

# Bio LNG ECL BV Leeuwarden

## Passende beoordeling stikstofeffecten



**KLEIJBERG  
ECOLOGIE**

In opdracht van Bio LNG ECL BV  
6 november 2025

# Inhoudsopgave

|          |                                                                                  |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding .....</b>                                                           | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Wettelijk kader.....</b>                                                      | <b>5</b>  |
| 2.1      | <i>Wet natuurbescherming .....</i>                                               | 5         |
| 2.2      | <i>Kader en uitgangspunten passende beoordeling.....</i>                         | 6         |
| <b>3</b> | <b>Voorgenomen activiteit en reductie stikstofemissies .....</b>                 | <b>7</b>  |
| <b>4</b> | <b>Resultaat AERIUS berekeningen .....</b>                                       | <b>10</b> |
| <b>5</b> | <b>Passende beoordeling .....</b>                                                | <b>11</b> |
| <b>6</b> | <b>Conclusies.....</b>                                                           | <b>12</b> |
| <b>7</b> | <b>Bronnen.....</b>                                                              | <b>13</b> |
|          | <b>Bijlage 1 Stikstof als ecologische drukfactor.....</b>                        | <b>14</b> |
|          | <i>De rol van stikstof in ecosystemen.....</i>                                   | 14        |
|          | <i>Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof.....</i>                  | 15        |
|          | <i>Kritische depositiewaarden.....</i>                                           | 17        |
|          | <i>Gebruikte rekeneenheden.....</i>                                              | 17        |
|          | <b>Bijlage 2 Ecologische beschrijving Natura 2000-gebied Groote Wielen .....</b> | <b>18</b> |
|          | <i>Beknopte gebiedsbeschrijving.....</i>                                         | 18        |
|          | <i>Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen.....</i>   | 19        |
|          | <i>Knelpunten en maatregelen.....</i>                                            | 20        |
|          | <b>Bijlage 3 Ecologische beschrijving Natura 2000-gebied Alde Feanen.....</b>    | <b>21</b> |
|          | <i>Beknopte gebiedsbeschrijving.....</i>                                         | 21        |
|          | <i>Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen.....</i>   | 22        |
|          | <i>Knelpunten en maatregelen.....</i>                                            | 23        |
|          | <b>Colofon .....</b>                                                             | <b>24</b> |

# 1 Inleiding

BIO LNG ECL B.V. (hierna Bio LNG ECL) wil in Leeuwarden een vergistingsinstallatie oprichten en exploiteren. De installatie is gepland op het bedrijventerrein Energiecampus Leeuwarden (zie figuur 1) en heeft een productiecapaciteit van circa 23,7 miljoen Nm3 biogas per jaar. De locatie is weergegeven in Figuur 1-1.



Figuur 1-1 Ligging planlocatie t.o.v. Natura 2000-gebieden in de omgeving

In de bouwfase en gebruiksfase van het project vinden stikstofemissies plaats. Uit berekeningen met het rekenprogramma AERIUS Calculator (versie 2024) blijkt dat deze emissies niet leiden tot depositietoenames in Natura 2000-gebieden, omdat gebruik wordt gemaakt van emissiebeperkende maatregelen.

Omdat voor het project in 2022 een omgevingsvergunning voor milieu is aangevraagd is de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) nog van toepassing en niet de op 1 januari 2024 in werking getreden Omgevingswet. Op Wabo-aanvragen die zijn ingediend voor 1 januari 2024 is het oude recht van toepassing (overgangsrecht in artikel 4.3 Invoeringswet). Onder de Wabo gold een zogenoemde aanhaakplicht. Op grond van art. 2.2aa Besluit Omgevingsrecht (Bor) in samenhang met art. 2.7 Wet natuurbescherming wordt de natuurvergunning gelijktijdig met de omgevingsvergunning milieu verleend als deze niet voorafgaand aan de aanvraag om omgevingsvergunning voor milieu is aangevraagd.

Het is volgens de Wnb verboden zonder vergunning van gedeputeerde staten een project te realiseren dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een

Natura 2000-gebied. Wanneer mitigerende maatregelen worden toegepast om significante gevolgen te voorkomen is sprake van een vergunningplicht en dient een passende beoordeling opgesteld te worden. Deze moet aantonen dat het project niet leidt tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden. Uit de uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State d.d. 18 december 2024 (Rendac) volgt dat alle mitigerende maatregelen in een passende beoordeling opgenomen moeten worden en dat dit enkel en alleen niet geldt voor zogenaamde standaardonderdelen. Bij een aanvraag van vóór 1 januari 2024, waarbij een natuurvergunning ontbreekt die had moeten aanhaken, kan het bevoegd gezag verzoeken om aanvulling van de gegevens. Het bevoegd gezag handelt ook de aanvulling af op grond van het oude recht. De aanvulling is immers onderdeel geworden van een vóór 1 januari ingediende aanvraag.

Het bevoegd gezag voor vergunningverlening, de provincie Fryslân, heeft in verband daarmee aangegeven de emissiebeperkende maatregelen te beschouwen als mitigerende maatregelen. Dit betekent dat het project vergunningplichtig is, en dat daarvoor dus een passende beoordeling moet worden opgesteld.

Deze passende beoordeling gaat uit van de juridische kaders die de Wet natuurbescherming en recente jurisprudentie stellen (beschreven in hoofdstuk 2). De depositietoenames in Natura 2000-gebieden zijn berekend met het rekeninstrument AERIUS Calculator versie 2024, op basis van een analyse van de ligging en uitvoering van het project, de daarbij ingezette emissiebronnen en emissiebeperkende maatregelen. De resultaten van deze berekening bepalen welke Natura 2000-gebieden, habitats en leefgebieden in de passende beoordeling moeten worden betrokken (hoofdstuk 3).

## 2 Wettelijk kader

### 2.1 Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming (Wnb) maakt het mogelijk gebieden aan te wijzen als beschermde natuurgebieden, waaronder Natura 2000-gebieden. Deze gebieden worden aangewezen ter uitvoering van de verplichtingen die voortvloeien uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. In de omgeving van Leeuwarden liggen diverse van dergelijke Natura 2000-gebieden.

In ieder besluit tot aanwijzing van een Natura 2000-gebied zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor het betreffende gebied beschreven. Daarbij gaat het in ieder geval om instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden van vogels, voor zover nodig ter uitvoering van de Vogelrichtlijn en/of ten aanzien van habitats en habitats van soorten, voor zover nodig ter uitvoering van de Habitatrichtlijn.

Gedeputeerde staten zijn verplicht zorg te dragen voor het treffen van instandhoudingsmaatregelen voor de in de provincie gelegen Natura 2000-gebieden en moeten ook -als daar aanleiding voor bestaat- passende maatregelen nemen om verslechtering van de kwaliteit van Natura 2000-gebieden te voorkomen.

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

De Wnb regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden ten aanzien van plannen, projecten en activiteiten die mogelijke effecten hebben op de natuurlijke kenmerken van de gebieden, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen die van kracht zijn. De Wnb maakt daarbij onderscheid in enerzijds plannen en anderzijds projecten. Bij de bouw en het gebruik van de installatie van BIO LNG gaat het om een project.

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

In een eerste stap moet daarom worden beoordeeld of uitgesloten kan worden dat het betreffende project significante gevolgen heeft voor Natura 2000-gebieden. Dat gebeurt in een voortoets. Als het antwoord hierop positief is, dan hoeft geen vergunning aangevraagd te worden.

In de voortoets moeten de cumulatieve effecten op de Natura 2000-gebieden met andere projecten worden beoordeeld. De projecten die in die cumulatietoets moeten worden betrokken zijn de projecten waarvoor een natuurvergunning is verleend, maar die nog niet of slechts ten dele zijn uitgevoerd, en die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen negatieve effecten op de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied kunnen hebben. Projecten die zonder natuurvergunning worden uitgevoerd of inmiddels zijn afgerond, hoeven volgens jurisprudentie niet in de cumulatietoets te worden betrokken.

## 2.2 Kader en uitgangspunten passende beoordeling

De toepassing van de artikelen 2.7 en 2.8 van de Wnb, waarin de toestemmingsverlening voor plannen en projecten met mogelijk significante gevolgen was geregeld voor de invoering van de Omgevingswet en de Omgevingswet zelf, hebben inmiddels geleid tot uitvoerige jurisprudentie. Daardoor zijn de uitgangspunten en eisen die aan een (stikstof gerelateerde) voortoets of passende beoordeling worden gesteld steeds duidelijker geworden. In de uitspraak van de ABRvS over het Porthos-project van 16 augustus 2023 zijn deze uitgangspunten nogmaals vastgelegd.

De ABRvS heeft in haar uitspraak van 18 december 2024 (ECLI:NL:RVS:2024:4923, Rendac) geoordeeld dat in een voortoets de gevolgen van een project op zichzelf, zonder het effect van mitigerende maatregelen en zonder vergelijking met de gevolgen die zijn toe te rekenen aan een eerder vergunde situatie, moeten worden beoordeeld. De ABRvS verwijst naar de PAS-uitspraak (uitspraak van de Afdeling van 29 mei 2019, ECLI:NL:RVS:2019:1603, overweging 18 e.v.) voor de in de rechtspraak ontwikkelde voorwaarden voor het betrekken van een mitigerende maatregel in de passende beoordeling. Samengevat zijn dit de volgende eisen.

Er dient allereerst onderscheid worden gemaakt tussen:

- Instandhoudingsmaatregelen en passende maatregelen;
- Autonome ontwikkelingen, waarbij geldt dat instandhoudingsmaatregelen, passende maatregelen en autonome ontwikkelingen mogen worden betrokken bij de beoordeling van de staat van instandhouding;
- Beschermingsmaatregelen, mogen worden betrokken bij de beoordeling van schadelijke gevolgen van een plan/project, mits voldoende zekerheid bestaat over hun effectiviteit;
- Inherente standaardonderdelen van een project welke in de voortoets mogen worden betrokken.

Voor technische beschermingsmaatregelen geldt dat deze niet volledig uitgevoerd hoeven te zijn bij beoordeling, maar de voordelen ervan moeten wél vaststaan.

In het geval van BIO LNG is sprake van toepassing van mitigerende maatregelen. Uit de Rendac-uitspraak volgt dat er een vergunningplicht geldt en alleen standaardonderdelen niet in een passende beoordeling opgenomen hoeven worden. Daarom moet een passende beoordeling worden opgesteld, omdat het bevoegd gezag onderdelen als mitigerende maatregelen aanmerkt.

Het doel van de passende beoordeling is om vast te stellen of kan worden uitgesloten dat de veranderingen in emissies als gevolg van de bouw en het inwerking hebben van de mestvergister met daarbij de mitigerende maatregelen betrokken, kan leiden tot significante gevolgen voor de betrokken Natura 2000-gebieden. Dit is het geval wanneer op voorhand op grond van objectieve gegevens vaststaat dat deze veranderingen niet leiden tot een zodanig effect op de betrokken habitattypen dat sprake is van een significante verslechtering ten opzichte van de huidige situatie waarin deze habitattypen verkeren.

### 3 Voorgenomen activiteit en reductie stikstofemissies

Bio LNG ECL B.V. realiseert een vergistingsinstallatie voor de productie van biogas. Het biogas wordt vervolgens omgezet in Bio LNG (Liquified/liquid natural gas afkomstig van biogas) koolstofdioxide (hierna CO<sub>2</sub>), of groen gas en vloeibaar CO<sub>2</sub>. Het digestaat uit het vergistingsproces wordt opgewaardeerd naar drie verschillende bemestingsstoffen ter vervanging van kunstmeststoffen. Het digestaat is een meststof. Om aan dit criterium te blijven voldoen is het noodzakelijk dat er minimaal 50% mest wordt verwerkt en dat de co-producten voldoen aan de Bijlage Aa behorende bij artikel 4 van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

Voor het produceren van biogas met een vergister kunnen verschillende biogrondstoffen worden ingezet. Het ingaande materiaal kan opgedeeld worden in twee hoofdcategorieën: dierlijke mest en overige producten (o.a. plantaardig materiaal). Beide stromen zijn beschikbaar in vaste of vloeibare vorm. Voor een duurzame bedrijfsvoering is een range van invoer tussen 50%-80% dierlijke mest en 50%-20% co-producten gehanteerd. Er zal in de aan te vragen situatie 200.000 ton aan biomassa waarvan maximaal 80% mest en minimaal 20% co-producten per jaar verwerkt worden.



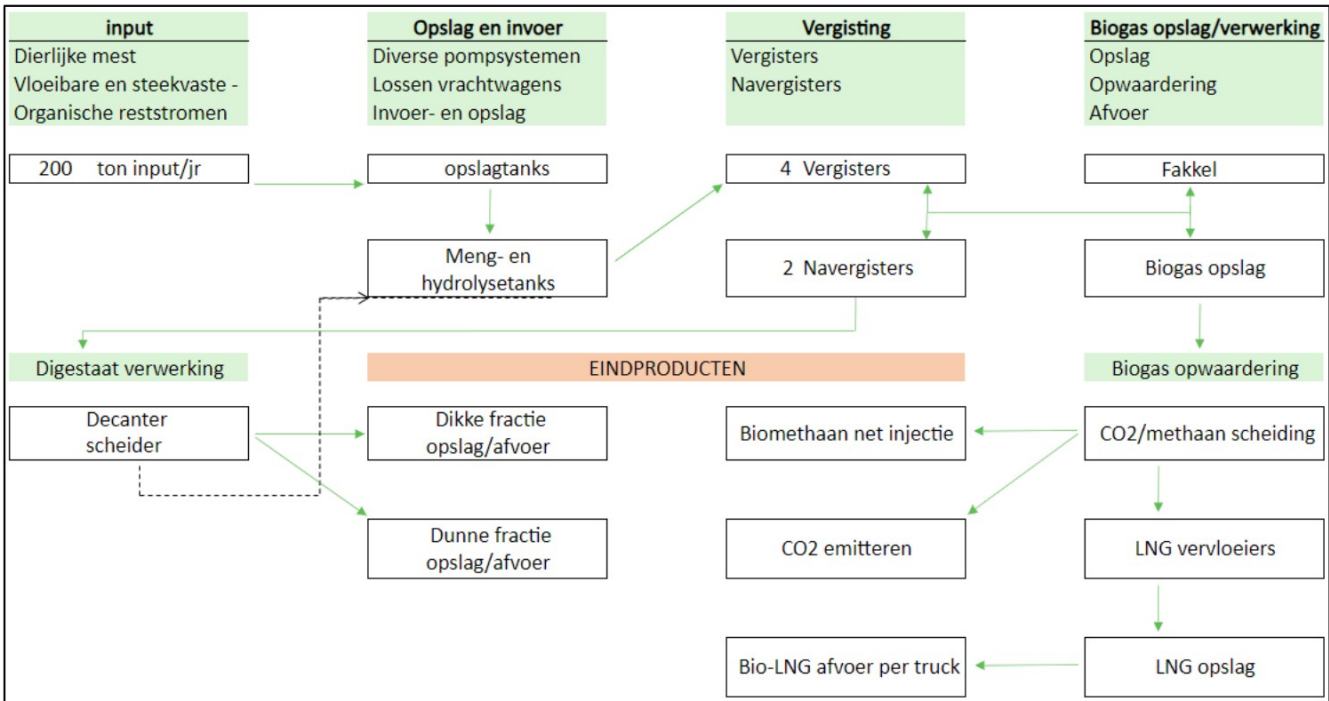
Figuur 3-1 Artist Impression van de inrichting van de locatie (Bron: De Groot, 2024).

Het proces is opgedeeld in onderstaande 7 afgebakende procesblokken:

1. De grondstof opslag en invoerlijn;
2. Het vergistingsproces;
3. Het ventilatie en luchtzuiveringssysteem;
4. Digestaat behandeling, opslag;
5. Gasopwaarding (en vervloeiing);

- 6. Ondersteunende activiteiten;
- 7. Logistieke en gebouwde faciliteiten.

Deze 7 beschreven procesblokken bestaan uit een aantal deelprocessen, welke weergegeven zijn in onderstaand proces flow diagram (PFD) van de installatie (Figuur 3-2).



Figuur 3-2 Proces Flow Diagram (Bron: De Groot, 2024).

Relevante bronnen voor de emissie van stikstofoxiden en ammoniak zijn de afgezogen proceslucht en de verbrandingsmotoren van motorvoertuigen en materieel.

De grondstoffenontvangst en –opslaghallen en de digestaatscheidings- en opslag hal worden afgezogen. Deze lucht, tezamen met proceslucht van de vacuüm verdampingsinstallatie, bevat ammoniak (NH3) en wordt naar een van de twee luchtwasser geleid, waar het wordt gezuiverd en van geur ontdaan. De schone lucht wordt geëmitteerd naar de buitenlucht. In de hallen wordt een ventilatievoud van 2x gehanteerd om onderdruk in het gebouw te borgen en zodoende diffuse emissies te minimaliseren. De lucht uit de diverse compartimenten in de grondstoffenontvangst en - opslaghal wordt afgezogen. Waar kippenmest is opgeslagen vindt specifieke puntafzuiging plaats. De hal is zo ontworpen dat de lucht van ruimten met een lage NH3-concentratie naar ruimten met een hogere NH3-concentratie wordt geleid. Voor de NH3-concentratie in de diverse compartimenten is een conservatieve inschatting gemaakt a.d.h.v. referentie opslaghallen en ruimten waar o.a. kippenmest wordt opgeslagen.

Daarnaast wordt verdringingslucht uit de vloeistofopslagsilo's afgezogen. De luchtstromen worden verdeeld over de twee chemische luchtwassers. Deze worden geleverd door Tholander Abluftechniek GmbH. Voor de chemische luchtwasser garandeert Tholander een stikstof verwijderingsrendement van 98,5%-99,5%. Dit verwijderingsrendement is gebaseerd op een theoretische berekening waarbij een veiligheidsmarge van 1,25 is gehanteerd. In het ontwerp is vervolgens de pakkingshoogte verdubbeld tot 3 meter, waardoor een veiligheidsmarge van 2,5 x gehaald wordt. Het verwijderingsrendement wordt daarnaast ook in referentie installaties behaald. In de berekening van de ammoniakemissies is daarnaast gerekend met een conservatieve inschatting van de ammoniakconcentratie in de diverse compartimenten in de grondstoffenontvangst- en opslaghal en in de digestaatscheiding- en opslaghal. Daarnaast is met een

ventilatievoud van 2x gerekend, terwijl de omgevingsvergunning slechts een ventilatievoud van 1x voorschrijft. Dit ventilatievoud wordt gehanteerd als veiligheidsmarge om onderdruk in de hal te borgen en zodat beide luchtwassers zijn gedimensioneerd als redundant op elkaar.

Het hanteren van een hoog ventilatievoud resulteert in een lagere ammoniakconcentratie in de hallen. Dit resultaat is echter niet doorgevoerd in de berekeningen (De Groot, 2024).

Deze passende beoordeling is opgesteld omdat het bevoegd gezag voor vergunningverlening, de provincie Fryslân, heeft aangegeven de emissiebeperkende maatregelen te beschouwen als mitigerende maatregelen. Er is geen sprake van intern of extern salderen. Dit betekent dat het project vergunningplichtig is, en dat daarvoor dus een passende beoordeling moet worden opgesteld. De volgende maatregelen worden gezien als mitigerende maatregelen:

- *Verreiker:*  
Het gebruik van een elektrische verreiker.
- *Luchtwassers:*  
Aangevraagd is een ammoniakemissie van gemiddeld ongeveer 0,05 mg ammoniak per m<sup>3</sup> afgezogen lucht (zie bijlage 5.2 bij het MER (De Groot, 2024): toelichting luchtwasser, biofilteren stikstofberekening). Deze waarde ligt ver onder BBT. Om deze ammoniakconcentratie te bereiken wordt voor beide emissiepunten een chemische luchtwasser geplaatst, gevolgd door een biofilter met een gezamenlijk door de leverancier gegarandeerd rendement van tenminste 98,5 % voor ammoniak.
- *E-boiler:*  
Uit het MER (De Groot, 2024) volgt dat het aardgasgebruik en daarmee de emissie van stikstof en CO<sub>2</sub> significant afneemt door toepassing van een e-boiler. Deze toepassing bespaart 4.431.465 Nm<sup>3</sup> -120.000 Nm<sup>3</sup> = 4.311.465 Nm<sup>3</sup> aardgas.

## 4 Resultaat AERIUS berekeningen

Tijdens de aanleg en het gebruik van Bio LNG Leeuwarden vinden stikstofemissies plaats vanuit mobiele werktuigen, het bedrijf zelf en het verkeer dat aan het bedrijventerrein is verbonden. De emissie van stikstof wordt sterk beperkt door de inzet van mitigerende maatregelen (zie hoofdstuk 3).

De uitgangspunten voor de AERIUS-berekeningen zijn opgenomen in een notitie van Noorman Bouw- en milieu-advies (23 oktober 2025).

In beide berekeningen is geen gebruik gemaakt van interne of externe saldering.

Uit de berekening voor de bouwfase blijkt dat er geen depositietoenames zijn in Natura 2000-gebieden.

Ook voor de gebruiksfase is geen toename van de depositie in Natura 2000-gebieden berekend, dit als gevolg van de werking van de luchtwassers. Andere emissiebronnen zijn te klein om tot deposities te leiden in Natura 2000-gebieden die op enige afstand van de projectlocatie liggen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met AERIUS Calculator, versie 2025.0.1 (bouwfase: Kenmerk Rtkmy3eA1Uqg, 20 oktober 2025; gebruiksfase: Kenmerk RQcn2i6oyYa8, 20 oktober 2025).

## 5 Passende beoordeling

De projectlocatie voor Bio LNG ECL Leeuwarden ligt op een bedrijventerrein, op 7,5 km afstand van het Natura 2000 Groote Wielen en op 11,5 km afstand van het Natura 2000-gebied Alde Feanen (zie Figuur 1-1).

Vanwege deze grote afstanden zijn effecten van andere drukfactoren dan stikstof op voorhand uitgesloten. Effecten van verstoring door geluid, trillingen, licht en bewegingen van mensen en voertuigen treden op tot afstanden van ca. 1,5 km (Krijgsveld et al., 2022). Bovendien liggen tussen de projectlocatie en deze Natura 2000-gebieden andere verstoringsbronnen zoals stedelijke bebouwing, (snel)wegen en spoorwegen.

De aanleg en het gebruik van (de installatie van) Bio LNG ECL leidt niet tot veranderingen in de waterhuishouding. Ook voor ecologische effecten van hydrologische veranderingen is de afstand tot de Natura 2000-gebieden bovendien te groot.

In zowel de bouwfase als de gebruiksfase vinden geen toenames plaats van stikstofdeposities in Natura 2000-gebieden als gevolg van het project (inclusief mitigerende maatregelen). De aanzienlijke afstand tot de Natura 2000-gebieden speelt hierbij een rol. De emissies in de bouwfase, afkomstig van mobiele werktuigen en bouwverkeer zijn te gering om op deze afstand tot hogere depositietoenames dan 0,0049 mol N/ha/jaar te leiden. In gebruiksfase zorgen de luchtwassers en andere mitigerende maatregelen (zie hoofdstuk 3) voor een aanmerkelijke beperking van de emissie van NH<sub>3</sub>, zodat de resterende emissies van NH<sub>3</sub> en de beperkte emissies vanuit aan het project verbonden verkeer eveneens niet tot deposities leiden in de Natura 2000-gebieden.

Omdat er geen depositiestoenames optreden in Natura 2000-gebieden, en andere drukfactoren geen rol spelen, kan met zekerheid worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden in de omgeving van de projectlocatie niet worden aangetast.

Omdat het project zelf niet leidt tot enig effect zijn ook cumulatieve significante gevolgen met eventuele andere projecten uitgesloten.

## 6 Conclusies

Deze passende beoordeling leidt tot de volgende conclusies:

- De bijdrage aan de stikstofemissie als gevolg van de bouw en het gebruik van (de installatie van) Bio LNG ECL in Leeuwarden leidt niet tot een verhoging van de depositie in Natura 2000-gebieden in de wijde omgeving van de projectlocatie.
- Ook effecten van andere drukfactoren, zoals verstoring en verdroging, zijn gezien de grote afstand tot de Natura 2000-gebieden uitgesloten.
- Gezien het bovenstaande is uitgesloten dat de bouw en het gebruik van Bio LNG ECL in Leeuwarden leidt tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden, ook niet in cumulatie met eventuele andere projecten.
- Het project kan uitgevoerd in overeenstemming met de bepalingen van de Wet natuurbescherming.

Hoewel depositietoenames als gevolg van het project zijn uitgesloten zijn in de bijlagen bij deze passende beoordeling beschrijvingen opgenomen van:

- Stikstofdepositie als ecologische drukfactor (Bijlage 1).
- De Natura 2000-gebieden Groote Wielen en Alde Feanen (Bijlagen 2 en 3).

## 7 Bronnen

### **Documenten:**

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

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

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

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

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

De Groot, E., 2024. Milieueffectenrapport LNG ECL B.V. D4 B.V.

Ecologische Autoriteit, 2023. Advies over de natuurdoelanalyse Alde Feanen, Provincie Fryslân. Ecologische Autoriteit, Utrecht.

Krijgsveld K.L., B. Klaassen & J. van der Winden (2022). Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist.

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

Noorman Bouw- en Milieuadvies, 2025. Bio LNG ECL B.V. Leeuwarden. Onderzoek stikstofdepositie aangevraagde situatie – actualisatie AERIUS 2024. Notitie 21910287.N01h.

Provincie Fryslân, 2022. Beheerplan Natura 2000 Groote Wielen. Tweede beheerplanperiode. Leeuwarden.

Provincie Fryslân, 2023. Natuurdoelanalyse Alde Feanen, concept juni 2023. Leeuwarden.

Provincie Fryslân, 2024. Concept natuurdoelanalyse Groote Wielen, verkorte versie, maart 2024. Leeuwarden.

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

### **Internet**

Informatie over Natura 2000-gebieden: [www.natura2000.nl](http://www.natura2000.nl)

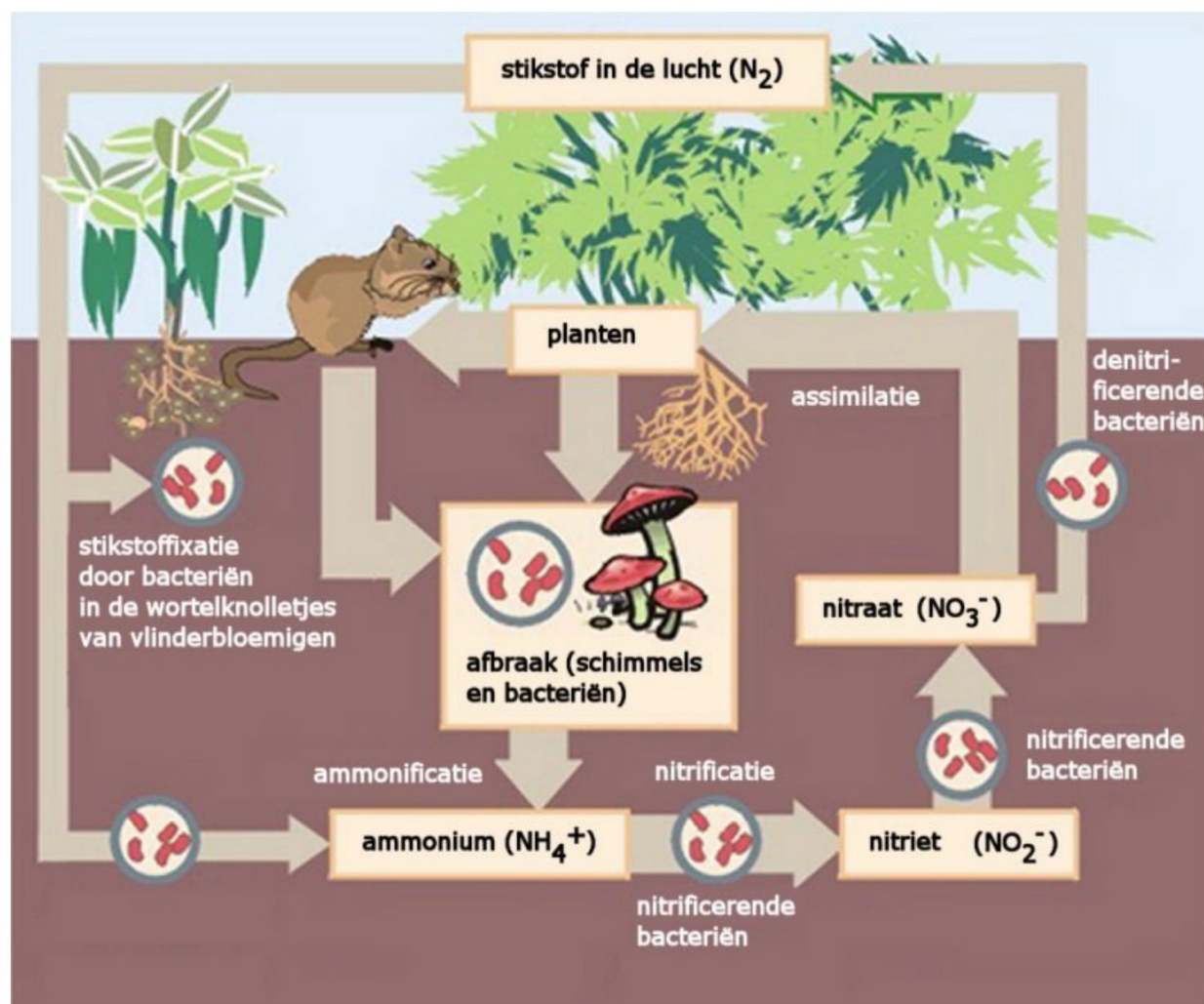
Informatie over stikstofdepositie: [www.monitor.aerius.nl](http://www.monitor.aerius.nl)

## Bijlage 1 Stikstof als ecologische drukfactor

Belangrijke delen van deze bijlage zijn overgenomen uit het rapport “Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)”. Alterra Wageningen UR & Programmadirectie Natura 2000 van het Ministerie van Economische Zaken (Smits & Bal, 2014). Waar relevant zijn verwijzingen naar onderliggende bronnen ook in deze handreiking overgenomen.

### De rol van stikstof in ecosystemen

Stikstof is één van de onmisbare bouwstenen voor het leven op aarde, en is daarmee in ecologisch opzicht van groot belang. Stikstof (N) komt in organisch materiaal onder andere voor in aminozuren en eiwitten. De problematiek rondom stikstofdepositie zit hem in de mate waarin dit element in reactieve vorm aan onze omgeving wordt toegevoegd als gevolg van menselijke activiteiten. De belangrijkste vormen van reactief stikstof zijn stikstofoxiden (NOx) en ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Gebonden stikstof (N<sub>2</sub>), dat 80% van de atmosfeer vormt, heeft geen directe invloed op het functioneren van ecosystemen.



Figuur 1 Vereenvoudigde weergave van de stikstofkringloop (Smits & Bal, 2014).

Planten kunnen stikstof via de wortels opnemen in de vorm van nitraat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Stikstof dat in de vorm van ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) in de bodem aanwezig is, moet daarom eerst via denitrificatie omgezet worden in nitriet

en nitraat (Figuur 1). Ammonium kan zowel door depositie als door mineralisatie van organisch materiaal in de bodem terecht komen.

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

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

## Stikstofemissie en stikstofdepositie

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

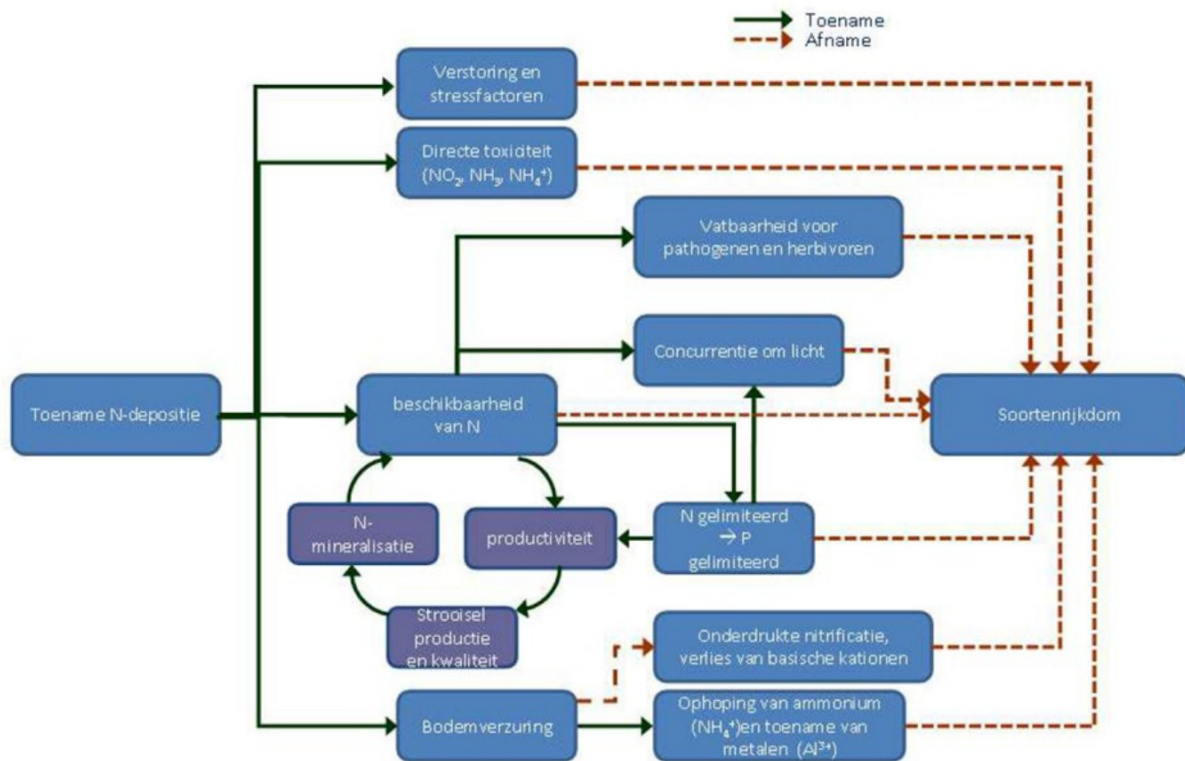
Hoever de verschillende componenten komen wordt bepaald door een complex van factoren, waarbij vooral de emissiehoogte, de uitstroomsnelheid, de atmosferische omstandigheden (snelheid van luchtstromingen, turbulentie e.d.), de snelheid van chemische omzettingen, de depositiesnelheid van de desbetreffende verbinding en de aard en ruwheid van het aardoppervlak met zijn vegetatie van belang zijn. Uiteindelijk zullen al deze stoffen op het aardoppervlak terechtkomen. Dit proces wordt depositie genoemd. Door de ruimtelijke verspreiding van de bronnen en de verschillende transport- en omzettingsprocessen in de atmosfeer, is de depositie van N-verbindingen niet overal gelijk.

## Effecten van verhoogde beschikbaarheid van stikstof

De effecten die als gevolg van een te hoge toevoer van reactieve stikstof voor planten kunnen optreden zijn (Figuur 2) (Bobbink & Lamers, 1999; Kros et al., 2008):

- directe toxiciteit van hoge concentraties van gasen op individuele plantensoorten. De huidige concentraties van NH<sub>3</sub> en NO<sub>x</sub> zijn in Nederland echter zo laag dat dit bijna niet meer voorkomt, en zeker niet als gevolg van en kleine verhogingen van de stikstofdepositie die onderwerp zijn van deze handreiking;
- eutrofiëring door geleidelijke toename van de beschikbaarheid van stikstof. Een toename van de atmosferische stikstofdepositie in een voorheen onbelast gebied leidt in eerste instantie tot een toename van de beschikbaarheid van stikstof in bodem of water en aldus tot een verhoogde opname van stikstofverbindingen door de vegetatie. Dit proces wordt eutrofiëring genoemd. Door verhoogde toevoer en accumulatie van N-verbindingen zal de beschikbaarheid van stikstof voor planten geleidelijk toenemen;
- verzuring van bodem en water. Verzuring, oftewel afname van de buffercapaciteit, is een langetermijnproces dat ook van nature plaatsvindt door carbonzuur of organische zuren maar wat (zeer sterk) versneld kan worden door de toevoer van zure of verzurende stoffen uit de atmosfeer. Afhankelijk van de bodemsamenstelling kan dit complexe proces leiden tot een lagere pH, verhoogde uitspoeling van kationen (calcium, magnesium of kalium), verhoogde concentraties aan toxische metalen (vooral van aluminium) en veranderingen in de verhouding tussen nitraat en ammonium en tussen stikstof en fosfaat in de bodem (Van Breemen et al., 1982; Clark & Tilman, 2008). In deze situatie kunnen plantensoorten die

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



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

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

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

## Kritische depositiewaarden

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

De kritische depositiewaarden die in de beoordeling van de ecologische effecten van stikstof als uitgangspunt worden genomen, zijn specifiek voor habitattypen in Nederland vastgesteld in Van Dobben et al. (2012). In dat rapport zijn verschillende kennisbronnen ten aanzien van kritische depositiewaarden met elkaar gecombineerd via een vast protocol.

Van de 51 habitattypen die in Nederland voorkomen zijn 45 gevoelig voor een overmaat van stikstof. De kritische depositiewaarden van deze habitattypen variëren van 400 tot 2400 mol/ha/jaar. Boven het niveau van 2400 mol/ha/jaar wordt aangenomen dat habitattypen en leefgebiedtypen niet meer stikstofgevoelig zijn. Voor de habitattypen met een hoge KDW (op of net onder de 2400 mol/ha/jaar), is de stikstofgevoeligheid in de praktijk vaak beperkt.

De KDW's zijn vastgesteld met een nauwkeurigheid van 1 kg N/ha/jaar, wat overeenkomt met ca. 71 mol/ha/jaar. Hoewel de KDW's dus in nauwkeurige waarden zijn weergegeven, die suggereren dat er een discrete grenswaarde is waaronder effecten kunnen worden uitgesloten, moet er dus naar beide zijden een bandbreedte van 71 mol/ha/jaar worden aangehouden.

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

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

## Gebruikte rekeneenheden

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

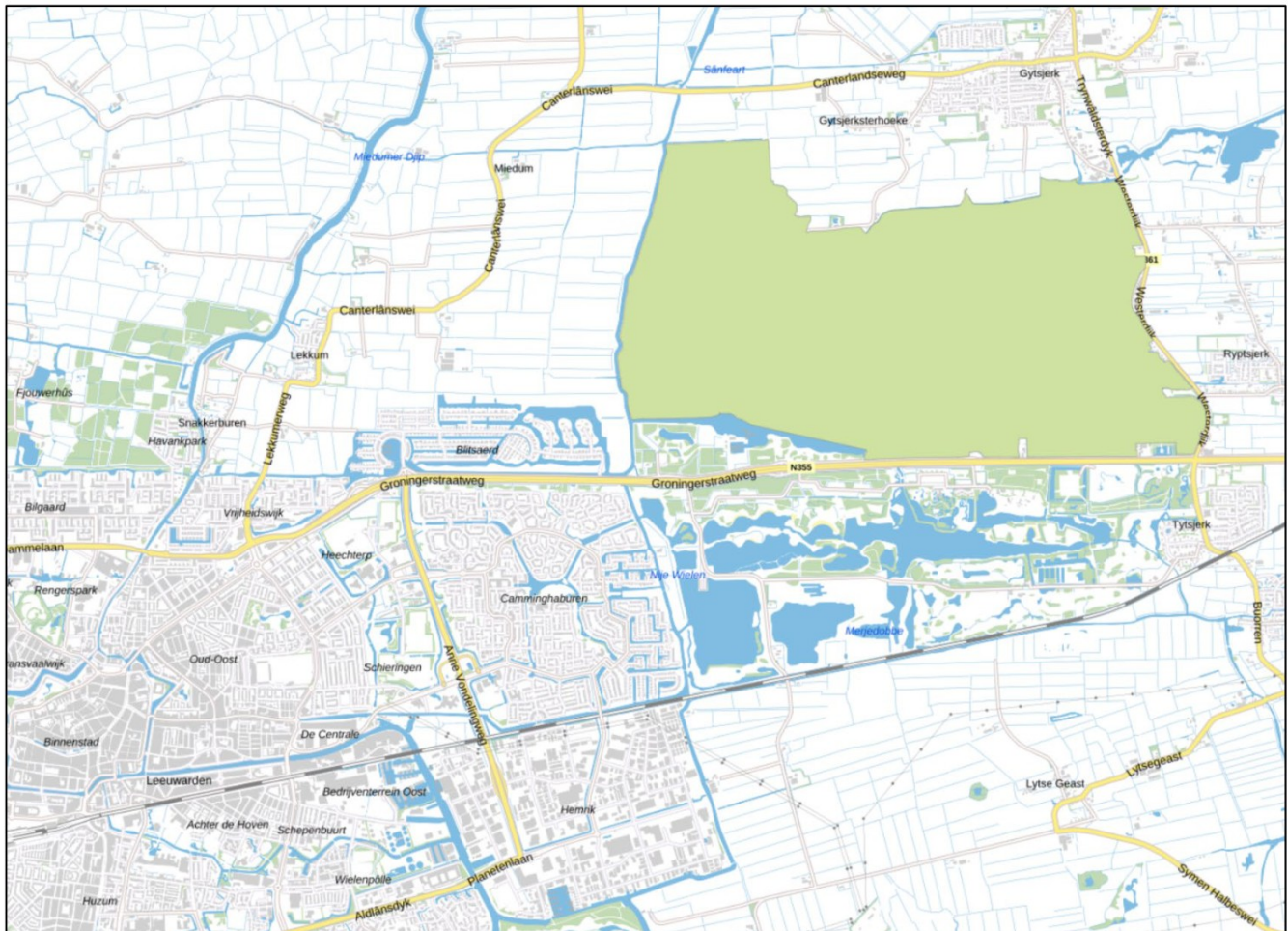
De atoommassa van stikstof (u) is ca. 14. Dit betekent dat de N-atomen in één mol NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> of NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 14 gram wegen. Bij depositie van 1 mol NO<sub>x</sub>/ha/jaar komt daarom gedurende een jaar 0,014 kg stikstof in een hectare natuurgebied terecht.

De achtergronddeposities in Nederland variëren op de meeste plaatsten tussen 700 en 3000 mol/ha/jaar. Dit komt overeen met 10-42 kg N/ha/jaar.

# Bijlage 2 Ecologische beschrijving Natura 2000-gebied Groote Wielen

## Beknopte gebiedsbeschrijving

De Groote Wielen is een natuurgebied op de grens van pleistocene zandgronden en holocene veengebied in het oosten en kleigronden in het westen. Het bestaat uit grote plassen en vaarten, rietmoerassen, graslanden en twee eendenkooien. De grote plassen (wielen) in het gebied zijn een restant van de Middelsee, een zoutwaterbaai die zich in de Middeleeuwen uitstreckte van de Waddenzee via Leeuwarden tot Sneek. Door verversing is hier in de latere eeuwen moeras en veenweidegebied ontstaan, waarbij door afslag van petgaten de meren ontstonden. De oppervlakte moerasvegetaties (rietlanden, natte ruigtes en moerasbos) is relatief gering. Een deel van de graslanden, de zogenaamde zomerpolders, komt in het winterhalfjaar onder water te staan. Het oostelijk deel van het gebied, de Rijpekerkerpolder (Ryptsjerkerpolder), ligt op de pleistocene zandgrond, waar sprake is van een besloten coulisselandschap. Het gebied heeft een oppervlakte van 604 ha ([www.natura2000.nl](http://www.natura2000.nl))



Figuur 1 Begrenzing Natura 2000-gebied Groote Wielen

## Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen

De Groote Wielen is niet aan gewezen voor habitattypen, maar wel voor een aantal Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Voor deze soorten zijn leefgebieden vastgesteld waarvan een deel stikstofgevoelig is.

De mate van overschrijding van de KDW op leefgebiedtypen in het Natura 2000-gebied Groote Wielen in 2023 is aangegeven in Tabel 1. Uit de tabel blijkt dat voor geen van de aanwezige leefgebiedtypen sprake is van overbelasting met stikstof.

Tabel 1 Samenvatting van de stikstofgevoeligheid van Natura 2000-gebied Groote Wielen. In de tabel is aangegeven over welk percentage van de oppervlakte van het leefgebiedtype overschrijding van de KDW plaatsvond in 2023.

| Habitatype                                                                    | KDW (mol N/ha/j) | overschrijding KDW 2023 (%) | Oppervlakte (ha) |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| Lg03 Zwakgebufferde sloot                                                     | 1786             | 0                           | <0,10            |
| Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei                                     | 1286             | 0                           | 0                |
| Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland                                          | 1571             | 0                           | 92,56            |
| Lg10 Kamgrasweide en Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied | 1286             | 0                           | <0,10            |

Legenda:

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



Figuur 2 Ontwikkeling stikstofdepositie Groote Wielen (Bron: AERIUS Monitorversie 2025)

Figuur 2 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2020-2030. In de figuur zijn de gemiddelde deposities in het gebied aangegeven en de deposities die minimaal optreden in 90% van de hexagonen (onderste waarde) en 10% van de hexagonen (bovenste waarde). In de huidige situatie (rekenjaar 2023) variëren deze tussen ca. 854 en 996 mol N/ha/jaar, en was de depositie gemiddeld 915 mol N/ha/jaar. Op termijn nemen deze als gevolg van bestaand beleid af naar ca. 724-805 mol N/ha/jaar (in 2030). Lokaal treden in het gebied dus ook nog lagere en hogere deposities op.

## Knelpunten en maatregelen

Voor de Groote Wielen is een verkorte natuurdoelanalyse (NDA) opgesteld, die constateert dat er geen overbelasting is met stikstof (Provincie Fryslân, 2024). Andere knelpunten en maatregelen worden in deze NDA niet in beeld gebracht.

Het beheer van het gebied is vooral gericht op instandhouding en verbetering van de leefgebieden van de soorten waarvoor het gebied is aangewezen. De basis om dit te realiseren is gelegd in het 1e beheerplan. De meeste maatregelen zijn uitgevoerd. Hierin is het peilbeheer grotendeels geoptimaliseerd voor de ontwikkeling van leefgebieden, zowel in het water (bittervoorn) als in de moeraszone (porseleinhoen, noordse woelmuis) en de natte graslanden (kempfaan). Door een deel van de polders in de winter onder water te zetten is ook tijdens de vogeltrek en winterperiode gezorgd voor voldoende slaap- en foerageergebieden (grutto, smient, brandgans, kolgans).

het 2e beheerplan wordt een vervolg gegeven aan de eerder uitgevoerde maatregelen. Dit wordt gedaan door meer polders geschikt te maken als leefgebied, zoals polder Wielsicht als paai- en opgroeigebied van vissen. In de Gelte Herne en Koekoekspetten zijn goede mogelijkheden voor het realiseren van oever- en moerasvegetaties geschikt voor vissen en soorten als porseleinhoen en noordse woelmuis. Het toegankelijk maken van polders voor vissen is ook een speerpunt voor dit beheerplan. Het wegnemen van barrières tussen de boezemwateren en de polders zorgt voor een groter leefgebied. Daarnaast wordt het beheer van de ingerichte gebieden bekeken en wordt het effect van de maatregelen op de leefgebieden gevolgd. Indien nodig zal ook nader onderzoek plaatsvinden naar gewenste maatregelen of knelpunten (Provincie Fryslân, 2022).

# Bijlage 3 Ecologische beschrijving Natura 2000-gebied Alde Feanen

## Beknopte gebiedsbeschrijving

De Oude Venen (Alde Feanen) is een deels vergraven en ontgonnen laagveengebied. Het is één van de weinige overgebleven restanten van een omvangrijk complex van laagveenmoerassen en petgatenlandschappen. De vervening kwam hier in de tweede helft van de 17e eeuw goed op gang. Het gebied is deels kleinschalig (petgaten en legakkers) en deels grootschalig (plassen) verveend. Rond 1900 kwam er een einde aan de turfwinning en vervening. In het begin van deze eeuw werd er door de bevolking op verschillende plaatsen geprobeerd veeteelt te bedrijven door het inpolderen en bemalen van petgateengebieden. De huidige situatie is vooral het resultaat van het na de vervening opgetreden verlandingsproces. Landschappelijk wordt het gebied gekenmerkt door moerasvegetaties, omgeven door zomerpolders en boezemlanden en doorsneden door tal van watergangen. Het gebied bestaat uit open water, rietlanden, laagveenverlandingsmoeras, moerasbos en schrale graslanden op restveen. De petgaten, die vaak verscholen liggen tussen riet en moerasbossen, verkeren in diverse stadia van verlanding. In deze petgaten komt dikwijls drijftilvorming voor. Op andere plaatsen is de verlanding wat verder voortgeschreden in de richting van een trilveen of blauwgrasland. In de meeste petgaten is na beëindiging van het rietmaaibeheer een elzenbroekbos tot ontwikkeling gekomen. Het gebied heeft een oppervlakte van 2124 ha ([www.natura2000.nl](http://www.natura2000.nl))



Figuur 1 Begrenzing Natura 2000-gebied Alde Feanen

## Instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid habitattypen

De mate van overschrijding van de KDW op habitattypen en leefgebiedtypen in het Natura 2000-gebied Alde Feanen in 2023 is aangegeven in Tabel 1. In de tabel zijn ook de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen opgenomen.

Habitattypen en leefgebiedtypen waarvoor in 2023 een overschrijding van de kritische depositiewaarde optreedt op minimaal 1% van het areaal zijn in de tabel **vet** opgenomen. Het gaat om vier van de zeven habitattypen en twee van de vier leefgebiedtypen. Op deze leefgebiedtypen én op het habitatype H1140A Trilvenen treedt op dit moment nog overbelasting op in een zeer klein deel van het areaal. Al deze habitattypen en leefgebiedtypen zijn in dit document opgenomen.

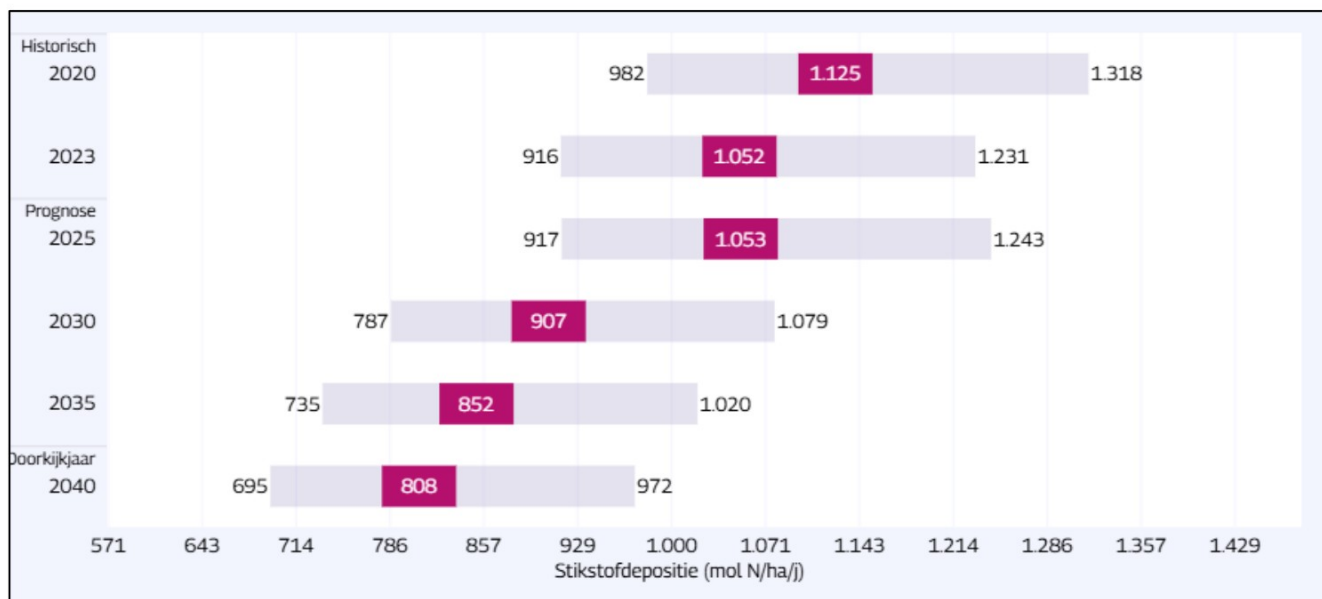
*Tabel 1 Samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen en stikstofgevoeligheid van Natura 2000-gebied Alde Feanen. In de tabel is aangegeven over welk percentage van de oppervlakte van het habitatype of leefgebiedtype overschrijding van de KDW plaatsvond in 2023.*

| Habitatype                                                                           | Instandhoudingsdoelstellingen |           | KDW (mol N/ha/j) | overschrijding KDW 2023 (%) | Oppervlakte (ha) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------|------------------|-----------------------------|------------------|
|                                                                                      | Oppervlakte                   | Kwaliteit |                  |                             |                  |
| H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden                                   | =                             | >         | 2143             | 0                           | 7,30             |
| <b>H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)</b>                                       | >                             | >         | <b>500</b>       | <b>100</b>                  | <b>&lt;1,00</b>  |
| <b>H6410 Blauwgraslanden</b>                                                         | =                             | >         | <b>786</b>       | <b>100</b>                  | <b>34,62</b>     |
| <b>H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)</b>                                    | =                             | =         | <b>1214</b>      | <b>4</b>                    | <b>1,71</b>      |
| <b>H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)</b>                            | >                             | >         | <b>500</b>       | <b>100</b>                  | <b>58,20</b>     |
| H7210 Galigaanmoerassen                                                              | =                             | =         | 1429             | 0                           | <1,00            |
| H91D0 Hoogveenbossen                                                                 | >                             | >         | 1786             | 0                           | 21,47            |
| Lg03 Zwakgebufferde sloot                                                            | -                             | -         | 1786             | 0                           | <1,00            |
| <b>Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei</b>                                     | -                             | -         | <b>1286</b>      | <b>4</b>                    | <b>2,53</b>      |
| Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland                                                 | -                             | -         | 1571             | 0                           | 82,54            |
| <b>Lg10 Kamgrasweide en Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied</b> | -                             | -         | <b>1286</b>      | <b>1</b>                    | <b>59,19</b>     |

Legenda:

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

Figuur 2 geeft de verwachte ontwikkeling van de gemiddelde stikstofdepositie in het gebied over de periode 2020-2030. In de figuur zijn de gemiddelde deposities in het gebied aangegeven en de deposities die minimaal optreden in 90% van de hexagonen (onderste waarde) en 10% van de hexagonen (bovenste waarde). In de huidige situatie (rekenjaar 2023) variëren deze tussen ca. 916 en 1231 mol N/ha/jaar, en was de depositie gemiddeld 1052 mol N/ha/jaar. Op termijn nemen deze als gevolg van bestaand beleid af naar ca. 787-1079 mol N/ha/jaar (in 2030). Lokaal treden in het gebied dus ook nog lagere en hogere deposities op.



Figuur 2 Ontwikkeling stikstofdepositie Alde Feanen (Bron: AERIUS Monitorversie 2025)

## Knelpunten en maatregelen

De omgeving van het natuurgebied is van grote invloed op de waterhuishouding van het gebied. Het natuurgebied ligt tegenwoordig hoger dan de omgeving, omdat de veengronden in de omgeving door ontwatering zijn ingeklonken. Dat heeft tot gevolg dat water vanuit de omgeving naar boven getransporteerd moet worden om het natuurgebied nat te houden. Dit water heeft vaak een kwaliteit die niet aansluit bij de eisen die de natuur in het gebied stelt. Daarnaast zijn er andere factoren die vanuit de omgeving invloed hebben op het systeem, waaronder een te hoge stikstofdepositie en slechte waterkwaliteit van het inlaatwater.

Volgens de natuurdoelanalyse (NDA) voor de Alde Feanen (Provincie Fryslân, 2023) is de huidige kwaliteit van alle habitattypen matig tot slecht. Voor veel habitattypen is ook de huidige oppervlakte (matig) ongunstig. Aanvullende bron- en herstelmaatregelen zijn nodig of zelfs urgent, om verdere verslechtering te voorkomen en/of instandhoudingsdoelen in zicht te krijgen. De NDA geeft aan dat dit ook geldt voor de habitatrichtlijnsoorten grote modderkruiper, meervleermuis en noordse woelmuis en voor verschillende soorten broed- en niet-broedvogels. Voor andere habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten is het perspectief gunstiger, maar moet de vinger aan de pols worden gehouden. Daarnaast is er een aantal soorten waarvoor het perspectief gunstiger is, en waarvoor aanvullende maatregelen niet nodig zijn.

Het toekomstperspectief voor een groot aantal van de aangewezen doelen hangt sterk samen met het weer op gang komen van de verlanding, het herstel van het hydrologisch systeem en de reductie van de stikstofdepositie. Ondanks de door de overheid genomen natuurherstelmaatregelen, die een positieve ontwikkeling laten zien, zijn de abiotische randvoorwaarden nog niet overal voldoende aanwezig voor een duurzaam en robuust herstel van het gebied. Op meerdere locaties is sprake van verdroging, vermesting en verzuring. Hierbij is de verzuring volgens de NDA momenteel moeilijk tegen te gaan. De NDA stelt dan ook dat het nodig is om meer maatregelen te nemen en een goed vervolgbeheer in te stellen voor een duurzame verbetering van de randvoorwaarden met name ten aanzien van de waterhuishouding en stikstofdepositie (Ecologische Autoriteit, 2023).

# Colofon



KLEIJBERG  
ECOLOGIE



Laan van Neder Helbergen 8  
7206 DK Zutphen  
+31 6 



[@kleijberg-ecologie.nl](mailto:info@kleijberg-ecologie.nl)  
[www.kleijberg-ecologie.nl](http://www.kleijberg-ecologie.nl)

## Citeren:

Kleijberg,  2025. Bio LNG ECL BV Leeuwarden. Passende beoordeling. Rapportnummer KE196-02. In opdracht van Bio LNG ECL B.V. Kleijberg Ecologie, Zutphen.



KLEIJBERG  
ECOLOGIE

## Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

### **J** Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen