

Notiz / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water & Maritime

An: ONE-Dyas
Von: Royal HaskoningDHV
Datum: 21. Dezember 2023
Kopieren: -
Unsere Referenz: BG6369-RHD-XX-XX-ME-EO-0003
Klassifizierung: Projektbezogen
Geprüft von: Royal HaskoningDHV

Thema: Ergänzende Bewertung N2000 Schiermonnikoog

1 Hintergrund

Im Jahr 2017 hat ein Konsortium aus den Gasproduzenten ONE-Dyas und Hansa Hydrocarbons Limited zusammen mit EBN B.V. ein Gasfeld (N05-A) entdeckt. Um die Förderung von Gas aus dem Feld N05-A und möglicherweise auch aus angrenzenden Feldern (im Folgenden die N05-A-Felder) zu ermöglichen, will das Konsortium eine Plattform im Meer oberhalb dieses Feldes errichten (eine "Offshore"-Plattform im technischen Sinne).

Für die Stickstoffablagerung während der Bauphase wurden die (möglichen) Auswirkungen im Rahmen des UVP-Verfahrens bewertet und es wurde festgestellt, dass erhebliche negative Auswirkungen ausgeschlossen sind. Infolge der ABRvS-Entscheidungen zu Porthos: Entscheidung vom 2. November 2022, ECLI:NL:RVS:2022:3159 (teilweise Befreiung von der Baupflicht) und Entscheidung vom 16. August 2023, ECLI:NL:RVS:2023:3129 (keine erheblichen negativen Auswirkungen), wurden die früheren Feststellungen, einschließlich derjenigen aus dem Nachtrag zur UVE vom 24. Dezember 2021, nach dem für die Bewertung von Porthos verwendeten System neu bewertet. Damit soll überprüft werden, ob die Schlussfolgerungen der ursprünglichen Bewertung noch gültig sind und ob eine Beeinträchtigung der natürlichen Merkmale eines Natura 2000-Gebiets im Hinblick auf die Erhaltungsziele ausgeschlossen werden kann.

Zu diesem Zweck werden in Kapitel 2 zunächst kurz die Ergebnisse der Depositionsberechnungen vorgestellt, woraufhin in Kapitel 3 die Ausgangspunkte für die Folgenabschätzung der Stickstoffdeposition beschrieben werden. Kapitel 4 enthält die Bewertung der Stickstoffablagerung in den Natura 2000-Gebieten. Abgerundet wird diese Notiz durch eine Schlussfolgerung.

Der diesbezügliche Bericht vom 14. September 2023 wurde im Dezember 2023 mit der neuesten Version von AERIUS aktualisiert.

2 Berechnung der Ablagerung

Die Deposition aufgrund von N05-A wurde kürzlich für den Nachtrag zur entsprechenden Bewertung zum Zweck der externen Saldierung neu berechnet. Zu diesem Zweck wurde AERIUS 2023 verwendet. Für diese zusätzliche Analyse wird daher die mit AERIUS 2023 berechnete Deposition verwendet. Die Ergebnisse sind unten aufgeführt. Die verwendeten Annahmen, der Zusammenhang mit den zuvor durchgeführten Analysen, die Methodik und die AERIUS-Ausgabe finden Sie in Anhang 1.

Für die Bauphase wurden auf der Grundlage der aktualisierten Emissionsdaten und der Planung Berechnungen für die folgenden 2 Szenarien und die damit verbundenen Aktivitäten durchgeführt (siehe auch Anhang 1). In den Jahren nur bei der Produktion (d.h. nach dem Szenario '2025 oder später') kommt es aufgrund der weitgehenden Elektrifizierung zu keiner ho- re Deposition unter 0,00 mol/ha/Jahr.

- Jahr 2024¹ und 2025; Vorbohrung, Bau der Pipeline, Platzierung der Plattform, Installation der Kabel, Anbindung der Nordgas-Transportpipeline, Anschluss der Pipeline N05-A, gleichzeitige Bohrung und Förderung;
- Jahr 2025² oder später; gleichzeitige Bohrung und Förderung.

Dies führt zu den folgenden Berechnungsergebnissen:

- 2024 und 2025 (Vorbohrung, Pipelinebau, Platzierung der Plattform, Kabelbau, Anbindung der Noordgastransport-Pipeline, Anschluss der Pipeline N05-A, gleichzeitige Bohrung und Förderung):
- Die Ablagerungen in den Dünen von Schiermonnikoog, Wattenmeer, Küstengebiet der Nordsee, nehmen zu;
- 2025 oder später (gleichzeitige Bohrung und Förderung);
- Die Ablagerung nimmt in den Dünen von Schiermonnikoog, im Wattenmeer und in der Küstenzone der Nordsee zu.

Nicht alle Gebiete, für die ein Projektbeitrag berechnet wurde, sind empfindlich gegenüber Stickstoffablagerungen oder befinden sich in einer Stickstoffüberlastungssituation. Um festzustellen, ob es eine signifikante Auswirkung aufgrund der Stickstoffdeposition auf stickstoffempfindliche Lebensraumtypen und/oder Lebensraumgebiete geben könnte, wurden diejenigen Hexagone in AERIUS ausgewählt, in denen die Hintergrunddeposition plus der Projektbeitrag den kritischen Depositionswert (KDW) überschreiten. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in den Tabellen 2-1 bis 2-2 dargestellt. Die Auswirkungen des Anstiegs der Stickstoffdeposition aufgrund der Bauphase für die Gasförderung N05-A in einer Situation einer (drohenden) Überschreitung des KDW wurden dann in Kapitel 4 bewertet.

Tabelle 2-1: Projektwirkung in '2024-2025'; Fläche der Lebensraumtypen (ha), maximale Projektwirkung (mol N/ha/y), maximale Projektwirkung bei Überschreitung des KDW (AERIUS 2023). Betroffene Fläche gemäß der Lebensraumtypkarte AERIUS 2023 (Fläche* Abdeckung). ZG: Suchgebiet.

Code	Lebensraumtyp/Habitat	Aale insgesamt (ha)	Maximale Auswirkungen des Projekts (mol N/ha/y)	Maximaler Projekteffekt bei Überschreitung des KDW (mol N/ha/y)	Von der KDW-Überschreitung betroffene Fläche (ha)
Schiermonnikoog Dünen					
H1310B	Saline Pioniervegetation (marine Fettwand)	0,75	0,05	K.A.	K.A.
H1330A	Salzwiesen und Salzwiesen (außerhalb des Deiches)	6,22	0,06	K.A.	K.A.
ZGH2120	Weißer Dünen	43,44	0,06	K.A.	K.A.
ZGH2130A	Graue Dünen (kalkhaltig)	34,86	0,05	K.A.	K.A.
ZGH2130B	Graue Dünen (kalkhaltig)	88,22	0,07	0,07	31,46
H2130C	Graue Dünen (Heideland)	10,64	0,05	0,05	8,85
ZGH2160	Sanddorn-Dickicht	132,05	0,08	0,01	0,19

¹ Das Jahr 2024 ist das Berechnungsjahr. Für 2025 werden die gleichen Aktivitäten angenommen. Daher sind auch die Emissionen über die Jahre hinweg gleich.

² Im günstigsten Fall wird dies im Jahr 2025 geschehen, wenn alle vorbereitenden Arbeiten bereits im Jahr 2024 abgeschlossen sind. Daher wurde hier 2025 als Jahr genannt.

Code	Lebensraumtyp/Habitat	Aale insgesamt (ha)	Maximale Auswirkungen des Projekts (mol N/ha/y)	Maximaler Projekteffekt bei Überschreitung des KDW (mol N/ha/y)	Von der KDW-Überschreitung betroffene Fläche (ha)
H2170	Kriechendes Weidengebüsch (inkl. ZG)	36,19 (ZG 0,002)	0,08 (ZG 0.02)	K.A.	K.A.
ZGH2180Abe	Dünenwald (trocken), Birken-Eierwald	63,65	0,08	0,08	44,98
H2180B	Dünenwälder (feucht) (inkl. ZG)	96,30 (0,95)	0,08 (ZG 0.07)	K.A.	K.A.
ZGH2180C	Dünenwälder (innerer Dünenrand)	0,64	0,02	K.A.	K.A.
H2190Aom	Feuchte Dünentäler (offenes Wa- ter), oligo- bis mesotroph	16,14	0,07	0,07	2,04
H2190B	Feuchte Dünentäler (kalkhaltig) (inkl. ZG)	8,52 (ZG 0.26)	0,08 (ZG 0,05)	0,08 (ZG k.A.)	0,0002 (ZG k.A.)
H2190C	Feuchte Dünentäler (entkalkt) (inkl. ZG)	5,62 (ZG 1.46)	0,08 (ZG 0.06)	0,08 (ZG 0.06)	3,17 (ZG 0.74)
H6410	Blaues Grasland	0,97	0,02	0,02	0,97
Wattenmeer					
H1310A	Saline Pioniervegetation (marine Koralle)	1890,70	0,06	K.A.	K.A.
H1310B	Saline Pioniervegetation (marine Fettwand)	35,33	0,06	K.A.	K.A.
H1320	Wattenmeer	473,88	0,06	K.A.	K.A.
H1330A	Salzwiesen und Salzwiesen (außerhalb des Deiches)	5168,74	0,06	K.A.	K.A.
H2110	Embryonale Dünen (inkl. ZG)	146,61 (29,64)	0,06 (ZG 0.06)	K.A.	K.A.
ZGH2120	Weißer Dünen	612,80	0,06	K.A.	K.A.
ZGH2130A	Graue Dünen (kalkhaltig)	109,44	0,06	K.A.	K.A.
ZGH2160	Sanddorn-Dickicht	62,95	0,06	K.A.	K.A.
ZGH2170	Kriechendes Weidengebüsch	1,04	0,04	K.A.	K.A.
ZGH2190B	Feuchte Dünentäler (kalkhaltig)	64,62	0,06	K.A.	K.A.
Küstengebiet der Nordsee					
H1310A	Saline Pioniervegetation (marine Koralle)	44,74	0,06	K.A.	K.A.

Code	Lebensraumtyp/Habitat	Aale insgesamt (ha)	Maximale Auswirkungen des Projekts (mol N/ha/y)	Maximale Projektauswirkungen bei Überschreitung des KDW (mol N/ha/y)	Von der KDW-Überschreitung betroffene Fläche (ha)
H1310B	Saline Pioniervegetation (marine Fettwand)	33,56	0,05	K.A.	K.A.
H1330A	Salzwiesen und Salzwiesen (außerhalb des Deiches)	113,59	0,05	K.A.	K.A.
H2110	Embryonale Dünen (inkl. ZG)	202,18 (ZG 59.27)	0,06 (ZG 0,05)	K.A.	K.A.
ZGH2190B	Feuchte Dünentäler (kalkhaltig)	1,31	0,04	K.A.	K.A.

Tabelle 2-2: Projektwirkung im Jahr 2025 oder später; Fläche der Lebensraumtypen (ha), maximale Projektwirkung (mol N/ha/y), maximale Projektwirkung bei Überschreitung des KDW (AERIUS 2023). Betroffene Fläche gemäß der Lebensraumtypkarte AERIUS 2023 (Fläche* Abdeckung). ZG: Suchgebiet.

Code	Lebensraumtyp/Habitat	Gesamtfläche (ha)	Max. Projektwirkung (mol N/ha/y)	Maximale Projektauswirkungen bei Überschreitung des KDW (mol N/ha/y)	Von der KDW-Überschreitung betroffene Fläche (ha)
Schiermonnikoog Dünen					
ZGH2130B	Graue Dünen (kalkhaltig)	88,22	0,01	0,01	1,13
ZGH2160	Sanddorn-Dickicht	132,05	0,01	K.A.	K.A.
H2170	Kriechendes Weidengebüsch	36,19	0,01	K.A.	K.A.
ZGH2180Abe	Dünenwälder (trocken), Birken-Eichenwald	63,65	0,01	0,01	0,25
H2180B	Dünenwälder (feucht)	96,30	0,01	K.A.	K.A.
H2190Aom	Feuchte Dünentäler (offenes Wasser), oligo- bis mesotroph	16,14	0,01	0,01	0,10
H2190B	Feuchte Dünentäler (kalkhaltig)	8,52	0,01	K.A.	K.A.
H2190C	Feuchte Dünentäler (entkalkt)	5,62	0,01	0,01	0,50
Wattenmeer					
H1310A	Salzige Pioniervegetation (Glaswurz)	1890,70	0,01	K.A.	K.A.
H1310B	Saline Pioniervegetation (marines Fettkraut)	35,33	0,01	K.A.	K.A.
H1330A	Salzwiesen und Salzwiesen (außerhalb des Deiches)	5168,74	0,01	K.A.	K.A.
H2110	Embryonale Dünen (inkl. ZG)	146,61 (29,64)	0,01 (ZG 0,01)	K.A.	K.A.

Code	Lebensraumtyp/Habitat	Gesamtfläche (ha)	Max. Projektwirkung (mol N/ha/y)	Maximale Projektauswirkungen bei Überschreitung des KDW (mol N/ha/y)	Von der KDW-Überschreitung betroffene Fläche (ha)
ZGH2130A	Graue Dünen (kalkhaltig)	109,44	0,01	K.A.	K.A.
Küstengebiet der Nordsee					
H1310A	Saline Pioniervegetation (marine Koralle)	44,74	0,01	K.A.	K.A.
H2110	Embryonale Dünen	202,18	0,01	K.A.	K.A.

Abbildung 1 und Abbildung 2 geben ein räumliches Bild der berechneten Depositionszunahmen für den Zeitraum '2024-2025' und deren räumliche Verteilung auf Schiermonnikoog (Natura 2000-Gebiete Dünen Schiermonnikoog, Nordseeküstenzone und Wattenmeer) und im Wattenmeer (Rottumerplaat und Rottumeroog und Salzwiese Lutjewad). Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Lage der verschiedenen Lebensraumtypen pro Sechseck innerhalb des Einflussgebiets.

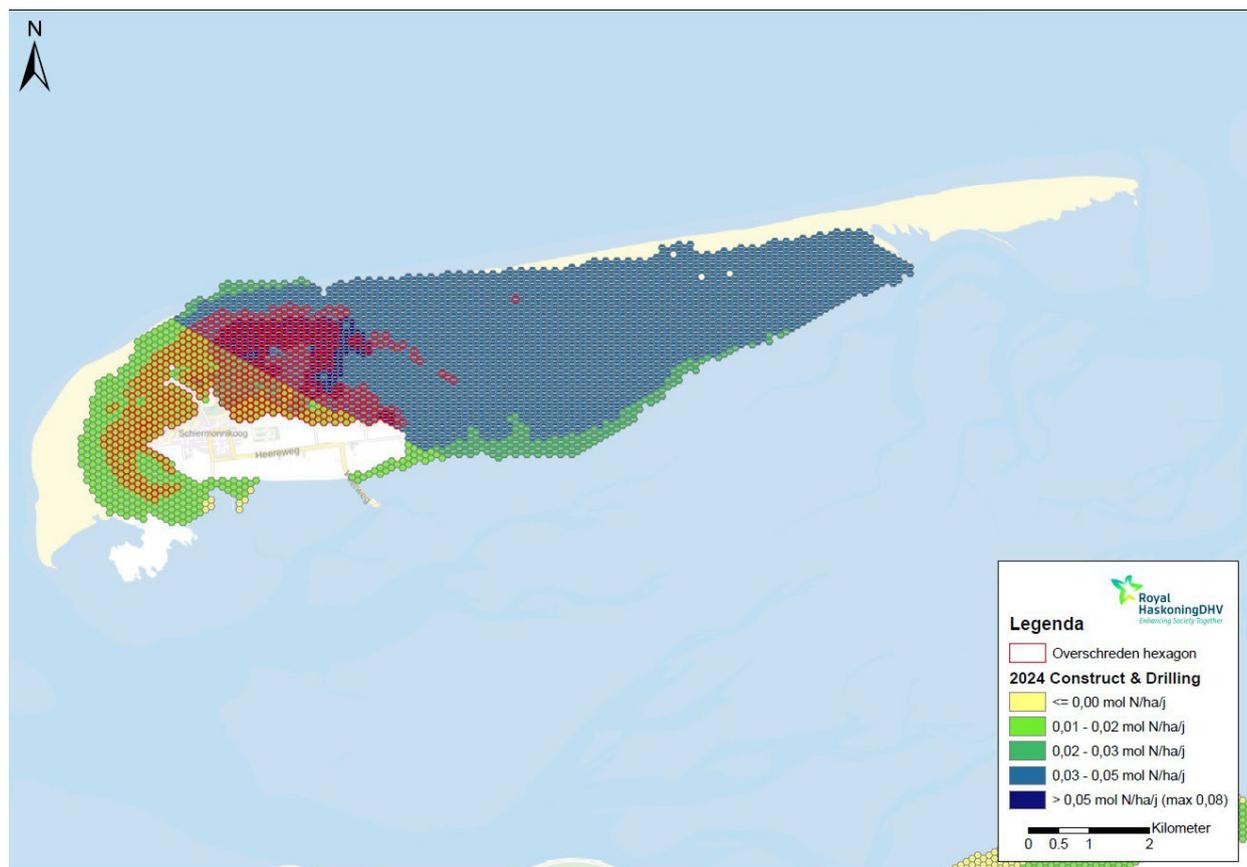


Abbildung 1. Räumliche Verteilung der Stickstoffdeposition während der Bauphase von N05-A (mol N/ha/y) im Zeitraum '2023-2024-2025' und Orte, an denen der KDW überschritten wird (rot eingerahmt) auf Schiermonnikoog (Natura 2000-Gebiete Dünen Schiermonnikoog, Nordseeküstenzone und Wattenmeer).

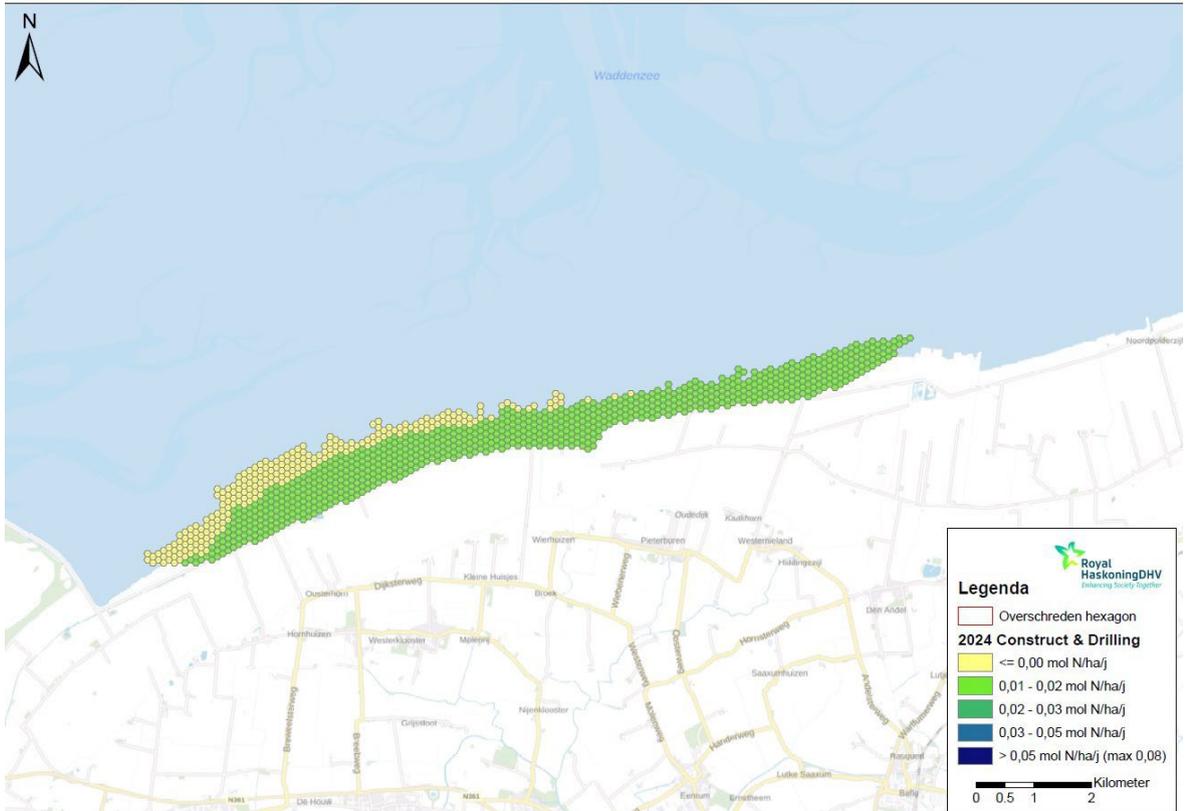
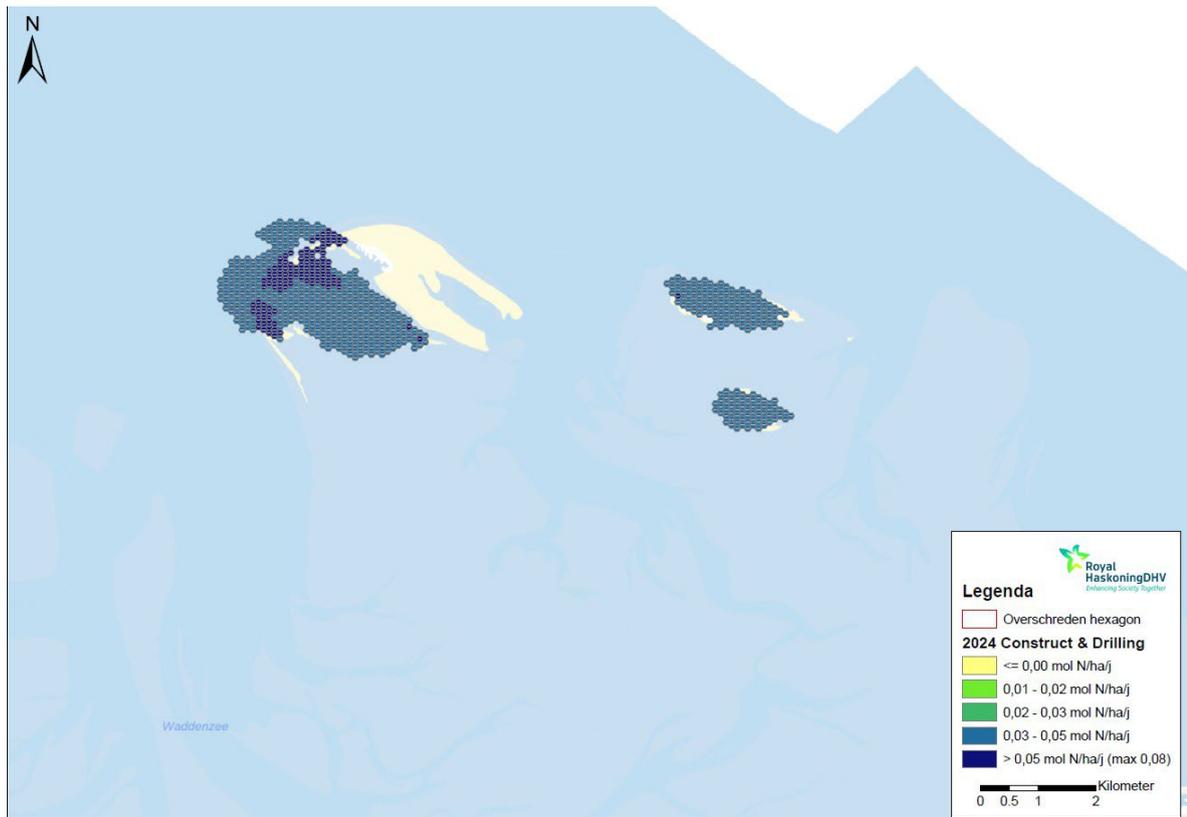


Abbildung 2. Räumliche Verteilung der berechneten Stickstoffdeposition in der Bauphase von N05-A (mol N/ha/y) im Zeitraum '2024-2025' und Standorte, an denen der KDW überschritten wird (rot umrandet) für zwei Standorte im Wattenmeer. Oben: Rottumerplaat und Rottumeroog, unten: Salzwiese Lutjewad.

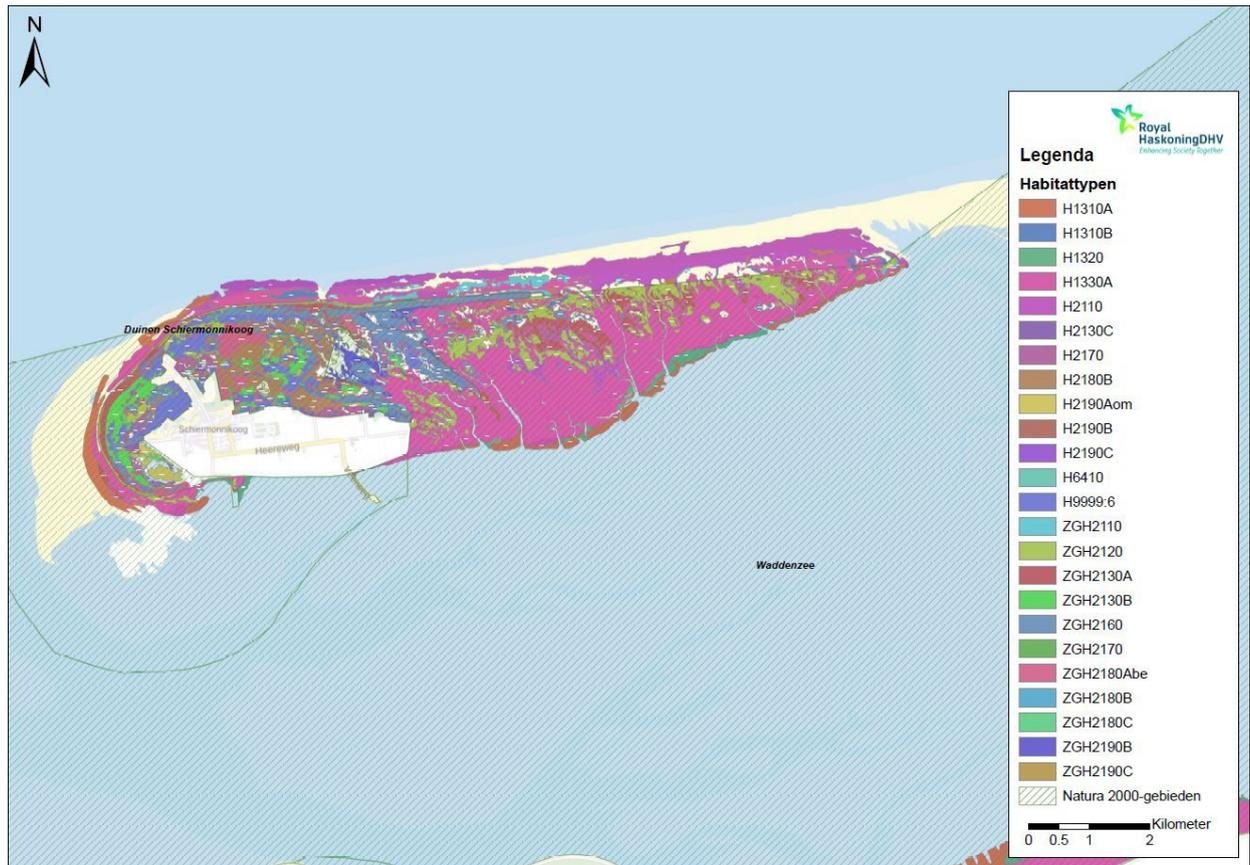


Abbildung 3: Lage der verschiedenen Lebensraumtypen pro Hexagon auf Schiermonnikoog (Natura 2000-Gebiete Duinen Schiermonnikoog, Noordzeekustzone und Waddenzee).

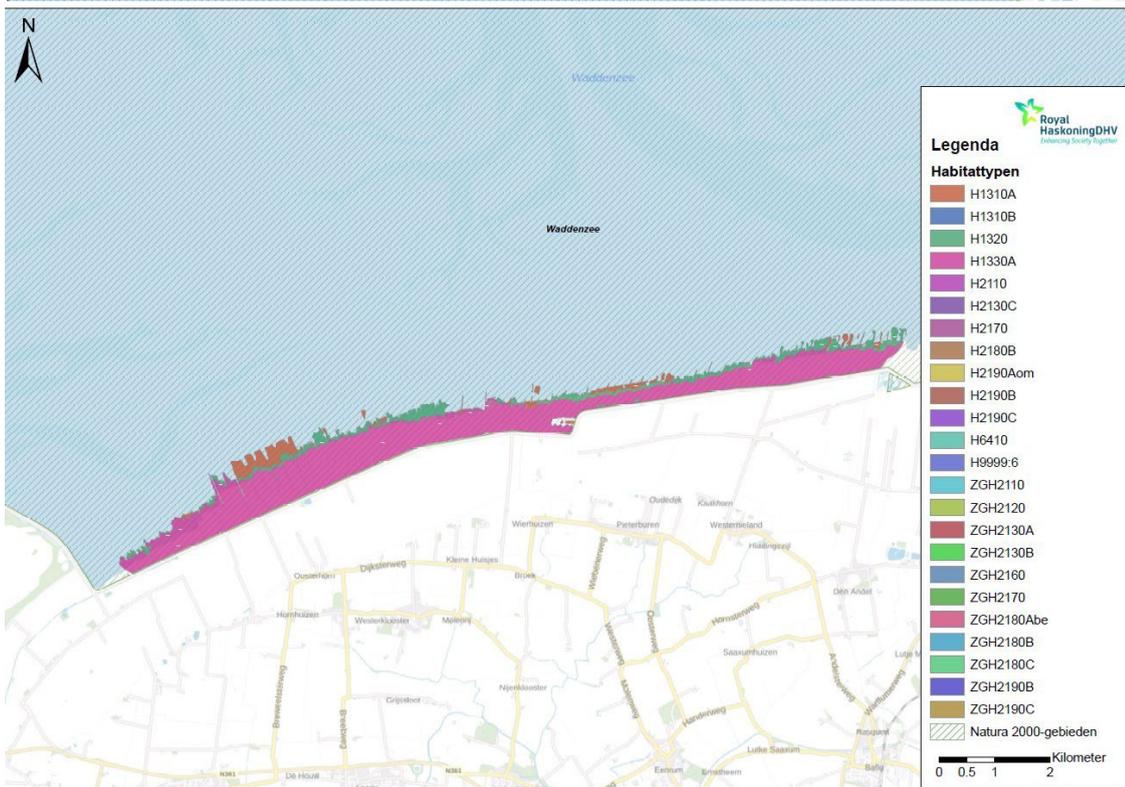
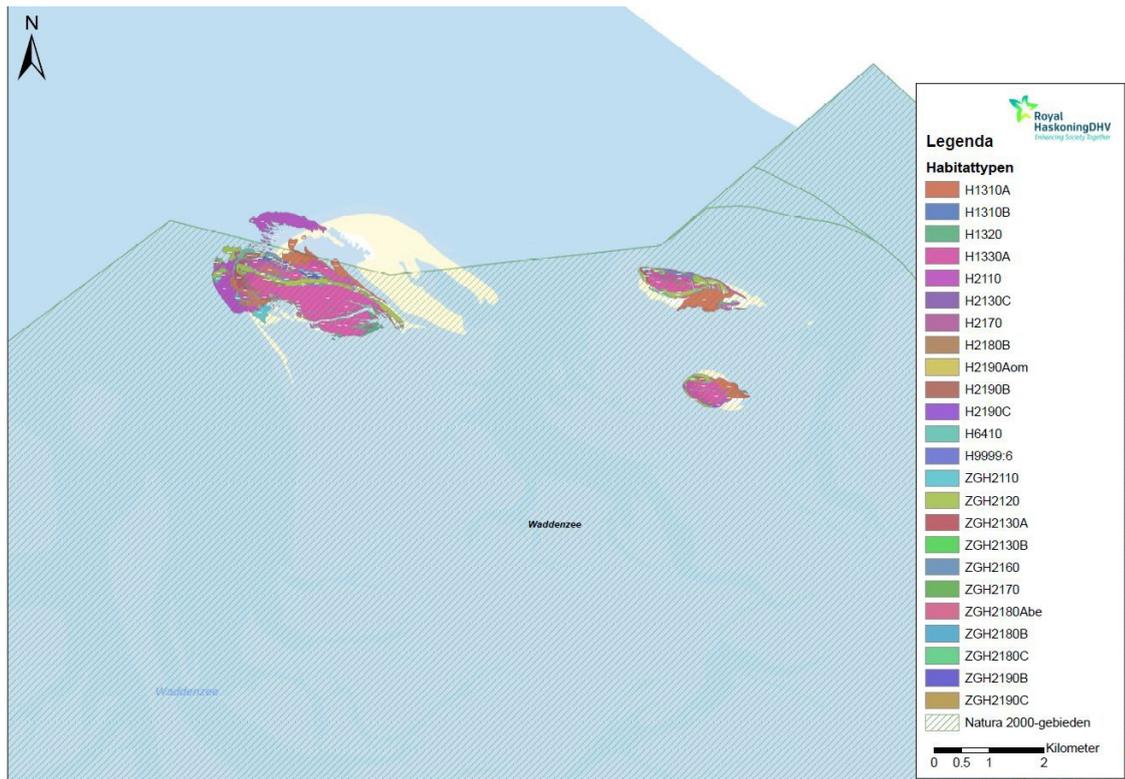


Abbildung 4: Lage der verschiedenen Lebensraumtypen pro Sechseck für zwei Standorte im Wattenmeer. Oben: Rottumerplaat und Rottumeroog, unten: Salzwiese Lutjewad.

3 Ausgangspunkte für die Bewertung der Auswirkungen der Stickstoffablagerung

Die verwendeten Annahmen und Hintergrundinformationen für die ökologische Folgenabschätzung werden in diesem Kapitel erläutert. In Kapitel 4 wird die ökologische Folgenabschätzung für die Natura 2000-Gebiete vorgestellt, für die ein Beitrag zur Stickstoffdeposition bei einer Überschreitung des KDW berechnet wurde.

3.1 Allgemeiner Kontext Auswirkungen Stickstoffablagerung

Die ökologische Folgenabschätzung konzentriert sich auf das KDW sowie auf die Erhaltungsziele, die Qualität und die Kontrollfaktoren der Lebensraumtypen und/oder Arten. Die verschiedenen Aspekte und der Ansatz für die Folgenabschätzung werden im Folgenden erläutert.

Kritischer Ablagerungswert

Die KDW-Mittelwerte (Van Dobben et. al, 2012): der Grenzwert, oberhalb dessen das Risiko nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Qualität des Lebensraumtyps durch den versauernden und/oder düngenden Einfluss der atmosphärischen Deposition erheblich beeinträchtigt wird. Diese Werte wurden erstmals im Jahr 2012 veröffentlicht (Van Dobben et. al, 2012)³ und wurden kürzlich überarbeitet (Van Dobben et. al, 2023)⁴.

Ein kritischer Depositionswert ist definiert als die maximal zulässige Menge an atmosphärischer Deposition, bei der nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand in keinem Fall negative Auswirkungen auf die Struktur und die Funktionen von Ökosystemen auftreten. Wenn die atmosphärische Deposition den KDW des Lebensraums oder des Lebensraumgebiets überschreitet, besteht die Gefahr einer erheblichen negativen Auswirkung, wodurch das Erhaltungsziel (in Bezug auf Qualität und Fläche) nicht nachhaltig erreicht werden kann. Je höher die Überschreitung des kritischen Wertes und je länger die Überschreitung andauert, desto größer ist das Risiko unerwünschter Auswirkungen auf die Abiotik mit Folgen für die Artenvielfalt. Die Qualität eines Lebensraumtyps wird unter anderem durch das Vorkommen von charakteristischen Pflanzen- und Tierarten und deren Zusammensetzung bestimmt.

Oder, wie es die Abteilung für Verwaltungsrecht des Staatsrats (unter anderem) in ihrem Urteil vom 11. März 2020 (ECLI:NL:RVS:2020:741) ausdrückt: *"Eine Überschreitung des KDW bedeutet nicht automatisch, dass die Qualität eines Lebensraumtyps schlecht ist. Kurz gesagt, der KDW gibt die Höhe der Stickstoffdeposition an, bei der davon ausgegangen wird, dass nicht mehr von vornherein ausgeschlossen werden kann, dass die Qualität des Lebensraumtyps durch den versauernden und/oder eutrophierenden Einfluss der Stickstoffdeposition beeinträchtigt wird. Die Überschreitung dieses Wertes bedeutet also nicht, dass eine Beeinträchtigung der Qualität eines Lebensraumtyps festgestellt wurde, sondern nur, dass die Möglichkeit einer Beeinträchtigung nicht automatisch ausgeschlossen ist."*

Die KDW definiert einen Standard pro Lebensraumtyp, der international durch die UNECE5 anerkannt ist. Die in den Niederlanden verwendeten WRRL-Werte (Van Dobben et al., 2023) wurden durch eine Kombination aus empirischer Forschung (auf der Grundlage von Feldexperimenten mit Bandbreiten) und ökologischer Modellierung (auf der Grundlage von Bodenmodell- und Vegetationsgrenzwerten für Stickstoffverfügbarkeit und Säuregehalt) ermittelt. In jüngster Zeit gibt es mehr korrelative Untersuchungen zwischen dem Zustand der Lebensraumtypen und der (vorherrschenden) N-Deposition, die sogenannten 'N-Gradientenstudien'. Aus den neuen Gradientenstudien geht hervor, dass mit der Stickstoffgradientenmethode die geschätzte (Bandbreite der) KDWs sehr gut mit den bestehenden (empirisch untersuchte) KDWs. Häufig liegt der KDW aus Gradientenstudien am

³ Van Dobben, H. F., Bobbink, R., Bal, D., & Van Hinsberg, A. (2012). Überblick über kritische Depositionswerte für Stickstoff, angewandt auf Lebensraumtypen und Lebensräume von Natura 2000-Gebieten.

⁴ van Dobben, H., Wamelink, W., van der Zee, F., van Hinsberg, A., & Bobbink, R. (2023). Übersicht über die kritischen Depositionswerte für Stickstoff, angewandt auf Natura 2000 Lebensraumtypen und Habitats: Revision 2023.

⁵ Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa; UNECE

unteren Ende des Bereichs (Bobbink, 2021)⁶.

Der KDW unterscheidet sich für jeden Lebensraumtyp. Hier wurde eine Einteilung in extrem empfindlich, sehr empfindlich, empfindlich und mäßig empfindlich vorgenommen. Tabelle 3-1 zeigt die Klassen sowie Beispiele von Lebensraumtypen, die in diese Klassen fallen. Der KDW wird in Van Dobben et. al (2012) hauptsächlich in (ganzen) Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr angegeben. Die Angabe von Gewichtsmengen, die kleiner als ganze Kilogramm sind, wird als nicht gerechtfertigt angesehen (von der Genauigkeit her). Da häufig die Einheit Mol verwendet wird, wurden Kilogramm arithmetisch in ganze Mol umgerechnet (1 kg N = 71,43 mol N). Die Auswirkungen von Stickstoffeinträgen, die über dem KDW liegen, beginnen in der Regel allmählich mit Qualitätseinbußen und enden im 'schlimmsten Fall' (ohne Bewirtschaftung) mit dem Verlust von Anbauflächen. Je nach Empfindlichkeit des Typs kann dies nach 10 bis 20 Jahren eintreten, wenn keine (Wiederherstellungs-)Managementmaßnahmen ergriffen werden (Vertegaal & Goderie, 2020)⁷. Bei den gepufferten Lebensraumtypen (z.B. gepufferte Niedermoore, Heidewiesen, Blaugraswiesen, Krebsgraswiesen, Seen mit Krebsgras) gibt es keinen allmählichen Qualitätsverlust, aber unterschiedliche Stickstoffeinträge können zu einem 'plötzlichen' Umschwung führen, der im Übrigen stark von der lokalen Situation (z.B. dem Grad der Pufferung) abhängt.

Tabelle 3-1: Klassifizierung der Empfindlichkeitsklassen für Lebensraumtypen und geschätzter Zeitpfad für den Flächenverlust eines Lebensraumtyps aufgrund von Qualitätsverlusten durch Stickstoffdeposition (Quelle: Vertegaal & Goderie, 2020). Die letzte Spalte gibt an, nach wie vielen Jahren ein Qualitätsverlust eintreten kann, der in einem Flächenverlust endet, wenn keine Abhilfemaßnahmen ergriffen werden.

Empfindlichkeitsklasse	KDW (kg N/ha/y)	KDW (mol N/ha/y)	Beispiele für Lebensraumtypen	Zeiträumen für den Verlust des Lebensraumtyps (ohne gepufferte Typen)*
Hochsensibel	6-15 kg	<1000	Graue Dünen (kalkhaltig), Graue Dünen (Heideland), Wellblechgewässer	10 Jahre
Sehr empfindlich	15 -21 kg	1000-1500	Embryonale Dünen, Weiße Dünen, Graue Dünen (kalkhaltig), Dünenheiden mit Heidekraut, Dünenwälder (trocken), Feuchte Dünensäume (offenes Wasser, oligo- bis mesotrophe Variante), Feuchte Dünensäume (kalkhaltig), Feuchte Dünentäler (entkalkt)	12,5 Jahre
Empfindlich	21-28 kg	1500-2000	Sanddornbüsche, Dünenwälder (innerer Dünenrand)	15 Jahre
Mäßig empfindlich	> 28 kg	>2000	Kriechende Weidendickichte, Dünenwälder (feucht), Feuchte Dünensäume (offenes Wasser, mäßig eutrophierte Variante), Feuchte Dünensäume (hohe Sumpfpflanzen), Moore und Randstreifen (Mädesüß)	20 Jahre

* bei gepufferten Lebensraumtypen (gepufferte Niedermoore, Heidewiesen, blaue Wiesen, Koronarwiesen, Seen mit Krebschwanz) gibt es keinen allmählichen Qualitätsverlust, sondern eine "plötzliche" Trendwende, die stark von der lokalen Situation (z. B. dem Grad der Pufferung) abhängt Quelle: Vertegaal & Goderie, 2020.

Je nach Bodentyp, Lebensraumtyp und Schlüsselfaktoren (einschließlich Boden- und Oberflächenhydrologie, angewandte (Natur-)Bewirtschaftung, natürliche Dynamik) hat die Stickstoffdeposition eine größere oder geringere Wirkung. Trotz erhöhter Hintergrunddeposition können verschiedene Lebensraumtypen und Lebensräume nachhaltig erhalten werden, wenn die Kontrollfaktoren, die ihr Vorkommen bestimmen (wenn nicht Stickstoff), wie Hydrologie und/oder Management, in Ordnung sind. Die Tatsache, dass einige hochsensible Lebensraumtypen trotz der seit Jahrzehnten viel zu hohen Hintergrunddeposition in gut entwickelter Form vorhanden sind, unterstreicht dies. Dies wird auch von M. Vink & A. van Hinsberg (2019)⁸ bestätigt. Sie weisen darauf hin, dass die Auswirkungen der Stickstoffdeposition an einzelnen Standorten unterschiedlich sein können, weil die lokalen

⁶ Bobbink, R. (2021). Auswirkungen der Stickstoffdeposition jetzt und im Jahr 2030: eine Analyse. Forschungszentrum B-WARE, Nijmegen. Berichtsnummer RP-20.135.21.35

⁷ Goderie & Vertaal (2020). Hintergrundinformation zur Aktualisierung des NitrogenEffectPredictionModel (SEM 3.1). In Auftrag gegeben von

die Bedingungen unterscheiden sich von den "Standardbedingungen". Bei höheren Ablagerungen kann eine größere Anzahl von Pflanzenarten vorhanden sein, bei niedrigeren Ablagerungen eine geringere Anzahl von Arten. Dies zeigt, dass die Ablagerung von Stickstoffstaub nur einer der Faktoren ist, die die Qualität beeinflussen.

Die Stickstoffablagerung ist vor allem für Lebensraumtypen von Bedeutung, kann aber auch Folgen für die Lebensräume von Arten haben. Ein Anstieg der Stickstoffablagerung, wie oben beschrieben, kann die Abiotik schädigen, die dem Vorkommen von Lebensraumtypen zugrunde liegen. In der Folge können typische Arten sowie Vogelarten und/oder Arten der Habitat-Richtlinie, die auf eine gute Vegetationsstruktur und -zusammensetzung eines Lebensraumtyps angewiesen sind, beeinträchtigt werden.

Aktuelle Hintergrunddeposition, Überschreitung des KDW und Trend

In den meisten Lebensraumtypen funktioniert ein Stickstoffkreislauf, in dem größere Mengen Stickstoff (oft Hunderte von Kilogramm pro Hektar) in verschiedenen Formen zirkulieren, z.B. als NO_3 , NO_2 , NH_4^+ , gelöst im (Boden-)Wasser und als N_2 (80% in der Luft - nicht reaktiv). Ein Großteil des Stickstoffs wird in Form von Proteinen in der Vegetation, der Streu und der Bodenbiota (Bakterien, Pilze, Protozoen, Nematoden, Würmer) gebunden. Der Anteil des 'gespeicherten' Stickstoffs in Bodenorganismen ist in Magerrasen um ein Vielfaches höher als in der Vegetation selbst (Kemmers et al., 2010⁹).

Ungestörte, natürliche Hintergrundablagerungen von NO_x und NH_3 (reaktive Form) liegen in der Größenordnung von 1-5 kg Stickstoff pro ha und Jahr, was 71 - 357 mol N/ha/Jahr entspricht. In den Niederlanden gibt es jedoch keine natürliche Hintergrunddeposition mehr. Durch den Menschen ist die Hintergrunddeposition von NO_x und NH_3 wesentlich höher geworden. Die Hintergrunddeposition in den Niederlanden liegt ungefähr zwischen 500 (an der Küste) und 8.000 (Veluwe) mol N/ha/y mit großen regionalen Unterschieden. In offenen Gebieten und entlang der Küste ist die Hintergrunddeposition am geringsten. Dies ist zum Teil auf den Seewind und das stärkere Vorkommen in Wäldern im Vergleich zu offenen, kahlen Flächen zurückzuführen (offenes Wasser/geringe Vegetation/Wald 1 x / 2 x / 4 x; H. van Dobben & A. van Hinsberg, 2008¹⁰).

Die Hintergrunddeposition der aktuellen Situation, die in AERIUS 2023 enthalten ist, wird auf der Grundlage eines Durchschnitts über mehrere Jahre ermittelt. Die meteorologischen Bedingungen können von Jahr zu Jahr zu Schwankungen der Depositionen in der Größenordnung von 10 Prozent führen¹¹. Das bedeutet, dass bei einer Hintergrunddeposition zwischen 500 und 8.000 mol N/ha/Jahr eine Schwankung zwischen 50 und 800 mol N/ha/Jahr vorhersehbar ist.

Betrachtet man die kritischen Depositionswerte der verschiedenen Lebensraumtypen, so handelt es sich um keine, mäßige oder starke Überbelastung. Eine mäßige Überlastung bedeutet eine Überschreitung des KDW von mehr als 70 mol/ha/y (ca. 1 kg N/ha/y) bis zum 2-fachen des KDW, eine starke Überlastung bedeutet eine Gesamtstickstoffdeposition von mehr als dem 2-fachen des KDW. Inwieweit eine Situation überlastet ist, hängt zum einen vom vorhandenen Lebensraumtyp und dem damit verbundenen KDW und zum anderen von der Höhe der Hintergrunddeposition ab.

Der Trend der durchschnittlichen Stickstoffdeposition ist seit 1990 von über 2700 mol N/ha/y auf durchschnittlich 1490 mol N/ha/y (2020) zurückgegangen.¹² Die Deposition besteht aus durchschnittlich 1126 mol N/ha/y NH_x (reduzierter Stickstoff) und durchschnittlich 367 mol N/ha/y NO_y (oxidiertes Stickstoff). Die Deposition von reduziertem Stickstoff (NH_x) ist seit 2005 nicht weiter zurückgegangen und hat seit 2010 zugenommen. Die Deposition von NO_y hat weiter abgenommen. Trotz des Rückgangs der Deposition ist die Deposition von NO

⁹ Kemmers, R., J. Bloem & J. Faber, 2010. Bodenbiota und Stickstoff in Magerrasen; Auswirkungen auf die Vegetation. Wageningen, Alterra, Alterra-Rapport 1979

¹⁰ H. van Dobben & A. van Hinsberg, 2008. Übersicht über die kritischen Depositionswerte für Stickstoff, angewandt auf Lebensraumtypen und Natura 2000-Gebiete. Wageningen, Alterra, Alterra Bericht 1654

¹¹ RIVM, 21. November 2019. Stickstoffablagerung, 1990-2018 <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0189-stikstofdepositie>

¹² RIVM, 2022. Stickstoffablagerung, 1990-2020 <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0189-stikstofdepositie>

der Überschreitung des KDW. Die aktuellste Hintergrunddeposition, wie sie in AERIUS 2023 aufgezeichnet ist, wurde verwendet, um zu bestimmen, ob der KDW überschritten wird.

Auswirkungen einer anhaltenden übermäßigen Stickstoffdeposition

Die aktuellen Stickstoffkonzentrationen (NO_x und NH₃) sind in den Niederlanden so weit zurückgegangen, dass direkte toxische Schäden durch diese Gase an Pflanzen und (Flechten-)Moosen (fast) nicht mehr vorkommen (Smits & Bal 2014¹³). Eine Ausnahme bilden die direkten Schäden durch Ammoniak an einigen (Flechten-)Moosen und oberirdischen Teilen empfindlicher Pflanzen. Ammoniak und Stickoxide haben unterschiedliche Auswirkungen auf Pflanzen und (Flechten-)Moose. Über die Blätter gelangt der Stickstoff durch die Spaltöffnungen in die Pflanze. (Flechten) Moose sind vollständig vom Stickstoff in der Luft abhängig, Pflanzen ernähren sich, je nach Art, von den Wurzeln und der Luft. Bei niedrigen Konzentrationen stimuliert Stickstoff das Wachstum, bei hohen Konzentrationen kommt es zu Zellschäden (De Vries & Erisman, 20. Juni 2014). Direkte Auswirkungen von Ammoniak auf empfindliche Flechten treten bereits ab einer durchschnittlichen jährlichen Ammoniakkonzentration von 1 µg/m³ Luft auf (Van den Broeck et al., 2009). Dieser Wert ist in fast allen niederländischen Natura 2000-Gebieten höher. Niedrigere Konzentrationen von Ammoniak (unter 5 µg/m³) finden sich entlang der Küste und in der Nähe der Veluwe (RIVM, Konzentrationskarte NH₃, 2021). Bei Stickoxiden ist der Wert, bei dem oberirdische Auswirkungen auf Pflanzen auftreten, so hoch, dass er in der Praxis nicht beobachtet wird (De Vries & Erisman, Juni 2020¹⁴).

Langfristige und übermäßige Stickstoffeinträge haben besonders negative Auswirkungen auf die Böden trockener Sandlandschaften (Bobbink, 2021)¹⁵. Trockene terrestrische Systeme sind durch die Auswaschung von überschüssigem Nitrat aus den Böden besonders anfällig, was mit einer beschleunigten Versauerung und der Auswaschung von Basen wie Kalzium, Kalium, Magnesium und einer verringerten Phosphatverfügbarkeit einhergeht. Studien in Norwegen zeigen, dass reduziertes NH₃ unter (sehr) schwach bis mäßig gepufferten Bedingungen und einem pH-Wert von 4,5 bis 6,5 eine signifikante versauernde Wirkung hat, die bei der Ausbringung von oxidiertem Stickstoff (NO_x) nicht auftrat. In Systemen, in denen die Vegetation auf Nitrat abzielt, sind die Auswirkungen am größten. In ursprünglich sauren Systemen (Moore, saure Heiden und einige Wälder pH ≤ 4,2) sind die charakteristischen Pflanzen bereits an Ammonium als einzige Stickstoffquelle angepasst (Bobbink & Weijters, 2018¹⁶).

Die Auslaugung von Basen und die hohe Verfügbarkeit von Stickstoff im Boden wirkt sich bei Pflanzen mit einem schiefen Verhältnis von Nährstoffen wie dem N/P-Verhältnis (Stickstoff/Phosphat-Verhältnis) aus (sogenanntes 'Nährstoffungleichgewicht' in Blättern). Bei niedrigerem pH-Wert und Basenmangel wird Aluminium freigesetzt (giftig) und Stickstoff liegt mehr in Form von Ammonium (NH₄⁺) als von Nitrat (NO₃⁻) vor. Dies hat auch negative Auswirkungen auf viele Organismen (einschließlich Mykorrhiza, Bodenleben). Auf der Grundlage von Studien, einschließlich einer Reihe neuerer Studien in Bobbink (2021) sowie auf dem Symposium der Veluwe-Steinmehlversuche (2021), zeigt sich, dass die Lebensraumtypen auf den höher gelegenen trockeneren armen Sandböden, insbesondere alte Laubwälder, alte Eichenwälder und Buchen-Eichenwälder mit Stechpalmen aufgrund der systematisch hohen Hintergrunddeposition (überwiegend reduzierter Stickstoff NH₃) unter einer beschleunigten Bodenversauerung mit negativen Folgen für die Streuqualität und das Bodenleben sowie einer Verschlechterung der Qualität der Bäume mit Auswirkungen auf das Nahrungsnetz (Insekten und Raubtiere) leiden. Die Verschlechterung der Qualität der Bäume macht den Wald anfälliger für Krankheiten, Schädlinge und Trockenheit. Zu den Lebensraumtypen auf der Dringlichkeitsliste (basierend auf der Bobbink-Methode 2022), für die das Risiko von Engpässen in Bezug auf den Faktor Stickstoffdruck hoch ist und für die in begrenztem Umfang wirksame Erholungsmaßnahmen zur Verfügung stehen, um einen günstigen Erhaltungszustand zu erreichen, gehören Dünenwälder,

¹³ Smits, N.A.C. & D. Bal (Hrsg.), 2014. Erholungsstrategien für stickstoffempfindliche Lebensräume Teil 1: Allgemeine Einführung Erholungsstrategien: Politik, Wissen und Maßnahmen. Alterra Wageningen UR & Programmdirektion Natura 2000 des Wirtschaftsministeriums.

¹⁴ De Vries, W. & J.W. Erisman, 2020. Ammoniak schädlicher für die Natur-Stickstoffoxide für die Gesundheit www.biomaatschap-pij.nl/article/ammonia-damaging-to-nature-nitrogen-oxides-for-health/

¹⁵ Bobbink, R., 2021. Auswirkungen der Stickstoffdeposition jetzt und im Jahr 2030: eine Analyse. Bericht Nummer RP-20.135.21.35

¹⁶ Bobbink, R. & M. Weijters, 2018. Unterschiedliche Auswirkungen auf die Natur von reduziertem und oxidiertem Stickstoff. Air Mar 2018, 23-27

Sandverwehungen, sehr schwach und schwach gepufferte Niedermoore, Moorheiden, Heidewiesen, aktive Moore, Torfmoosröhrichte, Buchen-Eichenwälder mit Stechpalmen, alte Eichenwälder und Eichen-Hainbuchenwälder.

3.2 Ansatz zur Folgenabschätzung

Ziele der Erhaltung

Die Erhaltungsziele aus der Ausweisungsverordnung und der Verordnung zur Änderung bestehender Werte¹⁷ bilden den Bewertungsrahmen. Die Ziele konzentrieren sich auf die Fläche, die Qualität und - im Falle von Arten - die Anzahl, für die eine Aufgabe zur Erhaltung, Erweiterung oder Verbesserung gilt. Der Erhaltungszustand ist günstig, wenn Größe und Qualität der Ziele erfüllt sind. Da dies für die Gebiete (im Falle von Lebensraumtypen) nicht ausgearbeitet wurde, wird in dieser Bewertung von einem günstigen Erhaltungszustand ausgegangen, wenn der Trend seit der Ausweisung neutral (Erhaltungsziel) oder positiv (Erweiterungs-/Verbesserungsziel) ist und/oder die festgelegten Zahlen von z.B. Brutvögeln und/oder überwinternden Vögeln erreicht werden.

Zur Bestimmung des Vorkommens von Lebensraumtypen, Arten und zugehörigen Lebensräumen innerhalb des Natura 2000-Gebiets werden die aktuellsten Informationen in (Entwürfen) Managementplänen, die Gebietsanalysen von 2017, Naturzielanalysen, die aktuell vorherrschenden Lebensraumtyp- und Lebensraumkarten und verfügbare Gebietsbesuchsberichte verwendet. Das vorgeschriebene Berechnungsmodell für die Stickstoffdeposition AERIUS Rechner beinhaltet die aktuellste Lebensraumtypkarte und stickstoffempfindliche Lebensräume. Außerdem können Sie über die Websites der Provinzen (Geoportal) auf die Karten der Lebensraumtypen zugreifen. Wo andere Quellen konsultiert wurden, ist dies ausdrücklich erwähnt worden.

Bereiche suchen

Sowohl für die Lebensraumtypen als auch für die Lebensräume werden in der Karte der Lebensraumtypen und Lebensräume Suchgebiete (in den Tabellen mit zg abgekürzt) angegeben. In Übereinstimmung mit dem Dokument zur Methodik der Kartierung von Lebensraumtypen im Rahmen von Natura 2000 (Projektgruppe Habitatkartierung, 2015)¹⁸ geben die Suchgebiete Orte an, an denen das Vorhandensein eines Lebensraumtyps und/oder eines Lebensraumgebiets durch die Kartierung nicht mit Sicherheit festgestellt wurde, aber mit einem gewissen Grad an Sicherheit vorhanden ist. Die Suchgebiete wurden in die ökologische Verträglichkeitsprüfung des Lebensraumtyps und/oder des Lebensraums der Art integriert.

Folgenabschätzung Lebensraumtypen

Bei der Bewertung der Auswirkungen von Lebensraumtypen werden nur die Standorte berücksichtigt, an denen die Stickstoffdeposition bei einer Überschreitung der kritischen Depositionswerte zunimmt. Dies liegt daran, dass die Vegetation an einen Lebensraum gebunden ist. Standorte eines Lebensraumtyps, an denen die Stickstoffdeposition abnimmt, werden bei der Folgenabschätzung nicht berücksichtigt.

Um festzustellen, ob es potenziell signifikante negative Auswirkungen gibt, werden das gesamte ökologische System und die Rolle der Stickstoffdeposition darin im Kontext aller Arten von komplexen Wechselwirkungen und vorhandenen Systemeigenschaften betrachtet. Entscheidend sind dabei die Schlüsselfaktoren für den jeweiligen Lebensraumtyp. Dies sind die Faktoren, die das Vorkommen und die Qualität des Lebensraumtyps bestimmen. Dies sind häufig die steuernden Faktoren der (Grund-)Wasserbewirtschaftung, der angewandten (natürlichen) Bewirtschaftung und des Vorhandenseins einer (natürlichen) Dynamik. Die ökologischen Anforderungen und andere gebietsspezifische Informationen zu den jeweiligen Lebensraumtypen/Lebensräumen wurden in die Bewertung einbezogen. Die neuesten Profildokumente, Wiederherstellungsstrategien, Bewirtschaftungspläne, Gebietsanalysen, Naturzielanalysen sowie Projektpläne im Rahmen des Wassergesetzes und Einbettungspläne der Provinzen im Zusammenhang mit

¹⁷ Stcrt. 2022, 29 279.

¹⁸ Intergovernmental Habitat Mapping Project Group, 2015. Methodikdokument Kartierung von Lebensraumtypen Natura 2000, Version 16

Umsetzung von Wiederherstellungsmaßnahmen, Überwachungsdaten sowie allgemeines landschaftsökologisches Wissen. Darüber hinaus wurde auch das spezifische Wissen von Ökologen über das Gebiet genutzt.

Die Folgenabschätzung konzentriert sich in erster Linie auf die Qualität, da die Stickstoffablagerung potenziell negative Auswirkungen auf die Qualität der Lebensraumtypen hat, was schließlich zu einem Rückgang der Fläche führen kann, wenn sich die Qualität weiter verschlechtert. Die Qualität der Lebensraumtypen wird in Form von Vegetation, abiotischen Stoffen, typischen Arten und anderen strukturellen und funktionalen Merkmalen ausgedrückt. Um die Qualität der Lebensraumtypen zu bestimmen, werden auch die angewandten Management- und Wiederherstellungsmaßnahmen berücksichtigt, die mit Sicherheit durchgeführt werden und wirksam sind. Die Wiederherstellungsmaßnahmen zielen nicht nur auf die Auswirkungen der Stickstoffablagerung ab, sondern auch auf die funktionelle Wiederherstellung und Erweiterung. Die Bewirtschaftung in Form von Beweidung, Mähen und Entwässern, Pflügen, Ausbaggern ist für die verschiedenen Lebensraumtypen notwendig, um die natürliche Sukzession wiederherzustellen, und ist somit ein stark bestimmender Schlüsselfaktor für die Qualität eines Lebensraumtyps. Bei übermäßigem Stickstoffeintrag, möglicherweise verstärkt durch Austrocknung und/oder überfällige Bewirtschaftung, kann es zu einer beschleunigten Sukzession mit Vergrasung und Aufforstung kommen. Auch die Wahl des Bewirtschafters für die Art der Bewirtschaftung, wie z.B. Heuwiesenbewirtschaftung, extensive Beweidung oder keine regelmäßige Bewirtschaftung, kann zu einer beschleunigten Anhäufung von Biomasse führen, wobei der Einfluss übermäßiger Stickstoffeinträge eine untergeordnete Rolle bei der Entwicklung eines Lebensraumtyps spielt. Einige der Wiederherstellungsmaßnahmen beinhalten eine regelmäßige Bewirtschaftungsmaßnahme, aber aufgrund der beschleunigten Sukzession muss diese wiederkehrende Maßnahme etwas häufiger eingesetzt werden oder es handelt sich um eine Wiederherstellungsmaßnahme der überfälligen Bewirtschaftung. Daher ist die Grenze zwischen der regulären Bewirtschaftung und der Wiederherstellungsmaßnahme, die darauf abzielt, die Sukzession aufzuhalten, nicht immer klar.

Typische Arten von Lebensraumtypen

Ein Lebensraumtyp besteht aus bestimmten Pflanzengemeinschaften, denen auch typische Pflanzen- und/oder Tierarten zugeordnet wurden, die für den Lebensraumtyp charakteristisch sind. Bei der Bewertung der Auswirkungen der Stickstoffablagerung auf die Qualität des Lebensraumtyps wurde dies mit einbezogen. Diese typischen Arten können bereits als Arten der Habitat- und Vogelschutzrichtlinie für ein Natura 2000-Gebiet in Frage kommen. Auf diese Weise ist der Beitrag des Projekts zu den typischen Arten teilweise abgedeckt. Für andere Arten ist die Dosis-Wirkungs-Beziehung der Stickstoffdeposition oft nicht gut untersucht. Außerdem hängt das Vorkommen von Arten teilweise von ihrer Verbreitung ab. Ein Lebensraumtyp kann in Bezug auf die abiotischen und biotischen Bedingungen optimal sein, aber aufgrund der Abwesenheit der Art in der Nähe und/oder aufgrund von Fragmentierung unzugänglich sein. Der entscheidende Faktor für diese typischen Arten bleiben konstante abiotische und biotische Bedingungen. Dies wird für die Lebensraumtypen getestet, damit eine Aussage über die möglichen Auswirkungen auf die Verbreitung typischer Arten gemacht werden kann.

Folgenabschätzung Arten der Habitat-Richtlinie und Arten der Vogelschutz-Richtlinie

Die Folgenabschätzung für Arten der Habitat- und Vogelschutzrichtlinie, die (teilweise) auf stickstoffempfindliche Lebensräume angewiesen sind, unterscheidet sich von der für Lebensraumtypen. Die meisten Arten sind in der Regel von mehreren Vegetationstypen (Lebensraumtypen und/oder Habitaten) abhängig und nicht streng an einen stickstoffsensiblen Lebensraum gebunden. In den Gebietsanalysen werden die Arten beschrieben, die ganz oder teilweise stickstoffempfindliche Lebensräume und/oder Lebensraumtypen nutzen.

Das Berechnungsprogramm AERIUS 2023 berücksichtigt bereits potenziell geeigneten Lebensraum, der größer sein kann als der tatsächlich für das Erhaltungsziel benötigte Lebensraum, wodurch die Berechnung die tatsächliche Zunahme auf der Ebene eines stickstoffempfindlichen Lebensraums überbewerten kann. Darüber hinaus ist ein großer Teil der stickstoffempfindlichen Natura 2000-Arten nicht strikt an stickstoffempfindliche Lebensräume gebunden. In einem ersten Schritt wurden die assoziierten Lebensräume der Arten bestimmt. Dann wurden nur die Standorte untersucht, an denen es zu einer Zunahme der Stickstoffdeposition kommt, wenn der KDW überschritten wird.

Die ökologische Bewertung der Arten der Habitat- und Vogelschutzrichtlinie konzentriert sich darauf, ob das Natura 2000-Gebiet eine ausreichende Tragfähigkeit für eine Mindestanzahl der ausgewiesenen Arten (Population) bietet. Die meisten Arten sind mehr oder weniger mobil und daher nicht strikt an ein bestimmtes Gebiet gebunden. Wichtig ist, dass das Gebiet das Erhaltungsziel erfüllt und über eine ausreichende Tragfähigkeit verfügt, um dies zu erreichen. Die Tragfähigkeit eines Gebiets wird durch das Angebot an geeignetem Lebensraum bestimmt, der aus einer Vielzahl verschiedener Vegetationstypen (Lebensraumtypen und Habitats) sowie ausreichender Ruhe bestehen kann.

3.3 Ökologische Relevanz

Abschnitt 4.1 beschreibt die Folgen einer atmosphärischen Stickstoffdeposition, die (langfristig) den KDW eines Lebensraumtyps überschreitet. Bei einer angemessenen Bewertung eines Projekts oder Plans stellt sich die Frage, inwieweit die zusätzliche Stickstoffdeposition, die sich aus dem Plan ergibt, die natürlichen Merkmale eines Natura 2000-Gebiets im Hinblick auf die Erhaltungsziele beeinträchtigen wird. Das Berechnungsmodell AERIUS kann die Stickstoffdeposition in Mio. N/ha/Jahr auf mehrere Dezimalstellen genau berechnen. Allgemeiner Rechtsgrundsatz ist, dass nur die Stickstoffdeposition von (gerundet) 0,01 mol N/ha/y oder höher bewertet werden muss. Angesichts der niedrigen Grenzwerte und der weiten Verbreitung zeigt eine Berechnung eines Projekts schnell mehrere Natura 2000-Gebiete mit verschiedenen Lebensraumtypen und/oder Habitats innerhalb des Einflussbereichs. In diesem Abschnitt soll die ökologische Relevanz einer berechneten niedrigen Stickstoffdeposition vor dem Hintergrund des ökologischen Systems, des Stickstoffkreislaufs und der natürlichen Fluktuation der Deposition beschrieben werden.

Bei der Stickstoffdeposition akkumuliert sich der Stickstoff im System und selbst kleine Mengen, die über einen langen Zeitraum deponiert werden, können zu Auswirkungen auf einen stickstoffempfindlichen Lebensraumtyp oder den Lebensraum einer Art führen. Eine ökologische Veränderung ist nur dann zu beobachten, wenn sich eine erhebliche Menge über mehrere Jahre (über einen langen Zeitraum) im System ansammelt. Die Frage ist also, was einen relevanten Beitrag darstellt. Wenn es keinen relevanten Beitrag gibt, der zu einem Qualitätsverlust führt, ist keine weitere und umfassende ökologische Bewertung erforderlich. Um eine Vorstellung von einem relevanten Beitrag und dem Einfluss der Stickstoffdeposition auf die Wettbewerbsposition von Pflanzenarten zu bekommen, wird im Folgenden eine illustrative Berechnung für einen Depositionsanstieg von einem bis zu einem Hundertstel Mol N/ha/Jahr angegeben.

Der Beitrag von 0,1 und 0,01 mol N/ha wurde von der Hektar- auf die Pflanzenebene umgerechnet:		
Pro ha	0,1 mol = 1,4 g N	0,01 mol N = 0,14 g N
Pro m ²	0,00001 mol = 0,00014 g	0,000001 Mol = 0,000014 Gramm
Pro Pflanze (10cm*10cm)	0,0000001 mol - 0,0000014 g	0,00000001 mol N = 0,0000014 g N

Zum Vergleich: 0,01 Mol (0,14 Gramm) ist vergleichbar mit weniger als einer halben Gänsekuhle auf einem Hektar. Bei kleinen Pflanzen mit einem Wurzelsystem von 10 x 10 cm entspricht dies 0,00000014 Gramm Stickstoff pro Pflanze.

Die Größenordnung eines Beitrags von einigen hundertstel Mill bis zu einem zehntel Mol ist zu gering, um ökologische Auswirkungen zu haben. Ausgehend von den zuvor erwähnten Aspekten der Stickstoffdeposition lässt sich Folgendes feststellen:

- Die Größenordnung eines Beitrags von weniger als 0,10 mol N/ha/y ist vernachlässigbar im Vergleich zu der natürlichen Fluktuation von 5-10% bei der Hintergrunddeposition, d.h. 75-150 mol N/ha/y bei einer Hintergrunddeposition von 1500 mol N/ha/y;
- Es bedeutet keine (wesentliche) Änderung der derzeitigen Hintergrunddeposition von durchschnittlich 1490 mol N/ha/Jahr (2020, Quelle RIVM)¹⁹. Ein maximaler Projektbeitrag von, sagen wir, 0,10 mol ist 0,007% der Hintergrunddeposition;

¹⁹ RIVM, 2022. Stickstoffablagerung, 1990-2020 <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0189-stikstofdepositie>

- Ein kleiner vorübergehender Beitrag führt nicht zu einer strukturellen Veränderung des Trends bei der Hintergrunddeposition (nach Ablauf der Frist kehrt das Niveau zur alten Trendlinie zurück). Daher haben kleine vorübergehende Erhöhungen keinen Einfluss auf die Erreichung der Reduktionsziele für Natura 2000-Gebiete.
- Der begrenzte Beitrag des Projekts wird sich nicht auf die reguläre Naturbewirtschaftung (einschließlich Heuwiesenbewirtschaftung, Beweidung, Pflügen, Ausbaggern von Gewässern) von Lebensraumtypen auswirken, die davon abhängen;
- Die Größenordnung eines Beitrags von einem Zehntelmol ist vernachlässigbar im Vergleich zum gesamten Stickstoffkreislauf natürlicher Lebensräume mit einer Biomasseproduktion von mehreren zehn Kilogramm N/ha/Jahr. Dies betrifft die gesamte Stickstoffzufuhr, d.h. auch aus anderen Quellen als der atmosphärischen Deposition, z.B. über das Grund- und Oberflächenwasser, die anschließende Zufuhr aus dem Boden, die Mineralisierung von organischem Material und natürlichen Dünger;
- Eine Deposition von 0,1 mol N/ha/Jahr entspricht 0,002-0,005% des jährlichen Stickstoffbedarfs für natürliche Lebensräume. Selbst wenn diese Dosis der Vegetation vollständig zur Verfügung steht (was nicht der Fall ist, z.B. aufgrund von Auswaschung), führt dies nicht zu einer messbaren Veränderung der Wachstumsrate einzelner Pflanzen und damit zu einer Veränderung der Wettbewerbsposition. Kontrollierte Experimente, die sich auf Dosis-Wirkungs-Beziehungen konzentrieren, werden mit Stickstoffgiften in Kilogramm-Schritten pro ha²⁰ durchgeführt. Signifikante Effekte treten, je nach Lebensraumtyp, bei Stickstoffdosen von 5 bis 20 kg auf. Teilweise werden auf dieser Grundlage kritische Depositionswerte in kg angegeben (Van Dobben et al., 2012);
- Ein begrenzter Beitrag von 0,1 mol N/ha/y ist so gering, dass es in der Regel keine erkennbare Veränderung des Lebensraums gibt;
 - keine ökologischen Folgewirkungen auf der Ebene der Pflanzen oder (Flechten-)Moose;
 - Daher gibt es keine Auswirkungen auf die Qualität des Lebensraumtyps;
 - Daher gibt es keine (erheblichen) negativen Auswirkungen auf das Erhaltungsziel des Lebensraumtyps (Erhaltung oder Verbesserung der Qualität) für das Natura 2000-Gebiet;
 - und daher kein Flächenverlust des Lebensraumtyps aufgrund von Stickstoffablagerungen.

Nur im Falle eines relevanten Beitrags der Stickstoffdeposition treten nach Jahrzehnten ökologische Auswirkungen in Form von Qualitätsverlusten und schließlich Flächenverlusten auf. Dies kann, je nach Empfindlichkeit eines Lebensraumtyps, über einen Zeitraum von 10-20 Jahren geschehen. Dabei ist die derzeitige regelmäßige Bewirtschaftung zur Erhaltung der Lebensraumtypen noch nicht berücksichtigt. Dadurch wird dieser Zeitraum verkürzt.

Wo es keinen relevanten Beitrag zur Stickstoffdeposition gibt, kann es einfach keine ökologischen Auswirkungen und keine Konflikte mit dem nachhaltigen Erreichen der formulierten Schutzziele geben.

Die obige Erklärung zur ökologischen Relevanz der Stickstoffdeposition soll nicht dazu dienen, eine Berechnungsgrenze von 0,1 mol N/ha/y einzuführen. Wie bereits angedeutet, wird die ökologische Relevanz einer berechneten niedrigen Stickstoffdeposition vor dem Hintergrund des ökologischen Systems, des Stickstoffkreislaufs und der natürlichen Fluktuation der Deposition beschrieben. Im anschließenden Kapitel 4 werden alle berechneten Erhöhungen (d.h. von mehr als 0,005 mol N/ha/Jahr, in Abbildungen und Tabellen zur besseren Lesbarkeit auf 0,01 mol N/ha/Jahr gerundet) auf stickstoffempfindliche Lebensraumtypen oder Habitate ökologisch bewertet. Hier wird kein arithmetischer Grenzwert verwendet und die Schlussfolgerung basiert auf einer standortspezifischen Bewertung.

²⁰ Empirische Studien mit kontrollierten Stickstoffeinträgen von 1-10-20-30-40 kg in Dünenarten (Kooymans, Van den Berg, Remke et al) Moorforschung Westirland (Remke et al., 2009), u.a.

4 Bewertung Natura 2000-Gebiete

In diesem Kapitel wurden die Auswirkungen auf die Schutzziele von Natura 2000-Gebieten gemäß der in Kapitel 3 beschriebenen Methode bewertet. Für alle Gebiete, bei denen die Berechnung zeigt, dass der KDW überschritten wird, wurden die Folgen der Bauphase von N05-A bewertet (in der Nutzungsphase wurde keine Stickstoffdeposition berechnet). Bei der Bewertung wurden die aktuellsten Informationen aus dem Natura 2000-Managementplan, der PAS-Gebietsanalyse, der Naturzielanalyse und den aktuellen Lebensraumtyp- und Lebensraumgebietskarten verwendet. Wo andere Quellen konsultiert wurden, wurde dies ausdrücklich erwähnt.

4.1 Natura 2000-Gebiet Dünen Schiermonnikoog

4.1.1 Habitat-Typen

Für mehrere Lebensraumtypen können erhebliche negative Auswirkungen von vornherein ausgeschlossen werden. Dies betrifft Lebensraumtypen:

- nicht empfindlich gegenüber Stickstoffeinträgen; H2190D Feuchte Dünentäler (hohe Sumpfpflanzen);
- wo ein Anstieg der Deposition berechnet wurde, aber kein KDW überschritten wird (Hintergrunddeposition einschließlich Projekteffekt); H1310B Saline Pioniervegetation (Meeresgrün), H1330A Salzwiesen und Salzwiesen (Außendeich), H2120 Weiße Dünen, H2130A Graue Dünen (kalkreich), H2170 Kriechendes Weidengebüsch, H2180B Dünenwälder (feucht) und H2180C Dünenwälder (Düneninnenrand).

Diese Lebensraumtypen werden hier nicht bewertet. Das bedeutet, dass für das Natura 2000-Gebiet Dünen Schiermonnikoog nur die Lebensraumtypen erörtert werden, bei denen es eine berechnete Depositionszunahme gibt und bei denen der KDW des betreffenden Lebensraumtyps in der aktuellen Situation überschritten wurde oder kurz davor ist, überschritten zu werden.

Für die Lebensraumtypen, bei denen der CDW überschritten wird und die in diesem Kapitel bewertet werden, sind in den folgenden Tabellen die Fläche im Natura 2000-Gebiet, der Teil des Gebiets, in dem der CDW überschritten wird, die Hintergrunddeposition, die maximale Projektauswirkung und die Fläche, die eine Zunahme der Deposition erfahren wird und in der der CDW überschritten wird, aufgeführt. Die Bewertung in diesem Kapitel basiert auf der berechneten Deposition für '2024-2025', da dies die höchste berechnete Deposition ist.

Tabelle 4-1: Projektwirkung in '2024-2025' für Lebensraumtypen, bei denen der KDW überschritten wird; Fläche der Lebensraumtypen (ha), maximale Projektwirkung (mol N/ha/y) während der 3 Jahre, maximale Projektwirkung, bei der der KDW überschritten wird (AERIUS 2023). Betroffene Fläche gemäß der Lebensraumtypkarte AERIUS 2023 (Fläche* Abdeckung). ZG: Suchgebiet.

Code	Lebensraumtyp / Habitat	KDW (mol N/ha/y)	Gesamtfläche (ha)	Fläche mit KDW-Überschreitung (ha)	Grundstellung (mol N/ha/y)	Maximale Auswirkungen des Projekts (mol N/ha/y)	Maximaler Projekteffekt bei Überschreitung des KDW (mol N/ha/y)	Betroffene Fläche bei Überschreitung (ha)
Schiermonnikoog Dünen								
ZGH2130B	Graue Dünen (kalkhaltig)	929	88,22	31,46	605-2466	0,07	0,07	31,46
H2130C	Graue Dünen (Heideland)	786	10,64	8,85	674-1794	0,05	0,05	8,85

Code	Lebensraumtyp /Habitat	KDW (mol N/ha/y)	Gesamtfläche (ha)	Fläche mit KDW-Überschreitung (ha)	Grundstellung (mol N/ha/y)	Maximale Auswirkung en des Projekts (mol N/ha/y)	Maximaler Projekteffekt bei Überschreitung des KDW (mol N/ha/y)	Betroffene Fläche bei Überschreitung (ha)
ZGH2160	Sanddornsträucher	2000	132,05	0,19	582-2466	0,08	0,01	0,19
ZGH2180Abe	Dünenwälder (trocken), Berkeneneichenwald	1071	63,65	44,98	713-2466	0,08	0,08	44,98
H2190Aom	Feuchte Dünentäler (offenes Wasser), oligo- bis mesotroph	1000	16,14	2,04	585-1379	0,07	0,07	2,04
H2190B	Feuchte Dünentäler (kalkhaltig)	1429	8,52	0,0002	658-1476	0,08	0,08	0,0002
H2190C	Feuchte Dünen-Täler (entkalkt) (inkl. ZG)	1071	5,62 (1,46)	3,17 (0,74)	789-1771 (634-1771)	0,08 (0,06)	0,08 (0,06)	3,17 (0,74)
H6410	Bluegrass-Kiefer	786	0,97	0,97	822-1322	0,02	0,02	0,97

Tabelle 4-2: Projektwirkung im Jahr 2025 oder später für Lebensraumtypen, bei denen der KDW überschritten wird; Fläche der Lebensraumtypen (ha), maximale Projektwirkung (mol N/ha/y), maximale Projektwirkung, bei der der KDW überschritten wird (AERIUS 2023). Betroffenes Gebiet gemäß der Lebensraumtypkarte AERIUS 2023 (Fläche* Abdeckung). ZG: Suchgebiet.

Code	Lebensraumtyp /Habitat	KDW (mol N/ha/y)	Gesamtfläche (ha)	Fläche mit KDW-Überschreitung (ha)	Grundstellung (mol N/ha/y)	Maximale Auswirkung en des Projekts (mol N/ha/y)	Maximaler Projekteffekt bei Überschreitung des KDW (mol N/ha/y)	Betroffene Fläche bei Überschreitung (ha)
Schiermonnikoog Dünen								
ZGH2130B	Graue Dünen (kalkhaltig)	929	88,22	31,46	1192-1290	0,01	0,01	1,13
ZGH2180Abe	Dünenwälder (trocken), Berkeneneichenwald	1071	63,65	44,98	1144-1274	0,01	0,01	0,25
H2190Aom	Feuchte Dünentäler (offenes Wasser), oligo- bis mesotroph	1000	16,14	2,04	1227	0,01	0,01	0,10
H2190C	Feuchte Dünentäler (entkalkt)	1071	5,62	3,17	1136-1254	0,01	0,01	0,50

Der Entwurf der Naturzielanalyse (NDA) Schiermonnikoog (Provinz Fryslân, 2023) wurde verwendet, um das Vorkommen, die Qualität der Lebensraumtypen und den Erhaltungszustand zu beschreiben. Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Aktuelle Vegetationskartierungen (2015 und 2017) werden in der NDA zitiert. Auf der Grundlage dieser Kartierungen wurde keine neue formale Lebensraumtypkarte erstellt. Sie geben einen Hinweis auf die zu erwartenden Veränderungen der Vegetation.
- Die Analyse der abiotischen Merkmale wurde auf der Grundlage einer Iteratio-Analyse durchgeführt. Iteratio verwendet Vegetationsdaten, um Werte für die Umgebungsbedingungen abzuleiten. Die Vegetation reagiert verzögert auf Veränderungen im Boden, so dass eine Iteratio-Analyse den tatsächlichen abiotischen Bedingungen hinterherhinken kann. Außerdem wurde diese Analyse auf der Grundlage von alten Vegetationskartierungen (2015 und 2017) durchgeführt, so dass neuere Entwicklungen noch nicht erfasst sind.
- Die Analyse typischer Arten wird durch die Tatsache erschwert, dass nicht für alle typischen Arten gezielte Bestandsaufnahmen durchgeführt werden. Daher ist es nicht immer möglich, Aussagen über das tatsächliche Vorhandensein oder Fehlen der betreffenden Arten zu treffen.
- Das Qualitätsmerkmal Struktur und Funktion wird in der Natur-Ziel-Analyse außerhalb des optimalen Funktionsumfangs nicht speziell angesprochen. Unter Vegetation ist es jedoch implizit enthalten.

Trotz der oben genannten Bedenken sind die Informationen in der Naturzielanalyse Schiermonnikoog von einem solchen Niveau, dass mit ausreichender Sicherheit fundierte Schlussfolgerungen gezogen werden können.

ZGH2130B Graue Dünen (kalkhaltig)

Erhaltungsziel: Vergrößerung der Fläche und Verbesserung der Qualität Graue Dünen sind Dünengrasland mit einem mehr oder weniger trockenen, geschlossenen Gras-, Moos- oder Flechtenbewuchs. Diese Dünen liegen weiter im Landesinneren als die mit Strandhafer bewachsenen 'weißen Dünen' (Lebensraumtyp 2120). An diesen Standorten ist die windbedingte Dynamik ausreichend gering für die Bildung einer geschlossenen Vegetation mit Kräutern und Moosen. Dynamik in Form von Lichtüberflutung, Hangprozessen (Dynamik durch Niederschläge) und Beweidung durch Kaninchen sorgen auf natürliche Weise für den Erhalt des Typs. Obwohl die Entstehung von Dünengrasland ein natürlicher Prozess ist, ist die Ausdehnung des Graslandes in den niederländischen Dünen wahrscheinlich zum Teil auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen (insbesondere Beweidung, aber auch Grundwasserentnahme). Kalkarme Graudünen entstehen aus kalkreichen Graudünen, wenn die Entkalkung des Bodens voranschreitet. Dies ist ein natürlicher Prozess in den Dünen. Dieser Subtyp tritt auf kalkhaltigem Dünensand und auf kalkhaltigem Dünensand auf, der in den ersten Dezimetern so stark entkalkt ist, dass schwach bis mäßig saure Bedingungen entstanden sind (pH < 6,5).

Verhindern

Kreidige Graudünen sind auf der T0-Lebensraumtypkarte nur als Suchgebiet von über 88 ha vorhanden. Der Lebensraumtyp H2130B ist laut der T0-Lebensraumtypkarte nur in den Teilgebieten Westerduinen, Noorderduinen, Waldkomplex und Oosterkwelder als Suchgebiet vorhanden. Bei der letzten Vegetationskartierung (2015 und 2017) wurde eine Fläche von 209 Hektar gefunden. Innerhalb von Duinen Schiermonnikoog kommt der Lebensraumtyp verstreut in dem Gebiet vor. Die Fläche des Lebensraumtyps auf der Grundlage der jüngsten Vegetationskartierung ist viel größer als die Fläche des Suchgebiets. Dies lässt sich zumindest teilweise durch die verschiedenen Maßnahmen erklären, die in den Grauen Dünen ergriffen wurden. Auch auf der Grundlage der PAS-Feldbesuche scheint es gute Entwicklungen zu geben, die auf eine Ausdehnung des Gebiets hindeuten. Das Expansionsziel scheint also erreicht zu sein und eine Verkleinerung des Gebiets kann zumindest ausgeschlossen werden (Provinz Fryslân, 2023).

Aspekte der Qualität

Vegetation

Die kalkhaltigen grauen Dünen im Natura 2000-Gebiet Duinen Schiermonnikoog bestehen zum größten Teil aus Vegetationstypen von mäßiger Qualität. Dazu gehören Rumpfformen mit Strandhafer und Sand-Seegras sowie Rumpfformen mit Gabelzahnmoos. In den Teilen des Lebensraumtyps, in denen Weidemanagement betrieben wird, scheint es gute Entwicklungen zu geben. In den Kooidünen wurden Dickichte und Lager mit Amerikanischer Vogelkirsche entfernt. Ausgehend von einer Analyse von Luftbildern scheint es zwischen 2015 und 2018 eine Zunahme von etwa 10 % bei der Fläche offener Sandflecken zu geben, auf denen auch typische Arten der Grauen Dünen (einschließlich Mausohr und Gelbes Strandhafer) vorkommen. Offene Sandflächen finden sich jetzt auch entlang des Reddingswegs als Folge der Beweidung mit Rindern. Auf den nicht beweideten Teilen, die einen großen Teil des Lebensraumtyps ausmachen, gibt es jedoch immer noch einen fortschreitenden Bewuchs mit u.a. Sandginster und Dünenschilf. Da das gesamte Dünengebiet nicht beweidet wird, kann eine Verschlechterung der Qualität derzeit nicht ausgeschlossen werden. Wichtige Ursachen für den anhaltenden Überwuchs sind die übermäßige Stickstoffdeposition in Kombination mit der starken Fixierung des Dünengebiets und dem Zusammenbruch der Kaninchenpopulation. Eine Bedrohung für diesen Lebensraumtyp sind die invasiven Exoten Faltenrose und Amerikanische Vogelkirsche. Die Faltenrose wurde traditionell im Dorf gepflanzt und wurde von Vögeln weiter über die Insel verbreitet. Inwieweit diese Arten tatsächlich zu einem Rückgang des Lebensraumtyps beigetragen haben, ist nicht klar. Im Moment scheint der Lebensraumtyp noch nicht unter starkem Druck durch diese Exoten zu stehen (Provinz Fryslân, 2023).

Abiotische Qualität

Für 60% der Parzellen mit kalkhaltigen grauen Dünen ergibt die Iteratio-Analyse einen Säuregrad zwischen 5,0 und 6,5 pH, was in den optimalen Bereich fällt. Auf 8% der Parzellen hat der Boden einen Säuregrad zwischen 6,5 und 7,0 pH (suboptimaler Bereich). Für nur 4% der Parzellen ergibt die Iteratio-Analyse einen Säuregrad über 7,0 pH und damit außerhalb des (sub)optimalen Bereichs und für mehr als ein Viertel ergibt die Iteratio-Analyse kein Ergebnis (Provinz Fryslân, 2023).

Für nur 3% des vorhandenen Lebensraumtyps H2130B liegt die trophische Ebene im optimalen Bereich. Für 70% der Fläche ist der Boden zu nährstoffreich und für über ein Viertel ergibt die Iteratio-Analyse kein Ergebnis (Provinz Fryslân, 2023).

Nur 7% der Parzellen mit dem Habitattyp H2130B haben laut Iteratio-Analyse ein GVG²¹ von tiefer als 40 cm unter dem Bodenniveau oder im optimalen oder suboptimalen Bereich. Die Iteratio-Analyse gibt keinen Aufschluss über möglichen Trockenheitsstress. Bei zwei Dritteln der Fläche ist der Boden zu feucht und der Feuchtigkeitszustand liegt außerhalb des (sub)optimalen Bereichs. Für mehr als ein Viertel der Parzellen liefert die Iteratio-Analyse kein Ergebnis (Provinz Fryslân, 2023).

Die Iteratio-Analyse liefert einige auffällige Ergebnisse. Es ist unwahrscheinlich, dass das GVG auf dem größten Teil des Dünengraslands weniger als 40 cm unter dem Boden liegt und die Vegetation immer noch als H2130B eingestuft werden kann. Vermutlich wurde das GVG hier überschätzt.

Typische Arten

Aus dem Jahr 2012 sind Beobachtungen folgender typischer Arten des Lebensraumtyps H2130B im Natura 2000-Gebiet bekannt: Rispengras, Dünenrose, Dünenveilchen, Klebriger Reiherschnabel, Rauhes Vergissmeinnicht, Buschwindröschen, Gewöhnlicher Hockerklee, Offenes Rentiermoos, Zierliches Rentiermoos, Sommerschnee, Dünenperlmutterfalter, Großer Schreckenfaller, Pfahlfalter, Kleiner Schreckenfaller, Knopffalter. Laut der T0-Lebensraumtypkarte ist der Lebensraumtyp H2130B als Suchgebiet nur in den Teilgebieten Westerduinen, Noorderduinen, Waldkomplex und Oosterkwelder vorhanden. Von den 26 typischen Arten aus der Profildokumentation werden 3 Arten in dem Gebiet nicht erwartet, da sie seit 1975 nicht mehr im nördlichen Niederlanden vorkamen: Kleine Ehrenschecke, Kleiner Raupenklee und Gefleckte Heide. Von den 23 erwarteten typischen

²¹ durchschnittlicher Grundwasserspiegel im Frühjahr

von 78% (18 Arten) sind aus dem Jahr 2012 innerhalb des Natura 2000-Gebiets der Schiermonnikoog-Dünen bekannt. In den Teilgebieten Westerduinen und Noorderduinen sind Beobachtungen von 61% (14 Arten) bekannt, im Teilgebiet Waldkomplex von 70% (16 Arten) und im Teilgebiet Oosterkwelder von 57% (13 Arten). Der Lebensraumtyp scheint also von mäßiger bis guter Qualität für typische Arten zu sein (Provinz Fryslân, 2023).

Aktueller Erhaltungszustand & Zielbereich

Dieser Lebensraumtyp hat ein Expansionsziel für Fläche und Qualität in Duinen Schiermonnikoog. Was die Fläche betrifft, ist die Entwicklung günstig. Das Expansionsziel wird erreicht. Was die Qualität betrifft, so gibt es deutliche Anzeichen für eine Verschlechterung. In den nicht beweideten Teilen des Lebensraumtyps findet eine fortschreitende Vergrasung statt und auch der Nährstoffreichtum scheint auf dem größten Teil der Fläche zu hoch zu sein. Örtlich scheint die Beweidung die Qualität zu verbessern, aber diese positiven Entwicklungen können die Verschlechterung an anderer Stelle wahrscheinlich nicht ausgleichen. Eine Verschlechterung der Qualität kann nicht ausgeschlossen werden (Province of Fryslân, 2023).

Die Maßnahmen für diesen Lebensraumtyp konzentrieren sich auf mehr Dynamik (Verschiebung im Uferstreifen, lokale Verschiebung durch Treibgruben) und den Entzug von Nährstoffen durch Pflügen/Hacken, Mähen und Beweidung.

KDW und Überschreitung

Der KDW beträgt 929 mol N/ha/Jahr. In der aktuellen Situation wird der KDW auf 36% der Fläche dieses Lebensraumtyps innerhalb des Natura 2000-Gebiets überschritten.

Beitrag zum Projekt

Der Projektbeitrag an Standorten (Suchgebiet), an denen der CDW überschritten wird (Hintergrunddeposition plus Projektbeitrag), beträgt vorübergehend maximal 0,07 mol N/ha/y. Die Gesamtfläche, auf der es durch das Projekt zu zusätzlichen Stickstoffdepositionen kommt und auf der der CDW überschritten wird, beträgt 31,46 ha. Das sind 36% der Gesamtfläche von 88,22 ha innerhalb des Natura 2000-Gebiets. Die derzeitige Hintergrunddeposition in diesem Lebensraumtyp, in dem es infolge des Projekts zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition kommt und in dem der SFDW überschritten wird, beträgt 605 bis 2466 mol N/ha/y.

Folgenabschätzung des Projekts

Der maximale temporäre Anstieg der Deposition an Standorten, an denen der KDW überschritten wird, beträgt 0,07 mol N/ha/y auf einer Fläche von 31,46 ha. Das sind 36% der Gesamtfläche. Für den Großteil der Fläche wird der KDW nicht überschritten. Wichtige Engpässe für den Lebensraumtyp sind die fehlende Dynamik, die zu geringe Beweidung durch Kaninchen und die hohe Hintergrundablagerung auf einem großen Teil des Lebensraumtyps. Die Kombination dieser Faktoren hat dazu geführt, dass Gebiete, in denen keine Beweidung stattfindet, grasbewachsen sind. In Gebieten, in denen eine Beweidung stattfindet, ist eine gute Entwicklung zu erkennen, aber ein Rückgang der Vegetationsqualität kann nicht ausgeschlossen werden. Als Ergebnis der ergriffenen Maßnahmen hat die Fläche zugenommen.

Die hier berechnete sehr geringe und vorübergehende Zunahme der Deposition wird nicht zu einer messbaren oder beobachtbaren Zunahme der Biomasseproduktion und des Lebensraumtyps führen. Daher wird es auch keine messbaren Veränderungen bei der Eutrophierung geben. Die Depositionsform von NO_x hat nicht wie NH_3 negative Auswirkungen auf die für Dünenvegetationstypen typischen (Flechten-)Moose. Es führt nicht zu einer Verschiebung der Konkurrenzsituation zwischen den Pflanzen oder zu einer Veränderung der Artenzusammensetzung.

Der Boden des Lebensraumtyps ist schlecht gepuffert, was ihn empfindlich gegenüber Versauerung macht. An verschiedenen Stellen in dem Gebiet ist der Säuregehalt für den Lebensraumtyp jedoch eher hoch und es gibt mehr Pufferung. Die Auswirkungen treten allmählich ein, für diesen Lebensraumtyp besteht kein Risiko eines plötzlichen Umschwungs im Falle eines geringen Anstiegs der Ablagerung. Der berechnete Anstieg ist so begrenzt und kurzlebig (maximal 3 Jahre), dass er keine messbare Veränderung des Säuregehalts im Boden verursacht.

Eine weitere Versauerung der Bestände durch das Projekt kann daher ausgeschlossen werden. Im Übrigen sind die bestehenden hohen Hintergrunddepositionswerte für die Verringerung der Pufferkapazität maßgebend. Da sich die Wettbewerbsfähigkeit der Pflanzen und die Zusammensetzung und Struktur der Vegetation nicht ändern, wird sich der Lebensraum typischer Arten nicht so verändern, dass sie aus dem Gebiet verschwinden. Die begrenzte und vorübergehende Zunahme der Ablagerung wird sich nicht auf die Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität des Lebensraumtyps (Verschiebung des Uferstreifens, lokale Verschiebung, Pflügen und Hacken) oder die Auswirkungen der Beweidung in dem Gebiet auswirken. Die strukturellen Merkmale der Vegetation werden keine negativen Auswirkungen erfahren, da es durch das Projekt nicht zu einer messbaren Zunahme der Vergrasung und Verkümmern kommen wird. In diesem Zusammenhang wird die sehr geringe und vorübergehende Zunahme der Stickstoffdeposition auf dem Suchgebiet von 0,07 mol N/ha/y durch das Projekt nicht zu Auswirkungen auf die Qualität oder den Umfang des Lebensraumtyps führen.

Für den Lebensraumtyp hat der Projektbeitrag keine signifikanten negativen Auswirkungen auf das Erreichen der Erhaltungsziele (Vergrößerung der Fläche und Verbesserung der Qualität).

H2130C Graue Dünen (Heideland)

Erhaltungsziel: Vergrößerung der Fläche und Verbesserung der Qualität

Dieser Subtyp kommt an Orten vor, an denen der Säuregehalt über lange Zeiträume durch einströmendes Grundwasser gepuffert wird. Der Subtyp kommt vor allem auf feuchteren Böden mit mehr Humus als die anderen kalkreichen und kalkhaltigen Graudünen vor und bildet in der Regel einen schmalen Übergang zwischen den kalkhaltigen und kalkhaltigen Graudünen (H2130) auf der Hochseite und der feuchten Dünen-Talvegetation (H2190) auf der Tiefseite, die im Winter für lange Zeit unter Wasser steht. Die Böden der heiklen Graudünen sind an den meisten Stellen mindestens mehrere Dezimeter entkalkt.

Verhindern

Auf der Karte des Lebensraumtyps T0 sind 10,6 ha dieses Lebensraumtyps verzeichnet. Bei der letzten Vegetationskartierung wurden 21,8 ha heikraler Graudünen im Duinen Schiermonnikoog gefunden. Der Lebensraumtyp kommt unter anderem am Groenglop, den Kooiduinen und am Hirschwaldtal vor. Ausgehend von einem Vergleich zwischen der T0-Lebensraumtypkarte und der jüngsten Kartierung scheint eine Ausdehnung des Lebensraumtyps festzustellen zu sein. Diese Ausdehnung findet vor allem im Groenglop statt und steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit den ergriffenen Bewirtschaftungsmaßnahmen, wie der Entfernung von Wald und Gestrüpp und einem angemessenen Weidemanagement (Provinz Fryslân, 2023).

Aspekte der Qualität

Vegetation

Alle möglichen Vegetationstypen des Lebensraumtyps gemäß dem Profildokument sind vorhanden. Die Vegetationsqualität auf der Grundlage der jüngsten Vegetationskartierung ist teilweise von guter und teilweise von mäßiger Qualität. Die als gut eingestufte Vegetation besteht aus einer Assoziation von Mondfarn und Flügelblume. Das Hirschwaldtal wird durch Mähmanagement gepflegt und scheint von guter Qualität zu sein. In Groenglop und Kooiduinen werden die hektargrauen Dünen abgegrast. Diese Bewirtschaftung ist für die Erhaltung des dortigen Lebensraumtyps notwendig und hat dafür gesorgt, dass die Vegetation schön und offen ist. Soweit wir wissen, gibt es keine Anzeichen für eine Verschlechterung der Qualität. Ob es eine allgemeine Verbesserung gibt, ist nicht bekannt (Provinz Fryslân, 2023).

Abiotische Qualität

Für die Mehrheit der Lebensraumtypen liefert die Iteratio-Analyse kein Ergebnis (60%) für den Säuregrad. Für 27% der Parzellen mit Heideland-Graudünen zeigt die Iteratio-Analyse einen

Säuregehalt, der im optimalen Bereich liegt. Bei 12% der Parzellen ist der Säuregehalt hoch und liegt im suboptimalen Bereich (zwischen 6,5 und 7,0 pH) (Provinz Friesland, 2023).

Für die Mehrheit der Lebensraumtypen liefert die Iteratio-Analyse kein Ergebnis (60%) für den Trophiegrad. Die Iteratio-Analyse ergibt für nur 7% der Flächen mit H2130C einen Trophiegrad von mäßig nährstoffarm, für 8% einen Trophiegrad von leicht nährstoffreich (suboptimal), für 24% der Flächen ist der Boden zu nährstoffreich (Provinz Fryslân, 2023).

Für die Mehrheit der Lebensraumtypen liefert die Iteratio-Analyse kein Ergebnis (60%) für den Feuchtigkeitsgehalt. Für 34% der Standorte mit H2130C ergibt die Iteratio-Analyse einen GVG-Wert zwischen 25 und <40 cm - Bodenhöhe. Damit liegt der Feuchtigkeitsstatus innerhalb des optimalen Bereichs für diesen Lebensraumtyp. Etwa 5 % der Flächen haben einen GVG zwischen 10 und 25 cm unter Bodenniveau und fallen in den suboptimalen Bereich (Provinz Fryslân, 2023).

Typische Arten

Beobachtungen der folgenden typischen Arten des Lebensraumtyps H2130C sind seit 2012 im Natura 2000-Gebiet bekannt: Dünenrose, Dünenveilchen, Gelappter Mondfarn, Gewöhnliche Flügelblume, Hundsveilchen, Klebriger Reiherschnabel, Rosenkranz, Rauhes Vergissmeinnicht, Dünenperlmutterfalter, Großer Perlmutterfalter, Dickkopffalter, Knopffalter und Kaninchen. Laut der T0-Lebensraumtypkarte ist der Lebensraumtyp H2130C in den Teilgebieten Westerduinen, Waldkomplex und Oosterkwelder vorhanden. Von den 15 typischen Arten aus dem Profildokument für H2130C kommen seit 1975 14 Arten in den nördlichen Niederlanden vor, von denen 13 Arten in einem Umkreis von 5 Kilometern um den Standort vorkommen. 14 Arten sind also im Natura 2000-Gebiet zu erwarten. Von den 14 typischen Arten sind 93% (13 Arten) der Beobachtungen aus dem Jahr 2012 innerhalb des Natura 2000-Gebiets Dünen Schiermonnikoog und innerhalb des Untergebiets Waldkomplex bekannt. Aus dem Untergebiet Westerduinen sind 86% (12 Arten) und aus dem Untergebiet Oosterkwelder 71% (10 Arten) der Beobachtungen bekannt. Der Lebensraumtyp scheint also von guter Qualität für typische Arten zu sein (Provinz Fryslân, 2023).

Aktueller Erhaltungszustand & Zielbereich

Dieser Lebensraumtyp hat ein Expansionsziel für Fläche und Qualität in Duinen Schiermonnikoog. Ausgehend von der jüngsten Vegetationskartierung scheint sich die Fläche auszudehnen. Es wird erwartet, dass diese Ausdehnung das Ergebnis der ergriffenen Maßnahmen ist. Ein Rückgang der Fläche kann daher ausgeschlossen werden. Was die Qualität betrifft, so gibt es keine Anzeichen für eine Verschlechterung und die Qualität der typischen Arten scheint gut zu sein. Ob es eine Verbesserung der Qualität gibt, ist nicht bekannt. Besorgniserregend ist jedoch, dass für die Teile, für die Ergebnisse aus der Iteratio-Analyse vorliegen, der Nährstoffreichtum zum größten Teil zu hoch zu sein scheint. Eine Verschlechterung der Qualität scheint jedoch vorerst ausgeschlossen zu sein (Provinz Fryslân, 2023).

Die Maßnahmen für diesen Lebensraumtyp konzentrieren sich auf die hydrologische Wiederherstellung und den Nährstoffentzug durch Pflügen/Häckseln, Mähen und Beweidung.

KDW und Überschreitung

Der KDW beträgt 786 mol N/ha/Jahr. In der aktuellen Situation wird der KDW auf 83% der Fläche dieses Lebensraumtyps innerhalb des Natura 2000-Gebietes überschritten.

Beitrag zum Projekt

Der Projektbeitrag an Standorten, an denen die WRRL überschritten wird (Hintergrunddeposition plus Projektbeitrag), beträgt vorübergehend maximal 0,05 mol N/ha/y. Die Gesamtfläche, auf der es durch das Projekt zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition kommt und auf der die WRRL überschritten wird, beträgt 8,85 ha. Das sind 83% der Gesamtfläche von 10,64 ha innerhalb des Natura 2000-Gebiets. Die derzeitige Hintergrunddeposition in diesem Lebensraumtyp, in dem durch das Projekt zusätzliche Stickstoffdeposition stattfindet und der CDW überschritten wird, beträgt 674 bis 1794 mol N/ha/Jahr.

Folgenabschätzung des Projekts

Der maximale temporäre Projekteffekt an Standorten, an denen der KDW überschritten wird, beträgt 0,05 mol N/ha/y auf einer Fläche von 8,85 ha. Dies entspricht 83% der Gesamtfläche. Trotz der hohen Hintergrunddeposition und der fehlenden Kaninchenbeweidung tritt der Lebensraumtyp in guter und mäßiger Qualität auf und der Trend ist neutral für die Vegetationsqualität und positiv für die Fläche (in Verbindung mit den ergriffenen Maßnahmen).

Die hier berechnete sehr geringe und vorübergehende Zunahme der Deposition wird nicht zu einer messbaren oder beobachtbaren Zunahme der Biomasseproduktion für den Lebensraumtyp führen. Daher wird es auch keine messbaren Veränderungen bei der Düngung geben. Die berechnete vorübergehende Zunahme der Deposition wird nicht zu einer Verschiebung des Verhältnisses zwischen den Pflanzen oder zu einer Veränderung der Artenzusammensetzung führen.

Dies ist einer der Lebensraumtypen, die von Goderie und Vertegaal (2020)²² als Lebensraumtypen identifiziert wurden, bei denen die Auswirkungen nicht allmählich sind, sondern eine plötzliche "Umkehr" des Ökosystems bei einem bestimmten, aber je nach Kontext wechselnden Depositionswert bedeuten. Der berechnete Anstieg ist so begrenzt und von kurzer Dauer (maximal 3 Jahre), so dass er keine messbare Veränderung des Säuregehalts im Boden verursacht. Einfließendes Grundwasser sollte für diesen Lebensraumtyp eine ausreichende Pufferung in der Wurzelzone bieten. Eine weitere Versauerung der Bestände durch das Projekt kann daher ausgeschlossen werden. Darüber hinaus sind die bestehenden hohen Hintergrundablagerungen die Norm für die Verringerung der Pufferkapazität.

Da sich die Wettbewerbsfähigkeit der Pflanzen und die Zusammensetzung und Struktur der Vegetation nicht ändern, wird sich der Lebensraum typischer Arten nicht so verändern, dass sie aus dem Gebiet verschwinden. Die begrenzte und vorübergehende Zunahme der Ablagerung wird weder die Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität des Lebensraumtyps (Pflügen und Hacken, hydrologische Wiederherstellung) noch die Auswirkungen des Mähens und der Beweidung in dem Gebiet beeinträchtigen. Die strukturellen Merkmale der Vegetation werden keine negativen Auswirkungen erfahren, da die Vergrasung und Aufrauhung durch das Projekt nicht messbar zunehmen wird. In diesem Zusammenhang wird die sehr geringe und vorübergehende Zunahme der Stickstoffdeposition von 0,05 mol N/ha/Jahr durch das Projekt nicht zu Auswirkungen auf die Qualität oder den Umfang des Lebensraumtyps führen.

Für den Lebensraumtyp hat der Projektbeitrag keine signifikanten negativen Auswirkungen auf die Erreichung der Erhaltungsziele (Vergrößerung der Fläche und Verbesserung der Qualität).

ZGH2160 Sanddorn-Dickicht

Erhaltungsziel: Fläche und Qualität erhalten

Der Lebensraumtyp betrifft Küstendünen, die von Sanddorn dominiert werden. Neben Sanddorn können auch bestimmte andere Sträucher mit hohem Deckungsgrad vorkommen, darunter gemeiner Holunder, wilder Liguster und Weißdorn. Sanddorn ist an humusarmen, kalkhaltigen Sand gebunden, der für die Keimung und Etablierung nur wenig Widerstand bietet. Gut entwickelte junge Sanddorndickichte treten daher vor allem nach einer starken Verwehungsphase mit Strandhafer auf (Lebensraumtyp Weiße Dünen, H2120), wo der relativ kalkhaltige Boden verschlammte ist.

Der Lebensraumtyp kommt natürlicherweise in dynamischen Teilen von Dünengebieten vor, wo sich Sanddorn und möglicherweise andere Sträucher als Pionierarten in dem teilweise noch beweglichen Kalksand etablieren. In einer natürlichen Küstenzone würden Sanddornbüsche daher wahrscheinlich hauptsächlich in Mosaikform vorkommen. Die ausgedehnten Sanddornbüsche, wie wir sie heute kennen, scheinen mit der künstlichen Befestigung der Küstenlinie zusammenzuhängen, wo sich massenhaft Sanddornbüsche in und an den Küsten etabliert haben.

²² Goderie & Vertaal (2020). Hintergrundinformation zur Aktualisierung des NitrogenEffectPredictionModel (SEM 3.1). In Auftrag gegeben von Rijkswaterstaat WV, Nijmegen/Leiden

hinter der Zone, in der der Treibsand durch die Anpflanzung von Strandhafer befestigt wurde. Der Zusammenbruch des Kaninchenbestandes hat sich ebenfalls positiv auf die Ausbreitung dieses Lebensraumtyps ausgewirkt.

Sanddornbüsche können lange Zeit ohne jegliche Form der Bewirtschaftung erhalten bleiben, vor allem in der Nähe des Meeresufers aufgrund der vorhandenen Dynamik. Weiter landeinwärts ist jedoch eine weitere Sukzession zu erwarten. Dort werden sie sich durch natürliche Sukzession leichter in Dünenwälder, manchmal auch in raue Formen von Dünengrasland oder sogar in weiße Dünen verwandeln.

Verhindern

Sanddorndickichte erscheinen auf der Lebensraumtypkarte T0 nur als ein Suchgebiet von ca. 132 ha. Ausgehend von den jüngsten Vegetationskartierungen, die in eine Lebensraumtypkarte umgewandelt wurden, scheint es, dass in Duinen Schiermonnikoog etwa 132 ha Sanddornbüsche vorhanden sind, obwohl sich dieses Gebiet nicht vollständig mit dem Suchgebiet überschneidet. Von dem Suchgebiet sind etwa 74 ha tatsächlich dem Lebensraumtyp Sanddornbüsche zuzuordnen, während sich die restliche Fläche mit Sanddornbüschen an anderen Stellen entwickelt hat. Nach der jüngsten Vegetationskartierung ist der Lebensraumtyp verstreut, unter anderem entlang des Meeresrandes und in den Kobbeduinen. Ein Rückgang der Fläche kann ausgeschlossen werden (Provinz Fryslân, 2023).

Aspekte der Qualität

Vegetation

Für den Lebensraumtyp Sanddornbüsche kommen im Duinen Schiermonnikoog sowohl Vegetationstypen guter Qualität als auch mäßiger Qualität vor. Die hochwertigen Vegetationstypen sind die Assoziation von Sanddorn und Holunder sowie die Assoziation von Sanddorn und Liguster. Auch alle mäßig hochwertigen Rumpfgesellschaften aus dem Profildokument kommen in Duinen Schiermonnikoog vor. Da der Lebensraumtyp nur als Suchgebiet auf der T0-Lebensraumtypkarte vorhanden ist, lässt sich kein guter Vergleich in Bezug auf die Qualität anstellen. Bekannt ist, dass Sanddorndickichte zum Zeitpunkt der Ausweisung hauptsächlich als einheitliche, artenarme Holunder- und Sanddorndickichte auftraten. Die Verwalter haben darauf hingewiesen, dass die Sanddorndickichte im Landesinneren aufgrund der Überalterung an Qualität verlieren. Im Gegensatz dazu entwickeln sich die Sanddorndickichte im äußeren Streifen des sich verlagernden Deichs tatsächlich gut und breiten sich aus. Auch am Grünstrand im Natura 2000-Gebiet Noordzeekustzone (angrenzend an das Natura 2000-Gebiet Dünen von Schiermonnikoog) etablieren sich vitale Sanddornbüsche, die sich schließlich zu qualifizierten Lebensraumtypen entwickeln könnten. Es ist derzeit nicht klar, ob die guten Entwicklungen am Wanderdeich eine Verschlechterung der Qualität im weiter landeinwärts gelegenen Buschland vollständig kompensieren. Eine Verschlechterung der Qualität kann daher derzeit nicht ausgeschlossen werden (Provinz Fryslân, 2023).

Abiotische Qualität

Für die Hälfte der Gebiete, in denen H2160 vorkommt, liefert die Iteratio-Analyse kein Ergebnis für den Säuregehalt. Bei 22% der Flächen mit H2160 liegt der Säuregrad über 6,5 pH und damit im optimalen Bereich. Für 27% liegt der Säuregehalt im suboptimalen Bereich und nur für wenige Prozent ist der Boden zu sauer (Provinz Fryslân, 2023).

Für 44% der Gebiete, in denen H2160 vorkommt, ergibt die Iteratio-Analyse eine trophische Stufe von leicht bis mäßig nährstoffreich-a, also den optimalen Bereich. Für 2 % bzw. 4 % der Gesamtfläche ergibt die Iteratio-Analyse eine trophische Stufe von mäßig nährstoffarm bzw. mäßig nährstoffreich-b. Zusammengefasst liegen etwa 6% der Gesamtmenge im suboptimalen Bereich. Für die Hälfte der Gebiete mit H2160 liefert Iteratio kein Ergebnis für den trophischen Grad (Provinz Fryslân, 2023).

Die Iteratio-Analyse ergibt für 7 % der Flächen, auf denen H2160 vorkommt, einen GVG >40 cm - geschnittenes Feld, also den optimalen Bereich. Für 4 % der Flächen mit H2160 liegt der Feuchtigkeitszustand des Bodens im suboptimalen Bereich und in etwa 40 % der Flächen ist der Boden laut Iteratio zu nass für den Lebensraumtyp. Für die Hälfte der Gebiete mit dem Lebensraumtyp H2160 liefert Iteratio kein Ergebnis für den Feuchtigkeitszustand (Provinz Fryslân, 2023).

Typische Arten

Beobachtungen der folgenden typischen Arten des Lebensraumtyps H2160 sind aus dem Jahr 2012 im Natura 2000-Gebiet bekannt: Igelhalter, Nachtigall. Laut der T0-Lebensraumtypkarte ist der Lebensraumtyp H2160 nur in den Teilgebieten Westerduinen, Noorderduinen, Waldkomplex und Oosterkwelder als Suchgebiet vorhanden. Von den 2 typischen Arten aus dem Profildokument für H2160 kommen beide seit 1975 in den nördlichen Niederlanden vor und 50 % (eine Art) in einem Umkreis von 5 Kilometern um den Standort.

Diese Arten können daher in dem Natura 2000-Gebiet erwartet werden. Beobachtungen der beiden typischen Arten sind aus dem Jahr 2012 innerhalb des Natura 2000-Gebiets Dünen Schiermonnikoog und innerhalb der Untergebiete Westerduinen, Noorderduinen und Waldkomplex bekannt (beide Arten sind in diesen Untergebieten vorhanden). Der Igel wurde im Untergebiet Oosterkwelder nicht beobachtet. Die Nachtigall als Brutvogel schon. Bei einer so geringen Anzahl typischer Arten für diesen Lebensraumtyp hat eine Bewertung der Qualität für typische Arten wenig Aussagekraft (Provinz Fryslân, 2023).

Aktueller Erhaltungszustand & Zielbereich

Der Lebensraumtyp H2160 hat ein Erhaltungsziel sowohl für die Fläche als auch für die Qualität. Die beobachtete Fläche auf der Grundlage der jüngsten Vegetationskartierungen scheint der Fläche des Suchgebiets auf der Lebensraumtypkarte T0 zu ähneln, auch wenn sie sich nicht vollständig überschneidet. Der Trend der Fläche wird als stabil bewertet und ein Rückgang der Fläche scheint ausgeschlossen zu sein. Was die Qualität anbelangt, so gibt es Teile, die aufgrund von Überalterung zurückgehen, und Teile, die sich tatsächlich gut entwickeln. Es ist nicht bekannt, ob die guten Entwicklungen eine Verschlechterung an anderer Stelle ausreichend kompensieren, so dass eine Verschlechterung der Gesamtqualität nicht ausgeschlossen werden kann.

Hinzu kommt, dass die Umweltbedingungen nicht überall in Ordnung sind, mit teilweise zu feuchten Bedingungen und lokal zu sauren Bedingungen (Provinz Fryslân, 2023).

KDW und Überschreitung

Der KDW beträgt 2000 mol N/ha/Jahr. In der aktuellen Situation wird der KDW auf 0,1% der Fläche des Suchgebiets dieses Lebensraumtyps innerhalb des Natura 2000-Gebiets überschritten.

Beitrag zum Projekt

Der Projektbeitrag an Standorten, an denen die WRRL überschritten wird (Hintergrunddeposition plus Projektbeitrag), beträgt vorübergehend maximal 0,01 mol N/ha/y. Die Gesamtfläche, auf der es durch das Projekt zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition kommt und auf der die WRRL überschritten wird, beträgt 0,19 ha. Das sind 0,1% der Gesamtfläche von 132,05 ha innerhalb des Natura 2000-Gebiets. Die derzeitige Hintergrunddeposition in diesem Lebensraumtyp, in dem durch das Projekt zusätzliche Stickstoffdepositionen stattfinden und der CDW überschritten wird, beträgt 2466 mol N/ha/Jahr.

Folgenabschätzung des Projekts

Der maximale temporäre Anstieg der Deposition beträgt 0,01 mol N/ha/y an Standorten, an denen der KDW überschritten wird (0,19 ha, 0,1% der Gesamtfläche). Der Lebensraumtyp kommt mit guter und mäßiger Qualität vor. Der Trend in Bezug auf die Fläche ist stabil, in Bezug auf die Qualität gibt es lokale Verbesserungen und lokale Verschlechterungen aufgrund der Alterung der Dickichte.

Die Stickstoffablagerung ist kein wesentlicher Engpass für diesen Lebensraumtyp. Für den Großteil des Gebiets (99,9%) wird der KDW nicht überschritten. Daher sieht der Natura 2000-Managementplan keine Maßnahmen vor, um den Auswirkungen der Stickstoffablagerung für diesen Lebensraumtyp entgegenzuwirken. In diesem Zusammenhang wird die sehr geringe und vorübergehende Zunahme der Stickstoffdeposition von 0,01 mol N/ha/y auf dem Suchgebiet als Folge des Projekts nicht zu Auswirkungen auf die Qualität oder Ausdehnung des Lebensraumtyps führen.

Für den Lebensraumtyp hat der Projektbeitrag keine signifikanten negativen Auswirkungen auf die Erreichung der Erhaltungsziele (Erhalt der Fläche und der Qualität).

ZGH2180Abe Dünenwälder (trocken), Birken-Eichenwald

Erhaltungsziel: Vergrößerung der Fläche und Erhalt der Qualität

Dünenwälder sind natürliche oder halbnatürliche Laubwälder in den Küstendünen, die sehr unterschiedliche Merkmale aufweisen. Die Stieleiche (*Quercus robur*) ist oft die vorherrschende Baumart, aber vor allem an Dünenhängen und in den landeinwärts gelegenen Teilen spielen auch andere Baumarten eine wichtige Rolle. Der Subtyp A trocken umfasst Wälder auf den nährstoffärmsten und trockensten Standorten. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Birken-Eichen-Wälder und Wälder mit Buche. Sie kommen vor allem in den alten Dünen, auf den höheren Teilen der Strandkämme und auf den am tiefsten entkalkten Teilen am inneren Dünenrand der jungen Dünen vor. Sie neigen dazu, relativ sauer zu sein und haben dann eine schlechte Streuverdauung. Viele trockene Dünenwälder befinden sich auf Böden, die derzeit bereits oberflächlich vollständig entkalkt sind. Der Anteil der Exoten in der Baumschicht ist auf maximal 25% begrenzt. Das Vorhandensein von alten lebenden oder toten dicken Bäumen verbessert die Qualität, auch für die Fauna.

Verhindern

Auf der T0-Lebensraumtypkarte sind trockene Dünenwälder nur in einem Suchbereich von ca. 64 ha vorhanden. Auf der Grundlage der jüngsten Vegetationskartierung scheinen ca. 124 ha voll qualifizierte trockene Dünenwälder vorhanden zu sein, von denen 16 ha innerhalb des Suchbereichs auf der T0-Lebensraumtypkarte liegen. Der Lebensraumtyp kommt hauptsächlich im Waldkomplex vor. Auf der Grundlage der verfügbaren Daten ist es nicht möglich, einen guten Vergleich zwischen dem aktuellen Gebiet und dem Gebiet zum Zeitpunkt der Ausweisung anzustellen. Auf der Grundlage der Vegetationskartierung und der Angaben von Managern ist jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach eine Vergrößerung der Fläche festzustellen. Ein Teil dieses Zuwachses lässt sich wahrscheinlich dadurch erklären, dass Teile, die zuvor als feuchte Dünenwälder ausgewiesen waren, nach den letzten Vegetationskartierungen als trockene Dünenwälder ausgewiesen wurden. Es ist zu erwarten, dass sich die Wälder in den kommenden Jahren aufgrund des Umstellungsmanagements in den Wäldern und der laufenden Sukzession anderer Lebensraumtypen weiter ausdehnen werden. Ein Rückgang der Fläche scheint in jedem Fall ausgeschlossen zu sein.

Aspekte der Qualität

Vegetation

Die meisten Dünenwälder wurden durch die Anpflanzung von Nadelwäldern geschaffen. Die meisten Nadelwälder auf Schiermonnikoog wurden ab etwa 1915 gepflanzt und bestehen hauptsächlich aus Kiefern. Traditionell waren Laubbäume vor allem dort zu finden, wo die Witterungsbedingungen offene Stellen im Wald geschaffen hatten. Seit 1995 hat die Bewirtschaftung die Wälder allmählich in vielfältigere Wälder verwandelt. Die trockenen Dünenwälder in Duinen Schiermonnikoog bestehen hauptsächlich aus jungen Wäldern von mäßiger Qualität. Dazu gehört eine Rumpfgemeinschaft aus Stieleiche und Fichten-Filzmoos. Auf einem Teil des Gebietes gibt es Wälder von guter vegetativer Qualität. Dabei handelt es sich um Weißdorn-Birkenwald. Obwohl die Informationen über die Entwicklung der Qualität begrenzt sind, gibt es nach Angaben der Verwalter viel Brombeere, eine stickstoffliebende Art, im Unterholz. Es ist bekannt, dass Kiefernwälder die Menge an Brombeeren im Unterholz erhöht haben. Ob dies auch in den trockenen Dünenwäldern der Fall ist, ist nicht bekannt. Ein weiterer Faktor ist, dass die invasive exotische Art Amerikanische Vogelkirsche derzeit einen Engpass für die Verjüngung der trockenen Dünenwälder darstellt. Dies könnte sich nachteilig auf die Ausbreitung von qualifizierten Trockendünenwäldern auswirken.

Abiotische Qualität

Für 42% der Standorte, an denen der Lebensraumtyp H2180A vorhanden ist, liefert die Iterationsanalyse kein Ergebnis für den Säuregrad. Auf der Grundlage des Profildokuments liegen die restlichen 58% im optimalen Bereich.

Basierend auf der Wiederherstellungsstrategie haben 26% der vorhandenen trockenen Dünenwälder einen Säuregehalt im optimalen Bereich und bei 32% liegt der Säuregehalt außerhalb des optimalen Bereichs. Nur 2% der vorhandenen trockenen Dünenwälder haben einen Trophiegrad, der im optimalen Bereich liegt. Für 56% ist der Boden zu nährstoffreich. Für die restlichen 42% liefert Iteratio kein Ergebnis für den Trophiegrad. Für 20% der vorhandenen trockenen Dünenwälder liegt der GVG im optimalen Bereich. Für 38% ist der Boden laut der Iteratio-Analyse zu feucht für diesen Lebensraumtyp. Für die restlichen 42% liefert Iteratio kein Ergebnis für den Feuchtigkeitsstatus.

Typische Arten

Aus dem Jahr 2012 sind Beobachtungen der folgenden typischen Arten des Lebensraumtyps H2180A im Natura 2000-Gebiet bekannt: Eichenschwalbenschwanz und Buntspecht. Laut der T0-Lebensraumtypkarte ist der Lebensraumtyp H2180A nur in den Teilgebieten Westerduinen, Waldkomplex und Oosterkwelder als Suchgebiet vorhanden. Die beiden typischen Arten aus dem Profildokument für H2180A sind seit 1975 in den nördlichen Niederlanden und in einem Umkreis von 5 Kilometern um das Gebiet vorhanden. Beide Arten können daher in dem Natura 2000-Gebiet erwartet werden. Beobachtungen beider typischer Arten sind aus dem Jahr 2012 innerhalb des Natura 2000-Gebiets Dünen Schiermonnikoog und innerhalb des Untergebiets Waldkomplex bekannt. Darüber hinaus gibt es einige Beobachtungen des Buntspechts als Brutvogel im Teilgebiet Oosterkwelder.

Bei einer so geringen Anzahl typischer Arten für diesen Lebensraumtyp hat eine Bewertung der Qualität für typische Arten wenig Aussagekraft.

Aktueller Erhaltungszustand & Zielbereich

Für diesen Lebensraumtyp im Duinen Schiermonnikoog gelten ein Expansionsziel für die Fläche und ein Erhaltungsziel für die Qualität. Auf der Grundlage aktueller Informationen ist davon auszugehen, dass sich die Fläche vergrößert hat. Was die Qualität betrifft, so lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, wie sie sich entwickelt hat. Im Unterholz gibt es viel Brombeere, was ein Zeichen für einen übermäßigen Nährstoffreichtum ist. Dieses Bild eines übermäßigen Nährstoffreichtums wird durch die Iteratio-Analyse bestätigt. Außerdem ist bekannt, dass Brombeeren in Kiefernwäldern zunehmen. Ob dies auch in dem Lebensraumtyp Trockene Dünenwälder der Fall ist, ist nicht bekannt. Angesichts des Vorkommens von Brombeeren und des übermäßigen Nährstoffreichtums ist eine Verschlechterung der Qualität nicht auszuschließen. Außerdem scheinen die Umweltbedingungen nach der Iteratio-Analyse teilweise zu nass zu sein.

KDW und Überschreitung

Der KDW beträgt 1071 mol N/ha/Jahr. In der aktuellen Situation wird der KDW auf 71% der Fläche dieses Lebensraumtyps innerhalb des Natura 2000-Gebiets überschritten.

Beitrag zum Projekt

Der Projektbeitrag an Standorten, an denen die WRRL überschritten wird (Hintergrunddeposition plus Projektbeitrag), beträgt vorübergehend maximal 0,08 mol N/ha/y. Die Gesamtfläche, auf der es durch das Projekt zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition kommt und auf der die KMR überschritten wird, beträgt 44,98 ha. Das sind 71% der Gesamtfläche von 63,65 ha innerhalb des Natura 2000-Gebiets. Die aktuelle Hintergrunddeposition am Standort des Suchgebiets für diesen Lebensraumtyp, in dem es infolge des Projekts zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition kommt und in dem der Grenzwert überschritten wird, beträgt 1078 bis 2466 mol N/ha/y.

Folgenabschätzung des Projekts

Der maximale temporäre Projekteffekt beträgt 0,08 mol N/ha/y auf einer Fläche von 44,98 ha, auf der der KDW überschritten wird. Das sind 71% der Gesamtfläche. Die Qualität ist weitgehend mäßig, was mit dem jungen Alter des Waldes zusammenhängt. Örtlich ist die Qualität gut. Der Trend bei der Anbaufläche ist positiv, der Trend bei der Qualität ist unbekannt. Das Umstellungsmanagement ist eine wichtige Maßnahme, um das Erhaltungsziel zu erreichen.

Da die Zunahme der Deposition sehr gering und vorübergehend ist, wird sie nicht zu einer messbaren Veränderung der Biomasseproduktion für den Lebensraumtyp führen. Daher wird es durch das Projekt zu Düngeeffekten kommen. Die Struktur und Zusammensetzung der Vegetation wird sich durch das Projekt nicht verändern. Die Zunahme der Ablagerung wird nicht zu einer weiteren Vergrasung oder Verfilzung führen. In einem Teil des Gebiets ist der Boden gut gepuffert, aber es gibt auch Situationen, die zu wenig gepuffert sind (mehr). Der Lebensraumtyp ist daher lokal empfindlich gegenüber weiterer Versauerung. Die berechnete vorübergehende Zunahme der Deposition ist zu gering, um zu einer messbaren Veränderung des Säuregehalts im Boden zu führen. Eine weitere Versauerung der Bestände aufgrund der vorübergehenden und sehr geringen Deposition in dem Teil der Fläche des Lebensraumtyps, in dem sie auftritt und der KDW überschritten wird, kann daher ausgeschlossen werden. Außerdem sind die bestehenden hohen Hintergrunddepositionswerte ein Maß für die verringerte Pufferkapazität.

Da sich die Wettbewerbsfähigkeit der Pflanzen und die Zusammensetzung und Struktur der Vegetation nicht ändern, wird sich der Lebensraum typischer Arten nicht so verändern, dass sie aus dem Gebiet verschwinden. Der vorübergehende und begrenzte Anstieg der Deposition hat keinen Einfluss auf die Maßnahmen zur Erweiterung des Lebensraumtyps (Umwandlungsmanagement) oder zur Erhaltung seiner Qualität (Waldmanagement). Außerdem ist Stickstoff in einem Teil der Fläche (29%) kein Engpass, da hier keine Überschreitung des KDW vorliegt. In diesem Zusammenhang wird die sehr geringe und vorübergehende Zunahme der Stickstoffdeposition von 0,08 mol N/ha/y durch das Projekt auf dem Suchgebiet nicht zu Auswirkungen auf die Qualität oder den Umfang des Lebensraumtyps führen.

Für den Lebensraumtyp hat der Projektbeitrag keine signifikanten negativen Auswirkungen auf das Erreichen der Erhaltungsziele (Vergrößerung der Fläche und Erhaltung der Qualität).

H2190Aom Feuchte Dünentäler (offenes Wasser), oligo- bis mesotroph Erhaltungsziel: Fläche erhalten und Qualität verbessern

Dünengewässer kommen in den untersten Teilen der Dünengebiete vor, wo der Wasserstand im Allgemeinen bis weit in die Vegetationsperiode hinein über dem Boden liegt. Während der gesamten Vegetationsperiode fällt der Lebensraumtyp höchstens für kurze Zeiträume trocken. Dies führt zu großen Unterschieden in den ökologischen Bedingungen, wie Brackwasser bis Süßwasser, Nährstoffgehalt des Bodens und Säuregehalt. Dünenseen sind ein beliebter Nistplatz für Kolonievögel und Rastplatz für Wasservögel. Dies kann zu einem zusätzlichen Nährstoffeintrag durch Dung führen. Tatsächlich werden die offenen Gewässer in den Dünen, die unter den Lebensraumtyp fallen, in oligo- und mesotrophe Gewässer (Subtyp H2190Aom) einerseits und eutrophe Gewässer andererseits unterteilt.

Verhindern

Auf der Lebensraumtypkarte T0 kommen feuchte Dünentäler mit offenem Wasser auf einer Fläche von 16,1 ha vor. Damals war der Lebensraumtyp vor allem am Birketeich, Westerteich, Kooi-teich, dem Kapenglop und in einer Senke in den Kooidünen zu finden. Nach den jüngsten Vegetationskartierungen in den Jahren 2015 und 2017 wurde festgestellt, dass davon noch 4,4 ha übrig sind. Die größten Flächen dieses Lebensraumtyps befanden sich in Westerplas, wo der überwiegende Teil nicht mehr zu diesem Lebensraumtyp gehört. Auch der Birketeich und einige andere Seen erfüllen jetzt nicht mehr oder in geringerem Maße die Voraussetzungen für den Lebensraumtyp feuchte Dünentäler mit offenem Wasser. Ein Teil des Rückgangs lässt sich wahrscheinlich durch Unterschiede in der Methodik der Kartierung und/oder der Erstellung der Lebensraumtypkarte erklären. Der andere Teil lässt sich durch einen Rückgang der Qualität erklären. Andererseits gibt es einige Teiche, in denen eine Ausdehnung der feuchten Dünentäler mit offenem Wasser stattgefunden zu haben scheint oder die sich nun für den Lebensraumtyp qualifizieren. Diese guten Entwicklungen wiegen jedoch den Rückgang am Westerplas und in anderen Teichen nicht auf. Es ist also ein Rückgang der Fläche zu verzeichnen. Es gibt keine Anzeichen für einen weiteren Rückgang der verbleibenden Fläche (Provinz Fryslân, 2023).

Aspekte der Qualität

Vegetation

Die übrige Vegetation des Lebensraumtyps feuchte Dünentäler mit offenem Wasser ist meist von guter Qualität. Dazu gehören zum Beispiel die Assoziation des Salzwassersaums und die Assoziation des Gewöhnlichen Kranzblattes. Die Standorte, die von guter Qualität sind, scheinen zumindest zum Teil aus neu entwickelter Vegetation zu bestehen. Obwohl die aktuelle Vegetation überwiegend von guter Qualität zu sein scheint, ändert dies nichts an der Tatsache, dass große Teile des Gebiets in ihrer Qualität so weit zurückgefallen sind, dass sie sich nicht mehr für den Lebensraumtyp qualifizieren und zu einem Flächenverlust geführt haben (Provinz Fryslân, 2023).

Der Westerplas scheint den größten Qualitätsverlust erlitten zu haben. Dieser See leidet unter den negativen Auswirkungen der Guanotrophierung. Kormoran- und Gänsekot fügen dem System mehr organisches Material zu, als das System verarbeiten kann. Im Westerteich gibt es keine Versickerung, so dass sich die Abfälle in diesem Gebiet ansammeln. Um den Auswirkungen der Guanotrophierung entgegenzuwirken, sollte die oberste Schicht des Bodens ausgebaggert werden. Dies ist jedoch noch nicht geschehen (Provinz Fryslân, 2023).

Der Birketeich kann nicht mehr als feuchte Dünentäler mit offenem Wasser bezeichnet werden. Dieser See wurde traditionell intensiv für Freizeitaktivitäten genutzt, was sich möglicherweise negativ auf das Vorkommen des Lebensraumtyps ausgewirkt hat. Es ist nicht bekannt, ob die Freizeitnutzung seit dem Zeitpunkt der Ausweisung zugenommen hat und ob dies zum Verlust des bereits vorhandenen Lebensraumtyps beigetragen hat. Für die anderen Seen sind nur wenige Engpässe bekannt, außer dass der Kapenglop empfindlich auf Austrocknung zu reagieren scheint (Provinz Fryslân, 2023).

Abiotische Qualität

Die Iteratio-Analyse ergibt für die Standorte, an denen H2190A vorkommt, Säurewerte zwischen 5,2 und 6,9 pH. Damit liegt er innerhalb des optimalen Bereichs für diesen Lebensraumtyp (Provinz Friesland, 2023).

Die Iteratio-Analyse ergibt einen Trophiegrad von sehr nährstoffarm bis mäßig nährstoffreich-b für die Standorte, an denen H2190A vorhanden ist. Damit liegt er innerhalb des optimalen Bereichs für diesen Lebensraumtyp (Provinz Friesland, 2023).

Da es sich beim Subtyp H2190A nur um offenes Wasser handelt, liegt die Feuchtigkeit logischerweise immer im optimalen Bereich. Die Iteratio-Analyse ergibt jedoch einen GVG zwischen 10 und 72 cm unter dem Bodenniveau. Das bedeutet, dass die Feuchtigkeitsbedingungen außerhalb des suboptimalen Bereichs liegen, den Iteratio ermittelt hat. Daher wird das Ergebnis von Iteratio in Bezug auf den Feuchtigkeitszustand dieses Lebensraumtyps als nicht zuverlässig angesehen, da es sich um permanentes offenes Wasser handelt und dieses offene Wasser auf der Grundlage der Luftaufnahmen und Feldbeobachtungen vorhanden zu sein scheint (Provinz Fryslân, 2023).

Typische Arten

Aus dem Jahr 2012 sind Beobachtungen der folgenden typischen Arten des Lebensraumtyps H2190A im Natura 2000-Gebiet bekannt: Untergetauchter Rohrschwengel, Steifer Sumpfwegerich, Wassersperling, Salzwasser-Hahnenfuß, Kreuzkröte und Zwergtaucher. Der Lebensraumtyp H2190A ist in den Teilgebieten Westerduinen, Waldkomplex und Oosterkwelder gemäß der Lebensraumtypkarte T0 vorhanden. Von den 7 typischen Arten aus dem Profildokument für H2190A kommen alle Arten seit 1975 in den nördlichen Niederlanden vor und 6 Arten kommen im Umkreis von 5 Kilometern um den Standort vor. 7 Arten sind daher in dem Natura 2000-Gebiet zu erwarten. Von den 7 Arten sind 86% (6 Arten) der Beobachtungen aus dem Jahr 2012 innerhalb des Natura 2000-Gebiets Dünen Schiermonnikoog und innerhalb des Untergebiets Waldkomplex bekannt. Innerhalb des Untergebiets Westerduinen sind 57% (4 Arten) bekannt und innerhalb des Untergebiets Oosterkwelder 71% (5 Arten). Der Lebensraumtyp scheint also eine mittlere bis gute Qualität für typische Arten zu haben (Provinz Fryslân, 2023).

Aktueller Erhaltungszustand & Zielbereich

Für diesen Lebensraumtyp hat der Duinen Schiermonnikoog ein Erhaltungsziel für die Fläche und ein Verbesserungsziel für die Qualität. Ausgehend von den aktuellen Daten ist ein deutlicher Rückgang der Fläche zu verzeichnen. Dieser Rückgang ist zumindest teilweise auf eine Abnahme der Qualität zurückzuführen, insbesondere im Westerplas. Ein Teil kann möglicherweise auch durch Unterschiede in der Methodik erklärt werden. Auch in Bezug auf die Qualität ist eine Verschlechterung zu verzeichnen. Infolgedessen ist sogar ein großer Teil der Fläche verloren gegangen. Dieser Qualitätsrückgang ist hauptsächlich auf die Guanotrophie zurückzuführen (Provinz Fryslân, 2023).

Die Maßnahmen für diesen Lebensraumtyp konzentrieren sich auf die hydrologische Wiederherstellung durch die Umsetzung des Wasserressourcenplans und die Verbesserung der Qualität von Westerplas.

KDW und Überschreitung

Der KDW beträgt 1000 mol N/ha/y. In der aktuellen Situation wird der KDW auf 13% der Fläche dieses Lebensraumtyps innerhalb des Natura 2000-Gebietes überschritten.

Beitrag zum Projekt

Der Projektbeitrag an Standorten, an denen die WRRL überschritten wird (Hintergrunddeposition plus Projektbeitrag), beträgt vorübergehend maximal 0,07 mol N/ha/y. Die Gesamtfläche, auf der es durch das Projekt zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition kommt und auf der die WRRL überschritten wird, beträgt 2,04 ha. Das sind 13% der Gesamtfläche von 16,14 ha innerhalb des Natura 2000-Gebiets. Die derzeitige Hintergrunddeposition in diesem Lebensraumtyp, in dem es infolge des Projekts zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition kommt und in dem der Grenzwert überschritten wird, beträgt 1027 bis 1379 mol N/ha/Jahr.

Folgenabschätzung des Projekts

Der maximale temporäre Beitrag liegt bei 0,07 mol N/ha/y auf einer Fläche von 2,04 ha, wo der KDW überschritten wird. Das sind 13% der Gesamtfläche. Wo der Lebensraumtyp vorhanden ist, ist er von guter Vegetationsqualität. Der Trend für diesen Lebensraumtyp ist jedoch negativ, was die Qualität und damit die Fläche betrifft. Die Hauptursache dafür ist die Guanotrophierung, insbesondere im Westerteich.

Der berechnete vorübergehende Anstieg der Deposition ist so gering, dass er nicht zu einer messbaren Veränderung der Biomasseproduktion für den Lebensraumtyp führen wird. Es gibt keine messbaren Veränderungen aufgrund von Masteffekten als Folge dieses Anstiegs. Die Zunahme der Deposition wird nicht zu einer Zunahme von Algen und schnellwachsenden Wasserpflanzen (Helophyten) führen.

Der Boden des Lebensraumtyps ist relativ gut gepuffert, so dass der Lebensraumtyp wenig anfällig für weitere Versauerung ist. Dies ist jedoch einer der Lebensraumtypen, die von Goderie und Vertegaal (2020)²³ als ein Lebensraumtyp identifiziert wurden, bei dem die Auswirkungen nicht allmählich sind, sondern bei einem bestimmten, aber je nach Kontext variierenden Depositionswert eine plötzliche 'Umkehr' des Ökosystems erfolgt. Derzeit scheint der Säuregehalt in Ordnung zu sein. Der Anstieg der Deposition ist zu gering, um eine messbare Veränderung des Säuregehalts im Boden und/oder Wasser zu bewirken. Außerdem sind die bestehenden hohen Hintergrunddepositionswerte für die Verringerung der Pufferungsverluste maßgebend. Eine weitere Versauerung der Bestände durch das Projekt in dem sehr begrenzten Teil des Gebiets, in dem ein Anstieg und eine Überschreitung des KDW zu verzeichnen ist, kann ausgeschlossen werden.

Da sich die Wettbewerbsfähigkeit der Pflanzen und die Zusammensetzung und Struktur der Vegetation nicht ändern, wird sich der Lebensraum typischer Arten nicht so verändern, dass sie aus dem Gebiet verschwinden.

²³ Goderie & Vertaal (2020). Hintergrundinformation zur Aktualisierung des NitrogenEffectPredictionModel (SEM 3.1). In Auftrag gegeben von Rijkswaterstaat WV, Nijmegen/Leiden.

Der vorübergehende und begrenzte Anstieg der Deposition hat keine Auswirkungen auf die Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität des Lebensraumtyps und zur Umkehrung des Flächenrückgangs (Verbesserung der Qualität von Westerplas, Umsetzung des Feuchtgebietsplans). Außerdem ist Stickstoff in einem großen Teil des Gebietes (87%) kein Problem, da der KDW nicht überschritten wird. In diesem Kader wird die sehr geringe und vorübergehende Zunahme der Stickstoffdeposition von 0,07 mol N/ha/Jahr durch das Projekt nicht zu Auswirkungen auf die Qualität oder Ausdehnung des Lebensraumtyps führen.

Für den Lebensraumtyp hat der Projektbeitrag keine signifikanten negativen Auswirkungen auf die Erreichung der Erhaltungsziele (Erhaltung der Fläche und Verbesserung der Qualität).

H2190B Feuchte Dünentäler (kalkhaltig)

Erhaltungsziel: Vergrößerung der Fläche und Verbesserung der Qualität

Kalkhaltige feuchte Dünentäler kommen in vollständig oder fast vollständig versalzten primären Dünentälern und in sekundären, durch Erosion entstandenen Dünentälern vor. Besonders charakteristisch sind die feuchten Bedingungen, wobei die Standorte im Winter überflutet werden und im Frühjahr austrocknen.

Verhindern

Die Karte des Lebensraumtyps T0 zeigt 8,5 ha, ohne 0,3 ha Suchgebiet, kalkhaltige feuchte Dünentäler. Auf der Grundlage der jüngsten Vegetationskartierung scheinen 11,6 ha des Lebensraumtyps in Duinen Schiermonnikoog vorhanden zu sein. Der Lebensraumtyp ist über den Dünenbogenkomplex verstreut und das größte zusammenhängende Gebiet mit kalkhaltigen, feuchten Dünentälern befindet sich in der Vuurtorenavallei. Hier hat es eine kleine Ausdehnung gegeben, die auf die Entfernung des sich ausbreitenden Gestrüpps an den Rändern und in der südwestlichen Spitze des Tals zurückzuführen ist. Das Aufkommen dieses Lebensraumtyps an anderen Orten ist fast ausschließlich auf Projekte zur Wiederherstellung der Dünen zurückzuführen. Nach Angaben der Verwalter gibt es Anzeichen dafür, dass Teile der qualifizierten kalkhaltigen feuchten Dünentäler westlich der Prins Bernhardweg seit der letzten Vegetationskartierung eher wie kalkhaltige graue Dünen (H2130B) aussehen. Es ist nicht bekannt, ob es tatsächlich zu einer Ausdehnung gekommen ist, aber ein Rückgang der Fläche scheint zumindest auszuschließen zu sein (Provinz Fryslân, 2023).

Aspekte der Qualität

Vegetation

Die Vegetationstypen dieses Lebensraumtyps, die in Duinen Schiermonnikoog vorkommen, sind alle Vegetationstypen von guter Qualität. In Duinen Schiermonnikoog kommen zum Beispiel die Assoziation von Dünengras und Parnassiagrass sowie die Assoziation von Knubbelstrauch vor. Es ist anzumerken, dass fast alle Vegetationstypen, die zu diesem Lebensraumtyp gehören, als von guter Qualität bewertet werden. Alle Sukzessionsstadien des Lebensraumtyps kommen auf der Insel vor. Im Hirschwaldtal beispielsweise gibt es eine sehr reiche Vegetation dieses Lebensraumtyps mit Arten wie Steifohrige Ringelblume, Zierfettauge und Parnassia. Das in den kalkhaltigen, feuchten Dünentälern durchgeführte Mähmanagement funktioniert gut genug, um der Lagerung entgegenzuwirken. Im Allgemeinen, so der Standortverwalter, ist ein leichter Rückgang der Qualität festzustellen. Es wird eine Zunahme von Heidekraut und Sonnentau festgestellt, also von Arten, die eher kalkarme Bedingungen bevorzugen. Es ist nicht bekannt, was die Ursache für den Rückgang ist. Möglicherweise hat es etwas mit übermäßigen Stickstoffablagerungen aus der Vergangenheit und/oder einem verstärkten Einfluss von Regenwasser zu tun. Außerdem ist eine erhöhte Grasproduktion festzustellen, die zu einer Schließung der Grasnarbe führt, zum Nachteil der Pionierarten, die zu H2190B gehören. Die Manager weisen außerdem darauf hin, dass eine lokale Austrocknung des Lebensraumtyps nicht auszuschließen ist.

Die Versauerung und Entkalkung von kalkhaltigen feuchten Dünentälern ist ein natürlicher Prozess, der mit der Alterung von feuchten Dünentälern einhergeht. Dieser Prozess kann durch übermäßige Stickstoffablagerung und/oder Austrocknung beschleunigt werden. Für die Zukunft ist es wichtig, dass sich ausreichend neuer Kalk in den Dünen bildet.

Lebensraumtyp unter dem Einfluss von natürlichen Prozessen oder Aktivitäten. Es ist nicht bekannt, ob sich derzeit ausreichend neue kalkhaltige, feuchte Dünentäler bilden (Provinz Fryslân, 2023).

Abiotische Qualität

Die Iteratio-Analyse ergibt für 43% der Standorte, an denen H2190B vorkommt, einen Säuregrad von mehr als 6,5 pH. Dies liegt im optimalen Bereich. Für etwa 5% der Fläche liegt der Säuregrad zwischen einem pH-Wert von 6,0 und 6,5 und damit im suboptimalen Bereich gemäß dem Dokument zur Wiederherstellungsstrategie. Für ca. 30% zeigt die Iteratio-Analyse an, dass der Boden für diesen Lebensraumtyp zu sauer ist, und für die restlichen 20% liefert Iteratio kein Ergebnis.

Die Iteratio-Analyse ergibt für 7% der Standorte, an denen H2190B vorhanden ist, einen Trophiegrad von leicht nährstoffreich. Dies liegt im optimalen Bereich. Für 23% der Standorte ist der Trophiegrad mäßig nährstoffarm und für fast die Hälfte ist der Trophiegrad mäßig nährstoffreich-a. Damit befinden sich fast drei Viertel der Oberfläche von H2190B im suboptimalen Bereich. Für die verbleibenden 20% der Standorte, an denen H2190B vorkommt, liefert die Iteratio-Analyse aufgrund der begrenzten Quelleninformationen keine Ergebnisse.

Die Iteratio-Analyse ergibt für die Standorte, an denen H2190B vorkommt, einen GVG zwischen 3 und >40 cm - Mähfeld, und dies fällt vollständig in den optimalen Bereich (Provinz Fryslân, 2023).

Typische Arten

Beobachtungen der folgenden typischen Arten des Lebensraumtyps H2190B sind ab 2012 im Natura 2000-Gebiet bekannt: Armleuchteralge, Fadenezian, Zwergblume, Zwergflachs, Grüner Knöterich, Honigorchidee, Knöterich, Sumpf-Hellerkraut, Arktische Binse, Sumpf-Herzblatt, Dünengras, Schlanker Enzian, Fleischfarbene Orchidee und Feldschwirl. Laut der T0-Lebensraumtypkarte ist der Lebensraumtyp H2190B in den Teilgebieten Westerduinen, Waldkomplex und Oosterkwelder vorhanden.

Von den 17 typischen Arten aus dem Profildokument für H2190B sind alle 17 Arten seit 1975 in den nördlichen Niederlanden aufgetreten und 14 Arten in einem Radius von 5 Kilometern um das Gebiet. 17 Arten sind daher in dem Natura 2000-Gebiet zu erwarten. Von den 17 typischen Arten wurden bis 2012 82% (14 Arten) innerhalb des Natura 2000-Gebiets Dünen Schiermonnikoog und innerhalb des Teilgebiets Waldkomplex beobachtet. Im Untergebiet Westerduinen wurden 76% (13 Arten) beobachtet und im Untergebiet Oosterkwelder 71% (12 Arten). Der Lebensraumtyp scheint also von guter Qualität für typische Arten zu sein (Provinz Fryslân, 2023).

Aktueller Erhaltungszustand & Zielbereich

Dieser Lebensraumtyp hat ein Expansionsziel für Fläche und Qualität in Duinen Schiermonnikoog. Was die Fläche anbelangt, so kann auf der Grundlage der jüngsten Vegetationskartierung und der lokal günstigen Entwicklungen ein Rückgang der Fläche ausgeschlossen werden. Ob es tatsächlich zu einer Ausdehnung kommt, ist nicht bekannt, da lokal immer noch Zweifel an den qualifizierten kalkhaltigen feuchten Dünentälern westlich des Prins Bernhardweg bestehen. Ausgehend von den Feldbeobachtungen der Verwaltungsmitarbeiter gibt es Anzeichen für einen leichten Rückgang der Qualität. Dies scheint sich vor allem in Anzeichen von Versauerung zu äußern. Dieses Bild wird durch die Ergebnisse der Iteratio-Analyse bestätigt, die darauf hinweisen, dass ein Drittel des Gebietes zu sauer erscheint. Mögliche Ursachen hierfür sind übermäßige Stickstoffablagerungen und/oder Mängel in der Wasserbewirtschaftung. Eine Verschlechterung der Qualität kann daher auf der Grundlage der aktuellen Informationen nicht ausgeschlossen werden (Provinz Fryslân, 2023).

Die Maßnahmen zur Erweiterung und Qualitätsverbesserung konzentrieren sich auf die hydrologische Wiederherstellung und den Nährstoffentzug durch Pflügen/Häckseln, Mähen und Beweidung.

KDW und Überschreitung

Der KDW beträgt 1429 mol N/ha/y. In der aktuellen Situation wird der KDW auf 0,002% der Fläche dieses Lebensraumtyps innerhalb des Natura 2000-Gebiets (0% des Suchgebiets) überschritten.

Beitrag zum Projekt

Der Projektbeitrag an Standorten, an denen die WRRL überschritten wird (Hintergrunddeposition plus Projektbeitrag), beträgt vorübergehend maximal 0,08 mol N/ha/y. Die Gesamtfläche, auf der es durch das Projekt zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition kommt und auf der die WRRL überschritten wird, beträgt 0,0002 ha. Das sind 0,002% der Gesamtfläche von 8,52 ha innerhalb des Natura 2000-Gebiets. Die derzeitige Hintergrunddeposition in diesem Lebensraumtyp, in dem es durch das Projekt zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition kommt und in dem der CDW überschritten wird, beträgt 1072 bis 1771 mol N/ha/y (Suchgebiet 1476 mol N/ha/y).

Folgenabschätzung des Projekts

Der maximale temporäre Anstieg der Deposition beträgt 0,08 mol N/ha/y auf einer Fläche von 0,0002 ha, auf der der KDW überschritten wird. Dies entspricht 0,002% der Gesamtfläche. Für das Suchgebiet wird der KDW nicht überschritten. Der Lebensraumtyp kommt in guter Qualität vor. Lokal gibt es eine Versauerung, die sich in einer Zunahme von säureliebenden Arten äußert. Die Ursachen für die Versauerung sind vermutlich eine Kombination aus Entkalkung als Teil natürlicher Prozesse in den Dünentälern und lokalen Problemen der Wasserwirtschaft. Diese Prozesse könnten durch übermäßige Stickstoffeinträge in der Vergangenheit beschleunigt und verstärkt worden sein.

Der berechnete vorübergehende Anstieg der Deposition ist sehr gering und findet in einem kleinen Teil des Gebiets statt, in dem der KDW überschritten wird. Dies wird nicht zu einer messbaren Veränderung der Biomasseproduktion für den Lebensraumtyp führen und es werden keine messbaren Düngungseffekte als Folge dieses Anstiegs auftreten. Die Zunahme der Ablagerung wird nicht zu einer Vergrasung mit Arten wie Dünenschilf führen.

Der Boden des Lebensraumtyps ist relativ gut gepuffert, wodurch der Lebensraumtyp weniger empfindlich auf weitere Versauerung reagiert. Die vorübergehende Zunahme der Ablagerung ist zu gering, um eine messbare Veränderung des Säuregehalts von Boden und/oder Wasser zu verursachen. Eine weitere Versauerung der Bestände als Folge des Projekts in dem sehr begrenzten Teil des Gebiets, in dem eine Zunahme und eine Überschreitung des KDW zu verzeichnen ist, kann ausgeschlossen werden.

Da sich die Wettbewerbsfähigkeit der Pflanzen und die Zusammensetzung und Struktur der Vegetation nicht ändern, wird sich der Lebensraum typischer Arten nicht so verändern, dass sie aus dem Gebiet verschwinden. Die vorübergehende und begrenzte Zunahme der Ablagerung beeinträchtigt weder die Maßnahmen zur Erhaltung der Qualität des Lebensraumtyps (Pflügen und Hacken, Mähen, hydrologische Wiederherstellung) noch die Auswirkungen der Beweidung in dem Gebiet. Die strukturellen Merkmale der Vegetation erfahren keine negativen Auswirkungen, da die Vergrasung und Aufrauung infolge des Projekts nicht messbar zunehmen wird. Außerdem stellt der Stickstoff in einem Teil des Gebietes (>99%) keinen Engpass dar, da der KDW hier nicht überschritten wird. In diesem Zusammenhang wird die sehr geringe und vorübergehende Zunahme der Stickstoffdeposition von 0,08 mol N/ha/y durch das Projekt nicht zu Auswirkungen auf die Qualität oder den Umfang des Lebensraumtyps führen.

Für den Lebensraumtyp hat der Projektbeitrag keine signifikanten negativen Auswirkungen auf die Erreichung der Erhaltungsziele (Vergrößerung der Fläche und Verbesserung der Qualität).

H2190C Feuchte Dünentäler (entkalkt) (inkl. ZG)

Erhaltungsziel: Fläche und Qualität erhalten

Die kalkarmen feuchten Dünensümpfe sind durch nasse Bedingungen mit Wasserständen über dem Boden im Winter und Frühjahr gekennzeichnet. Im Gegensatz zum kalkhaltigen Subtyp scheinen dauerhaft feuchte Bedingungen weniger ein Problem darzustellen, wahrscheinlich weil sich unter saureren Bedingungen weniger produktive Sumpflvegetation entwickeln kann. Der Unterschied zu den kalkhaltigen, feuchten Dünentälern ist die geringere Alkalinität und der niedrigere pH-Wert.

Verhindern

Dieser Lebensraumtyp erscheint auf der T0-Lebensraumtypkarte auf einer Gesamtfläche von 5,6 ha, ohne ein Suchgebiet von 1,5 ha. Auf der Grundlage der jüngsten Vegetationskartierung scheinen davon noch 1,6 ha übrig zu sein. Die entkalkten, feuchten Dünentäler sind über den Dünen-Bogen-Komplex verstreut. Aufgrund der natürlichen Sukzession hat sich ein Teil der Gebiete bei Kapenglop und Mossenkapenglop, die auf der Lebensraumtypkarte T0 als entkalkte feuchte Dünentäler aufgeführt sind, zum Lebensraumtyp Blaues Grasland (H6410) entwickelt. Auf dem Festland sind die vorhandenen blauen Graslandschaften in einem sehr schlechten Zustand und die Entwicklung neuer blauer Graslandschaften ist noch schwieriger. Aus diesem Grund wird die Entwicklung von blauem Grasland auf Kosten der entkalkten feuchten Dünentäler auf Schiermonnikoog nicht unbedingt als Problem angesehen. Andersorts hat sich ebenfalls eine neue Vegetation entwickelt, die zu den entkalkten feuchten Dünentälern gehört. Diese Entwicklung wiegt jedoch den vorherrschenden Flächenverlust auf dem Rest der Insel nicht auf, was zu einem Nettoflächenrückgang führt (Provinz Fryslân, 2023).

Aspekte der Qualität

Vegetation

Der größte Teil der Fläche der entkalkten feuchten Dünentäler in Duinen Schiermonnikoog besteht aus Vegetation von guter Qualität. So kommen zum Beispiel feuchte Dünentäler mit der Assoziation von Dreiblättriger Segge und Schwarzer Segge sowie der Assoziation von Krähenbeere und Heidekraut vor. Da sich die Entwicklung zu blauem Grasland wahrscheinlich fortsetzen wird, könnte auch die Qualität der verbleibenden entkalkten feuchten Dünentäler abnehmen (Provinz Fryslân, 2023).

Neben dem Rückgang der Fläche und möglicherweise der Qualität aufgrund der Sukzession in Richtung Blaugrasland gibt es auch einige günstige Entwicklungen. So wurde zum Beispiel 2013 ein Tal am Prins Bernhardweg in der Nähe des Waldweges gepflügt und der Wald an der Südseite dieses Tals abgeholzt. In diesem Tal wachsen und blühen nun mehrere ungewöhnliche Pflanzen, darunter die Sumpfwollklau und der Rundblättrige Sonnentau, was auf eine gute Vegetationsqualität hindeutet. Dieses Tal wurde einige Jahre später auch für die Beweidung durch Exmoor-Ponys geöffnet. Danach wurde festgestellt, dass Pionierarten der feuchten Dünentäler, darunter Gelbherz und Fadenezian, in den durch die Hufe geöffneten Bereichen wachsen (Provinz Friesland, 2023).

In der Nähe des Pfahls 10 wurde ein Weg am Fuß des Wanderdammes geschlossen, unter anderem zugunsten der entkalkten feuchten Dünentäler. Die ersten Anzeichen für eine neue Entwicklung dieses Lebensraumtyps dort scheinen günstig zu sein. Die zu diesem Lebensraumtyp gehörende Vegetation wird jetzt auf und entlang des ehemaligen Weges beobachtet. Ob es sich dabei tatsächlich um diesen Lebensraumtyp handelt und wie die vegetative Qualität dieser Vegetation ist, ist nicht bekannt. An diesem ehemaligen Weg scheint auch Sanddorn aufzutreten, der die Entwicklung neuer entkalkter feuchter Dünentäler behindern könnte (Provinz Friesland, 2023).

Es gibt möglicherweise noch Möglichkeiten für die Neuentwicklung von entkalkten feuchten Dünentälern aus den kalkhaltigen feuchten Dünentälern. In den älteren Dünentälern von Westerduinen, Kapenglop und Groenglop gibt es Möglichkeiten für eine Ausweitung dieses Lebensraumtyps durch Pflügen und anschließendes Mähmanagement. Durch die Entwicklung der entkalkten feuchten Dünentäler hin zu blauem Grasland ist eine Verschlechterung der Qualität nicht auszuschließen (Provinz Fryslân, 2023).

Abiotische Qualität

Die Iteratio-Analyse ergibt für fast ein Viertel der Standorte, an denen H2190C vorkommt, Säurewerte zwischen 4,5 und 6,5 pH. Dies fällt in den optimalen Bereich für diesen Lebensraumtyp. Bei fast der Hälfte der Standorte ist der Säuregehalt des Bodens zu hoch und nicht sauer genug. Für mehr als ein Viertel der Standorte liefert Iteratio kein Ergebnis für den Säuregehalt (Provinz Fryslân, 2023).

Die Iteratio-Analyse ergibt trophische Werte von mäßig nährstoffarm bis leicht nährstoffreich für zwei Drittel der Gebiete, in denen H2190C vorkommt. Es gibt keine Gebiete mit einer trophischen Stufe von mäßig nährstoffreich. a. Zwei Drittel der Gebiete, in denen H2190C vorkommt, liegen im optimalen Bereich. In nur 6% der Gebiete ist

der Boden ist zu nährstoffreich und für mehr als ein Viertel liefert die Iteratio-Analyse kein Ergebnis (Provinz Fryslân, 2023).

Die Iteratio-Analyse ergibt einen GVG von >40 cm - Bodenhöhe für die Standorte, an denen H2190C vorhanden ist. Iteratio sagt jedoch nichts über die Dauer des Trockenstresses aus. Die Feuchtigkeitsbedingungen fallen also in den optimalen oder suboptimalen Bereich für diesen Lebensraumtyp (Provinz Fryslân, 2023).

Typische Arten

Beobachtungen der folgenden typischen Arten des Lebensraumtyps H2190C sind seit 2012 im Natura 2000-Gebiet bekannt: Fadenzian, Zwergblume, Zwergsegge, Zwergflachs, Feldschwirl und Großer Brachvogel. Laut der T0-Lebensraumtypkarte ist der Lebensraumtyp H2190C in den Teilgebieten Westerduinen und Waldkomplex vorhanden. Von den 8 typischen Arten aus dem Profildokument für H2190C kommen 7 Arten seit 1975 in den nördlichen Niederlanden vor und 6 Arten in einem Umkreis von 5 Kilometern um das Gebiet. 7 Arten sind daher in dem Natura 2000-Gebiet zu erwarten. Von den 7 typischen Arten sind 86% (6 Arten) der Beobachtungen aus dem Jahr 2012 innerhalb des Natura 2000-Gebiets Duinen Schiermonnikoog bekannt. Innerhalb der Teilgebiete Westerduinen und Waldcomplex sind 71% (5 Arten) der Beobachtungen bekannt. Der Lebensraumtyp scheint also von guter Qualität für typische Arten zu sein (Provinz Fryslân, 2023).

Aktueller Erhaltungszustand & Zielbereich

In Duinen Schiermonnikoog hat dieser Lebensraumtyp ein Erhaltungsziel sowohl für die Fläche als auch für die Qualität. Da ein großer Teil des Lebensraumtyps in eine Blaugraswiese umgewandelt wurde und neue Entwicklungen dies nicht ausreichend kompensieren, ist die Fläche zurückgegangen. Was die Qualität anbelangt, so gibt es dank der ergriffenen Maßnahmen lokal gute Entwicklungen. Gleichzeitig ist zu erwarten, dass sich die Entwicklung hin zu Blaugraswiesen fortsetzt. Eine Verschlechterung der Qualität ist daher vorerst nicht auszuschließen.

Die Maßnahmen für diesen Lebensraumtyp konzentrieren sich auf die hydrologische Wiederherstellung und den Nährstoffentzug durch Pflügen/Häckseln, Mähen und Beweidung.

KDW und Überschreitung

Der KDW beträgt 1071 mol N/ha/y. In der aktuellen Situation wird der KDW auf 56% der Fläche dieses Lebensraumtyps innerhalb des Natura 2000-Gebiets (51% des Suchgebiets) überschritten.

Beitrag zum Projekt

Der Projektbeitrag an Orten, an denen der CDDW überschritten wird (Hintergrunddeposition plus Projektbeitrag), beträgt vorübergehend maximal 0,08 mol N/ha/y (maximal 0,02 mol N/ha/y für das Suchgebiet). Die Gesamtfläche, auf der es durch das Projekt zu zusätzlichen Stickstoffdepositionen kommt und auf der der CDW überschritten wird, beträgt 3,17 ha (0,74 ha Suchgebiet). Das sind 56% der Gesamtfläche von 5,62 ha innerhalb des Natura 2000-Gebiets (für das Suchgebiet 51% der Fläche von 1,46 ha). Die derzeitige Hintergrunddeposition in diesem Lebensraumtyp, in dem durch das Projekt zusätzliche Stickstoffdepositionen auftreten und in dem der KDW überschritten wird, beträgt 1072 bis 1771 mol N/ha/y (Suchgebiet 1076 bis 1771 mol N/ha/y).

Folgenabschätzung des Projekts

Die maximale temporäre Depositionserhöhung beträgt 0,08 mol N/ha/y (0,02 mol N/ha/y auf dem Suchgebiet) auf der Ebene von 3,17 ha (0,74 ha Suchgebiet), wo eine Überschreitung des KDW vorliegt. Das sind 56% (51% für das Suchgebiet) der Gesamtfläche. Der größte Teil des Lebensraumtyps kommt in guter Qualität vor. Da sich die Vegetation in Blaugrasland verwandelt, hat sich die Fläche verkleinert, und eine Qualitätsminderung ist nicht auszuschließen. Vor Ort gibt es auch positive Entwicklungen, die mit den ergriffenen Erholungsmaßnahmen zusammenhängen.

Der berechnete vorübergehende Anstieg der Deposition ist sehr gering und findet in einem kleinen Teil des Gebiets statt, in dem der KDW überschritten wird. Dies wird nicht zu einer messbaren Veränderung der Biomasseproduktion für den Lebensraumtyp führen und es werden keine messbaren Düngungseffekte als Folge dieses Anstiegs auftreten. Die Zunahme der Ablagerung wird nicht zu einer Vergrasung mit Arten wie Dünenschilf führen.

Der Boden des Lebensraumtyps ist relativ gut gepuffert, so dass der Lebensraumtyp weniger empfindlich auf weitere Versauerung reagiert (lokal ist der Säuregehalt sogar zu hoch). Die vorübergehende Zunahme der Deposition ist zu gering, um eine messbare Veränderung des Säuregehalts von Boden und/oder Wasser zu bewirken. Eine weitere Versauerung der Bestände als Folge des Projekts in dem sehr begrenzten Teil des Gebiets, in dem eine Zunahme und eine Überschreitung des KDW vorliegt, kann ausgeschlossen werden. Darüber hinaus sind die bestehenden hohen Hintergrunddepositionswerte für die Verringerung der Pufferkapazität maßgebend. Da sich die Wettbewerbsfähigkeit der Pflanzen und die Zusammensetzung und Struktur der Vegetation nicht ändern, wird sich der Lebensraum typischer Arten nicht so verändern, dass sie aus dem Gebiet verschwinden. Die vorübergehende und begrenzte Zunahme der Ablagerung beeinträchtigt weder die Maßnahmen zur Erhaltung der Qualität des Lebensraumtyps (Pflügen und Hacken, Mähen, hydrologische Wiederherstellung) noch die Auswirkungen der Beweidung in dem Gebiet. Die strukturellen Merkmale der Vegetation erfahren keine negativen Auswirkungen, da die Vergrasung und Aufrauhung infolge des Projekts nicht messbar zunehmen wird. Außerdem stellt der Stickstoff in einem Teil des Gebietes (44%) keinen Engpass dar, da hier der KDW nicht überschritten wird. In diesem Zusammenhang wird die sehr geringe und vorübergehende Zunahme der Stickstoffdeposition von 0,08 mol N/ha/y (0,02 mol N/ha/y/ auf der Suchfläche) als Folge des Projekts nicht zu Auswirkungen auf die Qualität oder den Umfang des Lebensraumtyps führen.

Für den Lebensraumtyp hat der Projektbeitrag keine signifikanten negativen Auswirkungen auf die Erreichung der Erhaltungsziele (Erhalt der Fläche und Erhaltung der Qualität).

H6410 Blaues Grasland

Erhaltungsziel: Vergrößerung der Fläche und Erhaltung der Qualität

Blaugraswiesen sind artenreiche Heuwiesen auf nährstoffarmen, alkalischen Böden, die im Winter staunass und im Sommer flachgründig trocken sind. Blaugraswiesen sind Teil der Sukzessionsstadien von Dünentälern. Da es sich um ein mehr oder weniger stabiles Entwicklungsstadium in der Sukzession von Dünentälern handelt, kommt es aufgrund der Ansammlung von organischem Material zu einer gewissen Versauerung. Blaugrasland in den Dünen findet sich daher hauptsächlich in älteren und entkalkten Tälern, in denen diese Phasen der organischen Substanz vorhanden sind.

Verhindern

Auf Schiermonnikoog ist blaues Grasland in sehr geringem Umfang vorhanden. Auf der T0-Lebensraumtypkarte beträgt die Fläche bei Kapenglop nur 1 ha. Auf der Grundlage der jüngsten Vegetationskartierung wird eine Fläche von etwa 4,4 ha als Blaugrasland (H6410) eingestuft. Die Fläche von H6410 in Duinen Schiermonnikoog hat sich also vergrößert. In Kapenglop scheint sich die Fläche seit der Ausweisung etwas vergrößert zu haben, teilweise auf Kosten der entkalkten feuchten Dünentäler. In Kooiduinen- Groenglop sind neue Flächen in einem Mosaik aus kalkhaltigen und heidnischen Graudünen entstanden. Ausgehend von den Feldbeobachtungen des Standortmanagers scheint die Fläche in Kooiduinen-Groenglop seit der letzten Vegetationskartierung 2017 weiter zugenommen zu haben. Soweit bekannt ist, gibt es keine Hinweise auf einen Rückgang des Lebensraumtyps. Es scheint also eine Nettoausdehnung des Gebiets zu geben (Provinz Fryslân, 2023).

Aspekte der Qualität

Vegetation

Die Vegetationstypen, die zum Lebensraumtyp Blaues Grasland in Duinen Schiermonnikoog gehören, werden für etwa die Hälfte des Gebietes als von guter Qualität angesehen. Für die andere Hälfte scheinen sie von mäßiger Qualität zu sein. Der vorkommende Vegetationstyp von guter Qualität ist die Blaugras-Assoziation und der von mäßiger Qualität ist die Rumpfflächengemeinschaft mit Blausegge und Blauknoten. Auf der T0-Lebensraumtypkarte bestand das gesamte vorhandene Blaugrasland aus der Blaugras-Assoziation, die mit guter Qualität assoziiert wird. Hier war die betroffene Fläche jedoch viel kleiner. Ausgehend von den vorhandenen Flächen hat sich die Fläche des Blaugraslands mit guter vegetativer Qualität verdoppelt (Provinz Fryslân, 2023). Die neu entstandenen Blaugraswiesen von guter Qualität befinden sich hauptsächlich im Kapenglop. Die Blaugraswiesen von mäßiger Qualität sind die neu entstandenen Blaugraswiesen im Kooiduinen-Groenglop. Im Moment gibt es keine Anzeichen für eine Verschlechterung der Qualität der bereits vorhandenen blauen Wiesen. Da sich die Anbaufläche von Vegetation guter Qualität verdoppelt hat, scheint sich die Qualität insgesamt zu verbessern. Für die Zukunft ist es jedoch wichtig, die Entwicklung von blauem Grasland genau im Auge zu behalten, da dieser Lebensraumtyp sehr anfällig für Umweltveränderungen ist. Es ist wichtig, genügend Möglichkeiten für die Neuentwicklung von blauem Grasland zu erhalten (Provinz Fryslân, 2023).

Abiotische Qualität

Die Iteratio-Analyse ergibt für alle Gebiete, in denen H6410 vorkommt, Säurewerte zwischen 5,5 und 6,5 pH. Dies liegt vollständig innerhalb des optimalen Bereichs für diesen Lebensraumtyp (Provinz Friesland, 2023). Die Iteratio-Analyse zeigt ein Trophäenniveau von mäßigem Nahrungsreichtum-a für alle Gebiete mit Blaugrasland. Ausgehend von den Informationen aus dem Dokument zur Wiederherstellungsstrategie²⁴ scheinen die Bedingungen zu nährstoffreich zu sein (Provinz Friesland, 2023). Die Iteratio-Analyse zeigt, dass 86% der Gebiete mit dem Lebensraumtyp H6410 einen durchschnittlichen Quellgrundwasserstand haben, der im optimalen Bereich liegt, 7% der Gebiete liegen im suboptimalen Bereich (auf der trockenen Seite) und die restlichen 7% liegen außerhalb des (sub)optimalen Bereichs und sind zu trocken (Provinz Fryslân, 2023).

Typische Arten

Aus dem Jahr 2012 sind Beobachtungen der folgenden typischen Arten des Lebensraumtyps H6410 im Natura 2000-Gebiet bekannt: Tüpfelrotschenkel und Fingerhut. Der Lebensraumtyp H6410 ist gemäß der T0-Lebensraumtypkarte im Untergebiet Waldkomplex vorhanden. Von den 13 typischen Arten aus dem Profildokument für H6410 kommen 11 Arten seit 1975 in den nördlichen Niederlanden vor und nur 2 Arten kommen im Umkreis von 5 Kilometern um das Gebiet vor. Es sind also 11 Arten in dem Gebiet zu erwarten. Von den 11 typischen Arten wurden 2012 27% (3 Arten) innerhalb des Natura 2000-Gebiets Duinen Schiermonnikoog und innerhalb des Untergebiets Waldkomplex beobachtet. Der Lebensraumtyp scheint also eine mäßige Qualität für typische Arten zu haben (Provinz Fryslân, 2023).

Aktueller Erhaltungszustand & Zielbereich

Für diesen Lebensraumtyp hat Duinen Schiermonnikoog ein Expansionsziel für die Fläche und ein Erhaltungsziel für die Qualität. Auf der Grundlage neuer Vegetationserhebungen und Beobachtungen von Managern scheint sich die Fläche derzeit zu vergrößern und die Qualität zu verbessern. Nach der Iteratio-Analyse scheinen die abiotischen Bedingungen weitgehend in Ordnung zu sein. Allerdings scheint der Lebensraumtyp eine mäßige Qualität für typische Arten aufzuweisen. Da sich die Fläche auszudehnen und die Qualität zu verbessern scheint, kann eine Verschlechterung ausgeschlossen werden (Provinz of Fryslân, 2023).

²⁴ <https://www.natura2000.nl/sites/default/files/PAS/Herstelstrategieen/Deel%20II-1/H6410.pdf>

Die Maßnahmen für diesen Lebensraumtyp konzentrieren sich auf die hydrologische Wiederherstellung.

KDW und Überschreitung

Der KDW beträgt 786 mol N/ha/Jahr. In der aktuellen Situation wird der KDW auf 100% der Fläche dieses Lebensraumtyps innerhalb des Natura 2000-Gebiets überschritten.

Beitrag zum Projekt

Der Projektbeitrag an Orten, an denen der CDDW überschritten wird (Hintergrunddeposition plus Projektbeitrag), beträgt vorübergehend maximal 0,02 mol N/ha/y. Die Gesamtfläche, auf der es durch das Projekt zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition kommt und auf der der CDW überschritten wird, beträgt 0,97 ha. Dies entspricht 100% der Gesamtfläche von 0,97 ha innerhalb des Natura 2000-Gebiets. Die derzeitige Hintergrunddeposition in diesem Lebensraumtyp, in dem es infolge des Projekts zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition kommt und in dem der KDW überschritten wird, beläuft sich auf 822 bis 1322 mol N/ha/Jahr.

Folgenabschätzung des Projekts

Der maximale temporäre Anstieg der Deposition beträgt 0,02 mol N/ha/y auf 0,97 ha, wo der KDW überschritten wird. Das sind 100% der Gesamtfläche. Bei etwa der Hälfte der Fläche ist die Qualität der Vegetation gut. Der restliche Teil ist von mäßiger Qualität. Die Fläche hat deutlich zugenommen und es gibt Anzeichen dafür, dass auch die Qualität zugenommen hat.

Die hier berechnete sehr geringe und vorübergehende Zunahme der Deposition wird nicht zu einer messbaren oder beobachtbaren Zunahme der Biomasseproduktion der Vegetation des Lebensraumtyps führen. Daher wird es keine messbaren Veränderungen der Düngung in Form einer Zunahme der Biomasseproduktion geben. Der Anstieg wird nicht zu einer Verschiebung der Wettbewerbsfähigkeit zwischen den Pflanzen oder zu einer Veränderung der Artenzusammensetzung führen.

Der Boden dieses Lebensraumtyps ist relativ gut gepuffert, was ihn weniger empfindlich gegenüber Versauerung macht. Dies ist jedoch einer der Lebensraumtypen, die von Goderie und Vertegaal (2020)²⁵ als Lebensraumtypen identifiziert wurden, bei denen die Auswirkungen nicht allmählich sind, sondern eine plötzliche "Umkehr" des Ökosystems bei einem bestimmten, aber vom Kontext abhängigen, sich ändernden Depositionswert bedeuten. Der berechnete Anstieg ist so begrenzt und kurzlebig (maximal 3 Jahre), dass er keine messbare Veränderung des Säuregehalts im Boden bewirkt. Eine weitere Versauerung der Bestände als Folge des Projekts kann daher ausgeschlossen werden. Außerdem sind die bestehenden hohen Hintergrunddepositionsraten für die Verringerung der Pufferkapazität maßgebend.

Da sich die Wettbewerbsfähigkeit der Pflanzen und die Zusammensetzung und Struktur der Vegetation nicht ändern, wird sich der Lebensraum typischer Arten nicht so verändern, dass sie aus dem Gebiet verschwinden. Die begrenzte und vorübergehende Zunahme der Ablagerung wird sich nicht auf Maßnahmen vom Typ Habitat (hydrologische Wiederherstellung) auswirken. Die strukturellen Merkmale der Vegetation werden keine negativen Auswirkungen erfahren, da es durch das Projekt zu keiner messbaren Zunahme der Urbanisierung kommen wird. In diesem Zusammenhang wird die sehr geringe und vorübergehende Zunahme der Stickstoffdeposition von 0,02 mol N/ha/Jahr durch das Projekt zu keinen Auswirkungen auf die Qualität oder den Umfang des Lebensraumtyps führen.

Für den Lebensraumtyp hat der Projektbeitrag keine signifikanten negativen Auswirkungen auf die Erreichung der Erhaltungsziele (Vergrößerung der Fläche und Erhaltung der Qualität).

²⁵ Goderie & Vertaal (2020). Hintergrundinformation zur Aktualisierung des NitrogenEffectPredictionModel (SEM 3.1). In Auftrag gegeben von Rijkswaterstaat WV, Nijmegen/Leiden

4.1.2 Typen

Für die Vogelarten Rohrdommel und Eiderente, für die das Gebiet ausgewiesen ist, kommen im Natura 2000-Gebiet keine Lebensräume (Lebensraumtypen und/oder Habitattypen) vor, für die eine Stickstoffempfindlichkeit relevant ist. Für diese Arten können negative Auswirkungen von vornherein ausgeschlossen werden. Die anderen Arten (Grünes Benthos, Rohrweihe, Kornweihe, Sumpfohreule, Braunkehlchen und Steinschmätzer) sind auf Lebensraumtypen und Lebensraumtypen angewiesen, die potenziell empfindlich auf Stickstoffeinträge reagieren. Diese Arten werden in diesem Abschnitt bewertet. In den folgenden Tabellen wird die Zunahme der Deposition für den Lebensraum dieser Arten detailliert dargestellt. Tabelle 4-3 zeigt die berechneten Auswirkungen für den Zeitraum '2024- 2025' und Tabelle 4-4 zeigt die berechneten Auswirkungen für den Zeitraum '2025 oder später'.

Tabelle 4-3: Projektwirkung in '2024-2025' für den Lebensraum der Arten, Fläche der Lebensraumtypen (ha), maximale Projektwirkung (mol N/ha/y) während der 3 Jahre, maximale Projektwirkung, bei der KDW überschritten wird (AERIUS 2023). Betroffene Fläche konform Lebensraumtypkarte AERIUS 2023 (Fläche* Abdeckung). ZG: Suchgebiet.

Relevant für Arten										
Lebensraumtyp/Habitat	Grüner Zaunkönig	Rohrweihe	Kornweihe	Sumpfohreule	Pfau	Steinschmätzer	Gesamtfläche (ha)	Max. Projektwirkung (mol N/ha/y)	Maximale Projektauswirkungen bei Überschreitung des KDW (mol N/ha/y)	Betroffene Fläche bei Überschreitung (ha)
H1330A Salzsümpfe und Salzwiesen (Außendeich)		x	x	x			6,22	0,06	K.A.	K.A.
ZGH2120 Weiße Dünen		x	x			x	43,44	0,06	K.A.	K.A.
ZGH2130A Graue Dünen (kalkhaltig)		x		x	x	x	34,86	0,05	K.A.	K.A.
ZGH2130B Graue Dünen (kalkhaltig)		x	x	x	x	x	88,22	0,07	0,07	31,46
H2130C Graue Dünen (Heideland)		x	x	x	x	x	10,64	0,05	0,05	8,85
H2190B Feuchte Dünentäler (kalkhaltig) (inkl. ZG0)	x	x	x	x	x		8,52 (ZG 0.26)	0,08 (ZG 0,05)	0,08 (ZG k.A.)	0,0002 (ZG k.A.)
H2190C Feuchte Dünentäler (entkalkt) (inkl. ZG)		x	x	x	x		5,62 (ZG 1.46)	0,08 (ZG 0.06)	0,08 (ZG 0.06)	3,17 (ZG 0.74)
H6410 Blaues Grasland					x		0,97	0,02	0,02	0,97

Tabelle 4-4: Projektwirkung im Jahr '2025 oder später' für Artenlebensraum, Fläche der Lebensraumtypen (ha), maximale Projektwirkung (mol N/ha/y), maximale Projektwirkung bei Überschreitung des KDW (AERIUS 2023). Betroffenes Gebiet gemäß der Lebensraumtypkarte AERIUS 2023 (Fläche* Abdeckung). ZG: Suchgebiet.

Lebensraumtyp/Habitat	Relevant für Arten						Gesamtläche (ha)	Max. Projektwirkung (mol N/ha/y)	Maximale Projektauswirkungen bei Überschreitung des KDW (mol N/ha/y)	Betroffene Fläche bei Überschreitung (ha)
	Grüner Zaunkönig	Rohrweihe	Kornweihe	Sumpfohreule	Pfau	Steinschmätzer				
ZGH2130B Graue Dünen (kalkhaltig)		x	x	x	x	x	88,22	0,01	0,01	1,13
H2190B Feuchte Dünentäler (kalkhaltig)	x	x	x	x	x		8,52	0,01	K.A.	K.A.
H2190C Feuchte Dünentäler (entkalkt)		x	x	x	x		5,62	0,01	0,01	0,50

Für die Lebensraumtypen, die zum Lebensraum dieser Arten gehören, wurde im vorherigen Absatz festgestellt, dass es keine messbaren Veränderungen der Vegetation geben wird und dass die natürlichen Merkmale nicht beeinträchtigt werden. Es wird keine Verschiebung der Wettbewerbsposition der Arten innerhalb des Lebensraumtyps geben. Es kann also ausgeschlossen werden, dass sich der Lebensraum so stark verändert, dass die Arten, die auf diese Lebensraumtypen als Lebensraum angewiesen sind, davon betroffen sind. Erhebliche negative Auswirkungen auf Grünlibelle, Rohrweihe, Kornweihe, Sumpfohreule, Braunkehlchen und Steinschmätzer wurden ausgeschlossen.

4.1.3 Kumulierung

Kumulative Auswirkungen werden als Effekte definiert, die auftreten, wenn die Auswirkungen einer vorgeschlagenen Entwicklung im Lichte der Auswirkungen aufgrund anderer Projekte in der Nähe desselben Natura 2000-Gebiets betrachtet werden. Entwicklungen (Projekte), für die bereits eine Genehmigung nach dem Naturschutzgesetz erteilt wurde, die aber noch nicht realisiert worden sind, sollten berücksichtigt werden (AbRvS 16 April 2014, 201304768/1/R2).

Für N05-A ändern sich die ökologischen Schlussfolgerungen nicht, wenn die temporäre Projektwirkung in Kumulation mit anderen Plänen oder Projekten bewertet wird, die zwar genehmigt, aber noch nicht umgesetzt wurden. Wenn diese Projekte umgesetzt werden, wird dies zu einem dauerhaften Beitrag zur Hintergrunddeposition und möglicherweise zu einer größeren Überschreitung des CDW führen. Das Ausmaß der Überschreitung des CDW durch die Hintergrunddeposition ist jedoch nicht ausschlaggebend für die Schlussfolgerung, dass erhebliche Auswirkungen ausgeschlossen sind. Auch bei einer größeren Überschreitung des CDW können erhebliche Auswirkungen aus denselben standortspezifischen ökologischen Gründen ausgeschlossen werden.

Die Schlussfolgerungen zu den Auswirkungen von N05-A, in Kumulation mit anderen genehmigten Projekten, ändern sich nicht.

4.2 Natura 2000-Gebiet Wattenmeer

Stickstoffempfindliche Lebensraumtypen sind in dem Gebiet vorhanden, aber diese weisen keine Überbelastung des KDW auf (Hintergrunddeposition einschließlich Projekteffekt). Vor diesem Hintergrund wird die maximale temporäre Depositionserhöhung von 0,06 mol N/ha/Jahr sicherlich keine signifikanten negativen Auswirkungen haben. Dies schließt auch die Möglichkeit aus, dass sich der Lebensraum von Arten so verändert, dass dies Auswirkungen auf die Arten, die auf diese Lebensraumtypen als Lebensraum angewiesen sind. Signifikante

4.3 Natura 2000-Gebiet Küstengebiet der Nordsee

Stickstoffempfindliche Lebensraumtypen sind in dem Gebiet vorhanden, aber diese weisen keine Überbelastung des KDW auf (Hintergrunddeposition einschließlich Projekteffekt). Vor diesem Hintergrund wird die maximale temporäre Depositionserhöhung von 0,06 mol N/ha/Jahr sicherlich keine signifikanten negativen Auswirkungen haben. Dies schließt auch die Möglichkeit aus, dass sich der Lebensraum von Arten so stark verändert, dass sich dies auf Arten auswirkt, die auf diese Lebensraumtypen als Lebensraum angewiesen sind. Signifikante negative Auswirkungen auf Arten können im Voraus ausgeschlossen werden.

5 Schlussfolgerungen

Die Bauphase von N05-A wird zu einer berechneten vorübergehenden Zunahme der Ablagerung in einem Teil der Natura 2000-Gebiete Dünen Schiermonnikoog, Wattenmeer und Nordseeküstenzone führen.

Wie in den Abschnitten 3 und 4 dargelegt, wird es durch die Bauphase von N05-A nicht zu einer Verschlechterung der Qualität oder der Fläche der Lebensraumtypen kommen, und es wird keine Beeinträchtigung des Lebensraums für Lebensraum- und Vogelarten geben:

- Der geringe vorübergehende Anstieg führt auch nicht zu einer strukturellen Änderung des Trends bei der Hintergrunddeposition. Nach Abschluss der Arbeiten wird die Gesamtdosition wieder auf das ursprüngliche Niveau zurückkehren, und der bereits eingeleitete Trend in der Depositionsentwicklung wird sich weiter fortsetzen. Das Projekt wird die Wirksamkeit der stickstoffreduzierenden Maßnahmen nicht beeinträchtigen oder den Zeitpunkt ihrer Umsetzung verzögern.
- Der Anstieg der Deposition ist vorübergehend und auf maximal 0,08 mol N/ha/Jahr auf einem Teil der Natura 2000-Gebiete auf der Ebene eines (begrenzten) Teils der Gesamtfläche der vorhandenen Lebensraumtypen begrenzt;
- Der Anstieg der Ablagerungen besteht hauptsächlich aus NO_x und ist so begrenzt, dass er nicht zu einer messbaren und/oder beobachtbaren Versauerung und/oder Eutrophierung führt, die die Qualität der Lebensraumtypen oder eine Veränderung der Wettbewerbsfähigkeit der Pflanzen beeinträchtigt.
- Der vorübergehende Beitrag in Form von oxidiertem Stickstoff hat keine negativen Auswirkungen auf die Qualität der vorhandenen (Flechten-)Moose, die für einige Dünenvegetationstypen charakteristisch sind.
- Der vorübergehende Anstieg der Deposition ist angesichts der bestehenden Einträge und Entnahmen von Stickstoff aus dem Ökosystem sehr begrenzt/vernachlässigbar;
- Die geringe vorübergehende Zunahme der Deposition wird nicht zu messbaren Auswirkungen auf die Zusammensetzung, Struktur und Funktion der Lebensraumtypen führen. Die Menge an Stickstoff, die den Lebensraumtypen durch das Projekt zugeführt wird, ist so gering, dass keine messbaren Veränderungen der Pflanzenbiomasse auftreten werden. Veränderungen des Pflanzenwachstums aufgrund von Versauerung sind ebenfalls ausgeschlossen.
- Mehrere Lebensraumtypen zeigen eine positive Entwicklung in Bezug auf die Fläche bei der aktuellen Überschreitung des KDW, was teilweise mit den durchgeführten Maßnahmen zusammenhängt;
- Andere Faktoren bestimmen die Erhaltung/Expansion/Qualitätsverbesserung (einschließlich Dynamik und Störung, hydrologische Wiederherstellung und Beweidung).

Die Bauphase von N05-A hat keine negativen Auswirkungen auf die natürlichen Merkmale der Natura 2000-Gebiete und behindert nicht das Erreichen der Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete Dünen Schiermonnikoog, Wattenmeer und Nordsee-Küstenzone. Die Bauphase von N05-A wird auch in der Kumulation nicht zu einer Beeinträchtigung der natürlichen Eigenschaften der Natura 2000-Gebiete Dünen Schiermonnikoog, Wattenmeer und Nordseeküste führen. Dies unterstützt die Schlussfolgerungen, die in der Ergänzung zur UVP (24. Dezember 2021) gezogen wurden.

Anhang 1 Aktualisierung der Stickstoffgasförderung N05-A und AERIUS-Ausgabe

Es wird auf die niederländische Version verwiesen.

CALCULATOR