

Berekening stikstofdepositie

Molenhof, Drechterland



Colofon

Gegevens over het project:

Plannaam: Molenhof, Drechterland
Datum: 16 september 2025
Projectnummer Buro SRO: SR240129

Gegevens projectbetrokkenen:

Opdrachtgever: OVD

Gegevens Buro SRO:

Bezoekadres: 't Goylaan 11
3525 AA Utrecht
Telefoon: 030-2679198
E-mail: utrecht@burosro.nl
Internet: www.buro-sro.nl



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Projectbeschrijving	4
1.3	Wettelijk kader	5
1.4	Leeswijzer	5
2	Ruimtelijke gegevens en uitgangspunten	6
2.1	Ruimtelijke gegevens	6
2.2	Aanlegfase	7
2.3	Gebruiksfase	9
3	Berekeningen en resultaten	11
3.1	Aanlegfase	11
3.2	Gebruiksfase	12
4	Samenvatting en conclusies	14



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het plangebied ligt in de plaats Blokker in het westen van de gemeente Drechterland, aan de Bangert-Noorderdracht. De planlocatie wordt aan het noordoosten en het noordwesten begrensd door de wegen Bangert en Noorderdracht. Aan het zuidoosten woedt het plangebied begrensd door bedrijfsbebouwing. Aan het zuidwesten zijn woningen aanwezig. Verder ten zuidoosten ligt de gemeente Hoorn. Het plangebied is bekend onder de kadastrale gemeente Drechterland, sectie G, perceelnummers 2177 en 1771 en heeft een oppervlakte van ca. 1,4 ha. Het voorgenomen plan brengt stikstofuitstoot met zich mee tijdens zowel de aanleg- als gebruiksfase. Daarom is het noodzakelijk om de mogelijke gevolgen van de ontwikkeling op de instandhoudingsdoelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden te onderzoeken. In deze rapportage worden de potentiële effecten in kaart gebracht.

De onderzoekslocatie is niet gelegen binnen de grenzen van een gebied dat aangewezen is als Natura 2000. Het dichtbij zijnde gevoelige natura 2000-gebied genaamd 'Eilandspolder' ligt op 16,3 km afstand tot het plangebied.

1.2 Projectbeschrijving

Het voornemen is om het plangebied te transformeren naar een woonlocatie met 44 nieuwe woningen. Momenteel is de planlocatie grotendeels onbebouwd en onverhard. De enkele aanwezige woning wordt gesloopt.

Het planvoornemen is om diverse bebouwingstypologieën en groenstructuren in het plangebied toe te passen die aansluiten op de omgeving. Binnen het plangebied worden meerdere gebouwen gerealiseerd; dertien vrijstaande woningen en twee twee-onder-één kap woningen, 8 rijwoningen, 8 rug-aan-rug woningen en 12 appartementen. Op de navolgende afbeelding is de toekomstige situatie weergegeven.



Situatietekening van de beoogde ontwikkeling (bron: Vollmer+partners)

Aan de Bangert liggen 4 vrijstaande woningen en entree tot de parkeervoorzieningen voor de dieper gelegen woningen. Aan de Noorderdracht liggen 6 vrijstaande woningen en een karrespoor ter ontsluiting van dieper gelegen woningen. In de zuidwestelijke hoek liggen de appartementen en de rug-aan-rug woningen.

1.3 Wettelijk kader

Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 is de Wet natuurbescherming komen te vervallen. Artikel 5.1 van de Omgevingswet schrijft voor dat het zonder omgevingsvergunning verboden is een Natura 2000-activiteit uit te voeren. Deze activiteit omvat het realiseren van een project dat niet direct gerelateerd is aan of noodzakelijk voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar opzichzelfstaand of in combinatie met andere plannen of projecten aanzienlijke gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. Gevolgen worden als significant beschouwd als ze een bedreiging vormen voor de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende natuurgebied.

In de Omgevingswet is opgenomen dat een ieder zorg dient te dragen aan de fysieke leefomgeving. De specifieke zorgplicht voor Natura 2000-gebieden is opgenomen in artikel 11.6 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). In dit artikel is voorgeschreven dat voor alle activiteiten die mogelijk verslechterende of significant verstorende gevolgen voor een Natura 2000-gebied hebben een vergunning vereist is.

Verzuring en vermesting is één van de mogelijk verstorende gevolgen. Voor ieder habitatype binnen een Natura 2000-gebied dat gevoelig is voor verzuring en/of vermesting is een kritische depositiewaarde (KDW) vastgesteld. De KDW geeft de grens aan waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast door de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie. Door middel van het rekeninstrument AERIUS Calculator wordt de stikstofdepositie berekend als gevolg van projecten en plannen op Natura 2000-gebieden.

1.4 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk worden in hoofdstuk 2 de ruimtelijke gegevens beschreven. Hierin wordt ook ingegaan op de uitgangspunten voor de aanlegfase en de gebruiksfase. De uitgevoerde berekening en resultaten worden beschreven in hoofdstuk 3. Ten slotte wordt in hoofdstuk 4 de conclusie getrokken.

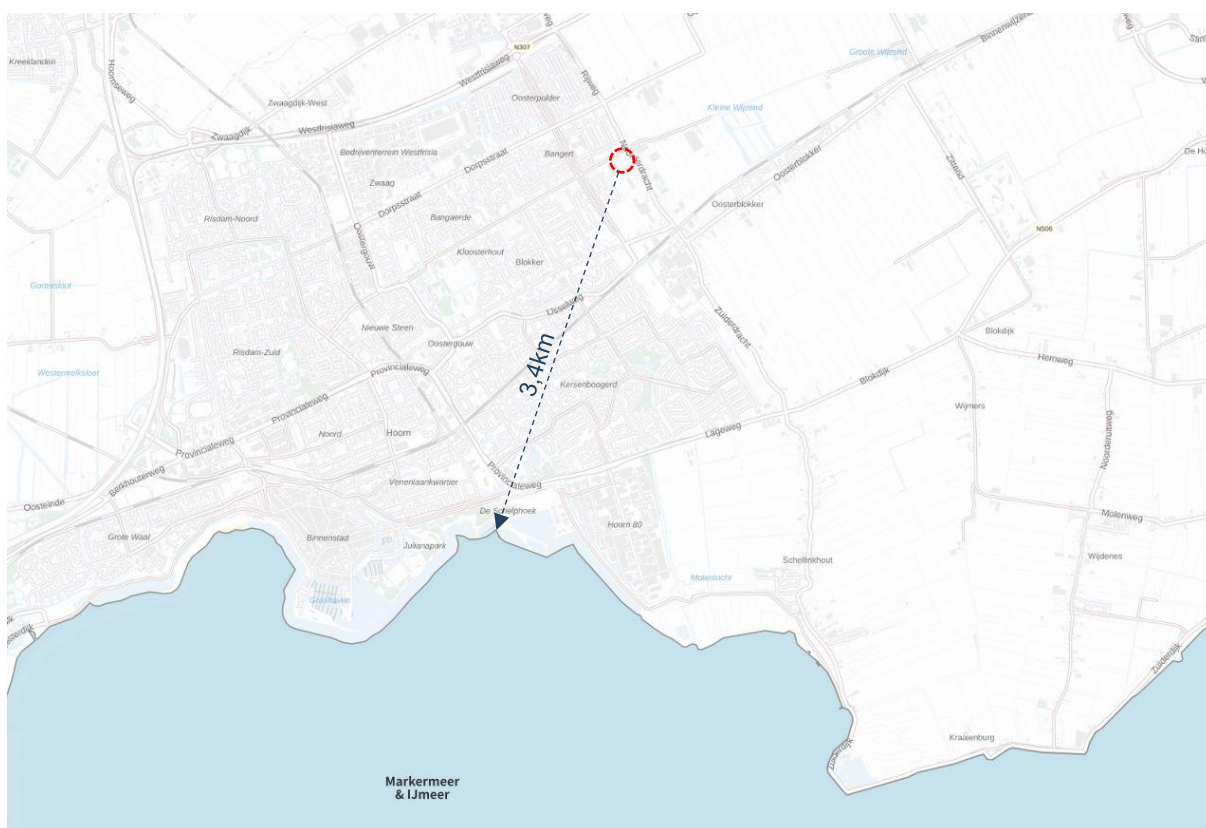


2 Ruimtelijke gegevens en uitgangspunten

2.1 Ruimtelijke gegevens

Bij een stikstofdepositieberekening wordt rekening gehouden met de Natura 2000-gebieden binnen een straal die relevant is voor de omvang van het plan. In de directe omgeving van het plangebied bevinden zich geen Natura 2000-gebieden. Binnen een straal van 10 km bevinden zich één stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Het betreft het Natura 2000-gebied 'Markermeer & IJmeer', gelegen op een afstand van ongeveer 3,4 km van het plangebied.

Op onderstaande afbeelding is de ligging van het plangebied ten opzichte van het Natura 2000-gebied 'Markermeer & IJmeer' weergegeven.



Ligging plangebied ten opzichte van de omliggende Natura 2000-gebieden, plangebied rood omkaderd (bron: AERIUS Calculator)

2.2 Aanlegfase

Tijdens de aanleg zullen tijdelijk voertuigen en mobiele werktuigen op de bouwplaats aanwezig zijn, wat gepaard gaat met verkeer van werklieden en het vervoer van materialen van en naar de locatie. Daarnaast zal zwaar vrachtverkeer dat stationair draait ook bijdragen aan de stikstofuitstoot.

De voertuigen en mobiele werktuigen die door verbrandingsmotoren worden aangedreven veroorzaken een tijdelijke toename van stikstofemissies. De hoeveelheid emissies hangt af van de emissienormen (stageklassen) die gelden voor de specifieke werktuigen. Voor de berekening van de NO_x-emissies van de mobiele werktuigen moet het brandstofverbruik per stageklasse worden opgegeven, evenals het aantal draaiuren en, indien van toepassing, het verbruik van AdBlue (bij aanwezigheid van een SCR-systeem).

Het dieselvebruik is berekend op basis van het TNO-rapport R12305, waarin rekening wordt gehouden met factoren zoals de aandrijfconfiguratie (vaste as, transmissie, hydrauliek), de stand-by tijd bij de soort inzet (wisselend en constant) en de verliezen. Voor werktuigen met wisselende inzet wordt uitgegaan van een gemiddelde 'typische motorlast' van 35%, zoals aangegeven in de bijbehorende tabel.

De verschillende motorbelastingen die in EMMA onderscheiden worden.

aandrijving	motorbelasting	inzet	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	gemiddeld
vaste as	beperkt	wisselend	0.0%	60.0%	17.0%	1.0%	1.0%	1.0%	5.0%	7.0%	5.0%	2.0%	1.0%	25.3%
transmissie	dynamisch		34.3%	12.9%	10.0%	7.2%	6.6%	6.1%	5.5%	3.9%	2.8%	3.9%	7.2%	29.9%
hydrauliek			34.3%	10.7%	6.2%	2.2%	2.8%	5.5%	7.7%	11.0%	8.8%	5.0%	6.1%	36.7%
vaste as	hoge last	continue	32.1%	9.6%	5.6%	1.7%	2.8%	5.5%	16.5%	11.0%	4.4%	5.5%	5.5%	38.0%
transmissie	constant		24.5%	10.9%	10.0%	9.1%	8.4%	7.7%	7.0%	4.9%	3.5%	4.9%	9.1%	37.0%
hydrauliek			24.5%	8.1%	5.1%	2.8%	3.5%	7.0%	9.8%	14.0%	11.2%	6.3%	7.7%	45.6%
vaste as			21.7%	6.7%	4.4%	2.1%	3.5%	7.0%	21.0%	14.0%	5.6%	7.0%	7.0%	47.3%

Voor werktuigen met een constante inzet is 35% een onderschatting en wordt uitgegaan van een gemiddelde motorbelasting van $(37,0+45,6+47,3)/3 = 43,3\%$.

Het brandstofverbruik kan berekend worden met behulp van de formule afkomstig uit Ligterink et al 2021. Met behulp van de navolgende formule is het mogelijk het brandstofverbruik per uur te berekenen: $B = 0.095 \cdot P_{max} + 0.54$. Hier is B het brandstofgebruik per uur en P_{max} het maximale vermogen van het werktuig [kW].

Inzet mobiele werktuigen

Hierbij is uitgegaan van ouder materieel (Stage IV, bouwjaar 2015). Voor Stage IV en V werktuigen, waarmee gerekend is, kan worden uitgegaan van het normale AdBlue-verbruik dat door TNO is gegeven. Dit is 6% van het brandstofverbruik (Ligterink et al 2021).

In de navolgende tabel is een overzicht weergegeven van de door brandstof aangedreven mobiele werktuigen die ingezet worden bij de aanlegfase.

In de berekening is rekening gehouden met het rekenjaar 2026. In het geval dat de ontwikkeling een periode van meer dan een jaar in beslag neemt, wordt dit als een positief aspect beschouwd in vergelijking met de stikstofdepositie. Dit komt doordat de jaarlijkse uitstoot dan afneemt, wat gunstig is voor de stikstofdepositie. Deze berekening kan derhalve gezien worden als een worstcasescenario.



Werktuig	STAGE-klasse	Bouwjaar	Vermogen (KW)	Brandstofverbruik totaal	Draaiuren/j	AdBlue verbruik (l/j)
Heistelling	Stage-IV	2015	250	4878	200	293
Mobiele kraan (70 ton)	Stage-IV	2015	225	1320	60	79
Mobiele kraan (50 ton)	Stage-IV	2015	125	2244	180	135
Shovel	Stage-IV	2015	100	1008	100	60
Graafmachine	Stage-IV	2015	150	1633	110	98
Betonmixer	Stage-IV	2015	60	752	120	45
Betonpomp	Stage-IV	2015	120	1439	120	86
Verreiker	Stage-IV	2015	60	376	60	23

In de voorliggende berekening wordt uitgegaan van een wisselende inzet van de mobiele werktuigen en daarmee van een typische motorlast van 35%. Het is namelijk niet te verwachten dat deze werktuigen continu onder hoge belasting worden ingezet.

Verkeersgeneratie

Voor de berekening van verkeersgeneratie is een inschatting gemaakt van het aantal voertuigbewegingen dat tijdens de aanleg plaatsvindt. De navolgende tabel tonen de verkeersgeneratie van de beoogde ontwikkeling voor het rekenjaar 2026.

Vervoer personeel en materiaal		
Licht verkeer	5.000	per jaar
Middelzwaar verkeer	0	per jaar
Zwaar vrachtverkeer	1.000	per jaar

Bij de invoer in AERIUS is uitgegaan één route. Deze route loopt van de Bangert via de Strip en de Jan Tinbergerweg. Het verkeer gaat over in de Provincialeweg N307, Westfrisiaweg

Volgens het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit (CIMLK) beschikt de Westfrisiaweg over een verkeersintensiteit van ongeveer 15.700 voertuigbewegingen per etmaal. Daarmee betreft de verkeersgeneratie in de aanlegfase ongeveer >1,0% van de totale verkeersintensiteit van de weg. Gesteld kan worden dat het verkeer bij de Westfrisiaweg over gaat in het heersende verkeersbeeld. Volgens het CIMLK is ter plaatse van de route geen sprake van congestie.

Koude starts verkeer

Als de motor van een voertuig 2 uur of langer niet heeft gedraaid, is de motor afgekoeld en is er sprake van extra emissies door deze koude start. In de AERIUS Calculator moet de emissie van voertuigen met een koude start als een aparte bron worden gemodelleerd. Het is aan de initiatiefnemer om te bepalen hoeveel koude starts er per uur, etmaal, maand of jaar plaatsvinden. Bij deze berekening wordt aangenomen dat al het licht verkeer in de aanlegfase met een koude start weggrijdt. Dit komt overeen met de helft van de totale verkeersgeneratie. Dit kan worden beschouwd als een worst-case benadering, aangezien het voor de hand ligt dat niet al het verkeer met een koude motor (> 2 uur niet-draaiende motor) zal starten of een deel van het verkeer (vrijwel) direct weggrijdt. De onderstaande tabel toont het aantal koude starts per jaar.

Aantal koude starts		
Licht verkeer	2.500	per jaar



Stationair draaien

Met betrekking tot het laden en lossen zal er op de planlocatie zwaar vrachtverkeer aanwezig zijn dat stationair draait. Gedurende de periode dat het zwaar vrachtverkeer op de planlocatie aanwezig is zal er sprake zijn van stikstofuitstoot. De uitstoot die ontstaat tijdens het stationair draaien kan berekend worden met de kencijfers beschreven in bijlage 1 van de 'Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2024.2'. In de bijlage zijn kencijfers opgenomen voor de NO_x en NH₃ uitstoot. De uitstoot dient handmatig in AERIUS ingevoerd te worden. De gemiddelde laad/lostijd per vracht is ingeschat op circa 15 minuten. Uitgaande van 1.000 vrachten is er in totaal sprake van 125 stationaire draaiuren.

De onderstaande tabel toont de totale uitstoot van het stationair draaien voor NO_x en NH₃.

Type	Aantal draaiuren	NO _x uitstoot kg/j	NH ₃ uitstoot kg/j
Vrachtauto's > 20 ton GVW en trekkers 2025	125	11,38	0,11

2.3 Gebruiksfas

Verkeersgeneratie

Het gebruik van het plangebied neemt in de gebruiksfas verkeersbewegingen met zich mee. Voor de berekening van verkeersgeneratie is gebruik gemaakt van de CROW publicatie 744 'Parkeerkencijfers - basis voor parkeernormering'. Met de beoogde ontwikkeling worden woningen gerealiseerd. Uitgegaan wordt van een 'matig stedelijk'-woonmilieu in de 'rest bebouwde kom'.

De navolgende tabel toont de verkeersgeneratie van de beoogde ontwikkeling. In totaal is er afgerond sprake van een verkeersgeneratie van 270,9 voertuigbewegingen in licht verkeer per etmaal.

CROW-categorie	Aantal	Verkeersgeneratie per woning	Totaal
Koop, huis, twee-onder-een-kap	2	7,8	15,6
Koop, huis, tussen/hoek	8	7,1	56,8
Koop, huis, vrijstaand	13	8,2	106,6
Koop, huis, rug-aan-rug	8	7,1	56,8
Huur, appartement, starter	8	2,7	21,6
Huur, appartement, senior	5	2,7	13,5
Totaal	44		270,9

Zoals in de bovenstaande tabel is te zien bedraagt de verkeersgeneratie afgerond 271 voertuigbewegingen in licht verkeer per etmaal. Bij de beoogde ontwikkeling is tevens sprake van een verkeersgeneratie aan zwaar vrachtverkeer. Uitgaande van de CROW-publicatie 'Parkeerkencijfers - basis voor parkeernormering' geldt er per woning een verkeersgeneratie van 0,02 voertuigbewegingen aan zwaar vrachtverkeer. De beoogde ontwikkeling ziet toe op de realisatie van 44 woningen. Daarmee is er sprake van een totale verkeersgeneratie van 0,88 aan zwaar verkeer per etmaal. Dit is meegenomen in de AERIUS berekening.



Bij de invoer in AERIUS is uitgegaan één route. Deze route loopt van de Bangert via de Strip en de Jan Tinbergerweg. Het verkeer gaat over in de provincialeweg N307, Westfrisiaweg. Volgens het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit (CIMLK) beschikt de Westfrisiaweg over een verkeersintensiteit van ongeveer 15.700 voertuigbewegingen per etmaal. Daarmee betreft de verkeersgeneratie in de aanlegfase ongeveer 1,7% van de totale verkeersintensiteit van de weg. Gesteld kan worden dat het verkeer bij de Westfrisiaweg over gaat in het heersende verkeersbeeld. Volgens het CIMLK is ter plaatse van de route geen sprake van congestie.

Koude starts verkeer

Ook tijdens de gebruiksfase moet de emissie van voertuigen met een koude motor als een aparte bron worden gemodelleerd. AERIUS maakt onderscheid tussen 'Koude start: parkeergarage' en 'Koude start: overig'. Het is aan de initiatiefnemer om te bepalen hoeveel koude starts er per uur, etmaal, maand of jaar plaatsvinden. Bij deze berekening wordt aangenomen dat al het verkeer met een koude start wegrijdt. Dit betreft de helft van de totale verkeersgeneratie. Dit kan worden beschouwd als een worst-case benadering, aangezien het voor de hand ligt dat niet al het verkeer met een koude motor wegrijdt. Tijdens de gebruiksfase zal het vrachtverkeer doorgaans af- en aanrijden met een warme motor, omdat zij de woonlocatie slechts kort bezoeken. De onderstaande tabel toont het aantal koude starts per etmaal.

Aantal koude starts		
Licht verkeer	135,45	per etmaal

Gasverbruik

De nieuwe woningen worden niet aangesloten op het gas, waardoor deze niet meegenomen wordt in de berekening.



3 Berekeningen en resultaten

De berekeningen zijn verricht met het web-based programma AERIUS versie 2024.2 op 11 september 2025. Onderstaand zijn de berekeningen weergegeven waarbij de beoogde situatie (gebruiksfasen) en de aanlegfase zijn berekend. In navolgende paragrafen zijn de uitkomsten van de berekening weergegeven.

3.1 Aanlegfase

Met behulp van de AERIUS-calculator is de uitstoot op de Natura-2000 gebieden van de aanlegfase berekend. De aanleg vindt naar verwachting plaats in 2026. Derhalve is bij de stikstofberekening uitgegaan van het rekenjaar 2026. De navolgende afbeelding toont de ingevoerde bronnen.



Ingevoerde bronnen (bron: AERIUS Calculator)

De totale stikstofemissie is berekend aan de hand van de stikstof die plaatsvindt als gevolg van de te gebruiken mobiele werktuigen, de uitstoot als gevolg van de verkeersgeneratie van het plangebied, de uitstoot als gevolg van het stationair draaien van het zwaar vrachtverkeer op het terrein en de uitstoot als gevolg van de koude starts van het licht verkeer.

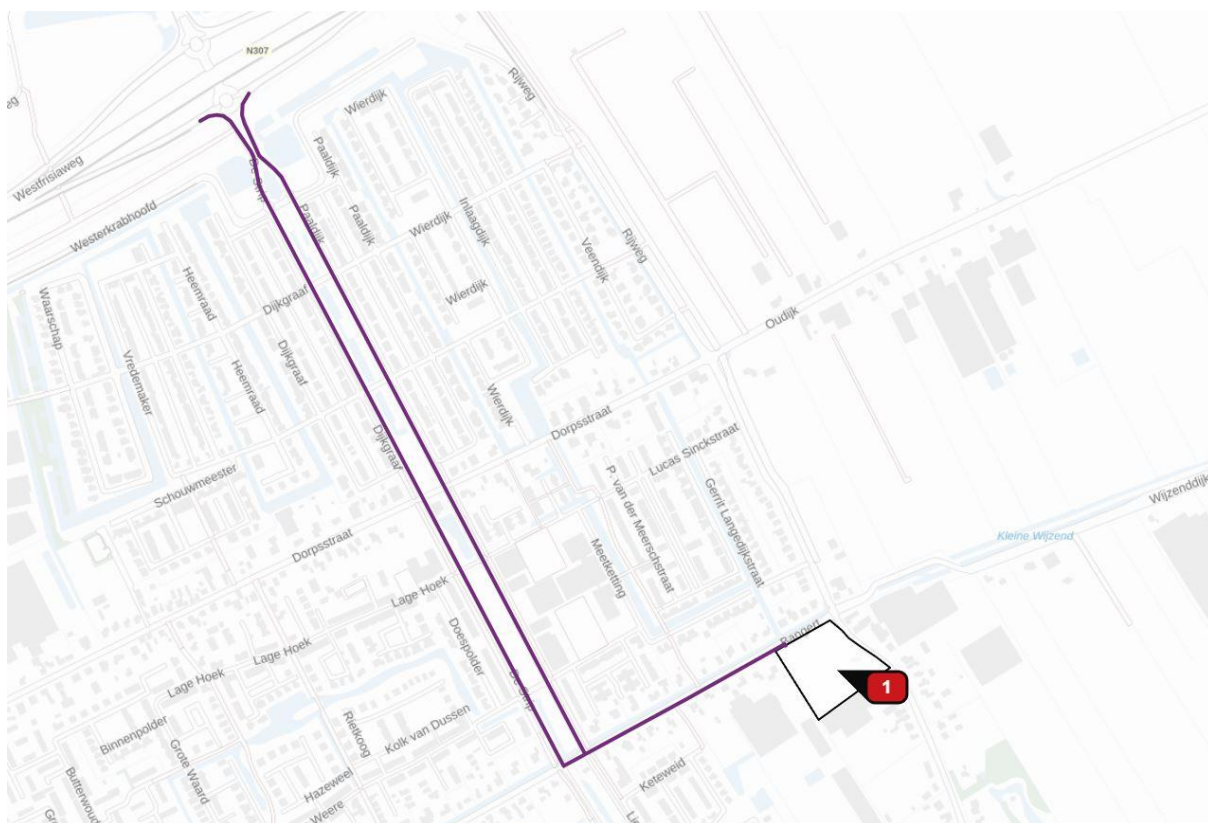
Resultaten

Uit de berekening volgt dat er in totaal sprake is van een uitstoot van 102,1 kg/j voor NO_x en 3,7 kg/j voor NH₃. Uit de berekening van de AERIUS Calculator blijkt dat er in de aanlegfase geen rekenresultaten hoger dan 0,00 mol/ha/j zijn op Natura 2000-gebieden.

Voor nadere informatie over de invoer en de rekenresultaten wordt verwezen naar de pdf-uitvoer van de AERIUS Calculator; deze is als separate bijlage beschikbaar.

3.2 Gebruiksphase

Met behulp van de AERIUS-calculator is de uitstoot op de Natura-2000 gebieden van de gebruiksphase berekend. Er is uitgegaan van het rekenjaar 2027, aangezien de verwachting is dat de woningen in dit jaar in gebruik wordt genomen. De navolgende afbeelding toont de verschillende bronnen waarmee gerekend is.



Ingevoerde bronnen (bron: AERIUS Calculator)

In de gebruiksphase is sprake van de uitstoot als gevolg van de verkeersgeneratie van het plangebied en de uitstoot van de koude starts van het licht verkeer.

Resultaten

Uit de berekening volgt dat de totale uitstoot voor NO_x 53,6 kg/j en voor NH₃ 4,7 kg/j bedraagt. Uit de berekening van de AERIUS Calculator blijkt dat er in dit geval geen rekenresultaten hoger dan 0,00 mol/ha/j zijn op omliggende Natura 2000-gebieden.

Voor nadere informatie over de invoer en de rekenresultaten wordt verwezen naar de pdf-uitvoer van de AERIUS Calculator; deze is als separate bijlage beschikbaar.



4 Samenvatting en conclusies

Voor de beoogde ontwikkeling is ten behoeve van de Omgevingswet een AERIUS-berekening voor de gebruiksfase, aanlegfase uitgevoerd.

Voor de stikstofemissie van de aanlegfase is gerekend met de uitstoot die ontstaat als gevolg van de te gebruiken mobiele werktuigen, de voertuigbewegingen van personeel en materialen van en naar de bouwplaats, het stationair draaien van het vrachtverkeer op het terrein en de koude starts van het licht verkeer. Uit de berekening voor deze aanlegfase volgt dat er geen resultaten hoger dan 0,00 mol/ha/j voor de Natura 2000-gebieden zijn.

Bij het berekenen van de stikstofemissie van de gebruiksfase is gerekend met de uitstoot die ontstaat als gevolg van de verkeersgeneratie van het plangebied en de koude starts van het licht verkeer. Uit de berekening voor de gebruiksfase volgt dat er geen resultaten hoger dan 0,00 mol/ha/j voor de omliggende Natura 2000-gebieden zijn.

Er kan geconcludeerd worden dat de stikstofdepositie vanwege de beoogde ontwikkeling geen significante gevolgen heeft voor de Natura 2000-gebieden. Met het oog op de bepalingen omtrent Natura 2000-gebieden uit de Omgevingswet en AMvB's is het plan derhalve uitvoerbaar.



