

TOETSING STIKSTOF NATURA 2000 KABELVERBINDING WOENSDRECHT - BERGEN OP ZOOM

TenneT

3 APRIL 2020



Contactpersoon

ARJEN GOUTBEEK

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

IRIS VAN HAMERSVELD
Ecoloog

T +31611397494
M +31611397494
E iris.vanhamersveld@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding en doel	5
1.2	Leeswijzer	5
2	PROJECTOMSCHRIJVING	6
2.1	Toelichting	6
2.2	Overige aandachtspunten	6
2.3	Planning	7
3	METHODE	8
3.1	Inleiding	8
3.2	Uitgangspunten Aeries-berekening	8
3.3	Potentieel negatief effect	8
3.4	Cumulatie van effecten	8
4	REIKWIJDTE EFFECTEN OF REKENRESULTATEN	9
4.1	Natura 2000-gebieden	9
4.2	Buitenlandse Natura 2000-gebieden	9
4.3	Effectbepaling	9
5	DE ECOLOGISCHE BETEKENIS VAN STIKSTOF	10
5.1	Toelichting	10
5.2	Natuurlijk voorkomen van stikstof	10
5.3	Stikstofemissie en stikstofdepositie	11
5.4	Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof	12
5.5	Kritische depositiewaarden	14
5.6	Ontwikkeling van de stikstofdepositie in Nederland	15
6	EFFECTBEOORDELING	16
6.1	Inleiding	16
6.2	Bijdrage project	16

6.3	Wijze van beoordelen	18
6.4	Onderbouwing van de ecologische beoordeling	18
6.5	Habitattypen van Brabantse Wal	27
6.6	Oosterschelde	41
7	CONCLUSIE	43
8	BRONNEN	44
	COLOFON	48

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 per definitie langer op voorhand uitgesloten dat kleine en tijdelijke deposities als gevolg van tijdelijke activiteiten de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden aantasten. De aanleg van de ondergrondse kabel tussen Woensdrecht en Bergen op Zoom leidt tot een kleine en eenmalige stikstofdepositie.

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 Brabantse Wal en bedraagt 0,51 mol N/ha gedurende de aanlegfase. Op andere Natura 2000-gebieden is de depositie lager. Het doel van deze toets is te bepalen of de tijdelijke geringe stikstofemissie tijdens de aanleg van hoogspanningsverbinding Woensdrecht - Bergen op Zoom 150kV mogelijk significante effecten heeft op de natuurlijke kenmerken van omliggende Natura 2000-gebieden.

1.2 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk volgt in hoofdstuk 2 de omschrijving van het project. 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 toets af met een conclusie.

2 PROJECTOMSCHRIJVING

2.1 Toelichting

Omdat in de regio Brabant steeds meer elektriciteit wordt verbruikt, neemt ook het transport van elektriciteit toe. Dit geldt ook voor de gemeente Bergen op Zoom waar in 2016 al een bestaande ondergrondse verbinding (dubbelcircuit) vervangen is door een nieuwe 150 kV-verbinding. Als er onderhoud aan één van de huidige ondergrondse verbindingen wordt uitgevoerd én een storing optreedt op de andere verbinding, komt het gebied rondom hoogspanningsstation Bergen op Zoom zonder elektriciteit te zitten. Om de leveringszekerheid van elektriciteit voor de regio Brabant te garanderen, wordt dit knelpunt door TenneT opgelost.

Er komt een nieuwe, ondergrondse 150 kV verbinding (enkel circuit) tussen hoogspanningsstations Woensdrecht en Bergen op Zoom. Door een derde circuit op een nieuw tracé aan te leggen, wordt de betrouwbaarheid van het elektriciteitsnetwerk rondom hoogspanningsstation Bergen op Zoom vergroot. Op deze manier kan Bergen op Zoom, als er een storing optreedt, altijd worden voorzien van stroom omdat er een extra 'weg' is aangelegd waarover de stroom kan worden getransporteerd. De nieuwe ondergrondse kabelverbinding wordt circa 9 km lang.



Figuur 1 Aanleg ondergrondse kabel tussen Woensdrecht en Bergen op Zoom

2.2 Overige aandachtspunten

2.2.1 Gebruiksfase

Naast de aanlegfase is ook sprake van een gebruiksfase. In de gebruiksfase is sprake van transport van opgewekte energie. Hierbij is geen sprake van enige vorm van stikstofemissie. Wel is er incidenteel onderhoud en zijn mogelijk reparaties nodig. Hierbij is wel sprake van enige vorm van emissie van een enkel

voertuig. Dit is echter dusdanig weinig dat dit met zekerheid niet leidt tot negatieve effecten. Dit is niet verder beoordeeld.

2.2.2 Emissiereductie

Voor het project 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.

2.3 Planning

Op dit moment is de verwachting dat de werkzaamheden tussen 2021 en 2022 worden uitgevoerd met een doorlooptijd van maximaal een jaar.

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 volgt een paragraaf over de cumulatie van effecten (paragraaf 3.4).

3.2 Uitgangspunten Aerius-berekening

De uitgangspunten van de berekeningen met Aerius zijn opgenomen in Bijlage A. 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 berekeningen voor het bepalen van de mate van stikstofdepositie zijn gemaakt met Aerius, versie 2019_20191018_c53b8fdaa8. De verwachting is dat de aanleg binnen één jaar afgerond is. Er is in de Aerius-berekening eveneens uitgegaan van een totale depositie (de depositie vindt in één jaar plaats). In de teksten wordt structureel, overeenkomstig met Aerius, uitgegaan van mol N/hectare/jaar, deze waarde per jaar is in dit geval ook het totale projecteffect. Voor de berekeningen is uitgegaan van de achtergronddepositie in het jaar 2018 (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 2.2.1). Dit betekent dat alleen sprake is van een tijdelijke depositie, na afronding van de werkzaamheden treedt geen stikstofdepositie op ten gevolge van het project.

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 habitatype.

3.4 Cumulatie van effecten

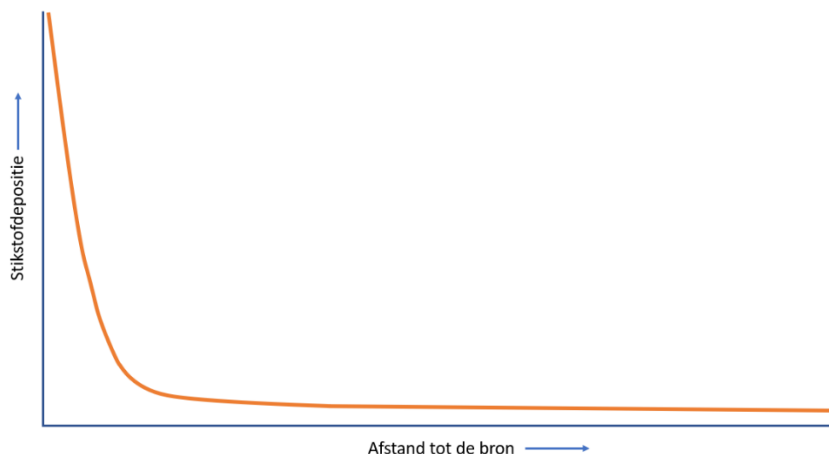
In artikel 2.7 van de Wet natuurbescherming is aangegeven dat niet het project op zichzelf, maar ook in combinatie met andere projecten beschouwd moet worden. In dit rapport gaat het om de cumulatie van de stikstofdepositie. Cumulatie is relevant voor die Natura 2000-gebieden en die habitattypen waarvoor als gevolg van het project een potentieel negatief effect is voorzien.

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

4 REIKWIJDTE EFFECTEN OF REKENRESULTATEN

4.1 Natura 2000-gebieden

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 2.



Figuur 2 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 de Natura 2000-gebieden Brabantse Wal en Oosterschelde enige vorm van depositie wordt berekend (Bijlage B). De maximale totale stikstofdepositie betreft 0,51 mol N/ha/jaar en treedt op bij leefgebied 13 Bos van arme zandgronden in het Natura 2000-gebied Brabantse Wal. 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.

4.2 Buitenlandse Natura 2000-gebieden

Op buitenlandse Natura 2000-gebieden zoals in België of Duitsland is geen sprake van enige meetbare depositie. Een effectbeoordeling van buitenlands beleid is 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 stikstof gevoelige habitattypen in De Brabantse Wal en Oosterschelde, 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 en daarmee de beoordeling in deze voortoets of er mogelijk sprake kan zijn van significante effecten door de tijdelijke emissie.

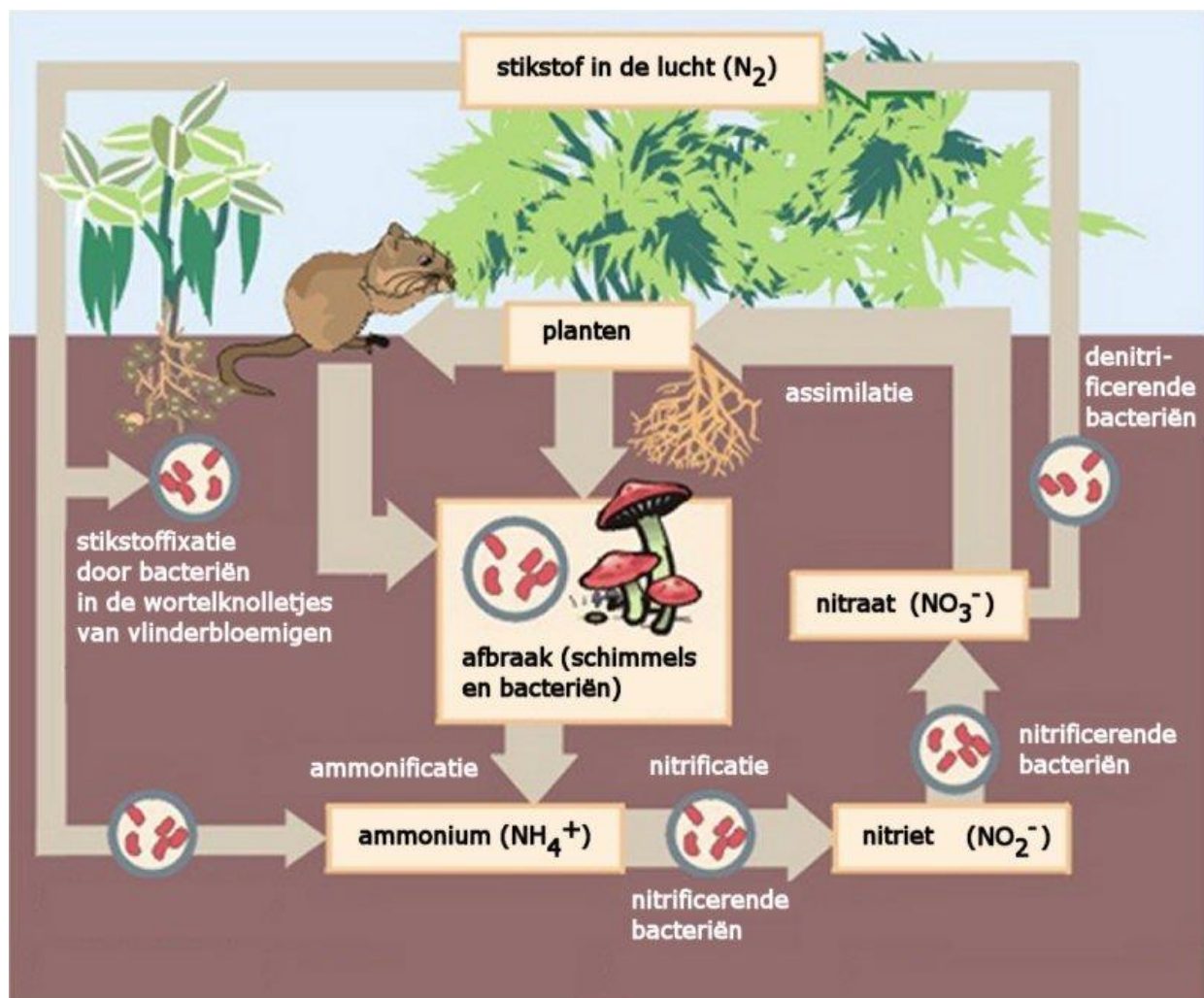
5 DE ECOLOGISCHE BETEKENIS VAN STIKSTOF

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 (NOx) en ammonium (NH₄⁺). Gebonden stikstof (N₂), dat 80 % van de atmosfeer vormt, heeft geen directe invloed op het functioneren van ecosystemen.



Figuur 3 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 3). 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 3). 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.

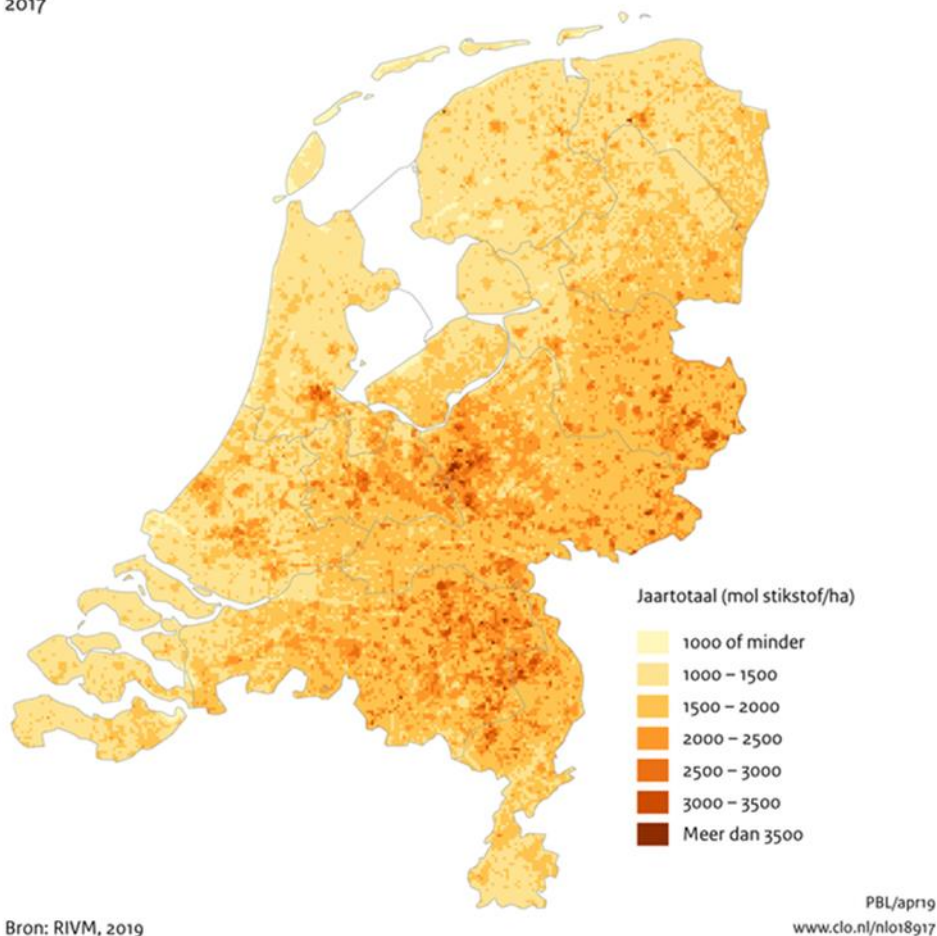
De directe afzetting of absorptie van gassen of aerosolen uit de atmosfeer aan het aardoppervlak (bodem, water of vegetatie) wordt droge depositie genoemd. Hoe hoger de snelheid van de depositie is, des te sneller wordt het gas of het deeltje uit de atmosfeer verwijderd. Zo is de transportafstand van 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 (zie als voorbeeld Figuur 4). 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 4 Achtergronddepositie stikstof in 2017 (Bron: RIVM, 2019).

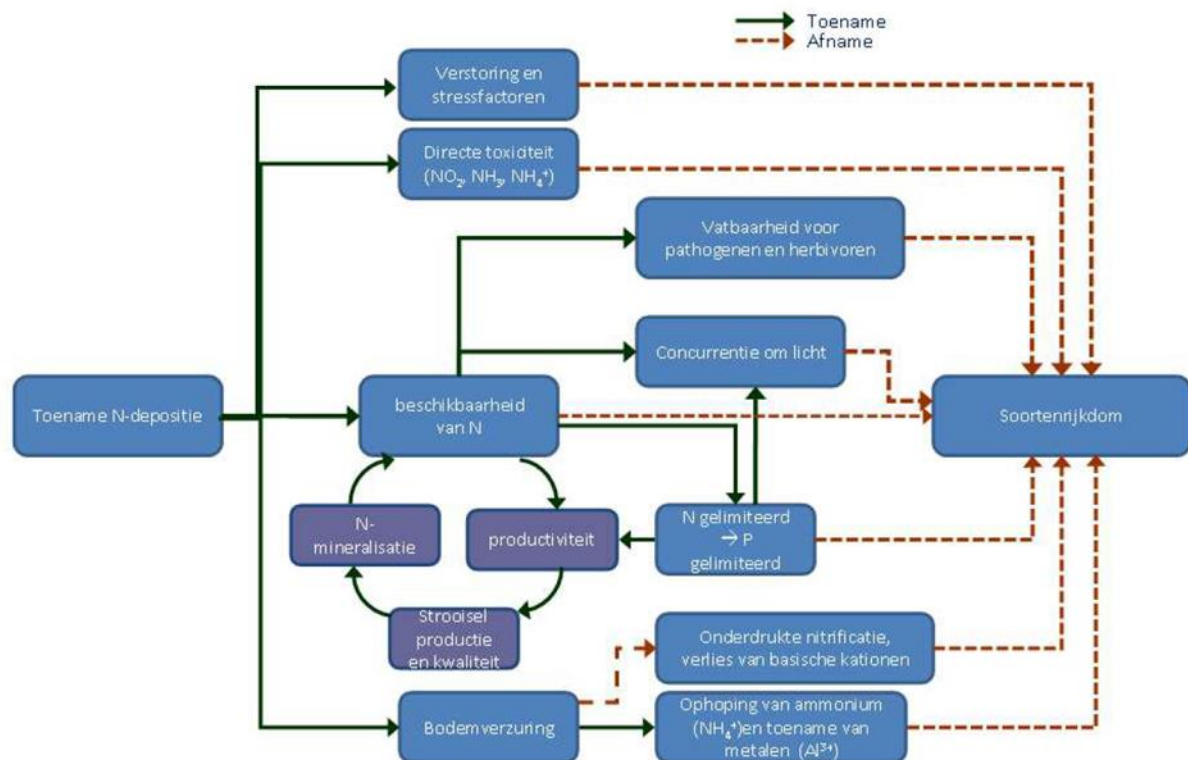
5.4 Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof

De gevolgen die als gevolg van een te hoge toevoer van reactieve stikstof voor planten kunnen optreden zijn (Figuur 5):

- 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 de aanleg van de ondergrondse kabel tussen Woensdrecht en Bergen op Zoom;
- 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) (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 ($\text{pH} < 4,5$) of wanneer de bodem is verzuurd door atmosferische depositie. De omzetting van nitraat naar ammonium is een microbieel 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 ($\text{pH} 4,5-6,8$) (Stevens, Manning, & van den Berg, 2011). Juist zulke omstandigheden zijn vaak rijk aan bedreigde plantensoorten, zodat het aantal daarvan al gauw zal afnemen (Kleijn, Bekker, Bobbink, De Graaf, & Roelofs, 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 5 Schematisch overzicht van de effecten van stikstofdepositie ((Bobbink & Lamers, *Effects of increased nitrogen deposition. Air pollution and plant life*, 1999), (Kros, et al., 2008) en naar (Bobbink & Hetteling, *Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships*, 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 stikstof minnende (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.

5.5 Kritische depositiewaarden

In deze analyse 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 situatie in Nederland is samen te vatten als een langdurige (decennia) hoge belasting van stikstof, hoger dan de KDW's van habitatypes. 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 (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).

De kritische depositiewaarden die in de herstelstrategieën als uitgangspunt worden genomen, zijn specifiek voor habitatypes 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, van Bobbink, Bal, & van Hinsberg, 2012). De kritische depositiewaarden konden worden vastgesteld met een nauwkeurigheid van 70 mol/ha/jaar (= 1 kilogram N).

Van de 51 habitatypes die in Nederland voorkomen zijn 45 gevoelig voor een overmaat van stikstof. De kritische depositiewaarden van deze habitatypes 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 habitatypes/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 habitatypes. 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 6). 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.

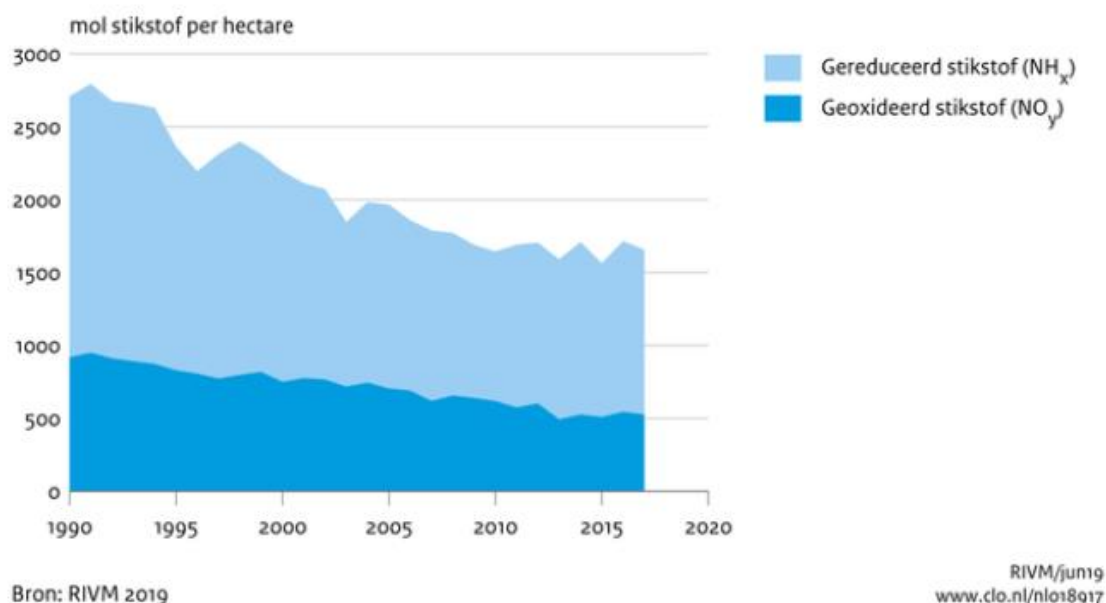
De daling in stikstofdepositie op lange termijn (1990-2016) is het gevolg van lagere emissies van zowel stikstofoxiden als van NH_3 . De emissie van stikstofoxiden in Nederland daalde sinds 1990 met circa 65%. Deze daling is het resultaat van maatregelen bij het verkeer (o.a. invoering katalysator), bij de industrie en in de energiesector.

De NH_3 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 meststapels 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



Figuur 6 Ontwikkeling van stikstofdepositie in Nederland (bron: www.clo.nl/indicatoren/nl0189-vermestende-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 de ondergrondse kabel tussen Woensdrecht en Bergen op Zoom tot negatieve effecten instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden kan leiden en daarmee de natuurlijke kenmerken worden aangetast. Daarbij wordt de beschrijving beperkt tot habitattypen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen (IHD)¹ 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 toetsing beschreven (TAUW, 2019).

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 getroffen². 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 depositiewaarden 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 de 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.

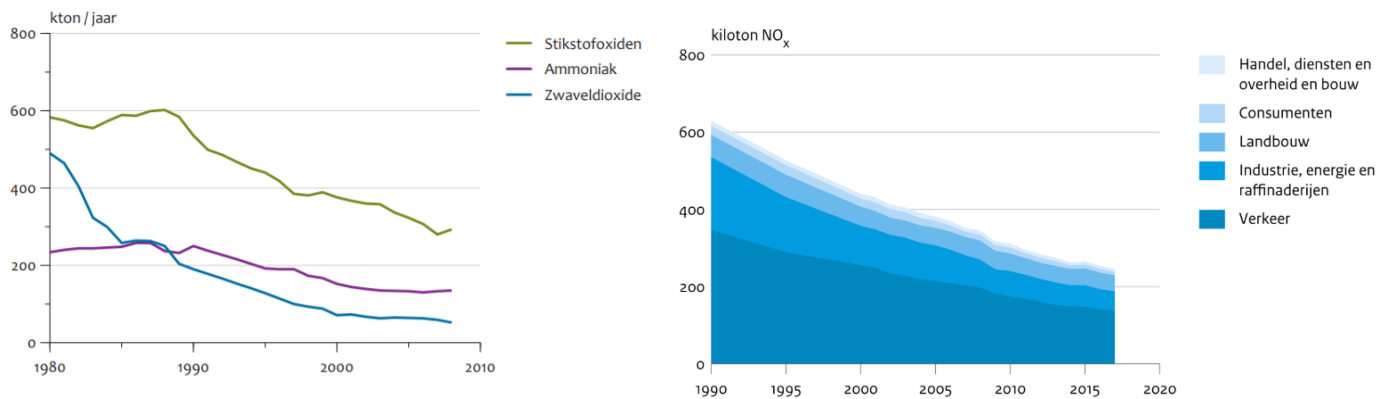
6.2 Bijdrage project

De stikstofemissies naar de lucht en de deposities ten gevolge daarvan zijn historisch gezien reeds enkele decennia hoog. Zoals in hoofdstuk 2 van deze toetsing 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 perspectief, relevant

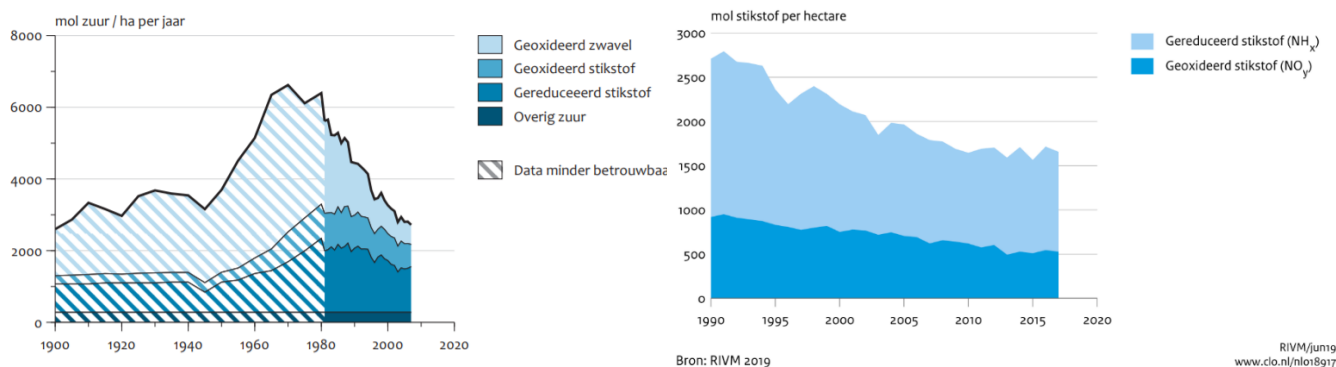
¹ Hierna worden habitattypen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen in het kader van een Natura 2000-gebied zijn gesteld, aangeduid met 'habitattypen'

² Zure regen. Een analyse van dertig jaar verzuringsproblematiek in Nederland. (Velders et al, PBL, 2010)

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 1980. (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).

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- en werktuigen. In bijlage A is een overzicht gegeven van de emissiebronnen van het project.

De emissies zijn realistisch, maar 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 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. 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.

6.3 Wijze van beoordelen

6.3.1 Hoogte van de depositie

Uit de Aeries-berekening komt naar voren dat er een eenmalige en beperkte depositie ten gevolge van het project optreedt in een aantal habitattypen. Deze depositie is eenmalig aangezien die beperkt is tot de aanlegwerkzaamheden. Uit de berekening volgt als hoogste belasting 0,51 mol N/ha in Natura 2000-gebied Brabantse Wal in leefgebied Bos van arme zandgronden (Lg13). In bijlage B zijn de resultaten van de Aeries-berekening opgenomen. De Aeries 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 eenmalige 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.

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 0,51 mol N/ha gedurende de aanlegfase, hetgeen overeenkomt met ongeveer 7 gram stikstof per hectare 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.

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 habitatype 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 0,51 mol/ha is eenmalig 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 (varieert tussen de 700 en 4.000 mol N/ha/jaar).

Het meest gevoelige habitatype of leefgebied dat een tijdelijke depositie ondervindt is Lg09 Droog struisgrasland (KDW 1000 mol/ha/jr). Van de hexagonen van dit habitattypen die een tijdelijke depositie ondervinden als gevolg van het project is de jaarlijkse achtergronddepositie minimaal 1.264 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. Significant negatieve effecten op planten zijn met zekerheid uitgesloten.

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) (N.B., Rothwell, Gauci, van der Salm, & de Vries, 2009) (de Vries, van der Salm, Reinds G.J., & Erisman, 2007) 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, Groenendijk, Renaud, & van der Bolt, 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 habitatypen van zandgronden en is groter naarmate deze habitatypen 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 Brabantse Wal (0,51 mol N/ha) en de Oosterschelde. De zandbodems van Brabantse Wal kennen een hogere mate van uitspoeling, waardoor voor in ieder geval deze leefgebieden³ 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 en daarmee heeft de stikstofdepositie van het project met zekerheid geen significant negatieve effecten op uitspoeling.

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 vermesting en verzuring.

Bij vermesting 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 snelgroeïende planten, die daardoor concurrentievoordeel kunnen krijgen t.o.v. minder snel groeiende soorten. Deze laatste soorten zijn veelal de voor zeldzame en bedreigde habitatypen kenmerkende soorten. Afname van deze soorten leidt tot vermindering van de kwaliteit van de habitatypen, en op den duur zelfs tot areaalverlies.

Om een beeld te krijgen van de vermestende 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 habitatypen loopt uiteen tussen 2.000 en 6.000 kg droge stof/ha/jaar (Tolkamp, van den Berg, Nabuurs, & Olsthoorn, 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 biomassaproductie van natuurlijke habitatypen 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).

³ Lg13, Lg14, L4030 en Lg09

- Een depositie van 0,51 mol/ha komt overeen met 0,05 - 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 0,51 mol/ha.

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 eenmalige depositie van maximaal 0,51 mol N/ha 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 eenmalige depositie van maximaal 0,51 mol N/ha de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden niet meetbaar aantast. Significante negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

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 de aanleg van de ondergrondse kabel tussen Woensdrecht en Bergen op Zoom, 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 grootte van 70 tot 400 mol/ha/jaar.

Een eenmalige dosis van maximaal 0,51 mol/ha 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 fluctuatie 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 (0,51 mol N/ha op het Natura 2000-gebied Brabantse wal) komt overeen met 0,5% 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 eenmalige depositietoename als gevolg van het project (maximaal 0,51 mol N/ha), 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 eenmalige depositie ten gevolge van de aanleg van het project geldt dat de maximale bijdrage van 0,51 mol/ha:

- 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 eenmalige depositie van maximaal 0,51 mol N/ha gedurende de aanlegperiode de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden niet aantast. Significante negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

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 Elsoërbos 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)⁴. 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,

⁴ <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid/crisismanagement/begrippen/toelichting/afvoer/>

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: (van den Berg, Loeb, & Bobbink, 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
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 eenmalige 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 habitattype 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 schaapdagen (hoeveelheid vegetatie die één schaap op één dag graast) is 3,4 kg dus 1 schaapdag. Om de jaarlijkse extra aanwas van 70 gram vegetatie uit het systeem te halen, is dus $(70/3.400 =) 0,024$ schaapdag nodig. Uitgaande van een graasduur van 8 uur per dag (gescheperde kudde), komt 0,51 mol overeen met 6 seconden begrazing door kudde van 50 schapen. Een tijdelijke depositie van bijvoorbeeld 0,51 mol/ha komt overeen met $0,51 \times 70 \text{ gram} = 35,7 \text{ gram per ha (per } 10.000 \text{ m}^2)$ 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 verwijderd⁵. Op basis van het gegeven (ter

⁵ Dit betrof graslanden in Californië (VS) in een mediterraan klimaat met voornamelijk *Lolium multiflorum* en *Bromus diandrus* met *Lupine alifrons*, waar verspreid nog kleine oppervlaktes liggen met de originele vegetatie zonder lupine: Maron, John L. and Jefferies,

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 eenmalige 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. Significante negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

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:

- De kwaliteit van het habitatype 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 habitatype, bijvoorbeeld omdat fosfaat beperkend is, of omdat er sprake is van een goede buffercapaciteit door toestroming van kwelwater.
- De kwaliteit van het habitatype 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 eenmalige kleine deposities op grond van voorgaande nooit de oorzaak zijn, die tot gevolg heeft dat een habitatype 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 depositiewaarden 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 tijdelijke deposities van het project vinden plaats tussen de emissies van voornamelijk landbouw, wegverkeer en industrie. Deze activiteiten vinden verspreid over het plangebied plaats. Uit de gegevens van het CBS ten aanzien van de uitstoot in 2018 blijkt dat wegverkeer een uitstoot kenden van circa 40 miljoen kg N en de landbouw circa 110 miljoen kg N (RIVM, 2020). 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.

Robert L., "Restoring Enriched Grasslands: Effects of Mowing on Species Richness, Productivity, and Nitrogen Retention" (2001). Biological Sciences Faculty Publications. Paper 344.

Beoordeling

De emissies voor de aanleg van de verbinding Woensdrecht - Bergen op Zoom veroorzaakt een uitstoot van 352,62 kg stikstof in totaal (Aerius-berekening, Bijlage B). Ten opzichte van de jaarlijkse emissies van activiteiten die bekend zijn van landbouw en wegverkeer (150 miljoen kg stikstof in 2018⁶) betekent dit (worstcase) een bijdrage van minder dan 0,0006% op jaarbasis. De emissie van het project kan derhalve, als het als toevoeging wordt beschouwd, niet tot een negatief effect leiden op habitattypen. Significant negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

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

Stikstofdepositie leidt tot verzuring of vermisting 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 Brabantse Wal

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 Brabantse Wal beoordeeld.

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

Onderstaande informatie is afkomstig uit het beheerplan van de Brabantse Wal (Provincie Noord Brabant, 2018).

De Brabantse Wal ligt in de gemeenten Woensdrecht, Bergen op Zoom en Roosendaal. Het gebied beslaat een oppervlakte van ruim 4.790 ha. Er komen gevarieerde landschappen voor waarvan kenmerkend de landgoederen op de flank van de Brabantse Wal, de uitgestrekte naaldbossen, heidevelden, vennen, graslanden en zandverstuivingen. Door bebossing en het stichten van landgoederen bestaat het gebied overwegend uit gesloten boslandschap. De Brabantse Wal is aangewezen voor verschillende

⁶ CBS Statline

instandhoudingsdoelstellingen, waarvan zes habitattypen, twee habitatsoorten en zes vogelrichtlijnsoorten. Niet het gehele gebied is overal aangewezen voor deze doelen.

Regionaal gezien is de Brabantse Wal een inzijsgebied. Aan de voet van de Brabantse Wal kwelt het grondwater naar boven en wordt via greppels en sloten afgevoerd. In zowel het noorden als het zuiden komen diverse vennen voor. Door bemesting en bekalking van omliggende landbouwgronden zijn het lokale grondwater en het water in de sloten nutriënten- en basenrijker geworden. Door de grote variatie in het landschap komt er een diversiteit van flora en fauna soorten voor binnen het gebied.

Algemene beheermaatregelen zoals plaggen, maaien of begrazen en het verwijderen van boomopslag zijn noodzakelijk voor het instandhouden van de open habitattypen. De lokale vennen worden incidenteel gebaggerd. In onderstaande paragrafen wordt het beheer per leefgebied nader toegelicht.

Tabel 3 Maximale projectdepositie per leefgebied in mol N/ha

	Overschrijding KDW	
	Ja	Nee
L4030	0,02	0
Lg04	0,02	0,01
Lg09	0,02	0
Lg13	0,51	0
Lg14	0,18	0

In de Brabantse Wal is er alleen sprake van stikstofdepositie op leefgebieden. Leefgebieden zijn opgesteld door Sovon in 2016 (Sovon, 2016) en fungeren als hulpmiddel voor het uit te voeren beheer en vergunningverlening. Daarnaast zijn de leefgebieden opgesteld voor het Programma Aanpak Stikstof (PAS) om leefgebied van stikstofgevoelige soorten in kaart te brengen. De leefgebieden geven alle soorten weer waarvoor voor het betreffende Natura 2000-gebied instandhoudingsdoelen gelden conform het aanwijzingsbesluit, binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied. De leefgebieden van Brabantse Wal zijn alleen beschreven in de PAS-gebiedsanalyse. Hierin staan de PAS-leefgebieden. Dit zijn leefgebieden van soorten die gevoelig zijn voor stikstofdepositie. Voor de Brabantse Wal gaat het om de volgende instandhoudingsdoelsoorten die gevoelig zijn voor stikstofdepositie en waarvoor een leefgebied is aangewezen:

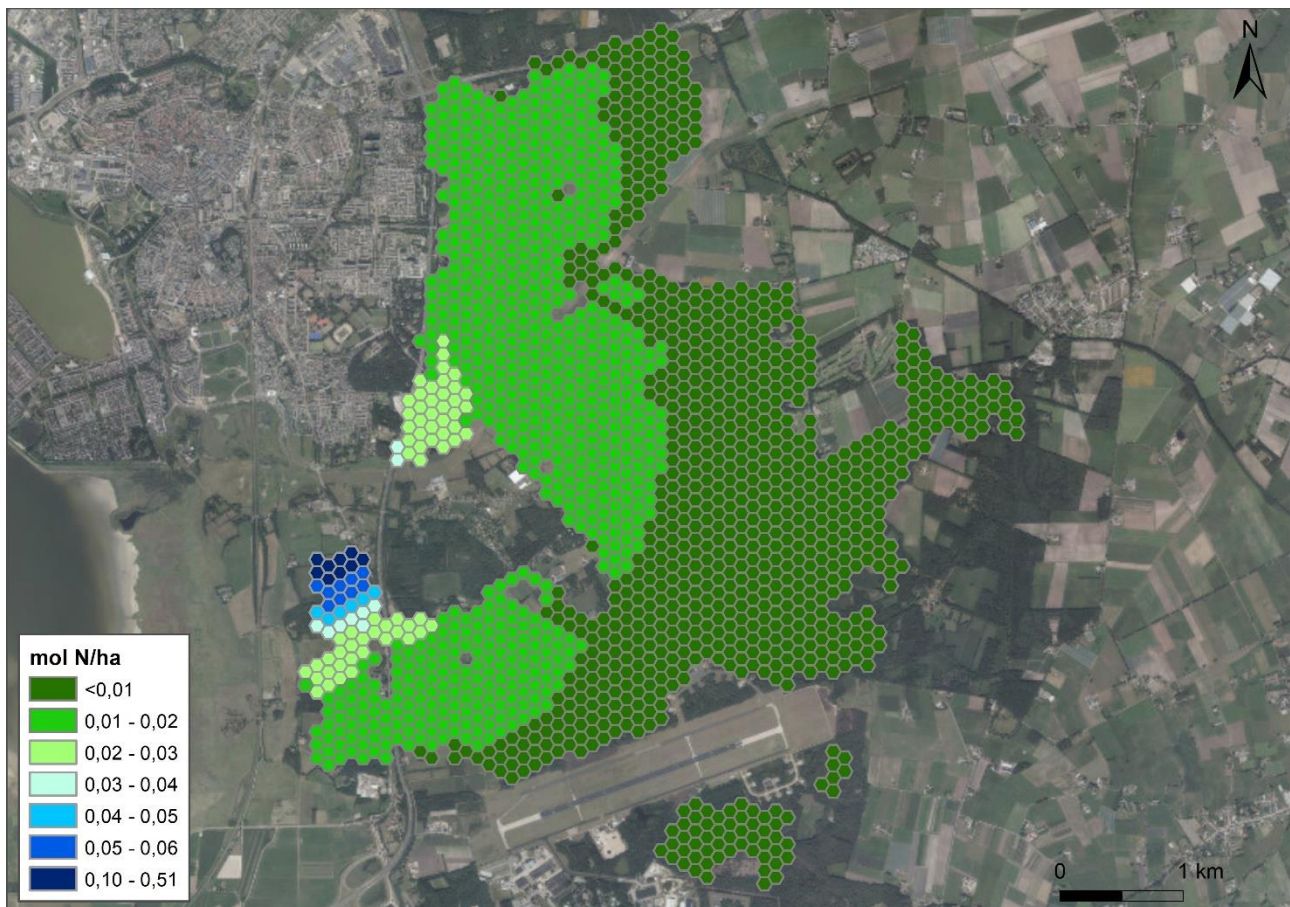
- H1166 – Kamsalamander
- H1831 – Drijvende waterweegbree
- A004 – Dodaars
- A008 – Geoorde fuut
- A072 – Wespandief
- A224 – Nachtzwaluw
- A236 – Zwarte specht
- A246 – Boomleeuwerik

Informatie in onderstaande paragrafen is afkomstig uit de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Noord-Brabant, 2017), tenzij anders aangegeven.

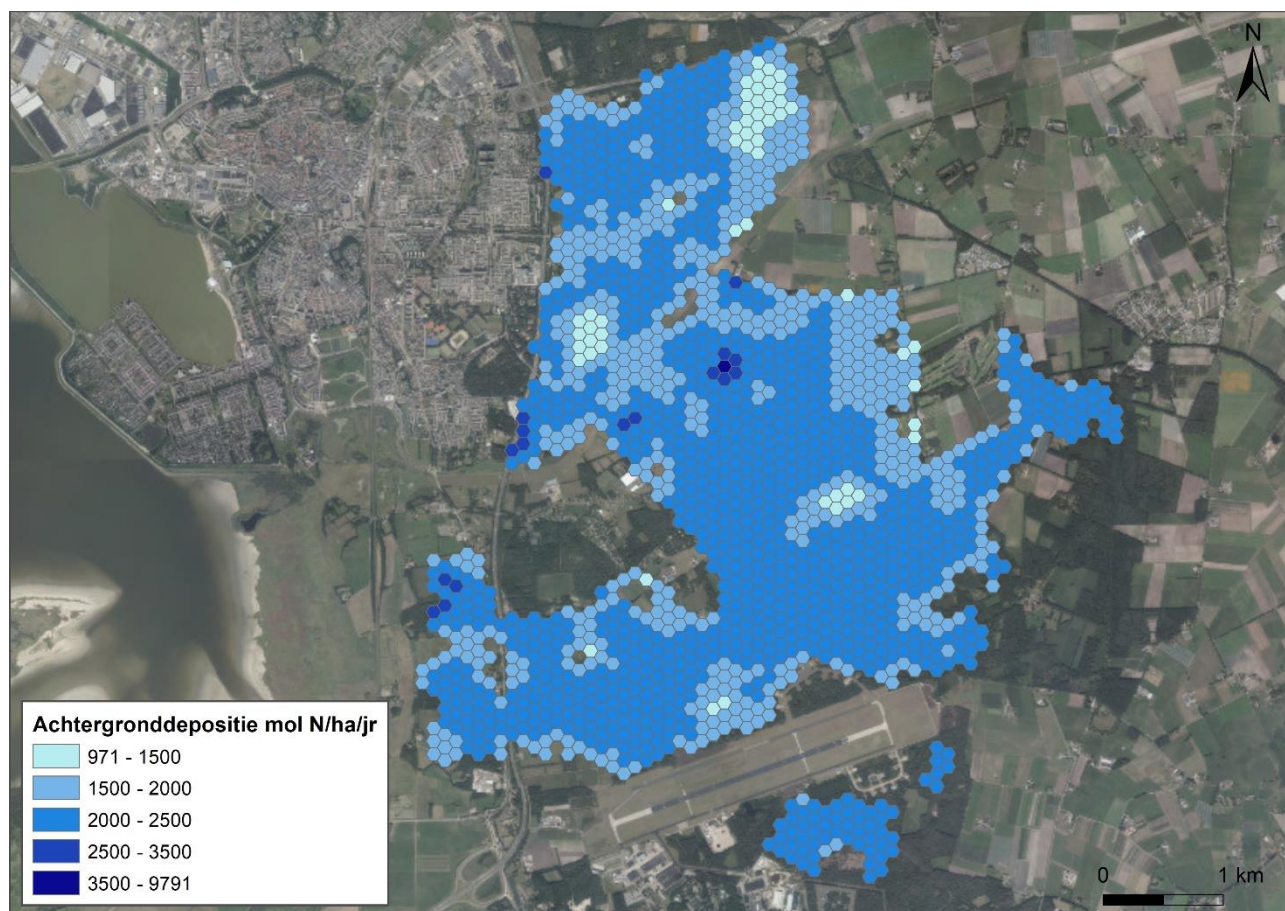
Tijdens een veldbezoek in het voorjaar van 2019 ten behoeve van de beoordeling van de kwaliteit van het Natura 2000-gebied voor enkele aangewezen vogelsoorten, is de indruk ontstaan dat het Natura 2000-gebied leidt onder vermesting, verzuring en verdroging, waarbij deze processen elkaar verder versterken. Tevens is sprake van een hoge recreatieve druk (fijnmazig netwerk van paden), waarbij delen van het

gebied zeer intensief betreden worden. Op korte afstand tot het Natura 2000-gebied liggen enkele intensieve landbouwbedrijven, waarvan de aanwezigheid tot in het gebied nadrukkelijk aanwezig zijn.

In de volgende paragrafen wordt specifiek per habitatype ingegaan op de effecten van de stikstofdepositie van de realisatie van de verbinding Woensdrecht – Bergen op Zoom (zie Figuur 9). Per relevant instandhoudingsdoel is uitgewerkt wat de doelen 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.



Figuur 9 Projectdepositie op de Brabantse Wal



Figuur 10 Achtergronddepositie de Brabantse Wal

6.5.2 L4030 – Weinig vergraste heide en stuifzand

Kritische depositiewaarde⁷: 1.071 mol N/ha/jr

Hoogste projectbijdrage: 0,02 mol N/ha



Figuur 11 Projectdepositie op L4030

Aspect	Uitwerking
Aangewezen voor soort	A224 Nachtzwaluw en A246 Boomleeuwerik
Instandhoudingsdoelstelling soorten	Nachtzwaluw: Behoud oppervlakte en kwaliteit leefgebied, populatie 80 broedparen Boomleeuwerik: Behoud oppervlakte en kwaliteit leefgebied, populatie 100 broedparen
Ecologische randvoorwaarden leefgebied voor soorten	Uit het beheerplan (Provincie Noord Brabant, 2018): Nachtzwaluw: • Overgang open zand of heide naar bos • Overgang kapvlakte naar bos • Kapvlakte 2-6 jaar; open oud naaldbos > 50 jaar • Rust • Territoriumgrootte: minimaal 2-4 ha open habitat nodig per paar • Foerageerterritorium – vliegen vele honderden meters van broedterritorium • Aanwezigheid vliegende nacht-insecten (nachtvlinders, kevers) Boomleeuwerik: • Vaste, stabiele verhouding tussen de verschillende vegetatietypen waarbij 40-50% uit kaal zand of vegetatie lager dan 5 cm bestaat

⁷ Voor leefgebied LG4030 is geen KDW opgenomen in van Dobben (2012), in de Aeries calculator wordt de KDW gehanteerd voor habitattypen H4030 droge heide. H4030 is vrijwel gelijk aan structuur en vegetatiesamenstelling als LG4030.

- Habitat moet gedurende enkele jaren stabiel zijn
- Voldoende openheid (open plakken van ca 25-100 ha)
- In ruigere vegetaties kan deze soort niet uit de voeten
- Rust

Huidige omvang en kwaliteit	Het leefgebied komt nu met een oppervlakte van ongeveer 250 ha voor. De kwaliteit van het leefgebied is gunstig. De trend voor kwaliteit leefgebied is positief en de trend voor oppervlakte neutraal. Nachtzwaluw: De landelijke staat van instandhouding is gunstig. Lokale trend is positief. De toename van de soort is direct verbonden met jonge aanplanten op de kapvlakte (Provincie Noord Brabant, 2018). Boomleeuwerik: De landelijke staat van instandhouding is gunstig. Lokale trend is positief. Het aantal van nachtzwaluw en boomleeuwerik gaat geleidelijk omhoog. Door autonome ontwikkelingen en uitvoering van beheer. Het huidige areaal open heideterreinen is voldoende voor het boud van het aantal broedparen van de nachtzwaluw en boomleeuwerik (Provincie Noord Brabant, 2018).
Huidig beheer	Regulier • Kappen • Plaggen • Schapen begrazing • Extensief maaien • Loswoelen zand ter bevordering van verstuiving
Knelpunten	• Successie (dichtgroeiende bos en heide)
Achtergrond depositie	De achtergronddepositie op LG4030 ligt tussen 1.228 en 2.234 mol N/ha/jr en over het hele gebied is er sprake van overschrijding van de KDW.
Overschrijding KDW	Er is op 73 ha van het leefgebied sprake van projectdepositie, dat is 29% van het totale leefgebied binnen Brabantse Wal.

Beoordeling

De eenmalige depositie op het leefgebied bedraagt 0,02 mol/ha dat is 0,0009 tot 0,002% van de huidige achtergrond depositie op dit leefgebied. Daarnaast komt er door het project alleen op 29% van het totale leefgebied binnen Brabantse Wal stikstofdepositie neer. De stikstofdepositie door project valt daarmee in het niet bij de huidige achtergrond depositie.

LG4030 droge heide is leefgebied voor de nachtzwaluw en boomleeuwerik. Beide soorten zijn gebaat bij open structuren. Ondanks een overschrijding van de KDW van dit leefgebied is de staat van instandhouding van zowel de nachtzwaluw als boomleeuwerik gunstig en de trend positief. Het uitvoeren van het regulier beheer is in dit leefgebied voldoende om de effecten van stikstofdepositie tegen te gaan. Stikstofdepositie door het project zal geen invloed hebben op het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen behoud kwaliteit en oppervlakte leefgebied.

Stikstofdepositie op Lg4030 heeft geen invloed op de staat van instandhouding van de nachtzwaluw en boomleeuwerik in Brabantse Wal. De zeer geringe eenmalige depositie van 0,02 mol N/ha zal hier geen verandering in brengen. Significant negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

6.5.3 Lg04 – Zuur ven

Kritische depositiewaarde: 1.214 mol N/ha/jr

Hoogste project bijdrage: 0,02 mol N/ha



Figuur 12 Projectdepositie op Lg04

Aspect	Uitwerking
Aangewezen voor soort	A004 Dodaars
Instandhoudingsdoelstelling soorten	A004 Dodaars: Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit, 40 broedparen soorten
Ecologische randvoorwaarden leefgebied voor soort	Uit het beheerplan (Provincie Noord Brabant, 2018): • Het territorium beslaat 2-5 ha • Halfopen landschap (open plekken van 5-100 ha); • De soort is gebonden aan ondiep open water; • De zuurgraad van het water ligt binnen de range pH 4,5-7; • Het water is bij voorkeur matig voedselrijk, maar ook voedselarme en voedselrijke wateren worden gebruikt; • De soort is gebonden aan zoete wateren wat betreft broedbiotoop; • Stilstaande wateren genieten de voorkeur; langzaam stromende wateren worden minder gebruikt. Enige mate van eutrofiëring wordt verdragen, maar te voedselrijk water is ongeschikt (planten, vissoorten en vertroebeling). Een strenge winter gevolgd door een droog voorjaar kan de populatie van de dodaars halveren.
Huidige omvang en kwaliteit	Huidige kwaliteit van het leefgebied is matig. Het leefgebied beslaat 37 ha binnen Brabantse Wal.

De huidige staat van instandhouding van de dodaars is gunstig. Lokale trend is wel negatief. Dit komt voornamelijk door het droogvallen van de belangrijkste bloedplaats Groote Meer. Het is onduidelijk of en op welke manier stikstofdepositie heeft bijgedragen aan de achteruitgang van de dodaars-populatie.

Een aantal vennen zijn dichtgegroeid. Herstel van deze voormalige vennen mitigeert het negatieve effect dat stikstof (mogelijk) heeft veroorzaakt (Provincie Noord Brabant, 2018).

Huidig beheer	Aanvullend: • Hydrologisch herstel
Knelpunten	• Verdroging • Verruiging oevervegetatie door stikstof
Achtergronddepositie	De achtergronddepositie op leefgebied Lg04 ligt tussen 1.092 – 2.344 mol N/ha/jr
Overschrijding KDW	Er valt op 13 ha van het leefgebied stikstofdepositie waarvan er op 9 ha sprake is van overschrijding van de KDW. De 9 ha Lg04 waar er sprake is van overschrijding is van de KDW is 24% van het totale oppervlakte Lg04 in Brabantse Wal.

Beoordeling

In Brabantse Wal is het grootste knelpunt voor de kwaliteit van het leefgebied voor dodaars verdroging. Vermesting en verzuring heeft mogelijk een verstrend effect wanneer het leefgebied droog komt te liggen en er vervolgens verruiging optreedt van de vegetatie. Door het project valt op 24% van het leefgebied projectdepositie waar er sprake is van overschrijding van de KDW. De eenmalige projectdepositie is 0,0008 – 0,002% van de achtergrond depositie binnen het leefgebied.

Hoewel atmosferische stikstofdepositie een negatief effect kan hebben op het leefgebied is het meest knellende probleem verdroging. Door verdroging neemt het leefgebied niet alleen in kwaliteit, maar ook in oppervlakte af. De geringe en eenmalige depositie door het project zal geen effect veroorzaken in de huidige situatie van het leefgebied en ook geen verslechtering veroorzaken. Significant negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

6.5.4 Lg09 – Droog struisgrasland

Kritische depositiewaarde: 1.000 mol N/ha/jr

Hoogste project bijdrage: 0,02 mol N/ha



Figuur 13 Projectdepositie op Lg09

Aspect	Uitwerking
Aangewezen voor soort	A224 Nachtzwaluw en A246 Boomleeuwerik
Instandhoudingsdoelstelling soorten	Nachtzwaluw: Behoud oppervlakte en kwaliteit leefgebied, populatie 80 broedparen Boomleeuwerik: Behoud oppervlakte en kwaliteit leefgebied,
Ecologische randvoorwaarden leefgebied voor soorten	Uit het beheerplan (Provincie Noord Brabant, 2018): Nachtzwaluw: • Overgang open zand of heide naar bos • Overgang kapvlakte naar bos • Kapvlakte 2-6 jaar; open oud naaldbos > 50 jaar • Rust • Territoriumgrootte: minimaal 2-4 ha open habitat nodig per paar • Foerageerterritorium – vliegen vele honderden meters van broedterritorium • Aanwezigheid vliegende nachtinsecten (nachtvlinders, kevers) Boomleeuwerik: • Vaste, stabiele verhouding tussen de verschillende vegetatietypen waarbij 40-50% uit kaal zand of vegetatie lager dan 5 cm bestaat • Habitat moet gedurende enkele jaren stabiel zijn • Voldoende openheid (open plakken van ca 25-100 ha) • In ruigere vegetaties kan deze soort niet uit de voeten • Rust

Huidige omvang en kwaliteit	Het habitatype komt nu met een oppervlakte van ongeveer 76 ha voor. De kwaliteit van het leefgebied is gunstig. De trend voor kwaliteit leefgebied is positief en de trend voor oppervlakte neutraal. Nachtzwaluw: De landelijke staat van instandhouding is gunstig. Lokale trend is positief. De toename van de soort is direct verbonden met jonge aanplanten op de kapvlakte (Provincie Noord Brabant, 2018). Boomleeuwierik: De gebiedsdoelen lijken gehaald te worden maar recente tellingen ontbreken. De negatieve effecten van het dichtgroeien van het leefgebied ten gevolge van stikstofdepositie lijken vooralsnog gemitigeerd te worden. Het aantal van de nachtzwaluw en boomleeuwierik gaat geleidelijk omhoog. Door autonome ontwikkelingen en uitvoering beheer. Het huidige areaal open heideterreinen is voldoende voor het houden van het aantal broedparen van de nachtzwaluw en boomleeuwierik (Provincie Noord Brabant, 2018).
Huidig beheer	Regulier • Kappen • Plaggen • Schapen begrazing • Extensief maaien • Loswoelen zand ter bevordering van verstuiving Aanvullend: • (extra) maaien • (extra) begrazen • Plaggen of chopperen • Branden • Bekalken
Achtergrond depositie	De achtergrond depositie 1264 - 2217,52 mol N/ha/jr
Knelpunten	• Successie (dichtgroeien bos en heide)
Overschrijding KDW	Er is sprake van projectdepositie op 26 ha Lg09 dat is op 34% van het totale leefgebied binnen de Brabantse Wal.

Beoordeling

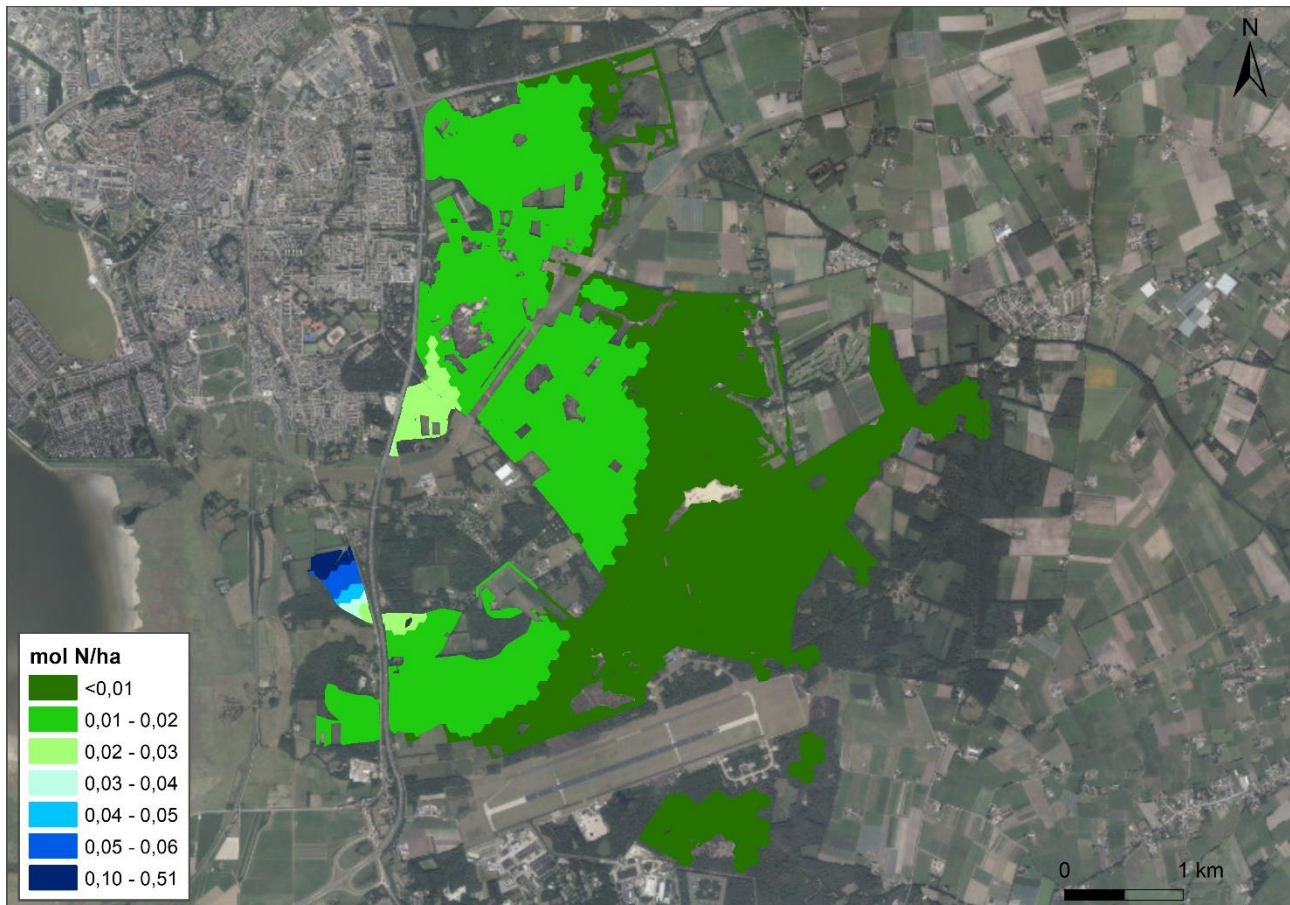
De eenmalige depositie binnen het gebied bedraagt 0,02 mol/ha dat is 0,0009 – 0,002% van de huidige achtergrond depositie op dit leefgebied. Er komt door het project alleen op 34% van het totale leefgebied binnen Brabantse Wal stikstofdepositie neer. De stikstofdepositie door project valt daarmee in het niet bij de huidige achtergrond depositie. Stikstofdepositie door het project zal geen invloed hebben op het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen behoud kwaliteit en oppervlakte leefgebied.

LG9 droog struisgras is leefgebied voor de nachtzwaluw en boomleeuwierik. Beide soorten zijn gebaat bij open structuren. Ondanks een overschrijding van de KDW van dit leefgebied is de staat van instandhouding van zowel de nachtzwaluw als boomleeuwierik gunstig en de trend positief. Het uitvoeren van het regulier beheer is in dit leefgebied voldoende om de effecten van stikstofdepositie tegen te gaan. Significant negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

6.5.5 Lg13 – Bos van arme zandgronden

Kritische depositiewaarde: 1.071 mol N/ha/Jr

Maximale projectbijdrage: 0,51 mol N/ha



Figuur 14 Projectdepositie op Lg13

Aspect	Uitwerking
Aangewezen voor soort	A224 Nachtzwaluw en A236 Zwarte specht
Instandhoudingsdoelstelling soorten	Nachtzwaluw: behoud oppervlakte en kwaliteit leefgebied, 80 broedparen Zwarte specht: behoud oppervlakte en kwaliteit leefgebied, 40 broedparen
Ecologische randvoorwaarden leefgebied voor soorten	Uit het beheerplan (Provincie Noord Brabant, 2018): Nachtzwaluw: • Overgang open zand of heide naar bos • Overgang kapvlakte naar bos • Kapvlakte 2-6 jaar; open oud naaldbos > 50 jaar • Rust • Territoriumgrootte: minimaal 2-4 ha open habitat nodig per paar • Foerageerterritorium – vliegen vele honderden meters van broedterritorium • Aanwezigheid vliegende nacht-insecten (nachtvlinders, kevers) Zwarte specht: • Bos met voldoende dood hout en dikke bomen • Aanwezigheid van houtmieren • Rust • Territoriumgrootte: 25 – 100ha geschikt biotoop • Gesloten landschap: open plekken circa 2-25ha groot

Huidige omvang en kwaliteit	Nachtzwaluw: De landelijke staat van instandhouding is gunstig. Lokale trend is positief. De toename van de soort is direct verbonden met jonge aanplanten op de kapvlakte (Provincie Noord Brabant, 2018). Het leefgebied komt nu met een oppervlakte van ongeveer ha voor. De kwaliteit van het leefgebied is gunstig. De trend voor kwaliteit leefgebied is positief en de trend voor oppervlakte neutraal. Zwarte specht: De zwarte specht komt verspreid door de Brabantse Wal voor. Op landgoed Mattemburg is het aantal broedparen vrij hoog door de aanwezigheid van dood hout. De soort komt minder voor in het bosgebied nabij de volksabdij ter Duinen, dit komt waarschijnlijk door verstoring. De soort neemt in aantal af na een toename in de vorige eeuw. De toename komt door dood hout door brand en stormen in de jaren 70 en 80 (Provincie Noord Brabant, 2018). Het is mogelijk dat in het verleden sprake was van een lokale causale relatie tussen stikstofdepositie en de populatieontwikkeling van de soort, maar via beheer lijken de eventuele negatieve gevolgen gemitigeerd.
Huidig beheer	Regulier beheer: - Niets doen Aanvullend: - Recreatiezonering en toegangspoorten (Provincie Noord Brabant, 2018). - Invulling hondelosloopterrein bij recreatieve poorten (Provincie Noord Brabant, 2018). - Chopperen/ plaggen met eventueel bekalken. Bosbodem vrijmaken - Exoten verwijderen. Voedselbeschikbaarheid vergroten - Bomen ringen en verwijderen. Voor meer dood hout en open plekken
Achtergronddepositie	De achtergrond depositie op Lg13 in de Brabantse Wal ligt tussen de 1.194 en 9.791* mol N/ha/jr
Knelpunten	- Vergrassing (mogelijk onder invloed van stikstofdepositie), leidt tot afname mieren populaties. Mieren zijn een belangrijke voedselbron voor de zwarte specht. - Successie (dichtgroeiende bos en heide)
Overschrijding KDW	Lg13 komt voor met een oppervlakte van 3.084,8 ha in Brabantse Wal op het hele oppervlakte hiervan is sprake van overschrijding van de KDW met de achtergrond depositie. Door het project valt op 1.094 ha stikstofdepositie, dat is 35% van het totale oppervlakte Lg13 binnen Brabantse Wal.

* Dit is een extreem hoge waarde, het betreffende hexagoon ligt exact over een paardenhouderij. De aangrenzende hexagonalen hebben ook een hoge depositie (tot circa 3.400 mol N/ha/jaar), maar niet zo hoog. Wat de oorzaak is van deze extreme uitbijter is niet bekend, maar dit heeft op de analyse ook geen invloed.

Beoordeling

Lg13 is in Brabantse Wal aangewezen voor de nachtzwaluw en de zwarte specht. Met name de zwarte specht maakt gebruik van bos van arme zandgronden. De nachtzwaluw is sterker gebonden aan open locaties zoals droge heide en droog struisgrasland. Het instandhoudingsdoel voor het leefgebied van beide soorten is behoud oppervlakte en kwaliteit. De populatiegrootte van zwarte specht is voornamelijk gebonden aan de aanwezigheid van dood hout in het gebied en in mindere mate aan de vergrassing. Vergrassing is mogelijk stikstof gerelateerd. De beheermaatregelen die worden getroffen in het leefgebied blijken voldoende te zijn op de effecten van stikstofdepositie te mitigeren. Stikstofdepositie is daarmee momenteel niet de leidende factor die de kwaliteit en het oppervlakte van het leefgebied beïnvloeden. Recreatie en onvoldoende aanwezigheid van dood hout lijken de sturende factoren te zijn voor het aantal broedparen van de zwarte specht.

Naast het geringe ecologische effect is de hoeveelheid stikstofdepositie die op het leefgebied terecht komt ten gevolge van de werkzaamheden erg klein (0,51 mol N/ha). Deze geringe hoeveelheid valt daarmee in het niet met de jaarlijks neerkomende achtergronddepositie. Significante negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

6.5.6 Lg14 – Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden

Kritische depositiewaarde: 1.429 mol N/ha/Jr

Maximale projectbijdrage: 0,18 mol N/ha



Figuur 15 Projectdepositie op Lg14

Aspect	Uitwerking
Aangewezen voor soort	A236 Zwarte specht
Instandhoudingsdoelstelling soorten	Zwarte specht: behoud oppervlakte en kwaliteit leefgebied, 40 broedparen
Ecologische randvoorwaarden leefgebied voor soorten	Uit het beheerplan (Provincie Noord Brabant, 2018): Zwarte specht: - Bos met voldoende dood hout en dikke bomen - Aanwezigheid van houtmieren - Rust - Territoriumgrootte: 25 – 100ha geschikt biotoop - Gesloten landschap: open plekken circa 2-25ha groot
Huidige omvang en kwaliteit	Zwarte specht: De zwarte specht komt verspreid door de Brabantse Wal voor. Op landgoed Mattemburg is het aantal broedparen vrij hoog door de aanwezigheid van dood hout. De soort komt minder voor in het bosgebied nabij de volksabdij ter Duinen, dit komt waarschijnlijk door verstoring. De soort neemt af door sinds een toename in de vorige eeuw. De toename komt door dood hout door brand en stormen in de jaren 70 en 80 (Provincie Noord Brabant, 2018). Het is mogelijk dat in het verleden sprake was van een lokale causale relatie tussen stikstofdepositie en de populatieontwikkeling van de soort, maar via beheer lijken de eventuele negatieve gevolgen gemitigeerd

Huidig beheer	Regulier beheer: • Niets doen Aanvullend: • Recreatiezonering en toegangspoorten (Provincie Noord Brabant, 2018). • Invulling hondenlosloopterrein bij recreatieve poorten (Provincie Noord Brabant, 2018). • Chopperen/ plaggen met eventueel bekalken. Bosbodem vrijmaken • Exoten verwijderen. Voedselbeschikbaarheid vergroten • Bomen ringen en verwijderen. Voor meer dood hout en open plekken
Achtergronddepositie	De achtergronddepositie op Lg14 op de Brabantse Wal ligt tussen 1.460 en 2.597 mol N/ha/jr.
Knelpunten	• Vergrassing (mogelijk onder invloed van stikstofdepositie), leidt tot afname mieren populaties. Mieren zijn een belangrijke voedselbron voor de zwarte specht. • Successie (dichtgroeiende bos en heide)
Overschrijding KDW	Het habitatype komt voor met 391,6 ha in de Brabantse Wal. Op 78 ha hiervan valt projectdepositie neer waar er ook een overschrijding van de KDW is.

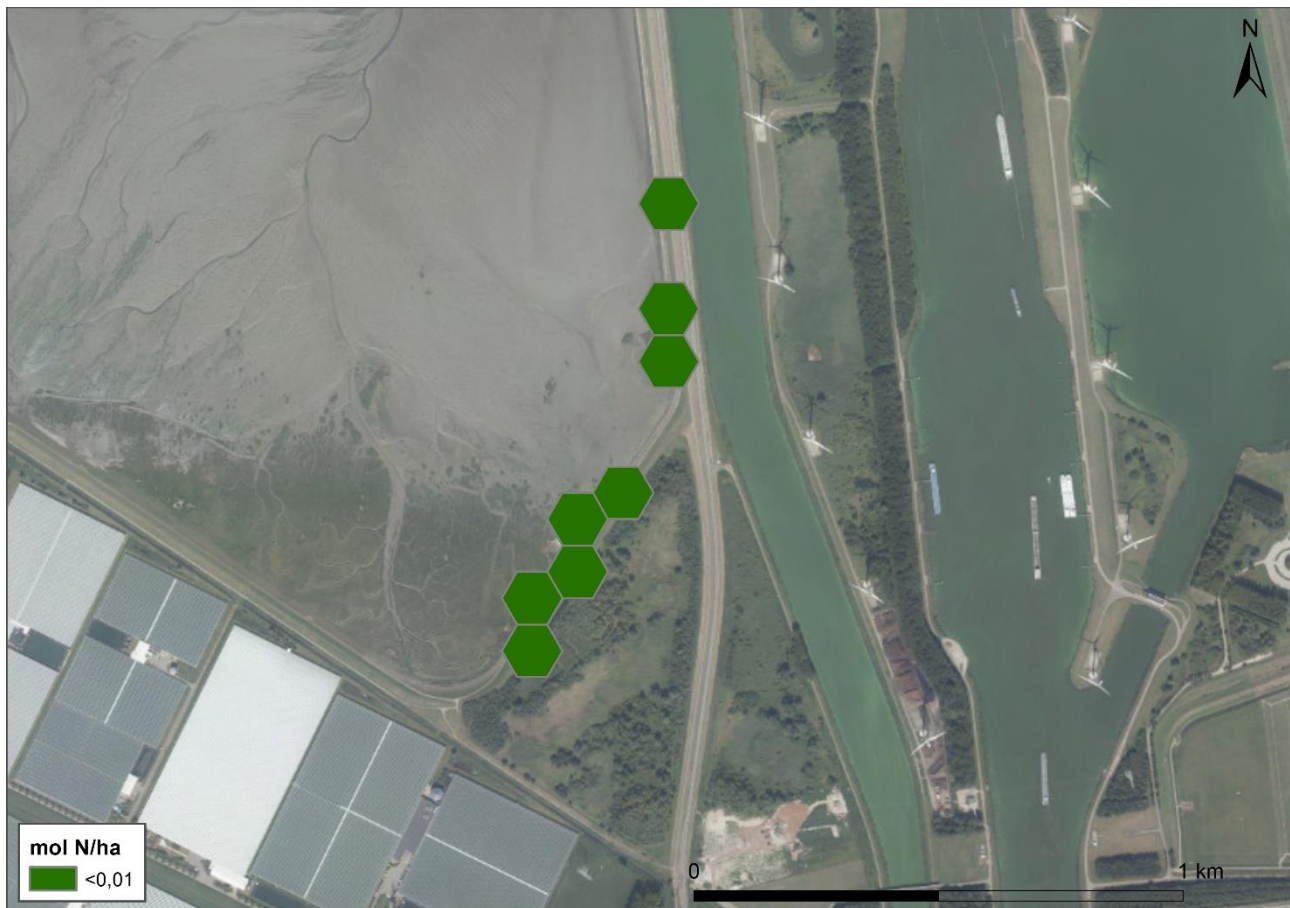
Beoordeling:

Lg14 is in Brabantse Wal aangewezen voor de zwarte specht. Het instandhoudingsdoel voor het leefgebied van is behoud oppervlakte en kwaliteit. De populatiegrootte van de zwarte specht is voornamelijk gebonden aan de aanwezigheid van dood hout in het gebied en in mindere mate aan de vergrassing. Vergrassing is mogelijk stikstof gerelateerd. De beheermaatregelen die worden getroffen in het leefgebied blijken voldoende te zijn op de effecten van stikstofdepositie te mitigeren. Stikstofdepositie is daarmee momenteel niet de leidende factor die de kwaliteit en de oppervlakte van het leefgebied beïnvloeden. Recreatie en onvoldoende aanwezigheid van dood hout lijken de sturende factoren te zijn voor het aantal broedparen van de zwarte specht.

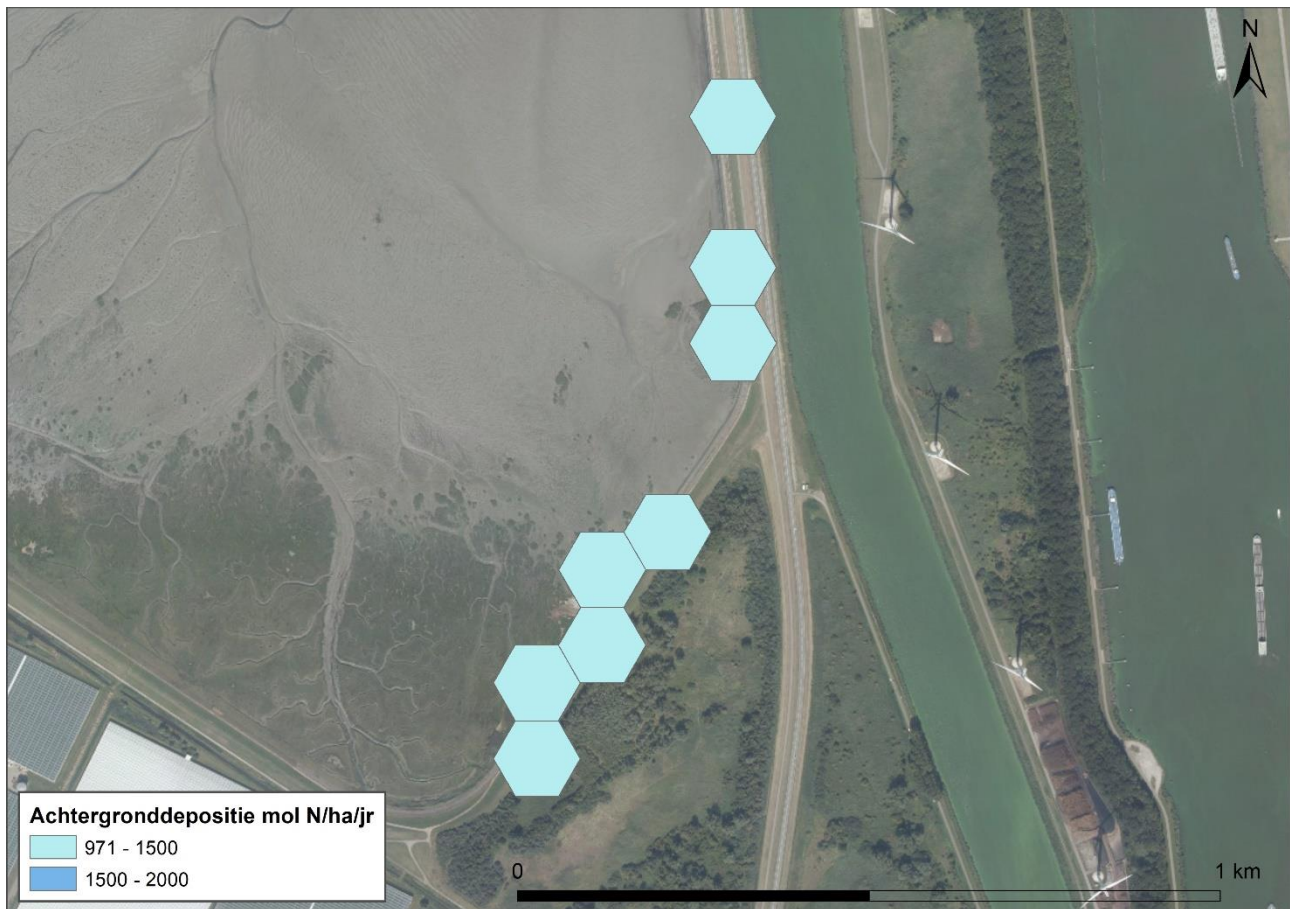
Naast het geringe ecologische effect is de hoeveelheid stikstofdepositie die op het leefgebied terecht komt ten gevolge van de werkzaamheden erg klein (0,18 mol N/ha) en bedraagt 0,007 - 0,012% van de achtergronddepositie. Deze geringe hoeveelheid valt daarmee in het niet met de achtergronddepositie. Significant negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

6.6 Oosterschelde

Op het Natura 2000-gebied Oosterschelde is sprake van stikstofdepositie op de habitattypen H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal), H1320 slijkgrasvelden en H1330 Schorren en zilte graslanden. De achtergronddepositie op de habitattypen waar projectdepositie neervalt is 1.415 mol N/ha/jr. De KDW van de bovengenoemde habitattypen is 1.571 tot 1.643 mol N/ha/jr. De depositie op deze habitattypes is erg laag (zie Tabel 4) en er is, ook met projectdepositie, geen sprake van overschrijding van de KDW. Negatieve effecten ten gevolge van stikstofdepositie op de habitattypen van de Oosterschelde zijn daarmee uitgesloten.



Figuur 16 Projectdepositie op de Oosterschelde



Figuur 17 Achtergronddepositie op de Oosterschelde

Tabel 4 Projectdepositie mol N/ha op de Oosterschelde

Habitattype	KDW [mol N/ha/jaar]	Achtergronddepositie [mol N/ha/jaar]	Projectdepositie [mol N/ha/jaar]	Oppervlak [ha]
H1310A	1.643	1.415	0,01	0,4
H1320	1.643	1.415	0,01	0,6
H1330	1.571	1.415	0,01	0,3

7 CONCLUSIE

Het aanleggen van de ondergrondse kabels tussen Woensdrecht en Bergen op Zoom leidt tot geringe en eenmalige stikstofdeposities ter plaatse van een aantal leefgebieden en habitattypen in de Natura 2000-gebieden Brabantse Wal en Oosterschelde. Uit de ecologische analyse komt naar voren dat significant negatieve effecten als gevolg van de tijdelijke en lage deposities met zekerheid zijn uitgesloten.

In het Natura 2000-gebied Oosterschelde is geen sprake van overschrijding of dreigende overschrijding van de KDW en daarmee zijn significant negatieve effecten uitgesloten. In het Natura 2000-gebied Brabantse Wal zijn significant negatieve effecten eveneens uitgesloten op de natuurlijke kenmerken en de gestelde instandhoudingsdoelstellingen komen niet in het geding. Deze conclusie geldt ondanks dat een aantal leefgebieden op de Brabantse Wal gevoelig zijn voor stikstofdepositie en er sprake is van een overbelaste situatie. De bijdrage van het project heeft, gezien de tijdelijke aard 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.

8 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.*
- Berdowski, J. (1987). *The catastrophic death of Calluna vulgaris in Dutch heathland*, 132 p. Dissertatie Utrecht.
- Bobbink, R., & Hettelingh, J. (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).
- Bobbink, R., & Lamers, L. (1999). Effects of increased nitrogen deposition. Air pollution and plant life. In J. Bell, & M. Treshow. Oxford: John Wiley & Sons.
- Caporn, S., Field, C., Payne, R., Dise, N., Britton, A., Emmett, B., . . . 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., & Tilman, D. (2008). Loss of plant species after chronic low-level nitrogen deposition to prairie grassland. *Nature*, 451:712-715.
- CLO. (2019). Opgehaald van CLO: www.clo.nl/indicatoren/nl0189-vermestende-depositie
- de Haan, B., Kros, J., Bobbink, R., van Jaarsveld, J., de Vries, W., & Noordijk, H. (2008). *Ammoniak in Nederland*. Bilthoven: Rapport Planbureau voor de leefomgeving, 500125003.
- de Vries, W., van der Salm, C., Reinds G.J., & Erisman, J. (2007). Element fluxes through intensively monitored forest ecosystems in Europe and their relationships with stand and site characteristics. *Environmental Pollution*, 148: 501-513.
- Dise, N., & Wright, R. (1995). Nitrogen leaching from European forests in relation to nitrogen deposition. *Forest Ecology and Management*, 71:153-161.
- Kleijn, D., Bekker, R., Bobbink, R., De Graaf, M., & Roelofs, J. (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.
- Kros, J., de Haan, B., Bobbink, R., van Jaarsveld, J., Roelofs, J., & de Vries, W. (2008). *Effecten van ammoniak op de Nederlandse natuur*. Wageningen: Alterra-rapport 1698.
- Mengel, K. (1991). Available nitrogen in soils and its determination by the 'Nmin-method' and by electrocultrafiltration (EUF). *Fertilizer Research*, 28:251-262.
- Ministerie LNV. (2008). *Profielen Vogels, Nachtzwaluw (Caprimulgus europaeus) A224*.
- Mouissie, M. (2019). *Stikstofdepositie en woningbouwontwikkeling; verkennend onderzoek naar de bijdrage van woningbouwontwikkeling aan de stikstofdepositie. Rapport SWNL0250596*. De Bilt: Sweco.
- N.B., D., Rothwell, J., Gauci, V., van der Salm, C., & de Vries, W. (2009). Predicting dissolved inorganic nitrogen leaching in European forests using two independent databases. *Science of the total Environment*, 407: 1798-1808.
- Provincie Noord Brabant. (2018). *Brabantse Wal Beheerplan*. juni 2018.
- Provincie Noord-Brabant. (2017). *Gebiedsanalyse Brabantse Wal (128) Programma Aanpak Stikstof (PAS)*.
- RIVM. (2007). *De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven*.
- Schoumans, O., Groenendijk, P., Renaud, L., & van der Bolt, F. (2008). *Nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater Vergelijk tussen landbouw- en natuurebieden. Rapport 1700*. Wageningen: Alterra.
- Smeets, W., Geilenkirchen, G., Hammingh, P., Nijdam, D., van der Sluis, S., Peek, K., & Jimmink, B. (2017). *Emissieraming luchtverontreinigende stoffen Nederland- Rapportage 2017: 2946*. Den Haag: PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

- Smits, N., & Bal, D. (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.
- Sovon. (2016). *Leefgebiedenkaarten van de Natura 2000-gebieden en PAS-gebieden 2016/2021*. BIJ12.
- Stevens, M., Manning, P., & van den Berg, L. (2011). Ecosystem responses to reduced and oxidised nitrogen inputs in European terrestrial habitats. *Environmental Pollution*, 159: 665-676.
- TAUW. (2019). *Stikstofdepositie-onderzoek project aanleg*. Deventer: TAUW.
- ter Steege, M. (1996). *Regulation of nitrate uptake in a whole plant perspective Changes in influx and efflux of nitrate in spinach*. ID:33047. University of Groningen.
- Tolkamp, G., van den Berg, C., Nabuurs, G., & Olsthoorn, A. (2006). *Kwantificering van beschikbare biomassa voor bio-energie uit Staatsbosbeheerterreinen. Rapport 1380*. Wageningen: Alterra.
- van Breemen, N., Burrough, P., Velthorst, E., van Dobben, H., de Wit, T., Ridder, T., & Reijnders, H. (1982). Soil acidification from atmospheric ammonium sulphate in forest canopy throughfall. *Nature*, 299: 548-550.
- van den Berg, L., Loeb, R., & Bobbink, R. (2014). *Mitigatie N-depositie Zeetoegang IJmond: inschatting stikstofafvoer door PAS-herstelmaatregelen. (rapportnummer: 2014.08)*. Dienst Landelijk Gebied, RWS West-Nederland Noord.
- van Dobben, H., & van Hinsberg, A. (2008). *Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000 typen*. Wageningen UR, NL: Alterra rapport 1654.
- Van Dobben, H., van Bobbink, R., Bal, D., & van Hinsberg, A. (2012). *Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000*. Wageningen UR, NL: Alterra rapport 2397.
- Wageningen UR. (2001). *Handboek schapenhouderij. Wageningen UR - Praktijkonderzoek Veehouderij Lelystad*.

BIJLAGE A UITGANGSPUNTEN BEREKENING STIKSTOFDEPOSITIE

BIJLAGE B AERIUS-BEREKENINGEN

COLOFON

TOETSING STIKSTOF NATURA 2000 KABELVERBINDING WOENSDRECHT - BERGEN OP ZOOM

KLANT

TenneT

AUTEUR

Iris van Hamersveld

PROJECTNUMMER

C05051.200040.0200

ONZE REFERENTIE

D10006836:25

DATUM

3 april 2020

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Arjen Goutbeek

Projectleider & Senior Adviseur Natuur & Biodiversiteit

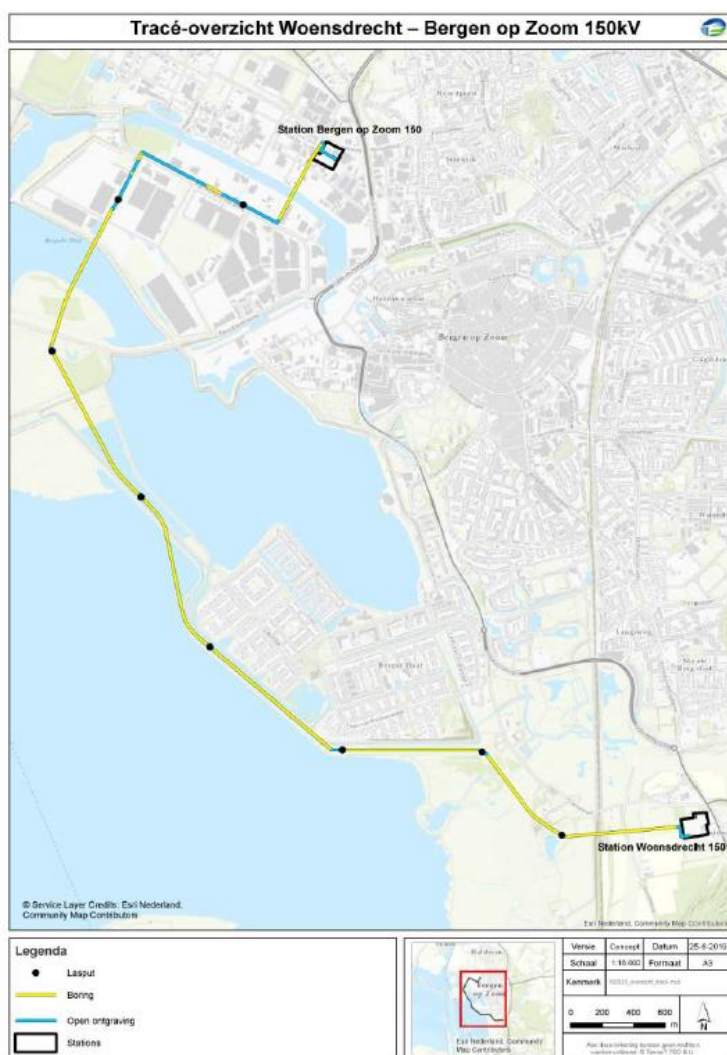
Arcadis Nederland B.V.

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

www.arcadis.com

Uitgangspunten

Voor het berekenen van de stikstofdepositie is gebruik gemaakt van het rekenprogramma AERIUS Calculator versie 2019. Het tracé bestaat uit verschillende delen, bestaande uit 8 open graafwerkzaamheden verdeeld over 8 tracédelen en 8 boringen (lasput) verdeeld over 6 tracédelen. In overleg met de opdrachtgever is bepaald dat er per boring gebruik wordt gemaakt van: 2 aggregaten, 1 booropstelling, 1 kraan, 50 vrachtwagens en 75 auto's. Per open ontgraving wordt gebruik gemaakt van 2 graafmachines en 5 vrachtwagens per werkdag. In figuur 2 zijn de verschillende tracédelen van open ontgravingen en boringen weergegeven. De werkzaamheden zullen één jaar in beslag nemen. Er is uitgegaan van 5 werkdagen per week en 8 werkuren per dag. De werkzaamheden zullen plaatsvinden in 2020.



Figuur 2 tracé ondergrondse kabel Woensdrecht – Bergen op Zoom



3.1 Berekening emissies

De emissies afkomstig van mobiele werktuigen worden berekend met het emissiemodel EMMA¹. Dit model is ontwikkeld door TNO en is de standaardrekenwijze voor het berekenen van emissies uit mobiele werktuigen. Dit model wordt ook toegepast in AERIUS. Dit model berekent emissies met behulp van de volgende formule:

$$\text{Emissie} = \text{Aantal machines} \times \text{Uren} \times \text{Belasting} \times \text{Vermogen} \times \text{Emissiefactor} \times \text{TAF-factor}$$

Emissies	= totale emissie
Aantal machines	= het aantal machine van een zeker type
Uren	= het aantal uren dat men dit machinetype gemiddeld gebruikt
Belasting	= het aandeel van het vermogen dat gemiddeld belast wordt
Vermogen	= het volle vermogen in kW
Emissiefactor	= de emissiefactor behorende bij het bouwjaar en machinetype
TAF-factor	= correctiefactor op de emissiefactor vanwege machinetype

In overleg met de opdrachtgever is er voor de mobiele werktuigen uitgegaan dat deze voldoen aan de STAGE IV emissie-eis. Dat zijn werktuigen met een bouwjaar vanaf 2014.

De emissies afkomstig van verkeer worden door AERIUS zelf berekend. Deze emissie is afhankelijk van het voertuigtype (personenauto's, middelzwaar of zwaar vrachtverkeer), het aantal bewegingen² per etmaal, het wegtype, de rijafstand en de mate van stagnatie. Voor het wegtype is in de modellering aanhouden: binnen bebouwde kom.

Er is in dit project alleen sprake van emissies ten gevolge van de aanlegfase. Er zijn geen emissies in de gebruiksfase.

3.2 Mobiele werktuigen

Tabel 3.1 geeft de uitgangspunten en emissies weer van de graafmachines gebruikt bij de open ontgravingen. De emissies voor graafwerkzaamheden zijn in AERIUS gemodelleerd als zijnde mobiele werktuigen, sector bouw en industrie.

De opdrachtgever geeft aan dat er 2 graafmachines permanent actief zullen zijn op de tracédelen waar open ontgraving wordt toegepast. In totaal zijn er 60 werkdagen gepland voor het open ontgraven. Er vanuit gaande dat er 8 uur per werkdag worden gemaakt zullen er in totaal 480 uren per graafmachine worden gebruikt, dat wordt in totaal 960 uur bedrijfstijd voor beide graafmachines. Worst-case is er uitgegaan van graafmachines met een vermogen van 200 kW.

¹ J.H.J. Hulskotte, R.P. Verbeek, Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkopen in combinatie met brandstof Afzet, TNO, 2009

² Een voertuig heeft twee bewegingen tot gevolg. Het voertuig rijdt namelijk heen en weer terug

Tabel 3.1 Emissie NOx t.b.v. graafwerkzaamheden

Machine	Aantal	Bedrijfstijd ³ [uren]	Vermogen [kW]	Belasting [%]	Emissiefactor [g/kWh]	Emissie NOx [kg]
Graafmachine	2	960	200	60	0,36	82,9
Totaal						82,9

De totale emissie van de graafwerkzaamheden is evenredig verdeeld over de stukken van het tracé (1,8 km totaal) waar gegraven wordt. In tabel 3.2 is de emissie NOx verdeeld over de tracédelen.

Tabel 3.2 Emissie NOx t.b.v. graafwerkzaamheden verdeeld over de tracédelen

Tracé	Lengte [m]	Deel	Emissie Nox kg
1	121	6,8%	5,6
2	428	24,1%	20,0
3	446	25,2%	20,9
4	68	3,8%	3,2
5	273	15,4%	12,8
6	47	2,7%	2,2
7	353	19,9%	16,5
8	37	2,1%	1,7
Totaal	1773	100,0%	82,9

Voor de boorwerkzaamheden wordt er per ondergrondse boring gebruik gemaakt van 1 booropstelling van 1.000 kW, 2 aggregaten (100 kW) en 1 kraan (150 kW). De ondergrondse boringen worden verricht vanuit iedere lasput. De totale lengte van de ondergrondse boringen is 7445 meter. De totale emissievracht is naar rato verdeeld over de lengte van de tracédelen. Tabel 3.3 geeft de uitgangspunten en emissies weer van de boorwerkzaamheden. De emissies voor boorwerkzaamheden zijn in AERIUS gemodelleerd als zijnde mobiele werktuigen, sector bouw en industrie.

Tabel 3.3 Emissie NOx t.b.v. boorwerkzaamheden

Machine	Aantal	Bedrijfstijd [uur]	Vermogen [kW]	Belasting [%]	Emissiefactor [g/kWh]	Emissie [kg]
Boor	8	960	1.000	60	0,36	207,4
Aggregaat	16	960	100	60	0,36	20,7
Kraan	8	960	150	60	0,36	31,1
Totaal						259,2

De totale emissie van de boorwerkzaamheden is evenredig verdeeld over de stukken van het tracé (7,4 km totaal) waar geboord wordt. In tabel 3.4 is de emissie NO_x verdeeld over de tracédelen.

Tabel 3.4 Emissie NO_x t.b.v. boorwerkzaamheden verdeeld over de tracédelen

Tracé	Lengte [m]	Deel	Emissie Nox kg
1	603	8,1%	21,0
2	91	1,2%	3,1
3	26	0,3%	0,8
4	25	0,3%	0,8
5	4300	57,8%	149,8
6	2400	32,2%	83,5
Totaal	7445	100,0%	259,2

3.3 Verkeersgeneratie

Voor de aan en afvoer van materialen voor de boorwerkzaamheden wordt gebruik gemaakt van 50 vrachtwagens en 75 personenauto's per lasput. Dat resulteert in 100 zware verkeersbewegingen (heen en terug) en 150 lichte verkeersbewegingen vanaf iedere lasput. Voor de aan en afvoer van materialen voor de graafwerkzaamheden wordt gebruik gemaakt van 5 vrachtwagens per dag gedurende 60 dagen open ontgraving. Dat zijn 300 vrachtwagens in totaal, oftewel 600 bewegingen. Er zijn 8 plekken waar open ontgraving wordt uitgevoerd, wat resulteert in 75 bewegingen zwaar vrachtverkeer vanaf iedere open ontgravingen. Er is uitgegaan van het lage snelheidsregime met 0% stagnatie. Het aantal voertuigen en bewegingen van verkeer met betrekking tot de graaf- en boorwerkzaamheden zijn weergegeven in tabel 3.5.

Tabel 3.5 Verkeersgeneratie

werkzaamheden	Klasse verkeer	Aantal voertuigen totaal	Aantal bewegingen totaal	Aantal bewegingen per lasput/open ontgraving
graafwerkzaamheden	Zwaar vrachtverkeer	300	600	75
boorwerkzaamheden	Zwaar vrachtverkeer	400	800	100
	Licht verkeer	600	1200	150

4 Modelling

De stikstofdepositie is berekend met het rekeninstrument AERIUS Calculator, versie 2019. Het zichtjaar 2020 is gebruikt voor de aanlegfase.

De mobiele werktuigen zullen actief zijn langs het tracé en daar rondrijden. Daarom zijn de emissies gemodelleerd als lijnbron langs de verschillende tracédelen. Daarbij is gekozen voor de



sector mobiele werktuigen, bouw en industrie en zijn de emissievracht naar rato verdeeld over de tracédelen (zie hoofdstuk 3).

Verkeersbewegingen zijn gemodelleerd als lijnbron onder de sector wegverkeer, binnen de bebouwde kom met 0 % stagnatie. De instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator (BIJ12, januari 2018) geeft aan dat verkeer van en naar de projectlocatie meegenomen dient te worden, totdat het verkeer is opgenomen in het heersend verkeersbeeld. Dit is het geval op het moment dat het aan- en afvoerende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt. Hierbij weegt ook mee hoe de verhouding is tussen de hoeveelheid verkeer dat door de voorgenomen ontwikkeling wordt aangetrokken en het reeds op de weg aanwezige verkeer. Hier van uit gaande is het verkeer vanaf de verschillende tracédelen door getrokken naar de Markiezaatsweg en de Van Gorkumweg. AERIUS berekent op basis van de sector, aantal bewegingen en lengte van de lijnbron de stikstofemissie.

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH₃) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
TenneT	- , - -

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk	
Tracé Woensdrecht Bergen op Zoom	S1QSxDbKvrXv	
Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
06 november 2019, 11:42	2020	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	352,62 kg/j
NH ₃	< 1 kg/j

Resultaten

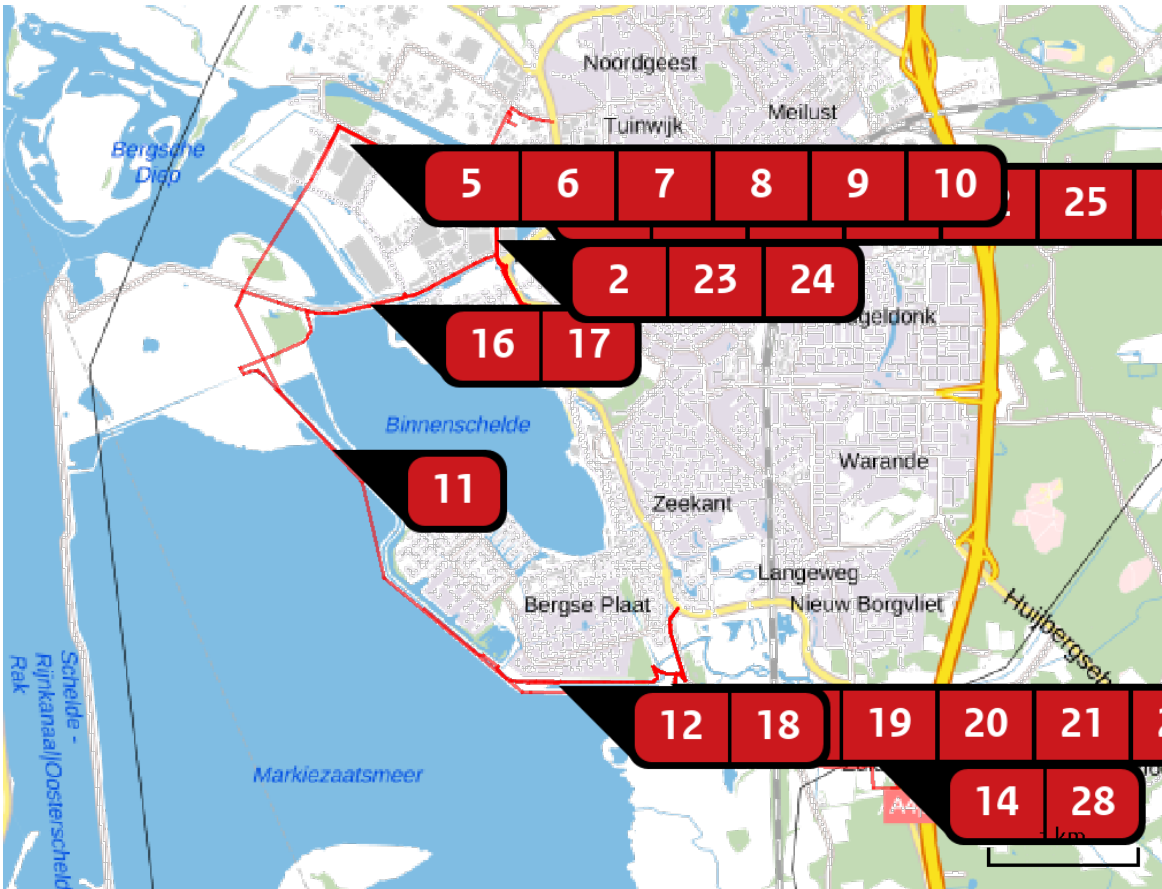
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
Brabantse Wal	0,51

Toelichting

aanlegfase tracé rekenjaar 2020

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	Open Ontgraving 1 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	5,60 kg/j
2	Verkeer vanaf lasbron 1 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
3	Boring 1 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	21,00 kg/j
4	Open Ontgraving 2 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	20,00 kg/j
5	Boring 2 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	3,10 kg/j
6	Open ontgraving 3 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	20,90 kg/j

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
7	 Boring 3 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	< 1 kg/j
8	 Open ontgraving 4 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	3,20 kg/j
9	 Boring 4 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	< 1 kg/j
10	 Open ontgraving 5 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	12,80 kg/j
11	 Boring 5 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	149,80 kg/j
12	 Open ontgraving 6 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	2,20 kg/j
13	 Boring 6 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	83,50 kg/j
14	 Open afgraving 7 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	16,50 kg/j
15	 Verkeer vanaf lasput 2 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	1,10 kg/j
16	 Verkeer vanaf lasput 3 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	1,16 kg/j
17	 Verkeer vanaf lasput 4 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	1,64 kg/j
18	 Verkeer vanaf lasput 5 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	1,21 kg/j
19	 Verkeer vanaf lasput 6 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
20	 Verkeer vanaf Iasput 7 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
21	 Verkeer vanaf Iasput 8 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
22	 Verkeer vanaf Open ontgraving 1 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
23	 Verkeer vanaf Open ontgraving 2 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
24	 Verkeer vanaf Open ontgraving 3 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
25	 Verkeer vanaf Open ontgraving 4 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
26	 Verkeer vanaf Open ontgraving 5 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
27	 Verkeer vanaf Open ontgraving 6 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
28	 Verkeer vanaf Open Ontgraving 7 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
29	 Open ontgraving 8 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	1,70 kg/j
30	 Verkeer vanaf Open ontgraving 8 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j

Resultaten
stikstof
gevoelige
Natura 2000
gebieden
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Brabantse Wal	0,51	
Oosterschelde	0,01	

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten
per
habitatype
(mol/ha/j)

voor de 10
stikstofgevoelige
Natura 2000-
gebieden met het
hoogste resultaat

Brabantse Wal

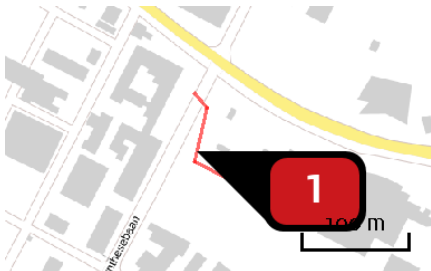
Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,51	
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,18	
Lgo4 Zuur ven	0,02	
L4030 Droge heiden	0,02	
Lg09 Droog struisgrasland	0,02	

Oosterschelde

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie
(per bron)
Situatie 1



Naam

Open Ontgraving 1

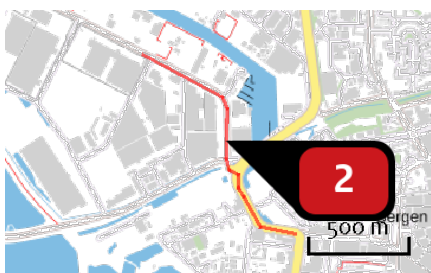
Locatie (X,Y)

77459, 391282

NOx

5,60 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	5,60 kg/j



Naam

Verkeer vanaf lasbron 1

Locatie (X,Y)

77378, 390480

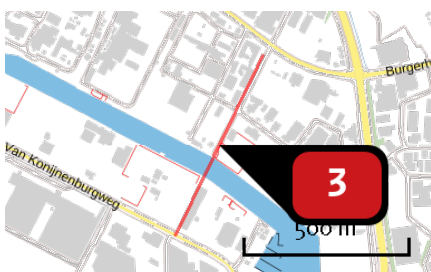
NOx

< 1 kg/j

NH3

< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	100,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	150,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam

Boring 1

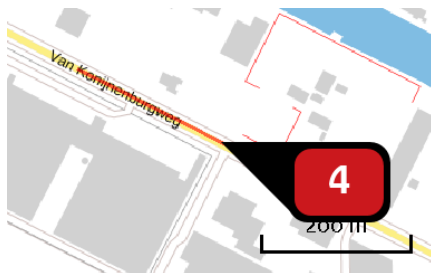
Locatie (X,Y)

77322, 391068

NOx

21,00 kg/j

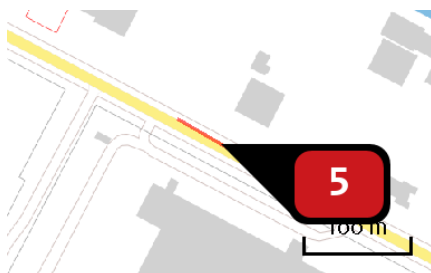
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	21,00 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Open Ontgraving 2
76996, 390895
20,00 kg/j

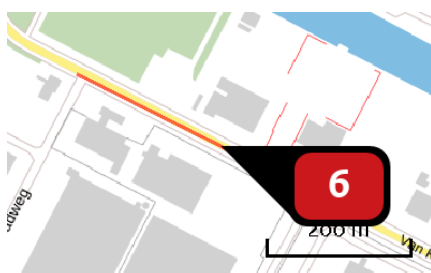
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele voertuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	20,00 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Boring 2
76761, 391018
3,10 kg/j

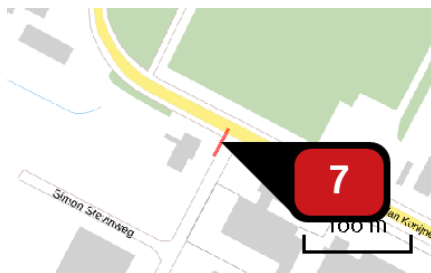
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	3,10 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Open ontgraving 3
76519, 391141
20,90 kg/j

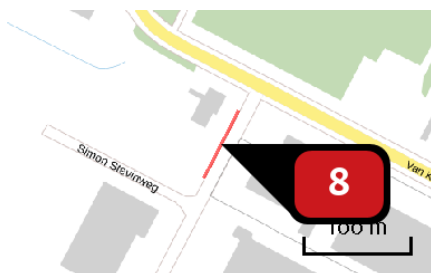
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele voertuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	20,90 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Boring 3
76314, 391230
< 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele voertuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Open ontgraving 4
76292, 391186
3,20 kg/j

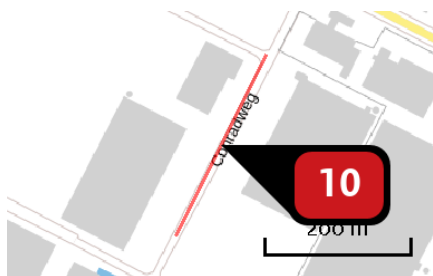
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	3,20 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Boring 4
76270, 391144
< 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j



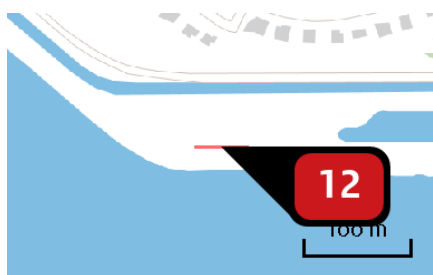
Naam **Open ontgraving 5**
 Locatie (X,Y) **76203, 391010**
 NOx **12,80 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	12,80 kg/j



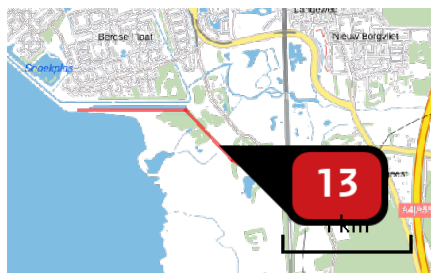
Naam **Boring 5**
 Locatie (X,Y) **76282, 389079**
 NOx **149,80 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	149,80 kg/j



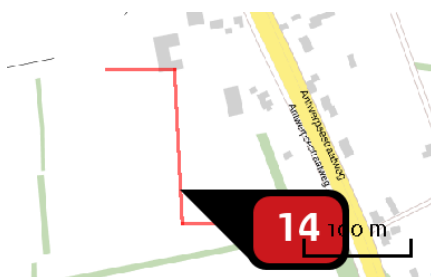
Naam **Open ontgraving 6**
 Locatie (X,Y) **77577, 387461**
 NOx **2,20 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	2,20 kg/j



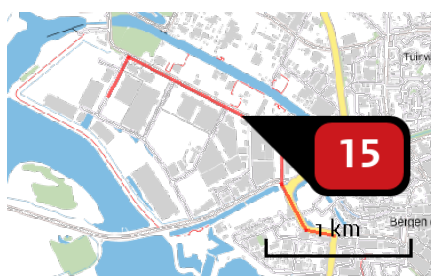
Naam Boring 6
Locatie (X,Y) 78696, 387185
NOx 83,50 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	83,50 kg/j



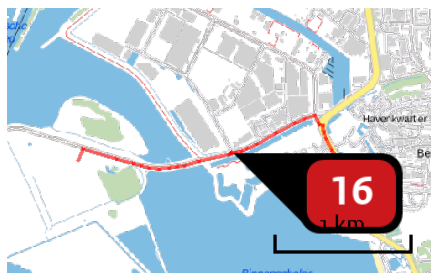
Naam Open afgraving 7
Locatie (X,Y) 79896, 386854
NOx 16,50 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele voertuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	16,50 kg/j



Naam Verkeer vanaf lasput 2
Locatie (X,Y) 77101, 390835
NOx 1,10 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	150,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	100,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



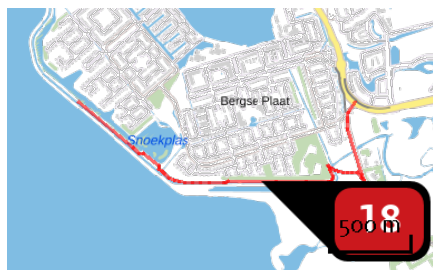
Naam Verkeer vanaf lasput 3
Locatie (X,Y) 76781, 390106
NOx 1,16 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	150,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	100,0 / jaar	NOx NH ₃	1,03 kg/j < 1 kg/j



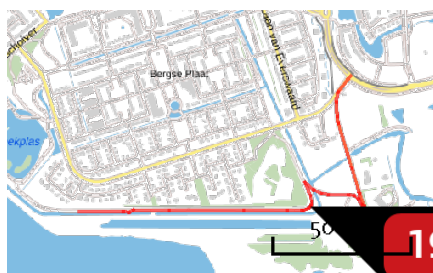
Naam Verkeer vanaf lasput 4
Locatie (X,Y) 76289, 389995
NOx 1,64 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	100,0 / jaar	NOx NH ₃	1,46 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	150,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



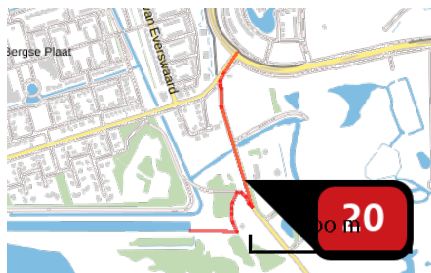
Naam Verkeer vanaf lasput 5
Locatie (X,Y) 78011, 387532
NOx 1,21 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	150,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	100,0 / jaar	NOx NH ₃	1,08 kg/j < 1 kg/j



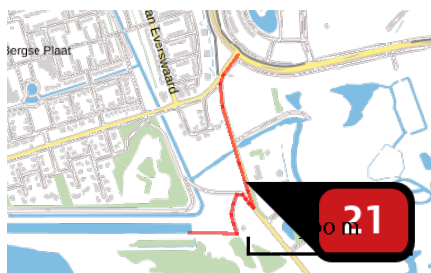
Naam Verveer vanaf lasput 6
Locatie (X,Y) 78442, 387544
NOx < 1 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	150,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	100,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



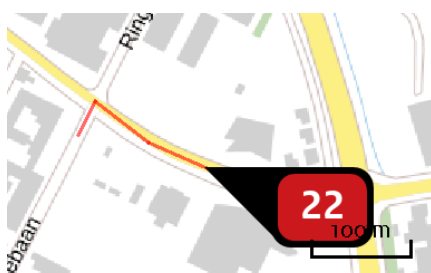
Naam Verkeer vanaf lasput 7
Locatie (X,Y) 78612, 387623
NOx < 1 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	100,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	150,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



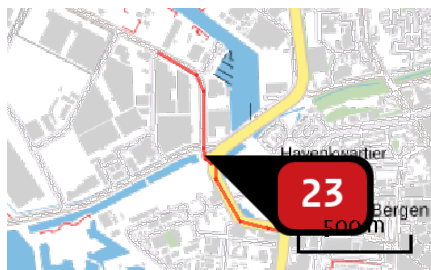
Naam Verkeer vanaf lasput 8
Locatie (X,Y) 78613, 387623
NOx < 1 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	150,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	100,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



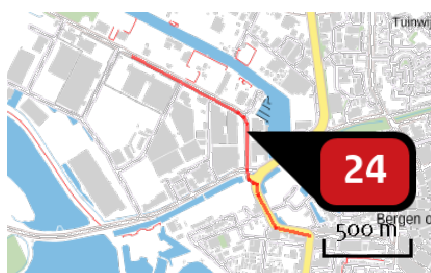
Naam Verkeer vanaf Open ontgraving 1
Locatie (X,Y) 77589, 391302
NOx < 1 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	75,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



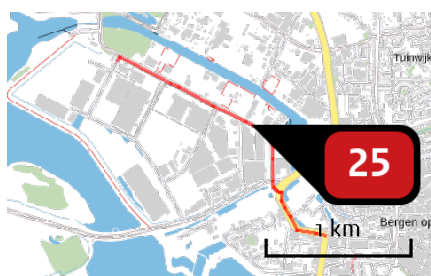
Naam **Verkeer vanaf Open ontgraving 2**
 Locatie (X,Y) **77391, 390343**
 NOx **< 1 kg/j**
 NH₃ **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	75,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



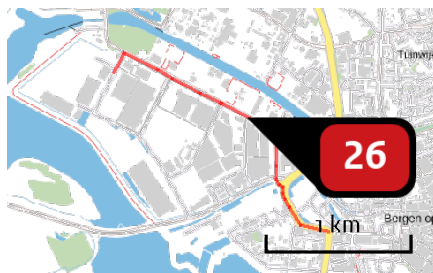
Naam **Verkeer vanaf Open ontgraving 3**
 Locatie (X,Y) **77375, 390610**
 NOx **< 1 kg/j**
 NH₃ **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	75,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



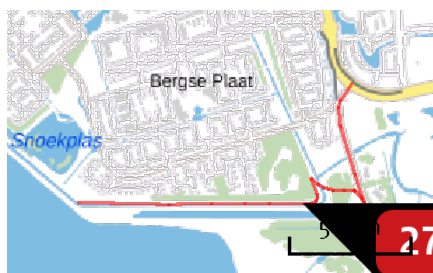
Naam **Verkeer vanaf Open ontgraving 4**
 Locatie (X,Y) **77234, 390768**
 NOx **< 1 kg/j**
 NH₃ **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	75,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam Verkeer vanaf Open ontgraving 5
Locatie (X,Y) 77174, 390798
NO_x < 1 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	75,0 / jaar	NO _x NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



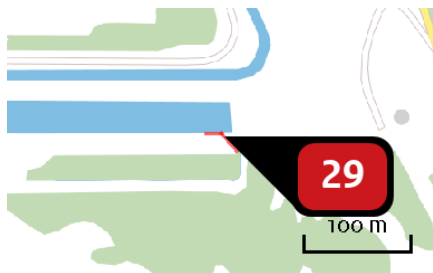
Naam Verkeer vanaf Open ontgraving 6
Locatie (X,Y) 78387, 387531
NO_x < 1 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	75,0 / jaar	NO _x NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



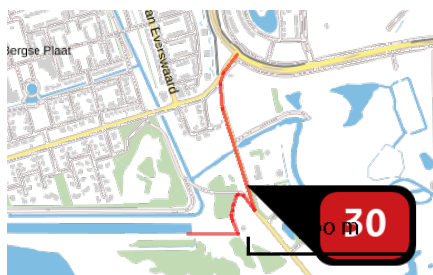
Naam Verkeer vanaf Open Ontgraving 7
Locatie (X,Y) 79921, 387123
NO_x < 1 kg/j
NH₃ < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	75,0 / jaar	NO _x NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam Open ontgraving 8
Locatie (X,Y) 78438, 387461
NOx 1,70 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	1,70 kg/j



Naam Verkeer vanaf Open ontgraving 8
Locatie (X,Y) 78616, 387613
NOx < 1 kg/j
NH3 < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	75,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2019_20191018_c53b8fdaa8

Database versie b429880a81

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg>