($\text{pH} < 6,5$).

In de van nature kalkarme duinen kan overstuiving vanuit in de omgeving aanwezige actieve stuifkuilen, loop- en paraboolduinen en dergelijke de verzuring en daarmee de successie richting duinheide vertragen. Het belang hiervan speelt in ongestoorde situaties met name op de lange termijn, maar is op de korte termijn bevorderlijk voor herstel van verruigde graslanden. In de kalkrijke jonge duinen komt het subtype voor op de ontka kte delen van de binnenduinen en hier kan verstuiving juist leiden tot het verdwijnen van het subtype, omdat te kalkrijk zand aan de oppervlakte wordt gebracht, door betreding door mensen en grote grazers.

Landelijke staat van instandhouding: zeer ongunstig.

Instandhoudingsdoel: uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.



Figuur 4 Mate van overschrijding KDW Habitattyp e H2130B Grijze duinen (kalkarm). Noordhollands Duinreservaat

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitattyp e is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 741 mol N/ha/jaar.

In Figuur 4 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattyp e H2130B in het gebied Noordhollands Duinreservaat weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitattyp e H2130B voorkomt.

Uit Figuur 4 blijkt dat in het hele areaal van het habitattype een tot matige tot sterke overschrijding plaatsvindt van de KDW. De mate van overschrijding neemt toe naarmate het habitattype verder van de zeereep ligt. De hoogste overschrijdingen van de KDW vinden daarbij vooral plaats op de overgangen van de graslanden naar bossen en op kleinere graslanden binnen bossen. Dit wordt met name veroorzaakt doordat meer stikstof wordt ingevangen als gevolg van de luites die op deze locaties ontstaan door aanwezigheid van bomen. Daarnaast zijn er ten oosten van het duingebied meer stikstofbronnen.

Huidige omvang en kwaliteit:

Het habitatsubtype H2130B Grijze duinen (kalkarm) heeft een grote verspreiding in het Noordhollands Duinreservaat en komt zowel in de kalkrijke als de kalkarme duinen voor. Een strikte scheiding in de verspreiding tussen de kalkarme en kalkrijke Grijze duinen is voor het habitattype niet aanwezig, zowel als gevolg van oorspronkelijke kalkgehalte van de bodem als vanwege natuurlijke ontkalking komen allerlei overgangen tussen beide subhabitattypen voor. Beide subtypen komen ook in mozaïek door elkaar voor.

Ongeveer de helft van het habitattype heeft een goede kwaliteit (246,6 hectare) en de overige helft een matige kwaliteit (211,8 hectare). Met name tussen Bergen en Bergen aan Zee is sprake van een matige kwaliteit. Sinds 2011 wordt dit deel begraasd. Onbekend is of dit inmiddels heeft geleid tot een kwaliteitsverbetering. Nabij Bakkum/Heemskerk is geen begrazing mogelijk, wat resulteert in kalkarme grijze duinen met matige kwaliteit. De trend is onbekend, waarschijnlijk een afname van zowel oppervlakte als kwaliteit.

Overige knelpunten:

- Hoge stikstofdepositie, beperkte begrazingsmogelijkheden in versnipperde delen en gebrek aan dynamiek leidt tot vergrassing met duinriet en verstruweling;
- Invasieve exoten: Amerikaanse vogelkers
- Verzuring ten gevolge van zure depositie
- In zuidelijke deel treedt vergrassing en verstruweling op, onder andere door stikstofdepositie
- Dynamiek beperkende maatregelen en processen zoals bosvorming en bosaanplant lijdt tot versnelde bodenvorming

Regulier beheer en aanvullende instandhoudingsmaatregelen:

Zie H2130A Grijze duinen (kalkrijk) (paragraaf 4.2.3).

Beoordeling effecten stikstofdepositie:

In Figuur 5 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitattype H2130A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

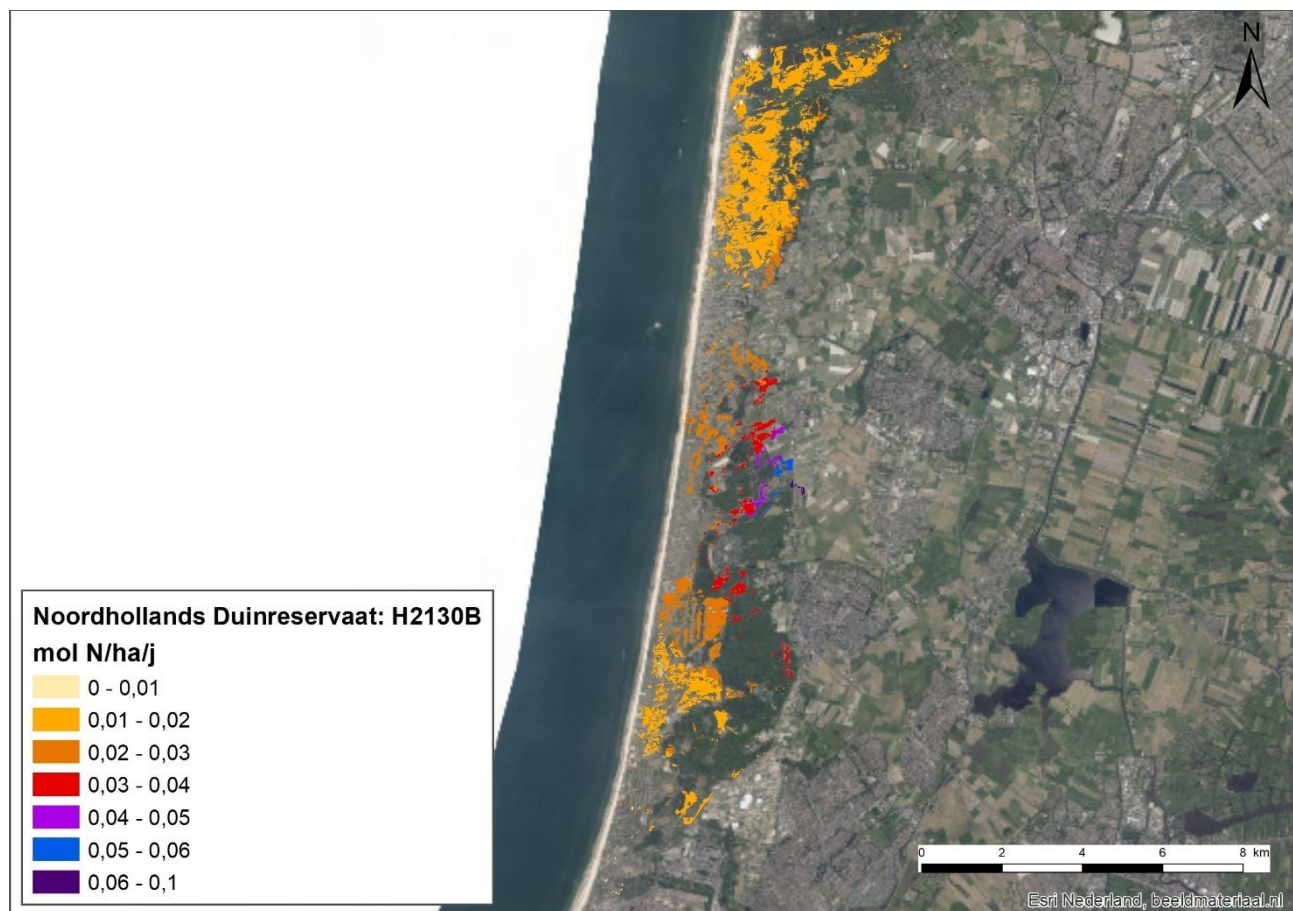
De maximale eenmalige toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitattype bedraagt 0,07 mol/ha. Op het overgrote deel van de kalkarme duingraslanden in het gebied is de eenmalige depositietoename echter lager.

In de afgelopen jaren is regulier beheer uitgevoerd dat de effecten van de stikstofdepositie beperkt. Grote delen van het habitattype worden begraasd en gemaaid, en er zijn kleinschalige maatregelen genomen om de kwaliteit van het habitattype te verbeteren (verwijderen opslag, kleinschalige verstuiwing).

Gelet op het effect van de maatregelen die zijn uitgevoerd om dynamiek in het gebied te versterken en de uitgevoerde reguliere beheersmaatregelen kunnen de effecten van de berekende geringe tijdelijke toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,03 mol/ha op dit habitattype als verwaarloosbaar worden beschouwd.

De eenmalige toename van de biomassa als gevolg van de 0,07 mol N/ha bedraagt ca 0,001 gram per m² (versgewicht). Deze verwaarloosbaar kleine hoeveelheid extra biomassa wordt bij de begrazing weggenomen, en leidt daarom niet tot vergrassing of toename van opslag. De toename van stikstofdepositie met maximaal 0,07 mol/ha leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitattype, heeft geen nadelige gevolgen voor het effect van eventueel nog uit te voeren instandhoudingsmaatregelen en staat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling niet in de weg. Gelet op de effectiviteit van de maatregelen die zijn uitgevoerd om dynamiek in het gebied te

versterken en de uitgevoerde reguliere beheersmaatregelen kunnen de effecten van de berekende geringe eenmalige toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,07 mol/ha op dit habitattype als verwaarloosbaar worden beschouwd.



Figuur 5 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitattype H2130B Grijze duinen (kalkarm) met overschrijding van de KDW. Noordhollands Duinreservaat

4.2.5 H2130C Grijze duinen (heischraal)

Beschrijving habitattype:

Dit habitattype bestaat uit duingraslanden op bodems die humeuzer en vochtiger zijn dan die van subtypen A en B. Vaak gaat het om smalle overgangen van die droge graslanden naar natte duinvalleivegetaties (H2190) of vochtige tot natte heischrale graslanden (H6230). Dit subtype ontstaat op plekken waar de zuurgraad langdurig gebufferd wordt. Toevoer van baserijk grondwater is noodzakelijk om de bodem gebufferd te houden.

De algemene beschrijving van het habitattype H2130 (zie paragraaf 4.2) is ook op dit habitattype van toepassing.

Landelijke staat van instandhouding: zeer ongunstig.

Instandhoudingsdoel: uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 741 mol N/ha/jaar.

In Figuur 6 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattype H2130C in het gebied Noordhollands Duinreservaat weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitattype H2130C voorkomt.



Figuur 6 Mate van overschrijding KDW Habitattype H2130C Grijze duinen (heischraal). Noordhollands Duinreservaat

Uit Figuur 6 blijkt dat in het hele areaal van het habitattype een tot matige tot sterke overschrijding plaatsvindt van de KDW.

Huidige omvang en kwaliteit:

Dit subhabitattype komt vergeleken met de andere subhabitattypen van Grijze duinen in beperkte omvang voor. Tot de belangrijkste locaties behoren de vochtige duinvalleien bij Egmond, en de duinen bij Castricum. In de natuurlijke situatie zijn de heischrale vegetatietypen gewoonlijk beperkt tot smalle randjes langs vochtige duinvalleien. Het hele subhabitattype heeft een goede kwaliteit (7,4 hectare). De trend is een toename in oppervlakte, de ontwikkeling van de kwaliteit is onbekend

Overige knelpunten:

- Gevoelig voor milieuveranderingen: verandering hydrologische omstandigheden waardoor buffering basenrijk grondwater afneemt;
- Door te beperkt maaien groeien valleien dicht;
- Dichtgroeien van de omgeving zorgt voor beperkte winddynamiek waardoor houtige soorten en exoten meer ruimte krijgen;
- Stikstofdepositie zorgt voor een versnelde bodemontwikkeling en verzuring;
- Te weinig milde verstuing, o.a. door te weinig konijnen.

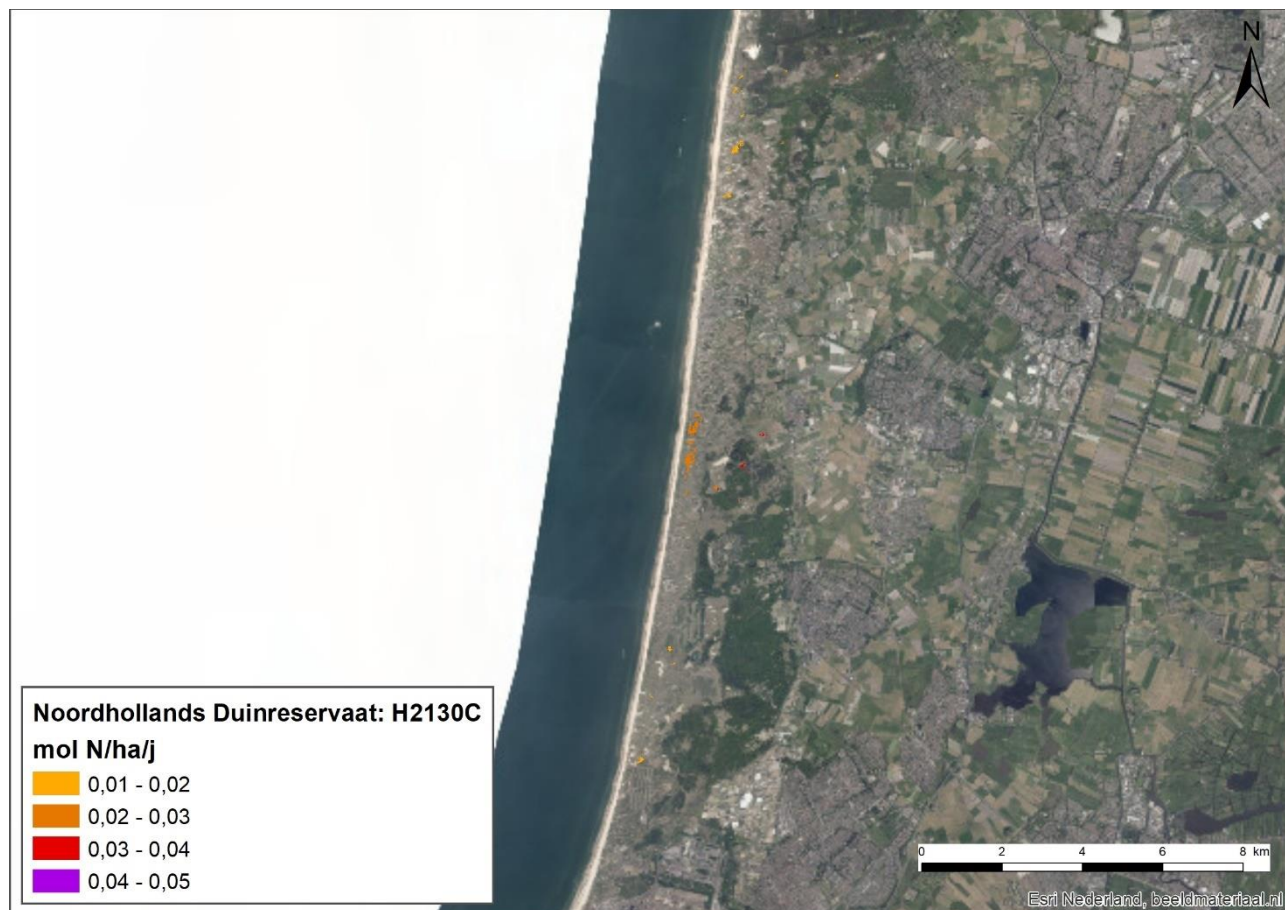
Regulier beheer en aanvullende instandhoudingsmaatregelen:

Zie H2130A Grijze duinen (kalkrijk) (paragraaf 4.2.3).

Beoordeling effecten stikstofdepositie:

In Figuur 5 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitattype H2130A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

De maximale toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitattype bedraagt 0,04 mol/ha. Op de het grootste deel van de heischrale duingraslanden in het gebied is de eenmalige depositietoename echter lager.



Figuur 7 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitattype H2130C Grijze duinen (heischraal) met overschrijding van de KDW. Noordhollands Duinreservaat

Ondanks een overschrijding van de KDW is de kwaliteit van dit habitattype goed, waarschijnlijk doordat de iets vochtigere omstandigheden zorgen voor enige buffering.

In de afgelopen jaren is regulier beheer uitgevoerd dat de effecten van de stikstofdepositie beperkt. Grote delen van het habitattype worden begraasd en gemaaid, en er zijn kleinschalige maatregelen genomen om de kwaliteit van het habitattype te verbeteren (verwijderen opslag, kleinschalige verstuing).

Gelet op de goede kwaliteit van het habitattype, ondanks overschrijding van de KDW, het effect van de maatregelen die zijn uitgevoerd om dynamiek in het gebied te versterken en de uitgevoerde reguliere beheersmaatregelen kunnen de effecten van de berekende geringe tijdelijke toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,04 mol/ha op dit habitattype als verwaarloosbaar worden beschouwd.

De eenmalige toename van de biomassa als gevolg van de 0,04 mol N/ha bedraagt ca 0,006 gram per m² (versgewicht). Deze verwaarloosbaar kleine hoeveelheid extra biomassa wordt bij de begrazing weggenomen, en leidt daarom niet tot vergrassing of toename van opslag. De toename van stikstofdepositie met maximaal 0,04 mol/ha leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitattype, heeft geen nadelige gevolgen voor het effect van eventueel nog uit te voeren instandhoudingsmaatregelen en staat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling niet in de weg. Gelet op de effectiviteit van de maatregelen die zijn uitgevoerd om dynamiek in het gebied te

versterken en de uitgevoerde reguliere beheersmaatregelen kunnen de effecten van de berekende geringe eenmalige toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,04 mol/ha op dit habitatype als verwaarloosbaar worden beschouwd.

4.2.6 H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)

Beschrijving habitatype:

Habitatype H2140 betreft open kustduinen met een vegetatie die wordt gedomineerd door dwergstruiken, waaronder kraaihei. In natte duinheide in duinvalleien kunnen gewone dophei (*Erica tetralix*) of cranberry dominant zijn. In droge duinheiden kunnen eikvaren kruipwilg of, pleksgewijs, struikhei domineren. Ook als kraaihei slechts met lage bedekking aanwezig is, worden vegetaties met dwergstruiken dus tot dit habitatype gerekend. Meestal gedraagt Kraaihei zich echter als een zeer concurrentiekrachtige soort die andere dwergstruiken kan verdringen. Dat gebeurt in de regel niet door kieming maar door een vegetatieve uitbreiding ('groeifront'). Kraaihei is een soort van relatief koude streken; in Nederland groeit hij dan ook alleen in de noordelijke helft van het land, onder relatief koele en vochtige omstandigheden. Het habitatype komt zodoende vooral voor op noordhellingen (hoge luchtvochtigheid) en in duinvalleien. Het betreft in alle gevallen ontkalkte duinen met een relatief dikke humuslaag op de bodem. Met name in valleien kan het habitatype lang standhouden.

Vochtige duinheiden met kraaihei komen voor op matige zure en zure bodems, onder zeer natte tot vochtige en matig voedselarme tot zeer voedselarme omstandigheden. Enige overstuiving vanuit de omgeving bevordert de diversiteit (o.a. het behoud van de typische soort Drienerve zegge) en de levensduur. Toestroom van grondwater is noodzakelijk.

De vegetatie wordt gekenmerkt door een dominantie van dwergstruiken, zonder dat sprake is van een volledig gesloten kraaiheivegetatie. De bedekking van grassen is minder dan 25%, bedekking door struiken en bomen minder dan 10%. Van belang voor de kwaliteit is de aanwezigheid van open plekken in de vegetatie (ten behoeve van vestiging van met name andere soorten dan kraaihei: mossen, korstmossen, kruiden en andere soorten dwergstruiken).

Landelijke staat van instandhouding: matig gunstig.

Instandhoudingsdoel: behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

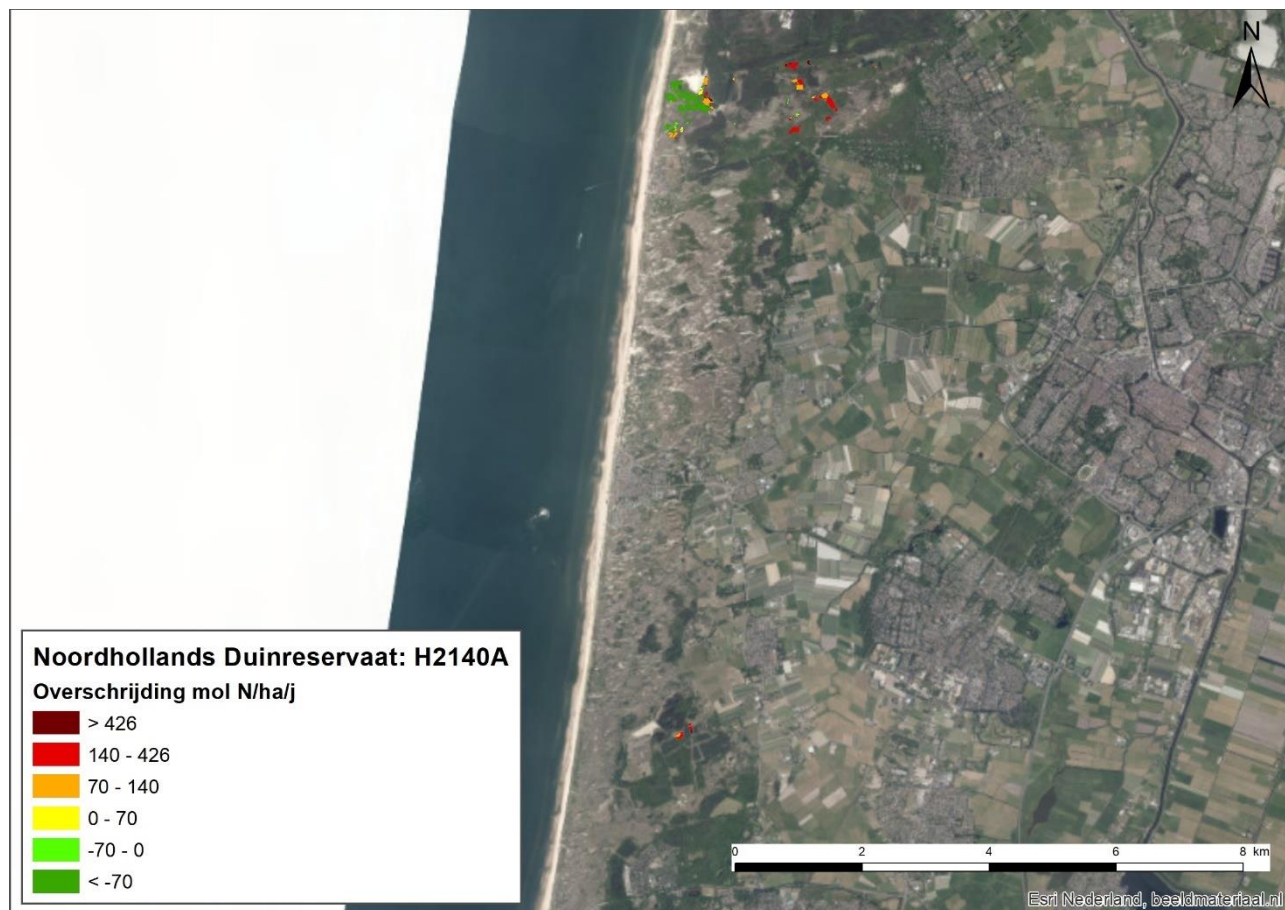
Het habitatype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar.

In Figuur 8 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitatype H2140A in het gebied Noordhollands Duinreservaat weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitatype H2130C voorkomt.

Uit Figuur 8 blijkt dat in een deel van het areaal van het habitatype (49%) een lichte tot matige overschrijding plaatsvindt van de KDW. De mate van overschrijding neemt toe naarmate het habitatype verder van de zeereep ligt.

Huidige omvang en kwaliteit:

Het habitatype komt over een oppervlakte van ca. 10 ha voor, met name in het kalkarme deel van het gebied tussen Bergen en Bergen-aan-Zee. De kwaliteit van het habitatype is goed. De trend voor zowel oppervlakte als kwaliteit is onbekend.



Figuur 8 Mate van overschrijding KDW Habitatype H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig). Noordhollands Duinreservaat

Overige knelpunten:

- Gevoelig voor milieuveranderingen: verandering hydrologische omstandigheden;
- Vastleggen dynamische processen voorkomt ontstaan nieuwe plekken;
- Dichtgroei van de omgeving zorgt voor beperkte winddynamiek waardoor houtige soorten en exoten meer ruimte krijgen;
- Stikstofdepositie zorgt voor een versnelde bodemontwikkeling en verzuring;
- Te weinig milde verstuiving, o.a. door te weinig konijnen.

Regulier beheer en aanvullende instandhoudingsmaatregelen:

Een lage beheerintensiteit is voldoende om de instandhoudingsdoelstellingen te halen. Het reguliere beheer bestaat uit:

- Integrale begrazing met gescheperde kudde
- Maaien en afvoeren
- Verwijderen bos (primair H2130B en in mozaïek)

In het kader van de PAS-maatregelen worden delen van het areaal geplagd en gehopperd en wordt verhouting tegengegaan door het verwijderen van struweel en opslag. Het is niet duidelijk of deze maatregelen inmiddels al zijn uitgevoerd.

Beoordeling effecten stikstofdepositie:

In Figuur 5 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2130A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

De eenmalige toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitatype bedraagt maximaal 0,04 mol/ha, maar op de meeste plaatsen is de depositietoename lager.



Figuur 9 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitattype H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) met overschrijding van de KDW. Noordhollands Duinreservaat

In de afgelopen jaren is in het gebied regulier beheer uitgevoerd dat de effecten van de stikstofdepositie beperkt. Grote delen van het habitattype worden begraaasd en gemaaid, en er zijn kleinschalige maatregelen genomen om de kwaliteit van het habitattype te verbeteren (verwijderen opslag, kleinschalige verstuuving).

Gelet op de goede kwaliteit van het habitattype, het effect van de maatregelen die zijn uitgevoerd om dynamiek in het gebied te versterken en de uitgevoerde reguliere beheersmaatregelen kunnen de effecten van de berekende geringe tijdelijke toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,04 mol/ha op dit habitattype als verwaarloosbaar worden beschouwd.

Deze depositietoename leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitattype en staat de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling, uitbreiding oppervlakte en verbetering van de kwaliteit, niet in de weg.

4.2.7 H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)

Beschrijving habitattype:

Habitattype H2140 betreft open kustduinen met een vegetatie die wordt gedomineerd door dwergstruiken, waaronder kraaihei. In natte duinheide in duinvalleien kunnen gewone dophei (*Erica tetralix*) of cranberry dominant zijn. In droge duinheiden kunnen eikvaren kruipwilg of, pleksgewijs, struikhei domineren. Ook als kraaihei slechts met lage bedekking aanwezig is, worden vegetaties met dwergstruiken dus tot dit habitattype gerekend. Meestal gedraagt Kraaihei zich echter als een zeer concurrentiekrachtige soort die andere dwergstruiken kan verdringen. Dat gebeurt in de regel niet door kieming maar door een vegetatieve uitbreiding ('groeifront'). Kraaihei is een soort van relatief koude streken; in Nederland groeit hij dan ook alleen in de noordelijke helft van het land, onder relatief koele en vochtige omstandigheden. Het habitattype komt zodoende vooral voor op noordhellingen (hoge luchtvochtigheid) en in duinvalleien. Het betreft in alle gevallen ontkalkte duinen met een relatief dikke humuslaag op de bodem. Met name in valleien kan het habitattype lang standhouden.

Droge begroeiingen met kraaihei komen voor op duinhellingen en in droge duinvalleien. In de valleien vormen deze begroeiingen een (al of niet natuurlijk) verdrogingsstadium van wat eerst behoorde tot

Vochtige duinheiden met kraaihei komen voor op matige zure en zure bodems (binnen een iets smallere range dan de vochtige variant), onder matig droge tot droge en voedselarme tot zeer voedselarme omstandigheden. Enige overstuiving vanuit de omgeving bevordert de diversiteit (o.a. het behoud van de typische soort Drienervige zegge) en de levensduur.

De vegetatie wordt gekenmerkt door een dominantie van dwergstruiken, zonder dat sprake is van een volledig gesloten kraaiheivegetatie. De bedekking van grassen is minder dan 25%, bedekking door struiken en bomen minder dan 10%. Van belang voor de kwaliteit is de aanwezigheid van open plekken in de vegetatie (ten behoeve van vestiging van met name andere soorten dan kraaihei: mossen, korstmossen, kruiden en andere soorten dwergstruiken).

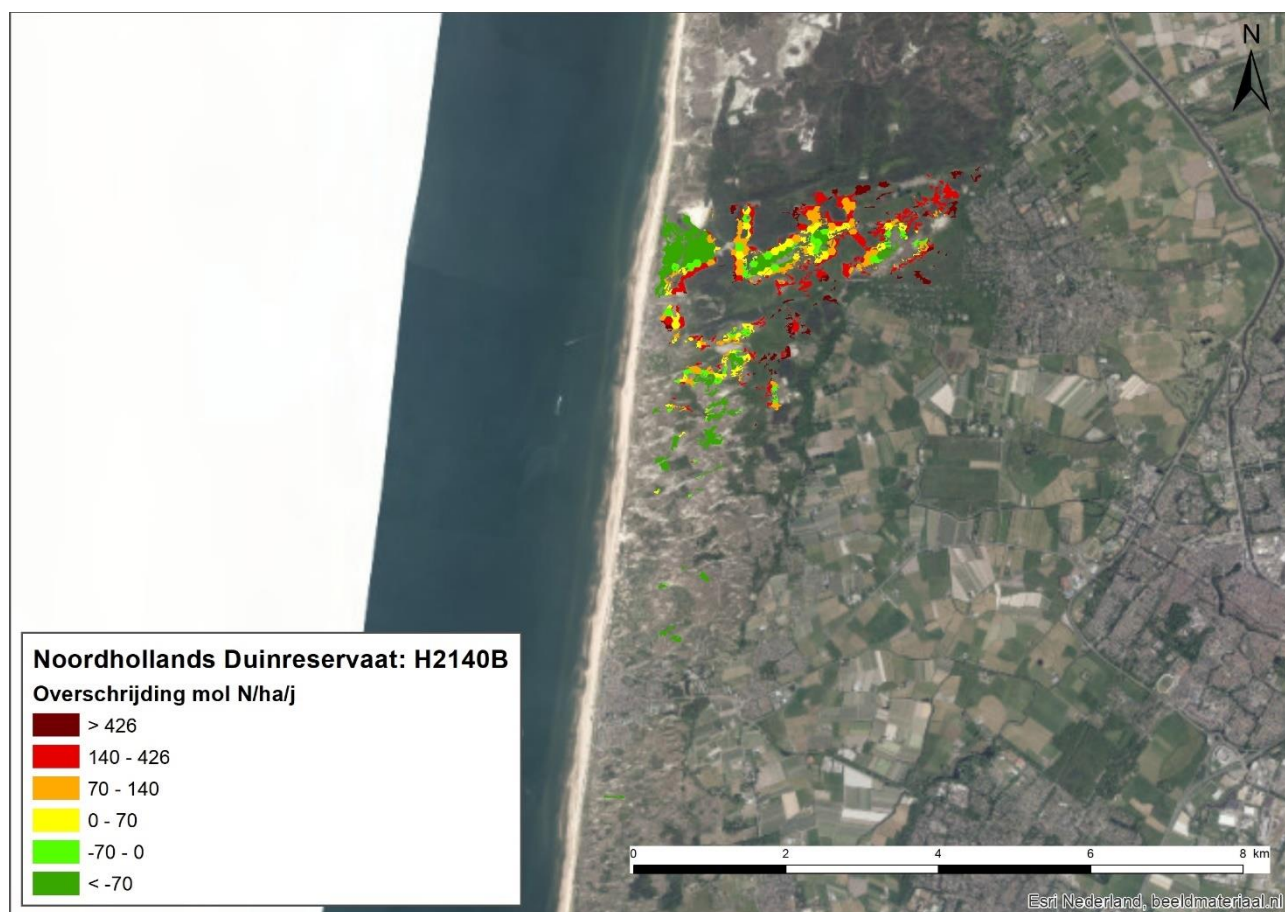
Landelijke staat van instandhouding: matig gunstig

Instandhoudingsdoelstelling: behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar.



Figuur 10 Mate van overschrijding KDW Habitattype H2140B Duinheiden met kraaihei (droog). Noordhollands Duinreservaat

In Figuur 10 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattype H2130C in het gebied Noordhollands Duinreservaat weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie

2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitatype H2130C voorkomt.

Uit de figuur blijkt dat in een groot deel van het areaal van het habitatype (62%) een lichte tot sterke overschrijding plaatsvindt van de KDW. De mate van overschrijding neemt toe naarmate het habitatype verder van de zeereep ligt, en met name op overgangen naar omliggende bossen.

Huidige omvang en kwaliteit:

Het habitatype komt voor met een oppervlakte van 55,3 ha, met name in het noordelijk deel van het gebied, en heeft overwegend een goede kwaliteit. De trend in de oppervlakte en de kwaliteit is onbekend

Overige knelpunten:

- Dichtgroeien met invasieve exoten: Amerikaanse vogelkers, rimpelroos, krent
- Weinig dynamiek door overstuiving, mede als gevolg van de achteruitgang van de konijnenpopulatie. Dichtgroeien met struiken en bomen door verhoogde stikstofdepositie en bodemvorming
- Gevoelig voor verzuring onder invloed van stikstofdepositie. Daarnaast wordt verzuring onvoldoende gebufferd door beperkte aanvoer van kalkrijk zand
- Door stikstofdepositie is er een uitbreiding van kraaihei aan de orde, waardoor deze soort gaat domineren, en andere minder concurrentiekrachtige soorten afnemen.

Regulier beheer en aanvullende instandhoudingsmaatregelen:

Het huidige reguliere beheer bestaat uit integrale begrazing en verwijderen van opslag. Boven op dit reguliere beheer wordt in het kader van de PAS-maatregelen plaggen en chopperen uitgevoerd voor de instandhouding van het habitatype. Verhouting wordt tegengegaan door het verwijderen van struweel en opslag. Het is onbekend in welke mate deze aanvullende maatregelen inmiddels zijn/worden uitgevoerd.

Beoordeling effecten stikstofdepositie:

In Figuur 5 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2130A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

De maximale toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitatype bedraagt 0,03 mol/ha, maar op de meeste plaatsen is de depositietoename lager.

In de afgelopen jaren is regulier beheer uitgevoerd dat de effecten van de stikstofdepositie beperkt. Grote delen van het habitatype worden begraaasd en gemaaid, en er zijn kleinschalige maatregelen genomen om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren (verwijderen opslag, kleinschalige verstuiving).

Gelet op het effect van de maatregelen die zijn uitgevoerd om dynamiek in het gebied te versterken en de uitgevoerde reguliere beheersmaatregelen kunnen de effecten van de berekende geringe tijdelijke toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,03 mol/ha op dit habitatype als verwaarloosbaar worden beschouwd.

Deze depositietoename leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitatype en staat de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling, uitbreiding oppervlakte en verbetering van de kwaliteit, niet in de weg.



Figuur 11 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitattypen H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) met overschrijding van de KDW. Noordhollands Duinreservaat

4.2.8 H2150 Duinheiden met struikhei

Beschrijving habitattypen:

Dit habitattypen betreft door struikhei (*Calluna vulgaris*) gedomineerde begroeiingen op kalkarme kustduinen en in relatief ver landinwaarts gelegen, van oorsprong kalkrijke maar inmiddels sterk ontkalkte en langdurig beweide oude kustduinen. In de ondergroei kan de soortenrijkdom aan korstmossen redelijk groot zijn.

Binnen het duingebied lijkt het habitattypen op het habitattypen Duinheiden met kraaihei (droog) (H2140B), dat over veel grotere oppervlakten voorkomt. Wanneer kraaihei in een duinheide voorkomt, is er al sprake van H2140 (ook al domineert struikhei); alleen struikheibegroeiingen zonder kraaihei worden dus tot H2150 gerekend.

Het habitattypen komt voor onder matig zure tot zure, vochtige tot droge en matig tot (bij voorkeur) zeer voedselarme omstandigheden. De bodem wordt gevormd door kalkloos en ontkalkt duinzand met een zwarte organische humuslaag, ontstaan als gevolg van zure omstandigheden. In de van oorsprong kalkrijke duinen is het habitattypen beperkt tot de diep ontkalkte duinen.

De vegetatie wordt gekenmerkt door een dominantie van Struikhei, met bij voorkeur een afwisseling van jonge, oude en zeer oude heidestruiken. Het heeft een hoge bedekking van korstmossen (> 20%), wat een relatief open vegetatiestructuur vergt.

Landelijke staat van instandhouding: gunstig

Instandhoudingsdoelstelling: behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar.

In Figuur 12 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattype H2150 in het gebied Westduinpark & Wapendal weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitattype H2150 voorkomt.



Figuur 12 Mate van overschrijding KDW Habitattype H2150 Duinheiden met struikhei. Noordhollands Duinreservaat

Uit Figuur 12 blijkt dat over het grootste deel van het areaal van het habitattype (81%) een lichte tot sterke overschrijding plaatsvindt van de KDW.

Huidige omvang en kwaliteit:

Het habitattype H2150 Duinheiden met struikhei komt over een zeer beperkt oppervlak (ca. 2,3 ha) voor met een overwegend matige kwaliteit, in de ontkalkte delen van kalkrijke duinen ten zuiden van Bergen (ten noorden van de Verbrande Pan) en ten westen en noorden van Bakkum.

Met name tussen Bergen en Bergen aan Zee liggen Duinheiden met struikhei van matige kwaliteit. Sinds 2011 wordt dit deel begraasd met een geherderde schaapskudde, de verwachting is dat geleidelijk een kwaliteitsverbetering zal optreden.

Knelpunten:

- Invasieve soorten: Amerikaanse vogelkers, krent
- Wegvallen winddynamiek door aanplant naald- en loofbossen
- Kalkarme bodem is gevoelig voor stikstofdepositie en verdergaande verzuring. Dit leidt tot vergrassing
- Beperkte begrazing mogelijk door versnipperd voorkomen
- Gebrek aan kleinschalige overstuiving voor het behoud van soorten mozaïek

Regulier beheer en aanvullende maatregelen:

Het reguliere beheer bestaat uit:

- Integrale begrazing, gescheperde kudde
- Opslag verwijderen
- Exoten verwijderen
- Plaggen
- Chopperen
- (Naald)bos verwijderen

Beoordeling effect stikstofdepositie:

In Figuur 13 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de gebieden waar het habitattype H2150 voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

De eenmalige toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitattype bedraagt maximaal 0,05 mol/ha. In het grootste deel van het gebied is de eenmalige toename echter lager.



Figuur 13 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitattype H2150 Duinheiden met struikheide met overschrijding van de KDW. Noordhollands Duinreservaat

Als gevolg van de sinds 2007 ingestelde begrazing is de omvang en kwaliteit van het habitattype gegarandeerd. In combinatie met de maatregelen die zijn uitgevoerd om verdere vergrassing en opslag van struweel tegen te gaan kunnen de effecten van een dergelijke geringe toename van de stikstofdepositie op dit habitattype als verwaarloosbaar worden beschouwd. De jaarlijkse toename van de biomassa als gevolg van de 0,05 mol N/ha bedraagt ca 0,007 gram per m² (versgewicht). Deze hoeveelheid wordt bij de begrazing meegenomen, en leidt daarom niet tot vergrassing of toename van opslag. De toename van stikstofdepositie met maximaal 0,05 mol/ha leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de

kwaliteit van het habitatype, heeft geen nadelige gevolgen voor het effect van eventueel nog uit te voeren instandhoudingsmaatregelen en staat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling niet in de weg.

4.2.9 H2180A Duinbossen (droog)

Beschrijving habitatype:

Dit habitatype betreft natuurlijke of halfnatuurlijke loofbossen in de kustduinen, met sterk uiteenlopende kenmerken. Vaak is de zomereik (*Quercus robur*) de dominante boomsoort, maar met name in duinvalleien en in de meest landinwaarts gelegen gedeelten spelen (ook) andere boomsoorten een belangrijke rol. De kruidlaag kan zeer soortenrijk zijn. Een nogal afwijkende samenstelling daarvan (met verwilderde bol- en knolgewassen) is te vinden in de zogenoemde stinzenbossen, die veelal hun bestaan danken aan de vestiging van landgoederen. De meeste van de samenstellende vegetaties komen ook (of zelfs vooral) buiten de duinen voor. Het aantal werkelijk kenmerkende soorten is dan ook gering.

Doordat het grootste deel van het duingebied relatief jong is en tot het begin van de twintigste eeuw intensief werd begraasd, zijn er maar weinig oude bossen die een beeld geven van het type vegetatie dat bij ongestoorde ontwikkeling te verwachten is. De oudste bossen zijn te vinden op de strandwallen en aan de binnenduintrand. Deze bossen zijn echter sterk beïnvloed door gebruik als hakhout of zijn aangeplant als parkbos. In de middenduinen en de buitenduinen is spontane bosvorming vrijwel beperkt tot de duinvalleien, waar zich in eerste instantie vooral berkenbossen vormen. Op de hogere delen van de midden- en buitenduinen is de natuurlijke vegetatiesuccessie meestal nog niet verder gekomen dan hoge struwelen, en zijn de meeste bossen recent aangeplant (met bijvoorbeeld grauwe abeel). Het is daarom lastig een goede karakterisering van (natuurlijke) duinbossen te geven.

Bossen bestaande uit naaldbomen en/of exoten, worden niet tot het habitatype gerekend. Deze bossen hebben in sommige gevallen wel potentie voor omvorming naar het habitatype. Vanwege de zeer grote verschillen in standplaats en daarmee samenhangende soortensamenstelling, worden drie subtypen onderscheiden.

Tot dit het droge subtype A behoren de bossen op de meest voedselarme en droge standplaatsen. Het gaat met name om Berken-Eikenbossen en bossen met beuk. Ze komen vooral voor in de oude duinen, op de hogere delen van de strandwallen en op de meest diep ontkalkte delen in de binnenduintrand van de jonge duinen. Het zijn de oudste bossen in het duingebied, deels met een verleden als hakhoutbos. Ze zijn meestal relatief zuur en hebben dan een slechte strooiselvertering. De soortenrijkste vegetaties zijn te vinden op de strandwallen, met hun iets lemiger zandgronden. In het jongere midden- en buitenduin is de vegetatie-ontwikkeling meestal niet zo ver voortgeschreden dat zich al droge duinbossen hebben ontwikkeld. Daarbij komt dat de mogelijkheden voor bosontwikkeling hier sterk geremd worden door de invloed van zeewind en inwaai van zand en zout. De meeste droge duinbossen zijn hier aangeplant en worden niet zelden aan de loefzijde geleidelijk weer door de wind opgerold. Een uitzondering is de droge vorm van het Meidoorn-Berkenbos in beschutte valleien. Dit bostype is veel basenrijker dan de eiken- en de beukenbossen.

In droge duinbossen bevat de bodem nauwelijks leem en is ook het gehalte aan organische stof laag. De kalk spoelt daardoor gemakkelijk uit. Veel droge duinbossen liggen op bodems die momenteel oppervlakkig al volledig zijn ontkalkt. Het gaat daarbij voornamelijk om locaties op de strandwallen. Het 'verzuringfront' zakt er gestaag verder naar beneden. De duinbossen in het noordelijk deel van het kustgebied liggen van oudsher al op kalkarm substraat. Droge duinbossen komen voor bij een pH beneden 6,5. De grote ecologische variatie binnen droge duinbossen hangt voor een belangrijk deel samen met de grote range van de zuurgraad. Het gaat hierbij in de eerste plaats om verschillen in initieel kalkgehalte (ten noorden/zuiden van Bergen), maar ook de verschillende mate van ontkalking speelt hierbij een grote rol. De omstandigheden zijn verder matig droog tot droog. Het habitatype komt voor op licht voedselrijke tot zeer voedselarme bodems. Binnen deze range zijn er kwalificerende vegetatietypen die enkel voorkomen in de meest arme voedselrijkdomklasse, maar er is ook een type dat alleen in de licht voedselrijke klasse voorkomt.

In de boomlaag overheersen loofhoutsoorten over (eventueel aanwezige) naaldhoutsoorten. Het aandeel exoten in de boomlaag is beperkt tot maximaal 25%. De aanwezigheid van oude levende of dode d kke bomen vergroot de kwaliteit, ook voor de fauna.

Landelijke staat van instandhouding: gunstig.

Instandhoudingsdoel: behoud van oppervlakte en van kwaliteit.

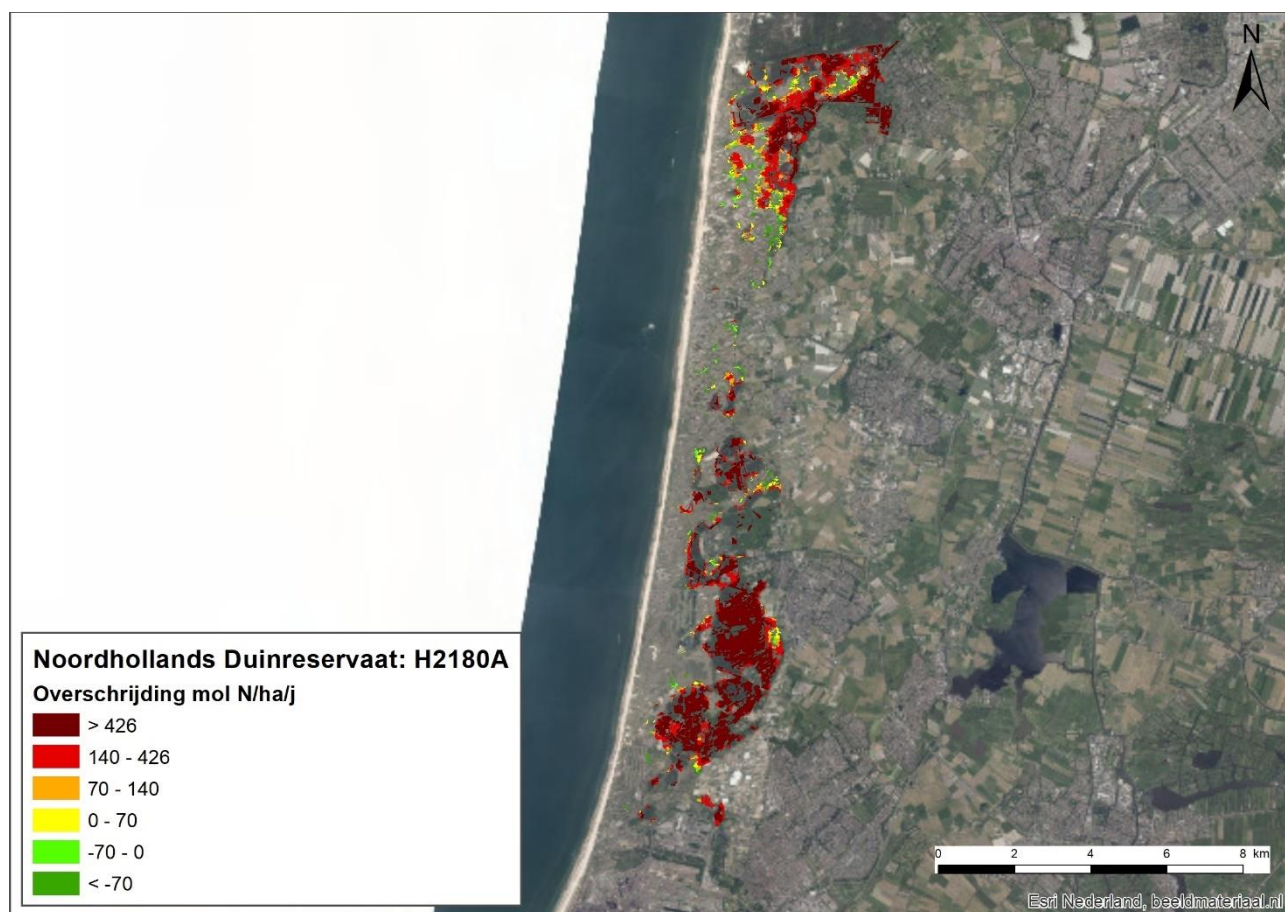
Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar voor het subtype Berken-Eikenbos. Voor de overige subtypen geldt een KDW van 1429 mol/ha/jaar.

In Figuur 14 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattype H2180A in het gebied Noordhollands Duinreservaat weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitattype H2180A voorkomt.

Uit Figuur 14 blijkt dat in vrijwel het hele areaal van het habitattype (94%) een matige tot sterke overschrijding plaatsvindt van de KDW (gebaseerd op de KDW van het voedselarme subtype, dat in het gebied over grote oppervlaktes voorkomt).



Figuur 14 Mate van overschrijding KDW Habitattype H2180A Duinbossen (droog). Noordhollands Duinreservaat

Huidige omvang en kwaliteit:

Nabij Castricum en Heemskerk komen zeer grote oppervlakten aan droge duinbossen voor (ca. 901,7 ha). Eik en berk zijn de dominante, duineigen soorten; het habitattype is dan ook getypeerd als de variant H2180Abe ("berken-eikenbos"). De loofbossen zijn jong en vitaal (PWN, 2010). Over het algemeen is de

kwaliteit goed. Door aangeplante bomen als populier en esdoorn en opslag van Amerikaanse vogelkers en de structuur en functie lokaal matig, over ca. 54 ha.

Ook bij Bergen komen grote oppervlakten droog duinbos voor. De kwaliteit van deze bossen is niet bekend.

De trend in oppervlakte en kwaliteit is enerzijds positief door veroudering van het bos, anderzijds zijn er stikstof gerelateerde knelpunten die tot teruggang van kwaliteit kunnen leiden.

Overige knelpunten:

Het belangrijkste knelpunt in de droge duinbossen is de aanwezigheid van exoten of andere habitatvreemde soorten, zoals Amerikaanse vogelkers, esdoorn en populier. In vrijwel het gehele gebied is sprake van (integrale) begrazing. Alleen in een deel van het gebied (het Bergerbos en de duinbossen bij Heemskerk) vindt geen begrazing plaats. In het Bergerbos is wel veel vermessing door honden (=uitloopgebied Bergen). In onbegraasde delen verruigen zomen en groeien open plekken sneller dicht. Daarnaast vormt stikstofdepositie, onder andere leidend tot verzuring en verbraming en dominantie van haakmos in bosranden, een belangrijk knelpunt.

Regulier beheer en aanvullende instandhoudingsmaatregelen:

Het reguliere beheer bestaat uit:

- Integrale- en seizoensbegrazing
- Regulier bosbeheer
- Ontzien in beheer ("niets doen").

In het kader van de PAS-maatregelen vindt op 42 hectare van de duinbossen (5% van het areaal) een intensievere onthouting plaats (verwijderen van struweel, opslag en exoten). Het is niet bekend in hoeverre deze maatregelen inmiddels zijn/worden uitgevoerd.



Figuur 15 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitattypen H2180A en Duinbossen (droog, berken-eikenbos) met overschrijding van de KDW. Noordhollands Duinreservaat

Beoordeling effecten stikstofdepositie:

In Figuur 15 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2180A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

De maximale toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitatype bedraagt 0,07 mol/ha/jaar, maar op verreweg het grootste deel van het areaal is de eenmalige depositietoename lager.

Stikstofdepositie vormt een beperkt knelpunt voor de bossen in het Noordhollands Duinreservaat. Met het reguliere beheer kan op het grootste deel van het areaal een geleidelijke verbetering van de kwaliteit worden gerealiseerd. Kleine en eenmalige toenames van stikstofdepositie kunnen in deze omstandigheden door het systeem opgevangen worden, zonder dat er een significante verslechtering optreedt.

Een kleine tijdelijke toename van depositie met 0,07 mol N/ha zal geen significante verslechtering veroorzaken van de kwaliteit van de droge duinbossen en het bereiken van het instandhoudingsdoel behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit niet in de weg staan.

4.2.10 H2180C Duinbossen (binnenduintrand)

Volgens AERIUS 2019 vindt op vrijwel het gehele areaal van dit habitatype geen overschrijding meer plaats van de KDW (Figuur 16). Over het algemeen is de kwaliteit matig, vooral vanwege het ontbreken van begrazing in het kerngebied van dit habitatype bij Heemskerk en Castricum. Er is een trend naar toename van het habitatype door afsterven van naaldbossen met zeedennen.



Figuur 16 Mate van overschrijding KDW Habitatype H2180C Duinbossen (binnenduintrand). Noordhollands Duinreservaat



Figuur 17 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitattype H2180C Duinbossen (binnenduintrand) met overschrijding van de KDW. Noordhollands Duinreservaat.

Het grootste knelpunt voor binnenduintrandbossen is de aanwezigheid van habitatvreemde soorten en exoten (o.a. Amerikaanse vogelkers). Daarnaast vormen voor veel binnenduintrandbossen de verdroging en de intensieve begrazing door damherten een belangrijk knelpunt. In een deel van het gebied (het Bergerbos en de duinbossen bij Heemskerk) vindt geen begrazing plaats. In het Bergerbos is wel veel vermessing door honden (=uitloopgebied Bergen). Ook bij de grote ingangen van het Noordhollands Duinreservaat is lokale bemesting vermoedelijk een knelpunt. In onbegraasde delen verruigen zomen en groeien open plekken sneller dicht. Daarnaast vormt stikstofdepositie, onder andere leidend tot verzuring en verbraming in bosranden, een plaatselijk knelpunt. Omdat er vrijwel nergens sprake (meer) is van overschrijding van de KDW heeft de huidige stikstofdepositie maar een beperkt aandeel in de matige kwaliteit.

4.2.11 H2190A Vochtige duinvalleien (open water).

Beschrijving habitattype:

Het habitattype Vochtige duinvalleien is veelomvattend: het betreft open water, vochtige graslanden, lage moerasvegetaties en rietlanden, alle voor zover voorkomend in (min of meer natuurlijke) laagten in de duinen. Mede door de grote ecologische variatie is het aantal kenmerkende soorten zeer groot.

Het gaat om relatief jonge successiestadia. Begroeiingen van oudere (al of niet verdroogde) successiestadia in duinvalleien behoren tot andere habitattypen.

Vochtige duinvalleien kunnen van nature op twee manieren ontstaan. Primaire duinvalleien ontstaan doordat strandvlakten door duinen worden afgesnoerd van zee. Secundaire duinvalleien ontstaan doordat stuifkuilen uitsterven tot op het grondwaterniveau. Daarnaast kunnen vochtige duinvalleien worden ontwikkeld door inrichtingsmaatregelen.

Onder invloed van regenwater vormt zich in het duinlichaam een zoetwaterlens van vele tientallen tot meer dan honderd meter dik die op het brakke grondwater drijft. Zo wordt in de duinen een zoetwaterbel gevormd, die zorgt voor zoete tot zeer licht brakke situaties in de wat oudere duinvalleien. Vooral in brede duingebieden reageert de grondwaterstand vertraagd op fluctuaties in neerslag en verdamping. Dat betekent dat er bovenop de seizoensdynamiek, met hogere grondwaterstanden in de winter en lagere grondwaterstand in zomer, er ook sprake is van een langjarige dynamiek, met duinvalleien die in een periode met natte jaren vrijwel permanent onder water staan en in perioden met weinig neerslag vrijwel permanent droog staan. Er kunnen zo jaren achtereenvolgend optreden waarin (grond)waterstanden ver boven, of juist onder het gemiddelde niveau liggen.

Binnen vochtige duinvalleien bestaat een grote variatie aan standplaatscondities, afhankelijk van ontstaansgeschiedenis, leeftijd, waterregime en kalkgehalte van de bodem of het kwelwater. Om die reden zijn de vochtige duinvalleien in een aantal subtypen opgesplitst. Waterdiepte, vegetatiestructuur en kalkgehalte zijn bepalend voor de verschillen tussen de subtypen.

Habitatype H2190A Vochtige duinvalleien (open water) komt voor in de laagste delen van het duingebied, waar in 'gemiddelde' jaren het water tot ver in het groeiseizoen boven maaiveld staat en die hooguit kort droogvallen in het groeiseizoen. Binnen de duinwateren bestaat grote variatie in ecologische omstandigheden, variërend van brak tot zoet, van voedselarm tot voedselrijk, en van basisch tot zuur.

In de meeste duingebieden, en zeker in de grotere duinwateren, is het oppervlaktewater door een kalkhoudende ondergrond en aanvoer van basenrijk grondwater tamelijk hard. In duingebieden die zeer arm aan kalk zijn, komen duinplassen voor die verwant zijn aan die van het habitatype Zwakgebufferde vennen (H3130).

In de kalkrijke duingebieden zijn de grotere duinwateren van nature vrij voedselrijk als gevolg van de aanvoer van nutriënten met doorstromend grondwater en de aanvoer van organisch materiaal met oppervlakkig afstromend regenwater en door inwaai van blad. Door de geringe zuurgraad van het water wordt het aangevoerde organische materiaal redelijk snel afgebroken. Ook zijn duinmeertjes een favoriete broedplek voor kolonievogels en rustplek voor watervogels. Dit kan zorgen voor een extra aanvoer van nutriënten met mest.

In feite is er een tweedeling in de open wateren in de duinen die onder het habitatype vallen, in oligo- en mesotrofe wateren (subtype H2190Aom) enerzijds en eutrofe wateren anderzijds.

De duinplassen hebben een bereik vanaf pH(H₂O) 4,5, van matig zuur tot basisch. Duinplassen bevatten meestal tamelijk hard tot hard water, alleen in de sterkst ontkalkte delen van de duinen in het Waddendistrict komen enkele zwak gebufferde tot zure duinplassen voor. Net als bij vennen is de hardheid van het water een belangrijke sturende factor. Duinplassen komen voor in diep water tot op inunderende standplaatsen. Jonge duinvalleien in recent afgesnoerde strandvlakten kunnen nog incidenteel met zeewater overstromen. Dit is optimaal voor pioniervegetaties die afhankelijk zijn van brak water. De trofiegraad varieert van zeer voedselarm tot zeer voedselrijk.

De opslag van struiken en bomen en/of hoge grassen is beperkt tot maximaal 10%.

Voor het behoud van het scala aan duinvalleien op lange termijn is het noodzakelijk dat er steeds nieuwe 'jonge' valleien bijkomen. Het gaat daarbij om valleien met kale grond of vegetatieloos water. Bij aangroeiende kusten ontstaan van nature zogenoemde primaire duinvalleien door afsnoering van strandvlakten. In het duingebied zelf kunnen zogenoemde secundaire duinvalleien ontstaan door uitstuiving van zand tot op de grondwaterspiegel (of door herstel van verouderde, verdroogde of voor infiltratie gebruikte valleien).

Landelijke staat van instandhouding: matig gunstig.

Instandhoudingsdoelstelling: uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1000 mol N/ha/jaar voor de oligo- tot mesotrofe vormen en 2143 mol N/ha/jaar (30 kg N/ha/jaar) voor de (matig) eutrofe vormen.

In Figuur 18 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattype H2190Aom in het Noordhollands Duinreservaat weergegeven, uitgaande van de KDW van 1000 mol/ha/jaar. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitattype H2190A voorkomt.



Figuur 18 Mate van overschrijding KDW Habitattype H2190A Vochtige duinvalleien (open water), Noordhollands Duinreservaat.

Uit Figuur 18 blijkt dat in een klein deel van het areaal van het habitattype (ca. 29%) een lichte tot matige overschrijding plaatsvindt van de KDW.

Huidige omvang en kwaliteit:

Dit habitattype is beperkt tot permanent open water of jonge, uitgegraven of herstelde valleien in het kalkarme noordelijk gebied (o.a. Buizerdvlak en Uilenvangersvlak ten zuiden van de Schoorlse duinen). Op slechts enkele plekken komt het subtype voor in een natuurlijke uitstuiving (o.a. Watervlak, Heemskerk). Het grootste oppervlak wordt echter ingenomen door kranswiervegetaties in infiltratieplassen met aanvoer van voorgezuiverd water en door de infiltratie beïnvloede kwelplassen; het habitattype is dan ook getypeerd als de variant H2190Aom ("oligo- en mesotrofe vormen"). In de duinplassen in het Noordhollands Duinreservaat komen bijzondere soorten voor (slijkgroen, oeverkruid). Er zit een aalscholverkolonie in het noordelijk infiltratiegebied. Het areaal van dit habitattype bedraagt 32,7 ha.

Er zijn geen gegevens bekend met betrekking tot de trend in oppervlakte en kwaliteit van dit habitatype. De potenties voor uitbreiding areaal en verbetering kwaliteit zijn groot en zijn met name afhankelijk van maatregelen in de waterhuishouding.

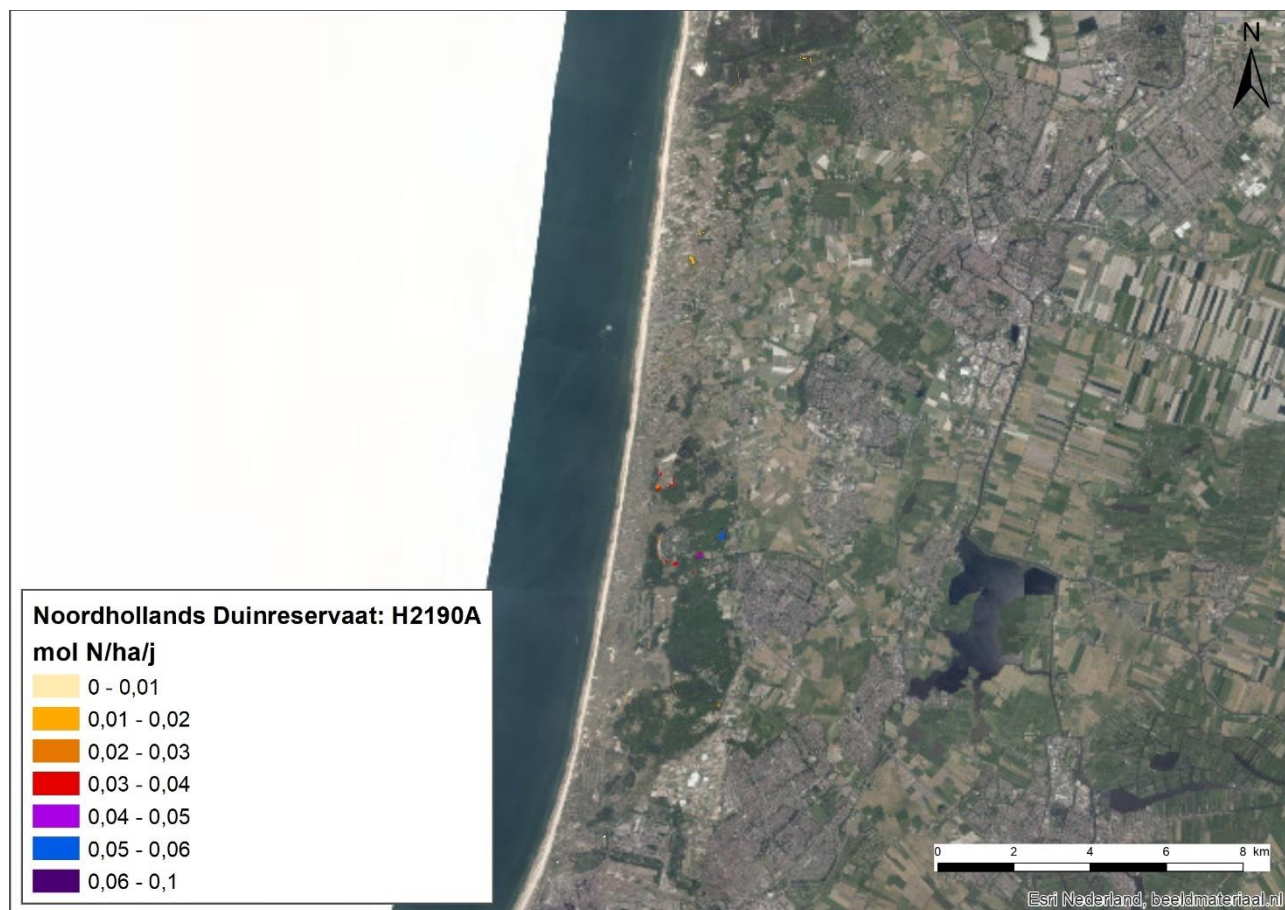
Overige knelpunten, regulier beheer en aanvullende maatregelen:

De twee belangrijkste knelpunten voor instandhouding van Vochtige duinvalleien (open water) in het algemeen zijn verdroging en eutrofiëring. In het Noordhollands Duinreservaat is verdroging niet aan de orde; er is alleen sprake van korte drooglegging van de infiltratiekanalen om slib te kunnen verwijderen. Dit heeft juist een verarmend effect en gebeurt overigens ongeveer eens per 10 jaar.

Eutrofiëring wordt onder ander veroorzaakt door stikstofdepositie (zowel huidig als in het verleden) als guanotrofiëring (vermesting door vogels). In infiltratiegebied Geversduin bevindt zich een groeiende aalscholverkolonie die eutrofiering veroorzaakt. Ook verzuring (samenhangend met stikstofdepositie) vormt mogelijk een knelpunt, vooral in minder goed gebufferde plasjes. Verzuring hangt uiteraard sterk samen met stikstofdepositie (verzuring door ammoniakdepositie). Om ophoping van organisch materiaal wat leidt tot baggerophoping (eutrofiering) tegen te gaan wordt er soms gebaggerd

In de duinen bij Egmond is de bouwvoor afgegraven om Vochtige duinvalleien (open water en kalkrijk) te ontwikkelen.

Voor behoud van het habitatype worden als PAS maatregel een aantal duinmeren gebaggerd. Het betreft o.a. het Meertje van Vogelenzang, duinmeertjes in het Doornvlak en de Wei van Brasser. Bij kleine meertjes wordt steeds een ecologische afweging gemaakt om te baggeren of te maaien omdat ook de verlande oudere fase van grote ecologische waarde is. Het is niet bekend of deze maatregelen al zijn uitgevoerd.



Figuur 19 Toename stikstofdepositie op habitatype H2190A Vochtige duinvalleien (open water) als gevolg van de aanleg van de aansluiting A9 Heiloo.

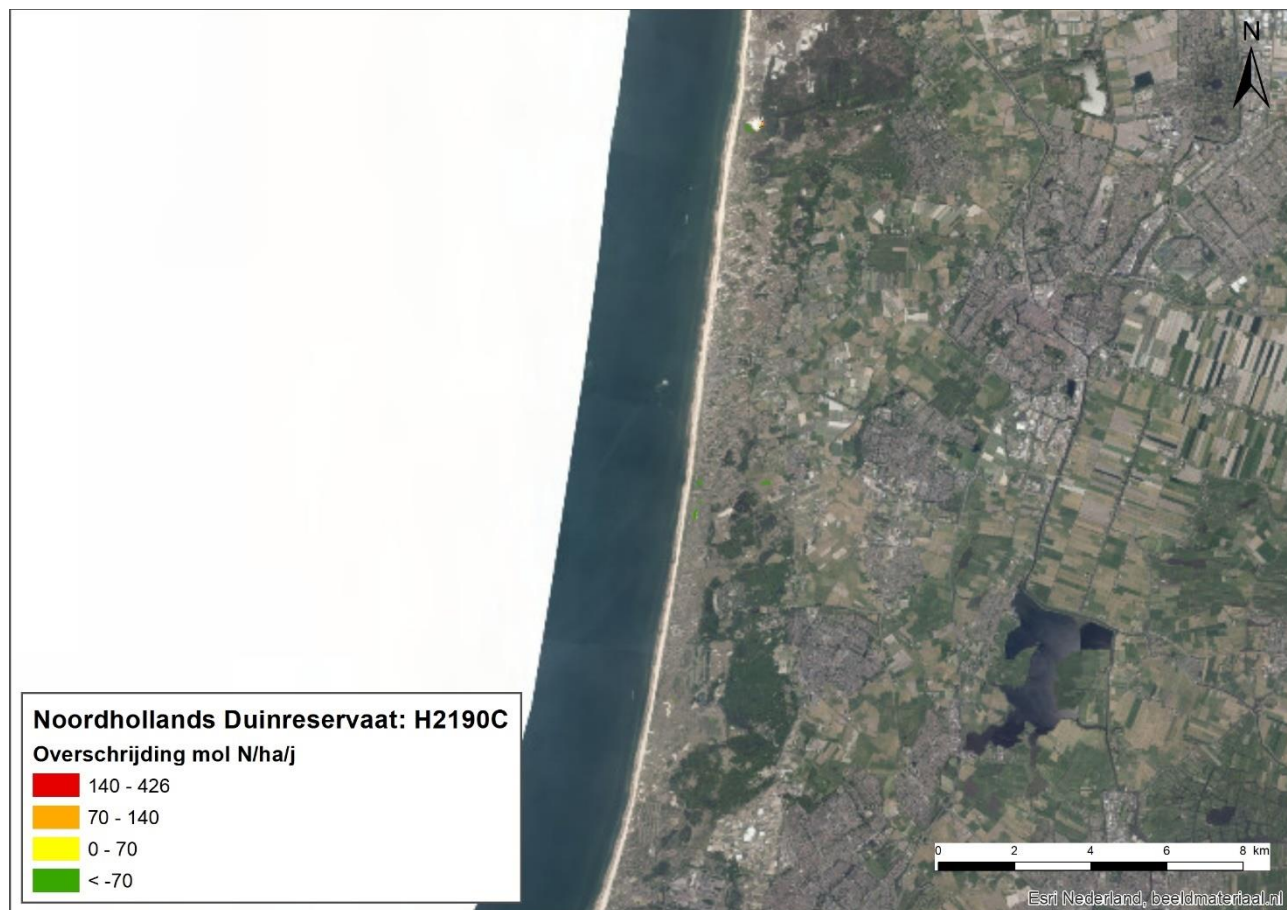
Beoordeling effect stikstofdepositie:

In Figuur 19 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2190A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

Er vindt een eenmalige toename plaats van de stikstofdepositie met maximaal 0,06 mol/ha op de oligo- en mesotrofe vorm van dit habitatype. Deze toename zal niet leiden tot een vermindering van de kwaliteit, die ook onder jarenlange te hoge deposities, en door uitvoering van beheer, matig tot goed is gebleken. Het reguliere beheer is voldoende gebleken om deze kwaliteit te behouden, en zal de zeer geringe dosis stikstof als gevolg van aanleg van de warmtetransportleiding verwijderen. De eenmalige toename van stikstofdepositie met maximaal 0,06 mol/ha leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitatype, heeft geen nadelige gevolgen voor het effect van eventueel nog uit te voeren instandhoudingsmaatregelen en staat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling niet in de weg.

4.2.12 H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Volgens AERIUS 2019 vindt op vrijwel het gehele areaal (98%) van dit habitatype geen overschrijding meer plaats van de KDW. Over het algemeen is de kwaliteit goed. Voor dit habitatype is stikstof geen knelpunt. Op het habitatype vindt op een enkele plaats een toename van de depositie plaats met maximaal 0,07 mol/ha als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo. Op de meeste locaties is de toename kleiner. Deze kleine en eenmalige toename van de stikstofdepositie zal gezien de beperkte invloed van stikstof op de kwaliteit van het habitatype niet leiden tot een significante verslechtering van de kwaliteit van dit habitatype.



Figuur 20 Mate van overschrijding KDW Habitatype H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt). Noordhollands Duinreservaat

4.2.13 H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

Volgens AERIUS 2019 vindt op vrijwel het gehele (maar beperkte) areaal van dit habitattype geen overschrijding meer plaats van de KDW (Figuur 20). Over het algemeen is de kwaliteit goed. Er is een toenemende trend voor zowel oppervlakte en kwaliteit. Matige kwaliteit komt voornamelijk door verdroging waardoor effecten van stikstof kunnen worden versterkt. Op het habitattype vindt op een enkele plaats een toename van de depositie plaats met maximaal 0,04 mol/ha als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo. Deze kleine en eenmalige toename van de stikstofdepositie zal gezien de beperkte invloed van stikstof op de kwaliteit van het habitattype niet leiden tot een significante verslechtering van de kwaliteit van dit habitattype.

4.2.14 H6410 Blauwgraslanden

In Figuur 21 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattype H6410 Blauwgraslanden in het gebied Noordhollands Duinreservaat weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitattype H6410 voorkomt. In het gebied vindt op het overgrote deel van het habitattype (92%) geen overschrijding van de KDW plaats.

Op het habitattype H6410 vindt een eenmalige toename plaats van maximaal 0,03 mol/ha. Van deze toenames is alleen sprake op locaties waar geen sprake is van een overschrijding van de KDW voor het habitattype. Toenames van de stikstofdepositie op locaties met een overschrijding van de KDW treden niet op. Daarmee is een significante verslechtering van dit habitattype als gevolg van de aanleg van de aansluiting Heiloo A9 uitgesloten.



Figuur 21 Mate van overschrijding KDW Habitattype H6410 Blauwgraslanden. Noordhollands Duinreservaat

4.2.15 Samenvatting effectbeoordeling Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat

Tabel 3 vat de in de voorgaande paragrafen beschreven effecten nog eens samen. Per habitattype is aangegeven wat de maximale toename van de stikstofdepositie is als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo.

Uit de effectbeoordeling volgt dat de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo voor geen van de stikstofgevoelige habitattypen waarvoor op dit moment een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW plaatsvindt leidt tot een significante verslechtering van de kwaliteit. Voor de betrokken habitattypen zijn het reguliere beheer en de reeds uitgevoerde instandhoudingsmaatregelen voldoende om de geringe toename van de stikstofdepositie te neutraliseren.

Tabel 3 Samenvatting effectbeoordeling Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat

Habitattype	Maximale bijdrage depositie (mol/ha)	Effectbeoordeling
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,07	Geen significante verslechtering
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,07	Geen significante verslechtering
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,04	Geen significante verslechtering
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,04	Geen significante verslechtering
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,03	Geen significante verslechtering
H2150 Duinheiden met struikhei	0,05	Geen significante verslechtering
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,07	Geen significante verslechtering
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,07	Geen significante verslechtering
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	0,06	Geen significante verslechtering
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,07	Geen significante verslechtering
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,04	Geen significante verslechtering
H6410 Blauwgraslanden	0,03	Geen significante verslechtering

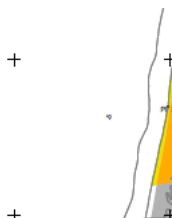
De aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo leidt daarom niet tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat.

4.3 Gebiedspecifieke effectbeoordeling Natura 2000-gebied Schoorlse Duinen

4.3.1 Korte karakteristiek

Het gebied Schoorlse Duinen bestaat uit een strook kalkarme (en plaatselijk kalkrijkere) duinen die ligt tussen Bergen en de Hondsbossche Zeewering. Hier bevinden zich de hoogste duinen van ons land, tot maximaal 58 m boven zeeniveau. Het is een gevarieerd en uitgestrekt duinlandschap dat reliëfrijk en landschappelijk zeer afwisselend is. In het westen liggen lagere zeereepduinen, gevolgd door een sterk geaccidenteerd landschap met uitgestrekte valleicomplexen, die over een grote oppervlakte zijn begroeid met dophei- en kraaiheivegetatie. De binnenduinrand is vrijwel geheel bebost. Een deel van deze bossen zijn oude loofbossen, een ander deel bestaat uit naaldbossen, die gezien de ouderdom en het lokaal voorkomen van zeldzame planten grote natuurwaarde hebben. In het zuidelijk deel lopen de boscomplexen door tot aan het buitenduin. In 1997 is ter hoogte van de Parnassia-vallei een kerf aangebracht in de 100-150 m brede zeereep om zeewaterinvloed tot in de binnenduinen terug te brengen.

Het Natura 2000-gebied heeft een oppervlakte van 1737 ha.



Figuur 22 Begrenzing van het Natura 2000-gebied Schoorlse Duinen

4.3.2 Stikstofdepositie in de Schoorlse Duinen

In Tabel 4 is aangegeven voor welke habitattypen en leefgebieden in het Natura 2000-gebied de kritische depositiewaarden in de huidige situatie (dus zonder dat hierbij het projecteffect is meegenomen) worden overschreden, en wat het aandeel in oppervlakte is waarop deze overschrijding plaatsvindt. Op de habitattypen waarop geen overschrijding van de KDW plaatsvindt kan een effect van een kleine toename van de depositie op de kwaliteit van het habitatype uitgesloten worden. Deze habitattypen worden daarom niet beschreven en zijn in Tabel 4 groen gemarkeerd.

Tabel 4 Oppervlaktes habitattypen (in ha) met aandeel waarbij de KDW in de huidige situatie in het Natura 2000-gebied Schoorlse Duinen wordt overschreden

Habitatype		Oppervlakte	>KDW		<KDW	
Nr	Naam	HA	Ha	%	Ha	%
H2110	Embryonale duinen	6,88	0,00	0%	6,88	100%
H2120	Witte duinen	183,8	0,2	0%	183,6	100%
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	53,4	3,7	7%	49,6	93%
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	103,4	103,4	100%	0,00	0%
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	19,8	9,3	47%	10,6	53%
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)	167,0	50,7	30%	116,2	70%
H2150	Duinheiden met struikhei	26,3	20,8	79%	5,5	21%
H2160	Duindoornstruwelen	0,51	0,00	0%	0,51	100%
H2170	Kruipwilgstruwelen	1,89	0,00	0%	1,89	100%
H2180Abe	Duinbossen (droog), berken-eikenbos	236,5	233,7	99%	2,78	1%
H2180B	Duinbossen (vochtig)	0,44	0,00	0%	0,44	100%
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	0,64	0,00	0%	0,64	100%
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	3,00	0,6	20%	2,4	80%
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,6	0,6	100%	0,00	0%

Op de habitattypen H2110, H2120, H2160, H2170, H2180B en H2180C vindt nergens overschrijding van de KDW plaats. Deze habitattypen worden daarom niet beschreven.

De achtergronddepositie in het Natura 2000-gebied Schoorlse Duinen varieert globaal tussen 400 en 2100 mol/ha/jaar. De toename van de stikstofdepositie van maximaal 0,02 mol/ha/jaar bedraagt dus 0,001 – 0,005% van de hoeveelheid stikstof die jaarlijks in het gebied terecht komt.

Ook ten opzichte van de kritische depositiewaarde van de betrokken habitattypen is de toename van de stikstofdepositie zeer klein. Deze varieert van 0,001-0,005% van de KDW's.

Als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo vindt in dit Natura 2000-gebied een verhoging van de stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol/ha/jaar plaats op de volgende habitattypen waarvoor de KDW deels wordt overschreden: H2130A, H2130B, H2140A, H2140B, H2150, H2180Abe, H2190A en H2190C. De effecten op deze habitattypen worden in de volgende paragrafen besproken.

4.3.3 H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

Ecologische beschrijving habitatype: zie paragraaf 4.2.3.

Landelijke staat van instandhouding: zeer ongunstig.

Instandhoudingsdoel: behoud van de oppervlakte en van de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitatype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar.

In Figuur 23 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitatype H2130A in het gebied Schoorlse Duinen weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitatype H2130A voorkomt.

Uit Figuur 23 blijkt dat in het grootste deel van het areaal van het habitatype (ca. 93%) geen overschrijding plaatsvindt van de KDW. Op een klein deel van het areaal is sprake van een lichte tot sterke overschrijding.



Figuur 23 Mate van overschrijding KDW Habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk). Schoorlse Duinen

Huidige omvang en kwaliteit:

De huidige oppervlakte is 53,3 ha. Achter de zeereep liggen voornamelijk goed ontwikkelde vegetaties en daarnaast een aantal grotere vlakken in het middenduin. Achter de zeereep stuift kalkrijk zand naar binnen bij overwegend westenwind vanaf het strand.

Overige knelpunten:

Stikstof is een beperkt knelpunt in het gebied, zij het dat in het verleden geaccumuleerde stikstof nog steeds een negatieve invloed kan hebben op de kwaliteit van het habitatype. De effecten van stikstof worden versterkt door het gebrek aan dynamiek, als gevolg van vastleggingsbeheer en afname van begrazingsdruk. In het gebied zijn maatregelen genomen om verstuiwing weer meer ruimte te geven en is begonnen met begrazing.

Regulier beheer:

In de jaren '10 is in het gebied begonnen met begrazing. Het is niet bekend welke resultaten dit begrazingsbeheer tot nu toe heeft gehad. Het perspectief is echter gunstig omdat de begrazingsprojecten elders, o.a. in de Pettemerduinen en op Texel, positief werken, zowel direct op de vegetatie als indirect door stimuleren van secundaire verstuiving.

Aanvullende instandhoudingsmaatregelen:

In het kader van het PAS worden in het gebied de volgende maatregelen uitgevoerd:

- Begrazing (inclusief H2130B, H2140A, H2140B en H2150): 435 ha
- Ontbossen (circa 45ha verbrand bos is reeds gekapt): 141 ha
- Mobilisatie paraboolduinen (zoekgebied): 24 ha
- Chopperen en/of afplaggen(inclusief H2130B): 20 ha

Het is niet bekend in welke mate deze maatregelen inmiddels al zijn of worden uitgevoerd, en welke resultaten dit heeft gehad.

Beoordeling effecten stikstofdepositie

In Figuur 24 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2130A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.



Figuur 24 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk) met overschrijding van de KDW. Schoorlse Duinen

De eenmalige toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitatype bedraagt (afgerond) 0,01 mol/ha, en vindt plaats op een zeer klein deel van het areaal van de kalkrijke grijze duinen met een overschrijding van de KDW.

In verband met de tijdelijkheid van de overschrijding, de geringe hoogte daarvan en de zeer geringe oppervlakte waarover deze plaatsvindt is het effect hiervan op het habitatype in het Natura 2000-gebied Schoorlse duinen verwaarloosbaar klein. Deze depositietoename leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitatype en staat de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling, uitbreiding oppervlakte en verbetering van de kwaliteit, niet in de weg.

4.3.4 H2130B Grijze duinen (kalkarm)

Beschrijving habitatype: zie paragraaf 4.2.4

Landelijke staat van instandhouding: zeer ongunstig.

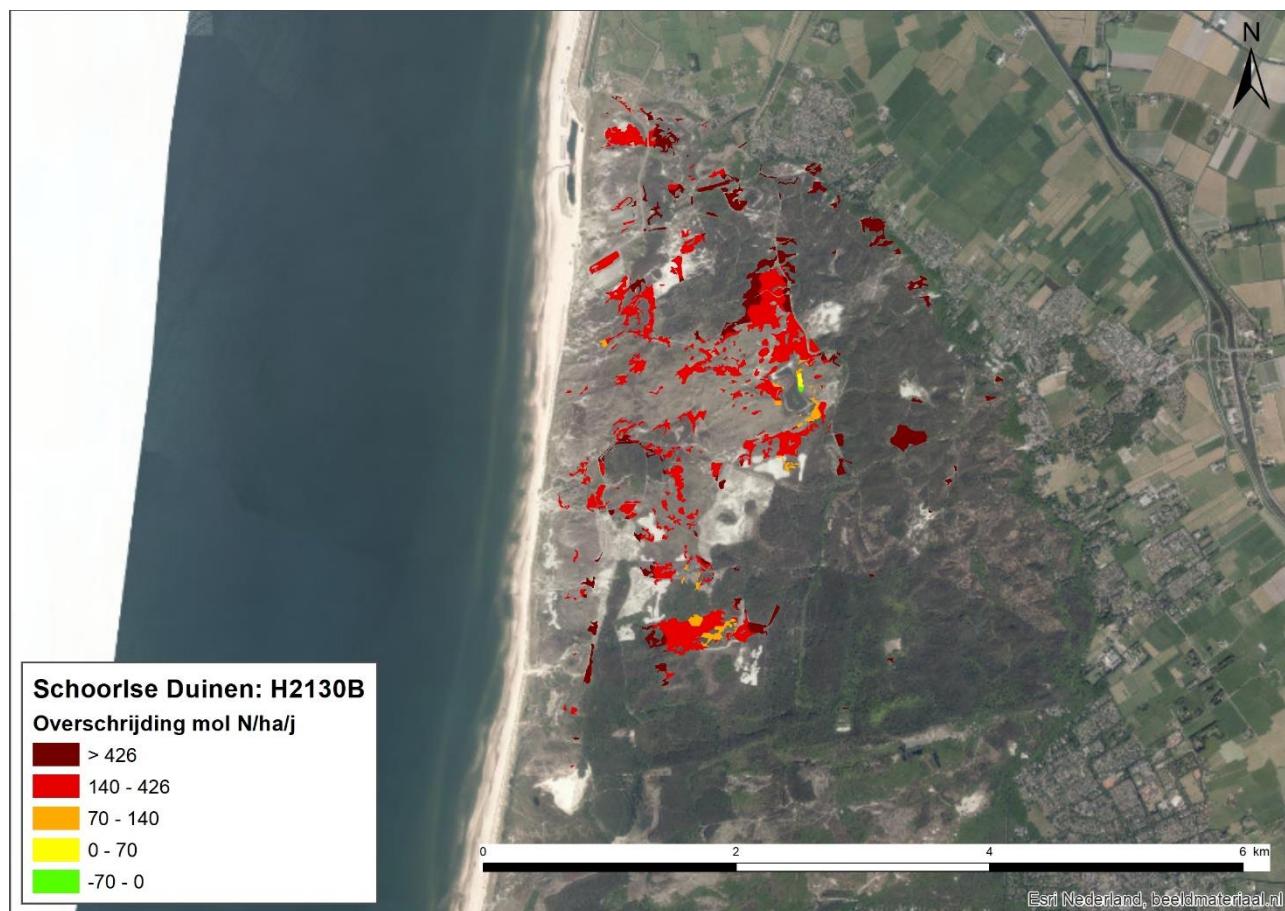
Instandhoudingsdoel: uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitatype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 741 mol N/ha/jaar.

In Figuur 25 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitatype H2130B in het gebied Schoorlse Duinen weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitatype H2130B voorkomt.



Figuur 25 Mate van overschrijding KDW Habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm). Schoorlse Duinen

Uit Figuur 25 blijkt dat in het hele areaal van het habitatype een tot matige tot sterke overschrijding plaatsvindt van de KDW. De mate van overschrijding neemt toe naarmate het habitatype verder van de zeereep ligt, omdat er sprake is van een overwegend toenemende hoogte van de achtergronddepositie

naarmate de afstand van de kustlijn groter is. Ook de aanwezigheid van bossen in de directe omgeving van de duingraslanden versterkt de depositie van stikstofdepositie.

Huidige omvang en kwaliteit:

De huidige oppervlakte betreft 103,3 ha. Het grootste oppervlak van de kalkarme duingraslanden wordt in beslag genomen door de Rompgemeenschap van helm en zandzegge, wat een verarmde vorm is van het habitatype. De grote aaneengesloten vlakken met deze vegetatie kwalificeren niet als H2130B. Het zijn echter wel de locaties waar dit habitatype zich kan herstellen. Binnen de duinen van Schoorl is een sterke afname geconstateerd van kwalificerende vegetaties voor Grijs duin op basis van de vegetatiekarteringen uit 1993 en 2000. Er is sprake van een sterke toename van de rompgemeenschap helm en zandzegge en daarnaast is ook grijs kronkelsteeltje sterk toegenomen. Zowel de vergrassing als de ongebreidelde groei van grijs kronkelsteeltje wordt toegeschreven aan luchtverontreiniging en het steeds verder wegvallen van de dynamiek door het vastleggingsbeheer, gecombineerd met de ineenstorting van de konijnenpopulatie. De factoren versterken elkaar in de loop van de tijd steeds meer. De huidige kwaliteit is slecht en zonder ingrijpen en aanvullend beheer verdwijnt het habitatype mogelijk.

Overige knelpunten:

Stikstofdepositie is een groot knelpunt voor dit habitatype, zeker in combinatie met factoren als wegvallen van verstuiwingsdynamiek en natuurlijke begrazing. Grote delen van de kalkarme duingraslanden hebben in kwaliteit ingeboet en kwalificeren niet meer als H2130B. Ook in de komende periode blijft er sprake van een aanzienlijke overschrijding van de KDW over vrijwel het hele areaal.

Deze overschrijding vindt voornamelijk plaats in de verspreide kleinere vegetatie vlakken die aan de oostzijde van het gebied liggen in de binnenduinrand bij o.a. Groet en Catrijp. Duurzaam herstel van kalkarme grijze duinen is vooral op deze locaties lastig, enerzijds vanwege de hoge depositie, anderzijds door de landschapsecologische positie aan de binnenduinrand waardoor de natuurlijke dynamiek ontbreekt of sterk is gedempt. Door de reductie van N-depositie in het middenduin, kunnen op grotere oppervlakten die momenteel niet kwalificeren maar wel in de landschapsecologische zone voor grijze duinen liggen, zich bij toepassing van geschikte maatregelen, zich weer kwalificerende vegetaties ontwikkelen. Momenteel zijn dit de sterk vergraste delen.

Regulier beheer en aanvullende instandhoudingsmaatregelen:

Het huidige beheer en de aanvullende instandhoudingsmaatregelen worden uitgevoerd in samenhang met die voor de kalkrijke grijze duinen. Zie hiervoor paragraaf 4.3.3.

Beoordeling effecten stikstofdepositie:

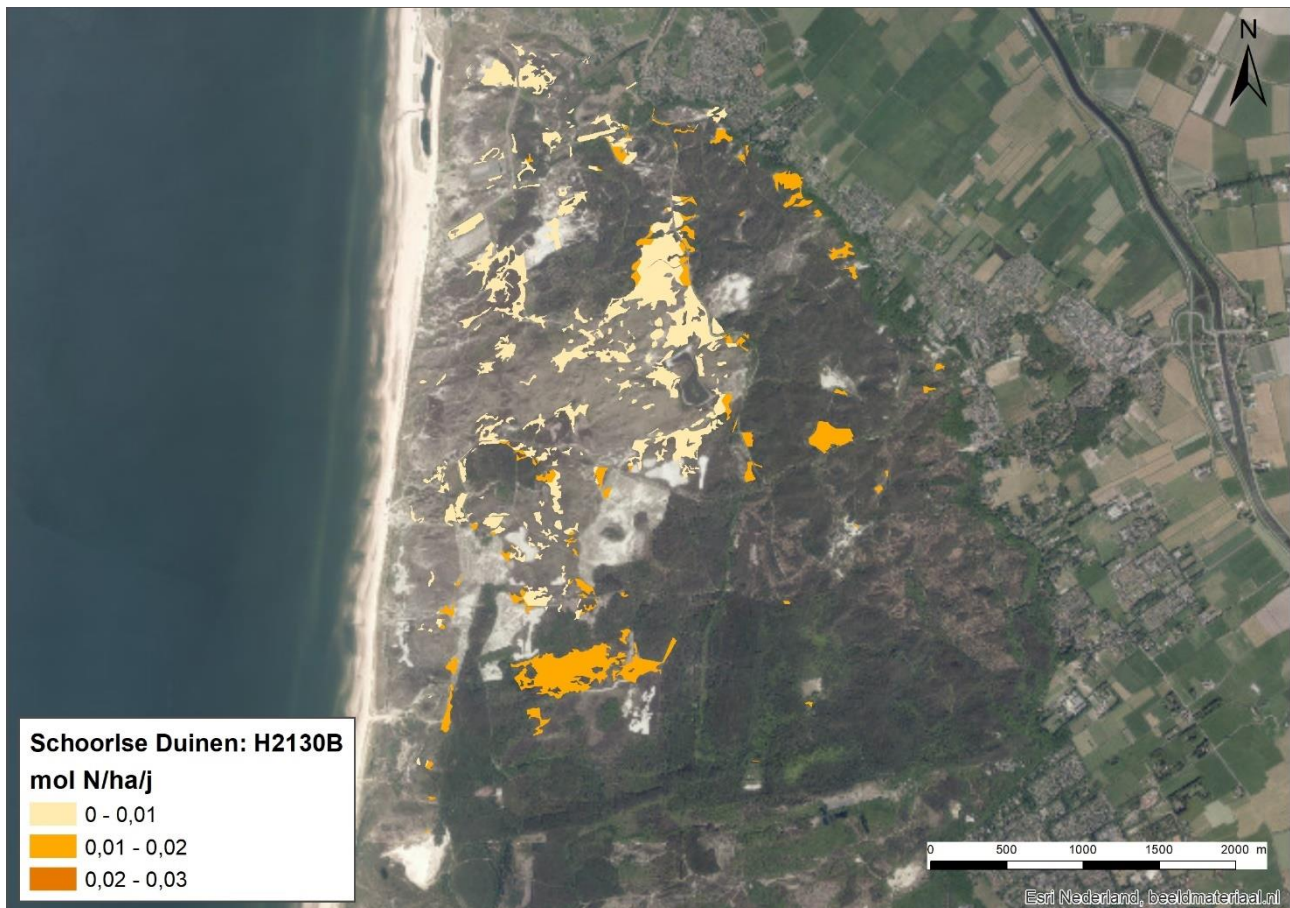
In Figuur 26 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2130A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

De eenmalige toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitatype bedraagt (afgerond) maximaal 0,02 mol/ha/jaar. Deze toename vindt plaats op een beperkt deel van het areaal van het habitatype, met name aan de oostzijde van het gebied. Dit zijn overwegend kleine vlakken met duingrasland binnen het bosgebied van de Schoorlse Duinen.

Ondanks de slechte kwaliteit van het habitatype, waar met de instelling van begrazingsbeheer verbetering in wordt gebracht, leidt een dergelijke eenmalige, geringe en weinig verspreide toename van de stikstofdepositie niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en de kwaliteit van het habitatype. Deze toename is een zeer kleine fractie van de achtergronddepositie in het gebied (0,001%), die bovendien volledig wegvalt tegen de jaarlijkse schommelingen in depositie (ca. 0,05%).

De eenmalige toename van de biomassa als gevolg van de 0,02 mol N/ha bedraagt ca 0,003 gram per m² (versgewicht). Deze verwaarloosbaar kleine hoeveelheid extra biomassa wordt bij de begrazing weggenomen, en leidt daarom niet tot vergrassing of toename van opslag. De toename van stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol/ha leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitatype, heeft geen nadelige gevolgen voor het effect van eventueel nog uit te voeren instandhoudingsmaatregelen en staat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling niet in de weg. Gelet op de effectiviteit van de maatregelen die zijn uitgevoerd om dynamiek in het gebied te versterken en de uitgevoerde reguliere beheersmaatregelen kunnen de effecten van de berekende geringe

eenmalige toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol/ha op dit habitattype als verwaarloosbaar worden beschouwd.



Figuur 26 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitattype H2130B Grijze duinen (kalkarm) met overschrijding van de KDW. Schoorlse Duinen

4.3.5 H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)

Beschrijving habitattype: zie paragraaf 4.2.6.

Landelijke staat van instandhouding: matig gunstig.

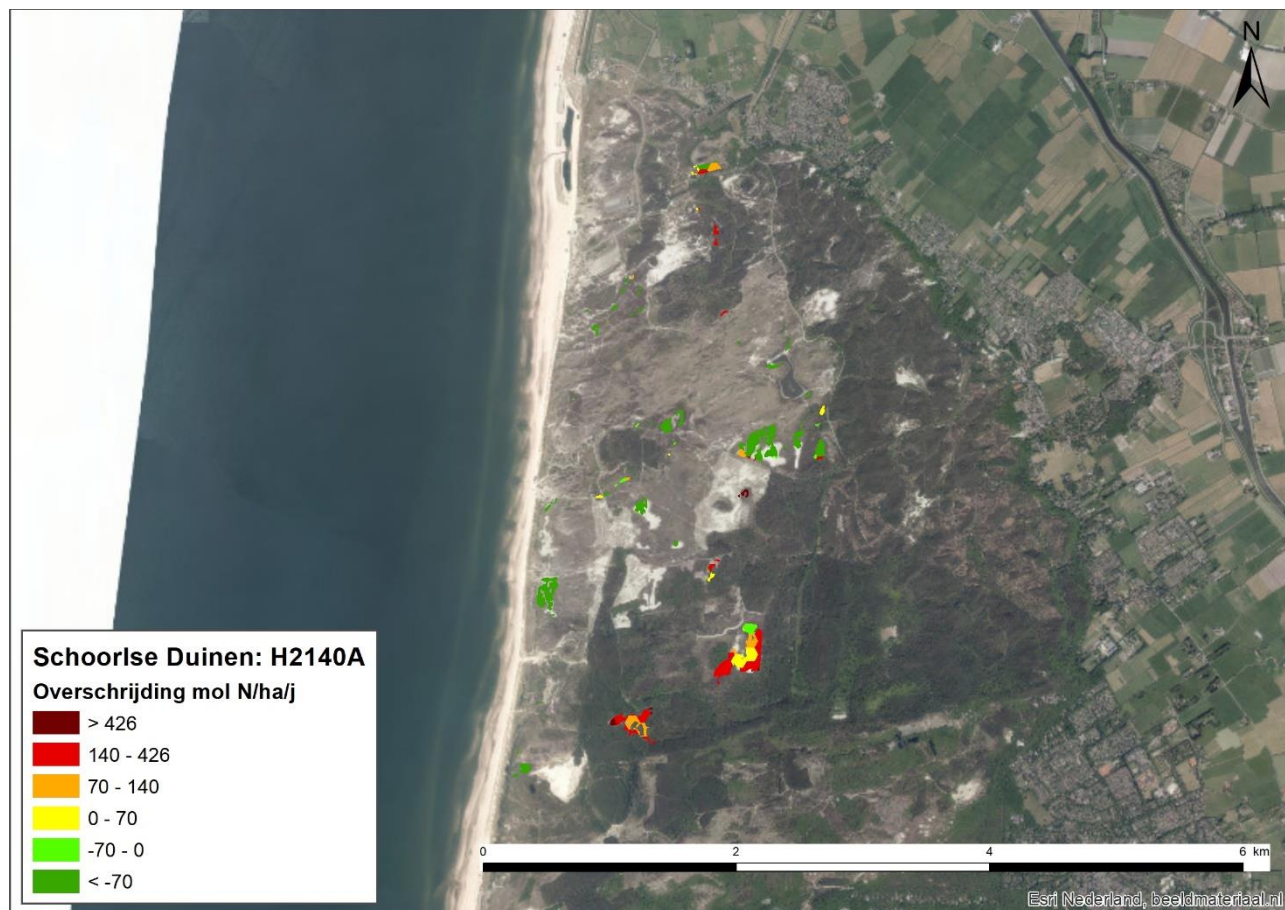
Instandhoudingsdoel: behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar.

In Figuur 27 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattype H2140A in het gebied Noordhollands Duinreservaat weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitattype H2130C voorkomt.



Figuur 27 Mate van overschrijding KDW Habitatype H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig). Schoorlse Duinen

Uit de figuur blijkt dat in ongeveer de helft van het areaal van het habitatype (47%) een tot lichte tot sterke overschrijding plaatsvindt van de KDW. De overschrijdingen vinden vooral plaats op locaties die verder van de zeereep liggen, omdat er sprake is van een overwegend toenemende hoogte van de achtergronddepositie naarmate de afstand van de kustlijn groter is. Ook de aanwezigheid van bossen in de directe omgeving van het habitatypen versterken de depositie.

Huidige omvang en kwaliteit:

De huidige oppervlakte is 19,8 ha. Het habitatype komt voor in de duinen, met een concentratie in de kern van de Schoorlse Duinen op de Mariavlake en de Zwarte Blink. De kwaliteit van het habitatype loopt terug en door verstruweling zal de oppervlakte ook afnemen. Daarnaast is er 61% van het habitatype verbrand. Door successie zal na de brand het oppervlakte kraaihei zich herstellen nadat zich eerst struikhei en dophei hebben gevestigd.

Overige knelpunten:

De huidige oppervlakte van H2140A in Schoorl is 19,8 ha, hiervan is in de afgelopen jaren echter 61% (ca 12 ha) verbrand. De verbrande locaties betreft het Groot ganzenveld, Mariavlake en Klein ganzenveld. Omdat kraaihei slecht regenereert na brand zal in eerste instantie struikhei en dophei zich vestigen. Het oppervlak zal de komende beheerperiode daarom zijn afgenomen ten opzichte van de uitgangssituatie van voor de branden, het oppervlak H2150 Duinheide met struikhei zal daarentegen zijn toegenomen. Uit eindelijk zal door successie op de lange termijn (20 jr) kraaihei zich weer vestigen in de struikhei en dopheivegetaties.

Regulier beheer en aanvullende instandhoudingsmaatregelen:

- Chopperen: 7ha
- Plaggen: 7ha
- Begrazing (inclusief H2130A, H2130B, H2140B en H2150): 435 ha
- Kappen westelijke bossen(circa 45 ha verbrand bos is reeds gekapt): 34ha

Beoordeling effecten stikstofdepositie:

In Figuur 28 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitattype H2130A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

De eenmalige toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitattype bedraagt 0,02 mol/ha. Deze eenmalige toename vindt plaats op een beperkt deel van het areaal.



Figuur 28 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitattype H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) met overschrijding van de KDW. Schoorlse Duinen

De eenmalige, geringe en weinig verspreide toename van de stikstofdepositie leidt niet tot meetbare veranderingen in de samenstelling en de kwaliteit van het habitattype. Deze toename is een zeer kleine fractie van de achtergronddepositie in het gebied (0,001%), die bovendien volledig wegvalt tegen de jaarlijkse schommelingen in depositie (ca. 0,05%).

De eenmalige toename van de biomassa als gevolg van de 0,02 mol N/ha bedraagt ca 0,003 gram per m² (versgewicht). Deze verwaarloosbaar kleine hoeveelheid extra biomassa wordt bij de begrazing weggenomen, en leidt daarom niet tot vergrassing of toename van opslag. De toename van stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol/ha leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitattype, heeft geen nadelige gevolgen voor het effect van eventueel nog uit te voeren instandhoudingsmaatregelen en staat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling niet in de weg. Gelet op de effectiviteit van de maatregelen die zijn uitgevoerd om dynamiek in het gebied te versterken en de uitgevoerde reguliere beheersmaatregelen kunnen de effecten van de berekende geringe eenmalige toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol/ha op dit habitattype als verwaarloosbaar worden beschouwd.

4.3.6 H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)

Beschrijving habitattype: zie paragraaf 4.2.7

Landelijke staat van instandhouding: matig gunstig

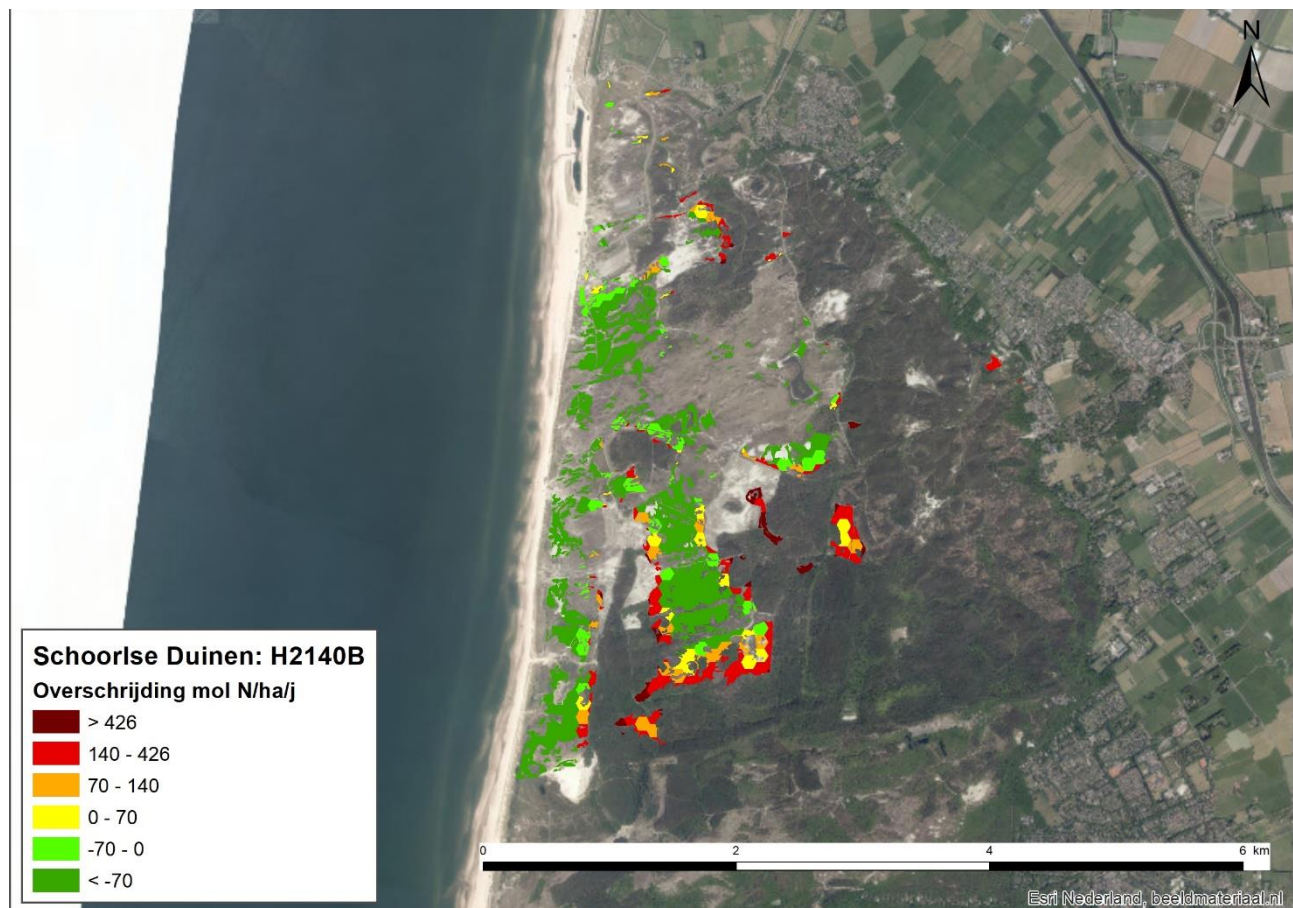
Instandhoudingsdoelstelling: behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar.

In Figuur 29 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattype H2140B in de Schoorlse Duinen weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitattype H2140B voorkomt.



Figuur 29 Mate van overschrijding KDW Habitattype H2140B Duinheiden met kraaihei (droog). Schoorlse Duinen

Uit Figuur 29 blijkt dat in een deel van het areaal van het habitattype (30%) een lichte tot sterke overschrijding plaatsvindt van de KDW. De mate van overschrijding neemt toe naarmate het habitattype verder van de zeereep ligt, omdat er sprake is van een overwegend toenemende hoogte van de achtergronddepositie naarmate de afstand van de kustlijn groter is. Ook de aanwezigheid van bossen in de directe omgeving van het habitattypen versterken de depositie.

Huidige omvang en kwaliteit:

De huidige oppervlakte betreft 167 ha, hiervan is in de afgelopen jaren echter 63 ha verbrand. Binnen Schoorl komt dit habitattype vooral voor in de verdroogde valleien direct achter de zeereep en in het middenduin, waar grote verdroogde uitblazingsvlakten zijn gevolgen met duinheide. Dit betreft het

Grootganzenveld, de Mariavlake, de Frederiksvlake, Waterbosvlakte, het Klein ganzenveld en verschillende kleinere vlakken in het middenduin ten noorden van de Schoorlse zeeweg. De kwaliteit van het habitatype loopt terug en door verstruweling zal de oppervlakte ook afnemen. Door successie zal na de brand het oppervlakte kraaihei zich herstellen nadat zich eerst struikhei en dophei hebben gevestigd.

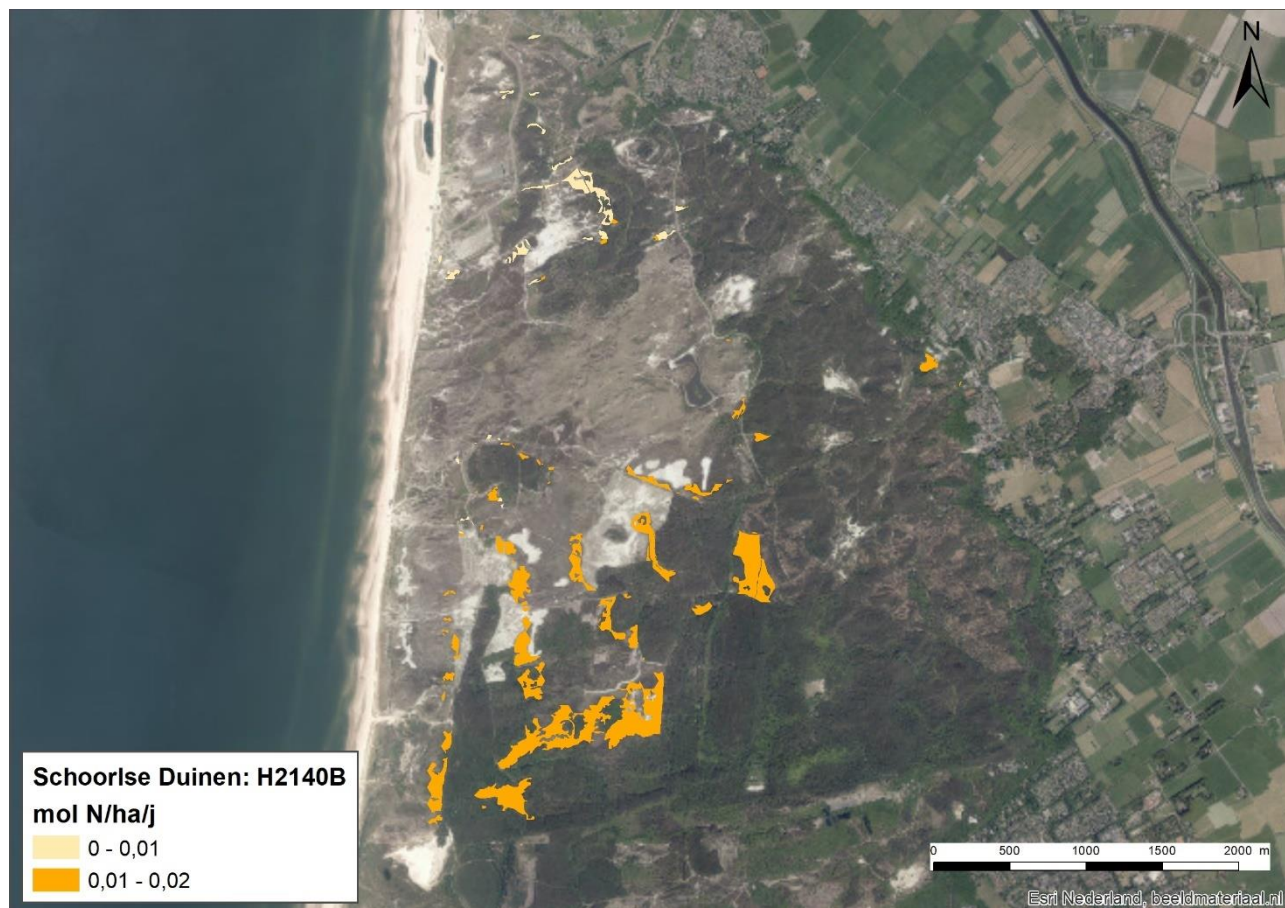
Overige knelpunten:

Op 37% van het habitatype vindt momenteel nog een overschrijding van de KDW plaats. Onder invloed van stikstofdepositie kan kraaihei zich tot dominantie uitbreiden, en kunnen grasachtigen als zandzegge en duinriet zich vestigen, ten koste van meer kenmerkende soorten.

Regulier beheer en aanvullende instandhoudingsmaatregelen:

Recent is in een groot deel van het open duin van Schoorl begrazing met grote grazers ingezet. Dit habitatype kan zich, met hulp van actieve beheer en herstelmaatregelen, binnen Schoorl in stand houden en verder worden ontwikkeld. De afgelopen beheerperioden is er echter weinig actief ingegrepen in de Kraaiheiden, behoudens de verwijdering van bosopslag en de genoemde begrazing. De kwaliteitsverbetering dient zich met name te richten op het herstel van soortenrijkere vormen. Wanneer door het kappen van delen van de aanwezige bossen op lange termijn de grondwaterstanden hoger worden, kan het type zich gaan omvormen naar het vochtige type H2140A.

Duurzaam behoud van dit type hangt vooral af van de continuering van beheer- en herstelmaatregelen. Bij het opstellen van de maatregelen is het uitgangspunt aangehouden dat het huidige en regulier beheer wordt voortgezet. Overigens geldt voor dit habitatype evenals voor de andere duinheiden dat herstel afgewogen moet worden tegen de mogelijkheden om via natuurlijke successie natuurlijke duinstruwelen en duinbossen te laten ontstaan.



Figuur 30 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitatype H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) met overschrijding van de KDW. Schoorlse Duinen

Beoordeling effecten stikstofdepositie:

In Figuur 30 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2140B voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

De eenmalige toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitatype bedraagt 0,02 mol/ha.

In de afgelopen jaren zijn extra maatregelen uitgevoerd die de effecten van de stikstofdepositie beperken. Grote delen van het habitatype worden begraaasd en gemaaid, en er zijn kleinschalige maatregelen genomen om de kwaliteit van het habitatype te verbeteren (verwijderen opslag).

Gelet op het effect van de maatregelen die zijn uitgevoerd om dynamiek in het gebied te versterken en de uitgevoerde reguliere beheersmaatregelen kunnen de effecten van de geringe eenmalige toename van de stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol/ha op dit habitatype als verwaarloosbaar worden beschouwd.

Deze depositietoename leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitatype en staat de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling, uitbreiding oppervlakte en verbetering van de kwaliteit, niet in de weg.

4.3.7 H2150 Duinheiden met struikhei

Beschrijving habitatype: zie paragraaf 4.2.8

Landelijke staat van instandhouding: gunstig

Instandhoudingsdoelstelling: behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

Referentiesituatie:*Huidige situatie stikstofdepositie:*

Het habitatype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar.

In Figuur 31 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitatype H2150 in het gebied Schoorlse Duinen weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitatype H2150 voorkomt.

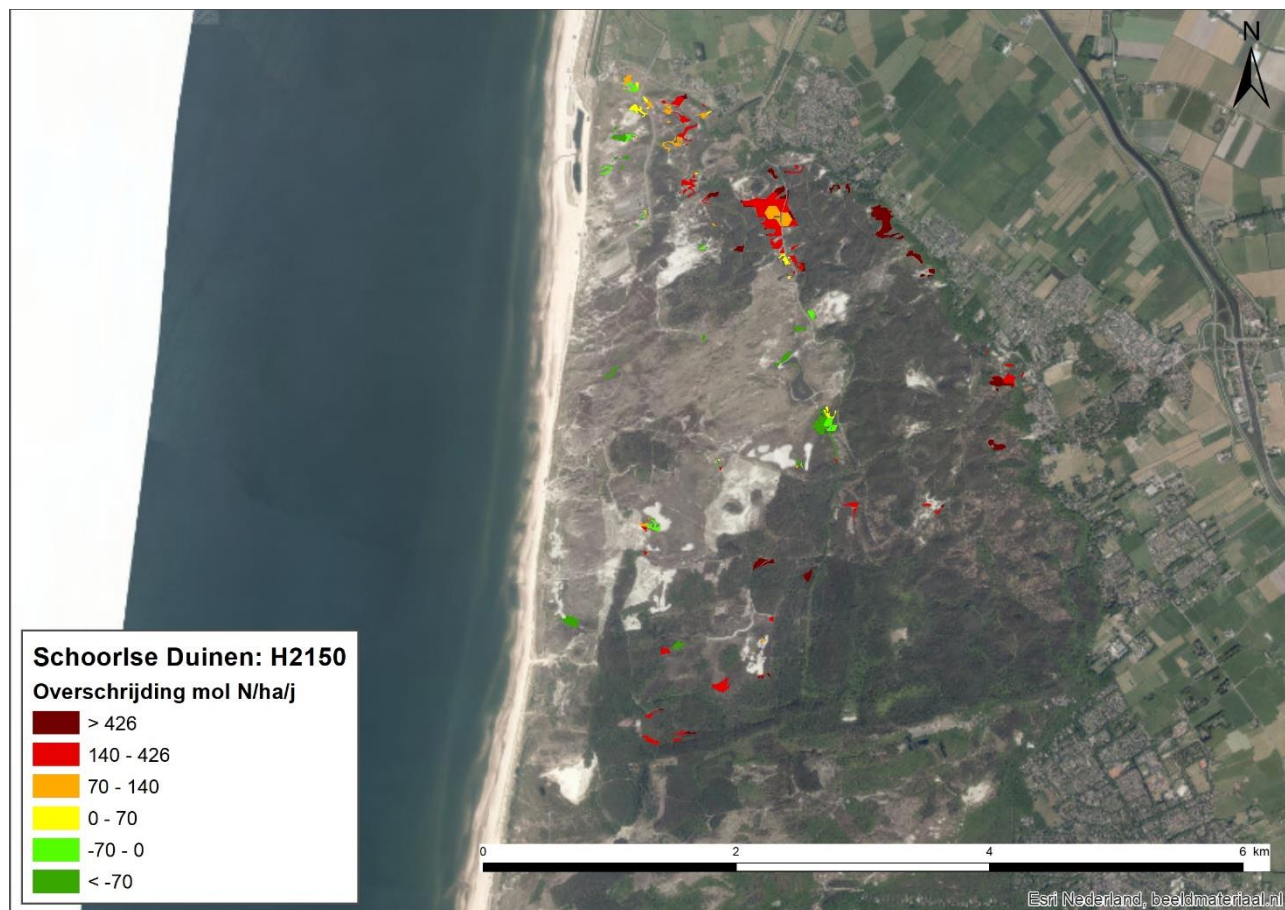
Uit de figuur blijkt dat over een aanzienlijk deel van het areaal van het habitatype (79%) een lichte tot sterke overschrijding plaatsvindt van de KDW.

Huidige omvang en kwaliteit:

De huidige oppervlakte is 26,3 ha. De heiden komen in grotere vlakken verspreid voor, ook op de hogere duinen in het bos en de binnenduintrand. De afname van begrazingsdruk heeft ervoor gezorgd dat de positie van kraaihei is versterkt ten opzichte van struikhei. Hierdoor is de kwaliteit van het habitatype afgenomen.

Knelpunten, regulier beheer en maatregelen:

Ook voor H2150 is de versnelde opslag en vergrote beschikbaarheid van voedingsstoffen een knelpunt. Uitvoering van actieve beheermaatregelen, zoals nu al plaatsvinden in de vorm van, maaien, chopperen en begrazing, kunnen de aanzet geven tot een duurzaam herstel van het habitatype in het gehele duinboogcomplex. Recent is in een groot deel van het open duin van Schoorl begrazing met grote grazers ingezet.



Figuur 31 Mate van overschrijding KDW Habitatype H2150 Duinheiden met struikhei. Schoorlse Duinen

Beoordeling effect stikstofdepositie:

In Figuur 32 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2150 voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

De eenmalige toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitatype bedraagt 0,02 mol/ha/jaar.

Als gevolg van de sinds 2007 ingestelde begrazing is de omvang en kwaliteit van het habitatype gegarandeerd. In combinatie met de maatregelen die zijn en worden uitgevoerd verdere vergrassing tegen te gaan kunnen de effecten van een dergelijke geringe toename van de stikstofdepositie op dit habitatype als verwaarloosbaar worden beschouwd. De jaarlijkse toename van de biomassa als gevolg van de 0,02 mol N/ha/jaar bedraagt ca 0,003 gram per m² (versgewicht). Deze hoeveelheid wordt bij de begrazing meegenomen, en leidt daarom niet tot vergrassing of toename van opslag. De toename van stikstofdepositie met maximaal 0,02 mol/ha/jaar leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitatype, heeft geen nadelige gevolgen voor het effect van eventueel nog uit te voeren instandhoudingsmaatregelen en staat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling niet in de weg.



Figuur 32 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitatype H2150 Duinheiden met struikheide met overschrijding van de KDW. Schoorlse Duinen

4.3.8 H2180A Duinbossen (droog)

Beschrijving habitatype: zie paragraaf 4.2.9.

Landelijke staat van instandhouding: gunstig.

Instandhoudingsdoel: uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit.

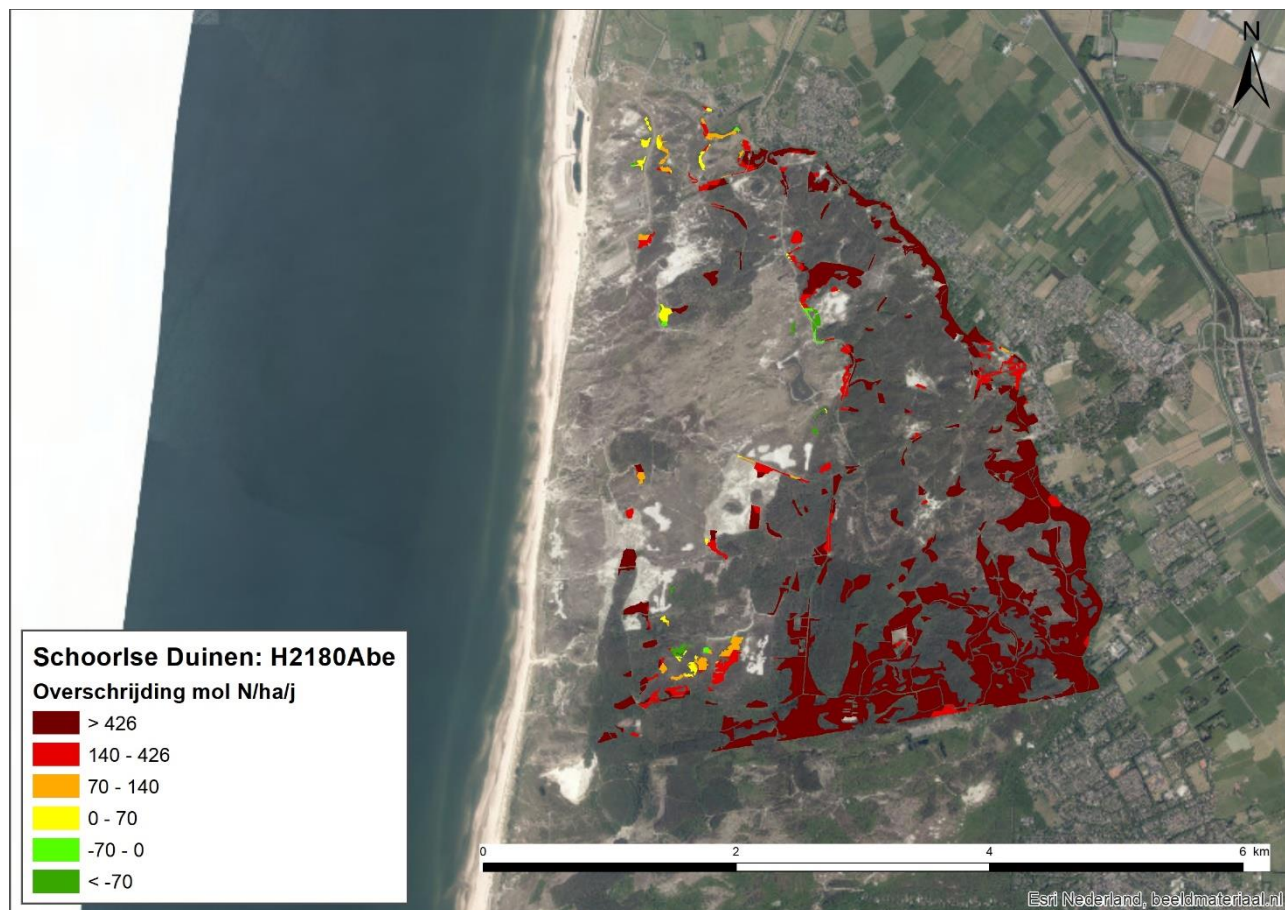
Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitatype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar voor het subtype Berken-Eikenbos. Voor de overige subtypen geldt een KDW van 1429 mol/ha/jaar.

In Figuur 33 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitatype H2180A in het gebied Noordhollands Duinreservaat weergegeven. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitatype H2180A voorkomt.

Uit de figuur blijkt dat in vrijwel het hele areaal van het habitatype (99%) een lichte tot sterke overschrijding plaatsvindt van de KDW. Dit is gebaseerd op de KDW van het voedselarme subtype; een deel van het areaal bestaat echter uit het standaard type dat een hogere KDW heeft. De werkelijke overschrijding van de KDW zal daarom lager zijn.



Figuur 33 Mate van overschrijding KDW Habitatype H2180Abe Duinbossen (droog, voedselarme vorm). Schoorlse Duinen

Huidige omvang en kwaliteit:

De huidige oppervlakte van H2180A in Schoorl is ruim 236 ha. Hiervan ligt ongeveer 12 ha in de zone van verbrande gebieden. De kwalificerende duinbossen liggen vooral in het zuiden van het Schoorlse bosmassief, de binnenduintrand en een aantal verspreide boslocaties binnen in het meer centrale duingebied., o.a. het Reigersbos in het Groot ganzenveld. De kwaliteit van het habitatype is niet optimaal maar door inzet van aanvullend beheer is de trend voor het habitatype positief.

Overige knelpunten:

Binnen de Schoorlse bossen is echter geen sprake van sterke vergrassing of verruiging.

Regulier beheer en aanvullende instandhoudingsmaatregelen:

Bij het opstellen van de maatregelen is het uitgangspunt aangehouden dat het huidige en regulier beheer wordt voortgezet en dat voor de financiering

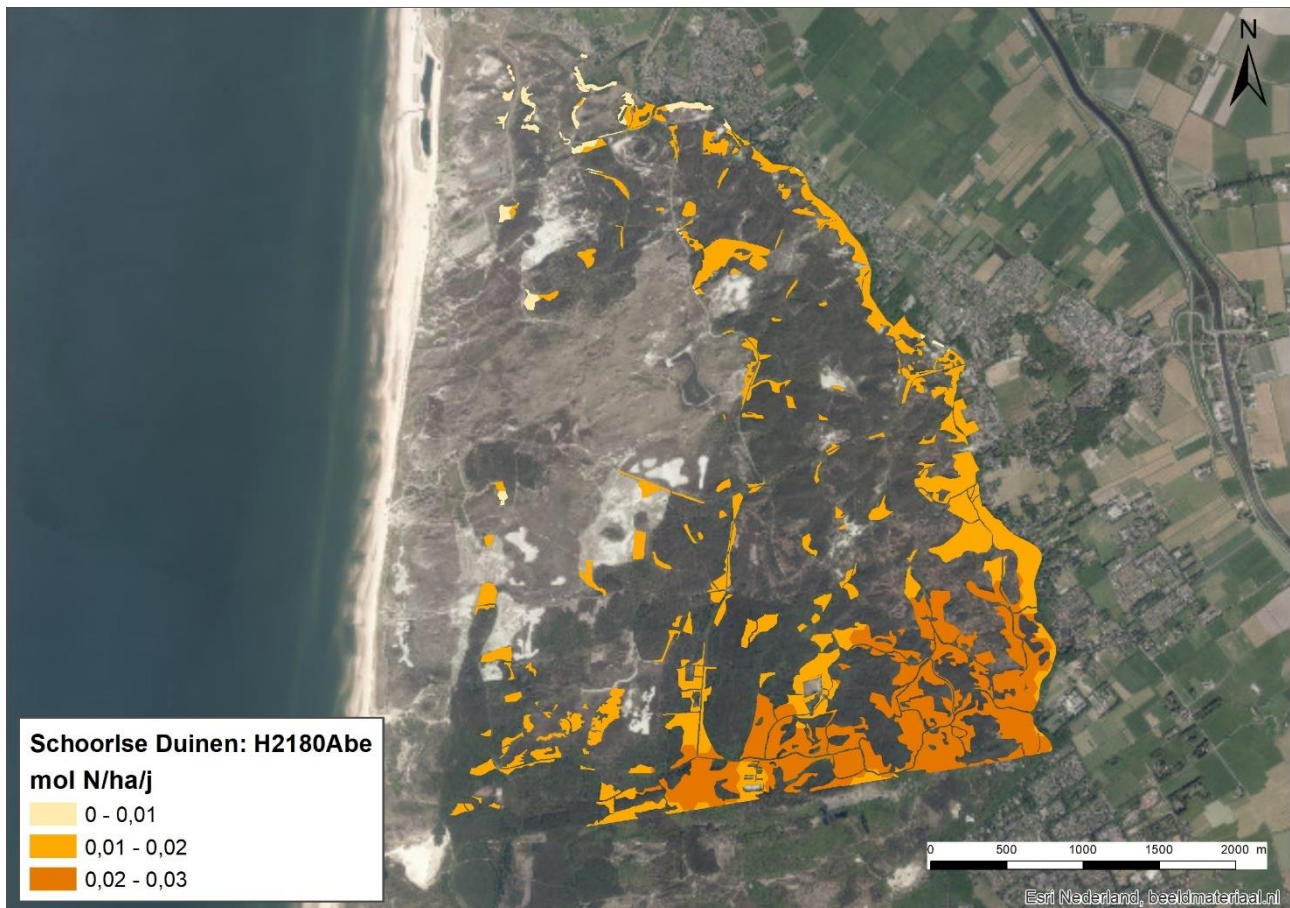
Beoordeling effecten stikstofdepositie:

In Figuur 34 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2180A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.

De eenmalige toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op dit habitatype bedraagt (afgerond) maximaal 0,02 mol/ha/jaar.

Stikstofdepositie vormt geen knelpunt voor duinbossen in Schoorl. Er zijn dan ook geen aanvullende instandhoudingsmaatregelen ingepland en uitgevoerd. Het reguliere bosbeheer volstaat voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen. Kleine toenames van stikstofdepositie kunnen in deze omstandigheden door het systeem opgevangen worden, zonder dat er een significante verslechtering optreedt.

Een eenmalige tijdelijke toename van depositie met 0,02 mol N/ha/jaar zal geen significante verslechtering veroorzaken van de kwaliteit van de droge duinbossen en het bereiken van het instandhoudingsdoel behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit niet in de weg staan.



Figuur 34 Toename stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo op locaties met habitattype H2180Abe Duinbossen (droog, berken-eikenbos) met overschrijding van de KDW. Schoorlse Duinen

4.3.9 H2190A Vochtige duinvalleien (open water)

Beschrijving habitattype:

Zie paragraaf 4.2.11.

Landelijke staat van instandhouding: matig gunstig.

Instandhoudingsdoelstelling: behoud van de oppervlakte en de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1000 mol N/ha/jaar voor de oligo- tot mesotrofe vormen en 2143 mol N/ha/jaar (30 kg N/ha/jaar) voor de (matig) eutrofe vormen.

In Figuur 35 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattype H2190Aom in het Noordhollands Duinreservaat weergegeven, uitgaande van de KDW van 1000 mol/ha/jaar. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitattype H2190A voorkomt.



Figuur 35 Mate van overschrijding KDW Habitatype H2190A Vochtige duinvalleien (open water), Schoorlse Duinen

Uit Figuur 35 blijkt dat in een klein deel van het areaal van het habitatype (ca. 20%) een lichte tot matige overschrijding plaatsvindt van de KDW.

Huidige omvang en kwaliteit:

De huidige oppervlakte is ca. 3 ha. Het habitatype komt op enkele plekken voor, voornamelijk op de flanken van het duinmassief, waaronder het Vogelmeer. De best ontwikkelde vegetaties zijn aangetroffen in de gegraven zandgaten welke tot diep in het grondwater snijden. De aanwezige vegetaties zijn matig van kwaliteit, dit wordt mede veroorzaakt door het sterk zure karakter van het grondwater van de duinen in Schoorl en dit kan als systeem eigen worden beschouwd. Er speelt echter mogelijk ook verzuring door verhoogde stikstofdepositie.

Overige knelpunten, regulier beheer en aanvullende maatregelen:

Daar waar beheermaatregelen zijn uitgevoerd zijn kenmerkende vegetatiesoorten terug gekeerd. Daar waar de kwaliteit matig is komt door aanvoer van zuur grondwater en mogelijk stikstofdepositie. In de huidige situatie vindt echter op 80 % van de oppervlakte geen overschrijding van de KDW meer plaats. Vergroting van het neerslagoverschot door reductie van de verdamping binnen het duinmassief ten noorden van Mariaweg zal de stabiliteit van het hydrologische systeem versterken. Omvorming van de huidige bossen van zwarte den naar loofbossen en het verwijderen van substantieel oppervlak bos op cruciale plekken zal de lokale hydrologie versterken.

In het verleden heeft in het Vogelmeer eutrofiëring een rol gespeeld door uitwerpselen van vogels (guanotrofie). Echter nadat de meeuwen kolonie was verdwenen en herstelmaatregelen zijn uitgevoerd speelt dit geen rol meer.

Lokale herstelmaatregelen als plaggen en opschonen van oeverzones zijn in de afgelopen beheerperiode al uitgevoerd. Ook begrazing wordt ingezet rond het Vogelmeer en al 20 jaar in de Pirolavallei. De Pirolavallei in het zuiden is recent geplagd en gechopperd. De herstelstrategie dient zich in eerste instantie te richten op het herstel en de versterking van het hydrologisch systeem.

Beoordeling effect stikstofdepositie:

In Figuur 36 is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2190A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.



Figuur 36 Toename stikstofdepositie op habitatype H2190A Vochtige duinvaleien (open water), Schoorlse Duinen, als gevolg van de aanleg van de aansluiting A9 Heiloo.

Er vindt een eenmalige toename plaats van de stikstofdepositie met (afgerond) maximaal 0,01 mol/ha op de oligo- en mesotrofe vorm van dit habitatype. Deze toename zal niet leiden tot een vermindering van de kwaliteit, die ook onder jarenlange te hoge deposities, en door uitvoering van beheer, matig tot goed is gebleken. Het reguliere beheer is voldoende gebleken om deze kwaliteit te behouden, en zal de zeer geringe dosis stikstof als gevolg van het project wegnemen. De eenmalige toename van stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol/ha leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het habitatype, heeft geen nadelige gevolgen voor het effect van eventueel nog uit te voeren instandhoudingsmaatregelen en staat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling niet in de weg.

4.3.10 H2190C Vochtige duinvaleien (ontkalkt)

Beschrijving habitatype:

Kalkarme vochtige valleien worden gekenmerkt door natte omstandigheden met waterstanden boven maaiveld in winter en voorjaar. Anders dan bij het kalkrijke subtype lijken permanent natte omstandigheden minder een probleem te vormen, waarschijnlijk doordat onder zuurere omstandigheden minder snel hoogproductieve moerasvegetaties ontstaan. Onderscheidend ten opzichte van kalkrijke vochtige duinvaleien (type B) is de geringere basenrijkdom en de lagere pH. De ontkalkte duinvaleien komen optimaal voor op matig tot zwak zure bodems met een pH van 4,5 tot 6,5, met een aanvullend bereik van 0,5 eenheid naar zowel de zure als de basische kant met minder goed ontwikkelde vormen. De ontkalkte duinvaleien komen voor in situaties die 's winters onder water staan tot vochtige omstandigheden (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand dieper dan 40 cm onder maaiveld en minder dan 14 dagen

droogtestress), met minder goed ontwikkeld voorkomen op matig droge standplaatsen (14-32 dagen droogtestress) en in droogvallend ondiep water (max. 50 cm). De ontkalkte duinvalleien komen optimaal voor als ze niet overstroomd worden door zeewater. Standplaatsen van ontkalkte duinvalleien zijn matig voedselarm tot matig voedselrijk, met minder goed ontwikkelde vormen in zeer voedselarme milieus.

Landelijke staat van instandhouding: matig gunstig.

Instandhoudingsdoelstelling: uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Referentiesituatie:

Huidige situatie stikstofdepositie:

Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1071 mol N/ha/jaar.

In Figuur 37 is de actuele overschrijding van de KDW voor het habitattype H2190Aom in het Noordhollands Duinreservaat weergegeven, uitgaande van de KDW van 1000 mol/ha/jaar. De in AERIUS 2020 opgenomen achtergronddeposities (situatie 2019) zijn hier gecombineerd met de in AERIUS opgenomen vlakken waarin het habitattype H2190A voorkomt.



Figuur 37 Mate van overschrijding KDW Habitattype H2190A Vochtige duinvalleien (open water), Schoorlse Duinen

Uit Figuur 37 blijkt dat in het hele areaal van het habitattype een lichte tot matige overschrijding plaatsvindt van de KDW.

Huidige omvang en kwaliteit:

De huidige oppervlakte is volgens AERIUS 0,6 ha. Het habitattype komt maar op een paar plekken voor, voornamelijk op de flanken van het duinmassief. Het subtype ligt in de valleien, met uitzondering van het Vogelmeer. De best ontwikkelde vegetaties zijn aangetroffen in de gegraven zandgaten welke tot diep in het

grondwater snijden. Een gebied met unieke waarden is het Hargergat, een duinrel met een keur aan zeldzame planten- en insectensoorten.

Overige knelpunten, regulier beheer en aanvullende maatregelen:

Over de hele oppervlakte van het habitatype is sprake van overschrijding van de KDW. In valleien heeft de hogere depositie vooral geleid tot een versnelde ophoping van organische stof in en op de bodem. Vooral in het kalkarme Wadden District heeft dit laatste ertoe geleid dat in de opgehoogde bodem buffering van basenrijk grondwater minder effectief is geworden, en dat zwakgebufferde kalkarme duinvalleivegetaties nog sneller verzuren dan voorheen.

In de Schoorlse Duinen worden nu al maatregelen getroffen door plaatselijk naaldbos te kappen door Staatsbosbeheer. Dit is opgenomen in het vigerende interne beheerplan. Ook de bosbranden hebben dit proces versneld. Hierdoor neemt de verstuing toe. Ook het grondwaterpeil wordt dan hoger, omdat het grondwater niet meer door de bomen wordt opgenomen. In direct aangrenzende laagten kunnen zich daardoor vochtige duinvalleien gaan ontwikkelen. Ook is het de bedoeling om op een aantal plaatsen grijze duinen te plaggen tot op de schrale bodem. Door uitstuing kunnen ook hier vochtige duinvalleien ontstaan.

Beoordeling effect stikstofdepositie:

In Figuur 38 *Figuur 36* is de toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van Aansluiting A9 Heiloo weergegeven in de hexagonen waar het habitatype H2190A voorkomt en waar een (bijna) overschrijding van de KDW optreedt.



Figuur 38 Toename stikstofdepositie op habitatype H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt), Schoorlse Duinen, als gevolg van de aanleg van de aansluiting A9 Heiloo.

Er vindt een eenmalige toename plaats van de stikstofdepositie met (afgerond) maximaal 0,01 mol/ha op dit habitatype. Deze toename zal niet leiden tot een vermindering van de kwaliteit, die ook onder jarenlange te hoge deposities, en door uitvoering van beheer, matig tot goed is gebleken. Het reguliere beheer is voldoende gebleken om deze kwaliteit te behouden, en zal de zeer geringe dosis stikstof als gevolg van aanleg van de warmtetransportleiding verwijderen. De eenmalige toename van stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol/ha leidt daarom niet tot een significante verslechtering van de kwaliteit van het

habitattype, heeft geen nadelige gevolgen voor het effect van eventueel nog uit te voeren instandhoudingsmaatregelen en staat daardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling niet in de weg.

4.3.11 Samenvatting effectbeoordeling Natura 2000-gebied Schoorlse Duinen

Tabel 3 vat de in de voorgaande paragrafen beschreven effecten nog eens samen. Per habitattype is aangegeven wat de maximale toename van de stikstofdepositie is als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo.

Tabel 5 Samenvatting effectbeoordeling Natura 2000-gebied Schoorlse Duinen.

Habitattype	Maximale bijdrage depositie (mol/ha/	Effectbeoordeling
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	Geen significante verslechtering
H2130C Grijze duinen (kalkarm)	0,02	Geen significante verslechtering
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,02	Geen significante verslechtering
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,02	Geen significante verslechtering
H2150 Duinheiden met struikhei	0,02	Geen significante verslechtering
H2150 Duinheiden met struikhei	0,02	Geen significante verslechtering
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	0,01	Geen significante verslechtering
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	Geen significante verslechtering

Uit de effectbeoordeling volgt dat de geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo voor geen van de stikstofgevoelige habitattypen waarvoor op dit moment een (gedeeltelijke) overschrijding van de KDW plaatsvindt leidt tot een significante verslechtering van de kwaliteit. Voor de betrokken habitattypen zijn het reguliere beheer en de reeds uitgevoerde instandhoudingsmaatregelen voldoende om de geringe toename van de stikstofdepositie te neutraliseren.

De aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo leidt daarom niet tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Schoorlse Duinen.

5 CONCLUSIES

- In deze ecologische beoordeling is onderzocht of uitgesloten kan worden of de toename van stikstofdepositie, die optreedt bij de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo de natuurlijke kenmerken van Natura-2000 gebieden aantast.
- Uit de berekening van de depositie van stikstof met AERIUS Calculator blijkt dat er als gevolg van de aanleg van de Aansluiting A9 Heiloo een zeer geringe en tijdelijke toename optreedt van stikstofdepositie met maximaal 0,07 mol/ha, binnen het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat en 0,02 mol/ha in het Natura 2000-gebied Schoorlse Duinen. In zeven andere Natura 2000-gebieden treedt een eenmalige toename op van de stikstofdepositie met maximaal 0,01 mol/ha.
- In de gebruiksfase treedt geen verdere toename van de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden op. In verschillende Natura 2000-gebieden treedt een verlaging op van de depositie, waardoor dit project bijdraagt aan de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden.
- De effecten van de berekende toenames zijn integraal beoordeeld voor de Natura 2000-gebieden Noordhollands Duinreservaat en Schoorlse Duinen. Uit deze beoordeling volgt dat de zeer geringe en tijdelijke toenames van de stikstofdepositie niet leiden tot meetbare veranderingen in de samenstelling van de aanwezige vegetaties, en daarmee niet leiden tot een significante verslechtering van de kwaliteit van de aanwezige habitattypen in deze Natura 2000-gebieden.
- Voor de overige Natura 2000-gebieden geldt eveneens dat een eenmalige toename van de stikstofdepositie met 0,01 mol/ha niet zal leiden tot meetbare verandering van de vegetaties en significante verslechtering van de kwaliteit van de aanwezige habitattypen.
- De aanleg en het gebruik van de Aansluiting A9 Heiloo leidt, voor wat betreft de effecten van stikstofdepositie, met zekerheid niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden, en vanuit dit aspect uitgevoerd kan worden in overeenstemming met de Wet natuurbescherming.

BIJLAGE A : UITGANGSPUNTEN EN WERKWIJZE AERIUS BEREKENING AANLEGFASE

Los bijgevoegd

BIJLAGE B : RESULTATEN AERIUS BEREKENING AANLEGFASE

Los bijgevoegd

COLOFON

AANSLUITING A9 HEILOO
ECOLOGISCHE EFFECTEN VAN STIKSTOFDEPOSITIE

KLANT

Provincie Noord-Holland

AUTEUR

[Redacted]

PROJECTNUMMER

C05062.000703.0100

ONZE REFERENTIE

D10019484:11

DATUM

7 december 2020

GECONTROLEERD DOOR

VRIJGEGEVEN DOOR

[Redacted]

Projectleider

[Redacted]

Teamleider

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com