



PASSENDE BEOORDELING NET OP ZEE HOLLANDSE KUST NOORD EN WEST ALPHA

Deelrapport stikstofdepositie

TenneT TSO B.V.

6 JANUARI 2020



Auteurs

Sergej van de Bilt; Pondera Consult

Martijn ten Klooster; Pondera Consult

Arjen Goutbeek; Arcadis Nederland

Iris van Hamersveld, Arcadis Nederland

Henk van Ziel; Bureau Waardenburg

Contactpersoon

ARJEN GOUTBEEK

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264

6800 AG Arnhem

Nederland

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	6
1 INLEIDING	8
1.1 Aanleiding en doel	8
1.2 Leeswijzer	8
2 PROJECTOMSCHRIJVING	9
2.1 Toelichting	9
2.2 Aanleiding Net op Zee projecten	9
2.3 Overzicht project	11
2.3.1 Aanlegfase	11
2.3.2 Gebruiksfase	12
2.4 Planonderdelen	12
2.4.1 Platforms	12
2.4.2 Kabels op zee	13
2.4.3 Mofputten	14
2.4.4 Kabels op land	14
2.4.5 Transformatorstation	15
2.4.6 Emissiereductie	15
2.5 Planning	16
3 METHODE	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Uitgangspunten Aeries-berekening	17
3.3 Potentieel negatief effect	17
3.4 Cumulatie van effecten	17
4 REIKWIJDTE EFFECTEN OF REKENRESULTAAT	19
4.1 Natura 2000-gebieden in Nederland	19
4.2 Buitenlandse Natura 2000-gebieden	19
4.3 Effectbepaling	21

5	DE ECOLOGISCHE BETEKENIS VAN STIKSTOF	22
5.1	Toelichting	22
5.2	Natuurlijk voorkomen van stikstof	22
5.3	Stikstofemissie en stikstofdepositie	23
5.4	Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof	24
5.5	Kritische depositiewaarden	26
5.6	Ontwikkeling van de stikstofdepositie in Nederland	27
6	EFFECTBEOORDELING	29
6.1	Inleiding	29
6.2	Bijdrage project	29
6.2.1	Stikstofemissies en- deposities van het project	31
6.2.2	Stikstofreductie	31
6.3	Wijze van beoordelen	33
6.3.1	Hoogte van de depositie	33
6.3.2	Beoordelen habitattypen	33
6.4	Onderbouwing van de ecologische beoordeling	35
6.4.1	Schade van kleine en tijdelijke deposities aan planten	35
6.4.2	Hoeveelheid stikstof die ter beschikking komt aan de vegetatie	36
6.4.3	Invloed kleine en tijdelijke deposities op veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling	38
6.4.4	Bijdrage van kleine en tijdelijke deposities aan de totale depositie	39
6.4.5	Bijdrage kleine en tijdelijke deposities ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen	40
6.4.6	Invloed kleine en tijdelijke deposities op overbelaste systemen	42
6.4.7	Bijdragen van kleine en tijdelijke deposities ten opzichte van de achtergronddepositie	43
6.4.8	Relevantie stikstofdepositie voor het (kunnen) behalen of behouden van gewenste kwaliteit en omvang	44
6.5	Habitattypen van het Noordhollands Duinreservaat	45
6.5.1	Gebiedsbeschrijving Noordhollands Duinreservaat	45
6.5.2	H2120 Witte duinen	46
6.5.3	H2130 A Grijs duinen (kalkrijk)	50
6.5.4	H2130B Grijs duinen (kalkarm)	52
6.5.5	H2130C Grijs duinen (heischraal)	55
6.5.6	H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	57
6.5.7	H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	59
6.5.8	H2150 Duinheiden met struikhei	61
6.5.9	H2160 Duindoornstruwelen	63
6.5.10	H2180 Abe Duinbossen (droog) berken-eikenbos	65

6.5.11	H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	67
6.5.12	H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water)	70
6.5.13	H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	71
6.5.14	H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	74
6.5.15	H6410 Blauwgraslanden	76
6.6	Overige referentie-habitattypen (met lage KDW)	78
6.6.1	Toelichting	78
6.6.2	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	78
6.6.3	H3110 Zeer zwak gebufferde vennen	81
6.6.4	H3140lv Kranswierwateren in laagveengebieden	83
6.6.5	H6120 Stroomdalgraslanden	85
6.6.6	H7110A Actieve hoogvenen	87
6.6.7	H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	89
6.6.8	H9190 Oude eikenbossen	91
6.6.9	Lg04 Zuur ven	93
6.6.10	Lg09 Droog struisgrasland	96
6.6.11	H5130 Jeneverbesstruwelen	98
6.6.12	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	101
6.7	Samenvattende beoordeling en cumulatie	102
7	CONCLUSIE	104
	BRONNEN	105
	BIJLAGE A: UITGANGSPUNTEN BEREKENING STIKSTOFDEPOSITIE	109
	BIJLAGE B: AERIUS-BEREKENINGEN	110
	BIJLAGE C: VERHOUDING TOENAME EN DEPOSITIEWAARDEN	111
	BIJLAGE D: CLUSTERING VAN HABITATTYPEN	113
	BIJLAGE E: RELEVANTE ASPECTEN IN DE EFFECTBEOORDELING PER HABITATTYPE	116
	COLOFON	123

SAMENVATTING

Voor het project Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse kust (west Alpha) is onderhavige Passende Beoordeling (PB) uitgevoerd in aanvulling op de reeds eerder opgestelde PB. Deze PB richt zich op de potentiële effecten van de emissies van stikstof die ontstaan bij de aanlegwerkzaamheden van het project. Emissies tijdens de exploitatiefase zijn verwaarloosbaar aangezien de installaties zelf geen emissies veroorzaken en verkeersbewegingen beperkt zijn tot periodieke inspecties (3x per jaar) en onderhoudswerkzaamheden (1x per jaar).

De netten op zee worden gerealiseerd om de elektriciteit die met windparken op zee wordt opgewekt naar hoogspanningsnet op land te transporteren, ten behoeve van het gebruik voor de energievoorziening. De realisatie vindt plaats binnen het Europese en nationale klimaat- en energiebeleid. Samengevat draagt de realisatie ten eerste bij aan het vervangen van energie die op dit moment wordt opgewekt door verbranding van fossiele brandstoffen. Daarmee wordt bereikt dat de emissies die in de huidige situatie naar lucht en water optreden worden gereduceerd ten behoeve van het verbeteren van de luchtkwaliteit vanuit het oogpunt van volksgezondheid en natuur, het beperken van broeikasgassen vanuit het oogpunt van klimaatverandering en invloed op waterkwaliteit door depositie te beperken. Dit betreft derhalve ook de depositie van stikstof ten gevolge van de energieproductiebedrijven. Daarnaast maakt de energie die wordt opgewekt de elektrificering van mobiliteit (elektrisch rijden) en de industrie mogelijk, zonder toename van de energieproductie uit fossiele brandstoffen. De elektrificering leidt eveneens tot afname van genoemde emissies, waaronder stikstof.

Gedurende de aanlegfase vindt in totaal een emissie van 472,5 ton stikstof plaats. De aanlegfase duurt 2-3 jaar. Uitgaande van alle aanlegwerkzaamheden in 2 jaar komt dit neer op een emissie van ruim 236 ton stikstof per jaar ($472,5/2$). De elektriciteit van de aangesloten windparken leidt tot een vermeden emissie per jaar van ruim 2.000 ton stikstof. Gegeven een exploitatie van de windparken van minimaal 25 jaar is de bijdrage aan het terugbrengen van de emissies van stikstof in Nederland derhalve substantieel op zichzelf en aanzienlijk meer dan de tijdelijke emissie ten gevolge van de aanleg.

Met behulp van het meest recente verspreidingsmodel, de Aerius Calculator, is bepaald welke depositie van stikstof optreedt ter plaatse van stikstofgevoelige habitattypen ten gevolge van de tijdelijke emissies van de aanleg. Hieruit komt naar voren dat er een zeer beperkte depositie optreedt op nagenoeg alle Natura 2000-gebieden in Nederland en derhalve op nagenoeg alle stikstofgevoelige habitattypen in deze Natura 2000-gebieden. De maximale depositie op een habitatype bedraagt 1,12 mol/ha/jr. Drie habitattypen in Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat worden hiermee belast. Voor overige habitattypen betreft het een kleinere depositie.

Voor de tijdelijke depositie is een ecologische beoordeling uitgevoerd om te bepalen of de tijdelijke additionele depositie van stikstof een effect heeft op stikstofgevoelige habitattypen en kan leiden tot het niet meer behalen of kunnen behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden voor deze habitattypen en voor soorten die gebruik maken van deze habitattypen en de natuurlijke kenmerken van deze gebieden zouden kunnen aantasten.

De ecologische beoordeling beoordeelt het effect ten opzichte van de huidige situatie. De kritische depositiewaarde (KDW) geldt daarbij als jaarlijkse depositie waarboven significant negatieve effecten niet op voorhand zijn uit te sluiten. De KDW is geen absolute grenswaarde maar de mate en duur van overschrijding zijn een indicator voor het beoordelen van de rol van stikstofdepositie voor het kunnen behalen of behouden van de kwaliteit en omvang van een habitatype. Voor nagenoeg alle habitattypen geldt dat in de huidige situatie sprake is van een overschrijding van de KDW en is de kwaliteit en/of omvang van de habitattypen niet in overeenstemming is met het instandhoudingsdoel. De ecologische effecten van deze tijdelijke depositie worden beoordeeld aan de hand van een aantal (8) aspecten. Afhankelijk van het habitatype en de aard en omvang van de depositie zijn één of meerdere aspecten relevant voor de beoordeling van een eventueel effect. Een selectie is gemaakt voor een aantal habitattypen waarvoor de beoordeling met de aspecten in detail is uitgewerkt en door middel van een scoretabel is voor alle habitattypen de beoordeling uitgevoerd.

Centraal in de beoordeling staat de actuele wetenschappelijke kennis ten aanzien van de effecten van stikstofdepositie. Depositie van stikstof is, gezien de niveaus in Nederland niet direct toxisch of schadelijk. Als gevolg van de langdurig hoge niveaus aan depositie treden echter effecten op als eutrofiering, verzuring

of toegenomen gevoeligheid voor secundaire stressfactoren. Dit heeft vervolgens tot gevolg dat de omgevingscondities voor het habitatype negatief veranderen omdat het habitatype zich daar zelf niet goed bij kan ontwikkelen of juist andere soorten bevoordeelt die het habitatype (waarvoor een instandhoudingsdoel geldt) verdringen. Uit de beoordeling volgt samengevat dat de tijdelijke depositie van het project, op basis van de maximale belasting per jaar gedurende een periode van 2-3 jaar, met zekerheid geen effect heeft op de habitattypen of de omgevingscondities van de habitattypen. De tijdelijke depositie is voor elk habitatype dermate klein dat op zichzelf een negatief effect is uitgesloten op grond van het gegeven dat de depositie dermate klein is dat deze ecologisch geen effect sorteert. Daarbij geldt tevens dat deze binnen de natuurlijke variatie van depositie, de onzekerheden van de KDW's en achtergronddeposities en het verspreidingsmodel valt. Ook geldt dat de tijdelijke depositie optreedt in een situatie die al langdurig overbelast is en dat de extra belasting ten opzichte van deze overbelaste situatie dermate klein is dat deze tijdelijke depositie met zekerheid niet tot een significant negatief effect leidt. Tenslotte zijn er, afhankelijk van de kenmerken van het habitatype andere aspecten relevant die eveneens bijdragen aan de conclusie dat significant negatieve effecten met zekerheid zijn uit te sluiten.

Samengevat geldt dat de omvang van de tijdelijke depositie dermate klein en beperkt is dat met zekerheid is uitgesloten dat dit tot enig ecologisch effect leidt in de vorm van een verslechtering op de huidige situatie of dat deze behoud of verbetering van de huidige situatie belemmert. Een negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen in Natura 2000-gebieden waarvoor een depositie is berekend op de soorten die hiervan afhankelijk zijn, en daarmee de natuurlijke kenmerken van deze Natura 2000-gebieden is dan ook met zekerheid uitgesloten.

Deze conclusies gelden ook in cumulatie met andere plannen en projecten, aangezien andere projecten en activiteiten die vergund maar nog niet gerealiseerd zijn, eveneens een additionele bijdrage veroorzaken aan de autonome situatie die voor een belangrijk deel overbelast is. Dit leidt niet tot een andere conclusie voor de beoordeling van de tijdelijke kleine bijdrage van de aanleg van het net op zee. Een additionele toevoeging van andere projecten/activiteiten maakt die situatie niet anders en is ook niet van invloed op de uitgevoerde beoordeling. De conclusie die hieruit volgt is dat de bijdrage ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor het net op zee er nooit toe kan leiden dat instandhoudingsdoelstellingen worden aangetast of niet meer of moeilijker kunnen worden behaald.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel

Op 29 mei 2019 heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) een aantal uitspraken gedaan, op basis waarvan het Programma Aanpak Stikstof (PAS) niet langer gebruikt kan worden als basis voor toestemmingsbesluiten voor activiteiten die stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden veroorzaken.

Met de PAS-uitspraken zijn de drempelwaarden die de Wet natuurbescherming (Wnb) in samenhang met het PAS bevatte voor vergunningplicht (1 mol/ha/jaar) en meldingsplicht (0,05 mol/ha/jaar) niet langer rechtsgeldig. Op grond hiervan geldt dat ook voor activiteiten die een depositie veroorzaken van minder dan 0,05 mol/ha/jaar niet op voorhand een negatief effect op Natura 2000-gebieden kan worden uitgesloten en dat deze effecten moeten worden bepaald en beoordeeld.

De uitspraken van de ABRvS hebben ook gevolgen voor projecten en activiteiten met een tijdelijk karakter, die kleine en tijdelijke verhogingen van de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden tot gevolg hebben. De meeste van deze projecten konden binnen het PAS met een voortoets of een melding geregeld worden, of er was via een reservering voor zogenaamde prioritaire projecten ontwikkelingsruimte beschikbaar.

Als gevolg van het wegvallen van het PAS is het niet langer op voorhand uitgesloten dat kleine en tijdelijke deposities als gevolg van tijdelijke activiteiten de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden aantasten. De realisatie van de kabelverbinding naar het hoogspanningsstation op land vanaf het platform bij het windpark Hollandse Kust (noord) en het platform Alpha bij het windpark Hollandse Kust (west) leidt tot een dergelijke tijdelijke en kleine depositie, waarvoor in het PAS middels een reservering ruimte was gereserveerd en vergunning is verleend (Definitief besluit Wnb, vergunning; project Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha); Waddenzee, Noordzeekustzone en Noordhollands Duinreservaat, d.d. met kenmerk 5190021494142, WNB/2018/023.toek.).

De vergunning Wet natuurbescherming voor deze activiteit is verleend in het kader van de Rijkscoördinatieregeling en was ten tijde van de uitspraak van de ABRvS (op 29 mei 2019) definitief; tegen het ontwerp zijn geen zienswijzen ingediend.

Deze Passende Beoordeling (PB) gaat alleen in op het effect van stikstofuitstoot als gevolg van het Net op Zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Deze rapportage geeft daarmee in aanvulling op de Passende Beoordeling 079806108 A.4. Arcadis, 2 augustus 2018 en Aanvulling MER en PB Net op zee Hollandse kust (noord en West Alpha, 1 april 2019. Arcadis en Pondera Consult)) een nadere ecologische onderbouwing van de effecten van stikstofdepositie als gevolg van de tijdelijke activiteiten voor de aanleg van het net op zee, los van het PAS. Voor een toelichting en beschrijving van het wettelijk kader wordt verwezen naar die PB (Arcadis, 2018).

Kader 1. Rekenresultaat stikstofdepositie als gevolg van aanleg kabelverbinding vanaf windpark Hollandse kust (noord) en (west Alpha)

Met behulp van Aerius is berekend welke depositie van stikstof optreedt op stikstofgevoelige habitattypen. De resultaten van de berekening zijn opgenomen in bijlage B. De hoogste depositie treedt op in het Noordhollands Duinreservaat en bedraagt 2,24 mol N/ha gedurende de aanlegfase van 2 tot 3 jaar. Dat komt dan overeen met maximaal 1,12 mol N/ha/jaar (wanneer uitgegaan wordt van 2 jaar en indien het 3 jaar wordt is het jaarlijks lager). Op andere Natura 2000-gebieden is de depositie lager.

1.2 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk volgt in hoofdstuk 2 de omschrijving van het project Net op Zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Hoofdstuk 3 geeft de methodiek aan die is gebruikt om effecten te bepalen, waarna hoofdstuk 4 beschrijft wat de reikwijdte van de effecten is: op welke Natura 2000-gebieden vindt stikstofdepositie plaats en met welke omvang. Hoofdstuk 5 geeft achtergrondinformatie over de ecologische betekenis van stikstof en is bedoeld voor een beter begrip van de ecologische beoordeling die in hoofdstuk 6 plaatsvindt. Hoofdstuk 7 sluit deze PB af met een conclusie.

2 PROJECTOMSCHRIJVING

2.1 Toelichting

Voor de volledigheid en leesbaarheid wordt in deze aanvulling kort ingegaan op het project. In hoofdstuk 3 van de Passende beoordeling Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) (Arcadis, 22 augustus 2018) worden de geplande activiteiten meer in detail beschreven. De hier opgenomen onderdelen zijn ontleend aan die Passende beoordeling, maar zijn een verkorte weergave, zodat de verdere toetsing in deze PB zelfstandig is te volgen. Enige uitzondering hierop is paragraaf 2.2, welke uitgebreider ingaat op de aanleiding van het project. De reden hiervoor is dat het voor een verdergaande verlaging van de stikstofdepositie in Nederland nodig is om elektriciteit op een duurzame manier op te wekken en tevens om over te gaan op elektrificatie voor de industrie, de gebouwde omgeving en de mobiliteitssector. Het project waar deze PB voor is opgesteld draagt daar in belangrijke mate aan bij.

2.2 Aanleiding Net op Zee projecten

De inzet van fossiele brandstoffen heeft een belangrijke functie in de maatschappij, vanwege onder andere de rol in energieproductie (warmte/elektriciteit) en mobiliteit. Bij de verbranding van fossiele brandstoffen voor energieopwekking komen emissies vrij naar de lucht, die leiden tot een aantal negatieve effecten. Deze emissies zijn niet de enige oorzaak, maar hebben hierin een belangrijk aandeel. Deze negatieve effecten hebben betrekking op een aantal maatschappelijke belangen (en daarmee beleidsvelden):

- Volksgezondheid. Emissies, zoals stikstof, zijn negatief voor de volksgezondheid;
- Natuur: emissies, zoals stikstof leiden tot verzuring of vermisting,
- Klimaatverandering: broeikasgassen leiden tot klimaatverandering wat onder andere van invloed is op flora en fauna, afhankelijk van de mate van verandering en de gevoeligheid.

Deze negatieve effecten hebben geleid tot beleid en regelgeving die erop is gericht emissies te vermijden of beperken. Dit heeft reeds een lange historie, waarbij soms een deel van de problematiek inmiddels is opgelost door dit beleid. In de jaren 80 was luchtkwaliteit en natuur in belangrijke mate gerelateerd aan het effect van zure regen door zwavel en stikstofemissies. De reductie van zwavel in brandstoffen is doorslaggevend geweest om dit te keren. In hoofdstuk 6 wordt dieper ingegaan op de hoeveelheid stikstofemissie- en depositie door de jaren.

Om de genoemde belangen te behartigen zijn in Europa diverse kaders opgezet, zie ook het overzicht van het PBL in 'Stikstof in Perspectief' (Vink en van Hinsberg, 2019). Relevante voorbeelden daarvan zijn:

- Stimulering duurzame energie, ogv Europese richtlijn 2009/28/EG¹, waardoor energieopwekking uit fossiele brandstoffen wordt vervangen door hernieuwbare energiebronnen
- Verbeteren luchtkwaliteit, oorspronkelijk op basis van de kaderrichtlijn uit 1996 die is opgegaan in de Europese richtlijn 2008/50/EG² gericht op het terugbrengen van niveaus van verontreinigende stoffen in de lucht waaronder stikstofoxiden,
- Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) ten aanzien van waterkwaliteit,
- Beschermen en verbeteren biodiversiteit, ogv Europese richtlijn 92/443/EEG (habitatrichtlijn)

Vanuit de kaders voor luchtkwaliteit gelden nationale emissieplafonds en doelstellingen, waaronder voor stikstof of het aandeel stikstof. Voor Nederland is dit een grote opgave gebleken. De grenswaarde voor stikstof in 2010 is niet gerealiseerd en Nederland heeft indertijd uitstel tot 2015 gekregen van de Europese Commissie.

De realisatie van windparken op zee en de bijbehorende infrastructuur waaronder het net op zee worden ontwikkeld in het kader van het reduceren van schadelijke emissies naar de lucht. De relatie is als volgt:

- Bij energieopwekking uit windkracht vinden geen emissies naar de lucht plaats. Door de opwekking uit windkracht kan bestaande energieproductiecapaciteit op basis van fossiele verbranding achterwege blijven. Opwekking met fossiele brandstoffen wordt vermeden.
- De in het tussen een groot aantal maatschappelijke partners gesloten Klimaatakkoord (ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2019)³ ingezette lijn van elektrificering van de industrie en mobiliteit

¹ O.a. gebaseerd op/ vervolg op richtlijn 2001/77/EG betreffende bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare bronnen

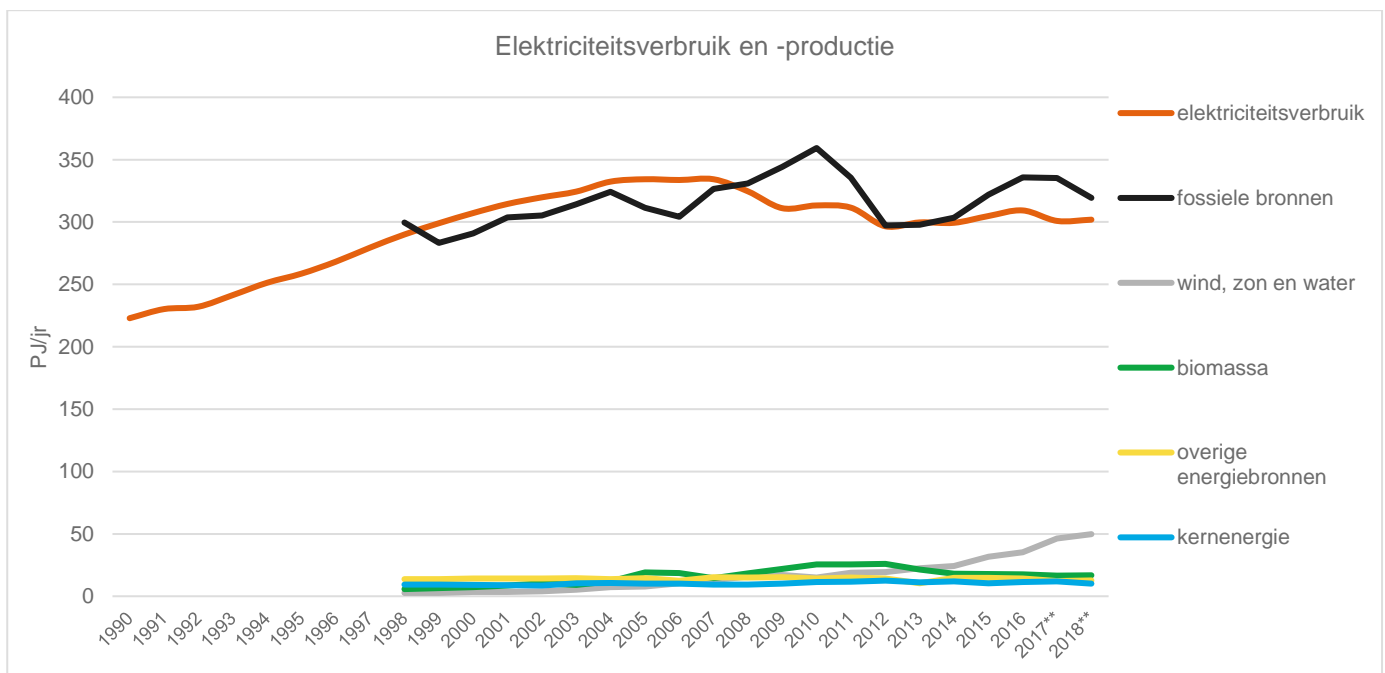
² O.a. gebaseerd op/ vervolg op richtlijn 1999/30/EG inzake aandeel diverse stoffen in de lucht

³ Het Klimaatakkoord is door het kabinet per brief van 28 juni 2019 voorgesteld aan de Tweede Kamer. Met de maatregelen in de brief vormt het Klimaatakkoord het kabinetsbeleid ten aanzien van klimaatverandering

vereist de groei van de elektriciteitsproductie. Additionele energie uit wind voorkomt voortzetting of uitbreiding van energieopwekking uit fossiele brandstoffen.

Nederland heeft diverse beleidskaders voor de genoemde maatschappelijke belangen, veelal gekoppeld aan of volgend uit Europese richtlijnen, zoals het Nationale Emissieplafond voor stikstof op grond van de richtlijn voor luchtkwaliteit. Voor de energiesector is jaren vanuit verschillende belangen beleid gevoerd (energievoorzieningszekerheid, volksgezondheid, klimaatverandering, economie). Sinds het kabinet Rutte III wordt een enkelvoudig beleidsdoel gehanteerd: de reductie van CO₂-emissies. Dit is gerelateerd aan het beperken van klimaatverandering, maar betreft tegelijk de overige emissies die vrijkomen bij de huidige fossiele energievoorziening.

In de Klimaatwet (Stb. 2019, 253 en 254) is vastgelegd dat in 2050 bij de elektriciteitsvoorziening in Nederland geen broeikasgassen vrijkomen en een reductie van broeikasgassen plaatsvindt met 95% ten opzichte van 1990 in 2050 (49% in 2030 als tussendoel). De volgende grafiek geeft de ontwikkeling van het elektriciteitsverbruik in Nederland weer sinds 1990 en de energiebronnen die benut worden voor de elektriciteitsproductie (sinds 1997). De grafiek laat zien dat het overgrote deel van de elektriciteit opgewekt wordt uit fossiele bronnen waarbij stikstofemissies vrijkomen. De energieproductiebedrijven leveren circa 4% (13.500 ton NOx/jaar) van de totale NOx-emissies naar de lucht in 2017 (CBS). Dit is reeds een ruime daling als gevolg van strenge emissie-eisen ten opzichte van de situatie in 1990 toen de bijdrage in het totaal nog 11% betrof. De overgang naar CO₂-neutrale elektriciteitsproductie vereist het uitfasen van elektriciteitsopwekking met fossiele energiebronnen waar de emissie van zowel CO₂ als stikstof bij optreedt. Op grond van het Klimaatakkoord wordt een significante bijdrage van wind op zee verwacht van 49 TWh (meer dan 170 PJ) ⁴.



Figuur 1 Elektriciteitsverbruik en -productie 1990-2018 (bron: CBS, Statline (6 december 2019))

De realisatie van het net op zee is onderdeel van het totale pakket aan maatregelen om genoemde doelen te bereiken en bij te dragen aan de gestelde doelen. Specifiek voor de stikstofdepositie in Nederland levert het project van het kabeltracé Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) gedurende de exploitatie van de aangesloten windparken een significante bijdrage aan het beperken van de huidige emissies van de

⁴ Terzijde: in deze analyse is geen rekening gehouden met de verwachte, sterke, toename van het elektriciteitsverbruik

energievoorziening en is zij voorwaarde scheppend voor het elektrificeren van allerlei maatschappelijke activiteiten, zonder dat dit leidt tot een toename van fossiele energieopwekking.

De voorziene elektrificatie in mobiliteit kent een vergelijkbare situatie. In het Klimaatakkoord is vastgelegd dat in 2030 alle nieuw verkochte auto's emissieloos zijn (aangedreven op elektriciteit of met waterstof). Daarbij is in het licht van de Klimaatwet vereist dat de benodigde elektriciteit duurzaam wordt opgewekt. In de aanloop naar 2030 zal het aandeel elektrische auto's in het nationale wagenpark sterk toenemen en richting 2050 zal op grond van deze doelstelling het gehele autoverkeer emissieloos zijn. Voor de transportsector treedt een sterke reductie op door zero-emissie zones voor stadslogistiek en zero-emissie voor bouwverkeer. Het wegverkeer levert een bijdrage van 23% van de NOx-emissies in 2017 (77.100 ton/jr).

Vanuit het oogpunt van de depositie die optreedt bij emissies geldt dat energieopwekking op dit moment plaats vindt door grote centrale opwekkers die ook door de combinatie van hoge schoorstenen en warmteuitstoot (pluimstijging) over geheel Nederland een bijdrage aan de depositie leveren. Voor het wegverkeer geldt dit eveneens maar dan vanwege de grote spreiding van het verkeer. Voor beide activiteiten geldt dat de emissiereductie vanuit het project tot kleine afnames in de depositie in alle Natura 2000-gebieden in Nederland zal leiden. Als voorbeeld kan een vergelijk worden gemaakt met een traject van 1 km waarover 100 auto's per etmaal rijden in de bebouwde kom, voorheen op basis van de huidige mix, nu emissieloos (elektrisch). De reductie hiervan bedraagt jaarlijks van 0,55 mol/ha nabij de route tot 0,01 mol/ha op circa 1 km afstand. In bijlage B is de Aerius-berekening van het voorbeeld opgenomen. De elektriciteitsproductie van de windparken op zee die ontsloten wordt met het net op zee komt overeen met 43 miljard kilometers elektrisch rijden⁵.

Dit is ook in lijn met de brief van de minister van LNV d.d. 16 december 2019 (kenmerk BPZ / 19306068) over de voortgang aanpak stikstofproblematiek waarin het volgende staat beschreven: *“Duurzame energieprojecten zijn essentieel om de klimaatdoelstellingen van het kabinet op lange én korte termijn te halen. Hoewel de projecten, zoals wind- en zonneparken, een kleine, tijdelijke stikstofuitstoot en -depositie opleveren bij aanleg, dragen ze na realisatie juist langdurig en structureel bij aan stikstofreductie. De energietransitie levert daarbij direct een bijdrage aan stikstofreductie in onze energieproductie, door fossiele opwek te vervangen door hernieuwbare opwek. En de energietransitie is randvoorwaardelijk voor stikstofreductie in andere sectoren, bijvoorbeeld het mogelijk maken van elektrisch rijden.”*

2.3 Overzicht project

2.3.1 Aanlegfase

Het project voor het kabeltracé Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) bestaat uit vijf onderdelen:

1. Twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines.
2. Vier kabelsystemen op zee, twee per platform, voor de aanlanding op het landnetwerk (2 kabels van platform Hollandse Kust (west) tot aan platform Hollandse Kust (noord) en vier gebundelde kabels tussen Hollandse Kust (noord) tot aan de kust);
3. Vier mofputten voor de aansluiting tussen de zee- en landkabels;
4. Vier kabelsystemen op land voor de aansluiting op hoogspanningsstation Beverwijk (220 kV van het aanlandingspunt tot aan het transformatorstation, 380 kV tot aan Beverwijk);
5. De aanleg van een transformatorstation op het terrein dat is gekocht van Tata Steel.

Wanneer in deze PB gesproken wordt over de voorgenomen activiteit van Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha), dan omvat dit de bovenstaande vijf onderdelen. De windturbines en de parkbekabeling van de windturbines naar de platforms van TenneT maken geen onderdeel uit van deze toets, hiervoor is c.q. wordt een aparte procedure doorlopen met de vaststelling van de kavelbesluiten. Figuur 2 geeft een beeld van de ligging van het platform Hollandse Kust (noord) conform het kavelbesluit V (publicatie 9 mei 2019, Staatscourant 2019, 24545), het zoekgebied voor Hollandse Kust (west Alpha) en de ligging van de kabeltracés conform het Inpassingsplan Net op zee – Hollandse Kust Noord en west Alpha. De aanlegfase duurt 2 tot 3 jaar.

⁵ Op basis van 15 kWh/100 km



Figuur 2. Overzichtkaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha).

2.3.2 Gebruiksfase

Naast de aanlegfase is ook sprake van een gebruiksfase. In de gebruiksfase is sprake van transport van opgewekte energie vanaf het windpark naar de aansluiting op het landelijke netwerk. Hierbij is geen sprake van enige vorm van stikstofemissie. Wel is er incidenteel onderhoud en zijn mogelijk reparaties nodig waarbij schepen ingezet worden. Hierbij is wel sprake van enige vorm van emissie. Voor deze gebruiksfase is een aparte berekening gedaan van de stikstofdepositie, waaruit blijkt dat nergens (in geen enkel Natura 2000-gebied) sprake is van meetbare depositie van stikstof. De gebruiksfase wordt verder dan ook buiten de PB gelaten.

2.4 Planonderdelen

2.4.1 Platforms

Er worden twee platforms geplaatst: Hollandse Kust ((noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Het doel van de twee platforms is het bundelen van transportsystemen voor de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. De windturbines binnen de kavels van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) worden aangesloten op platforms van TenneT via de zogeheten parkbekabeling. Deze parkbekabeling maakt geen onderdeel uit van het transmissiesysteem van TenneT.

Beide platforms zijn vrijwel identiek in functie, ontwerp en uitvoering, behalve kleine verschillen ten gevolge van bijvoorbeeld een andere waterdiepte ter plaatse. Voor Hollandse Kust (noord) is een exacte plaatsingspositie bepaald, op ongeveer 22 kilometer van de kust. De locatie voor Hollandse Kust (west Alpha) wordt later bepaald, maar komt binnen het zoekgebied in Figuur 2 te liggen, op ongeveer 57 kilometer van de kust.

Om te voorkomen dat het platform instabiel worden door erosie en om te voorkomen dat de kabels naar het platform door erosie worden bedreigd, wordt de zeebodem onder en rondom de jacket beschermd door middel van een steenbestorting (scour protection). Deze steenbestorting zal zich uitstrekken tot ca 20 meter rondom het platform en mogelijk tot ca 100 m vanuit het platform langs de kabel routes. De kabels naar het platform zullen over deze steenberm gelegd worden waarna ze beschermd worden met een steenberm over de kabel of met netten met stenen die op de kabels worden geplaatst.

Voorafgaande aan de installatie van de jacket wordt, indien nodig, de zeebodem vlak gemaakt door middel van baggeren. Daarna wordt de steenbestorting aangebracht die erosie onder en rond het jacket moet voorkomen. De jacket wordt vervolgens op een ponton naar site gebracht en met een kraanschip op de steenbestorting geplaatst. Daarna worden met een heiblok de funderingspalen door de sleeves aan de onderzijde van de jacket en door de steenbestorting in de zeebodem geslagen. De palen worden daarna vastgemaakt aan de sleeves, waardoor de jacket in de zeebodem wordt verankerd. Indien nodig wordt na het plaatsen van de jacket extra steen gestort rond het platform. De installatie van de funderingen voor een platform duurt ongeveer een week.

Als volgende stap in de aanleg van de platforms wordt de topside geïnstalleerd. Ook de constructie van de topside van de platforms vindt plaats op land. De topsides worden door middel van een transportbak naar hun uiteindelijke locatie op zee gevaren. Op locatie zal een kraanschip het van de transportbak tillen en op het jacket plaatsen. De installatie van de topside van een platform duurt ongeveer een week. Zodra de topside op het jacket is gelast, kunnen de elektriciteitskabels in de topside worden aangesloten en kan het platform in bedrijf worden gesteld.

Gedurende het gebruik van het platform wordt er onderhoud gepleegd. Hoelang en hoe vaak dit nodig is hangt van de status van het platform en de aanwezige systemen af. De systemen worden vanaf het land gemonitord. Er zullen jaarlijks minstens drie inspecties ter plaatse plaatsvinden waarvan er één gecombineerd wordt met het jaarlijkse onderhoudsbezoek. Iedere drie jaar is er een uitgebreidere onderhoudscampagne.

2.4.2 Kabels op zee

De twee 220 kV-exportkabels lopen van het platform Hollandse Kust (west Alpha) langs de locatie van het Hollandse Kust (noord) platform naar de kust. De kabels van het Hollandse Kust (west Alpha) platform worden niet verbonden met het Hollandse Kust (noord) platform. Vanaf het platform van Hollandse Kust (noord) lopen nog twee kabels naar het aanlandingspunt op het strand boven Wijk aan Zee (Figuur 2).

Voor alle kabels op zee geldt dat initieel 200 meter afstand tussen de kabelroutes aangehouden wordt. Daarnaast wordt aan weerszijden van de buitenste kabelsystemen 500 meter gereserveerd voor onderhoud en reparaties aan de kabels. De corridor voor de installatie van de kabels is hierdoor 1.200 meter breed tussen het Hollandse Kust (west Alpha) en het Hollandse Kust (noord) platform. Vanaf het platform Hollandse Kust (noord) tot nabij het aanlandingspunt op de kust is de corridor 1.600 meter breed. Vlak bij het aanlandingspunt zullen de kabels dicht bij elkaar gelegd worden zodat ze op de aanlandingslocatie ook dicht bij elkaar liggen.

Om de zeekabels te beschermen tegen invloeden van buitenaf, zoals scheepsankers en bodemvisserij, wordt de kabel ingegraven. De zeebodem langs de kabelroutes is in beweging. Zandgolven en mega ripples verplaatsen zich over de zeebodem en als gevolg daarvan verandert de ligging van de zeebodem voortdurend. Bij de aanleg van de kabels wordt met de zeebodembewegingen rekening gehouden. Waar nodig worden zandgolven voorafgaande aan de installatie van de kabels weggebaggerd, waarna de kabels in de bodem van het gebaggerde profiel worden ingegraven. Daarmee wordt beoogd om het onderhoud aan de begraafdiepte van de kabels over hun levensduur tot een praktisch minimum te beperken en om de minimaal vereiste gronddekking over de levensduur van de kabels te behouden. Op bepaalde plekken, zoals onder scheepvaartroutes, worden de kabels nog dieper aangelegd. Dit om schade aan de kabels en beperkingen voor de omgeving te voorkomen.

De ingraafdiepte wordt bereikt door een combinatie van baggeren en trenchen. Waar de ingraafdiepte de 2 meter niet overschrijdt volstaat trenchen. Waar de ingraafdiepte dieper is dan 2 meter is voorbereidend baggeren nodig. Tot drie kilometer uit de kust schrijft de vergunning een minimale gronddekking voor van 3 meter. Verder dan 3 kilometer uit de kust wordt een minimale gronddekking van 1 meter voorgeschreven. Om die minimale gronddekkingen over de levensduur van de kabel te kunnen behouden zullen de kabels bij de aanleg dieper worden geïnstalleerd daar waar verlaging van de zeebodem wordt verwacht. Voor het aanleggen van de kabel op zee kan gekozen worden voor twee verschillende aanlegstrategieën:

- **Simultaneous Land and Burial (SLB):** In deze methode wordt de kabel tijdens het leggen op de zeebodem direct ingegraven. Deze aanlegmethode heeft als voordeel dat het tracé slechts één keer langsgedaan hoeft te worden. Een ander voordeel van deze methode is dat bij de installatie grotere begraafdiepten

kunnen worden bereikt. Hierbij volgen een kabellegschip en een schip met de installaties voor het ingraven van de kabel elkaar op korte afstand. Afhankelijk van het type installatie is mogelijk slechts één schip nodig. Het nadeel is dat de snelheid van het leggen en ingraven wordt bepaald door het langzaamste schip.

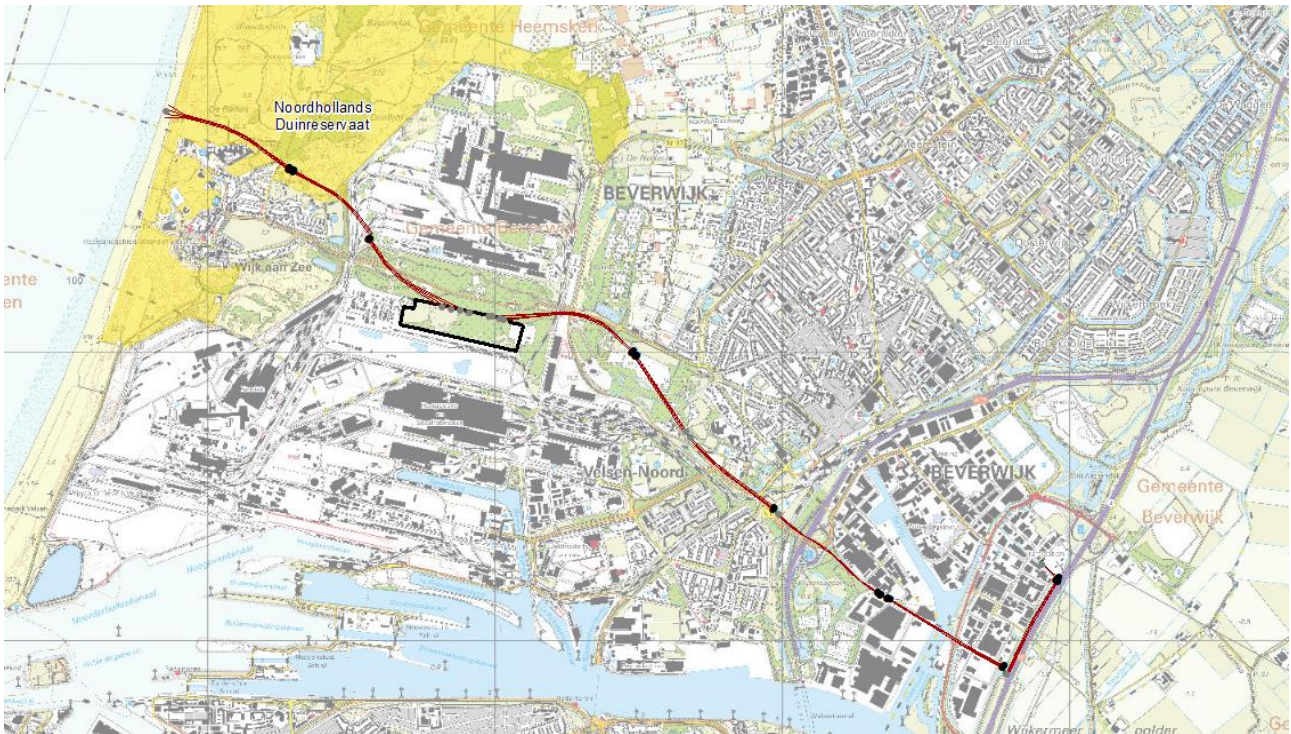
- **Post laaie Burial (PLB):** In deze methode wordt eerst de kabel op de zeebodem gelegd door een kabellegschip. Pas naderhand wordt de kabel ingegraven door een schip met de installaties voor het ingraven van de kabel. Het leggen van kabels kan ongeveer twee keer zo snel gaan als het begraven van kabels. Tijdens het leggen van de kabel bestaat een risico op het beschadigd raken van de kabel wanneer het schip te veel beweegt doordat de zee te veel beweegt. Dat is het geval tijdens storm. Daarom is er een voorkeur voor het zo snel mogelijk leggen van de kabel. Het begraven van de kabel kan zonder risico voor de kabel onderbroken worden wanneer het weer daartoe aanleiding geeft. Daarna kunnen de volgende stappen plaats vinden:
 1. Uitvlakken zeebodem;
 2. Baggeren met sleepkop hopperzuiger (hopper);
 3. Verwijderen afval, oude kabels etc van de bodem met een Grapnel (sleepanker);
 4. Kabel ingraven met jet trenchers of mechanische trencher;
 5. Indien nodig het gebaggerde profiel weer aanvullen met zand.

2.4.3 Mofputten

In de mofputten wordt de aansluiting gemaakt van de zeekabels op de landkabels. Afhankelijk van de erosieomstandigheden op het aanlegpunt wordt de ingraafdiepte bepaald. Voor de aanleg wordt eerst een sleuf gegraven en vervolgens wordt de mofput (10*5 meter) aangelegd. De mofputten komen op 30 meter van elkaar te liggen. Na koppeling wordt de locatie weer afgedekt met zand.

2.4.4 Kabels op land

De route van de kabels op land is weergegeven in Figuur 3. De route voert vanaf het aanlandingspunt op het strand boven Wijk aan Zee (gemeente Heemskerk) tot het 380 kV-station Beverwijk. Vanaf het aanlandingspunt op het strand gaat het tracé met een boring vanaf het strand onder de duinen door naar het parkeerterrein Meeuwenweg in het Noordhollands Duinreservaat (een in- en een uittredepunt boring). Daarna gaat het tracé verder onder duinen en sporen door naar het terrein van Tata Steel (een in- en een uittredepunt boring). Hier buigt het tracé met een boring in zuidoostelijke richting onder de Zeestraat door naar de locatie van het transformatorstation (een in- en een uittredepunt) op het terrein ten zuiden van de Zeestraat dat TenneT van Tata Steel heeft aangekocht. Vanaf de transformatorlocatie loopt het tracé verder in oostelijke richting naar de aansluiting op het 380kV-station Beverwijk.



Figuur 3. Projectie van de route van de kabels op het land (rood), de boorlocaties of in- en uitredpunten (zwarte punten) en de locatie van het transformatorstation (zwarte rechthoek) en begrenzing Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat.

Een horizontale boring gebeurt in drie stappen. In de eerste stap wordt er van het intredepunt naar het uitredpunt geboord. Het boorgat wordt vervolgens uitgeboord door er of één of meerdere keren een verruimende boor doorheen te trekken. Hierbij wordt een boorvloeistof gebruikt die het geboorde sediment transporteert en ervoor zorgt dat het boorgat stabiel blijft. In de laatste stap wordt een pijp door middel van een speciaal boorhoofd aan de boor verbonden. Op die manier wordt de pijp in het gat getrokken. Als de pijp ligt kan die worden schoongemaakt en worden de kabels er vervolgens doorheen getrokken.

De kabels op land worden niet geïnspecteerd. Wanneer reparatie van een kabel nodig is, kan dit alleen wanneer deze dicht aan het oppervlak ligt. Omdat het hele tracé met boringen wordt aangelegd, is dit niet aan de orde. Vanwege de diepte kan een geboorde kabel niet meer opgegraven worden. Als deze beschadigd is, wordt allereerst geprobeerd om de kabel uit de mantelbuis te trekken en om de kabel te vervangen door een nieuwe kabel. Als dat niet mogelijk blijkt dan moet een nieuwe boring worden uitgevoerd waarna het nieuwe stuk kabel door de nieuwe boring wordt getrokken.

2.4.5 Transformatorstation

De locatie voor het transformatorstation bevindt zich op een bedrijventerrein en was onderdeel van het terrein van Tata Steel (Figuur 3). Dit wordt bebouwd met hoogspanningsapparatuur, transformatoren en gebouwen met daarin monitorings-systemen en apparatuur. De aanleg bestaat uit twee fases. In de eerste fase wordt het terrein bouwrijp gemaakt en worden de funderingen aangebracht. In de tweede fase worden de gebouwen en de apparatuur geplaatst.

Jaarlijks wordt het transformatorstation drie keer geïnspecteerd, waarbij één inspectie gecombineerd wordt met een onderhoudscampagne. Periodiek wordt er groot onderhoud uitgevoerd, afhankelijk van de betreffende component.

2.4.6 Emissiereductie

Voor het project Net op zee heeft reeds besluitvorming plaatsgevonden. Hierop volgend heeft de initiatiefnemer, TenneT, de aanbesteding gestart voor het uitvoeren van de werkzaamheden. De initiatiefnemer zal de geselecteerde aannemer stimuleren om maatregelen te nemen om de uitstoot van

stikstof te reduceren, ongeacht het resultaat van onderhavige ecologische beoordeling aangezien het beperken van de emissie van stikstof op zichzelf waardevol is, zie ook paragraaf 5.3.

2.5 Planning

Op dit moment is de verwachting dat de werkzaamheden tussen 2020 en 2024 worden uitgevoerd met een doorlooptijd van circa twee tot drie jaar. Op land worden alle kabels gelijktijdig geïnstalleerd binnen één of twee jaar. De aansluitingen en mofputten op het strand worden waarschijnlijk binnen twee jaargangen buiten de stormseizoenen aangelegd. Op zee verwacht men ook binnen twee jaren de aanleg te kunnen doen. Het platform Hollandse Kust (noord) is operationeel in 2023, Hollandse Kust (west Alpha) in 2024.

3 METHODE

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de methodiek die is gebruikt om effecten als gevolg van tijdelijke stikstofemissies en daarmee samenhangende stikstofdeposities te kunnen bepalen. Dan gaat het ten eerste om de uitgangspunten die zijn gebruikt voor de berekeningen van de stikstofdeposities met behulp van het programma Aerius ((in paragraaf 3.2). Ten tweede gaat het om een beschrijving van het potentiële negatieve effect voor Natura 2000 (in paragraaf 3.3). Ook volgen een paragraaf over de ruimtelijke weergave (paragraaf 3.4) en cumulatie van effecten (paragraaf 3.5).

3.2 Uitgangspunten Aerius-berekening

De uitgangspunten van de berekeningen met Aerius zijn opgenomen in 0. In eerste instantie is het project in een paar onderdelen gesplitst en per onderdeel is bepaald welk materieel, met welk vermogen, hoe lang en waar wordt ingezet. Vervolgens is op basis van deze gegevens met Aerius berekend welke deposities optreden.

De inschatting van in te zetten materieel is in overleg met TenneT tot stand gekomen. Dit is gebaseerd op de daadwerkelijke inzet van materieel voor de netaansluiting Borssele, zodat er sprake is van een realistische inschatting.

De berekeningen voor het bepalen van de mate van stikstofdepositie zijn gemaakt met Aerius, versie 2019_20191018_c53b8fdaa8. De verwachting is dat de aanlegfase 2 tot 3 jaar zal duren. Er is in de Aerius-berekening uitgegaan van een totale depositie (alsof de depositie in één kalenderjaar plaatsvindt). Tevens is een Aerius-berekening gemaakt waarbij de invoer is gedeeld door 2 (alsof de depositie in twee jaar plaatsvindt. Dit is dus (worstcase, want 3 jaar is tevens mogelijk) de depositie per jaar die optreedt als gevolg van de aanleg van het project.

Voor de berekeningen is uitgegaan van de achtergronddepositie in het jaar 2020 (rekenjaar).

3.3 Potentieel negatief effect

Potentiele negatieve effecten die ten gevolge van stikstofdepositie optreden zijn alleen van toepassing voor de aanlegfase. Tijdens de gebruiksfase is geen sprake van enige meetbare stikstofdepositie (zie paragraaf 2.3.2). Dit betekent dat alleen sprake is van een tijdelijke depositie, na afronding van de werkzaamheden treedt geen stikstofdepositie op ten gevolge van het project. Sterker, het project is juist bedoeld om elektriciteit van windturbines op zee naar land te transporteren en voorkomt daarmee in samenhang met de windparken dat deze zelfde elektriciteit op wordt opgewekt door verbranding van fossiele brandstoffen met bijkomende stikstofemissies. Het project Net op Zee draagt gedurende de exploitatiefase bij aan de gewenste daling van de landelijke stikstofdepositie.

Belangrijke negatieve effecten van stikstofdeposities zijn het gevolg van structurele overbelasting. Een overmaat aan stikstof cumuleert in het systeem omdat het niet “verwerkt” kan worden. Een overmaat aan stikstof (een overmaat is meer dan het systeem kan verwerken door afvoer door bijvoorbeeld begrazing of buffering door neutraliserende stoffen) kan leiden tot vermesting en verzuring. Hierdoor kan de soortensamenstelling wijzigen, doordat soorten die beter of meer stikstof kunnen opnemen of sneller gaan groeien, gaan domineren en “gewenste soorten” uit het systeem verdwijnen. Over het algemeen zijn de gewenste soorten van het systeem, soorten van meer schrale (voedselarme) omstandigheden. In een groot aantal Natura 2000-gebieden zijn instandhoudingsdoelstellingen gesteld voor habitattypen die gevoelig zijn voor het verzurende of vermestende effect van stikstof. Eventuele soorten die afhankelijk zijn van deze habitattypen kunnen daarmee eveneens een negatief effect ondervinden.

In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de functie van stikstof in het ecologisch systeem en de potentiële effecten van additionele stikstofdepositie, afhankelijk van de situatie die van toepassing is voor een habitattype.

3.4 Cumulatie van effecten

In artikel 2.7 van de Wet natuurbescherming is aangegeven dat niet het project op zichzelf, maar ook in combinatie met andere projecten beschouwd moet worden. In dit rapport gaat het om de cumulatie van de

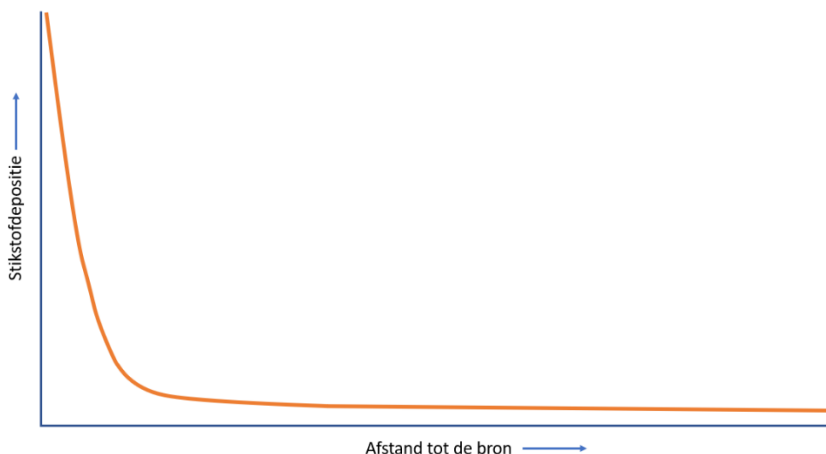
stikstofdepositie. Cumulatie is relevant voor die Natura 2000-gebieden en die habitattypen waarvoor als gevolg van het Net op zee Hollandse kust (noord) en Hollandse kust west (Alpha) een potentieel negatief effect is voorzien.

Voor deze gebieden en de habitattypen is bij de beoordeling de stikstofdepositie van de aanleg van het Net op zee de huidige situatie (de achtergronddepositie) betrokken en de depositie van toekomstige plannen en projecten waarover reeds concrete besluitvorming heeft plaatsgevonden.

4 REIKWIJDTE EFFECTEN OF REKENRESULTAAT

4.1 Natura 2000-gebieden in Nederland

Over het algemeen kan worden gesteld dat de hoogste depositie optreedt dicht bij de bron. Verder van de bron wordt de depositie van stikstof steeds minder totdat er uiteindelijk geen sprake meer is van depositie als gevolg van de emissie. Wanneer dit schematisch wordt weergegeven, is te zien dat de depositie op een bepaalde afstand stabiel wordt. Terwijl de afstand tot de bron steeds groter wordt, neemt de depositie niet meer substantieel af. Dit is schematisch weergegeven in Figuur 4.



Figuur 4. Schematische weergave van een curve waarin de stikstofdepositie is afgezet tegen de afstand tot de bron.

Uit de Aerius-berekening blijkt dat als gevolg van de aanlegwerkzaamheden voor het project er over alle voor stikstof gevoelige Natura 2000-gebieden in Nederland enige vorm van depositie wordt berekend (0). De maximale totale stikstofdepositie betreft 1,12 mol N/ha/jaar (in het worstcasescenario met realisatiefase van 2 jaar) en treedt op bij het habitattype Witte duinen [H2120] in het Natura 2000-gebied Noordhollands duinreservaat. Dit is het bij het kabeltracé meest nabijgelegen Natura 2000-gebied. De depositie van stikstof neemt vervolgens af met de afstand tot aan het plangebied tot 0,03 mol N/hectare op het Natura 2000-gebied Maas bij Eijsden.

4.2 Buitenlandse Natura 2000-gebieden

Nederland heeft met Duitsland en met België overlegd over de wijze waarop de bevoegde gezagen bij de beoordeling van aanvragen van toestemmingsbesluiten de gevolgen toetsen van activiteiten die stikstofdepositie veroorzaken op buitenlandse Natura 2000-gebieden. Nederland zal voor de toetsing van activiteiten die in Nederland plaatsvinden met gevolgen voor Natura 2000-gebieden in Duitsland of België dezelfde toetsingskaders hanteren als Duitsland en België zelf. Onderstaande beschrijft de huidige toetsingskaders van Duitsland en België. Uitgangspunt bij onderstaande toetsingskaders is de maximale depositie die door een project veroorzaakt wordt.

Natura 2000 in Duitsland

In Duitsland wordt het onderzoeksgebied begrensd op basis van de door het project (zonder cumulatie) veroorzaakte stikstofdepositie. De depositiewaarde waarop het gebied wordt begrensd, wordt het Abschneidekriterium genoemd:

- Op basis van een uitspraak van het Bundesverwaltungsgericht (BVerwG 9 A 5.08, 14 april 2010), de hoogste federale administratieve rechtbank, wordt daarvoor een grenswaarde van 100 gram stikstof (7,14 mol) per hectare per jaar aangehouden.
- In andere studies wordt in Duitsland ook wel een waarde van 300 gram (21,43 mol) aangehouden.
- Een uitspraak van een Duitse Rechtbank (Oberverwaltungsgericht für das Land Nordrhein-Westfalen, 16.06.2016 – 8 D 99/13.AK) lijkt het Abschneidekriterium in Nordrhein-Westfalen echter op 50 gram (3,57 mol) te hebben gesteld.

Dat betekent dat in Duitsland verschillende grenswaarden gehanteerd worden voor het afgrenzen van het onderzoeksgebied. Worst case wordt uitgegaan van een Abschneidecriterium⁶ van 50 gram stikstof (3,57 mol) N/ha/jaar. Gezien de ligging (afstand) van het projectgebied (het kabeltracé) tot de Duitse grens en de hoogte van de stikstofdeposities op Natura 2000-gebieden nabij de Duitse rond de 0,16 mol N/hectare (totaal projecteffect en niet per jaar!) en lager, wordt deze grenswaarde nergens overschreden voor de Duitse Natura 2000-gebieden die allemaal op grotere afstand liggen. Nader onderzoek naar effecten op Duitse Natura 2000-gebieden of een vergunning Wet natuurbescherming zijn om die reden niet aan de orde.

Natura 2000 in Vlaanderen

De beoordeling van de effecten van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden bevindt zich in Vlaanderen in een transitiefase, die uiteindelijk moet leiden tot vaststelling van een Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Onderdeel van deze transitiefase is de inwerkingtreding per 27 februari 2015 van een tijdelijk Vlaams toetsingskader voor de beoordeling van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. Dit toetsingskader is per 1 juli 2017 aangepast.

Op basis van deze toetsingsmethode kunnen significante negatieve effecten in eerste aanleg uitgesloten worden geacht, indien in een Vlaams Natura 2000-gebied - met inbegrip van de bijdrage van een aangevraagd project op Nederlands grondgebied - geen sprake is van een overbelaste situatie dan wel wanneer als gevolg van een zodanig project binnen een Vlaams Natura 2000-gebied ter plaatse van een relevant (potentieel) habitatype of een voorlopige zoekzone de zogenaamde nul-contourlijn niet wordt overschreden. De nul-contourlijn bedraagt in Vlaamse Natura 2000-gebieden voor eutrofiëring via de lucht 0,30 kg N/ha/jaar (21,42 mol/ha/jaar). Voorziet een vergunningaanvraag voor een project op Nederlands grondgebied binnen één of meer Vlaamse Natura 2000-gebieden ter plaatse van een relevant (potentieel) habitatype of een voorlopige zoekzone in een toename van stikstofdepositie van meer dan 0,30 kg N/ha/jaar (21,42 mol N/ha/jaar), dan is in zoverre een nadere beoordeling noodzakelijk.

Significante negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie vanwege het aangevraagde project (zowel ammoniak als NO_x) kunnen worden uitgesloten indien de activiteit waarop de aanvraag betrekking heeft ter plaatse van de relevante (potentiële) habitatypen of een daarvoor aangewezen voorlopige zoekzone leidt tot een stikstofdepositie van minder dan 5% van de geldende kritische depositiewaarde. Bij deze beoordeling dient te worden gekeken naar de gehele beoogde activiteit. Voorwaarde voor uitbreidingen van bestaande activiteiten, zogenaamde "hervergunningen" en nieuwe activiteiten is evenwel dat in de vergunning de gangbare emissie reducerende technieken (BBT) zijn voorgeschreven.

Voldoet het aangevraagde project op Nederlands gebied niet aan de hiervoor genoemde criteria, dan dient ervan uit te worden gegaan dat vergunningverlening uitsluitend mogelijk is, indien op grond van een in een Passende Beoordeling opgenomen ecologische onderbouwing de zekerheid bestaat dat de natuurlijke kenmerken van de relevante Vlaamse Natura 2000-gebieden niet zullen worden aangetast.

Gezien de ligging (afstand) van het projectgebied (het kabeltracé) tot de Belgische grens en de hoogte van de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden nabij de grens rond de 0,22 mol N/hectare (totaal projecteffect en niet per jaar!) en lager, wordt de drempelwaarde van 21,42 mol N/ha/jaar nergens overschreden. Nader onderzoek naar effecten op Belgische gebieden of een vergunning Wet natuurbescherming zijn om die reden niet aan de orde.

Natura 2000 in Wallonië

Wallonië kent geen eigen toetsingskader voor het beoordelen van de effecten van stikstofdepositie op Waalse Natura 2000-gebieden, veroorzaakt door projecten. Dat laatste veronderstelt dat de voor de toetsing van een vergunningaanvraag voor een project op Nederlands grondgebied welke voorziet in stikstofdepositie op één of meer stikstofgevoelige Waalse Natura 2000-gebieden bij voorkeur een Passende beoordeling wordt opgesteld, waaruit blijkt of in zoverre de zekerheid bestaat dat de natuurlijke kenmerken van de relevante Waalse Natura 2000-gebieden niet zullen worden aangetast.

⁶ De stikstofdepositie binnen het onderzoeksgebied wordt getoetst aan een drempelwaarde (Irrelevanzschwelle). Deze waarde bedraagt 3% van de kritische depositiewaarde van het meest gevoelige habitatype in het betreffende Natura 2000-gebied. De laagste kritische depositie waarde, die van het habitatype hoogveen, bedraagt 400 mol N/ha/jaar: dit is dan ook de meest worst case-situatie. Dat betekent dat de laagst denkbare drempelwaarde 12 mol N/ha/jaar bedraagt.

Relevant is evenwel dat in 2015 voor een beoordeling voor ENCI (bron: Arcadis, 2018) tegen de achtergrond van het bepaalde in artikel 4, derde lid, van het Verdrag van de Europese Unie in dat verband afstemmingsoverleg heeft plaatsgevonden met het Waalse gewest, Département de la Nature et des Forêts (DNF). Daarbij is namens DNF medegedeeld dat, bij gebreke van een Waals toetsingskader, de beoordeling van een vergunningaanvraag voor een project op Nederlands grondgebied dat (mede) voorziet in stikstofdepositie op één of meer Waalse Natura 2000-gebieden, het Vlaamse toetsingskader gehanteerd mag worden.

Hierbij geldt dat tijdig afstemmingsoverleg plaatsvindt met DNF waarbij informatie wordt verstrekt over (de gevolgen van) het betreffende project, de vergunningaanvraag (inclusief alle relevante bijbehorende stukken) en de (ontwerp)besluiten tot vergunningverlening aan de Waalse autoriteiten worden gezonden. Ook moet de gelegenheid worden geboden om kennis te nemen van alle relevante stukken, zienswijzen naar voren te brengen en beroep in te stellen.

Gezien de drempelwaarde van 21,42 mol N/ha/jaar van het Vlaamse toetsingskader nergens overschreden wordt, is nader onderzoek naar effecten op Vlaamse gebieden of een vergunning Wet natuurbescherming niet aan de orde. Als gevolg is ook toetsing van de gebieden in Wallonië niet aan de orde.

4.3 Effectbepaling

Op basis van de resultaten uit Aerius en regelgeving kunnen effecten als gevolg van de tijdelijke stikstofdepositie als gevolg van het project niet op voorhand uitgesloten worden voor alle voor stikstof gevoelige Nederlandse Natura 2000-gebieden, omdat de modelberekening weergeeft dat sprake is van enige vorm van stikstofdepositie.

In de volgende hoofdstukken wordt eerst nader ingegaan op wat stikstof is en wat de relatie is met natuurkwaliteit. Hiermee wordt meer inzicht gegeven in de ecologie van habitattypen en wat de rol van stikstof hierin is. Deze kennis is relevant voor de inhoudelijke effectbeoordeling in hoofdstuk 6 van de optredende stikstofdepositie.

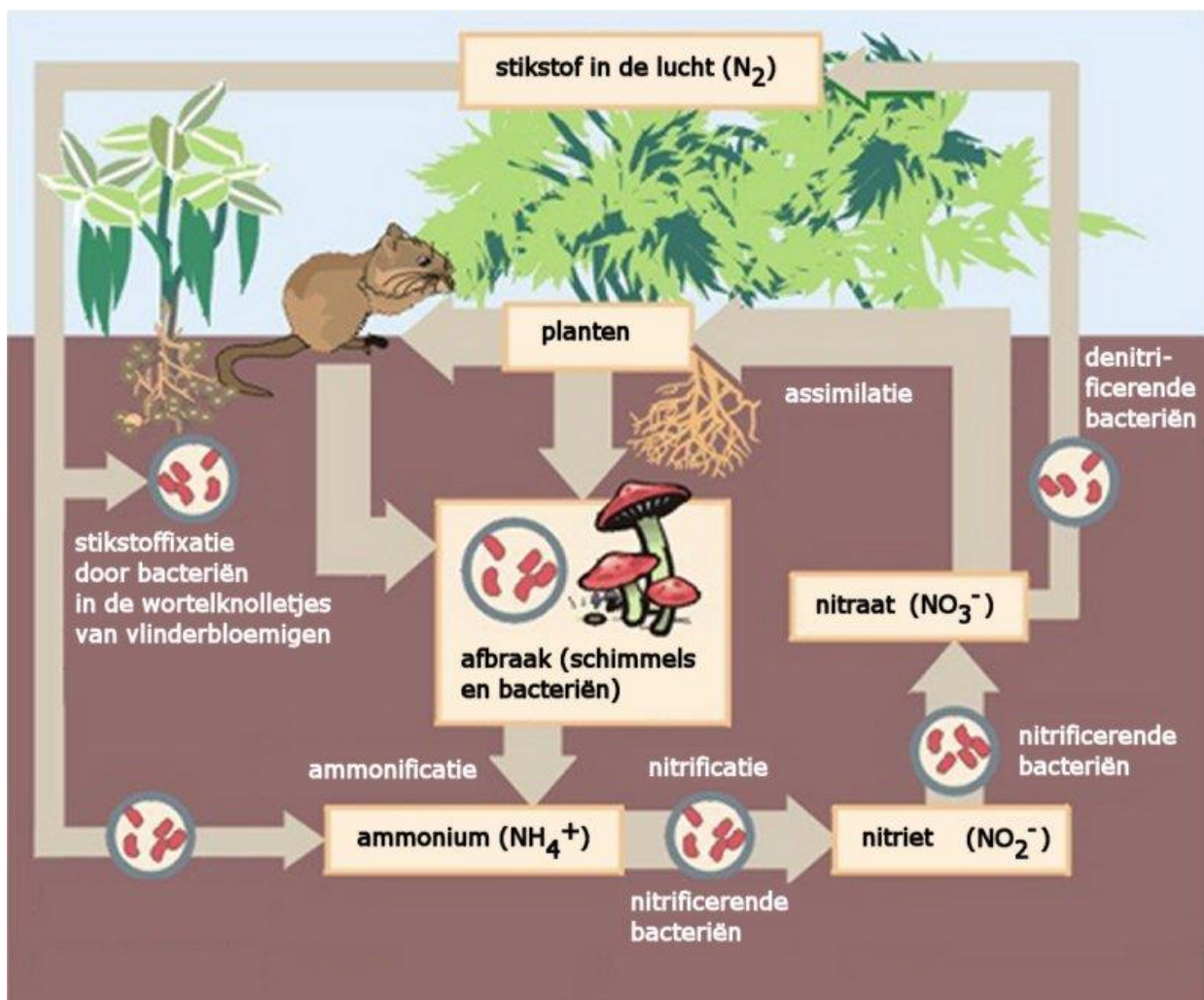
5 DE ECOLOGISCHE BETEKENIS VAN STIKSTOF

5.1 Toelichting

Om beter zicht te hebben op wat stikstof is, hoe dit ingrijpt in natuurlijke systemen en waarom dit een probleem kan zijn, wordt in dit hoofdstuk dieper ingegaan op de theoretische achtergrond. Belangrijke delen van deze paragraaf zijn overgenomen uit het rapport "Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)". Alterra Wageningen UR & Programmadirectie Natura 2000 van het Ministerie van Economische Zaken (Smits & Bal, 2014). Waar relevant zijn verwijzingen naar onderliggende bronnen overgenomen.

5.2 Natuurlijk voorkomen van stikstof

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



Figuur 5 Vereenvoudigde weergave van de stikstofkringloop (bron: Wikipedia)

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

en nitraat (Figuur 5). Ammonium kan zowel door depositie als door mineralisatie van organisch materiaal in de bodem terecht komen.

Stikstofverbindingen zijn in veel half-natuurlijke en natuurlijke ecosystemen beperkend voor de plantengroei. Nogal wat plantensoorten zijn aangepast aan nutriëntenarme omstandigheden en kunnen alleen succesvol voortbestaan op bodems met lage N-niveaus, omdat ze hier geen concurrentie ondervinden van snelgroeiende en stikstoftolerante soorten zoals grassen, bramen en brandnetels.

Stikstof kan op verschillende manieren in het leefmilieu van planten terechtkomen: door mineralisatie van organisch materiaal, aanvoer via water of de lucht en door natuurlijke of door mensen uitgevoerde bemesting (Figuur 5). Stikstof kan weer uit het leefmilieu worden verwijderd door denitrificatie door bacteriën, uitspoeling, opname in de voedselketen en oogst van gewas (waaronder ook cyclisch natuurbeheer valt).

5.3 Stikstofemissie en stikstofdepositie

De uitstoot (emissie) van luchtverontreinigende stoffen is in West-Europa in de loop van de twintigste eeuw sterk toegenomen. Tot eind jaren zeventig van de vorige eeuw was zwaveldioxide (SO_2) de hoofdcomponent van luchtverontreiniging, maar daarna zijn stikstofverbindingen relatief en absoluut steeds belangrijker geworden. Stikstofoxiden (NO_x : vooral NO_2 en NO) ontstaan hoofdzakelijk bij de verbranding van fossiele brandstoffen in de industrie, elektriciteitscentrales, verwarmingsinstallaties en verkeer. De grootste bron hiervan is op dit moment het (vracht)verkeer. Ammoniakgas (NH_3) komt vooral vrij door vervluchtiging uit mest en urine bij beweiding, in de stal of opslag, en vroeger als de mest uitgereden werd over het land. Andere bronnen zijn de industrie, waar ammoniak vrijkomt bij enkele productieprocessen, het autoverkeer en de opslag van afvalwater.

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

Hoe ver de verschillende componenten komen wordt bepaald door een complex van factoren, waarbij vooral de emissiehoogte, de uitstroomsnelheid, de atmosferische omstandigheden (snelheid van luchtstromingen, turbulentie e.d.), de snelheid van chemische omzettingen, de depositiesnelheid van de desbetreffende verbinding en de aard en ruwheid van het aardoppervlak met zijn vegetatie van belang zijn. Uiteindelijk zullen al deze stoffen op het aardoppervlak terechtkomen. Dit proces wordt depositie genoemd en kan op verschillende manieren verlopen.

De directe afzetting of absorptie van gassen of aerosolen uit de atmosfeer aan het aardoppervlak (bodem, water of vegetatie) wordt droge depositie genoemd. Hoe hoger de snelheid van de depositie is, des te sneller wordt het gas of het deeltje uit de atmosfeer verwijderd. Zo is de transportafstand van NH_3 kort door de hoge depositiesnelheid van dit gas, terwijl die van het ammoniumaerosol door zijn lagere depositiesnelheid veel groter is. Een groot deel van de NO_2 wordt door het verkeer op laag niveau uitgestoten. Echter, door de lage depositiesnelheid van NO_2 wordt deze stof toch veelal over grote afstanden getransporteerd.

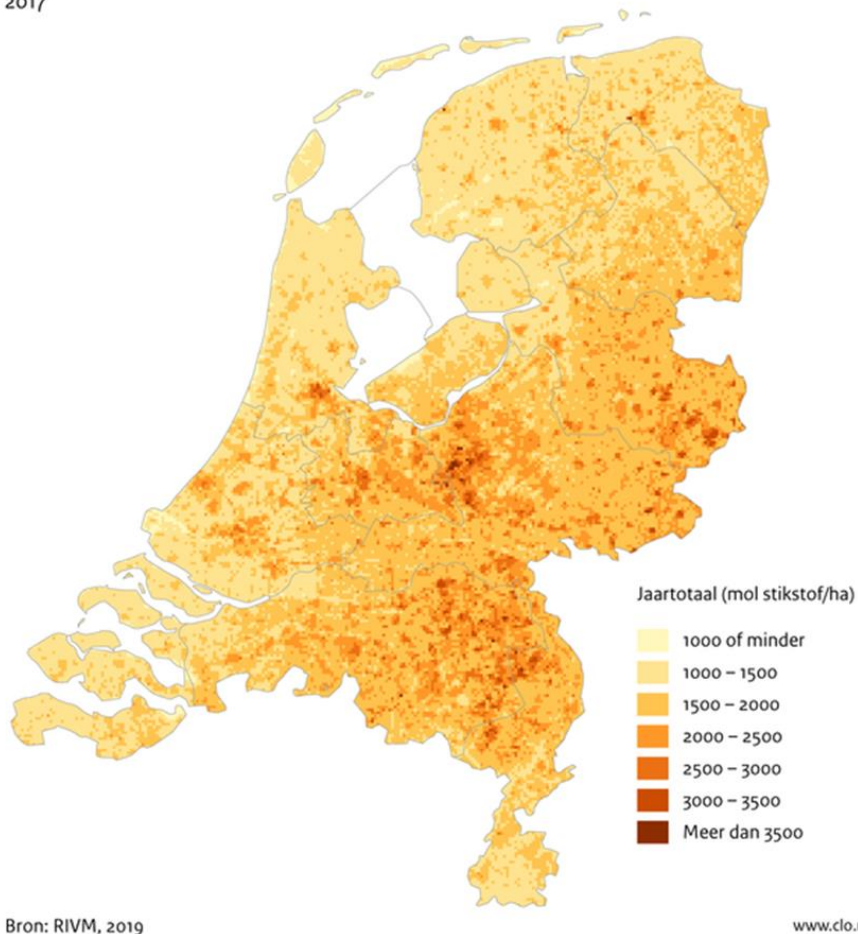
Daarnaast treedt natte depositie op, het oplossen in wolken of regenwater en daaropvolgende neerslag van stikstofverbindingen. De natte depositie levert ongeveer 25-30% van de totale N-depositie. De rest is droge depositie.

Door de ruimtelijke verspreiding van de bronnen en de verschillende transport- en omzettingsprocessen in de atmosfeer, is de depositie van N-verbindingen niet overal gelijk (Figuur 6). Zelfs in een klein land als Nederland zijn de verschillen groot: zo is de totale depositie van NO_x (de som van droge en natte depositie van $\text{NO} + \text{NO}_2 + \text{HNO}_3$) in de stedelijke gebieden (o.a. in het westen van ons land) duidelijk hoger, terwijl de totale depositie van NH_x (de som van droge en natte depositie van NH_4^+ en NH_3) hoger is in het landelijk

gebied, waarbij de hoogste waarden in het Peelgebied, de Gelderse Vallei, Twente en de Achterhoek worden gevonden.

Vermestende depositie

2017



Figuur 6 Achtergronddepositie stikstof in 2017 (bron: RIVM, 2019)

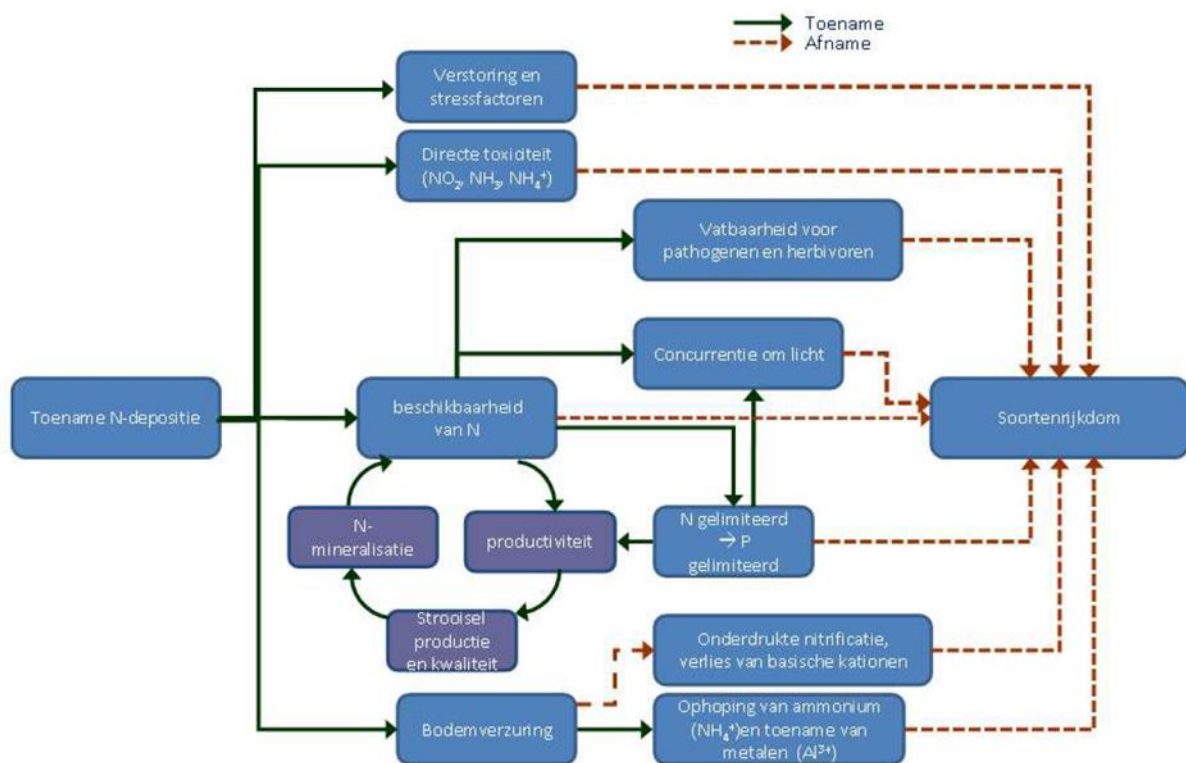
5.4 Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof

De gevolgen die als gevolg van een te hoge toevoer van reactieve stikstof voor planten kunnen optreden zijn (Figuur 7):

- Directe toxiciteit van hoge concentraties van gassen op individuele plantensoorten. De huidige concentraties van NH_3 en NO_x zijn in Nederland echter zo laag dat dit bijna niet meer voorkomt en zeker niet als gevolg van tijdelijke en kleine verhogingen van de stikstofdepositie zoals bij het project Net op Zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha);
- Eutrofiëring door geleidelijke toename van de beschikbaarheid van stikstof. Een toename van de atmosferische stikstofdepositie in een voorheen onbelast gebied leidt in eerste instantie tot een toename van de beschikbaarheid van stikstof in bodem of water en aldus tot een verhoogde opname van stikstofverbindingen door de vegetatie. Dit proces wordt eutrofiëring genoemd. Door verhoogde toevoer en accumulatie van N-verbindingen zal de beschikbaarheid van stikstof voor planten geleidelijk toenemen. Als gevolg hiervan worden planten die in een stikstofarm milieu leven overheerst door (sneller) opkomende planten die gedijen bij veel stikstof, dit leidt bijvoorbeeld tot vergrassing;
- Verzuring van bodem en water. Verzuring, oftewel afname van de buffercapaciteit, is een langetermijnproces dat ook van nature plaatsvindt door carbonzuur of organische zuren maar wat (zeer sterk) versneld kan worden door de toevoer van zure of verzurende stoffen uit de atmosfeer. Afhankelijk van de bodemsamenstelling kan dit complexe proces leiden tot een lagere pH, verhoogde uitspoeling van kationen (calcium, magnesium of kalium), verhoogde concentraties aan toxische metalen (vooral van

aluminium) en veranderingen in de verhouding tussen nitraat en ammonium in de bodem (Van Breemen et al, 1982 en Clark & Tilman, 2008). In deze situatie kunnen plantensoorten die resistent zijn tegen dergelijke zure omstandigheden gaan overheersen en verdwijnen veel van de soorten die voorkomen in een milieu met een meer neutrale pH;

- Negatieve effecten van de verhoogde beschikbaarheid van gereduceerd N (ammonium). In veel gebieden met hoge N-depositie heeft gereduceerd N een groot aandeel in de totale N-depositie. Dit kan tot gevolg hebben dat ammonium de overheersende N-vorm in de bodem is. Dit is vooral het geval in bodems met een van nature lage omzetting van nitraat naar ammonium (pH < 4,5) of wanneer de bodem is verzuurd door atmosferische depositie. De omzetting van nitraat naar ammonium is een microbiel proces dat nitrificatie wordt genoemd. Verhoogde concentraties ammonium in de bodem of in het water kunnen allerlei negatieve gevolgen voor de plantengroei hebben. Deze effecten zijn het grootst in gebieden met voorheen matig gebufferde bodemcondities (pH 4,5-6,8) (Stevens et al, 2011). Juist zulke omstandigheden zijn vaak rijk aan bedreigde plantensoorten, zodat het aantal daarvan al gauw zal afnemen (Kleijn et al, 2008);
- Toegenomen gevoeligheid voor secundaire stressfactoren, zoals schimmelinfecties en insectenplagen en vorst- of droogteschade. Luchtverontreiniging kan de vitaliteit van soorten verminderen, waardoor deze gevoeliger worden voor aantasting door schimmels, bacteriën, virussen of insecten. Ook de verhoging van het stikstofgehalte in de bladeren of wortels kan verhoogde aantasting door herbivore (plaag)insecten zoals de heidekever veroorzaken (Berdowski, 1987). Door veranderingen in de fysiologie of groei kan bovendien de tolerantie van plantensoorten voor droogte of vorst veranderen.
- Verschuivingen in de chemische samenstelling (bijv. aminozuursamenstelling) van planten onder invloed van een grotere N-beschikbaarheid.



Figuur 7 Schematisch overzicht van de effecten van stikstofdepositie (Bobbink & Lamers, 2009, Kros et al, 2008 en naar Bobbink & Hettelingh, 2011)

Omdat soorten verschillend reageren op de invloed van stikstof, ontstaan veranderingen in groeisnelheid en daarmee in concurrentieverhouding tussen soorten. Dit leidt tot verdringing van minder concurrentiekrachtige soorten door stikstofminnende (nitrofiële) soorten, aangezien een groot deel van de soorten in half-natuurlijke en natuurlijke ecosystemen juist is aangepast aan een lage stikstofbeschikbaarheid in de bodem. De samenstelling van vegetaties (en daarmee ook van habitattypen) kan daardoor veranderen. Over het algemeen leidt dit tot verlies van langzaam groeiende, en voor de habitattypen kenmerkende soorten. De

kwaliteit van de habitattypen neemt daardoor af. Daardoor verandert ook de kwaliteit van de vegetatie als voedsel voor herbivoren en leefgebied voor tal van diersoorten, met allerlei gevolgen voor diersoorten hoger in de voedselketen.

De situatie in Nederland is samen te vatten als een langdurige (decennia) hoge belasting van stikstof, hoger dan de KDW's van habitattypen. Als gevolg van deze langdurige hoge belasting kunnen, met uitzondering van directe schade, de effecten optreden zoals in deze paragraaf opgesomd. Inzake de omvang waarbij effecten optreden concludeert Mouissie (2019) op basis van de onzekerheden in de berekening van de KDW en experimentele studies over dosis-effect relaties, dat meetbare ecologische relevante effecten ten gevolge van stikstofdepositie kunnen optreden bij een toename van meer dan 70 mol N/ha/jr. Experimentele veldstudies betreffen vaak langjarige studies naar effecten van toenames die vele tientallen tot honderden mol N/ha/jaar bedragen, aangezien bij kleinere hoeveelheden geen verandering in de plantensamenstelling is waar te nemen. Uit een analyse van een groot aantal veldstudies blijkt dat bij een depositie rond de KDW het verlies van soorten op kan treden bij een structurele toename van 20 mol N/ha/jaar of hoger. In sterk overbelaste situaties treedt verder soortenverlies op bij hogere toenames van 35 mol of meer. Habitats zijn dan ook gevoeliger voor een structurele toename in de depositie als de achtergronddepositie rond de KDW ligt (Caporn *et al.* 2016; Bobbink & Hettelingh 2011).

5.5 Kritische depositiewaarden

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

De kritische depositiewaarden die in de herstelstrategieën als uitgangspunt worden genomen, zijn specifiek voor habitattypen in Nederland vastgesteld in Van Dobben *et al.* (2012). In dat rapport zijn verschillende kennisbronnen ten aanzien van kritische depositiewaarden met elkaar gecombineerd via een vast protocol (Van Dobben *et al.*, 2012). De kritische depositiewaarden konden worden vastgesteld met een nauwkeurigheid van 70 mol/ha/jaar (= 1 kilogram N).

Van de 51 habitattypen die in Nederland voorkomen zijn 45 gevoelig voor een overmaat van stikstof. De kritische depositiewaarden van deze habitattypen variëren van 400 tot 2400 mol/ha/jaar.

Wanneer de achtergronddepositie ter plekke van een habitatype hoger is dan de KDW van dat habitatype, of wanneer door toevoeging de KDW wordt overschreden, kan niet worden uitgesloten dat een verdere toename van de stikstofdepositie leidt tot (verdere) aantasting van dat habitatype. In Nederland wordt de KDW op dit moment in zeer veel stikstofgevoelige gebieden en habitattypen/leefgebieden overschreden.

De KDW van een habitatype is derhalve geen harde grens waarboven nadelige effecten op de vegetatie met zekerheid zullen optreden: “Deze unieke waarden moeten gezien worden als de meest waarschijnlijke waarde gezien de huidige stand van kennis. Wanneer de atmosferische depositie hoger is dan de KDW van het habitat bestaat er een duidelijk risico op een significant negatief effect, waardoor het instandhoudingsdoel voor een habitat (in termen van kwaliteit en oppervlakte) niet duurzaam kan worden gerealiseerd. Hoe hoger de overschrijding van het kritische niveau en hoe langduriger die overschrijding, hoe groter het risico op ongewenste effecten op de biodiversiteit” (van Dobben *et al.*, 2012). In de uitspraak van de ABRvS inzake het PAS is aangegeven (r.o. 14.5 ECLI:NL:RVS:2019:1603):

Anders dan de Werkgroep ziet de Afdeling in het arrest [red. van de uitspraak van het Europese Hof van Justitie inzake de prejudiciële vragen over het PAS] geen aanknopingspunt dat de kritische depositiewaarde als een absolute grenswaarde zou gelden voor het bepalen van de gunstige staat van instandhouding van stikstofgevoelige habitattypen. De mate en duur van de overschrijding van de kritische depositiewaarde zijn naar het oordeel van de Afdeling wel belangrijke indicatoren voor de beoordeling of de daling van de depositie door de PAS-bronmaatregelen en de effecten van de herstelmaatregelen in de gebieden al dan niet nodig zijn voor het behoud en het voorkomen van verslechtering van de stikstofgevoelige natuurwaarden. Zo zal voor een gebied waar sprake is van een ongunstige staat van instandhouding en een forse, nog jarenlang voortdurende overschrijding van de kritische depositiewaarde, eerder sprake zijn van maatregelen die nodig zijn voor het behoud

of voorkomen van verslechtering, dan voor een gebied waar zeker is dat, bijvoorbeeld door de autonome ontwikkeling, de stikstofbelasting zodanig zal afnemen dat overschrijding binnen een afzienbare termijn de kritische depositiewaarde nadert.

In de kritische depositiewaarden is de invloed van andere bronnen dan depositie, zoals ammonificatie en denitrificatie en aanvoer via grond- en oppervlaktewater meegenomen. Ook is rekening gehouden met beheer van de habitattypen, als gevolg waarvan een aanzienlijk deel van de stikstof die opgeslagen is in het levende plantenmateriaal veelal weer uit het systeem wordt verwijderd.

5.6 Ontwikkeling van de stikstofdepositie in Nederland

De totale stikstofdepositie is in Nederland na 1950 tot aan het eind van de jaren tachtig van de vorige eeuw door de groei van de intensieve veehouderij en het gebruik van fossiele brandstoffen sterk gestegen. De landelijk gemiddelde stikstofdepositie bedroeg in 1990 ruim 2.700 mol stikstof per hectare en is sindsdien geleidelijk gedaald tot ruim 1.700 mol stikstof per hectare in 2016 (zie Figuur 8). De daling is de laatste jaren afgevlakt. Dit komt onder andere doordat de ammoniakuitstoot niet meer daalde. Al drie tot vier decennia is gereduceerd N de overheersende vorm (> 75 %) van stikstofdepositie in Nederlandse natuurterreinen (De Haan et al, 2008).

Volgens de 'Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen Nederland - rapportage-2017' van het Planbureau voor de Leefomgeving (Smeets et al, 2017) zal de totale uitstoot en daardoor ook de depositie van stikstof in de toekomst weer verder afnemen.

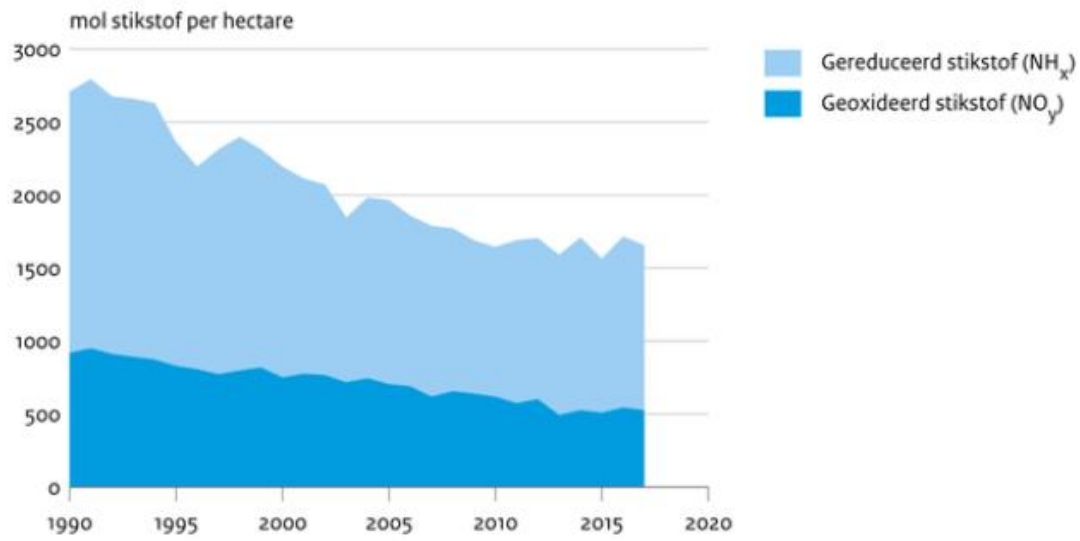
De daling in stikstofdepositie op lange termijn (1990-2016) is het gevolg van lagere emissies van zowel stikstofoxiden als van NH₃. De emissie van stikstofoxiden in Nederland daalde sinds 1990 met circa 65%. Deze daling is het resultaat van maatregelen bij het verkeer (o.a. invoering katalysator), bij de industrie en in de energiesector.

De NH₃ emissie door agrarische bronnen in Nederland is sinds 1990 met naar schatting 70% gedaald. Deze emissiedaling is het gevolg van maatregelen zoals verbeterde voersamenstelling, het gebruik van emissiearme stallen, het afdekken van mestilo's en het direct onderwerken van mest bij de aanwending.

In de periode 2005-2016 lijkt de totale stikstofdepositie (N-totaal) gedaald, echter deze daling is niet statistisch significant. Over deze periode is de depositie van gereduceerd stikstof niet, maar de depositie van geoxideerd stikstof wel gedaald.

Door meteorologische omstandigheden kunnen van jaar tot jaar variaties in de depositie optreden in de orde van grootte van 10%.

Vermestende depositie



Bron: RIVM 2019

RIVM/jun19
www.clo.nl/nl018917

Figuur 8 Ontwikkeling van stikstofdepositie in Nederland (bron: www.clo.nl/indicatoren/nl0189-vernestende-depositie)

6 EFFECTBEOORDELING

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk vindt de effectbeoordeling plaats. In het hoofdstuk wordt bepaald of de emissie van stikstof ten gevolge van de aanleg van het Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) tot negatieve effecten instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zal leiden en daarmee de natuurlijke kenmerken worden aangetast. Daarbij wordt de beschrijving beperkt tot habitattypen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen (IHD)⁷ zijn vastgesteld. Indien een significant negatief effect op het behalen van IHD's voor habitattypen in een Natura 2000-gebied met zekerheid kan worden uitgesloten, dan zal de emissie ook geen effect hebben op het behalen van IHD's van soorten waarvoor het betreffende Natura 2000-gebied is aangewezen. Indien een significant negatief effect op het behalen van IHD's voor habitattypen in een Natura 2000-gebied niet met zekerheid kan worden uitgesloten, dan zullen eventuele effecten ook voor de soorten waarvoor het betreffende Natura 2000-gebied is aangewezen beoordeeld worden. Overige effecten ten gevolge van het project, anders dan stikstofemissies en de daaruit volgende deposities, zijn in een separate Passende beoordeling bepaald en beoordeeld (Passende Beoordeling 079806108 A.4. Arcadis, 2 augustus 2018 en Aanvulling MER en PB Net op zee Hollandse kust (noord en West Alpha, 1 april 2019. Arcadis en Pondera Consult).

Het vertrekpunt voor de beoordeling is de huidige staat van habitattypen waarvoor geldt dat in veel gevallen sprake is van een stikstofdepositie die autonoom hoger ligt dan het niveau van de kritische depositiewaarde (KDW) voor de betreffende habitattypen. Voor veel van deze habitattypen geldt daarbij dat de gewenste omvang en kwaliteit van het habitatype niet voldoen aan het gestelde instandhoudingsdoel.

Het effect van de tijdelijke depositie op de instandhoudingsdoelstellingen wordt bepaald door te beoordelen welk negatief effect de tijdelijke toevoeging van depositie heeft. Er is reeds gedurende lange tijd (ca. vier decennia) sprake van een hoge stikstofemissie in Nederland. Het effect van het project moet worden beoordeeld in het licht van de toevoeging die zij doet. Daarbij staat de vraag centraal of de tijdelijke depositie:

- Een direct effect kan hebben waardoor het instandhoudingsdoel niet meer kan worden behaald en/of
- Ertoe leidt dat het instandhoudingsdoel niet of met grotere onzekerheid binnen redelijke termijn behaald kan worden.

Op zichzelf geldt geen termijn voor het behalen van een gesteld instandhoudingsdoel op grond van de Habitat- of Vogelrichtlijn. Sinds de jaren '80 is sprake van zeer hoge stikstofemissies en -deposities. Deze deposities zijn indertijd ook als knelpunt voor de natuur geïdentificeerd en er zijn beleidsdoelstellingen gesteld en maatregelen getroffen⁸. De vraag is relevant wat bij het beoordelen van de haalbaarheid van instandhoudingsdoelstellingen een redelijke termijn is. Gezien de decennia met zeer hoge tot hoge belasting is duidelijk dat stikstof niet tot directe negatieve effecten leidt maar tot abiotische condities die ontwikkeling belemmeren van het habitatype of concurrerende begroeiing. Door verschillen van 10-tallen mollen of meer tussen achtergronddeposities en kritische depositiewaardes en de bijdrage van bronnen in de achtergrond waarop nationaal zeer beperkt invloed is (buitenlandse emissies, zeescheepvaart, emissie-eisen voertuigen) is het niet realistisch uit te gaan van een korte termijn voor het behalen van instandhoudingsdoelstellingen. Realistisch gezien kan niet anders worden aangenomen dan dat herstel een langere termijn behoeft van minimaal een decennium. Uiteraard geldt dit in combinatie met reguliere en periodieke beheermaatregelen die onderdeel zijn van de beheerplannen.

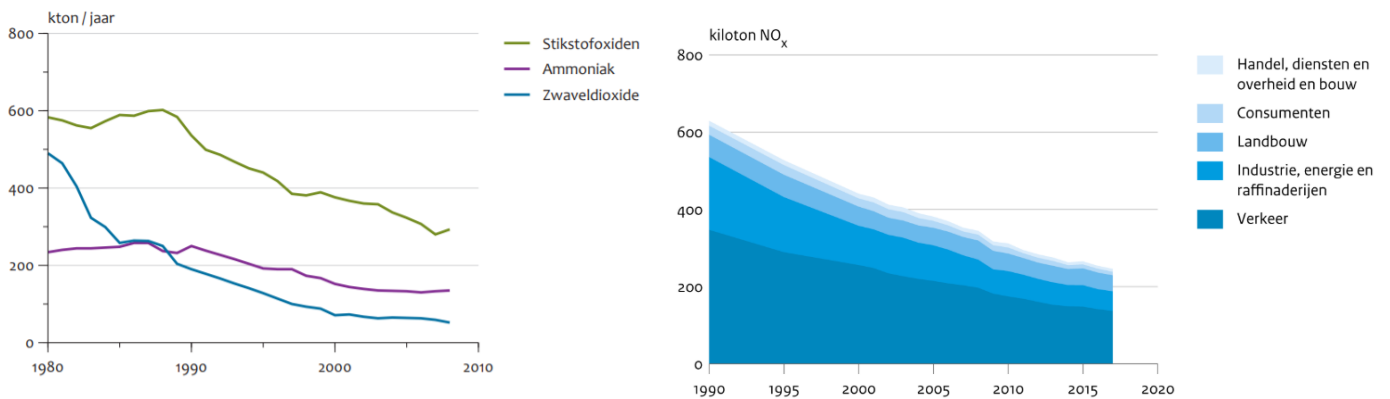
6.2 Bijdrage project

De stikstofemissies naar de lucht en de deposities ten gevolge daarvan zijn historisch gezien reeds enkele decennia hoog. Zoals in hoofdstuk 2 van deze PB (paragraaf 2.2) reeds beschreven zijn emissies naar de lucht vanuit verschillende beleidsterreinen een aandachtspunt. Beleid ten aanzien van de reductie is in de jaren '80 in eerste instantie intensief opgepakt in het kader van het tegengaan van zure regen, waarin ook stikstofoxiden een rol spelen. Dit probleem is afdoende aangepakt, met name door de reductie van zwaveldioxide emissies. Het vermestende effect van stikstofoxiden is op dit moment, vanuit ecologisch

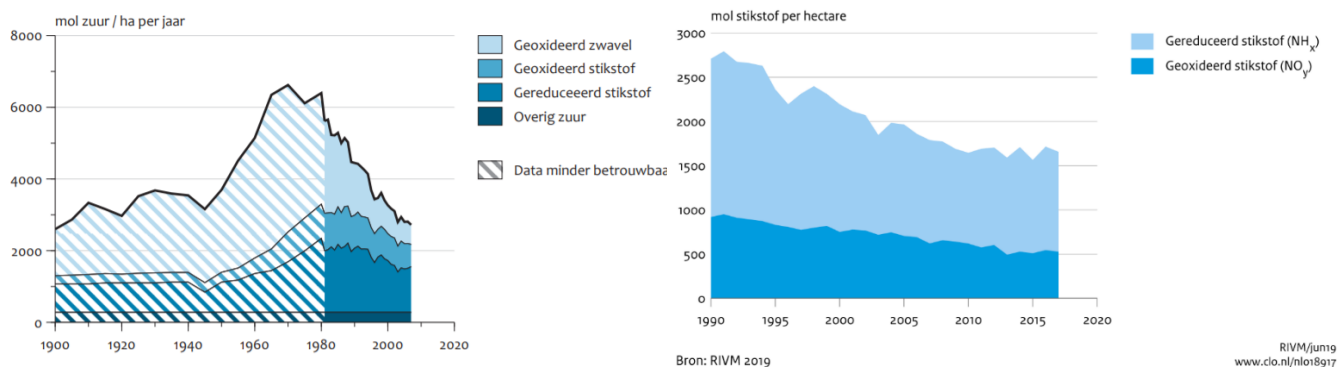
⁷ Hierna worden habitattypen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen in het kader van een Natura 2000-gebied zijn gesteld, aangeduid met 'habitattypen'

⁸ Zure regen. Een analyse van dertig jaar verzuringsproblematiek in Nederland. (Velders et al, PBL, 2010)

perspectief, relevant aangezien dit tot negatieve effecten leidt. De volgende figuren laten zien dat emissies van stikstof sinds de jaren 80 zeer hoog zijn geweest, maar sinds 1990 een dalende trend vertonen, zij het dat de trend van de daling afneemt. Dit is terug te zien in de deposities die, evenals de emissies, grofweg zijn gehalveerd tussen 1990 en 2010.



Figuur 7 Ontwikkeling stikstofemissies sinds 1980. (bron: PBL, 2010 en RIVM, 2019)



Figuur 8 Ontwikkeling depositie mol/ha/jr sinds 1980⁹. (bron: PBL, 2010 en RIVM, 2019)

De daling van emissies en deposities is het gevolg van maatregelen die getroffen zijn op verschillende terreinen. Dit betreft bijvoorbeeld emissie-eisen aan voertuigen en verbrandingsinstallaties en eisen aan de landbouw. De afvlakking van deze emissies volgt eruit dat bij strengere emissie-eisen een verdere reductie steeds moeilijker bereikt wordt aangezien dit veelal gepaard gaat met significant hogere kosten.

In dat kader is te zien dat, mede vanuit de beleidsvelden ten aanzien van andere emissies (broeikasgassen) beleid gericht is op de introductie van meer hernieuwbare energie om inzet van fossiele brandstoffen te vermijden in plaats van te verschonen, en over te gaan op elektrificatie voor de industrie, de gebouwde omgeving en de mobiliteitssector, terwijl parallel de elektriciteit door middel van hernieuwbare bronnen wordt opgewekt. Elektrificatie is een sectoroverstijgende hoofdlijn in het recent afgesloten Klimaatakkoord ter uitvoering van de nationale klimaatdoelstellingen. Vaststaat dat de productie van dit verbruik in 2050 nagenoeg vrij is van emissies, behoudens elektriciteit opgewekt uit biomassaverbranding, aangezien bij wet is vastgelegd dat in 2050 de elektriciteitsproductie volledig CO₂-neutraal is in 2050 (art. 2 lid 2 Klimaatwet). De door de windparken op zee opgewekte elektriciteit vervangt energie opgewekt uit fossiele bronnen en de stikstofemissies die daarbij vrijkomen. Het project van het net op zee levert een belangrijke bijdrage aan de verduurzaming van de Nederlandse energievoorziening en is voorwaardelijk voor (duurzame) elektrificatie. Het project levert daarmee een belangrijke bijdrage én is voorwaarde scheppend voor het verder reduceren van de stikstofdepositie in Nederland.

⁹ De PBL (Velders et al, 2010) rapportage geeft aan dat de betrouwbaarheid van de data inzake stikstofdeposities onvoldoende wordt geacht voor 1980

6.2.1 Stikstofemissies en- deposities van het project

Er treden emissies op naar de lucht tijdens de aanleg van het project door de inzet van voer-, vaar- en werktuigen. De werkzaamheden vinden plaats op land en op zee. Op land wordt een transformatorstation gerealiseerd en een transformatorstation uitgebreid. Tevens wordt een kabel aangelegd van de stations naar zee. Op zee wordt een kabel gerealiseerd naar de twee platformen die hier worden gerealiseerd. In de paragrafen 2.3 en 2.4 zijn de planonderdelen reeds toegelicht. In bijlage A is een overzicht gegeven van de emissiebronnen van het project.

De emissies zijn worst case bepaald om een conservatieve effectbepaling te kunnen uitvoeren. In de werkelijkheid zijn de emissies, en derhalve ook de deposities ten gevolge daarvan, lager. Emissies van stikstof zijn niet te vermijden gedurende de aanlegfase omdat de werktuigen en transportmiddelen die de grootste bijdrage leveren aan de stikstofemissie (baggerschepen, jack ups) niet emissieloos beschikbaar zijn. Het is niet ondenkbaar dat op (relatief lange) termijn emissies bij dergelijke projecten kunnen worden uitgesloten. Een alternatieve uitvoering van het project die vrij is van emissie is daarbij eveneens niet mogelijk met de huidige stand der techniek. TenneT is zich sterk bewust van de mogelijkheden om emissies te beperken in de uitvoering door de selectie van materieel of werkmethoden die de inzet in tijd en daarmee emissie van werktuigen en transportmiddelen beperken. De aanscherping van emissie-eisen in de tijd vanuit IMO en de Europese Unie leveren hier een belangrijke bijdrage aan maar dat gaat onvoldoende snel aangezien dit doorwerkt via de vervanging terwijl de levensduur van bijvoorbeeld schepen zeer lang is. In onderhavige project stimuleert TenneT derhalve het beperken van emissies ten opzichte van 'business as usual'. Dit doet zij door:

- De aannemer te informeren over de mogelijkheden voor stikstofreductie. In werksessies wordt inzicht geboden in mogelijkheden, zoals selectie van materieel, gedragsregels tijdens de bouw (stationair draaien), elektrificatie mogelijkheden of ombouw van apparatuur (bijvoorbeeld inbouw SCR).
- De aannemer te verzoeken om maatregelen te treffen en hiervoor kosten in rekening te brengen.

De projecten van TenneT vinden plaats binnen het kader van openbare aanbestedingstrajecten waardoor voor een lopend project informatie concurrentiegevoelig is of niet dwingend mag worden voorgeschreven. TenneT zal echter de meerkosten van reductieopties die redelijk, zinvol en (maatschappelijk) te verantwoorden zijn accepteren, waardoor emissies met zekerheid lager zullen zijn dan in een business as usual-scenario.

6.2.2 Stikstofreductie

De emissies ten gevolge van het project leiden tot tijdelijke en geringe deposities van stikstof. De aanleg van het net op zee maakt echter onderdeel uit van de totale uitrol van windenergie op zee: aanleg van windparken, inclusief de aansluiting via het net op zee op het landelijke hoogspanningsnet.

De volgende tabel geeft de jaarlijkse elektriciteitsproductie weer die voortvloeit uit de windparken op zee die worden gebouwd in kavel V Hollandse Kust (noord) (HKN) en kavel VI Hollandse Kust (west) (HKW). De opgewekte elektriciteit wordt door het net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) op het hoogspanningsnet op land gebracht. Deze productie van elektriciteit door windturbines is (nagenoeg¹⁰) vrij van emissies naar de lucht. De productie is significant, aangezien dit ten opzichte van het huidige jaarlijks elektriciteitsverbruik (120 miljard kWh, CBS 2017) een aandeel van circa 5% vertegenwoordigt.

Zoals de tabel laat zien wordt door de productie een significante reductie van stikstofemissies bereikt. Ter referentie is daarbij de emissie gegeven die optreedt bij een vergelijkbare hoeveelheid energie met fossiele

¹⁰ Bij de productie, bouw, onderhoud en verwijdering van windturbines komen ook emissies naar de lucht voor. Deze emissies zijn echter in circa een jaar of minder 'terugverdiend', doordat de windturbines jaarlijks een hoeveelheid elektriciteit produceren die anders door verbranding van fossiele brandstoffen met bijbehorende emissies opgewekt zou worden. Bronnen:

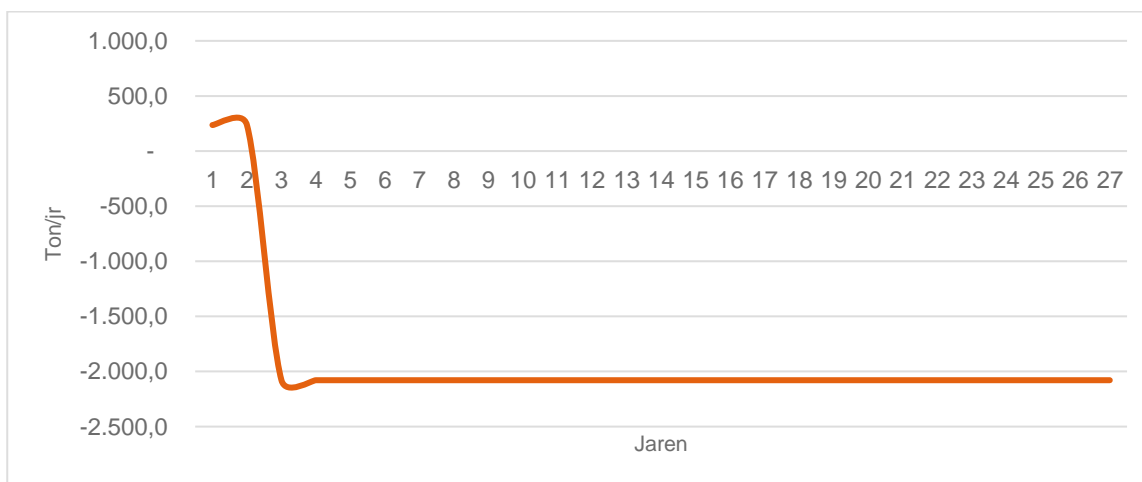
Karl R. Haapala and Preedanood Prempreeda, Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind Turbines. In: Int. J. Sustainable Manufacturing, Vol. 3, No. 2, 2014, Chaouki Ghenai (2012). Life Cycle Analysis of Wind Turbine, Sustainable Development - Energy, Engineering and Technologies - Manufacturing and Environment, Prof. Chaouki Ghenai (Ed.), ISBN: 978-953-51-0165-9, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/sustainable-development-energy-engineering-andtechnologies-manufacturing-and-environment/life-cycle-analysis-of-wind-turbine>
<http://www.energy.siemens.com/hq/en/renewable-energy/wind-power/epd.htm>

energiebronnen. Emissiereductie vindt echter niet alleen plaats door vervanging van energieproductie bij bestaande energiecentrales, maar ook door de bijdrage aan de elektrificatie van genoemde sectoren, zoals in de vorm van elektrisch rijden.

Tabel 1¹¹ Energieproductie, stikstofuitstoot en vermeden emissies

Energieproductie windparken kavel V HKN en kavel VI HKW	Vermeden emissie per jaar NOx agv energieproductie windparken kavel V HKN en kavel VI HKW	Vermeden emissie NOx levensduur (25 jr energieproductie windparken kavel V HKN en kavel VI HKW)	Jaarlijkse emissie aanlegfase Net op zee in NOx /jr (in 2 jaar)
6.456.633 MWh/jr	2.079 ton NOx/jr	51.975 ton NOx	236,3 ton NOx

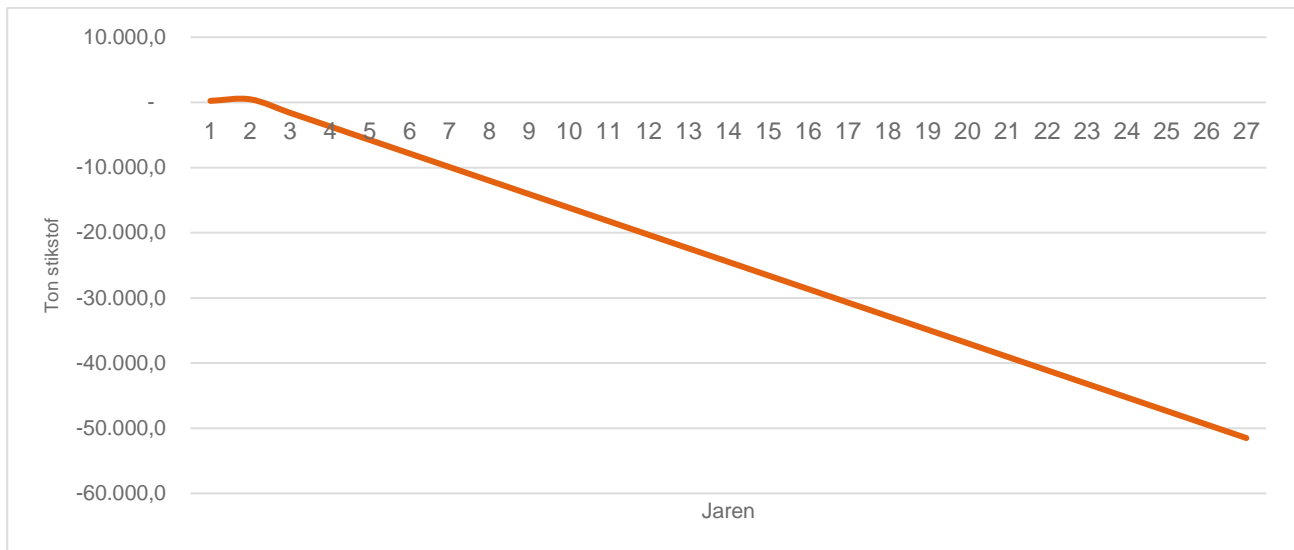
Door vervanging van fossiele energieopwekking levert de realisatie van het net op zee een significante bijdrage aan de verdere afname van de stikstofemissies en -deposities in Nederland ter plaatse van habitattypen in Natura 2000-gebieden. Door een tijdelijke emissie van 236,3 ton NOx per jaar gedurende de bouwfase (totaal 472,5 ton NOx), is een jaarlijkse reductie mogelijk van 2.079 ton NOx/jaar gedurende 25 jaar exploitatie. De totale reductie over 25 jaar is circa 51.975 ton NOx¹² en levert daarmee een significante bijdrage aan de gewenste daling van stikstofemissies, in een veelvoud van de emissies die tijdelijk optreden bij de aanleg. Daarnaast maakt het project, door de opwekking van hernieuwbare energie, een verdere reductie mogelijk door elektrificatie. De volgende grafiek laat versimpeld de stikstofemissie van het project zien per jaar. In de eerste jaren betreft dit uitstoot ten gevolge van de aanleg en vervolgens gedurende de exploitatie de reductie door vermeden fossiele energieproductie. Hierin is nog niet verdisconteerd dat de uitstoot van energieproductie wordt vermeden maar ook door de transitie naar gebruik in mobiliteit en industrie door elektrificatie wat eveneens uitstoot wegneemt.



Figuur 9 Stikstofemissies project per jaar

¹¹ Pondera Consult, MER Kavel V en VI Windenergiegebied Hollandse Kust (noord), 30 mei 2018) en Pondera Consult, MER kavel VI en VII Windenergiegebied Hollandse Kust (west), *in prep*

¹² De berekening van vermeden emissies is mede afhankelijk van de daadwerkelijke emissies door elektriciteitscentrales. Deze centrales zijn de afgelopen jaren schoner geworden. In de berekening is rekening gehouden met een emissiereductie van 0,04 kg NOx/GJ (CBS (2018, Emissies van luchtverontreinigende stoffen volgens NEC richtlijnen. Dit cijfer was in 2000 0,13 kg, in 2010 0,05 kg en in 2016 dus 0,04. De verwachting is dat dit cijfer mogelijk nog wat verder zal dalen, maar niet meer zo hard als de afgelopen jaren, waardoor de reductie van NOx in genoemde tabel mogelijk kleiner zal zijn. Daar staat tegenover dat er dan ook minder emissie van elektriciteitscentrales zijn, hetgeen per saldo voor stikstofgevoelige habitattypen een gunstig effect heeft.



Figuur 10 Stikstofemissies project cumulatief

In bijlage B is de Aerius berekening gevoegd voor de uitstoot ten gevolge van de realisatie van het net op zee. Dit betreft de berekening van 6 december 2019 met een totaal emissie van 236,26 ton stikstof.

6.3 Wijze van beoordelen

6.3.1 Hoogte van de depositie

Uit de Aerius-berekening komt naar voren dat er een tijdelijke en beperkte depositie ten gevolge van het project optreedt in een groot aantal habitattypen. Deze depositie is tijdelijk van aard aangezien die beperkt is tot de aanlegwerkzaamheden (periode 2-3 jaar). Voor de berekening is worst case aangenomen dat alle werkzaamheden in een periode van 2 jaar worden uitgevoerd. Voor de hoogte van de jaarlijkse depositie is dit worstcase, omdat indien de werkzaamheden 3 jaar zouden duren de berekende emissie door 3 in plaats van 2 moet worden gedeeld. Uit de berekening volgt als hoogste belasting 1,12 mol/ha/jr in Natura 2000-gebied Noord-Hollands duinreservaat in de habitattypen Witte Duinen (H2120) in totaal gedurende 2-3 jaar, Grijs duinen (kalkrijk)(H2130A) en Duindoornstruweel (H2160). Een tijdelijke stikstofdepositie treedt op in ruim 120 Natura 2000-gebieden en is voor alle andere habitattypen en Natura 2000-gebieden (ruim) lager dan 1,12 mol N/ha/jaar. In bijlage B zijn de resultaten van de Aerius-berekening opgenomen. De Aerius output geeft alleen de deposities weer van stikstofgevoelige habitattypen. Habitattypen die niet stikstofgevoelig zijn ondervinden geen negatieve effecten ten gevolge van de stikstofdepositie en een beoordeling in de Passende Beoordeling is dan ook niet nodig.

6.3.2 Beoordelen habitattypen

De ecologische effecten van de tijdelijke en beperkte depositie zijn beoordeeld voor alle habitattypen in alle Natura 2000-gebieden die gevoelig zijn voor stikstof. Daarmee is de beoordeling geldig voor alle hexagonen die een stikstofbelasting ontvangen.

De beoordeling vindt plaats op basis van het bepalen en toepassen van de potentiële effectrelatie die van toepassing is op stikstof voor het betreffende habitatype. Deze effectrelaties, hierna 'aspecten' genoemd, zijn geldig voor alle habitattypen (generiek) of geldig voor een clustering van habitattypen. Alle stikstofgevoelige habitattypen zijn daartoe opgedeeld in clusters waarna de beoordeling is uitgewerkt voor de habitattypen die:

- het meest gevoelig zijn voor stikstof, wat volgt uit de laagste KDW
- in het Natura 2000-gebied waar dit habitatype de hoogste belasting ten gevolge van het project ondervindt

De beoordeling voor een specifiek habitatype in een specifiek Natura 2000-gebied zoals uitgewerkt in de paragrafen hierna is ook geldig voor hetzelfde habitatype in andere Natura 2000-gebieden waar deze een

tijdelijke, maar kleinere, stikstofdepositie ontvangt. De beoordelingsaspecten, zoals uitgewerkt in paragraaf 6.4, zijn gebaseerd op de uitgangssituatie dat de KDW is overschreden en het habitatype een ongunstige staat van instandhouding kent. Dit is een worstcase uitgangspunt, omdat niet alle KDW's worden overschreden en ook niet alle habitatypen een ongunstige staat van instandhouding kennen. Andere omgevingsaspecten die een negatieve invloed hebben op een habitatype op een specifieke locatie kunnen hoogstens een groter effect hebben waardoor een eventueel effect van stikstof minder of niet relevant is.

De uitgewerkte habitatypen zijn geselecteerd omdat ze in absolute zin de hoogste tijdelijke depositie ondervinden, en zijn het (of de) habitatype(n) met de hoogste tijdelijke stikstofdepositie uit het cluster van typen waartoe het habitatype behoort. Hierna is dit toegelicht onder 2. Ook hiervoor geldt dat met de beoordeling van het meest stikstofgevoelige habitatype uit de groep, de beoordeling eveneens van toepassing is op de andere habitatypen in de groep.

Zoals hierna toegelicht is de beoordeling vervolgens toegepast op alle andere habitatypen door te bepalen welke aspecten van toepassing zijn.

De uitwerking ziet er als volgt uit. De ecologische beoordeling ten gevolge van eventuele effecten wordt onderbouwd aan de hand van een aantal aspecten (in feite effectrelaties). Afhankelijk van het betreffende habitatype en de aard en omvang van de depositie is één of zijn meerdere aspecten relevant voor de beoordeling van een eventueel effect. Op grond hiervan wordt beoordeeld of de toevoeging van de depositie ecologisch gezien een negatieve invloed kan hebben op het instandhoudingsdoel in kwaliteit en omvang van het betreffende habitatype of dat het bereiken van de gewenste omvang en kwaliteit conform het instandhoudingsdoel in gevaar komt. Hiermee wordt inzicht gegeven in de eventuele negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen en daarmee de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied.

In de volgende paragrafen worden de effecten per habitatype beoordeeld. Deze beoordeling ziet er als volgt uit:

1. Paragraaf 6.4: De aspecten die van belang zijn bij de onderbouwing van de beoordeling worden toegelicht, dit is een toelichting op de achtergrond en is methodisch van aard en gericht op de toepassing.
2. Paragraaf 6.5 en 6.6: voor de geselecteerde habitatypen zijn de eventuele effecten afzonderlijk toegelicht en beoordeeld. De te beoordelen habitatypen zijn geselecteerd aan de hand van: de hoogste depositie als gevolg van het project in absolute zin én de hoogste depositie als gevolg van het project per cluster van habitatypen of de hoogste KDW per cluster van habitatypen. Deze selectie is gemaakt om te waarborgen dat de toelichting recht doet aan alle stikstofgevoelige habitatypen in Nederland. Gezien de omvang van de gemodelleerde emissiepluim, die alle in Nederlands - met voor stikstof gevoelige habitatypen - begrensde Natura 2000-gebieden raakt, is op basis van fysieke overeenkomsten een clustering gemaakt van vergelijkbare habitatypen (zogenaamde landschapstypen¹³, zie 0) welke te maken hebben met vergelijkbare omgevingskenmerken, zoals bodemtype en watersysteem, en vergelijkbare gevoeligheid voor stikstof. Dit betreft ondermeer habitatypen met de laagste KDW (429 respectievelijk 500 mol/ha/jr). De volgende clusters zijn onderscheiden:
 - Zee en estuaria
 - Open duinen
 - Heide
 - Kleiner zoet open water
 - Halfnatuurlijk grasland en moeras
 - Struwelen
 - Hoogveen
 - Bos

Van elk cluster is minimaal een habitatype beschreven en getoetst dat kenmerkend is voor dat landschapstype. Hierbij is rekening gehouden met de hoogte van de stikstofdepositie op de betreffende habitatypen, door een habitatype te beoordelen met de laagste KDW. Daarnaast zijn voor habitatypen met de hoogste projectdepositie - nagenoeg allemaal van het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat (dat op de kortste afstand ligt van het project) – eveneens de eventuele effecten

¹³ Indeling gebaseerd op de typen die door het Compendium voor de Leefomgeving zijn onderscheiden, aangevuld met enkele groepen die hierin niet gedekt zijn.

afzonderlijk toegelicht en beoordeeld. Bij deze habitattypen is aangegeven voor welke andere habitatype de beoordeling als typerend kan worden beschouwd.

3. In 0 is de beoordeling van alle habitattypen in een tabel opgenomen. Dit betreft een overzicht van alle habitattypen waarvoor de effectbeoordeling op grond van dezelfde aspecten geldt, ervan uitgaande dat sprake is van een situatie waarbij de KDW is overschreden (hetgeen worst case is aangezien niet bij alle habitattypen de KDW wordt overschreden).

In een samenvattende conclusie wordt vervolgens het effect van de tijdelijke emissies van het project beoordeeld. Daarbij wordt ook ingegaan op de effecten in cumulatie met andere plannen en projecten, voor zover daarover concrete besluitvorming heeft plaatsgevonden en uitvoering nog niet is aangevangen.

6.4 Onderbouwing van de ecologische beoordeling

De aanlegwerkzaamheden voor het project leiden tot een tijdelijke depositie. De hoogste depositie op een stikstofgevoelig habitatype bedraagt 1,12 mol N/ha/jaar gedurende de aanlegfase, hetgeen overeenkomt met ongeveer 16 gram stikstof per hectare per jaar. Per vierkante meter betreft het 0,0016 gram stikstof per jaar. De ecologische effecten van deze depositie worden beoordeeld aan de hand van een aantal aspecten. Afhankelijk van het habitatype en de aard en omvang van de depositie zijn één of meerdere aspecten relevant voor de beoordeling van een eventueel effect. In deze paragraaf wordt per aspect de achtergrond en mogelijke onderbouwing van de beoordeling beschreven. In de volgende paragraaf wordt voor de geselecteerde habitattypen de inhoudelijke toelichting (beoordeling) beschreven, voor het Natura 2000-gebied met de hoogste belasting. Zoals in voorgaande paragrafen toegelicht is de beoordeling voor de overige habitattypen overeenkomstig en samengevat in de tabel in de bijlage waarin per habitatype is aangegeven welke van de volgende aspecten van toepassing zijn.

De volgende aspecten worden gehanteerd voor de ecologische beoordeling:

1. Schade van kleine en tijdelijke deposities aan planten;
2. Hoeveelheid stikstof uit depositie die ter beschikking komt aan de vegetatie;
3. Invloed kleine en tijdelijke deposities op veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling;
4. Bijdrage van kleine en tijdelijke deposities aan de totale depositie;
5. Bijdrage kleine en tijdelijke deposities ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen;
6. Invloed van kleine en tijdelijke deposities op overbelaste systemen;
7. Bijdrage van kleine en tijdelijke deposities ten opzichte van de achtergronddepositie;
8. Relevantie stikstofdepositie voor het (kunnen) behalen of behouden van gewenste kwaliteit en omvang.

De beoordeling gaat uit van de meest recente wetenschappelijke inzichten en biedt daarmee wetenschappelijk zekerheid inzake de eventuele schadelijke gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen en daarmee natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden.

Op een aantal punten wordt de tijdelijke depositie ten gevolge van het project vergeleken met achtergronddeposities en kritische depositiewaardes (KDW). In bijlage C is om die reden een overzicht opgenomen van verschillende tijdelijke depositiebijdragen ten opzichte van deze achtergrondwaardes en KDW's in Nederland.

6.4.1 Schade van kleine en tijdelijke deposities aan planten

Beschrijving

Hoge concentraties van gasvormige stikstofverbindingen en hoge concentraties van ammonium (NH_4^+) in de bodem, kunnen directe toxische effecten veroorzaken op planten. Dit betekent dat deze hoge concentraties een directe schadelijke werking uitoefenen op de (cel)fysiologie van planten. Bij indirecte effecten, wat aan de orde is bij stikstofdeposities via de atmosfeer zoals als gevolg van de aanleg van het kabeltracé, treden de schadelijke effecten op door geleidelijke veranderingen in het bodemmilieu (waarbij overigens ook giftige stoffen zoals aluminium kunnen ontstaan) en/of door veranderingen in beschikbaarheid van voedingsstoffen voor planten. Het gaat dan niet om een directe toediening op een plant.

De huidige concentraties van NH_3 , NO_x en SO_2 zijn in Nederland zo laag dat directe toxische schade aan planten (bijna) niet meer voorkomt. Een negatief effect in de vorm van directe schade is derhalve in Nederland niet aan de orde als het gaat om atmosferische depositie van stikstof. Dit volgt ook uit het gegeven van de continue hoge achtergronddepositie. De kritische depositiewaarde voor een habitattypen moet ook gezien worden als waarde waarboven een negatief effect niet is uit te sluiten.

Mouissie (2019) concludeert op basis van de onzekerheden in de berekening van de KDW en experimentele studies over dosis-effect relaties dat meetbare ecologische relevante effecten ten gevolge van stikstofdepositie kunnen optreden bij een toename van meer 70 mol N/ha/jr. Experimentele veldstudies betreffen vaak langjarige studies naar effecten van toenames die vele tientallen tot honderden mol N/ha/jaar bedragen. Uit een analyse van een groot aantal veldstudies blijkt dat bij een depositie rond de KDW het verlies van soorten op kan treden bij een structurele toename van 20 mol N/ha/jaar of hoger. In sterk overbelaste situaties treedt (verder) soortenverlies op bij hogere toenames van 35 mol of meer. Habitats zijn dan ook gevoeliger voor een structurele toename in de depositie als de achtergronddepositie rond de KDW ligt (Caporn *et al.* 2016; Bobbink & Hettelingh 2011).

Beoordeling

De toevoeging van een beperkte hoeveelheid stikstof, in het geval van het project maximaal 1,12 mol/ha/jaar gedurende een periode van 2-3 jaar is tijdelijk en minimaal. Op zichzelf leidt de maximale depositie met zekerheid niet tot waarneembare effecten en derhalve ook niet tot directe schade.

Ten opzichte van de laagste kritische depositiewaarde van stikstofgevoelige habitattypen in Nederland (=429 mol/ha/jr) is dit 0,3%, terwijl de jaarlijkse achtergronddepositie vele malen hoger ligt, en de jaarlijkse fluctuatie eveneens veel groter is. Het meest gevoelige habitattypen dat een tijdelijke depositie ondervindt is H3110 Zeer zwakgebufferde vennen (KDW 429 mol/ha/jr). Van de hexagonen van dit habitattypen die een tijdelijke depositie ondervinden als gevolg van het project is de jaarlijkse achtergronddepositie minimaal 1.035 mol/ha/jr. Deze waarden zijn van een dusdanige orde, dat directe aantasting van planten niet aan de orde is. Het verdwijnen van de vegetaties met een lage stikstoftolerantie wordt veroorzaakt door concurrentie en niet door directe schade aan de planten. Hieruit volgt ook de conclusie dat kleine en tijdelijke toenames van depositie van stikstof nooit kunnen leiden tot meetbare directe schade aan planten.

6.4.2 Hoeveelheid stikstof die ter beschikking komt aan de vegetatie

Beschrijving

Nitraat (NO_3^-) en ammonium (NH_4^+) zijn stikstofverbindingen die oplossen in water en zo via de bodem door plantenwortels kunnen worden opgenomen. Nitraat wordt vrijwel niet geabsorbeerd door bodemdeeltjes en is direct beschikbaar voor planten. Ammonium in de oplossing is in evenwicht met het ammonium dat aan bodemdeeltjes geabsorbeerd is. Vooral in bodem met een hoog aandeel kleideeltjes kan het aandeel gebonden ammonium hoog zijn. De gebonden ammonium is voor een deel beschikbaar voor planten (Mengel, 1991). Als de hoeveelheid opgelost stikstof in de bodem hoog is en deze niet door planten wordt opgenomen, dan kan een deel van de stikstof uitspoelen.

In terrestrische systemen spoelt stikstof bijna altijd uit in de vorm van nitraat, aangezien ammonium in de bodem weinig mobiel is en maar zeer beperkt naar het grondwater verdwijnt. Alleen in natte systemen, waaronder veengronden, kan ammoniumuitspoeling naar het grondwater ook kwantitatief van belang zijn (Kros *et al.*, 2008).

De uitspoeling van nitraat naar het grondwater is in de loof- en naaldbossen van Europa sterk gerelateerd aan de totale stikstofdepositie die op en in het bos terechtkomt (Dise & Wright, 1995, De Vries *et al.*, 2007 en Dise *et al.*, 2009). Bij stikstofdeposities onder de 8-10 kg N/ha/jaar (571-714 mol/ha/jaar) spoelt in bossen vrijwel geen nitraat uit naar het grondwater. Daarboven neemt de uitspoeling met een toenemende stikstofdepositie significant toe.

Uitspoeling is afhankelijk van het soort bodem, waarbij in zandgronden de meeste stikstof uitspoelt en in veengrond het minste. In volgorde van meeste naar minste uitspoeling is het zand, klei en veen, waarbij met name in zandgronden ook de grondwatertrap een belangrijke rol speelt (RIVM, 2007). Daarbij geldt dat hoe droger de bodem, hoe groter de concentratie uitspoeling is (Schoumans *et al.*, 2008). De hoeveelheden

stikstof die uitspoelen na het groeiseizoen op landbouwgrond is ter indicatie opgenomen in de volgende tabel.

Tabel 1 Fractie van het stikstofoverschot op de bodembalans dat uitspoelt naar grond- en oppervlaktewater (uitspoelingsfractie) per bodemgebruik en grondsoort. De Romeinse cijfers geven de grondwatertrappen: I = zeer nat en VIII = zeer droog). (Naar tabel 3.1 en 3.2 uit RIVM, 2007. De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven).

Bodemgebruik	Zand									Klei	Veen
	I/II/II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII	VIII		
Bouwland	0,04	0,07	0,28	0,38	0,45	0,43	0,58	0,74	0,89	0,36	-
Grasland	0,02	0,04	0,14	0,20	0,23	0,22	0,30	0,38	0,46	0,12	0,04

Deze tabel geeft de situatie weer in bemeste landbouwgebieden. In natuurgebieden is de uitspoeling naar het grond- of oppervlaktewater niet het gevolg van bemesting, maar het gevolg van atmosferische depositie en mineralisatie van organische stof. De jaarlijkse nutriëntenvruchten van het uit- en afspoelende water uit natuurgebieden in zandgebieden varieert in de periode 2016-2030 tussen 4 en 16 kg N/ha/jaar bij een depositie van 33 (\pm 7) kg N/ha/jaar (Schoumans et al, 2008).

Bij het bepalen van de KDW's is in beginsel rekening gehouden met het feit dat een deel van de atmosferische depositie in habitattypen weer uit het systeem verdwijnt. Bij het beoordelen van het effect van een tijdelijke toename van deposities geldt echter dat een deel van de stikstof uit de wortelzone zal verdwijnen voordat deze vastgelegd wordt (en later weer ter beschikking kan komen voor de plant) of direct opgenomen wordt door de planten. De hoogte van de depositie en daarmee de beschikbaarheid van de atmosferisch toegevoegde stikstof heeft geen relatie met de KDW. Wanneer een groot deel uitspoelt, zal de daadwerkelijk beschikbare hoeveelheid lager zijn. Buiten het groeiseizoen nemen planten relatief weinig voedingsstoffen op uit de bodem. In het najaar en de winter zal daarom een groter deel van de depositie uit de wortelzone verdwijnen dan in het voorjaar en de zomer.

Hoewel het moeilijk is om betrouwbare kwantitatieve onderbouwingen te geven voor de mate waarin stikstof die als gevolg van atmosferische depositie in een natuurgebied terecht komt weer uitspoelt, en daarom niet ter beschikking komt aan de vegetatie, kan een aantal algemene conclusies getrokken worden:

- Een deel van de stikstof die via droge of natte depositie in een habitatype terecht komt zal niet direct worden opgenomen door de plant, maar worden gebonden in de bodem of uitspoelen naar het grond- of oppervlaktewater;
- Nitraat wordt slecht gebonden in de bodem en blijft of gaat daardoor in oplossing in het bodemwater. Uitspoeling van stikstof zal daarom vooral in de vorm van nitraat plaatsvinden.
- Deze uitspoeling is vooral relevant in habitattypen van zandgronden en is groter naarmate deze habitattypen verbonden zijn aan drogere omstandigheden. In klei- en vooral veenbodem is uitspoeling van stikstof aanzienlijk geringer.
- Bij de activiteiten van TenneT voor de aanleg van het kabeltracé is vooral sprake van uitstoot van NO_x, wat in de vorm van opgelost nitraat in het bodemmilieu terecht komt.
- In specifieke gevallen (drogere omstandigheden in zandgronden) verdwijnt een deel van de depositie (tot meer dan 50%) weer uit het systeem voordat het opgenomen wordt door planten.

Beoordeling

De stikstofdeposities als gevolg van het project zijn het hoogste in de duingebieden van Noord-Holland, met onder andere de Natura 2000-gebieden Noordhollands Duinreservaat (1,12 mol N/ha/jaar) en andere Natura 2000-gebieden op droge zandbodems. Deze droge zandbodems van de duinen zullen een hogere mate van

uitspoeling kennen, waardoor voor in ieder geval deze duinhabitattypen¹⁴ gesteld wordt dat een belangrijk deel van de depositie niet beschikbaar komt. Het daadwerkelijk potentieel is daarmee aanzienlijk kleiner dan de hoeveelheid stikstof die neerkomt op het habitatype.

6.4.3 Invloed kleine en tijdelijke deposities op veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling

Beschrijving

De toename van stikstof als gevolg van depositie kan leiden tot effecten op planten als gevolg van vermisting en verzuring.

Bij vermisting is sprake van een grotere beschikbaarheid van voor planten opneembaar stikstof (nitraat en ammonium), dat dient als bouwstof voor de plant. Een grotere beschikbaarheid van deze bouwstoffen bevoordeelt relatief snelgroeende planten, die daardoor concurrentievoordeel kunnen krijgen t.o.v. minder snel groeiende soorten. Deze laatste soorten zijn veelal de voor zeldzame en bedreigde habitattypen kenmerkende soorten. Afname van deze soorten leidt tot vermindering van de kwaliteit van de habitattypen, en op den duur zelfs tot areaalverlies.

Om een beeld te krijgen van de vermistende invloed van een éénmalige en kleine depositietoename van 1 mol/ha is de volgende berekening illustratief.

- Een depositie van 1 mol N/ha komt overeen met 14 gram N per hectare.
- De productie van natuurlijke habitattypen loopt uiteen tussen 2.000 en 6.000 kg droge stof/ha/jaar (Tolkamp et al, 2006).
- Het aandeel in stikstof varieert tussen plantensoorten en omstandigheden: het drooggewicht van een plant bestaat gemiddeld voor 1,5% uit stikstof. Dit gemiddelde varieert van 0,5% bij houtachtige planten tot 5,0% bij peulvruchten (bron: Nutrinorm.nl).
- Voor de biomassa-productie van natuurlijke habitattypen is dus gemiddeld 30 - 90 kg N/ha/jaar nodig (1,5% van 2.000 tot 6.000 kg). Dit komt overeen met circa 2.150 - 6.400 mol N/ha/jaar. Dit betreft de totale aanvoer van stikstof, dus ook vanuit bronnen naast atmosferische depositie zoals via grond- en oppervlaktewater, nalevering uit de bodem, mineralisatie van organische materiaal en natuurlijke bemesting (via dieren of vee dat ingezet wordt bij natuurlijke begrazing).
- Een depositie van 1,12 mol/ha (gedurende 2-3 jaar) komt overeen met 0,1 - 0,03% van de jaarlijks benodigde hoeveelheid stikstof voor natuurlijke habitats, uitgaande van 1,5% stikstof in het drooggewicht van planten. Wanneer dit 5,0% is (zoals bij het gewas peulvruchten), dan is dit $\frac{1}{100}$ of 1%. Hierbij is uitgegaan van een depositie van 1,12 mol/ha/jaar.

Dermate geringe percentages leiden niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid van individuele planten, ook wanneer deze dosis volledig ter beschikking zou komen aan de vegetatie. Daardoor ontstaan ook geen meetbare verschuivingen in concurrentiepositie en geen veranderingen in de verhouding waarmee individuele soorten ten opzichte van elkaar in de vegetatie voorkomen. Hieruit wordt geconcludeerd dat een eenmalige kleine depositietoename de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden niet meetbaar aantast.

Beoordeling

Een kleine toename van de depositie van maximaal 1,12 mol N/hectare/jaar (gedurende 2-3 jaar) leidt niet tot meetbare verschillen in groeisnelheid van individuele planten, daar is de hoeveelheid beschikbare stikstof te klein voor. Er ontstaan geen meetbare verschuivingen in concurrentiepositie en ook geen veranderingen in de verhouding waarmee individuele soorten in de vegetatie voorkomen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de kleine depositietoename van maximaal 1,12 mol N/hectare/jaar (gedurende 2-3 jaar) de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden niet meetbaar aantast.

¹⁴ Duinen: H2110, H2120, H2130, H2140B, H2150, H2160, H2170), stuifzanden en heiden: H2310, H2320, H2330, H4030, H5130 en sommige graslanden: H6110, H6120, H6230 (droog)

6.4.4 Bijdrage van kleine en tijdelijke deposities aan de totale depositie

Beschrijving

Om een beeld te geven wat de omvang is van de kleine deposities als gevolg van het project Hollandse kust (noord) en (west Alpha), wordt weergegeven wat deze toename is, gerelateerd aan de totale depositie in een gebied, de gevoeligheid van de habitattypen en leefgebieden en de nauwkeurigheid waarmee effecten kunnen worden vastgesteld. Dit geeft inzicht in de mate van relevantie van de tijdelijke depositie.

Hoeveel is 1 mol stikstof per hectare per jaar?

Een mol stikstof komt overeen met 14 gram N (of in de vorm van stikstofverbindingen met 62 gram NO_3^- of 18 gram NH_4^+). 14 gram N komt overeen met het gewicht van circa 4 suikerklontjes (of één eetlepel suiker). Als gevolg van deze depositie, wordt deze hoeveelheid gedurende een jaar gelijkmatig in tijd en ruimte verdeeld over een oppervlakte die gelijk is aan ongeveer twee voetbalvelden. Per vierkante meter is dit 0,0014 gr of 1,4 mg.

Hoe verhoudt toename zich tot achtergrondbelasting in een bepaald gebied?

Op alle Natura 2000-gebieden in Nederland vindt als gevolg van natuurlijke en door mensen beïnvloede oorzaken depositie van stikstof plaats. Deze achtergronddepositie (ADW) varieert tussen ca. 700 en 4.000 mol/ha/jaar, afhankelijk van de locatie. Deze deposities vinden al gedurende decennia permanent plaats, zij het dat ze in de afgelopen decennia aanzienlijk gedaald zijn.

De achtergrondwaarden worden vastgesteld met behulp van modelberekeningen, die gebaseerd zijn op metingen van stikstofconcentraties in de lucht en van deposities. Een aantal factoren is van invloed op de nauwkeurigheid van deze informatie. Naast de nauwkeurigheid van het gebruikte model zijn nog enkele andere bronnen van onzekerheid te noemen. Het detailniveau van de gebruikte informatie over emissiebronnen in binnen- en buitenland kent om praktische redenen zijn beperkingen. Hetzelfde geldt voor meteorologische en omgevingsfactoren die van invloed zijn op de verspreiding van luchtverontreiniging. Binnen een gridcel is bovendien de werkelijke concentratie niet overal gelijk. Een onzekerheidsmarge rond de weergegeven waarden is het gevolg. De onzekerheid bedraagt, afhankelijk van stof en jaar, van 15% tot 30% voor concentraties en van 50% tot 100% voor deposities (RIVM, 2017).

Hoewel er sprake is van een langjarige trend waarbij de emissies en achtergronddepositie dalen, variëren de achtergronddeposities op een specifieke locatie van jaar tot jaar. Dit heeft met name te maken met jaarlijkse verschillen in weersomstandigheden (temperatuur, windrichting en hoeveelheid neerslag). Door meteorologische omstandigheden kunnen van jaar tot jaar variaties in de depositie optreden in de orde van grootte van 10% (CLO, 2019). Dit kunnen dus jaarlijkse verschillen zijn in de orde van grootte van 70 tot 400 mol/ha/jaar.

Een beperkte dosis gedurende 2-3 jaar, hier maximaal 1,12 mol/ha/jaar aan stikstof maar op de meeste locaties aanmerkelijk minder, als gevolg van tijdelijke activiteiten is daarom op zichzelf zeer gering ten aanzien van de jaarlijkse depositie van de afgelopen decennia (0,05-0,31% van de jaarlijkse depositie), maar ook vanuit de natuurlijke fluctuaties in stikstofdepositie en de nauwkeurigheid waarmee de achtergronddeposities zijn vastgesteld. Een bepaalde eenmalige en lage toename van de depositie is derhalve zeer gering ten opzichte van de al lang bestaande en permanente deposities op specifieke habitattypen.

Ter vergelijking: de natuurlijke achtergronddepositie (zonder menselijk ingrijpen) ligt naar verwachting tussen de 71 en 357 mol N/hectare/jaar (of 1 tot 5 kg N) (Arcadis, 2011). De eenmalige maximale toename als gevolg van het project (1,12 mol N/hectare op het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat) komt overeen met 1% van de gemiddelde natuurlijke jaarlijkse achtergronddepositie.

Hoe verhoudt de toename zich tot de kritische depositie van habitattypen en leefgebieden?

De kritische depositiewaarde geeft aan beneden welke totale depositie (in mol/ha/jaar) significante effecten als gevolg van stikstofdepositie op een habitatype of leefgebied met zekerheid kunnen worden uitgesloten (zie ook par.5.5). Bij deze KDW's gaat het om de gevoeligheid van blootstelling van habitattypen en leefgebieden aan stikstofverbindingen gedurende langere perioden.

De kritische depositiewaarden zijn afgerond op hele kg's stikstof. Deze zijn daarna teruggerekend naar mol. Een meer precieze bepaling van de KDW's is op grond van beschikbare kennis en modeluitkomsten niet mogelijk. Een verschil van 100 gram (één decimaal) geeft reeds een verschil en daarmee onbetrouwbaarheidsmarge van 7,14 mol/ha/jr. Dit betreft de permanente en dus langdurige jaarlijkse depositieniveaus. De kleine en tijdelijke depositietoename als gevolg van het project (maximaal 1,12 mol N/ha/jaar), maar meestal minder dan 1 mol/hectare/jaar bevindt zich dus zeer ruim binnen de betrouwbaarheidsmarges waarmee de KDW's toegepast kunnen worden.

De kleine dosis aan stikstof als gevolg van de tijdelijke activiteiten is derhalve zeer gering, zowel ten aanzien van de nauwkeurigheid waarmee de KDW's zijn vastgesteld en ten aanzien van de hoogte van deze KDW's als lange termijn grenswaarde.

Beoordeling

Voor de kleine en tijdelijke deposities ten gevolge van de aanleg van het project geldt dat de maximale bijdrage van 1,12 mol/ha/jaar:

- Wegvalt tegen de jaarlijkse fluctuatie in stikstofdepositie ten gevolge van meteorologische condities door het jaar en over de jaren heen;
- Verwaarloosbaar klein is ten opzichte van de jaarlijkse achtergronddepositie;
- Binnen de betrouwbaarheidsmarges cq nauwkeurigheid van de KDW's en de bepaling van de achtergronddeposities valt.

Hieruit kan op zichzelf geconcludeerd worden dat een kleine depositietoename van maximaal 1,12 mol N/hectare/jaar gedurende de aanlegperiode de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden niet aantast.

6.4.5 Bijdrage kleine en tijdelijke deposities ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen

Beschrijving

Atmosferische depositie is niet de enige bron van stikstof in het leefmilieu van planten. Ook via andere mechanismen en routes komt stikstof beschikbaar. De belangrijkste hiervan zijn:

- Toestroming via grond- en oppervlaktewater. Van nature zijn oppervlaktewateren en (met name) grondwater relatief arm aan stikstofverbindingen. Door menselijke invloeden (bemesting, afvalwaterlozing) bevatten grond- en oppervlaktewater in Nederland momenteel echter aanzienlijk meer stikstofverbindingen, zowel nitraat als ammonium. In habitattypen die onder invloed staan van toestromend grondwater (kwel) of overstroming met oppervlaktewater (beek- en rivierbegeleidende habitattypen) kunnen op deze wijze een verhoogde aanvoer van stikstof ondergaan. Bij overstroming kan daarbij ook voedselrijk slib nog een rol spelen.
- Mineralisatie (verdroging). In organisch materiaal in de bodem is stikstof geaccumuleerd die niet direct ter beschikking is voor levende planten. Door mineralisatie, waarbij bodemmicroben de immobiele stikstof omzetten naar vrij beschikbare stikstofverbindingen, komt deze geaccumuleerde stikstof weer vrij, in eerste instantie in de vorm van ammoniak. Via nitrificatie moet ammoniak eerst omgezet worden in nitraat, alvorens de stikstof beschikbaar is voor planten. Mineralisatie en nitrificatie is een natuurlijk proces, maar kan versneld worden in situaties waar veel zuurstof beschikbaar is. Dit gebeurt o.a. in habitattypen waar veel organische stof aanwezig is in de bodem, en waar de beluchting van de bodem toeneemt als gevolg van verdroging (verlaging van de grondwaterstand).

Beide vormen van stikstofaanvoer zijn niet of nauwelijks van natuurlijke oorsprong, maar kunnen in bepaalde situaties wel aanleiding geven tot een aanzienlijk aanvoer van voedingsstoffen:

- In het Natura 2000-gebied Bunder- en Elsloërbos bijvoorbeeld, is de gemiddelde belasting van het grondwater ca. 75 mg/l nitraat, wat overeenkomt met ca. 17 mg N/l. In het gebied komt dit water via talloze bronnetjes (ca. 150) aan de oppervlakte. De afvoer van een gemiddelde bron in het Bunderbos is ca. 1 m³/uur. Per jaar komt daardoor per bron een vracht van ruim 9.000 mol N in het gebied. Het gebied heeft ruim 150 van deze bronnen. Via de bronnen komt daardoor ruim 8.000 mol N/ha/jaar het gebied binnen. Daarnaast komt er ook grondwater buiten de bronnen aan de oppervlakte. Een aanzienlijk deel van deze stikstof zal ook weer het gebied verlaten via de afvoer van het water door de beken, maar een deel van de stikstof zal opgenomen worden in de bodem en in de vegetatie.

- In riviersystemen is met name in de uiterwaarden van de rivier de dynamiek uit de rivier leidend. Naast dat de overspoeling door erosie voor een deel aanwezige stoffen wegspoelt, voert de rivier ook stoffen aan. Als de Rijn als voorbeeld wordt genomen, dan is het gehalte aan stikstof ongeveer 2,5 mg/l. Deze hoeveelheid is ook ongeveer de streefwaarde voor alle rivieren. Het gemiddelde debiet van de Rijn is ongeveer 2200 m³/s (variatie tussen 600 en 16.000 m³/s)¹⁵. Dit betekent dat de Rijn per seconde gemiddeld 5,5 kg stikstof aan- en afvoert, wat neerkomt op ca. 400 mol N per seconde. Daarnaast zal in het slib dat wordt achtergelaten ook een grote hoeveelheid stikstof achterblijven.

Naast aanvoer van stikstof, vindt in natuurlijke en half-natuurlijke systemen ook afvoer van stikstofverbindingen plaats. De belangrijkste daarvan zijn:

- Uitspoeling van stikstof. Een deel van de stikstof die in het systeem terecht komt wordt direct (na depositie) of indirect (na vrijkomen als gevolg van mineralisatie en nitrificatie) opgelost in het bodemwater, en via infiltratie of uitspoeling naar het oppervlaktewater uit het systeem verwijderd. Met name in drogere habitattypen van zandgronden kan het aandeel van stikstof dat op deze wijze verdwijnt aanzienlijk zijn.
- Natuurlijke denitrificatie. Hierbij zetten bacteriën nitraat om in gasvormig stikstof, dat ontsnapt naar de atmosfeer. Dit is een natuurlijk proces, waarmee in de bepaling van de KDW's van habitattypen en leefgebieden reeds rekening is gehouden. Van de stikstof die als gevolg van een eenmalige kleine depositietoename in het milieu terecht komt, zal een zeer geringe fractie op deze wijze verdwijnen.
- Immobilisatie van stikstof in organisch materiaal. Deze stikstof is eerst door planten opgenomen, en daarin omgezet tot organische stikstofverbindingen. Plantenresten worden als organisch materiaal in de bodem opgeslagen. Afhankelijk van het bodemtype blijven ze daar langere of kortere tijd immobiel. Als gevolg van mineralisatie kunnen ze weer omgezet worden in ammonium en (via nitrificatie in) nitraat. Met name in habitattypen in veengebieden kan aanzienlijke accumulatie van stikstof in organisch materiaal optreden.
- Cyclisch beheer. Cyclisch beheer is voor veel habitattypen een basisvoorwaarde voor instandhouding van habitattypen. Dit beheer is gericht op het verwijderen en (meestal ook) afvoeren van organisch materiaal. Voortzetting van dit beheer is een vanzelfsprekendheid en vastgelegd in beheerplannen en is al decennia een pijler onder natuurbeheer en heeft zijn resultaten (wetenschappelijk) ruim bewezen. De meest toegepaste beheermethoden zijn maaien, beweiden/begrazen, plaggen en chopperen (verwijderen zode met organisch materiaal) en snoeien. De stikstof wordt meestal uit het systeem verwijderd doordat het materiaal geoogst en/of afgevoerd wordt. Als gevolg van toegenomen aanvoer van nutriënten en daardoor veroorzaakte verhoogde biomassa productie is de intensiteit van dit beheer in veel gevallen, noodgedwongen, toegenomen. Dit beheer is echter ook resultaatgericht: de biomassa of bovengrond wordt tot een bepaald niveau verwijderd. Een eventuele tijdelijke geringe toename van stikstofdepositie wordt daarmee eveneens weggenomen. Onderstaande tabel geeft enkele voorbeelden van de mate van afvoer weer per type beheer.

Tabel 2 Effect beheermaatregel ten aanzien van afvoer stikstoffen uit de vegetatie. Sommige maatregelen worden jaarlijks genomen zoals maaien en begrazen, andere worden meer incidenteel uitgevoerd zoals plaggen en baggeren (bron: Berg et al, 2014)

Beheermaatregel	Range van stikstofafvoer (mol/ha)
Plaggen	81.000 – 381.000
Chopperen	14.000 – 169.000
Baggeren	40.000 – 860.000
Maaien	1.000 – 10.000
Begrazen	140 – 1.200
Branden	1.000 – 10.000

¹⁵ <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid/crisismanagement/begrippen/toelichting/afvoer/>

Hakhoutbeheer en dunnen	11.000 – 15.000
Opslag verwijderen	500 – 15.000
Ingrijpen in soortensamenstelling boomlaag	2.200 – 15.000

Beoordeling

Ten aanzien van de verwijdering van stikstof uit het systeem blijkt uit het voorgaande dat de tijdelijke kleine depositietoename wegvalt tegen de hoeveelheden stikstof die weer uit het systeem verdwijnen. Met name bij (cyclisch) beheer zal de in de planten opgenomen stikstof, die afkomstig is uit de depositietoename, weer grotendeels uit het systeem verwijderd worden door het gevoerde vegetatiebeheer. De tijdelijke beperkte toevoeging heeft geen invloed op het terugbrengen van de depositie tot de KDW of het behouden van de depositie beneden de KDW.

Bij beheer van de heischrale graslanden met schapenbegrazing betekent een eenmalige depositie van 1,0 mol/ha stikstof het volgende. Een plant heeft voor de aangroei van 1 gram ongeveer 0,2 gram stikstof nodig (Ter Steege, 1996). De depositie van 14 gram zal dus, ervan uitgaande dat de helft van de stikstof ook daadwerkelijk wordt benut en de andere helft uitspoelt, leiden tot een aanwas van 70 gram vegetatie van het habitatype per hectare. Een schaap heeft een voedselbehoefte van 1,7 kg droge stof per dag (Wageningen UR, 2001). Uitgaande van een drogestofgehalte van de graslandvegetatie van maximaal 50% eet een schaap per dag 3,4 kg vegetatie. Uitgedrukt in schapdagen (hoeveelheid vegetatie die één schaap op één dag graast) is 3,4 kg dus 1 schapdag. Om de jaarlijkse extra aanwas van 70 gram vegetatie uit het systeem te halen, is dus $(70/3.400 =) 0,024$ schapdag nodig. Uitgaande van een graasduur van 8 uur per dag (gescheperde kudde), komt 1,12 mol overeen met 12 seconden begrazing door kudde van 50 schapen. Een tijdelijke depositie van bijvoorbeeld 1,12 mol/ha komt overeen met $1,12 \times 70 \text{ gram} = 153 \text{ gram per ha}$ (per 10.000 m²) en valt daarmee ruim binnen de beheerinspanning in geval van schapenbegrazing. Ter illustratie, kan worden gekeken naar maaibeheer. Bij beheer van graslanden door maaien wordt tussen de 24 en 63 kg stikstof per ha verwijderd¹⁶. Op basis van het gegeven (Ter Steege, 1996) dat een plant voor de aangroei van 1 gram ongeveer 0,2 gram stikstof nodig heeft, geldt een extra aanwas per 10.000 m² van 70 gram ten gevolge van 1 mol (/ha). De hoeveelheid stikstofdepositie ten gevolge van het project valt weg tegen de hoeveelheid stikstof die wordt verwijderd met maaien

Op grond hiervan volgt dat een tijdelijke zeer beperkte stikstofdepositie geen invloed heeft op habitattypen in geval van een situatie met cyclisch beheer welke stikstof uit het systeem verwijderd, aangezien de eventuele bijdrage wegvalt tegen de hoeveelheden stikstof die periodiek door beheer worden verwijderd.

6.4.6 Invloed kleine en tijdelijke deposities op overbelaste systemen

Beschrijving

In sommige situaties is in Natura 2000-gebieden bij specifieke habitattypen sprake van een hoge mate van overbelasting. De achtergronddepositie (ADW) is dan aanzienlijk hoger dan de kritische depositiewaarde (KDW). In de PAS-gebiedsanalyses wordt gesproken van een sterke overbelasting wanneer de ADW twee keer zo hoog is als de KDW. Bij grote overschrijdingen kunnen zich twee situaties voordoen:

¹⁶ Dit betrof graslanden in Californië (VS) in een mediterrane klimaat met voornamelijk *Lolium multiflorum* en *Bromus diandrus* met *Lupine albifrons*, waar verspreid nog kleine oppervlaktes liggen met de originele vegetatie zonder lupine: Maron, John L. and Jefferies, Robert L., "Restoring Enriched Grasslands: Effects of Mowing on Species Richness, Productivity, and Nitrogen Retention" (2001). Biological Sciences Faculty Publications. Paper 344.

- De kwaliteit van het habitattype is goed, ondanks de hoge overschrijding van de KDW. In dergelijke gevallen zijn andere factoren dan stikstof sturend en/of beperkend voor de ontwikkeling van het habitattype, bijvoorbeeld omdat fosfaat beperkend is, of omdat er sprake is van een goede buffercapaciteit door toestroming van kwelwater.
- De kwaliteit van het habitattype is slecht, (mede) als gevolg van de veel te hoge aanvoer van stikstof. In dergelijke situaties zijn maatregelen opgenomen in het beheerplan om de kwaliteit van de habitattypen te herstellen. Dit kunnen zowel systeemgerichte maatregelen zijn (bijvoorbeeld herstel van de waterhuishouding) als maatregelen die de geaccumuleerde stikstof uit het gebied verwijderen. Door de tijdelijke en kleine depositietoename zal de situatie in dergelijke gebieden niet wijzigen. De depositietoename zal ook geen gevolgen hebben voor de aard, omvang en succes van de maatregelen die genomen moeten worden.

Beoordeling

In geval van habitattypes met een overbelasting geldt dat tijdelijke kleine deposities op grond van voorgaande nooit de oorzaak zijn, die tot gevolg heeft dat een habitattype niet meer aan het instandhoudingsdoel voldoet of dat het instandhoudingsdoel niet meer kan worden behaald.

6.4.7 Bijdragen van kleine en tijdelijke deposities ten opzichte van de achtergronddepositie

Zoals in het begin van dit hoofdstuk aangegeven is de achtergronddepositie in een groot aantal gebieden sinds een groot aantal jaren ruim hoger dan de kritische depositiewaardes die optreden. Dit is één van de oorzaken voor het niet bereiken van instandhoudingsdoelstellingen voor stikstofgevoelige habitattypen. Sinds 1980 zijn emissies hoog, zij het dat ze langzaam aan het afnemen zijn onder invloed van bijvoorbeeld strenge emissie-eisen.

De werkzaamheden voor het project vinden voor het grootste deel op zee plaats. De tijdelijke deposities van het project vinden plaats tussen de emissies van voornamelijk zeescheepvaart en visserij. Deze activiteiten vinden verspreid over de Noordzee plaats naast projectmatige activiteiten als olie- en gaswinning, zand- en schelpwinning, kustverdedigingswerkzaamheden en luchtvaartbewegingen. Uit de gegevens van het CBS ten aanzien van de uitstoot in de periode 1990 tot 2018 blijkt dat de zeescheepvaart en visserij samen een uitstoot kenden van 94,6 miljoen kg stikstof, die is toegenomen tot 98,4 miljoen kg stikstof.

Gezien de omvang van deze emissies, zonder de andere genoemde activiteiten, is het aannemelijk dat een tijdelijke kleine bijdrage wegvalt in het heersende beeld van emissies en als toevoeging verwaarloosbaar is.

Beoordeling

De emissies voor de aanleg van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) veroorzaakt een uitstoot van 472,53 ton stikstof in totaal. Per jaar is dit (worstcase, want gedeeld door 2 indien aanlegfase twee jaar duurt) 236,26 ton stikstof. Bij een aanlegperiode van 3 jaar zou dit namelijk $472,53/3 = 157,51$ ton stikstof zijn. Ten opzichte van de jaarlijkse emissies van activiteiten die bekend zijn van scheepvaart en visserij (77,5 miljoen kg stikstof in 2018¹⁷) betekent dit (worstcase) een bijdrage van minder dan 0,3%¹⁸ op jaarbasis, zonder rekening te houden met andere activiteiten als bijvoorbeeld zandwinning, olie- en gaswinning en kustversterking. Dit is verwaarloosbaar en niet te onderscheiden, naast het gegeven dat een groot deel van de activiteiten wordt uitgevoerd door schepen die in voorgaande jaren andere activiteiten in de Noordzee hebben uitgevoerd en dus op zichzelf geen toevoeging op de achtergronddepositie vormen. De emissie van het project kan derhalve, als het als toevoeging wordt beschouwd, niet tot een negatief effect leiden op habitattypen.

¹⁷ CBS Statline

¹⁸ Op basis van het uitgangspunt dat 472,53 ton stikstof over 2 jaar is uitgestoten

6.4.8 Relevantie stikstofdepositie voor het (kunnen) behalen of behouden van gewenste kwaliteit en omvang

Stikstofdepositie leidt tot verzuring of vermessing zoals bij de algemene beschrijving van effecten opgenomen. Niet alle habitattypen zijn gevoelig voor stikstof. Daarnaast zijn er habitattypen, eventueel in specifieke omstandigheden /locaties waarvoor geldt dat andere drukfactoren bepalend zijn voor het kunnen behalen en/of behouden van de gewenste kwaliteit en omvang van het habitatype.

Beoordeling

In het geval dat stikstofdepositie niet de voornaamste drukfactor is voor het behalen en/of behouden van een instandhoudingsdoelstelling voor een habitatype, zal een kleine tijdelijke depositie niet tot significant negatieve effecten leiden.

6.5 Habitattypen van het Noordhollands Duinreservaat

De aspecten die in de vorige paragraaf zijn toegelicht zijn gebruikt voor de onderbouwing van de ecologische beoordeling van een eventueel effect van de stikstofemissies en hieruit resulterende deposities. In deze paragraaf vindt de beoordeling plaats. Daarbij worden de effecten van de deposities ten gevolge van het project op de habitattypen in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat beoordeeld, aangezien deze de hoogste stikstofdepositie ten gevolge van het project ondervinden. Aangezien er een aantal habitattypen binnen de invloedssfeer van het project zijn gelegen die gevoeliger zijn voor stikstof dan de habitattypen in het Noordhollands Duinreservaat zijn deze aanvullend opgenomen.

De beoordeling in deze paragraaf is tegelijkertijd ook geldig voor de gevolgen van de depositie op habitattypen in andere Natura 2000-gebieden. De beoordeling is uitgewerkt voor een aantal habitattypen en de beoordeling is gelijk voor andere stikstofgevoelige habitattypen die belast worden met een tijdelijke depositie door het project op grond van de aard van het potentiële effect van stikstof op de andere stikstofgevoelige habitattypen. In de bijlage bij deze rapportage is in een uitgebreide tabel aangegeven welke aspecten van toepassing zijn in de effectbeoordeling voor de verschillende habitattypen vanwege overeenkomstige gevoeligheid of situatie als de in de subparagrafen uitgewerkte effectsituaties.

Een aantal aspecten is generiek van aard. Deze aspecten zijn in de effectbeoordeling van alle stikstofgevoelige habitattypen van toepassing:

- Schade van kleine en tijdelijke deposities aan planten (zie §6.3.1);
- Invloed kleine en tijdelijke deposities op veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3);
- Bijdrage van kleine en tijdelijke deposities aan de totale depositie (zie §6.3.4);
- Invloed van kleine en tijdelijke deposities op overbelaste systemen (zie §6.3.6);
- Bijdrage van kleine en tijdelijke deposities ten opzichte van de achtergronddepositie (zie § 6.3.7).

Om die reden worden deze aspecten bij de afzonderlijke habitattypen niet altijd afzonderlijk in de beoordeling herhaald, terwijl ze wel van toepassing zijn.

6.5.1 Gebiedsbeschrijving Noordhollands Duinreservaat

Het Noordhollands Duinreservaat bestrijkt een oppervlakte van 5.240 hectare en betreft het duingebied tussen Wijk aan Zee in het zuiden en de grens van de gemeente Bergen in het noorden. Het gebied is een karakteristiek voorbeeld van een Nederlands duinlandschap. Het noorden van het gebied is kalkarm, ten zuiden van Bergen aan Zee is er steeds meer kalk in de bodem aanwezig. Deze gradiënt weerspiegelt zich in de vegetatiesamenstelling. Naast verschillende typen open duinen zijn er ook duinbossen en -struwelen aanwezig (Provincie Noord-Holland, 2017).

De knelpunten bij het realiseren en vervolgens kunnen behouden van de instandhoudingsdoelen zijn deels stikstof gerelateerd. Stikstofdepositie leidt in het gebied tot versnelde vastlegging van open zand, vergrassing en verstruweling van duingraslanden (successie) en een versnelde ontkalking van de bodem. Naast stikstofproblematiek zijn er andere knelpunten in de vorm van:

- Aanwezigheid invasieve exoten;
- Verandering van gradiënt door grootschalig kustbeheer;
- Ingrepen in de geomorfologie (vastleggen van verstuvende delen in de zeereep);
- Ontbreken van natuurlijke hydrologische gradiënten door verdamping en (grond)wateronttrekking;
- Afname begrazing door het konijn (met als gevolg successie van de vegetaties).

Om de habitattypen en het kenmerkende zeedorpenlandschap in stand te kunnen houden, worden beheermaatregelen uitgevoerd welke zijn vastgelegd in het Natura 2000-beheerplan, die deels ook nodig zijn om bovenstaande knelpunten tegen te gaan. De maatregelen uit het beheerplan zijn grotendeels uitgevoerd, waarbij in afstemming met de provincie Noord-Hollandse enkele wijzigingen ten opzichte van het beheerplan zijn doorgevoerd vanuit het belang van de natuurwaarden (mededeling per e-mail, dhr. J. Groenendijk, PWN 19 december 2019). Het gaat daarbij om de volgende beheermaatregelen:

- Maaien;
- Beweiden om vergrassing door wegvallen konijnenpopulatie tegen te gaan;

- Herstellen akkerbeheer voor kruidenakkers;
- Onthouten (opslag verwijderen);
- Lokaal plaggen;
- Verstuivingsmaatregelen in de vorm van aanbrengen kerven in zeereep, grotere stuifkuilen of kleine stuifkuilen in ontkalkte graslanden;
- Dynamische zeereepbeheer.

In de volgende subparagrafen is per habitattypen uitgewerkt wat de instandhoudingsdoelen zijn, of deze doelen gehaald worden en zo niet, waarom de doelen niet gehaald worden (welke knelpunten er zijn). Hieruit kan opgemaakt worden of de stikstofdepositie op dit moment een sturende factor is en zo ja, of aanvullende maatregelen nodig zijn. Op basis hiervan kan vervolgens ook bepaald worden wat de effecten zijn van de tijdelijke kleine toename van stikstof als gevolg van het project. Alle informatie in onderstaande tabel komt uit het beheerplan tenzij anders aangegeven:

- Provincie Noord-Holland, 2017, Natura 2000 beheerplan Noordhollands Duinreservaat 2018-2024, d.d. oktober 2017
- Ministerie van Economische Zaken, 2017, Aanwijzingsbesluit Natura 2000 Noordhollands Duinreservaat, d.d. juli 2017

6.5.2 H2120 Witte duinen

Kritische depositiewaarde: 1.429 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 1,12 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Witte duinen ontstaan door natuurlijke successie uit embryonale duinen (H2110). Embryonale duinen stuiven dusdanig ver aan dat het gebied buiten de overstromingszone van zeewater en buiten de invloed van zout grondwater komt. Hier vestigt vervolgens vegetatie in de vorm van helmgrassen. Daarnaast vormen witte duinen door het overstuiven of uitstuiven van grijze duinen of door opstuiving van door mensen aangelegde windbarrières. De invloed van de zee is belangrijk in de vorm van inwaai van fijne zoutdruppeltjes.</p> <p>Witte duinen vormen zich langs de zeereep en op actief stuivende parabolen. Naast helmplanten komen er associaties voor met soorten zoals zandzegge, zandhaver en zeemelkdistel. Daarnaast zijn er diverse paddenstoelen soorten die voornamelijk saprofytisch op helm groeien. De vegetatie groeit op matig voedselarme tot matig voedselrijke, droge en basisch tot zwak zure bodem. Het grondwater is hier zeer zoet tot brak. Voor vitale helmgroei is met name een aanvoer van vers zand noodzakelijk. Dynamiek in het gebied is van essentieel belang voor het functioneren van witte duinen (H2120).</p> <p>Stikstofdepositie heeft vooral invloed op de groei van algen en vegetatiegroei in witte duinen. Op locaties waar minder dynamiek aanwezig is heeft stikstofdepositie een grotere invloed. Stikstofdepositie versnelt de vastlegging en afname van dynamiek door verzuuring. Voor de kenmerkende vogelsoorten betekent dit dat er minder open plekken zijn om te fungeren als geschikt foerageergebied. Daarnaast zorgt de toename van begroeiing voor een koeler en vochtiger microklimaat wat negatief is voor de duinsabelsprinkhaan.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	Het merendeel van het habitattypen heeft een goede kwaliteit (157,6 ha) dit komt door de aanwezigheid van een aantal karakteristieke paddenstoelen, plant- en diersoorten. Daarnaast is een deel gekwalificeerd met een matige kwaliteit (28,5 ha) dit is grotendeels open zand en paraboolduin als gevolg van maatregelen ter bevordering van verstuiven. Trend van zowel de oppervlakte als de kwaliteit is een toename.

Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamische zeereepbeheer • Integrale-, seizoens- en zwerfbegrazing • Remobiliseren duin > 1 ha • Aanleg stuifkuilen (primair H2130A en H2130B en in mozaïek) • Onthouten/opslag verwijderen (primair H2130A en H2130B en in mozaïek) • Verwijderen exoten (primair H2130A en H2130B en in mozaïek)
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Vastleggingsbeheer in het kader van kustbescherming; • Wegvallen verstuiving en dynamiek zeereep ten gevolge van de vastlegging van de duinen en in het bijzonder de zeereep ten behoeve van de kustverdediging. Stikstof versnelt dit proces door het harder laten groeien van gras waardoor het zand sneller stabiliseert; • Dichtgroeien van het duin en de snelle successie struweel door wegvallen konijnenpopulatie; • Aanwezigheid van rimpelroos is een beperkende factor in de winddynamiek. In het kalkarme duin is de Amerikaanse vogelkers een beperkende factor. • Bij voldoende dynamiek in de zeereep is suppletie (die verstarring veroorzaakt) geen probleem.
Overschrijding KDW	Overschrijding van de KDW door stikstofdepositie is in de huidige situatie aan de orde op 0,2% van het areaal (0,5 hectare).

De projectgevolgen op het habitatype H2120 Witte duinen zijn in principe alleen van toepassing op het zeer kleine oppervlak waar sprake is van een bestaande overbelasting (0,2% van het areaal). De primaire oorzaken van de matige kwaliteit is het ontbreken van dynamiek als gevolg van het vastleggen van de duinen voor de functie als kustverdediging. Stikstofdepositie kan hierin wel een rol spelen, maar is gezien de goede kwaliteit en de achtergronddepositie onder de KDW, in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat geen sturende factor. Op grond van deze analyse geldt dat de tijdelijke kleine depositie ten gevolge van het project met zekerheid geen negatief effect heeft op het behalen van het instandhoudingsdoel voor Witte Duinen of het kunnen behalen ervan. In onderstaande tabel (

Tabel 3) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit de vorige paragraaf, van toepassing is voor het habitatype H2120 Witte duinen. Op basis van deze analyse en het feit dat alleen op een zeer klein oppervlak sprake is van een overbelasting, wordt geconcludeerd dat de staat van instandhouding van het habitatype met zekerheid niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat geen knelpunt is voor het habitatype Witte duinen en dat van significant negatieve effecten met zekerheid geen sprake is.

Deze redenering is toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op habitatypen van min of meer open zandige bodems, waar tevens de dynamiek door verstarring van het landschap ontbreekt:

- H2110 Embryonale duinen
- H2310 Stuifzandheiden met struikhei
- H2330 Zandverstuivingen

Tabel 3 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H2120 Witte duinen.

Aspect	H2120 Witte duinen (effectbeoordeling)
De stikstofdepositie leidt niet tot directe schade aan het habitatype (zie §6.3.1)	De maximale tijdelijke depositie is dermate klein (1,12 mol/ha/jaar) dat deze niet toxisch is en directe negatieve effecten kan veroorzaken
Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie (zie §6.3.2)	Het habitatype komt alleen voor op zandige bodems met geen of een zeer kleine bodemontwikkeling. Daarnaast is uitspoeling nog groter in droge bodems. Een (groot) deel van de stikstof die neerslaat spoelt uit voordat dit opgenomen kan worden door de vegetatie. De daadwerkelijke beschikbare hoeveelheid stikstof voor de vegetatie is hierdoor lager dan de berekende 1,12 mol N/ha/jaar.
Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen (zie §6.3.6)	Gezien de hoofdzakelijk goede kwaliteit van het habitatype en het grotendeels ontbreken van een overschrijding van de KDW heeft de kleine tijdelijke toename geen invloed op het systeem. Daarnaast geldt dat generiek de tijdelijke belasting verwaarloosbaar is, ten opzichte van zowel de KDW (1,12 mol is 0,08% van de KDW van 1.429 mol N/ha/jr) als een eventuele hogere achtergronddepositie (<0,08%).

6.5.3 H2130 A Griuze duinen (kalkrijk)

Kritische depositiewaarde: 1.071 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 1,12 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Griuze duinen ontwikkelen zich door natuurlijke successie uit witte duinen. Dit habitatype ligt in meer beschutte (landinwaartse) delen van de duinen waar de winddynamiek voldoende laag is voor het ontstaan van gesloten begroeiingen. In de volgorde van successie ontstaan eerst mosduinen die verder ontwikkelen tot graslanden. Door de toename van vegetatie vindt er bodemvorming plaats in de bovenste lagen. Deze toplagen krijgen een grijsachtige kleur waaraan het habitatype zijn naam ontleent.</p> <p>Er zijn een aantal vegetatie gemeenschappen te onderscheiden die variëren door het kalkgehalte van de bodem en de dikte van de humuslaag. Door mos gedomineerde vegetaties ontstaan vooral op locaties waar nog geen bodemvorming heeft kunnen plaatsvinden. Het habitatype komt vooral voor op kalkrijk duinzand dat oppervlakkig weinig tot niet is ontkalkt. Daarnaast is de bodem droog en heeft het habitatype geen overstromingstolerantie. Voor goede kwaliteit moet de vegetatie kort en open zijn. Hiervoor is voldoende afvoer van biomassa en enige overstuiving van kalkrijk zand noodzakelijk.</p> <p>Het habitatype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. Negatieve effecten treden op bij een stikstofdepositie van 7,5 kg N/ha/jaar bij een achtergrond depositie van 10-12 kg N/ha/jaar. Bij een verzuring van de toplaag treden negatieve effecten op. Daling van de pH leidt tot verandering in soortensamenstelling, hierbij verdwijnen soorten van kalkrijke standplaatsen.</p> <p>Op kalkrijke locaties is het effect van stikstof niet duidelijk. Waarschijnlijk treedt verzuring niet op omdat de verzuring gebufferd wordt door calciumcarbonaat in de bodem.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	Een groot deel heeft een goede kwaliteit (691,8 hectare), met aanwezigheid van kenmerkende paddenstoelen-, plant- en diersoorten. Het overige deel (305,8 hectare) heeft een matige kwaliteit, met name door de afname van de dynamiek. De trend in kwaliteit is negatief door vergrassing, echter lijkt recent een ombuiging op te treden.
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamische zeereepbeheer • Integrale-, seizoens- en zwerfbegrazing • Remobiliseren duin > 1 ha • Aanleg stuifkuilen (primair H2130A en H2130B en in mozaïek) • Onthouten/opslag verwijderen (primair H2130A en H2130B en in mozaïek) • Verwijderen exoten (primair H2130A en H2130B en in mozaïek)
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Belangrijkste sleutelproces is de te lage dynamiek, waardoor te weinig overstuiving en daarmee kalk in het gebied komt. • Natuurlijke ontkalking door doorsijpelen van regenwater. Wordt versneld door humusvorming als gevolg van stikstofdepositie en ontbreken van voldoende overstuiving. Hierdoor verandert mineralenhuishouding en komen grotere hoeveelheden fosfaat vrij; • Invasieve exoten: Amerikaanse vogelkers, kleinbladige dwergmispelsoorten, mahonie, rimpelroos. De groei en uitbreiding wordt versneld door verhoogde stikstofdepositie en verminderde begrazing door konijnen; • Door stikstofdepositie en vrijkomend fosfaat neemt de vergrassing toe; • Afname konijnenpopulatie en verhoogde stikstofdepositie zorgen voor versnelde vastlegging laatste stuifkuilen.

Overschrijding KDW

Er is een matige overschrijding van de KDW op circa 19% van het areaal (192,3 hectare).

De projectgevolgen op het habitatype H2130 Grijze duinen (kalkrijk) zijn alleen van toepassing op het oppervlak waar sprake is van een bestaande overbelasting. De primaire oorzaken van de matige kwaliteit is het ontbreken van dynamiek, waardoor beperkt tot geen overstuiving met kalkrijk zand plaats vindt. Stikstofdepositie speelt hierin ook een rol doordat door het ontbreken van overstuiving vervilting en successie versneld optreedt. Het toegepaste beheer van begrazing werkt goed tegen vergrassing en verstruweling, maar kan niet overal geïntensiveerd worden omdat dat een negatief effect heeft op de fauna. Gezien de functionaliteit van het beheer, is in het beheerplan de afwezigheid van de dynamiek benoemd als de belangrijkste sturende factor voor de kwaliteit van het habitatype. Hoewel stikstofdepositie zeker bijdraagt aan de matige kwaliteit, is dit ondergeschikt aan de afwezigheid van de dynamiek. In de volgende tabel (Tabel 4) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van in ecosystemen uit paragraaf 6.4) van toepassing is voor het habitatype H2130A Grijze duinen. Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat geen knelpunt is voor het habitatype Grijze duinen (kalkrijk) en dat van significant negatieve effecten met zekerheid geen sprake is.

Deze redenering is toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op habitatypen van grazige, korte of laagblijvende vegetaties op zowel droge zandige bodems als andere bodemtypen. Op zandige bodems kan naast het beheer van korthouden en afvoeren van de vegetatie, ook grotere mate van uitspoeling en (het ontbreken van) overstuiving een factor zijn:

- H2130A Grijze duinen (kalkrijk)
- H2130B Grijze duinen (kalkarm)
- H2130C Grijze duinen (heischraal)
- H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
- H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
- H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen

Tabel 4 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

Aspect	H2130 Grijze duinen (kalkrijk) (effectbeoordeling)
Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie (zie §6.3.2)	Het habitatype komt alleen voor op zandige bodems met geen of een zeer kleine bodemontwikkeling. Daarnaast is uitspoeling nog groter in droge bodems. Een (groot) deel van de stikstof die neerslaat spoelt uit voordat dit opgenomen kan worden door de vegetatie. De daadwerkelijke beschikbare hoeveelheid stikstof voor de vegetatie is hierdoor lager dan de berekende 1,12 mol N/ha/jaar.
Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen (zie §6.3.5)	Naast overstuiving om de successie terug te zetten, is ook beheer een relevante factor om de vegetaties open en kort te houden (verstruweling tegen te gaan). Dit blijkt in het Noordhollands Duinreservaat waar toegepast ook een effectieve maatregel. De kleine tijdelijke depositie zorgt er niet voor dat de plantengroei structureel groter is en daardoor niet meer bijgehouden kan worden door de begrazing. Na een begrazingsseizoen is de minimale extra groei tevens afgevoerd.
Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen (zie §6.3.6)	Gezien de voor een groot deel goede kwaliteit van het habitatype en de lage KDW, zijn andere factoren (als dynamiek en wegvallen konijnen) een meer sturende factor. Daarnaast geldt dat generiek de tijdelijke belasting verwaarloosbaar is, ten opzichte van zowel de KDW (0,10% per jaar) als een hogere achtergronddepositie (<0,10%).

6.5.4 H2130B Grijze duinen (kalkarm)

Kritische depositiewaarde: 714 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 1,07 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Grijze duinen ontwikkelen zich door natuurlijke successie uit witte duinen. Dit habitatype ligt in meer beschutte (landinwaartse) delen van de duinen waar de winddynamiek voldoende laag is voor het ontstaan van gesloten begroeiingen. In de volgorde van successie ontstaan eerst mosduinen die verder ontwikkelen tot graslanden. Door de toename van vegetatie vindt er bodemvorming plaats in de bovenste lagen. Deze toplagen krijgen een grijsachtige kleur waaraan het habitatype zijn naam ontleent.</p> <p>Er zijn een aantal vegetatie gemeenschappen te onderscheiden die variëren door het kalkgehalte van de bodem en de dikte van de humuslaag. Door mos gedomineerde vegetaties ontstaan vooral op locaties waar nog geen bodemvorming heeft kunnen plaatsvinden. Het habitatype komt vooral voor op kalkrijk duinzand dat oppervlakkig weinig tot niet is ontkalkt. Daarnaast is de bodem droog en heeft het habitatype geen overstromingstolerantie. Voor goede kwaliteit moet de vegetatie kort en open zijn. Hiervoor is voldoende afvoer van biomassa en enige overstuiving van kalkrijk zand noodzakelijk.</p> <p>Het habitatype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. Negatieve effecten treden op bij een stikstofdepositie van 7,5 kg N/ha/jaar bij een achtergrond depositie van 10-12 kg N/ha/jaar. Bij een verzuring van de toplaag treden negatieve effecten op. Daling van de pH leidt tot verandering in soortensamenstelling, hierbij verdwijnen soorten van kalkrijke standplaatsen.</p> <p>H2130B is voornamelijk N-gelimiteerd, vooral in ijzerarme bodems waar fixatie met fosfaat niet op kan treden. De kalkarme vegetaties worden voornamelijk gedomineerd door schimmels in plaats van bacteriën. De stikstofbehoefte van de bodem is daardoor lager. Kalkarme bodems zijn daardoor gevoelig voor stikstofdepositie, omdat extra stikstofdepositie maar voor een klein deel kan worden opgenomen en daardoor accumuleert in de bodem. De effecten van stikstofdepositie voor instandhoudingsdoelsoorten uiten zich in een koeler en vochtiger microklimaat, afname kwantiteit voedselplanten en bloemdichtheid, afname kwaliteit voedselplanten en afname prooibesikbaarheid.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	<p>Ongeveer de helft van het habitatype heeft een goede kwaliteit (246,6 hectare) en de overige helft een matige kwaliteit (211,8 hectare). De trend is onbekend, waarschijnlijk een afname van zowel oppervlakte als kwaliteit.</p> <p>Op locaties die worden begraasd of waar betreding is toegestaan, komen veel plantengemeenschappen voor. Op deze plekken is de bodem humeus en dicht en niet voedselarm of zuur.</p>
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamische zeereepbeheer • Integrale-, seizoens- en zwerfbegrazing • Maai- en afvoerbeheer • Remobiliseren duin > 1 ha • Aanleg stuifkuilen (primair H2130A en H2130B en in mozaïek) • Onthouten/opslag verwijderen (primair H2130A en H2130B en in mozaïek) • Verwijderen exoten (primair H2130A en H2130B en in mozaïek)

Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Hoge stikstofdepositie, beperkte begrazingsmogelijkheden in versnipperde delen en gebrek aan dynamiek leidt tot vergrassing met duinriet en verstruweling; • Invasieve exoten: Amerikaanse vogelkers • Verzuring ten gevolge van zure depositie • In zuidelijke deel treedt vergrassing en verstruweling op, onder andere door stikstofdepositie • Dynamiek beperkende maatregelen en processen zoals bosvorming en bosaanplant lijdt tot versnelde bodemvorming
------------	--

Overschrijding KDW	Over het hele oppervlak van het habitatype is sprake van overschrijding van de KDW, op 90% is sprake van een matige overschrijding en op het resterende deel een sterke overschrijding.
--------------------	---

De projectgevolgen op het habitatype H2130 Grijs duinen (kalkarm) is van toepassing op ongeveer de helft van het habitatype. De primaire oorzaken van de matige kwaliteit zijn het ontbreken van dynamiek, afwezigheid konijnen, de deels versnipperde verspreiding waardoor effectieve begrazing niet mogelijk is en daarbij de relatief hoge stikstofdepositie. Hierdoor vindt maar beperkt tot geen overstuiving met zand plaats en kan de vegetatiesuccessie niet goed genoeg bijgehouden worden met als gevolg het dichtgroeien van het habitatype.

Hoewel stikstofdepositie hierin een rol speelt doordat successie en overwoekering versneld optreedt, is het niet de belangrijkste sturende factor. De delen die effectief begraasd kunnen worden of voldoende natuurlijke dynamiek kennen (wind, saltspray, stuifkuilen door grazers en konijnen), blijven voldoende open. In onderstaande tabel (Tabel 4) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4, van toepassing is voor het habitatype H2130B Grijs duinen (kalkarm). Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat geen knelpunt is voor het habitatype Grijs duinen (kalkarm) en dat van significant negatieve effecten geen sprake is.

De habitattypen waarop deze redenering ook van toepassing is, is gelijk aan de lijst in paragraaf 6.5.3 (H2130A Grijs duinen kalkrijk).

Tabel 5 Beoordeling van het effect van kleine deposities op H2130B Grijs duinen (kalkarm)

Aspect	H2130 Grijs duinen (kalkarm) (effectbeoordeling)
Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie (zie §6.3.2)	Het habitatype komt alleen voor op zandige bodems met geen of een zeer kleine bodemontwikkeling. Daarnaast is uitspoeling nog groter in droge bodems. Een (groot) deel van de stikstof die neerslaat spoelt uit voordat dit opgenomen kan worden door de vegetatie. De daadwerkelijke beschikbare hoeveelheid stikstof voor de vegetatie is hierdoor lager dan de 1,07 mol N/ha/jaar die neerslaat.
Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)	Naast overstuiving vanuit stuifkuilen om de successie terug te zetten en de wortelzone te bufferen, is ook beheer een relevante factor om de vegetaties open en kort te houden (verstruweling tegen te gaan). Dit blijkt in het Noordhollands Duinreservaat waar toegepast ook een effectieve maatregel. Waar het habitatype te versnipperd voorkomt en niet effectief begraasd kan worden, zijn successie en exoten een aanwijsbaar probleem. De kleine tijdelijke depositie zorgt er niet voor dat de plantengroei structureel groter is en daardoor niet meer bijgehouden kan worden door de begrazing (ruim 10 minuten extra begrazing door één schaap op jaarbasis. De berekening voor een rund zal anders zijn door ander graasgedrag en duur van aanwezigheid in een gebied, de orde grootte zal echter niet anders
Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen (zie §6.3.5)	

zijn). Na een begrazingsseizoen is de minimale extra groei tevens afgevoerd.

6.5.5 H2130C Grijze duinen (heischraal)

Kritische depositiewaarde: 714 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,92 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Grijze duinen ontwikkelen zich door natuurlijke successie uit witte duinen. Dit habitatype ligt in meer beschutte (landinwaartse) delen van de duinen waar de winddynamiek voldoende laag is voor het ontstaan van gesloten begroeiingen. In de volgorde van successie ontstaan eerst mosduinen die verder ontwikkelen tot graslanden. Door de toename van vegetatie vindt er bodemvorming plaats in de bovenste lagen. Deze toplagen krijgen een grijsachtige kleur waaraan het habitatype zijn naam ontleent.</p> <p>Er zijn een aantal vegetatie gemeenschappen te onderscheiden die variëren door het kalkgehalte van de bodem en de dikte van de humuslaag. Door mos gedomineerde vegetaties ontstaan vooral op locaties waar nog geen bodemvorming heeft kunnen plaatsvinden.</p> <p>Het sub-habitatype H2130C komt voor op bodems die humeuzer en vochtiger zijn dan de sub-habitatypen A en B. Het habitatype groeit op plekken waar de zuurgraad langdurig gebufferd wordt op smalle overgangen van droge graslanden naar natte duinvalleivegetaties (H2190) of vochtige tot natte heischrale graslanden (H6230).</p> <p>Het habitatype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. De toevoer van baserijk grondwater is hierbij van belang voor de buffering. Natuurlijke ontkalking wordt versterkt door atmosferische stikstofdepositie. Daling van de pH leidt tot verandering in soortensamenstelling, hierbij verdwijnen soorten van kalkrijke standplaatsen. Stikstofdepositie heeft mogelijk negatieve effecten op de kenmerkende soorten die bij dit habitatype horen, namelijk: koeler en vochtiger microklimaat, afname kwantiteit voedselplanten en bloemdichtheid, afname kwaliteit voedselplanten en afname prooibeschikbaarheid.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	Het hele habitatype heeft een goede kwaliteit (7,4 hectare). De trend is een toename in oppervlakte, de ontwikkeling van de kwaliteit is onbekend
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Exoten verwijderen • Begrazing • Maaien en afvoeren • Naaldbos verwijderen • Naaldbos omvormen naar loofbos • Optimaliseren waterbeheer • Nature driven onttrekking tbv drinkwaterproductie • Remobilisatie duin (primair H2120 en in mozaïek) • Plaggen (primair H2190B en H2130C en in mozaïek) • Chopperen (primair H2190B en H2130C en in mozaïek) • Loofbos verwijderen (primair H2130A en H2130B en in mozaïek)
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Gevoelig voor milieuveranderingen: verandering hydrologische omstandigheden waardoor buffering baserijk grondwater afneemt; • Door te beperkt maaien groeien valleien dicht; • Dichtgroeien van de omgeving zorgt voor beperkte winddynamiek waardoor houtige soorten en exoten meer ruimte krijgen; • Stikstofdepositie zorgt voor een versnelde bodemontwikkeling en verzuring; • Te weinig milde verpoeding, o.a. door te weinig konijnen.

Overschrijding KDW

Over het hele oppervlak van het habitatype is sprake van overschrijding van de KDW

De projectgevolgen op het habitatype H2130 Grijs duinen (heischraal) is over het hele habitatype. De huidige kwaliteit is goed, maar door het kleine oppervlak staat het wel onder druk. De belangrijkste sturende factoren zijn de hydrologie en het maaibeheer. Het habitatype is erg kwetsbaar voor milieuveranderingen, een kleine verandering van de grondwaterstand kan de groeiomstandigheden ter plekke dusdanig veranderen dat het habitat snel overgaat in een ander. De aangeplante dennenbossen, verstruweling en verbossing, grondwateronttrekking en versnelde grondwaterafvoer zorgen allemaal voor een verstoorde minder stabiele hydrologie. De meeste locaties van het habitatype Grijs duinen (heischraal) bestaan uit smalle randen rondom habitatype Vochtige duinvalleien (kalkrijk en kalkarm). Dichtgroei van deze valleien vanuit de randen met struweel door te beperkt maaien van de vallei is eveneens een bedreiging voor dit habitat.

Hoewel stikstofdepositie uiteindelijk kan zorgen voor het versneld dichtgroei, is dit niet de sturende factor voor de aanwezigheid van het habitatype, mede ook gezien de goede kwaliteit en de bestaande overbelasting. In onderstaande tabel (Tabel 6) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4, van toepassing is voor het habitatype H2130C Grijs duinen (heischraal). Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat geen knelpunt is voor het habitatype Grijs duinen (heischraal) en dat van significant negatieve effecten geen sprake is.

De habitattypen waarop deze redenering ook van toepassing is, is gelijk aan de lijst in paragraaf 6.5.3 (H2130A Grijs duinen kalkrijk).

Tabel 6 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H2130C Grijs duinen (heischraal)

Aspect	H2130 Grijs duinen (heischraal) (effectbeoordeling)
Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie (zie §6.3.2)	Het habitatype komt alleen voor op zandige bodems met geen of een zeer kleine bodemontwikkeling. Daarnaast is uitspoeling nog groter in droge bodems. Een (groot) deel van de stikstof die neerslaat spoelt uit voordat dit opgenomen kan worden door de vegetatie. De daadwerkelijke beschikbare hoeveelheid stikstof voor de vegetatie is hierdoor lager dan de berekende 0,92 mol N/ha/jaar.
Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen (zie §6.3.5)	Met name de juiste hydrologische milieumomstandigheden en het beheer zijn de relevante factoren voor het behoud van het habitatype. Dit geldt ook voor het Noordhollands Duinreservaat. De kleine tijdelijke depositie zorgt er niet voor dat de plantengroei structureel groter is, met het maaibeheer wordt de eventueel extra aanwas ook weer afgevoerd.
Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen (zie 6.3.6)	Gezien de goede kwaliteit van het habitatype en de lage KDW, zijn de factoren beheer en goede hydrologische omstandigheden de sturende factoren.

6.5.6 H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)

Kritische depositiewaarde: 1.071 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,82 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Het sub-habitatype H2140A bestaan uit begroeiingen met kraaiheide in vochtige duinvalleien, maar ook gewone dopheide of cranberry kunnen hier dominant zijn. Het habitatype groeit voornamelijk op noordhellingen en in duinvalleien. Het zijn ontkalkte duinen met een relatief dikke humuslaag. De bodem is matig zuur tot zure bodem met matig voedselarme tot zeer voedselarme omstandigheden. Duinheide met kraaihei (vochtig) komt voor in mozaïeken met de droge variant (H2140B) op de drogere kopjes in een vallei en op meer gebufferde plekken aan valleiranden ook met vochtige duinvalleien (H2190C). Dit voorkomen van mozaïeken maakt gericht beheer van specifiek dit habitatype vaak complex. Het beheer is dus voornamelijk gericht op de gehele vallei en bestaat uit het vrijhouden van struweel en temporele verjonging van delen van de valleien door te chopperen.</p> <p>Dit habitatype bevindt zich in het Noordhollands Duinreservaat aan de zuidgrens van het areaal. Dit maakt dit habitatype kwetsbaar voor kleine veranderingen in het klimaat. De geringe oppervlakte van circa 10 hectare bevindt zich voor het grootste deel in valleien. Deze valleien hebben een seizoensgebonden wisselende grondwaterstand. De periodieke inundatie is belangrijk voor de aanvoer van enige bufferende mineralen. Ook is overstuiving uit het gebied nodig voor de diversiteit en de levensduur van typerende soorten.</p> <p>Stikstofdepositie zorgt voor een vermindering in kwaliteit voor kenmerkende soorten in de vorm van een afname prooibeschikbaarheid.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	De kwaliteit van het habitatype is goed (9,8 hectare), de trend voor zowel oppervlakte als kwaliteit onbekend.
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Een lage beheerintensiteit is voldoende om de instandhoudingsdoelstellingen te halen • Integrale begrazing, gescheperde kudde • Maaien en afvoeren • Remobilisatie duin (primair voor H2120 en in mozaïek) • Verwijderen bos (primair H2130B en in mozaïek)
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Gevoelig voor milieuveranderingen: verandering hydrologische omstandigheden; • Vastleggen dynamische processen voorkomt ontstaan nieuwe plekken; • Dichtgroei van de omgeving zorgt voor beperkte winddynamiek waardoor houtige soorten en exoten meer ruimte krijgen; • Stikstofdepositie zorgt voor een versnelde bodemontwikkeling en verzuring; • Te weinig milde verpoedering, o.a. door te weinig konijnen.
Overschrijding KDW	Er is een overschrijding van de KDW op ruim de helft van het areaal (6,1 hectare).

De projectgevolgen op het habitatype H2140A Duinheiden met kraaiheide (vochtig) is over circa de helft van het habitatype. De huidige kwaliteit is goed, maar door het kleine oppervlak is het wel kwetsbaar. Bij goed ontwikkelde vegetaties is begrazingsbeheer voldoende om het habitatype in stand te houden. Door het open houden is voldoende dynamiek aanwezig om verstarring van het landschap te voorkomen.

Hoewel stikstofdepositie uiteindelijk kan zorgen voor het versneld dichtgroeien, is dit niet de sturende factor voor de aanwezigheid van het habitatype, mede ook gezien de goede kwaliteit en de bestaande overbelasting. In onderstaande tabel (Tabel 7) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4, van toepassing is voor het habitatype H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig). Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat geen knelpunt is voor het habitatype H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) en dat van significant negatieve effecten geen sprake is.

Deze redenering is vergelijkbaar toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op habitattypen van laagblijvende vegetaties als gevolg van begrazing of dynamiek (al dan niet als beheer) op met name zandige bodems. Op zandige bodems kan naast het beheer, ook grotere mate van uitspoeling een factor zijn:

- H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)
- H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)
- H2150 Duinheiden met struikhei
- H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen
- H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)
- H4010B Vochtige heiden (laagveengebieden)
- H4030 Droge heiden

Tabel 7 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)

Aspect	H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig) (effectbeoordeling)
Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie (zie §6.3.2)	Het habitatype komt alleen voor op zandige bodems met geen of een zeer kleine bodemontwikkeling. Een (groot) deel van de stikstof die neerslaat zal uitspoelen voordat dit opgenomen kan worden door de vegetatie. De daadwerkelijke beschikbare hoeveelheid stikstof voor de vegetatie is hierdoor lager dan de berekende 0,82 mol N/ha/jaar.
Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen (zie §6.3.5)	Met name de juiste hydrologische milieuomstandigheden en het beheer zijn de relevante factoren voor het behoud van het habitatype. Dit geldt ook voor het Noordhollands Duinreservaat, het habitatype is van goede kwaliteit en met begrazingsbeheer is deze te behouden. De kleine tijdelijke depositie zorgt er niet voor dat de plantengroei structureel groter is en daardoor niet meer bijgehouden kan worden door de begrazing (nog geen 10 minuten extra begrazing door één schaap op jaarbasis. De berekening voor een rund of paard zal anders zijn door ander graasgedrag en andere duur van aanwezigheid in een gebied, de orde grootte zal echter niet anders zijn). Na een begrazingsseizoen is de minimale extra groei tevens afgevoerd. Dit geldt ook voor het reguliere beheer van maaien of verwijderen van struweel. Hoewel dit niet jaarlijks plaatsvindt (hoeft te vinden), wordt de kleine tijdelijke toename middels dit beheer ook in een keer verwijderd wanneer het uitgevoerd wordt. De kleine tijdelijke depositie zorgt er niet voor dat de plantengroei structureel groter is, met het beheer wordt de eventueel extra aanwas ook weer afgevoerd.
Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen	Gezien de goede kwaliteit van het habitatype en de lage KDW, zijn de factoren beheer en goede hydrologische omstandigheden de sturende factoren.

6.5.7 H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)

Kritische depositiewaarde: 1.071 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,79 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Behoud oppervlakte en kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Het sub-habitatype H2140B ligt zowel in droge valleidelten die niet inunderen, maar vooral ook op de koele vochtige noordhellingen. Hier kunnen zij beeldbepalend zijn in het landschap. Deze wat drogere standplaatsen zijn gebaat bij een continue maar beperkte vorm van dynamiek door zand en wind. Dit samenspel zorgt voor omstandigheden waarbij variatie in bodemopbouw en vochthuishouding een breed scala aan groeiomstandigheden creëert met de bijbehorende soortenrijkdom tot gevolg.</p> <p>Duinheide met kraaihei (droog) is gebonden aan een bodemopbouw die door beheer moeilijk te beïnvloeden is. De beheermaatregelen spitsen zich voornamelijk toe op het behouden van de huidige vindplaatsen. Winddynamiek heeft een grote invloed op het behoud. Daarom is het nodig om te onstruwelen en ontbossen, dit heeft ook een positief effect op de hydrologie van H2140A. Begrazing speelt ook een belangrijke rol in het openhouden van het landschap. Om de opbouw van het bijzondere humuspakket mogelijk te maken is een lichte vorm van overpoedering met vers zand noodzakelijk. Bij overstuiving gaat het proces te snel en gaat dit habitat (tijdelijk) verloren ten gunste van Witte duinen.</p> <p>Ook dit habitatype bevindt zich in het Noordhollands Duinreservaat aan de zuidgrens van het natuurlijk verspreidingsgebied. Deze drogere vorm van het habitatype Duinheide met kraaihei is dan ook beperkt tot dezelfde valleien als van het vochtige subtype. Het groeit dan in de wat drogere delen van de valleien. Het best ontwikkeld zijn de noordhellingen waar een koeler microklimaat te vinden is.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	Het habitatype heeft een goede kwaliteit (55,3 hectare). Het voorkomen van de drienerfve zeggen wordt gebruikt als kwaliteitsindicator. Trend van het oppervlakte en de kwaliteit is onbekend
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Integrale begrazing • Verwijderen opslag
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Dichtgroeien met invasieve exoten: Amerikaanse vogelkers, rimpelroos, krent • Weinig dynamiek door overpoedering en achteruitgang konijnen populatie. Dichtgroeien met struiken en bomen door verhoogde stikstofdepositie en bodemvorming • Gevoelig voor verzuring onder invloed van stikstofdepositie bij een daling onder 4 verdwijnen kenmerkende soorten. Daarnaast wordt verzuring onvoldoende gebufferd door gebrekkige aanvoer van kalkrijk zand • Door stikstofdepositie is er een natuurlijke uitbreiding van kraaihei aan de orde, andere minder concurrentiekrachtige soorten nemen af.
Overschrijding KDW	Er is een overschrijding van de KDW op circa 70% van het areaal (39 hectare).

De projectgevolgen op het habitatype H2140A Duinheiden met kraaiheide (vochtig) is over circa de helft van het habitatype. De huidige kwaliteit is goed, maar door het kleine oppervlak is het wel kwetsbaar. Bij goed ontwikkelde vegetaties is begrazingsbeheer voldoende om het habitatype in stand te houden. Door het open houden is voldoende dynamiek aanwezig om verstarring van het landschap te voorkomen.

Hoewel stikstofdepositie uiteindelijk kan zorgen voor het versneld dichtgroeien, is dit niet de sturende factor voor de aanwezigheid van het habitatype, mede ook gezien de goede kwaliteit en de bestaande

overbelasting. In onderstaande tabel (Tabel 8) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4, van toepassing is voor het habitattype H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig). Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitattype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat geen knelpunt is voor het habitattype H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) en dat van significant negatieve effecten geen sprake is.

De habitattypen waarop deze redenering ook van toepassing is, is gelijk aan de lijst in paragraaf 6.5.6 (H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)).

Tabel 8 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)

Aspect	H2140B Duinheiden met kraaihei (droog) (effectbeoordeling)
Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie (zie §6.3.2)	Het habitattype komt alleen voor op zandige bodems met geen of een zeer kleine bodemontwikkeling. Daarnaast is uitspoeling nog groter in droge bodems. Een (groot) deel van de stikstof die neerslaat zal uitspoelen voordat dit opgenomen kan worden door de vegetatie. De daadwerkelijke beschikbare hoeveelheid stikstof voor de vegetatie is hierdoor lager dan de berekende 0,79 mol N/ha/jaar.
Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen (zie §6.3.5)	Vegetaties van goede kwaliteit zijn met het juiste beheer in stand te houden. Dit geldt ook voor het Noordhollands Duinreservaat, het habitattype is van goede kwaliteit en met begrazingsbeheer is deze te behouden. De kleine tijdelijke depositie zorgt niet voor dat de plantengroei structureel groter is en daardoor niet meer bijgehouden kan worden door de begrazing (circa 8 minuten extra begrazing door één schaap op jaarbasis. De berekening voor een rund of paard zal anders zijn door ander graasgedrag en andere duur van aanwezigheid in een gebied, de orde grootte zal echter niet anders zijn). Na een begrazingsseizoen is de minimale extra groei tevens afgevoerd. Dit geldt ook voor reguliere beheer van verwijderen van struweel en exoten. Hoewel dit niet jaarlijks plaatsvindt (hoeft te vinden), wordt de kleine tijdelijke toename middels dit beheer ook in een keer verwijderd wanneer het uitgevoerd wordt. De kleine tijdelijke depositie zorgt er niet voor de plantengroei structureel groter is, met het beheer wordt de eventueel extra aanwas ook weer afgevoerd.
Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen (zie §6.3.6)	Gezien de goede kwaliteit van het habitattype en de lage KDW, zijn de factoren beheer en goede hydrologische omstandigheden de sturende factoren.

6.5.8 H2150 Duinheiden met struikhei

Kritische depositiewaarde: 1.071 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,77 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Behoud oppervlakte en kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Duinheiden met struikhei zijn landinwaarts gelegen in het duingebied. Het habitatype groeit op kalkarme en zeer voedselarme bodems. Alleen wanneer er geen kraaihei in het gebied groeit telt het habitatype tot H2150, anders valt het gebied al snel onder H2140. Onder het habitatype vallen typerende korstmossen en de grauwe kiekendief en scholekster.</p> <p>Duinheiden met struikhei hebben een dunne strooisellaag met daaronder (matige) bodemvorming. Atmosferische stikstofdepositie zorgt voor negatieve effecten doordat dit makkelijk door de eerste strooisellaag heen spoelt en in de onderliggende minerale bodemlaag zorgt voor verzuring waardoor meer aluminium vrij komt. De optimale condities voor dit habitatype variëren van matig zure tot zwak zure bodems.</p> <p>Door toename van stikstofdepositie kunnen er negatieve effecten worden veroorzaakt op de grauwe kiekendief en scholekster in de vorm van afname prooibesikbaarheid. Daarnaast treedt op sterk verzuurde en vermeste locaties een dominantie van hogere grassen op. Deze grassen verhinderen dat er gunstige omstandigheden ontstaan voor de groei van struikheide. Daarnaast zorgt op veel locaties ontoereikend regulier beheer voor een knelpunt.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	De kwaliteit is over het geheel matig (30,4 hectare), wat veroorzaakt wordt door het fragmentarisch voorkomen. De trend is voor het oppervlakte is onbekend, de kwaliteit neemt toe door inzet van begrazing.
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Integrale begrazing, gescheperde kudde • Opslag verwijderen • Exoten verwijderen • Plaggen • Chopperen • (Naald)bos verwijderen
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Invasieve soorten: Amerikaanse vogelkers, krent • Wegvallen winddynamiek door aanplant naald- en loofbossen • Kalkarme bodem is gevoelig voor stikstofdepositie en verdergaande verzuring. Dit leidt tot vergrassing • Beperkte begrazing mogelijk door versnipperd voorkomen • Gebrek aan kleinschalige overstuiving voor het behoud van soorten mozaïek

De projectgevolgen op het habitatype H2150 Duinheiden met struikheide is van toepassing op het hele oppervlak. De primaire oorzaken van de matige kwaliteit is het ontbreken van dynamiek, het gefragmenteerde voorkomen, waarin stikstofdepositie ook een rol speelt doordat door de verstarung de successie versneld optreedt. Het toegepaste beheer van begrazing werkt goed tegen vergrassing en verstruweling, de kwaliteit neemt toe. Door de fragmentatie kan dit niet overal toegepast worden. Gezien de toename van de kwaliteit als gevolg van het aangepaste beheer, lijkt de afwezigheid van de dynamiek een belangrijke sturende factor te zijn in de kwaliteit. In onderstaande tabel (Tabel 9) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4 van toepassing is voor het habitatype H2150 Duinheiden met struikhei. Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat geen knelpunt is voor het habitattype Grijze duinen (kalkrijk) en dat van significant negatieve effecten geen sprake is.

De habitattypen waarop deze redenering ook van toepassing is, is gelijk aan de lijst in paragraaf 6.5.6 (H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)).

Tabel 9 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H2150 Duinheiden met struikhei

Aspect	H2150 Duinheiden met struikhei (effectbeoordeling)
Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie (zie §6.3.2)	Het habitattype komt alleen voor op zandige bodems met geen of een zeer kleine bodemontwikkeling. Daarnaast is uitspoeling nog groter in droge bodems. Een (groot) deel van de stikstof die neerslaat zal uitspoelen voordat dit opgenomen kan worden door de vegetatie. De daadwerkelijke beschikbare hoeveelheid stikstof voor de vegetatie is hierdoor lager dan de berekende 0,77 mol N/hectare/jaar.
Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen (zie §6.3.5)	Het beheer is een relevante factor om de vegetaties open en kort te houden (verstruweling tegen te gaan). Dit blijkt in het Noordhollands Duinreservaat waar toegepast ook een effectieve maatregel. De kleine tijdelijke depositie zorgt er niet voor dat de plantengroei structureel groter is en daardoor niet meer bijgehouden kan worden door de begrazing (circa 8 minuten extra begrazing door één schaap op jaarbasis. De berekening voor een rund zal anders zijn door ander graasgedrag en andere duur van aanwezigheid in een gebied, de orde grootte zal echter niet anders zijn). Na een begrazingsseizoen is de minimale extra groei tevens afgevoerd.
Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen (zie §6.3.6)	Gezien de toename van de kwaliteit ondanks de overbelasting ten opzichte van de KDW, lijkt het beheer een meer sturende factor te zijn.

6.5.9 H2160 Duindoornstruwelen

Kritische depositiewaarde: 2.000 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 1,12 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Behoud oppervlakte en kwaliteit met een afname in oppervlak ten gunste van Witte duinen, grijze duinen of vochtige duinvalleien
Landschapsecologie	<p>Het habitatype Duindoornstruwelen wordt gevormd door laag tot middelhoog struweel en behoort tot een van de beeldbepalende habitattypen van het Noordhollands Duinreservaat. In tegenstelling tot wat de naam suggereert behoren ook de door meidoorn en wegedoorn gedomineerde hogere struwelen tot dit habitatype. De schaal waarop dit type zich heeft ontwikkeld, is gekoppeld aan het vastleggen van de duinen en het landbouwkundig gebruik. Beide hebben ervoor gezorgd dat omstandigheden versneld geschikt zijn geraakt voor struweelontwikkeling. Dit habitat is hierdoor over de volle breedte van het duin te vinden. Het habitatype is zowel voor broed- als voor trekvogels van groot belang. Zowel jonge als oude duindoornstruwelen hebben hun eigen specifieke waarde.</p> <p>Duindoornstruweel omvat een breed spectrum aan typisch duinstruweel, hiertoe behoren zowel de oude (100 jaar en ouder) als de jonge struwelen, struwelen met hoofdzakelijk duindoorn, sleedoorn, liguster, meidoorn of kardinaalsmuts. Dit maakt dat het beheer dus ook nuances kent. Hoewel in de meeste gevallen de eerste struweelvormer de duindoorn is, wil dit niet zeggen dat het verloop van de ontwikkeling altijd hetzelfde is. Een apart verschijnsel op de kalkrijke gronden in het zuiden van het Noordhollands Duinreservaat zijn de kardinaalsmutsstruwelen. Het beheer weerspiegelt de veelheid aan struweeltypen.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	Ongeveer de helft van de oppervlakte (253,8 hectare) heeft een goede kwaliteit, de andere helft (273,4 hectare) heeft een matige kwaliteit. Daar waar geen beheer wordt uitgevoerd breidt duindoornstruweel zich verder uit. Op locaties waar de kwaliteit matig is wordt beheer uitgevoerd t.b.v. grijze duinen of vochtige duinvalleien. De kwaliteit is stabiel.
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Integraal-, seizoens-, zwerf- en drukbegrazing • Exoten verwijderen • Dynamisch zeereepbeheer • Ontzien beheer
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Invasieve soorten: Aziatische duizendknoopsoorten, Amerikaanse vogelkers, mahonie, rimpelroos • Verdergaande veroudering van de bestaande duindoornstruwelen en het verdwijnen van de duindoorn. Wordt bevorderd door de bodemvorming en verzuring bij gebrek aan overpoeding • Te weinig winddynamiek • Te kleine konijnenpopulatie waardoor er te weinig zanddynamiek is
Overschrijding KDW	Overschrijding van de KDW door stikstofdepositie is in de huidige situatie aan de orde op 0,1% van het areaal (0,5 ha).

De projectgevolgen op het habitatype H2160 Duindoornstruweel zijn in principe alleen van toepassing op het zeer kleine oppervlak waar sprake is van een bestaande overbelasting. De kwaliteit van het habitatype is goed en stabiel, het oppervlak neemt zelfs toe. Belangrijkste knelpunten zijn de veroudering van het struweel waardoor duindoorn zelf verdwijnt en er beperkt nieuwe groeiplaatsen ontstaan door verstard landschap (het ontbreken van dynamiek op landschapsschaal) als gevolg van het vastleggen van de duinen

voor de functie als kustverdediging. Stikstofdepositie is gezien kwaliteit en de achtergronddepositie onder de KDW, in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat geen sturende factor. In onderstaande tabel (Tabel 10) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit paragraaf paragraaf 6.4, van toepassing is voor het habitatype H2160 Duindoornstruwelen. Op basis van deze analyse en het feit dat alleen op een zeer klein oppervlak sprake is van een overbelasting, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat geen knelpunt is voor het habitatype Duindoornstruwelen en dat van significant negatieve effecten geen sprake is.

Deze redenering is vergelijkbaar toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op habitatypen van opgaande ruigte en struweelvegetaties die extensief beheerd worden door begrazing, maaien met een lage frequentie of die door dynamiek laag of open blijven:

- H2170 Kruiwilgstruwelen
- H5130 Jeneverbesstruwelen
- H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)

Tabel 10 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H2160 Duindoornstruwelen

Aspect	H2160 Duindoornstruwelen (effectbeoordeling)
Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie (zie §6.3.2)	Het habitatype komt alleen voor op zandige bodems met geen of een zeer kleine bodemontwikkeling. Daarnaast is uitspoeling nog groter in droge bodems. Een (groot) deel van de stikstof die neerslaat zal uitspoelen voordat dit opgenomen kan worden door de vegetatie. De daadwerkelijke beschikbare hoeveelheid stikstof voor de vegetatie is hierdoor lager dan de berekende 1,12 mol N/ha/jaar.
Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen (zie §6.3.6)	Gezien de hoofdzakelijk goede kwaliteit van het habitatype en het grotendeels ontbreken van een overschrijding van de KDW is kleine tijdelijke toename niet van invloed op het systeem. De kwaliteit, uitgedrukt in mate van variatie van de vegetaties wordt met name beperkt door veroudering en verstarring van het landschap, ontwikkeling en successie op andere plekken is vaak niet mogelijk.

6.5.10 H2180 Abe Duinbossen (droog) berken-eikenbos

Kritische depositiewaarde: 1.071 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 1,05 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Behoud oppervlakte en kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Binnen het habitattype Duinbossen worden drie subtypen onderscheiden. Deze indeling is voor de verschillende bostypen in het Noordhollands Duinreservaat vrij grof en bostypen die wezenlijk van elkaar verschillen vallen in deze indeling onder eenzelfde habitattype. De driedeling bestaat uit de Duinbossen droog (H2180A), de Duinbossen vochtig (H2180B) en Duinbossen binnenduinrand (H2180C). De drie verschillende subtypen worden hieronder besproken. Er zijn overigens grote ecologische verschillen binnen het habitatsubtype Duinbossen droog (H2180A) afhankelijk van de plek ten opzichte van de kalkgrens. Dat verschil komt tot uiting in de botanische rijkdom en de aanwezigheid en invloed van Gewone esdoorn. De droge eikenbossen van het primair kalkarme deel hebben minder esdoorn en lijken veel meer op eikenbossen van de Pleistocene zandgronden. De invloed van esdoorn in de droge eikenbossen op kalkrijke en ontkalkte grond is groot en de aanwezigheid van esdoorn in dergelijke bossen heeft gevolgen voor het eindbeeld.</p> <p>Subtype H2180_A Duinbossen (droog) Duinbossen droog zijn te verdelen over twee groeiplaatsen en worden gedomineerd door de Zomereik met een relatief soortenarme ondergroei. Beide groeiplaatsen liggen in de oostelijke helft van het duinmassief. De best ontwikkelde Duinbossen droog zijn te vinden op de kalkarme bodems van Bergen, delen van deze bossen hebben een lange voorgeschiedenis en zijn deels spontaan ontstaan. De grootste oppervlakte van dit habitattype bestaat echter uit aangeplante bossen. Deze plantages en bezaaiingen liggen met name ten zuiden van Egmond aan Zee tot Wijk aan Zee. Duinbossen droog vormen een speciale categorie bossen van de Atlantische kust, zij wijkt sterk af van haar binnenlandse tegenhangers door het ontbreken van veel kruidachtige en het struweelachtige karakter. In de lage, door de wind geslepen bossen is bijvoorbeeld de meidoorn nog in staat om de boomkronen te bereiken. Dit habitattype groeit grotendeels op kalkrijk zand en het ijle natuurlijke karakter van deze bossen is voor Nederland uniek.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	<p>Het merendeel van het gebied heeft een goede kwaliteit (831,2 ha) en een klein deel heeft een matige kwaliteit (58,3 ha). De kwaliteit neemt van nature toe door toename dikke en dode bomen.</p> <p>Trend is stabiel tot langzaam toenemend.</p>
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Integrale- en seizoensbegrazing • Regulier bosbeheer • Ontzien in beheer <p>PAS-maatregelen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Onthouting/ verwijderen exoten • Aanleggen struweelzoom • Gescheperde kudde (primair H2130N, H2140AB, H2150)
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Invasieve soorten: Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers, Aziatische duizendknoopsoorten, mahonie, grootbladige dwergmispelsoorten, krent, zwarte den, douglasspar • Verruigde ondergroei door stikstofdepositie • Verzuring door versnelde humusopbouw door stikstof toename • Te weinig winddynamiek en begrazing, hierdoor te weinig open structuren • Spontane ontwikkeling toenemende esdoorn en daarbij ontwikkeling naar H2180C

Overschrijding KDW	Er is sprake van overschrijding van de KDW op het grootste deel van het aanwezige oppervlak droge duinbossen.
Stikstofdepositie door project	1,05 mol/ha/jaar; tov KDW 1071: 0,099%

Tabel 11 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H2180_A be Duinbossen (Droog berken-eikenbos)

Aspect	H2180Abe Duinbossen (Droog berken-eikenbos) (effectbeoordeling)
Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie (zie §6.3.2)	Het habitatype komt alleen voor op zandige bodems met weinig bodemontwikkeling. Een (groot) deel van de stikstof die neerslaat zal uitspoelen voordat dit opgenomen kan worden door de vegetatie. Dit kan afhankelijk van het weerverloop oplopen tot ca. 50% van de totale depositie. De daadwerkelijke beschikbare hoeveelheid extra stikstof voor de vegetatie is hierdoor lager dan de berekende 1,05 mol N/ha/jaar.
Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie; en aan de totale stikstofhuishouding (zie §6.3.5)	De maximale depositietoename bedraagt 1,05 mol N/ha/jaar. Dit is 0,1% van de Kritische Depositiewaarde en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid. Voor de jaarproductie van een natuurlijk habitatype is al gauw 2.150 tot 6.400 mol N/ha/jaar nodig (niet alleen uit depositie, maar ook uit toestromend grondwater, bodemverwerking, binding uit de lucht, etc). Bij beheer met schapenbegrazing betekent een eenmalige depositie van 1,05 mol N/ha stikstof dat door één schaap eenmalig ca. 8 minuten moet worden gegraasd. Een dergelijke kleine extra beheerinspanning is verwaarloosbaar en leidt niet tot enig effect op het habitatype.

De projectgevolgen op het habitatype H2180_A Duinbossen (droog berken-eikenbos) zijn van toepassing op het grootste deel van dit habitatype waar sprake is van een bestaande overbelasting. De primaire oorzaken van de matige kwaliteit zijn maar deels aan stikstof gerelateerd. Het ontbreken van dynamiek als gevolg van de functie als kustverdediging; gebruik in het verleden (bosaanleg), invasieve exoten. Stikstof kan een rol spelen in verzuring en verzuuring. Dat speelt een rol als gevolg van de jarenlange forse overschrijdingen van de KDW, die daarbij cumulatief werken. De eenmalige toename als gevolg van het project zijn echter zo miniem, dat de effecten daarvan nooit afzonderlijk waarneembaar zijn en verwaarloosbaar zijn in het licht van de langjarige deposities die eraan zijn vooraf gegaan. Daar komt bij dat een deel van de toename zal uitspoelen en het restant in het niet valt bij de schommelingen in de stikstofhuishouding die van nature en door beheer (begrazing) ontstaan.

Conclusie: gezien de minieme en eenmalige extra depositie is er met zekerheid geen significant effect op het habitatype H2180_A be.

Deze redenering is ook geldig voor lage en tijdelijke projectdeposities op alle droge heiden, duinen en bossen op arme zandgronden met enig beheer (hier toegespitst op begrazing met schapen):

- *Grijze duinen (H2130)
- *Duinheiden met kraaihei (H2140)
- *Duinheiden met struikhei (H2150)
- Duinbossen (H2180)
- Stuifzandheiden met struikhei (H2310)
- Binnenlandse kraaiheibegroeiingen (H2320)
- Zandverstuivingen (H2330)
- Beuken-eikenbossen met hulst (H9120)
- Oude eikenbossen (H9190)

6.5.11 H2180C Duinbossen (binnenduinrand)

Kritische depositiewaarde: 1.786 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 1,05 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Behoud oppervlakte en kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Binnen het habitatype Duinbossen worden drie subtypen onderscheiden. Deze indeling is voor de verschillende bostypen in het Noordhollands Duinreservaat vrij grof en bostypen die wezenlijk van elkaar verschillen vallen in deze indeling onder eenzelfde habitatype. De driedeling bestaat uit de Duinbossen droog (H2180A), de Duinbossen vochtig (H2180B) en Duinbossen binnenduinrand (H2180C). De drie verschillende subtypen worden hieronder besproken. Er zijn overigens grote ecologische verschillen binnen het habitasubtype Duinbossen droog (H2180A) afhankelijk van de plek ten opzichte van de kalkgrens. Dat verschil komt tot uiting in de botanische rijkdom en de aanwezigheid en invloed van Gewone esdoorn. De droge eikenbossen van het primair kalkarme deel hebben minder esdoorn en lijken veel meer op eikenbossen van de Pleistocene zandgronden. De invloed van esdoorn in de droge eikenbossen op kalkrijke en ontkalkte grond is groot en de aanwezigheid van esdoorn in dergelijke bossen heeft gevolgen voor het eindbeeld.</p> <p>Subtype H2180_C</p> <p>Dit habitatype is sterk beïnvloed door de verrijkende invloed van de mens in de vorm van landgoederen en buitenhuizen. Deze beïnvloeding is de oorzaak van enkele kwaliteitskenmerken van dit habitatype. Binnen het Noordhollands Duinreservaat is de relatie met landgoedbossen minder duidelijk te zien. Wel is met de aanplant van de uitgestrekte bossen een voorwaarde toegevoegd die de natuurlijke ontwikkeling van dit bostype stimuleert. De Esdoorn werd als windkering en als mengsoort gebruikt bij de bosaanplant begin vorige eeuw. Deze boom heeft met zijn strooiselkwaliteit een vergelijkbaar effect op de bosontwikkeling als Linde. De bodem blijft hierdoor basenrijk en het bodemleven wordt gestimuleerd. Dit beïnvloedt op haar beurt de ondergroei die meer kenmerken krijgt van landgoedbossen. Uitbreiding van Esdoorn in de kalkrijke duinbossen is een algemeen fenomeen en staat garant voor de nodige bosdynamiek en verschuivende mozaïeken.</p> <p>Het beheer van de Duinbossen binnenduinrand richt zich vooral op verbetering van de structuur en herstel van de hydrologie. Voor veel van de bossen van dit habitatype geldt dat ze zijn ingeplant of ingezaaid en dat ze nog arm zijn aan structuur en soorten. Lokaal is echter de kwaliteit en structuur van de bossen hoog. Met name aan de binnenduinrand waar de oudste bosgroeiplaatsen liggen is de kwaliteit goed.</p> <p>Verbeteren van de structuur gebeurt net als H2180A vanzelf met het toenemen van de boomleeftijd en ontwikkeling van een echte bosbodem. Dit proces van veroudering kan ook bespoedigd worden door actief in te grijpen. Dit kan bestaan uit ringen, omlieren, omzagen, dunnen en begrazen. Afhankelijk van de aanwezige restanten oud bos (voor 1850) die door latere aanplant aan elkaar zijn verbonden is structuurverbetering in leeftijd en dichtheid snel te bereiken. Het grote verschil met de droge duinbossen in het beheer zit hem in de ontwikkeling van de humusrijke en ook kalkrijke bodem. De Esdoorn speelt hierin een grote rol door het linde-effect dat het kalkrijke strooisel heeft. In het beheer is daarom 'verbeuking' en de hierbij horende verzuring van het strooisel en verlies van de soortenrijke ondergroei een aandachtspunt. Begrazing is hierin een beheermiddel omdat hierdoor een natuurlijke selectie ontstaat door begrazing van de schaduwkiemers zoals beuk. Tevens wordt door de begrazing de bodem door vertrapping van blad- en humuspakketten geschikt voor de grote kruidenrijkdom. Door verdergaande afsterven van de zwarte dennenbossen (honingzwam) en snelle vestiging van Esdoorn op die plekken is ook uitbreiding van Duinbossen binnenduinrand mogelijk. In dit proces van afsterven van de</p>

zwarte dennen spelen de grote grazers een belangrijke rol omdat zij het opgroeiende bos op natuurlijke wijze kunnen begeleiden, zodat fraaie structuurrijke bossen ontstaan.

Huidige omvang en kwaliteit	Klein deel heeft een goede kwaliteit (89,2 ha), het overige deel heeft een matige kwaliteit (275,3 ha). Matige delen zijn voornamelijk niet begraasd Trend oppervlak stabiel, en toename kwaliteit door veroudering van het bos
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Integrale- en seizoensbegrazing • Regulier bosbeheer • Optimaliseren waterbeheer • Ontzien in beheer <p>PAS-maatregelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uitbreiding begrazing Heemskerk • Aanleggen struweelzoom • Intensivering onthouting en exotenbestrijding
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Invasieve soorten: Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers, Aziatische duizendknoopsoorten, mahonie, grootbladige dwergmispelsoorten, krent, zwarte den, douglasspar • Inadequaate beheer, te weinig procesgericht beheer. Hierdoor wordt verruiging ontstaan door stikstofdepositie niet voldoende beperkt • Opbouw van humuszuren in het profiel, door stikstoftoename • Verdroging
Overschrijding KDW	Er is sprake van overschrijding van de KDW op ca. 5% van het aanwezige oppervlak binnenduinrandbossen.
Stikstofdepositie door project	1,05 mol N/ha/jaar ofwel ca. 0,06% van de KDW

Tabel 12 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H2180_C Duinbossen (Binnenduinrand)

Aspect	H2180_C Duinbossen (Binnenduinrand) (effectbeoordeling)
Relatief hoge KDW en veelal kalkrijke en vochthoudende bodem maken de abiotiek minder gevoelig voor stikstof (zie § 6.3.6 Aanvullen in 6.3 punt 9	Het habitatsubtype komt voor op vaak afgegraven, vochtige en kalkhoudende bodems. De buffercapaciteit is daardoor veel hoger dan in de droge duinbossen. Dit uit zich in de hogere KDW en in de grote oppervlakte waar stikstof geen probleem is. Het steeds meer voorkomen van esdoorn in dit bostype versterkt de buffercapaciteit verder, omdat deze soort kalkrijk en goed verterend strooisel produceert. De berekende 1,05 mol N/ha/jaar zal hierin gemakkelijk kunnen worden opgevangen.
Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie; en aan de totale stikstofhuishouding (zie §6.3.5)	<p>De maximale depositietoename bedraagt 1,05 mol N/ha/jaar. Dit is 0,06% van de Kritische Depositiewaarde en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid. Voor de jaarproductie van een natuurlijk habitatype is al gauw 2.150 tot 6.400 mol N/ha/jaar nodig (niet alleen uit depositie, maar ook uit toestromend grondwater, bodemverwerking, binding uit de lucht, etc.)</p> <p>Bij beheer met schapenbegrazing betekent een eenmalige depositie van 1,05 mol N/ha dat door één schaap eenmalig ca. 8 minuten moet worden gegraasd. Een dergelijke kleine extra beheerinspanning is verwaarloosbaar en leidt niet tot enig effect op het habitatype.</p> <p>Regulier periodiek bosbeheer voert vergelijkbare hoeveelheden stikstof af uit het systeem: een dunning van bijvoorbeeld 20 m³/ha, eenmaal per 5 jaar voert een hoeveelheid van ca. 14 ton droge stof met ca. 0,5% N = 70 kg stikstof ofwel 5.000 mol N/ha af. Dit getal kan aanzienlijk wisselen: een veelvoud daarvan bij eindkap, maar</p>

aanzienlijk minder bij natuurbeheer waarbij alleen exoten worden verwijderd.

De hoogste projectbijdrage is 1,05 mol N/ha/jaar. Dit is een tijdelijk effect; alleen gedurende de aanlegfase. Op maar een zeer geringe oppervlakte (5%) wordt de KDW overschreden, dus het effect is gering in oppervlakte. Op het restant van de oppervlakte wordt de overschrijding van de KDW verder opgevangen doordat de bosbodem van nature een grotere buffercapaciteit krijgt door het effect van het goed verteerbare strooisel en de daarmee beschikbaar komende mineralen uit de ondergrond (kalkpomp; Bije et al, z.j. (herstelstrategie Duinbossen). Daar komt bij dat stikstofdepositie niet het grootste probleem is: beheer gericht op meer dynamiek zou de kwaliteit van het habitatype verder ten goede komen en zou het effect van stikstofdepositie ruimschoots teniet doen.

Een deel van de toename spoelt uit, dus blijft niet in het systeem. Omdat er echter in een geheel natuurlijke situatie geen grote beheermaatregelen genomen hoeven worden, is de “verlies- en winstrekening” voor stikstof in zo’n situatie relatief beperkt. In de huidige belaste situatie worden al beheermaatregelen genomen voor menselijk gebruik (bosbouw, recreatie) en voor het beïnvloeden van de soortensamenstelling (exoten). Zo wordt biomassa en dus ook stikstof onttrokken aan het bos. Daarbij is een veel grotere schommeling in de stikstofhuishouding aan de orde dan in een natuurlijke situatie.

Conclusie:

Gezien 1) de minieme en eenmalige extra depositie, die 2) in een redelijk gebufferde bodem komt en 3) de kleine oppervlakte waar een overschrijding van de KDW aan de orde is, is er met zekerheid geen significant effect op het habitatype H2180_C Duinbossen (Binnenduinrand).

Deze redenering is ook toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op alle rijkere bostypen met buffering in de bodem:

- H9160A - Eiken-haagbeukenbossen, hogere zandgronden
- H9160B - Eiken-haagbeukenbossen, heuvelland
- H91E0B - Vochtige alluviale bossen, essen-iepenbossen
- H91E0C - Vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen
- H91F0 - Droge hardhoutoibossen

6.5.12 H2190Aom Vochtige duinvaleien (open water)

Kritische depositiewaarde: 1.000 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 1,06 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Duinwateren komen voor in de laagste delen van het duingebied, waar in 'gemiddelde jaren' het water tot ver in het groeiseizoen boven maaiveld staat en die hooguit kort droogvallen in het groeiseizoen. Binnen de duinwateren bestaat grote variatie in ecologische omstandigheden, variërend van brak tot zoet, van voedselarm tot voedselrijk, en van basisch tot zuur. Brakke omstandigheden komen voor in jonge primaire duinvaleien, en in strandvlakten die nog maar kort geleden zijn afgesnoerd van de zee of die nog incidenteel worden overstroomd met zeewater. Brakke omstandigheden kunnen ook ontstaan in drinkplassen en poelen die incidenteel overstroomd met zeewater. In de meeste duingebieden, en zeker in de grotere duinwateren, is het oppervlaktewater door een kalkhoudende ondergrond en aanvoer van baserijk grondwater van nature tamelijk hard. In duingebieden die zeer arm aan kalk zijn, komen duinplassen voor die verwant zijn aan zwakgebufferde vennen (H3130). In de kalkrijke duingebieden zijn de grotere duinwateren van nature vrij voedselrijk als gevolg van de aanvoer van nutriënten met doorstromend grondwater en de aanvoer van organisch materiaal met oppervlakkig afstromend regenwater en door inwaai van blad. Door de geringe zuurgraad van het water wordt het aangevoerde organische materiaal redelijk snel afgebroken. Ook zijn duinmeertjes een favoriete broedplek voor kolonievogels en rustplek voor watervogels. Dit kan zorgen voor een extra aanvoer van nutriënten met mest.</p> <p>In feite is er een driedeling in de open wateren in de duinen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zwakgebufferde relatief voedselarme wateren die lijken op de zwakgebufferde vennen van de binnenlandse heidegebieden (H3130), die ook relatief gevoelig zijn voor N-depositie. 2. Harde, voedselrijke wateren van het Zannichellion, het Charion vulgare en de lidstengassociatie die nauwelijks gevoelig zijn voor stikstofdepositie (typische duinwateren). 3. Daartussenin voedselarme wateren met een relatief hoge pH die op kranwierwateren (H3140) lijken.
Huidige omvang en kwaliteit	<p>Een deel van de oppervlakte heeft een goede kwaliteit (17,6 ha) en een deel een matige kwaliteit (32,7 ha).</p> <p>De trend is een toename in zowel oppervlakte als kwaliteit.</p> <p>Kwaliteit is momenteel op veel punten matig door de aanvoer van nutriënten in grondwater en aanvoer organisch materiaal met oppervlakkig afstromend regenwater. Door de lage zuurgraad wordt het organisch materiaal snel afgebroken. Daarnaast zorgt de aanwezigheid van kolonievogels en watervogels voor een toevoer van nutriënten.</p>
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Maaien en afvoeren • Regulier bosbeheer (omvormen naaldbos) • Exoten verwijderen • Optimaliseren waterbeheer • Verlagen maaiveld/ nieuwe valleien maken • Onthouten • Remobilisatie duin (primair H2120) • Bos verwijderen (primair H2130AB) <p>PAS-maatregel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baggeren duinen
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Watercrassula

- Grazers eten de oevervegetatie kaal en vermesten de poelen
- Verdwijnen seizoensgebonden wisselingen in de grondwaterstand
- Verzuring door stikstofdepositie

Overschrijding KDW	Er is sprake van overschrijding van de KDW op een groot deel van het aanwezige oppervlak duinvalleien met open water.
Stikstofdepositie door project	1,06 mol/ha (eenmalig), ofwel 0,1% van de KDW (1000 mol/ha/jr)

Tabel 13 Beoordeling van het effect van kleine deposities op H21890A_om Vochtige duinvalleien

Aspect	H2190A_om Vochtige duinvalleien (effectbeoordeling)
Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare of anderszins aantoonbare veranderingen in groeisnelheid of vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)	De maximale depositietoename bedraagt 1,06 mol N/ha/jaar. Dit is 0,1% van de Kritische Depositiewaarde en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid.
Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie; en aan de totale stikstofhuishouding (zie §6.3.5)	Voor de jaarproductie van een natuurlijk habitatype is 2150 tot 6400 mol N/h/jr nodig (niet alleen uit depositie, maar ook uit toestromend grondwater, bodemverwerking, binding uit de lucht, etc.

De hoogste projectbijdrage is 1,06 mol N/ha/jaar. Dit is een tijdelijk effect; alleen gedurende de aanlegfase. Dit is een dusdanig minieme hoeveelheid dat de effecten ervan niet meetbaar zijn in de vegetatie of de waterkwaliteit.

Het belang van stikstofdepositie is zeer beperkt: het habitatype kampt vooral met andere problemen, waarbij de waterkwaliteit het belangrijkste is. Ook een invasieve exoot als de Watercrassula veroorzaakt ernstige problemen in dit habitatype. Zelfs bij een veel grotere depositie zou deze geen significante gevolgen hebben.

Conclusie: Er is met name een probleem met de waterkwaliteit. De toevoeging van een eenmalige minieme hoeveelheid stikstof zorgt niet voor een verergering van dit knelpunt; er is geen significante verslechtering.

Deze redenering is ook toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op alle habitatypen met knelpunten die niet (in de eerste plaats) worden veroorzaakt door stikstof. Dit betreft:

- H2190Ae Vochtige duinvalleien (open water) (matig) eutrofe variant
- H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
- H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

6.5.13 H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Kritische depositiewaarde: 1.429 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,90 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	Vochtige duinvalleien behoren tot een vroeg successiestadium van de duinen. Van nature kunnen duinvalleien ontstaan doordat strandvlakten worden afgesnoerd van de zee en stuifkuilen tot op het grondwaterniveau. Daarnaast kan door menselijk ingrijpen vochtige duinvalleien worden gecreëerd.

Kalkrijke vochtige duinvalleien komen geheel voor op verzoete primaire duinvalleien en in secundaire duinvalleien voor die zijn ontstaan door uitstuiven. Doorgaans staan deze habitattypen in de winter onder water en in de zomer droog. Door de dynamiek van het duinwatersysteem kunnen vochtige duinvalleien ook enkele jaren gedurende het hele jaar nat zijn of juist het gehele jaar droog. Voor het behoud van het habitatype is het voornamelijk van belang dat er voldoende aanvoer is van kalkrijk grondwater.

Binnen het gebied komen enkele vogel- en habitatrictlijn soorten voor, waarbij door stikstof depositie er een negatief effect kan optreden op de kwaliteit van het leefgebied. Deze effecten uiten zich voor de groenknolorchis in lichtconcurrentie door hogere vegetatiestructuur. Voor de nauwe korfslak uit dit zich in een afname in de kwantiteit van voedselplanten. Tenslotte treedt er een afname op van prooibeschikbaarheid voor verschillende vogelsoorten.

Op locaties waarbij er gedurende het hele jaar toevoer is van baserijk grondwater heeft verzuring door atmosferische stikstofdepositie weinig effect. In locaties waar geen toevoer van kalkrijk grondwater is kan atmosferische stikstofdepositie leiden tot een verdere verzuring en een verminderde afbraak van organisch materiaal en een toename van beschikbaar fosfaat.

In kalkrijke gebieden is fosfaat een limiterende factor en is de hoeveelheid stikstof die vrijkomt mineralisatie laag. Derhalve wordt er waarschijnlijk een groot gedeelte van de beschikbare stikstof in de bodem vastgelegd. De kalkrijke vegetatie die voorkomt in dit habitatype is stikstof gelimiteerd en derhalve gevoelig voor atmosferische stikstofdepositie

Huidige omvang en kwaliteit	Kwaliteit is over het gehele oppervlakte positief (40,2 ha) Er is een toename in zowel de kwaliteit als oppervlakte. Er komen kenmerkende soorten voor vochtige duinvalleien voor.
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Integrale-, seizoens- en zwerfbegrazing • Maaien en afvoeren • Opslag verwijderen • Optimaliseren waterbeheer • Exoten verwijderen • Verlagen maaiveld/ nieuwe valleien maken • Plaggen • Chopperen • Onthouten • Bos verwijderen (primair voor H2130A,B) <p>PAS-maatregel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuifkuilen (primair voor H2130A,B)
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Voorkomen van exoten zoals watercrassula • Verdroging door dennenaanplant, verstruweling, verbossing, grondwaterwinning en versnelde waterafvoer • Verzuring door stikstofdepositie en de opbouw van humuszuren • Verzuring door regenwater • Het wegvallen van voldoende kweldruk en milde overpoedering • Vergassing en verzuiging, o.a. door wegvallen winddynamiek en wegvallen konijnen begrazing. • Begrazingsdruk in het hoofdbloeiseizoen • Wegvallen natuurlijke ontwikkeling vochtige duinvalleien
Overschrijding KDW	Er is sprake van overschrijding van de KDW op een zeer klein deel van het oppervlak vochtige duinvalleien (kalkrijk) in 2020.
Stikstofdepositie door project	0,90 mol/ha/jaar

Tabel 14 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Aspect	H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) (effectbeoordeling)
Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare of anderszins aantoonbare veranderingen in groeisnelheid of vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)	De maximale depositietoename bedraagt 0,90 mol N/ha/jaar. Dit is 0,02% van de Kritische Depositiewaarde en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid.
Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie; en aan de totale stikstofhuishouding (zie §6.3.5)	Voor de jaarproductie van een natuurlijk habitatype is 2150 tot 6400 mol N/ha/jr nodig (niet alleen uit depositie, maar ook uit toestromend grondwater, bodemverwerking, binding uit de lucht, etc. Het totaal van de onttrekkingen door beheermaatregelen is hiermee in verhouding. De minieme en eenmalige extra projectdepositie (0,90 mol N/ha/jaar) valt daarbij in het niet.
Stikstof is niet het bepalende knelpunt in dit habitatype (zie §6.3.8)	De aard van problemen van dit habitatype zijn veelvormig: exoten als watercrassula, verbossing en verstruweling door wegvallende oude exploitatievormen, aanleg van naaldbos in het verleden en wateronttrekking zijn een aantal redenen waarom dit habitatype onder druk staat.

De hoogste projectbijdrage is 0,90 mol N/ha/jaar. Dit is een tijdelijk effect; alleen gedurende de aanlegfase. Dit is een dusdanig minieme hoeveelheid dat de effecten ervan niet meetbaar zijn in de vegetatie of de waterkwaliteit. Bovendien is er op het overgrote deel van dit habitatype geen overschrijding van de KDW. Het belang van stikstofdepositie is zeer beperkt: het habitatype kampt vooral met andere problemen, beheerproblemen, wateronttrekking en gebrek aan dynamiek. Ook een invasieve exoot als de Watercrassula veroorzaakt problemen in dit habitatype.

Zelfs bij een veel grotere depositie zou stikstofdepositie geen significante gevolgen hebben.

Conclusie: Een overschrijding van de KDW gebeurt maar op een zeer klein deel van het areaal. Er zijn vooral problemen met de abiotiek (verdroging), met beheer en een gebrek aan nieuwe dynamiek. De toevoeging van een eenmalige minieme hoeveelheid stikstof zorgt niet voor een verergering van deze knelpunten; er is dan ook geen significante verslechtering als gevolg van deze eenmalige extra depositie.

Deze redenering is ook toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op alle habitatypen met knelpunten die niet (in de eerste plaats) worden veroorzaakt door stikstof. Hiervoor is geen standaardlijstje te geven, het vereist systeemanalyse die vaak te vinden is in de PAS-gebiedsanalyses.

6.5.14 H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

Kritische depositiewaarde: 1.071 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,63 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Vochtige duinvalleien behoren tot een vroeg successiestadium van de duinen. Van nature kunnen duinvalleien ontstaan doordat strandvlakten worden afgesnoerd van de zee en stuifkuilen tot op het grondwaterniveau. Daarnaast kan door menselijk ingrijpen vochtige duinvalleien worden gecreëerd.</p> <p>Vochtige ontkalkte duinvalleien zijn zowel in de winter als in de zomer waterhoudend. Er is sprake van een lage basenrijkdom en een lage pH. Het habitatype wordt gevoed door baserijk grondwater. De toename van organische stof zorgt voor verzuring. Echter doordat het habitatype periodiek droogvalt wordt er weer organisch materiaal afgebroken en stabiliseert de netto hoeveelheid organische stof in de bodem.</p> <p>Binnen het habitatype komen enkele vogelrichtlijnsoorten voor welke gevoelig zijn voor stikstofdepositie. De effecten betreffen voornamelijk een afname van prooibeschikbaarheid.</p> <p>Door een combinatie van verdroging en stikstofdepositie kan er versnelde successie optreden. Door stikstofdepositie neemt de aanvoer organisch materiaal toe. Daarnaast is er op veel locaties sprake van een afname van baserijk grondwater waardoor deze successie nog sneller verloopt. Op locaties waar er sprake is van verzuring gaat duinriet domineren.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	De kwaliteit is voor een deel goed (0,9 ha) en voor een deel matig (0,2 ha). Er is een toenemende trend voor zowel oppervlakte en kwaliteit. Matige kwaliteit komt voornamelijk door verdroging
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Integrale begrazing • Maaien en afvoeren • Optimaliseren waterbeheer • Exoten verwijderen • Verlagen maaiveld/ nieuwe valleien maken • Plaggen • Chopperen • Ontzien in beheer • Remobilisatie duin (primair voor H2120) • Bos verwijderen (primair voor H2130 A, B) <p>PAS-maatregelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kleinschalig plaggen tbv instandhouden pioniers • Stuifkuilen (primair voor H2130A,B)
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Voorkomen exoten zoals de watercrassula • Verruiging naar struweel en bos door toegenomen beschikbaarheid voedingsstoffen en stikstofdepositie • Verzuring door ontbreken overpoeding of aanvoer gebufferd grondwater • Wegvallen winddynamiek en wegvallen konijnenpopulatie • Verdroging door wegzakken zoetwaterlens, grondwateronttrekking en versnelde afvoer
Overschrijding KDW	KDW: 1.071 mol N/ha/jaar. Er is sprake van overschrijding van de KDW op een klein deel (<20%) van het aanwezige oppervlak ontkalkte vochtige duinvalleien.
Stikstofdepositie door project	0,63 mol N/ha/jaar komt overeen met 0,06% van de KDW

Tabel 15 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

Aspect	H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) (effectbeoordeling)
Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare of anderszins aantoonbare veranderingen in groeisnelheid of vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)	De maximale depositietoename bedraagt 0,63 mol N/ha/jaar. Dit is 0,06% van de Kritische Depositiewaarde en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid.
Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie; en aan de totale stikstofhuishouding (zie §6.3.5)	Voor de jaarproductie van een natuurlijk habitatype is 2150 tot 6400 mol N/ha/jr nodig (niet alleen uit depositie, maar ook uit toestromend grondwater, bodemverwerking, binding uit de lucht, etc. Het totaal van de onttrekkingen door beheermaatregelen is hiermee in verhouding. De minieme en eenmalige extra projectdepositie (0,63 mol N/ha/jaar) valt daarbij in het niet.
Stikstof is niet het bepalende knelpunt in dit habitatype (zie §6.3.8)	De aard van problemen van dit habitatype zijn veelvormig: exoten als watercrassula, verbossing en verstruweling door wegvallende oude exploitatievormen, gebrek aan dynamiek en wateronttrekking zijn een aantal redenen waarom dit habitatype onder druk staat.

De hoogste projectbijdrage is 0,63 mol N/ha/jaar. Dit is een tijdelijk effect; alleen gedurende de aanlegfase. Dit is een dusdanig minieme hoeveelheid dat de effecten ervan niet meetbaar zijn in de vegetatie of de waterkwaliteit. Bovendien is er op het overgrote deel van dit habitatype geen overschrijding van de KDW.

Het belang van stikstofdepositie is zeer beperkt: het habitatype kampt vooral met andere problemen, beheerproblemen, wateronttrekking en gebrek aan dynamiek. Ook een invasieve exoot als de Watercrassula veroorzaakt problemen in dit habitatype.

Zelfs bij een veel grotere depositie zou stikstofdepositie geen significante gevolgen hebben.

Conclusie: Een overschrijding van de KDW gebeurt maar op een zeer klein deel van het areaal. Er zijn vooral problemen met de abiotiek (verdroging), met beheer en een gebrek aan nieuwe dynamiek. De toevoeging van een eenmalige minieme hoeveelheid stikstof zorgt niet voor een verergering van deze knelpunten; er is dan ook geen significante verslechtering als gevolg van deze eenmalige extra depositie.

Deze redenering is ook toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op alle habitatypen met knelpunten die niet (in de eerste plaats) worden veroorzaakt door stikstof. Hiervoor is geen standaardlijstje te geven, het vereist systeemanalyse die vaak te vinden is in de PAS-gebiedsanalyses.

6.5.15 H6410 Blauwgraslanden

Kritische depositiewaarde: 1.071 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,57 mol N/hectare/jaar

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Blauwgraslanden betreffen hooilanden op voedselarme en basenhoudende bodems. In de winter zijn deze gebieden waterhoudend en in de zomer staan ze droog. Een aantal kenmerkende soorten binnen dit habitatype hebben een blauwgroene kleur waaraan het habitatype zijn naam ontleent. Afhankelijk van de standplaatsfactoren komen er veel verschillende vegetatietypen voor binnen het habitatype. Het habitatype komt voor met zwak tot matige zure condities.</p> <p>Het habitatype is geschikt voor een aantal stikstofgevoelige vlindersoorten die vallen onder de habitatrictlijnsoorten. De effecten die kunnen optreden ten gevolge van stikstofdepositie voor deze soorten betreffen afname bloemdichtheid en afname kwantiteit en kwaliteit voedselplanten. Daarnaast komen er verschillende vogelrichtlijnsoorten voor binnen het habitatype waar de effecten van stikstof voornamelijk een afname van prooibeschikbaarheid veroorzaakt.</p> <p>In welke mate blauwgraslanden gevoelig zijn voor stikstof wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van kationen en bicarbonaat in de bodem die zorgen voor een bufferende werking. De aanvoer van baserijk grondwater is hierin cruciaal. Met name de subassociatie met Melkeppe en Borstelgras is gevoelig voor stikstofdepositie.</p> <p>De vermestende effecten van stikstoffen worden vaak geremd door de co-dependentie met fosfaat. Wanneer er weinig fosfaat beschikbaar is binnen het systeem kan er ook weinig stikstof worden opgenomen door de vegetatie</p>
Huidige omvang en kwaliteit	<p>Kwaliteit is over het gehele oppervlakte goed (1 ha)</p> <p>De trend is voor de kwaliteit een afname en voor de oppervlakte onbekend. Er is een afname voorspeld omdat verstruweling en verruiging een probleem zijn in dit gebied.</p>
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • 1x/2 jaar maaien • Maaien en afvoeren • Opslag verwijderen • Optimaliseren waterbeheer • Exoten verwijderen • Verlagen maaiveld/nieuwe valleien maken • Onthouten • Remobilisatie duin (primair voor H2120) • Bos verwijderen (H2130 A, B) <p>PAS-maatregel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extra maaien en afvoeren • Stuifkuilen (primair voor H2130A, B)
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Verstoringen in het hydrologisch systeem door grondwateronttrekking, versnelde grondwaterafvoer, dennenaanplant, verstruweling en verbossing. • Versnelde successie onder invloed van stikstofdepositie • Verandering in beheer: overbegrazing, niet meer maaien, vroeger maaien, maaien zonder afvoeren en maaien met zwaarder materieel
Overschrijding KDW	KDW: 1071 mol N/ha/jaar. Er is sprake van overschrijding van de KDW op een klein deel van het aanwezige oppervlak blauwgraslanden.
Stikstofdepositie door project	0,57 mol N/ha/jaar.

Tabel 16 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H6410 Blauwgraslanden

Aspect	H26410 Blauwgraslanden (effectbeoordeling)
Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare of anderszins aantoonbare veranderingen in groeisnelheid of vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)	De maximale depositietoename bedraagt 0,57 mol N/ha/jaar. Dit is 0,05% van de Kritische Depositiewaarde en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid.
Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie; en aan de totale stikstofhuishouding (zie §6.3.4)	Voor de jaarproductie van een natuurlijk habitatype is 2150 tot 6400 mol N/ha/jr nodig (niet alleen uit depositie, maar ook uit toestromend grondwater, bodemverwerking, binding uit de lucht, etc). Het totaal van de onttrekkingen door beheermaatregelen is hiermee in verhouding. Zeker bij jaarlijks maaien en afvoeren (het standaard beheer van dit habitatype) wordt de jaarlijkse biomassa-productie, en daarmee een vergelijkbare hoeveelheid stikstof van duizenden molen/ha afgevoerd, inclusief een eventuele minieme extra productie.
Stikstof is niet het bepalende knelpunt in dit habitatype (zie §6.3.8)	De aard van problemen van dit habitatype zijn veelvormig: verbossing en verstruweling door wegvallende oude exploitatievormen, gebrek aan dynamiek en wateronttrekking zijn een aantal redenen waarom dit habitatype onder druk staat.

Het belang van stikstofdepositie is zeer beperkt: het habitatype kampt vooral met andere problemen, beheerproblemen, wateronttrekking en gebrek aan dynamiek. Ook een invasieve exoot als de Watercrassula veroorzaakt problemen in dit habitatype.

Bovendien is er op het overgrote deel van dit habitatype geen overschrijding van de KDW. De hoogste projectbijdrage is 0,57 mol N/ha/jaar. Dit is een tijdelijk effect; alleen gedurende de aanlegfase. Dit is een dusdanig minieme hoeveelheid dat de effecten ervan niet meetbaar zijn in de vegetatie of de waterkwaliteit. Zelfs bij een veel grotere depositie zou stikstofdepositie geen significante gevolgen hebben.

Conclusie: Een overschrijding van de KDW gebeurt maar op een zeer klein deel van het areaal. Er zijn vooral problemen met de abiotiek (verdroging), met beheer en een gebrek aan nieuwe dynamiek. De toevoeging van een eenmalige minieme hoeveelheid stikstof zorgt niet voor een verergering van deze knelpunten; er is dan ook geen significante verslechtering als gevolg van deze eenmalige extra depositie.

Deze redenering is ook geldig voor habitatypen met een halfnatuurlijk karakter en bijbehorend beheer:

In dit geval is dit uitgewerkt voor een beheer van eenmalig maaien en afvoeren, dit is toepasbaar op:

- H6120 - Stroomdalgraslanden
- H6130 - Zinkweiden
- H6210 - Kalkgraslanden
- H6230 - Heischrale graslanden (update 2016)
- H6410 - Blauwgraslanden
- H6510A - Glanshaver- en vossenstaarthooilanden, glanshaver
- H6510B - Glanshaver- en vossenstaarthooilanden, grote vossenstaart

6.6 Overige referentie-habitattypen (met lage KDW)

6.6.1 Toelichting

De habitattypen van het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat representeren niet alle landschapstypen in daarmee de in Nederland voorkomende habitattypengroepen. In deze paragraaf zijn aanvullend enkele habitattypen beoordeeld die representatief zijn voor de nog ontbrekende landschapstypen. De selectie is gemaakt op de habitattypen uit een landschapstype met de laagste KDW van die groep of wanneer deze niet kenmerkend genoeg is met de relatief hoogste projectdepositie. Het gaat om de habitattypen:

- Schorren en zilte graslanden (buitendijks) [H1330A] (KDW van 1.571 mol N/hectare/jaar)
- Zeer zwak gebufferde vennen [H3110] (KDW van 429 mol N/hectare/jaar), met name voorkomend in Natura 2000-gebieden in het oosten van Nederland (onder andere Kampina & Oisterwijkse vennen, Bergvennen & Brecklenkampseveld en Drents-Friese Wold & Leggelderveld);
- Kranswierwateren in laagveengebieden [H3140lv] (KDW van 2.143 mol N/hectare/jaar) van het Natura 2000-gebied Oostelijke Vechtplassen;
- Stroomdalgraslanden [H6120] (KDW van 1.286 N/hectare/jaar), onder andere voorkomend in Natura 2000-gebieden Rijntakken, Vecht- en Beneden-Reggegebied en Uiterwaarden Lek;
- Actieve hoogvenen [H7110A] (KDW van 500 mol N/hectare/jaar), met name voorkomend in Natura 2000-gebieden in het oosten van Nederland (onder andere Bargerveen, Aamsveen en Fochtelooërveen);
- Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) [H7140B] (KDW van 714 mol N/hectare/jaar) onder andere voorkomend in Natura 2000-gebied Botshol, Alde Feanen en De Wieden;
- Oude eikenbossen [H9190] (KDW van 1.071 mol N/hectare/jaar) onder andere voorkomend in Natura 2000-gebieden Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, Drentsche Aa-gebied en Veluwe.

6.6.2 H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)

Kritische depositiewaarde: 1.571 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,24 mol N/hectare/jaar

Natura 2000-gebied: Waddenzee

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Het habitatype schorren en zilte graslanden omvat buitendijkse graslanden in het kustgebied die met regelmaat door zeewater overspoeld worden. Zilt grasland op de hoge kwelders langs de Fries-Groningse kust en plaatselijk in het Verdrongen land van Saeftinghe overspoelen lokaal (vrijwel) nooit meer doordat zomerdijken, werkdammen etc. ervoor zorgen dat deze hoog opgeslibd zijn. Vaak worden deze graslanden vrij intensief begraaasd.</p> <p>De term 'grasland' dekt de lading van dit habitatype slechts gedeeltelijk; een deel van de begroeiingen bestaat uit russen en biezen, kruiden (zoals Lamsoor of Zeealsem) en - in brakke zones - Riet. Korte grazige vegetaties met ronde rus of kweldergrassen worden afgewisseld met pioniervegetaties met zeekraal of laksteeltje of door ruigten met selderij, Engels lepelblad of heemst. Door de vele kleine verschillen in reliëf zijn dergelijke graslanden vaak een mozaïek van H1310A, H1310 B, H1330 A en H1330 B, op de iets drogere delen afgewisseld met kruidenrijke kamgrasweiden.</p> <p>De schorren in Noordwest-Europa worden op veel plaatsen al eeuwenlang gebruikt als weidegebied voor vee. Beweiding heeft een grote invloed op de samenstelling van de vegetatie. Het leidt tot de ontwikkeling van een gesloten mat van grassen, waarin soorten als Gewoon kweldergras, Rood zwenkgras (<i>Festuca rubra</i>) en Fioringras (<i>Agrostis stolonifera</i>) domineren. De lage, beweide grasmat vermindert tevens de opslibbing van het schor, doordat er minder zand en klei achterblijft in de begroeiing. Onbeweide schorren zijn in Noordwest-Europa relatief zeldzaam, maar op de</p>

Nederlandse Waddeneilanden zijn enkele fraaie voorbeelden aanwezig, zoals op de Boschplaat van Terschelling en op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog. Overigens vindt op de meeste van deze onbeweide schorren wel degelijk enige vorm van begrazing plaats, namelijk door ganzen en hazen

Het habitatype is minder gevoelig voor stikstofdepositie, wat ook komt door de dagelijkse periodieke inundatie met voedselrijk zeewater

Huidige omvang en kwaliteit	De trend van de kwaliteit in de Waddenzee is stabiel en door kwelderwerken blijft ook het areaal gehandhaafd.
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Begrazing • Geen beheer
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Met name langs de vastelandskust, op de eilanden geen tot beperkt knelpunten) • Afwezigheid van natuurlijke dynamiek waardoor aangroei en afslag ruimtelijk beperkt wordt • Veroudering en verruiging van de vegetatie door opslibbing en/of (te weinig (gevarieerde) beweiding
Overschrijding KDW	Het oppervlak van het habitatype met overschrijding van de KDW is nihil (0,00004%).

Beoordeling

De projectgevolgen op het habitatype H1330A Schorren en zilte graslanden is slechts van toepassing op een zeer klein oppervlak (0,0004% van het areaal). Hoewel het oppervlak en de kwaliteit nog stabiel zijn, wordt verwacht dat p termijn de kwaliteit afneemt. Dit wordt primair veroorzaakt door de afwezigheid van natuurlijke dynamiek, waardoor opslibbende (vaste lands)kwelders steeds hoger worden en steeds verder buiten het bereik van de overstromingsdynamiek komt te liggen. In combinatie met een te weinig gevarieerde begrazing leidt dit tot veroudering (geen regressie van de successie) en verruiging van de vegetaties en daarmee een afname van de kwaliteit van de vegetaties. Door de overstroming en begrazing is er een grote stikstofkringloop en vormt de depositie vanuit de lucht geen beperkende factor. Op grond van deze analyse geldt dat de tijdelijke kleine depositie ten gevolge van het project met zekerheid geen negatief effect heeft op het behalen van het instandhoudingsdoel voor Schorren en zilte graslanden of het kunnen behalen ervan.

In onderstaande tabel (Tabel 17) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit de vorige paragraaf, van toepassing is voor het habitatype H1330A Schorren en zilte graslanden. Op basis van deze analyse en het feit dat alleen op een zeer klein oppervlak sprake is van een overbelasting, wordt geconcludeerd dat de staat van instandhouding van het habitatype met zekerheid niet in het geding komt als gevolg van het project en dat van significant negatieve effecten met zekerheid geen sprake is.

Deze redenering is toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op habitatypen van buitendijkse grazige, korte of laagblijvende vegetaties binnen het invloedsbereik van getijdewerking:

- H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)
- H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)
- H1320 Slijkgrasvelden
- H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
- H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)

Tabel 17 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)

Aspect	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
De stikstofdepositie leidt niet tot directe schade aan het habitatype (zie §6.3.1)	De maximale tijdelijke depositie is dermate klein (0,24 mol/ha/jaar) dat deze niet toxisch is en directe negatieve effecten kan veroorzaken
Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie en aan de totale stikstofhuishouding (zie §6.3.4)	Voor de jaarproductie van een natuurlijk habitatype is 2.150 tot 6.400 mol N/ha/jaar nodig (niet alleen uit depositie, maar ook uit als gevolg van getijde en vermisting van grazers, etc.
Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen (zie §6.3.6)	Gezien de hoofdzakelijk goede kwaliteit van het habitatype en het grotendeels ontbreken van een overschrijding van de KDW heeft de kleine tijdelijke toename geen invloed op het systeem. Daarnaast geldt dat generiek de tijdelijke belasting verwaarloosbaar is, ten opzichte van zowel de KDW (0,24 mol is 0,015% van de KDW van 1.571 mol N/ha/jr) als een eventuele hogere achtergronddepositie (<0,009%).

6.6.3 H3110 Zeer zwak gebufferde vennen

Kritische depositiewaarde: 429 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,07 mol N/hectare/jaar

Natura 2000-gebied: Drents-Friese Wold & Leggelderveld

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Dit habitattype heeft betrekking op zeer voedsel- en mineraalarme vennen. Het gaat om heideplassen met een periodiek droogvallende zandbodem en soortenarme begroeiingen van brede oeverzones waarin planten met een zogenoemde isoëtide groeivorm een belangrijke rol spelen. De isoëtide planten zijn gekenmerkt door een rozet van stevige, holle, lijn- of priemvormige bladeren. De meeste soorten zijn aangepast aan wisselende waterstanden op standplaatsen die een groot deel van het jaar onder water staan en zo nu en dan bijna droogvallen of droogvallen. Het zijn zeldzame soorten. Naar oeverkruid (<i>Littorella uniflora</i>), de nog het meest voorkomende soort, noemt men deze vennen ook wel oeverkruidvennen.</p> <p>Het habitattype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie, het is in Nederland het type met de laagste KDW (429 mol N/hectare/jaar).</p> <p>De zeer zwak gebufferde vennen groeien slechts langzaam dicht en er treedt nauwelijks of geen verlanding op. Een organische laag ontwikkelt zich nauwelijks. Een van de oorzaken is een gebrek aan koolstof. Andere oorzaken zijn sterk wisselende waterstanden en golfslag door windwerking. Sterke windwerking treedt vooral op in vennen met een grote omvang die in een open landschap liggen. Voor het behoud van de (zeer) voedselarme (en koolstofarme) omstandigheden is het essentieel dat het gehalte aan organische stof gering blijft. Afvoer van organisch materiaal kan optreden door gedeeltelijke droogval.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	Het habitattype komt slechts op één plek voor (0,1 hectare) en heeft een matige kwaliteit.
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Plaggen randzone om organisch materiaal af te voeren • Verwijderen bos(opslag) rondom het ven
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Verzuring en vermesting als gevolg van atmosferische depositie • Verzuring en vermesting als gevolg van verdroging • Vermesting en verdroging door bos grenzend aan het habitattype (bladval en wateronttrekking)
Overschrijding KDW	Over het hele oppervlak van het habitattype is sprake van overschrijding van de KDW

Beoordeling

De projectgevolgen op het habitattype H3110 Zeer zwak gebufferde vennen is van toepassing op het hele oppervlak. Door de zeer lage KDW is overal sprake van een overbelaste situatie. In het Natura 2000-gebied Drents-Friese Wold & Leggelderveld gaat het om een achtergronddepositie van 1.402 mol N/hectare/jaar.

De primaire oorzaken van de matige kwaliteit zijn vermesting door zowel atmosferische depositie als door verdroging en externe invloeden als bladval. Het habitattype verlandt zeer langzaam en er is nauwelijks (dichte) vegetatie aanwezig. Het reguliere beheer van plaggen helpt bij het terugzetten van de successie en daarmee de kwaliteit van het type. Naast atmosferische depositie zijn ook de hydrologische omstandigheden van belang, bij te veel droogval of fluctuatie gaat het type over in een ander ven-habitattype. Dit is een

autonome ontwikkeling los van de overbelasting door stikstof. Herstel van de hydrologie is daarmee naast stikstof eveneens een sturende factor.

In onderstaande tabel (Tabel 18) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4 van toepassing is voor het habitatype H3110 Zeer zwak gebufferde vennen. Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Drents-Friese Wold & Leggelderveld geen knelpunt is voor het habitatype Zeer zwak gebufferde vennen en dat van significant negatieve effecten met zekerheid geen sprake is.

Deze redenering is toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op habitattypen van grazige, korte of laagblijvende vegetaties op zowel droge zandige bodems als andere bodemtypen. Op zandige bodems kan naast het beheer van korthouden en afvoeren van de vegetatie, ook grotere mate van uitspoeling en (het ontbreken van) overstuiving een factor zijn:

- H3130 Zwakgebufferde vennen
- H3140hz Kranswierwateren op hogere zandgronden
- H3140lv Kranswierwateren in laagveengebieden
- H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden in afgesloten zeearmen
- H3160 Zure vennen

Tabel 18 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H3110 Zeer zwak gebufferde vennen

Aspect	H3110 Zeer zwak gebufferde vennen (effectbeoordeling)
Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare of anderszins aantoonbare veranderingen in groeisnelheid of vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)	De maximale depositietoename bedraagt 0,07 mol/ha/jaar. Dit is 0,03% van de Kritische Depositiewaarde en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid. Bij het beheer van plaggen wordt tevens de eenmalige depositie ruim mee afgevoerd.
Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie en aan de totale stikstofhuishouding (zie §6.3.4)	Voor de jaarproductie van een natuurlijk habitatype is 2.150 tot 6.400 mol N/ha/jaar nodig (niet alleen uit depositie, maar ook uit toestromend grondwater, bodemverwerking, binding uit de lucht, etc.

6.6.4 H3140lv Kranswierwateren in laagveengebieden

Kritische depositiewaarde: 2.143 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,16 mol N/hectare/jaar

Natura 2000-gebied: Oostelijke Vechtplassen

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Dit habitatype omvat kranswiegroeiingen in meren en plassen met basenrijk, helder, voedselarm en onvervuild water. Het laagveentype (<i>Charion fragilis</i>) heeft sterk te lijden van vertroebeling door waterturbulentie en is daarom gevoelig voor waterrecreatie en scheepvaart.</p> <p>Goed ontwikkelde kranswierwateren zijn in vrijwel alle wateren in de Oostelijke Vechtplassen te vinden, maar de aanwezige oppervlakte kan per deelgebied sterk verschillen en uiteenlopen van enkele verspreide locaties tot meer aaneengesloten oppervlakten. Kranswiegroeiingen zijn vooral pioniervegetaties die zich cyclisch ontwikkelen door open plekken op de waterbodem te koloniseren. Belangrijke ecologische voorwaarden voor de aanwezigheid van goed ontwikkelde kranswiegroeiingen, zijn een lage fosfaatbelasting van het water en een doorzicht tot op de bodem. Voor een duurzaam behoud van mozaïeken van kranswieren met ondergedoken fonteinkruiden is een blijvend doorzicht tot op de bodem noodzakelijk. De huidige fosfaatbelasting is in de meeste deelgebieden van de Oostelijke Vechtplassen echter te hoog, waardoor een blijvend doorzicht tot op de bodem niet overal gegarandeerd is. De maximale kritieke fosfaatbelasting die een gebied kan bezitten om nog een gunstige ontwikkeling van kranswieren en fonteinkruiden mogelijk te maken, is afhankelijk van de diepte van het water, de verblijftijd, de strijklengte en het bodemtype.</p> <p>Het habitatype matig gevoelig voor stikstofdepositie</p>
Huidige omvang en kwaliteit	Het habitatype is naar schatting ongeveer voor $\frac{1}{3}$ goed ontwikkeld en voor $\frac{2}{3}$ matig ontwikkeld. De kwaliteit verschilt echter sterk per gebied, in nieuw gegraven petgaten is de trend positief, maar in de oudere, grotere oppervlaktewateren is de trend negatief.
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Terugzetten vegetaties bij natuurontwikkeling (graven petgaten)
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Verslechtering waterkwaliteit door toename fosfaatbelasting en daarmee samenhangend de afname van het doorzicht • Toename golfslag en vertroebeling door waterrecreatie • Mogelijk overbegrazing door exotische rivierkreeften
Overschrijding KDW	Het oppervlak van het habitatype met overschrijding van de KDW is nihil (0,003%).

Beoordeling

De projectgevolgen op het habitatype H3140 Kranswierwateren in laagveengebieden is slechts van toepassing op een zeer klein oppervlak (0,003% van het areaal). Door de matige gevoeligheid voor stikstofdepositie is de overschrijding alleen lokaal.

De primaire oorzaken van de matige kwaliteit zijn vermessing door een te hoge last aan fosfaatrijk water en daarmee gepaard gaand een afname van het doorzicht. Ook een hoge dynamiek door golfslag als gevolg van waterrecreatie veroorzaakt direct schade en vertroebeling. Hoewel het proces reversiel is, kan dat alleen door ingrijpen gestart worden. Door de oorzaak van vertroebeling te verwijderen (bv brasem wegvangen of inlaat van eutroof oppervlaktewater te stoppen) herstelt het doorzicht en kunnen plantensoorten zich weer vestigen.

In onderstaande tabel (Tabel 19) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4 van toepassing is voor het habitatype H3140lv Kranswierwateren in laagveengebieden. Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project en dat van significant negatieve effecten met zekerheid geen sprake is.

Deze redenering is toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op habitattypen van open water met watervegetaties van helder water en matig voedselarme omstandigheden.:

- H3140hz Kranswierwateren op hogere zandgronden
- H3140lv Kranswierwateren in laagveengebieden
- H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden in afgesloten zeearmen

Tabel 19 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H3140lv Kranswierwateren in laagveengebied

Aspect	H3110 Kranswierwateren in laagveengebieden
Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare of anderszins aantoonbare veranderingen in groeisnelheid of vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)	De maximale depositietoename bedraagt 0,16 mol/ha/jaar. Dit is 0,006% van de Kritische Depositiewaarde en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid.
Stikstof is niet het bepalende knelpunt in dit habitatype (zie §6.3.8)	De aard van problemen van dit habitatype zijn veelvormig, maar veelal gerelateerd aan een hoog fosfaatgehalte en beperkt doorzicht van het water (vertroebeling). Ook de starheid van de ruimtelijke spreiding vormt voor vegetaties van pioniersomstandigheden dat het habitatype onder druk staat (er ontstaan geen nieuwe plekken)

6.6.5 H6120 Stroomdalgraslanden

Kritische depositiewaarde: 1.286 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,09 mol N/hectare/jaar

Natura 2000-gebied: Vecht- en Beneden-Reggegebied

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Dit habitatype betreft droge, vaak open, niet of weinig bemeste graslanden op min of meer kalkrijke bodem buiten de duinen. In ons land omvat dit type bloemrijke graslanden op zandige oeverwallen en dijkellingen langs de rivieren. Het is van belang dat het rivierwater jaarlijks de wortelzone van de vegetatie bereikt, periodieke aanvulling voorkomt dat de bodem uitloogt en verzuurt.</p> <p>In ruige vormen van de associatie is de moslaag doorgaans weinig ontwikkeld, maar in beweide vormen treden allerlei bijzondere soorten op de voorgrond. Ook de moslaag laat dan zien dat er een duidelijke verwantschap bestaat met de Zuid-Limburgse kalkgraslanden.</p> <p>Stroomdalgraslanden zijn in Europa een sterk bedreigd habitat, waarbij niet alleen sprake is van een enorme afname van de oppervlakte, maar ook van verarming van de resterende graslanden. De achteruitgang in ons land is toe te schrijven aan intensivering van de landbouw, dijkverzwaring, grootschalige zand- en grindwinning, recreatie en zeker ook het aan banden leggen van het waterregime van de rivieren.</p> <p>Het habitatype redelijk gevoelig voor stikstofdepositie</p>
Huidige omvang en kwaliteit	Het hele habitatype heeft een matige kwaliteit. De trend is een afname in oppervlakte en kwaliteit. Dit wordt met name veroorzaakt doordat vernieuwing of verjonging van de groeiplaatsen achterwege blijft.
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Maaien en afvoeren • Extensieve begrazing • Zomerbeweiding
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Wegvallen morfodynamiek door normalisatie en stuwing • Hoge nutriëntenlast van rivierwater • Intensief agrarisch gebruik • Te extensief beheer
Overschrijding KDW	Er is een overschrijding van de KDW op circa 60% van het areaal (18 hectare).

Beoordeling

Door riviernormalisatie en stuwen is een gebrek aan zandafzetting en nieuwvorming van oeverwallen en kronkelwaardruggen een groot knelpunt. Daardoor komt het habitatype nu alleen nog maar voor op oudere afzettingen waar op den duur verzuring op kan treden. Bij gebrek aan gericht beheer treedt verzuuring en vervilting op waardoor de vegetatiekwaliteit verder afneemt. De aanvoer van nutriëntenrijk rivierwater versterkt de hoogte van de voedselrijkdom. Ook intensief agrarisch gebruik van de graslanden met een hoge mestlast heeft tot sterke eutrofiëring geleid.

De primaire oorzaken van de matige kwaliteit en afname areaal zijn in ieder geval het ontbreken van dynamiek en intensief landbouwkundig gebruik en een te extensieve begrazing. Hierdoor vindt maar beperkt tot geen verjonging plaats en is er een hoge mate van eutrofiëring. Hoewel stikstofdepositie vanuit de lucht hierin een rol speelt, zijn het ontbreken van nieuwe groeiplaatsen en de intensieve mestgift de primaire sturende factoren. De delen die effectief begraasd worden of voldoende natuurlijke dynamiek kennen (begrazing, overstroming) blijven van voldoende kwaliteit. In onderstaande tabel (Tabel 20) is een concrete

uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4, van toepassing is voor het habitatype H6120 Stroomdalgraslanden. Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Deze redenering is toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op habitatypen van grazige, korte of laagblijvende vegetaties op zowel droge zandige bodems als andere bodemtypen:

- H6110 Pionierbegroeiingen op rotsbodem
- H6120 Stroomdalgraslanden
- H6130 Zinkweiden
- H6210 Kalkgraslanden
- H6230dka Heischrale graslanden droge, kalkarme variant
- H6230dkr Heischrale graslanden droge, kalkrijke variant
- H6230vka Heischrale graslanden vochtige, kalkarme variant
- H6410 Blauwgraslanden
- H6510A Glanshaver- en vossenstaartheooilanden (glanshaver)
- H6510B Glanshaver- en vossenstaartheooilanden (grote vossenstaart)

Tabel 20 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H6120 Stroomdalgraslanden

Aspect	H6120 Stroomdalgraslanden
Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie; en aan de totale stikstofhuishouding (zie §6.3.4)	Voor de jaarproductie van een natuurlijk habitatype is 2.150 tot 6.400 mol N/ha/jaar nodig (niet alleen uit depositie, maar ook uit toestromend grondwater, bodemverwerking, binding uit de lucht, etc). Het totaal van de onttrekkingen door beheermaatregelen is hiermee in verhouding. Zeker bij jaarlijks maaien en afvoeren en begrazen (het beheer van dit habitatype) wordt de jaarlijkse biomassa productie en daarmee een vergelijkbare hoeveelheid stikstof van duizenden molen/ha afgevoerd, inclusief een eventuele minieme extra productie.
Stikstof is niet het bepalende knelpunt in dit habitatype (zie §6.3.8)	De aard van problemen van dit habitatype zijn veelvormig: gebrek aan rivierdynamiek en wateronttrekkingrivierdynamiek en intensief agrarische bemesting zijn een aantal redenen waarom dit habitatype onder druk staat.

6.6.6 H7110A Actieve hoogvenen

Kritische depositiewaarde: 500 mol N/hectare/jaar
Hoogste projectbijdrage: 0,07 mol N/hectare/jaar
Natura 2000-gebied: Fochteloërveen

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Toename van oppervlakte, toename van kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Bij het habitatype H7110A actieve hoogvenen is sprake van een goed functionerende toplaa (acrotelm) met actieve hoogveenvorming. Actieve hoogveenvorming houdt in dat de door veenmossen gedomineerde vegetatie meer organisch materiaal vormt dan er wordt afgebroken. Het levende hoogveen houdt veel regenwater vast en in het natte, zure hoogveenmilieu verteren afgestorven plantendelen heel erg langzaam, waardoor deze ophopen. Het systeem groeit dus omhoog en houdt als een spons water vast. Kenmerkend zijn dominantie van veenmossen, een microreliëf met tot circa 50cm hoge bulten en slenken en permanent hoge waterstanden.</p> <p>Voor de ontwikkeling van hoogveen zijn hoge en constante grondwaterstanden noodzakelijk. De grondwaterstand dient gedurende een groot deel van het jaar aan net onder maaiveld te staan. In de zomer dient de grondwaterstand niet verder weg te zakken dan circa 30 centimeter onder het veenoppervlak. Het ondiepe grondwater bestaat uit infiltrerend regenwater.</p> <p>De constante en hoge grondwaterstanden worden in Actieve hoogvenen bereikt doordat er weinig wegzijging optreedt (maximaal circa 40 millimeter per jaar) en door de aanwezigheid van een goed functionerende toplaa, de acrotelm. Door krimp en zwel van deze acrotelm is de bovenste veenlaag lange tijd met water verzadigd. Daardoor reguleert de acrotelm het grondwaterstandsverloop binnen het hoogveen.</p> <p>De ecologische vereisten voor dit habitatype kunnen als volgt worden samengevat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de gemiddelde voorjaarswaterstand ligt op of net onder maaiveld; • de bodem is matig zuur tot zuur (pH tot 5,5); • de bodem is zeer voedselarm tot matig voedselarm; • de kritische depositiewaarde is 7,5 kg N/ha/jr (500 mol N/ha/jr).
Huidige omvang en kwaliteit	<p>Het Fochteloërveen bestaat voor een groot deel (1.437 hectare) uit Herstellende hoogvenen. Op één locatie met een oppervlakte van 0,38 hectare in de kern van het gebied is het type Actieve hoogvenen aangetroffen (op basis van Jansen et al., 2013). Het komt hier voor in combinatie met slenkvegetaties met witte snavelbies en de veenmossoorten Sphagnum fallax en Sphagnum cuspidatum. De voor het type karakteristieke bult-slenkstructuur is hier goed te herkennen. Bovendien komen enkele van de voor Actieve hoogvenen karakteristieke veenmossoorten in dit terreindeel voor. De trend is positief: bultvormende Sphagnumsoorten komen steeds meer voor (Jansen, et al, 2013)</p>
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • optimalisatie waterhuishouding • verwijderen opslag
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • te onstabiele waterhuishouding • wegzijging naar de ondergrond en afstroming naar de omgeving • bosaanleg in het verleden (teveel verdamping) • vergrassing en boomopslag als gevolg van stikstofdepositie • verrijking door watervogels
Overschrijding KDW	Op 100% van de oppervlakte vindt een ernstige overschrijding plaats, ADW: 1100 – 1200 mol/ha/jaar

Beoordeling

De projectgevolgen op het habitattype H7110A Actieve hoogvenen is van toepassing op het hele oppervlak. Door de zeer lage KDW is overal sprake van een overbelaste situatie. In het Natura 2000-gebied Fochteloërveen gaat het om een achtergronddepositie van ca. 1.150 mol N/hectare/jaar.

De primaire oorzaken van de geringe oppervlakte van dit habitattype is de vroegere exploitatie, gepaard aan drooglegging. Door herstel van de waterhuishouding is herstel van het habitattype opgetreden en zijn op veel plaatsen ontwikkelingen te zien die ook in die richting wijzen. Dit beeld doet zich voor in alle hoogveengebieden in Nederland, zelfs in de nog veel ernstiger overbelaste situaties in de Peel.

Dat wil echter niet zeggen dat stikstofdepositie in het geheel geen probleem zou zijn. De samenstelling van veenmossen verandert, maar vooral de ophoping van stikstof in pijpenstrootjesbegroeiingen en berkenopslag is een knelpunt in Herstellende hoogvenen, die kan verhinderen dat deze zich ontwikkelen tot Actieve hoogvenen. Daarvoor is beheer noodzakelijk in de vorm van ophogen en stabiliseren van de waterstand, plaggen, of het verwijderen van opslag. In de actieve hoogvenen zelf is dit vaak geen knelpunt, omdat daar actieve groei van veen plaatsvindt, waarbij ook stikstof wordt opgeslagen in de vegetatie. Ook is het systeem (de acrotelm) zo ingericht dat daar de waterstand lange tijd hooggehouden wordt, zodat opslag minder een kans krijgt. Ook bevinden de actieve hoogvenen zich doorgaans op de plaatsen waar de meeste afstroming van water plaatsvindt, waardoor stikstof met het water verdwijnt uit het systeem.

Herstel van de hydrologie is daarmee de meest sturende factor.

In onderstaande tabel (Tabel 21) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4 van toepassing is voor het habitattype H7110A Actieve hoogvenen. Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitattype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Fochteloërveen geen knelpunt is voor het habitattype Actieve hoogvenen en dat van significant negatieve effecten met zekerheid geen sprake is.

Deze redenering is toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op veenvormende habitattypen:

- H7140 Overgangs- en trilvenen
- H7230 Kalkmoerassen
- H7220 Herstellende hoogvenen: beheerinvloed is hiervoor veel dominanter en zullen eenmalige deposities ook veel makkelijker worden afgevoerd.
- H91D0 Hoogveenbossen

Tabel 21 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H7110A Actieve hoogvenen

Aspect	H7110A Actieve hoogvenen (effectbeoordeling)
Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare of anderszins aantoonbare veranderingen in groeisnelheid of vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)	De maximale depositietoename bedraagt 0,07 mol/ha/jaar. Dit is 0,006% van de huidige achtergronddepositie en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid. Door veenvorming, uitspoeling en het beheer van verwijderen van opslag wordt tevens de eenmalige depositie ruim mee afgevoerd.
Stikstof is niet het bepalende knelpunt in dit habitattype (zie §6.3.8)	De aard van de knelpunten van dit habitattype zijn veel meer gerelateerd aan de waterhuishouding.

6.6.7 H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)

Kritische depositiewaarde: 714 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,26 mol N/hectare/jaar

Natura 2000-gebied: Polder Westzaan

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Behoud van oppervlakte en behoud van kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Dit habitattype betreft veenbegroeiingen onder betrekkelijk voedselarme tot matig voedselrijke omstandigheden; de plantengroei staat onder invloed van basenrijk grondwater of oppervlaktewater, dat zich mengt met zuur, voedselarm neerslagwater. Deze plantengemeenschappen vormen een ontwikkelingsstadium in de verlanding van sloten en petgaten in het laagveengebied. Ze worden voorafgegaan door begroeiingen van open water, zoals drijftillen en Krabbescheer-gemeenschappen (habitattype 3150), en worden in de successie opgevolgd door struweel of bos, onder bepaalde omstandigheden ook door moerasheiden (habitattype 4010).</p> <p>Veenmosrietland betreft een begroeiing onder wat zuurdere omstandigheden. Deze is opgebouwd uit een gesloten moslaag, die behalve uit veenmossen ook uit andere bladmossen en levermossen bestaat, een ijle rietlaag en een kruidlaag met soorten als Kamvaren en Ronde zonnedaauw.</p> <p>Het habitattype is in ons land sterk achteruitgegaan door verzuring, verdroging en verbossing; verbossing treedt spontaan op wanneer het maaibeheer van de veenmosrietlanden wordt gestaakt. Jonge verlandingsstadia waaruit deze typen zich kunnen ontwikkelen, zijn schaars.</p> <p>Het habitattype gevoelig voor stikstofdepositie</p>
Huidige omvang en kwaliteit	Ruim de helft van het habitattype heeft een goede kwaliteit (61%) en het overige deel is matig ontwikkeld. De trend van zowel oppervlak als kwaliteit is negatief.
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Maaien en afvoer vegetatie • Niet schouwen van dichtgroeibende watergangen
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Successie en verbossing • Versterkte dynamiek, waardoor beperkt nieuwe groeiplaatsen ontstaan • Verhoogd gehalte fosfaten en nitraten in het oppervlaktewater
Overschrijding KDW	Op 100% van de oppervlakte vindt een ernstige overschrijding plaats.

Beoordeling

De projectgevolgen op het habitattype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland) is op het hele oppervlak van toepassing. De primaire oorzaken van de matige kwaliteit is het ontbreken (wagvallen) van maaibeheer waardoor door natuurlijke successie verbossing optreedt, in combinatie met een lage waterkwaliteit door inlaat van gebiedsvreemd water. Ook het ontbreken van dynamiek, waardoor beperkt tot geen nieuwe natuurlijke groeiplaatsomstandigheden, kan als knelpunt gezien worden.

Stikstofdepositie speelt in de verzuuring en verbossing ook een rol doordat de successie versneld optreedt. Het toegepaste gericht beheer van maaien en afvoeren op het juiste moment in het jaar (najaar ipv wintermaaien), opslag verwijderen en plaggen blijken succesvolle maatregelen, ook onder omstandigheden met ene depositie boven de KDW. Gezien de functionaliteit van het beheer, is in het beheerplan het beheer als de belangrijkste sturende factor voor de kwaliteit van het habitattype. Hoewel atmosferische stikstofdepositie bijdraagt aan de matige kwaliteit, is dit ondergeschikt aan de eutrofiering via het oppervlaktewater en de afwezigheid van beheer. In de volgende tabel (Tabel 22) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van in ecosystemen uit paragraaf 6.4) van toepassing is voor het habitattype

H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden). Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project. Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof geen knelpunt is voor het habitatype Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) en dat van significant negatieve effecten met zekerheid geen sprake is.

Deze redenering is toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op veenvormende habitattypen:

- H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
- H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
- H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen
- H7210 Galigaanmoerassen
- H7230 Kalkmoerassen

Tabel 22 *Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H7140B Overgangs- en trilvenen*

Aspect	H7140B Overgangs- en trilvenen
Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen (zie §6.3.5)	Het beheer is een relevante factor om de vegetaties kort te houden (verbossing tegen te gaan) en nutriënten af te voeren (maaïen). Dit blijkt waar toegepast ook een effectieve maatregel. De kleine tijdelijke depositie zorgt er niet voor dat de plantengroei structureel groter is en daardoor niet meer bijgehouden kan worden door het maaïen. Met het maaïen is na het seizoen de minimale extra groei tevens afgevoerd.
Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen (zie §6.3.6)	Gezien de toename van de kwaliteit op plekken waar gericht beheer wordt toegepast, ondanks de overbelasting ten opzichte van de KDW, lijkt het beheer en de aanvoer van kwalitatief goed oppervlaktewater een meer sturende factor te zijn.

6.6.8 H9190 Oude eikenbossen

Kritische depositiewaarde: 1.071 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,14 mol N/hectare/jaar

Natura 2000-gebied: Veluwe

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Toename van oppervlakte, toename van kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Het habitatype betreft eiken-berkenbossen op leemarme zandbodems, waarvan de boomlaag en/of de bosgroeiplaats oud is. Het habitatype komt voor op kalkarme, zeer voedselarme, vochtige tot droge zandgronden, vaak met een duidelijk podzolprofiel. Het zijn stuif- en dekzanden die door de wind zijn afgezet of in het verre verleden door gletsjerijs opgestuwde en verspoelde zanden. De bodem wordt enkel gevoed door neerslagwater, waardoor uitspoeling van mineralen naar de diepere ondergrond optreedt. In de boomlaag van Oude eikenbossen domineren zomereik en ruwe berk en in de ijle struiklaag vallen vooral wilde lijsterbes, sporkehout en ratelpopulier op. De ondergroei is door de arme bodem doorgaans soortenarm en bestaat vooral uit zuurminnende dwergstruiken, grassen, mossen en paddenstoelen. Daaronder zijn een aantal typische soorten die vooral op oude boslocaties groeien. De mantel- en zoomgemeenschappen van dit bostype zijn van wezenlijk belang voor de soortensamenstelling van het habitatype.</p> <p>De Oude eikenbossen zijn in het algemeen ontstaan in het heide- en stuifzandlandschap en hebben nu vaak de vorm van strubbenbossen. Zij onderscheiden zich daarmee van de bossen op de wat rijkere zandgronden (habitatype H9120), die overigens ook oud zijn en een boomlaag van eiken kunnen hebben. Oude eikenbossen van de duinen zijn onderdeel van het habitatype Duinbossen (H2180).</p> <p>Het habitatype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie</p>
Huidige omvang en kwaliteit	De kwaliteit is over het geheel matig, wat veroorzaakt wordt door verzuring. De trend voor het oppervlak is onbekend, maar neemt mogelijk licht af als gevolg van de kwaliteitsafname
Huidig beheer	<ul style="list-style-type: none"> • Exoten bestrijden (Amerikaanse vogelkers) • Terugdringen beuk • Bescherming spontane groeiplaatsen
Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Stikstofdepositie • Bosbeheer • Te intensieve begrazing
Overschrijding KDW	Op 100% van de oppervlakte vindt overschrijding plaats

Beoordeling

De hoogste projectbijdrage is 0,14 mol N/ha/jaar. Dit is een tijdelijk effect. Stikstofdepositie is een van de problemen voor dit habitatype, naast een gericht beheer waarbij de kwaliteit van de bosstructuur verbeterd wordt. De oorzaak van de gevoeligheid voor stikstofbelasting is de inmiddels langdurige blootstelling aan vermestende en verzurende stoffen en de daardoor afnemende algehele kwaliteit. Het is met name deze langdurige overmatige belasting die de kwaliteit van de vegetaties beïnvloed.

In de huidige belaste situatie worden ook al beheermaatregelen genomen voor menselijk gebruik (bosbouw, recreatie) en voor het beïnvloeden van de soortensamenstelling (exoten verwijderen). Zo wordt biomassa en dus ook stikstof onttrokken aan het bos. Daarbij is een veel grotere schommeling in de stikstofhuishouding

aan de orde dan in een natuurlijke situatie. Gezien de minieme en eenmalige extra depositie die in een systeem terecht komt, is met zekerheid geen significant effect op het habitatype H9190 Oude eikenbossen.

In onderstaande tabel (Tabel 23) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheid stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4 van toepassing is voor het habitatype H9190 Oude eikenbossen. Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Veluwe geen knelpunt is voor het habitatype Oude eikenbossen en dat van significant negatieve effecten met zekerheid geen sprake is.

Deze redenering is toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op veenvormende habitattypen:

- H9110 Veldbies-beukenbossen
- H9120 Beuken-eikenbossen met hulst
- H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)
- H9160B Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)
- H9190 Oude eikenbossen
- H91E0B Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)
- H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
- H91F0 Droge hardhoutoibossen

Tabel 23 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H9190 Oude eikenbossen

Aspect	H9190 Oude eikenbossen
Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare of anderszins aantoonbare veranderingen in groeisnelheid of vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)	De maximale depositietoename bedraagt 0,14 mol/ha/jaar. Dit is 0,03% van de Kritische Depositiewaarde en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid. Bij het beheer. Met onder andere de afvoer van hout, wordt tevens de eenmalige depositie ruim mee afgevoerd.
Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie en aan de totale stikstofhuishouding (zie §6.3.4)	Voor de jaarproductie van een natuurlijk habitatype is 2.150 tot 6.400 mol N/ha/jaar nodig (niet alleen uit depositie, maar ook uit bodemverwerking, binding uit de lucht, etc.)

6.6.9 Lg04 Zuur ven

Kritische depositiewaarde: 1214 mol N/hectare/jaar
Hoogste projectbijdrage: 0,13 mol N/hectare/jaar
Natura 2000-gebied: Drents-Friese Wold & Leggelderveld

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	<p>Het leefgebied 04 Zuur ven is leefgebied voor Dodaars en Geoorde fuut, voor zover dit niet overlapt met het habitatype H3160 Zure vennen.</p> <p>Voor de dodaars geldt een behoudsdoelstelling: behoud van de kwaliteit en het oppervlak van het leefgebied voor tenminste 40 broedparen.</p> <p>Voor de Geoorde fuut is dit Natura 2000-gebied niet aangewezen als beschermd leefgebied. De ecologie van de soort komt echter sterk overeen en de redeneringen daarvoor zijn echter identiek.</p>
Landschapsecologie	<p>Deze herstelstrategie omvat Zuur ven als leefgebied voor Dodaars en Geoorde Fuut, zoals beschreven als Natuurdoeltype Zuur Ven (3.23). Het leefgebied Zure vennen betreft alleen de soortenarme variant waarin de volgende rijker ontwikkelde vegetaties ontbreken: Waterveenmos- associatie (10Aa1), Associatie van Veenmos en Snavelbies (10Aa2), Associatie van Draadzegge en Veenpluis (10Ab1) en Derivaatgemeenschap met Witte waterlelie van de Klasse der hoogveenslenken (10DG2). De zure vennen die wel bovenstaande vegetaties herbergen vallen onder het Europese habitatype Zure vennen (H3160), waarvoor een aparte herstelstrategie is beschreven. Bij zure vennen moet men denken aan klein tot matig groot, vlakvormig, gedeeltelijk droogvallend, stilstaand, overwegend door regenwater en lokaal niet tot zeer zwak gebufferd grondwater gevoed en daardoor zuur water op voedsel- en kalkarme zand- en veengronden op de Hogere zandgronden. Het gaat daarbij om vennen, poelen en wingaten, maar ook niet-verlandende wateren in hoogveengebieden. De vennen en poelen zijn hydrologisch geïsoleerd (met een schijngroundwaterspiegel op slecht doorlatende lagen) of maken deel uit van lokale grondwatersystemen met zuur water. Ze worden daardoor alleen direct gevoed met regenwater of via zeer lokale grondwaterstromen. Deze wateren zijn altijd zuur geweest, dat wil zeggen met een zuurgraad rond de 4,5 en niet lager dan 3,5. Ondanks de lage zuurgraad is geen sprake van een ontwikkeling van hoogveenvegetatie. Dit wordt veroorzaakt doordat de waterstanden hiervoor te sterk fluctueren (meer dan 50 cm), wat kan leiden tot (gedeeltelijke) droogval. In vennen met meer gedempte peilen kan er wél hoogveenvegetatie voorkomen, maar dan is sprake van habitatype H7110B - Actieve hoogvenen (heideveentjes). De bodem is meestal organisch en de waterlaag is bruingekleurd door humuszuren of is helder. Door de werking van de wind kunnen delen van de oever bij grotere wateren zandig blijven. In diepe, gegraven wateren kan in de zomer stratificatie optreden.</p> <p>In het leefgebied Zuur ven komen 2 soorten voor van de Vogelrichtlijn waarvoor de stikstofgevoeligheid van het type een probleem kan vormen voor de kwaliteit van het leefgebied. Die bestaat voor beide uit een afname van nestgelegenheid.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	<p>Het leefgebiedtype komt op enkele plaatsen voor in dit Natura 2000-gebied.</p> <p>Het Drents-Friese Wold kent een enigszins wisselend aantal broedparen van de dodaars (zie figuur 4.12). Tot het eind van de jaren '90 van de 20e eeuw was het aantal broedparen redelijk constant op zo'n 18 broedparen met af en toe uitschieters naar boven (29 in 1990) en naar beneden (2 in 1997). Daarna is sprake van een toename tot ca. 40 paar, die enige tijd vrij constant is. In 2011 is er een dip in de aantallen te zien met 25 broedparen. In de daaropvolgende jaren nemen de aantallen geleidelijk aan weer toe naar 32 broedparen in 2014. In de periode 2010-2015 is er sprake van een toename, maar wordt de doelstelling (40 paar) nog niet gehaald.</p>
Huidig beheer	<p>Schonen venoevers (voorkomt verruiging en voert ook stikstof af) Verwijderen bos(opslag) rondom het ven</p>
Knelpunten	<p>Het effect van een te hoge stikstofdepositie kan zijn de afname van nestgelegenheid (oeverzone) door verruiging van de venoevers. Daarnaast ontstaat ook juist nieuw</p>

broedbiotoop door verlanding, ook een mogelijk gevolg van stikstofbeschikbaarheid. Welk effect overheerst is niet duidelijk.

Overschrijding KDW

Over ca. 50% van het oppervlak van het leefgebiedtype is sprake van overschrijding van de KDW, tot maximaal ca. 370 mol N/ha/jaar in het zuidwestelijk deel.

Beoordeling

De projectgevolgen op het leefgebiedtype Lg04 Zuur ven is van toepassing op ongeveer de helft van het oppervlak. Het effect van (jarenlange zeer hoge) stikstofdeposities is tweemaal: enerzijds verdichting van oevervegetaties, waardoor de ijle overbegroeiing minder geschikt wordt om te nestelen, anderzijds meer verlanding, waardoor de nestelmogelijkheden juist toenemen.

De primaire oorzaken van de stand beneden het streefaantal van 40 broedparen zijn niet duidelijk. In het verleden kwamen er aanzienlijk minder dodaarsen voor en juist in de tijd van hoge stikstofdeposities nam de stand toe. Wellicht is het streefgetal dan ook wat aan de hoge kant, want dat is juist op die top vastgesteld. Het is bekend dat wintersterfte daarbij een rol speelt, dus de kans bestaat dat als gevolg van de opwarming van het klimaat de aantallen zullen toenemen.

In het Drents-Friese Wold komen veel vennen voor waarvan er vele een veel meer eutrofe vegetatie hebben, die niet als stikstofgevoelig wordt gekenschetst. Er is dus veel alternatieve mogelijkheid om te broeden en broedbiotoop is dan ook waarschijnlijk niet de beperkende factor.

Het reguliere beheer van schonen van de oevers helpt bij het terugzetten van de successie en daarmee de kwaliteit van het type. Naast atmosferische depositie zijn ook de hydrologische omstandigheden van belang, bij te veel droogval of fluctuatie ontstaat ook verzuuring in de oeverzone. Dit is een autonome ontwikkeling los van de overbelasting door stikstof. Herstel van de hydrologie is daarmee naast stikstof eveneens een sturende factor.

In onderstaande Tabel 24 is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheden stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4 van toepassing is voor het leefgebiedtype Lg04 Zuur ven. Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van de dodaars binnen het leefgebiedtype Lg04 Zuur ven niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Drents-Friese Wold & Leggelderveld geen knelpunt is voor het leefgebiedtype Lg04 Zuur ven en dat van significant negatieve effecten met zekerheid geen sprake is.

Deze redenering is toepasbaar voor lage en tijdelijke projectdeposities op habitattypen van grazige, korte of laagblijvende vegetaties op zowel droge zandige bodems als andere bodemtypen. Op zandige bodems kan naast het beheer van korthouden en afvoeren van de vegetatie, ook grotere mate van uitspoeling en (het ontbreken van) overstuiving een factor zijn:

H3130 Zwakgebufferde vennen

H3140hz Kranswierwateren op hogere zandgronden

H3140lv Kranswierwateren in laagveengebieden

H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden in afgesloten zeearmen

H3160 Zure vennen

Tabel 24 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op Lg04 Zuur ven

Aspect	Lg04 Zuur ven (effectbeoordeling)
Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare of anderszins aantoonbare veranderingen in groeisnelheid of vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)	De maximale depositietoename bedraagt 0,13 mol/ha/jaar. Dit is 0,01% van de Kritische Depositiewaarde en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid. Bij het beheer van schonen van de oevers en verwijderen van opslag wordt tevens de eenmalige depositie ruim mee afgevoerd.

Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie en aan de totale stikstofhuishouding (zie §6.3.4)

Voor de jaarproductie van een natuurlijk habitatype is 2.150 tot 6.400 mol N/ha/jaar nodig (niet alleen uit depositie, maar ook uit toestromend grondwater, bodemverwerking, binding uit de lucht, etc).

6.6.10 Lg09 Droog struisgrasland

Kritische depositiewaarde: 1.000 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,14 mol N/hectare/jaar

Natura 2000-gebied: Veluwe

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Dit leefgebiedtype omvat Droog struisgrasland als leefgebied voor Roodborsttapuit Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit, pop: 1100 p. Boomleeuwerik Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit, pop: 2400 p. Tapuit Uitbreiding omvang en verb. kwaliteit, pop. 100 p. Nachtzwaluw Uitbreiding omvang en verb. kwaliteit, pop. 610 p.
Landschapsecologie	Deze herstelstrategie omvat Droog struisgrasland als leefgebied voor Roodborsttapuit, Boomleeuwerik, Tapuit, Grauwe Klauwier, Korhoen en Nachtzwaluw, zoals beschreven als subtype a van natuurdoeltype 3.33 (Droog schraalgrasland van de hogere gronden; Bal et al. 2001), voor zover dit natuurdoel(sub)type niet overeenkomt met het habitatype Stroomdalgraslanden (H6120). Het leefgebied betreft laagblijvend, al of niet kruidenrijk grasland met een vrij open, pollige structuur, gelegen op vooral droge, zure tot zwak zure, meestal oligotrofe tot mesotrofe zand- en lössgronden. Het leefgebied komt voor op zonnige of enigszins beschaduwde plekken op de Hogere zandgronden. Als leefgebied is Droog struisgrasland nauw verwant met subtype b van natuurdoeltype 3.33 (Droog heischraal grasland), maar dit overlapt vrijwel geheel met het beschermde habitatype Heischrale graslanden (H6230). Het gaat daarbij om situaties die leem- en humusrijker zijn en vooral voorkomen op plaatsen waar keileem net onder de oppervlakte voorkomt. Het leefgebied behoort van oudsher tot het heide- en stuifzandlandschap en onderscheidt zich doordat het minder voedsel- en humusarm is en een dichtere vegetatiestructuur heeft dan de Zandverstuiving (natuurdoeltype 3.47). Het kan door successie daaruit ontstaan. Ook kan het door betreding en erosie ontstaan uit Droge heide (natuurdoeltype 3.45). Daarnaast kwam het leefgebied vroeger vooral in schrale weilanden voor. Tegenwoordig is het Droog struisgrasland vaker te vinden langs zandpaden, in recreatiegebieden en in vergraven terreinen (zandgroeven, vliegvelden). Het kan zich echter ook (na verschraling) ontwikkelen uit verlaten akkers op arme zandgronden.
Huidige omvang en kwaliteit	Roodborsttapuit pop: 1100 – 1400, trend stabiel Boomleeuwerik pop: 2000 – 2400, trend stabiel Tapuit pop: 20 – 25, trend negatief Nachtzwaluw pop: 650 – 680, trend stabiel
Huidig beheer	Maaien en afvoeren Extensieve tot vrij intensieve begrazing zonder bemesting
Knelpunten	Voor de betrokken vogelsoorten zijn afname van prooibeschikbaarheid en (voor boomleeuwerik) een koeler en vochtiger microklimaat de effecten van stikstof die zorgt voor een dichtere (gas)vegetatie.
Overschrijding KDW	Over vrijwel het hele oppervlak van het leefgebiedtype is sprake van een overwegend matige overschrijding van de KDW.

Alle betrokken vogelsoorten hebben niet alleen leefgebied in Lg09 Droog struisgrasland. Voor de meeste is het maar een klein deel van hun leefgebied. Voor de Boomleeuwerik bijvoorbeeld is het maar ca. 1% van het leefgebied. Voor de overige habitattypen (en soms ook leefgebiedtypen) worden beheermaatregelen genomen om de staat van instandhouding te bevorderen, c.q. te behouden. Dit bestaat veelal uit herstel van winddynamiek (verstuiving) en het verwijderen van bos.

Hoewel stikstofdepositie hierin een rol speelt doordat successie en overwoekering versneld optreedt, is het niet de belangrijkste sturende factor. De betrokken vogelsoorten hebben meestal ook andere factoren die een eventuele teruggang in aantallen veroorzaken. Voor andere soorten, zoals voor de Boomleeuwerik, de Roodborsttapuit en de Nachtzwaluw is de trend stabiel of positief en in de laatste twee gevallen boven de streefwaarde, ondanks jarenlange vaak zeer forse overschrijdingen van de KDW.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Veluwe geen knelpunt is voor het leefgebiedtype Lg09 Droog struisgrasland en dat van significant negatieve effecten geen sprake is.

Tabel 25 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op Lg09 Droog struikgrasland

Aspect	Lg09 Droog struisgrasland (effectbeoordeling)
Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie (zie §6.3.2)	Het habitatype komt alleen voor op zandige bodems met geen of een zeer kleine bodemontwikkeling. Daarnaast is uitspoeling nog groter in droge bodems. Een (groot) deel van de stikstof die neerslaat spoelt uit voordat dit opgenomen kan worden door de vegetatie. De daadwerkelijke beschikbare hoeveelheid stikstof voor de vegetatie is hierdoor lager dan de 0,14 mol N/ha/jaar die neerslaat.
<p>Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)</p> <p>Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen (zie §6.3.5)</p>	Naast herstel van verstuiwing om de successie terug te zetten en de wortelzone te bufferen, is ook beheer een relevante factor om de vegetaties open en kort te houden (verruiging tegen te gaan). Dit blijkt op de Veluwe, waar toegepast ook een effectieve maatregel. De kleine tijdelijke depositie zorgt er niet voor dat de plantengroei structureel groter is en daardoor niet meer bijgehouden kan worden door de begrazing (slechts enkele minuten extra begrazing door één schaap op jaarbasis. Na een begrazingsseizoen is de minimale extra groei tevens afgevoerd.

6.6.11 H5130 Jeneverbesstruwelen

Kritische depositiewaarde: 1.071 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,13 mol N/hectare/jaar

Natura 2000-gebied: Veluwe

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	Behoud verspreiding en oppervlakte en verbetering kwaliteit
Landschapsecologie	Jeneverbesstruwelen groeien meestal op voedselarme zandgronden. De ondergroei bestaat met name uit Struikhei en bepaalde grassen als Zandstruisgras, Bochtige smele en Fijn schapegras. Ook diverse mos- en korstmossen zijn er plaatselijk talrijk, zoals Gewoon gaffeltandmos. Losstaande struiken van de jeneverbes worden niet tot het habitatype gerekend. Naaldbossen met jeneverbes in de ondergroei behoren niet tot het habitatype maar kunnen daar wel in worden omgevormd. Sleutelfactoren voor dit habitatype op de Veluwe zijn: <ul style="list-style-type: none"> • een open bodem met niet verzuurde bovengrond • tijdelijk geen begrazing • aanwezigheid van een grote bronpopulatie.
Huidige omvang en kwaliteit	Oppervlakte en verspreiding: sinds ca. 1950 ongeveer gelijk gebleven. Kwaliteit: sinds 1950 afgenomen door gebrek aan verjonging van jeneverbessen en door vermesting/verzuring. Sinds begin 21e eeuw weer op kleine schaal verjonging. Op het Kootwijkerzand en het Artillerieschietkamp Oldebroek vindt op ruime schaal verjonging plaats in een min of meer natuurlijke situatie.
Huidig beheer	verwijderen en afvoeren van opslag verwijderen en afvoeren van strooisel het uitplanten, stekken en zaaien van jeneverbes
Knelpunten	De belangrijkste knelpunten voor Jeneverbesstruwelen (H5130) zijn op de Veluwe: <ul style="list-style-type: none"> • Effecten van stikstofdepositie (verzuring) • Successie (verbossing) • Versnippering/grootte areaal • Populatie (vergrijzing van de populatie)

De projectgevolgen op het habitatype H5130 Jeneverbesstruwelen zijn van toepassing op het hele oppervlak. De primaire oorzaken van de matige kwaliteit is het ontbreken van dynamiek, het gefragmenteerde voorkomen, waarin stikstofdepositie ook een rol speelt doordat door de verstarring de successie versneld optreedt. Het toegepaste beheer van plaggen werkt goed: de verjonging neemt toe en de gevolgen van jarenlange zeer hoge stikstofdeposities worden zo weggenomen.

In onderstaande tabel (

Tabel 26) is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheden stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4 van toepassing is voor het habitatype H5130 Jeneverbesstruwelen. Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Veluwe geen knelpunt is voor het habitatype H5130 Jeneverbesstruwelen en dat van significant negatieve effecten geen sprake is.

Tabel 26 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H5130 Jeneverbesstruwelen

Aspect	H5130 Jeneverbesstruwelen (effectbeoordeling)
Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie (zie §6.3.2)	Het habitatype komt alleen voor op zandige bodems met geen of een zeer kleine bodemontwikkeling. Daarnaast is uitspoeling nog groter in droge bodems. Een (groot) deel van de stikstof die neerslaat zal uitspoelen voordat dit opgenomen kan worden door de vegetatie. De daadwerkelijke beschikbare hoeveelheid stikstof voor de vegetatie is hierdoor lager zijn dan de berekende 0,13 mol N/hectare/jaar.
Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen (zie §6.3.5)	Het beheer is een relevante factor om de vegetaties open en kort te houden; vroeger ontstond verjonging door overbegrazing gevolgd door het (tijdelijk) uitblijven van begrazing. Dit blijkt op een aantal plaatsen op de Veluwe ook een effectieve maatregel. De kleine tijdelijke depositie zorgt er niet voor dat de plantengroei structureel groter is en daardoor niet meer bijgehouden kan worden door plaggen. Na een plagbeurt is de minimale extra groei afgevoerd met de bulk van de achtergronddepositie.
Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen (zie §6.3.6)	Gezien de toename van de kwaliteit ondanks de overbelasting ten opzichte van de KDW, lijkt het beheer een meer sturende factor te zijn.

6.6.12 H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Kritische depositiewaarde: 1429 mol N/hectare/jaar

Hoogste projectbijdrage: 0,14 mol N/hectare/jaar

Natura 2000-gebied: Veluwe

Aspect	Uitwerking
Instandhoudingsdoelstelling	toename van oppervlakte, toename van kwaliteit
Landschapsecologie	<p>Het habitatype betreft bossen met meestal beuk in de boomlaag en hulst en/of taxus in de struiklaag, voorkomend op voedselarme tot licht voedselrijke zand- en leemgronden. Het habitatype komt voor op de hogere zandgronden en in het heuvelland.</p> <p>Het type neemt een tussenpositie in tussen enerzijds de Oude eikenbossen (H9190) en anderzijds de Eiken-haagbeukenbossen (H9160). Ten opzichte van de 'Oude eikenbossen' komen de 'Beuken- eikenbossen met hulst' voor op plekken met een moder- in plaats van een humuspodzolbodem of een leemhoudende in plaats van een leemarme bodem. Op deze gronden is de Beuk concurrentiekrachtig en zal in de loop van de successie gaan domineren ten koste van de zomereik. Ten opzichte van de 'Eiken-haagbeukenbossen' komen de 'Beuken-eikenbossen met hulst' voor op plekken zonder grondwaterinvloed.</p> <p>Tot het habitatype worden alleen gerekend: bossen op bosgroeiplaatsen van vóór 1850 en bosopstanden van minstens 100 jaar oud die daaraan grenzen¹. Een belangrijk deel van de biodiversiteit van dit habitatype komt voor in de zomen en mantels van het bos zelf. Daarom zijn deze (gewenste) mozaïekvegetaties opgenomen in de definitie.</p> <p>Hoewel beuk en hulst in de Europese definitie een duidelijke rol spelen, wordt daarin ook melding gemaakt van de invloed van bosbeheer op het voorkomen van deze naamgevende soorten. In de Nederlandse situatie zijn door intensief bosbeheer beuk, hulst en taxus uit veel bossen op de genoemde bodems verdwenen, maar ze komen ook weer vanzelf terug bij extensivering van het beheer. Het actuele voorkomen van beuk, taxus of hulst is dus geen goed onderscheidingscriterium.</p>
Huidige omvang en kwaliteit	<p>Oppervlakte en verspreiding: in de 20e eeuw eerst achteruitgegaan door omvorming van loofbos naar snelgroeiend naaldbos. Laatste decennia geleidelijk uitbreidend door ouder en minder voedselarm worden van bosgroeiplaatsen.</p> <p>Kwaliteit: al enige decennia lang stabiel, staat niet onder druk. Aandachtspunt is dat bodemflora onder druk komt door combinatie van weinig structuurvariatie en toename dominantie beuk.</p>
Huidig beheer	<p>bosexploitatie bestrijden exoten (Amerikaanse vogelkers, Amerikaanse eik) bosbegrazing</p>
Knelpunten	<p>Successie (verbossing) Versnippering/ grootte areaal Beheer (uitblijven van beheer, afvoer dood hout) Effecten van stikstofdepositie (vermesting, verzuring, directe effecten)</p>
Overschrijding KDW	op bijna 100% van de oppervlakte vindt een matige overschrijding plaats, ADW: ca. 1100 – 3000 mol/ha/jaar

Beoordeling

De projectgevolgen op het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst is van toepassing op een deel van het oppervlak. Er is niet overal sprake van een overbelaste situatie. In het Natura 2000-gebied Veluwe gaat het om een achtergronddepositie van ca. 1.100 tot ca. 3.000 mol N/hectare/jaar.

De staat van instandhouding voor dit habitatype is voor de meeste aspecten goed. Alleen de kwaliteit is matig, wat voor een groot deel te maken heeft met de voorgeschiedenis van hakhoutbeheer en de daardoor relatief geringe ontwikkelingsleeftijd van het habitatype. Daarnaast zijn de meeste voorbeelden van dit type sterk monotoon ontwikkeld. De kwaliteit van het habitatype komt juist tot uiting in variatie in vegetaties, die grotendeels veroorzaakt wordt door gaten in het kronendak en daarmee lichttoetreding (halfschaduw) op de bosbodem. Dit komt deels door grootschalig bosbeheer, maar ook door het ontbreken van grote herbivoren in het bos, waardoor stormgaten weer snel een gesloten kronendak ontwikkelen en zo de monotonie herstellen. Juist bosbeheer dat gericht is op variatie kan daar ook weer verbetering in brengen, desgewenst ook gecombineerd met houtexploitatie.

Stikstofdepositie veroorzaakt wel een zeker direct effect op de vegetatie, namelijk versnelde groei van bijvoorbeeld beuk. Daardoor ontstaat een dichter kronendak, met minder licht voor soorten in de ondergroei en dus een monotoner beeld. Daarnaast kan verzuring optreden, met name onder beuk en eik, omdat daaronder vaak een slechte strooiselvertering optreedt. Dit uit zich vooral op de minst gebufferde (minst lemige) standplaatsen van dit habitatype. Daar kan het kronendak ook weer opener worden en zo verruiging van de ondergroei veroorzaken. Verder kunnen paddenstoelen en korstmossen in soortenaantallen achteruit gaan.

Conclusie is dat de kwaliteit van het habitatype – de enige factor waardoor de staat van instandhouding matig scoort – in de eerste plaats bepaald wordt door variatie in het kronendak. Bosbeheer (inclusief al dan niet natuurlijke begrazing) is daarmee de meest sturende factor. In sommige gevallen kan verzuring daar een rol in spelen, maar de gevolgen van zeer hoge en langjarige deposities uit het verleden zijn het best met gericht beheer en een geleidelijk herstel van de bodem te bestrijden.

In onderstaande Tabel 27 is een concrete uitwerking opgenomen hoe de analyse van tijdelijk een kleine hoeveelheden stikstof in ecosystemen uit paragraaf 6.4 van toepassing is voor het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst. Op basis van deze analyse, wordt gesteld dat de staat van instandhouding van het habitatype niet in het geding komt als gevolg van het project.

Geconcludeerd wordt dat een kleine en tijdelijke depositie van stikstof in het Natura 2000-gebied Veluwe geen knelpunt is voor het habitatype H9120 Beuken-eikenbossen met hulst en dat van significant negatieve effecten met zekerheid geen sprake is.

Tabel 27 Beoordeling van het effect van tijdelijke kleine deposities op H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Aspect	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst (effectbeoordeling)
Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare of anderszins aantoonbare veranderingen in groeisnelheid of vegetatiesamenstelling (zie §6.3.3)	De maximale depositietoename bedraagt 0,14 mol/ha/jaar. Dit is 0,01% van de huidige achtergronddepositie en derhalve een verwaarloosbare hoeveelheid. Door regulier bosbeheer vindt afvoer van neergeslagen stikstof plaats.
Stikstof is niet het bepalende knelpunt in dit habitatype (zie §6.3.8)	De aard van de knelpunten van dit habitatype zijn veel meer gerelateerd aan bosbeheer.

6.7 Samenvattende beoordeling en cumulatie

De beoordeling van de effecten van de stikstofdepositie ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) zijn in de voorgaande paragrafen beoordeeld. Daarin zijn de effecten beoordeeld voor de habitattypen die de hoogste belasting ondervinden én voor de habitattypen die zeer stikstofgevoelig zijn. Deze belasting is klein en tijdelijk.

Beoordeeld is of deze kleine tijdelijke belasting ertoe kan leiden dat het instandhoudingsdoel voor habitattypen in gevaar komt of dat het behalen ervan in geval de kwaliteit en/of omvang niet voldoet aan het instandhoudingsdoel, wordt belemmerd.

De beoordeling is tevens geldig voor habitattypen in andere Natura 2000-gebieden die een tijdelijke belasting ondervinden ten gevolge van het project. In de tabel in de bijlage is aangegeven op grond van

welke aspecten de effecten beoordeeld kunnen worden, zoals deze ook voor het Noordhollands Duinreservaat zijn beoordeeld. Indien één of meer aspecten van toepassing zijn dan geldt dat met zekerheid significant negatieve effecten zijn uit te sluiten in de hierboven bedoelde zin: er zijn geen gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied en is er geen aantasting van de natuurlijke kenmerken als gevolg van het project.

Samengevat laat de beoordeling zien dat het project leidt tot een tijdelijke en zeer kleine depositie. Deze depositie is dermate klein dat op zichzelf een negatief effect is uitgesloten op grond van het gegeven dat de depositie dermate klein is dat deze ecologisch geen effect sorteert. Daarbij geldt tevens dat deze binnen de natuurlijke variatie, de onzekerheden van de KDW's en achtergronddeposities en het verspreidingsmodel valt. Tevens geldt dat de belasting optreedt in de situatie die al langdurig overbelast is en dat de belasting ten opzichte van deze overbelaste situatie of de KDW, dermate klein is dat deze tijdelijke belasting met zekerheid niet tot een significant negatief effect leidt. Tenslotte zijn er, afhankelijk van de kenmerken van het habitatype andere factoren die eveneens bijdragen aan de conclusie dat significant negatieve effecten met zekerheid zijn uit te sluiten.

In algemene zin geldt dat uit de beoordeling blijkt dat de tijdelijke depositie ten gevolge van het project met zekerheid geen effect heeft. Dat betekent dat cumulatie in feite niet aan de orde is omdat in combinatie met andere plannen en projecten de tijdelijke bedrage nooit de druppel is die leidt tot een significant negatief effect in de hierboven bedoelde zin.

Meer in het bijzonder geldt dat de tijdelijke bijdrage van het project plaatsvindt in het licht van een overbelaste situatie. Dit gegeven is het vertrekpunt bij de ecologische beoordeling van het project aangezien het de huidige situatie betreft. Cumulatie betreft het gelijktijdig optreden van effecten van andere projecten of activiteiten die al wel vergund zijn, maar nog niet zijn uitgevoerd. Cumulatie kan alleen plaatsvinden indien projecten of activiteiten in dezelfde periode als de werkzaamheden van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) zijn voorzien, aangezien het project slechts een tijdelijke emissie en daarmee bijdrage aan de depositie veroorzaakt. Ongeacht dat op dit moment niet of nauwelijks vergunningen worden verstrekt sinds maar ook al voor de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State inzake het PAS van 28 mei 2019, geldt dat de bijdrage van het project in combinatie met andere projecten of activiteiten niet tot andere effecten zal leiden dan hiervoor geconcludeerd voor het project op zich. Andere projecten en activiteiten die vergund maar nog niet gerealiseerd zijn, veroorzaken eveneens een additionele bijdrage aan de autonome situatie die voor een belangrijk deel overbelast is. Dit leidt niet tot een andere conclusie voor de effecten van de aanleg van het net op zee. Een additionele toevoeging van andere projecten/activiteiten maakt die situatie niet anders en is ook niet van invloed op de uitgevoerde beoordeling en de conclusie die hieruit volgt dat de bijdrage ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor het net op zee er nooit toe kan leiden dat instandhoudingsdoelstellingen worden aangetast of niet meer of moeilijker kunnen worden behaald.

De conclusie ten aanzien van eventuele effecten van de aanleg van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) is derhalve eveneens geldig in cumulatie.

Tot slot: de aanleg van het Net op zee voor Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) maakt een vergaande reductie van stikstofdepositie mogelijk, doordat de elektriciteit die wordt opgewekt door de windparken die door het project worden aangesloten op het hoogspanningsnet op land, voorkomen dat stikstofemissies ontstaan wanneer deze elektriciteit wordt opgewekt met behulp van fossiele energie. Ook wordt door het project verdergaande elektrificatie van de industrie, de gebouwde omgeving en de mobiliteitssector mogelijk gemaakt, hetgeen tevens leidt tot reductie van depositie. In zoverre levert dit project als zodanig een belangrijke bijdrage aan het doorzetten van de dalende trend aan stikstofemissies en -deposities op stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden in Nederland.

7 CONCLUSIE

Het project Net op Zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) leidt tot geringe en tijdelijke stikstofdeposities ter plaatse van stikstofgevoelige habitattypen in een groot aantal Natura 2000-gebieden ten tijde van de aanlegfase van 2 tot 3 jaar. Tegelijkertijd reduceert het project gedurende de exploitatiefase een veelvoud hiervan aan stikstofdeposities als gevolg van het mogelijk maken van elektrificatie van de industrie, de gebouwde omgeving en de mobiliteitssector en het vervangen van elektriciteitsopwekking door verbranding van fossiele energie, zoals kolen en gas door duurzame elektriciteitsopwekking.

Uit de PB komt naar voren dat met zekerheid significant negatieve effecten ten gevolge van de tijdelijke en kleine deposities zijn uitgesloten voor de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden en de voor deze gebieden gestelde instandhoudingsdoelstellingen voor stikstofgevoelige habitattypen of de soorten die hiervan afhankelijk zijn. Deze conclusie geldt ondanks dat er voor een groot aantal habitattypen die gevoelig zijn voor stikstof sprake is van een overbelaste situatie. De bijdrage van het project heeft, als gevolg van de tijdelijke en verwaarloosbare omvang met zekerheid geen invloed op de huidige situatie of de mogelijkheden om een verbetering van de instandhouding te bereiken. Het kunnen behalen van de instandhoudingsdoelstellingen wordt derhalve ook niet bemoeilijkt of onmogelijk gemaakt door de bijdrage van het project.

BRONNEN

Arcadis, 2011. Stikstof en zwavel in de grijze duinen, aanvullingen op het Arcadis-rapport uit 2008 naar aanleiding van het StAB-advies over de stikstofdepositie van de energiecentrales van NUON en RWE/ESSENT. Projectnummer B02042.000079.0100. 8 februari 2011.

Arcadis, 2018. Passende beoordeling Hollandse kust Noord (TenneT). 8 april 2019.

Bedford, B.L., Walbridhe, M.R., Aldous, A., 1999, Patterns in nutrient availability and plant diversity of temperate north American wetlands, *Ecology* 80 (7)

Berdowski, J J M. 1987. The catastrophic death of *Calluna vulgaris* in Dutch heathland. Dissertatie Utrecht, 132 p.

Berg, L. van den, R. Loeb en R. Bobbink, 2014: Mitigatie N-depositie Zeetoegang IJmond: inschatting stikstofafvoer door PAS-herstelmaatregelen. Dienst Landelijk Gebied, RWS West-Nederland Noord (Rapportnummer: 2014.08).

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

Bobbink R & Hettelingh JP, (eds.) 2011. Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships, Coordination Centre for Effects, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), www.rivm.nl/cce.

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

Caporn, S., Field, C., Payne, R., Dise, N., Britton, A., Emmett, B., Jones, L., Phoenix, G., S Power, S., Sheppard, L. & Stevens, C. 2016. Assessing the effects of small increments of atmospheric nitrogen deposition (above the critical load) on semi- natural habitats of conservation importance. *Natural England*.

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

CLO, 2019. www.clo.nl/indicatoren/nl0189-vermestende-depositie

Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, 2017. Bemestingsadvies. Wageningen Livestock Research. <http://www.bemestingsadvies.nl>

Dise, N.B. & R.F. Wright 1995. Nitrogen leaching from European forests in relation to nitrogen deposition. *Forest Ecology and Management* 71: 153-161.

Dise, N.B, J.J. Rothwell, V. Gauci, C. van der Salm & W. de Vries 2009. Predicting dissolved inorganic nitrogen leaching in European forests using two independent databases. *Science of the total Environment* 407: 1798-1808.

Dobben, H.F. van & A. van Hinsberg 2008. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000 typen. Alterra rapport 1654, Alterra, Wageningen UR, NL.

Dobben, H.F. van, Bobbink, R., Bal, D., van Hinsberg, A., 2012, Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra rapport 2397, Alterra, Wageningen UR, NL.

Draaijers, G. 1993. The variability of atmospheric deposition to forests. The effects of canopy structure and forest edges. PhD Thesis, University of Utrecht; Ivens, W. 1990. Atmospheric deposition onto forests. PhD Thesis, University of Utrecht, The Netherlands.

Elbersen, W. & J. Spijker, 2018. Biomassapotentie Rijkswaterstaat. Analyse van hoeveelheden en huidige toepassing. Wageningen UR Food & Biobased Research.

Haan, B.J. de, Kros, J., Bobbink, R., van Jaarsveld, J.A., De Vries, W. & Noordijk, H. 2008. Ammoniak in Nederland. Rapport Planbureau voor de leefomgeving, 500125003, Bilthoven.

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

Klein, J., Hulskottem J., Ligterink, N., Dellaert, S., Molnár, H., Geilenkirchen, G., 2018, Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands

Kros, J., B.J. de Haan, R. Bobbink, J.A. van Jaarsveld, J.G.M. Roelofs & W.de Vries 2008. Effecten van ammoniak op de Nederlandse natuur. Wageningen, Alterra-rapport 1698, 132 p.

Lusk, C., Reich, P.B., 2000, Relationships of leaf dark respiration with light environment and tissue nitrogen content in juveniles of 11 cold-temperate tree species, *Oecologia* 123 (318-329)

Maier, C.A., Zarnoch, S.J., Dougherty, P.M., 1998, Effects of temperature and tissue nitrogen on dormant season stem and branch maintenance respiration in a young loblolly pine (*Pinus taeda*) plantation, *Tree Physiology* 18 (11-20)

Martinelli, L.A., Piccolo, M.C., Townsend, A.R., Vitousek, P.M., Cuevas, E., McDowell, W., Robertson, G.P., Santos, O.C., Treseder, K., 1999, Nitrogen stable isotopic composition of leaves and soil: Tropical versus temperate forests, *Biogeochemistry* 46 (45-65)

Mengel, K., 1991. Available nitrogen in soils and its determination by the 'Nmin-method' and by electroultrafiltration (EUF). *Fertilizer Research* 28: 251-262.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2019. Klimaatakkoord, Den Haag.

Mouissie M. 2019. Stikstofdepositie en woningbouwontwikkeling; verkennend onderzoek naar de bijdrage van woningbouwontwikkeling aan de stikstofdepositie. Rapport SWNL0250596, Sweco, De Bilt.

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

Provincie Fryslân, 2017, Document PAS-gebiedsanalyse voor Vlieland, versie 15 december 2017

Provincie Fryslân, 2017b, Document PAS-gebiedsanalyse voor Terschelling, versie 15 december 2017

Provincie Fryslân, 2017c, Document PAS-gebiedsanalyse voor Ameland, versie 15 december 2017

Provincie Noord-Holland, 2017, 087 Noordhollands Duinreservaat PAS-Gebiedsanalyse, versie 20 juni 2017

Provincie Noord-Holland, 2017b, Document PAS-gebiedsanalyse voor Schoorlse Duinen (86), versie 20 juni 2017

Provincie Noord-Holland, 2017c, 085 Zwanenwater-Pettemerduinen PAS-gebiedsanalyse, versie 20 juni 2017

Provincie Noord-Holland, 2017d, 088 Kennemerland-Zuid PAS-gebiedsanalyse, versie 20 juni 2017

Provincie Noord-Holland, 2017e, 84 Duinen Den Helder – Callantsoog PAS-gebiedsanalyse, versie 20 juni 2017

Provincie Noord-Holland, 2017f, Document PAS-Gebiedsanalyse voor Texel, versie 29 mei 2017

Provincie Noord-Holland, 2017g, 091 Polder Westzaan gebiedsanalyse, versie 25 mei 2017

Provincie Noord-Holland, 2017h, 090 Wormer en Jisperveld Kalverpolder Gebiedsanalyse, versie 20 juni 2017

Provincie Noord-Holland, 2017i, 092 IJperveld, Varkensland, Oostzanerveld en Twiske gebiedsanalyse, 20 november 2015

Provincie Noord-Holland, 2017j, 089 Eilandspolder gebiedsanalyse, versie 20 juni 2017

Provincie Noord-Holland, 2017k, 094 Naardermeer gebiedsanalyse, versie 20 juni 2017

Provincie Noord-Holland, 2017l, 95 Oostelijke Vechtplassen gebiedsanalyse, 20 juni 2017

Provincie Zuid-Holland, 2017, PAS-analyse herstelmaatregelen voor Meijendel & Berkheide, versie 15 december 2017

Provincie Zuid-Holland, 2017b, Gebiedsanalyse Coepelduynen (096) Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Natura 2000

Quinkenstein, A., Pape, D., Freese, D., Schneider, B.U., Hüttl, R.F., 2011, Biomass, Carbon and Nitrogen Distribution in Living Woody Plant parts of Robinia pseudoacacis L. Growing on Reclamation Sites in the Mining Region of Lower Lusatia (Northeast Germany), International Journal of Forestry Research 2012 (10)

Riet, B.P. van de, Barendregts, A., Brouns, K., Hefting, M.M. Verhoeven, J.T.A., 2009, Nutrient limitation, in species-rich calthion grasslands in relation to opportunities for restoration in a peat meadow landscape, Applied Vegetation Science (1-11)

Rijkswaterstaat, 2017, PAS-gebiedsanalyse Waddenzee (001), versie december 2017

RIVM, 2007. De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven

<https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten/onzekeerheden>

Schoumans, O.F., P. Groenendijk, L. Renaud & F.J.E. van der Bolt, 2008. Nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater Vergelijking tussen landbouw- en natuurgebieden. Wageningen, Alterra, Alterrarapport 1700.

Smeets, W., G. Geilenkirchen, P. Hammingh, D. Nijdam. S. van der Sluis, K. Peek & B. Jimmink, 2017. Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen Nederland – Rapportage 2017. PBL Planbureau voor de Leefomgeving. Den Haag. PBL-publicatienummer: 2946.

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

Steege, M.W. ter, 1996. Regulation of nitrate uptake in a whole plant perspective Changes in influx and efflux of nitrate in spinach. ID: 33047. University of Groningen.

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

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

Vries, W. de, C. van der Salm, G.J. Reinds & J.W. Erisman 2007. Element fluxes through intensively monitored forest ecosystems in Europe and their relationships with stand and site characteristics. *Environmental Pollution* 148: 501–513.

Vries, W. de, 2008. Verzuring: oorzaken, effecten, kritische belastingen en monitoring van de gevolgen van ingezet beleid. Alterra, Wageningen. Alterra-rapport 1699.

Velders, G.J.M., Aben, J.M.M., van Jaarsveld, J.A., van Pul, W.A.J., de Vries, W.J., van Zanten, M.C., 2010. Grootschalige stikstofdepositie in Nederland. Herkomst en ontwikkeling in de tijd. Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Den Haag/Bilthoven. PBL-publicatienummer: 500088007/2010

Velders, G.J.M., J.M.M. Aben, G.P. Geilenkirchen, H.A. den Hollander, L. Nguyen, E. van der Swaluw, W.J. de Vries & R.J. Wichink Kruit, 2017. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland Rapportage 2018. RIVM Briefrapport 2018-0104.

Vink, M en A. van Hinsberg, 2019. Stikstof in perspectief, Den Haag: PBL.

Wageningen UR, 2001. Handboek schapenhouderij. Wageningen UR - Praktijkonderzoek Veehouderij Lelystad.

BIJLAGE A: UITGANGSPUNTEN BEREKENING STIKSTOFDEPOSITIE

BIJLAGE B: AERIUS-BEREKENINGEN

BIJLAGE C: VERHOUDING TOENAME EN DEPOSITIEWAARDEN

Verhouding tussen waarden van kleine toenames van stikstofdeposities en representatieve waarden van achtergronddeposities (in %).

ADW	Toename depositie					
	0,05 mol	0,1 mol	0,25 mol	0,5 mol	1 mol	2 mol
400	0,013%	0,025%	0,063%	0,125%	0,250%	0,500%
500	0,010%	0,020%	0,050%	0,100%	0,200%	0,400%
600	0,008%	0,017%	0,042%	0,083%	0,167%	0,333%
700	0,007%	0,014%	0,036%	0,071%	0,143%	0,286%
800	0,006%	0,013%	0,031%	0,063%	0,125%	0,250%
900	0,006%	0,011%	0,028%	0,056%	0,111%	0,222%
1.000	0,005%	0,010%	0,025%	0,050%	0,100%	0,200%
1.250	0,004%	0,008%	0,020%	0,040%	0,080%	0,160%
1.500	0,003%	0,007%	0,017%	0,033%	0,067%	0,133%
1.750	0,003%	0,006%	0,014%	0,029%	0,057%	0,114%
2.000	0,003%	0,005%	0,013%	0,025%	0,050%	0,100%
2.250	0,002%	0,004%	0,011%	0,022%	0,044%	0,089%
2.500	0,002%	0,004%	0,010%	0,020%	0,040%	0,080%
2.570	0,002%	0,004%	0,010%	0,019%	0,039%	0,078%
3.000	0,002%	0,003%	0,008%	0,017%	0,033%	0,067%
3.500	0,001%	0,003%	0,007%	0,014%	0,029%	0,057%
4.000	0,001%	0,003%	0,006%	0,013%	0,025%	0,050%

Verhouding tussen waarden van kleine toenames van stikstofdeposities en KDW's (in %) (KDW uit Van Dobben et al., 2012).

KDW	Toename depositie					
	0,05 mol	0,1 mol	0,25 mol	0,5 mol	1 mol	2 mol
429	0,012%	0,023%	0,058%	0,117%	0,233%	0,47%
500	0,010%	0,020%	0,050%	0,100%	0,200%	0,40%
571	0,009%	0,018%	0,044%	0,088%	0,175%	0,35%
714	0,007%	0,014%	0,035%	0,070%	0,140%	0,28%
786	0,006%	0,013%	0,032%	0,064%	0,127%	0,25%
857	0,006%	0,012%	0,029%	0,058%	0,117%	0,23%
1.000	0,005%	0,010%	0,025%	0,050%	0,100%	0,20%
1.071	0,005%	0,009%	0,023%	0,047%	0,093%	0,19%
1.143	0,004%	0,009%	0,022%	0,044%	0,087%	0,17%
1.214	0,004%	0,008%	0,021%	0,041%	0,082%	0,16%
1.286	0,004%	0,008%	0,019%	0,039%	0,078%	0,16%
1.429	0,003%	0,007%	0,017%	0,035%	0,070%	0,14%
1.500	0,003%	0,007%	0,017%	0,033%	0,067%	0,13%
1.571	0,003%	0,006%	0,016%	0,032%	0,064%	0,13%
1.643	0,003%	0,006%	0,015%	0,030%	0,061%	0,12%
1.786	0,003%	0,006%	0,014%	0,028%	0,056%	0,11%
1.857	0,003%	0,005%	0,013%	0,027%	0,054%	0,11%
2.000	0,003%	0,005%	0,013%	0,025%	0,050%	0,10%
2.071	0,002%	0,005%	0,012%	0,024%	0,048%	0,10%
2.143	0,002%	0,005%	0,012%	0,023%	0,047%	0,09%
2.214	0,002%	0,005%	0,011%	0,023%	0,045%	0,09%
2.286	0,002%	0,004%	0,011%	0,022%	0,044%	0,09%
2.429	0,002%	0,004%	0,010%	0,021%	0,041%	0,08%

BIJLAGE D: CLUSTERING VAN HABITATTYPEN

Verdeling habitattypen per landschapstype. De vetgedrukte habitatype zijn inhoudelijk uitgebreider beschreven in deze beoordeling

	Habitatype	Landschapsgroep
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	Zee en estuaria
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	Zee en estuaria
H1320	Slijkgrasvelden	Zee en estuaria
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	Zee en estuaria
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	Zee en estuaria
H2110	Embryonale duinen	Open duinen
H2120	Witte duinen	Open duinen
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	Open duinen
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	Open duinen
H2130C	Grijze duinen (heischraal)	Open duinen
H2170	Kruipwilgstruwelen	Open duinen
H2190Ae	Vochtige duinvalleien (open water) (matig) eutrofe variant	Open duinen
H2190Aom	Vochtige duinvalleien (open water) oligo- tot mesotrofe variant)	Open duinen
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	Open duinen
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	Open duinen
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	Heide
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)	Heide
H2150	Duinheiden met struikhei	Heide
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	Heide
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	Heide
H2330	Zandverstuivingen	Heide
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	Heide
H4010B	Vochtige heiden (laagveengebieden)	Heide
H4030	Droge heiden	Heide
H3110	Zeer zwakgebufferde vennen	Kleiner zoet open water
H3130	Zwakgebufferde vennen	Kleiner zoet open water
H3140hz	Kranswierwateren op hogere zandgronden	Kleiner zoet open water
H3140lv	Kranswierwateren in laagveengebieden	Kleiner zoet open water

	Habitatype	Landschapsgroep
H3150baz	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden in afgesloten zeearmen	Kleiner zoet open water
H3160	Zure vennen	Kleiner zoet open water
Lg02	Geïsoleerde meander en petgat	Kleiner zoet open water
Lg03	Zwakgebufferde sloot	Kleiner zoet open water
Lg04	Zuur ven	Kleiner zoet open water
H6110	Pionierbegroeiingen op rotsbodem	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H6120	Stroomdalgraslanden	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H6130	Zinkweiden	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H6210	Kalkgraslanden	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H6230dka	Heischrale graslanden droge, kalkarme variant	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H6230dkr	Heischrale graslanden droge, kalkrijke variant	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H6230vka	Heischrale graslanden vochtige, kalkarme variant	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H6410	Blauwgraslanden	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H6510B	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H7140B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H7210	Galigaanmoerassen	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H7230	Kalkmoerassen	Halfnatuurlijk grasland en moeras
Lg05	Grote-zeggenmoeras	Halfnatuurlijk grasland en moeras
Lg06	Dotterbloemgrasland van beekdalen	Halfnatuurlijk grasland en moeras
Lg07	Dotterbloemgrasland van veen en klei	Halfnatuurlijk grasland en moeras
Lg08	Nat, matig voedselrijk grasland	Halfnatuurlijk grasland en moeras
Lg09	Droog struisgrasland	Halfnatuurlijk grasland en moeras
Lg10	Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	Halfnatuurlijk grasland en moeras
Lg11	Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekeleigebied	Halfnatuurlijk grasland en moeras
H2160	Duindoornstruwelen	Struwelen
H5130	Jeneverbesstruwelen	Struwelen
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	Struwelen

	Habitatype	Landschapsgroep
Lg12	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	Struwelen
H7110A	Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	Hoogveen
H7110B	Actieve hoogvenen (heideveentjes)	Hoogveen
H7120ah	Herstellende hoogvenen doelstelling als H7110A (actieve hoogvenen)	Hoogveen
H7120hb	Herstellende hoogvenen doelstelling als H91D0 (hoogveenbossen)	Hoogveen
H7120vh	Herstellende hoogvenen doelstelling als H4010A (vochtige heiden)	Hoogveen
H91D0	Hoogveenbossen	Hoogveen
H2180Abe	Duinbossen (droog) berken-eikenbos	Bos
H2180Ao	Duinbossen (droog) overig	Bos
H2180B	Duinbossen (vochtig)	Bos
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	Bos
H9110	Veldbies-beukenbossen	Bos
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	Bos
H9160A	Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	Bos
H9160B	Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	Bos
H9190	Oude eikenbossen	Bos
H91E0B	Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	Bos
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	Bos
H91F0	Droge hardhoutooibossen	Bos
Lg13	Bos van arme zandgronden	Bos
Lg14	Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	Bos

BIJLAGE E: RELEVANTE ASPECTEN IN DE EFFECTBEOORDELING PER HABITATTYPE

Code	Habitatype	KDW [mol N/ha/jaar]	Stikstofgevoelig, potentieel effect?	Schade van kleine en tijdelijke deposities aan planten	Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie	Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling	Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie	Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen	Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen	Relevantie stikstofdepositie voor het (kunnen) behalen of behouden van gewenste kwaliteit en omvang	Kleine en tijdelijke depositie ten opzichte van de achtergronddepositie
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	1643	■	■	■	■	■	■	□	■	
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	1500	■	■	■	■	■	■	□	■	
H1320	Slijkgrasvelden	1643	■	■	■	■	■	■	□	■	
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	1571	■	■	■	■	■	■	□	■	
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	1571	■	■	■	■	■	■	□	■	
H2110	Embryonale duinen	1429	■	■	■	■	■	■	□	■	
H2120	Witte duinen	1429	■	■	■	■	■	■	□	■	
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	1071	■	■	■	■	■	■	□	■	
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	714	■	■	■	■	■	■	□	■	
H2130C	Grijze duinen (heischraal)	714	■	■	■	■	■	■	□	■	

PASSENDE BEOORDELING NET OP ZEE HOLLANDSE KUST NOORD EN WEST ALPHA

Code	Habitatype	KDW [mol N/ha/jaar]	Stikstofgevoelig, potentieel effect?	Schade van kleine en tijdelijke deposities aan planten	Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie	Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeijsnelheid en vegetatiesamenstelling	Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie	Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen	Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen	Relevantie stikstofdepositie voor het (kunnen) behalen of behouden van gewenste kwaliteit en omvang	Kleine en tijdelijke depositie ten opzichte van de achtergronddepositie
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	1071		■	■	■	■	■	■	□	■
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)	1071		■	■	■	■	■	■	□	■
H2150	Duinheiden met struikhei	1071		■	■	■	■	■	■	□	■
H2160	Duindoornstruwelen	2000		■	■	■	■	■	■	□	■
H2170	Kruipwilgstruwelen	2286		■	■	■	■	■	■	□	■
H2180Abe	Duinbossen (droog) berken-eikenbos	1071		■	■	■	■	■	■	□	■
H2180Ao	Duinbossen (droog) overig	1429		■	■	■	■	■	■	□	■
H2180B	Duinbossen (vochtig)	2214		■	■	■	■	■	■	□	■
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	1786		■	■	■	■	■	■	□	■
H2190Aom	Vochtige duinvalleien (open water) oligo- tot mesotrofe variant)	1000		■		■	■		■	□	■
H2190Ae	Vochtige duinvalleien (open water) (matig) eutrofe variant	2143		■		■	■		■	□	■
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1429		■		■	■		■	□	■

PASSENDE BEOORDELING NET OP ZEE HOLLANDSE KUST NOORD EN WEST ALPHA

Code	Habitatype	KDW [mol N/ha/jaar]	Stikstofgevoelig, potentieel effect?	Schade van kleine en tijdelijke deposities aan planten	Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie	Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling	Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie	Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen	Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen	Relevantie stikstofdepositie voor het (kunnen) behalen of behouden van gewenste kwaliteit en omvang	Kleine en tijdelijke depositie ten opzichte van de achtergronddepositie
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	1071		■		■	■		■	□	■
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	1071		■	■	■	■		■	□	■
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	1071		■	■	■	■		■	□	■
H2330	Zandverstuivingen	714		■	■	■	■		■	□	■
H3110	Zeer zwakgebufferde vennen	429		■		■	■	■	■	□	■
H3130	Zwakgebufferde vennen	571		■		■	■	■	■	□	■
H3140hz	Kranswierwateren op hogere zandgronden	571		■		■	■	■	■	□	■
H3140lv	Kranswierwateren in laagveengebieden	2143		■		■	■	■	■	□	■
H3150baz	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden in afgesloten zeearmen	2143		■		■	■	■	■	□	■
H3160	Zure vennen	714		■		■	■	■	■	□	■
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	1214		■		■	■		■	□	■
H4010B	Vochtige heiden (laagveengebieden)	786		■		■	■		■	□	■

PASSENDE BEOORDELING NET OP ZEE HOLLANDSE KUST NOORD EN WEST ALPHA

Code	Habitatype	KDW [mol N/ha/jaar]	Stikstofgevoelig, potentieel effect?	Schade van kleine en tijdelijke deposities aan planten	Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie	Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeijsnelheid en vegetatiesamenstelling	Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie	Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen	Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen	Relevantie stikstofdepositie voor het (kunnen) behalen of behouden van gewenste kwaliteit en omvang	Kleine en tijdelijke depositie ten opzichte van de achtergronddepositie
H4030	Droge heiden	1071		■	■	■	■		■	□	■
H5130	Jeneverbesstruwelen	1071		■	■	■	■		■	□	■
H6110	Pionierbegroeiingen op rotsbodem	1429		■	■	■	■		■	□	■
H6120	Stroomdalgraslanden	1286		■	■	■	■	■	■	□	■
H6130	Zinkweiden	1071		■		■	■		■	□	■
H6210	Kalkgraslanden	1500		■		■	■		■	□	■
H6230dka	Heischrale graslanden droge, kalkarme variant	857		■	■	■	■		■	□	■
H6230dkr	Heischrale graslanden droge, kalkrijke variant	857		■	■	■	■		■	□	■
H6230vka	Heischrale graslanden vochtige, kalkarme variant	714		■		■	■		■	□	■
H6410	Blauwgraslanden	1071		■		■	■		■	□	■
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	1857		■		■	■	■	■	□	■
H6510A	Glanshaver- en vossenstaartheuvels (glanshaver)	1429		■		■	■		■	□	■

PASSENDE BEOORDELING NET OP ZEE HOLLANDSE KUST NOORD EN WEST ALPHA

Code	Habitatype	KDW [mol N/ha/jaar]	Stikstofgevoelig, potentieel effect?	Schade van kleine en tijdelijke deposities aan planten	Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie	Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling	Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie	Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen	Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen	Relevantie stikstofdepositie voor het (kunnen) behalen of behouden van gewenste kwaliteit en omvang	Kleine en tijdelijke depositie ten opzichte van de achtergronddepositie
H6510B	Glanshaver- en vossenstaartheilanden (grote vossenstaart)	1571	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H7110A	Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	500	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H7110B	Actieve hoogvenen (heideveentjes)	786	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H7120ah	Herstellende hoogvenen doelstelling als H7110A (actieve hoogvenen)	500	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H7120vh	Herstellende hoogvenen doelstelling als H4010A (vochtige heiden)	1214	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H7120hb	Herstellende hoogvenen doelstelling als H91D0 (hoogveenbossen)	1786	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1214	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H7140B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	714	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen	1429	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H7210	Galigaanmoerassen	1571	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H7230	Kalkmoerassen	1143	■	■	■	■	■	■	■	□	■

PASSENDE BEOORDELING NET OP ZEE HOLLANDSE KUST NOORD EN WEST ALPHA

Code	Habitatype	KDW [mol N/ha/jaar]	Stikstofgevoelig, potentieel effect?	Schade van kleine en tijdelijke deposities aan planten	Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie	Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeijsnelheid en vegetatiesamenstelling	Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie	Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen	Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen	Relevantie stikstofdepositie voor het (kunnen) behalen of behouden van gewenste kwaliteit en omvang	Kleine en tijdelijke depositie ten opzichte van de achtergronddepositie
H9110	Veldbies-beukenbossen	1429	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	1429	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H9160A	Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	1429	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H9160B	Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	1429	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H9190	Oude eikenbossen	1071	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H91D0	Hoogveenbossen	1786	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H91E0B	Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	2000	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	1857	■	■	■	■	■	■	■	□	■
H91F0	Droge hardhoutooibossen	2071	■	■	■	■	■	■	■	□	■
Lg02	Geïsoleerde meander en petgat	2143	■	■	■	■	■	■	■	□	■
Lg03	Zwakgebufferde sloot	1786	■	■	■	■	■	■	■	□	■
Lg04	Zuur ven	1214	■	■	■	■	■	■	■	□	■
Lg05	Grote-zeggenmoeras	1714	■	■	■	■	■	■	■	□	■

PASSENDE BEOORDELING NET OP ZEE HOLLANDSE KUST NOORD EN WEST ALPHA

Code	Habitatype	KDW [mol N/ha/jaar]	Stikstofgevoelig, potentieel effect?	Schade van kleine en tijdelijke deposities aan planten	Niet alle stikstof komt altijd ter beschikking aan de vegetatie	Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling	Kleine en tijdelijke deposities vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie	Kleine en tijdelijke deposities zijn verwaarloosbaar ten opzichte van bestaande aanvoer en afvoer van stikstof uit ecosystemen	Kleine en tijdelijke deposities hebben geen gevolgen voor overbelaste systemen	Relevantie stikstofdepositie voor het (kunnen) behalen of behouden van gewenste kwaliteit en omvang	Kleine en tijdelijke depositie ten opzichte van de achtergronddepositie
Lg06	Dotterbloemgrasland van beekdalen	1429		■		■	■	■	■	□	■
Lg07	Dotterbloemgrasland van veen en klei	1429		■		■	■	■	■	□	■
Lg08	Nat, matig voedselrijk grasland	1571		■		■	■	■	■	□	■
Lg09	Droog struisgrasland	1000		■		■	■	■	■	□	■
Lg10	Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	1429		■		■	■	■	■	□	■
Lg11	Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied	1429		■		■	■	■	■	□	■
Lg12	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	1643		■		■	■	■	■	□	■
Lg13	Bos van arme zandgronden	1071		■		■	■	■	■	□	■
Lg14	Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	1429		■		■	■	■	■	□	■

COLOFON

PASSENDE BEOORDELING NET OP ZEE HOLLANDSE KUST NOORD EN WEST ALPHA DEELRAPPORT STIKSTOFDEPOSITIE

KLANT

TenneT TSO B.V.

AUTEUR

Arjen Goutbeek

PROJECTNUMMER

C05057.000084.1200

ONZE REFERENTIE

DATUM

6 januari 2020

STATUS

Concept

GECONTROLEERD DOOR

Garnt Swinkels
Projectmanager planvorming en strategie

Arcadis Nederland B.V.

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

www.arcadis.com