



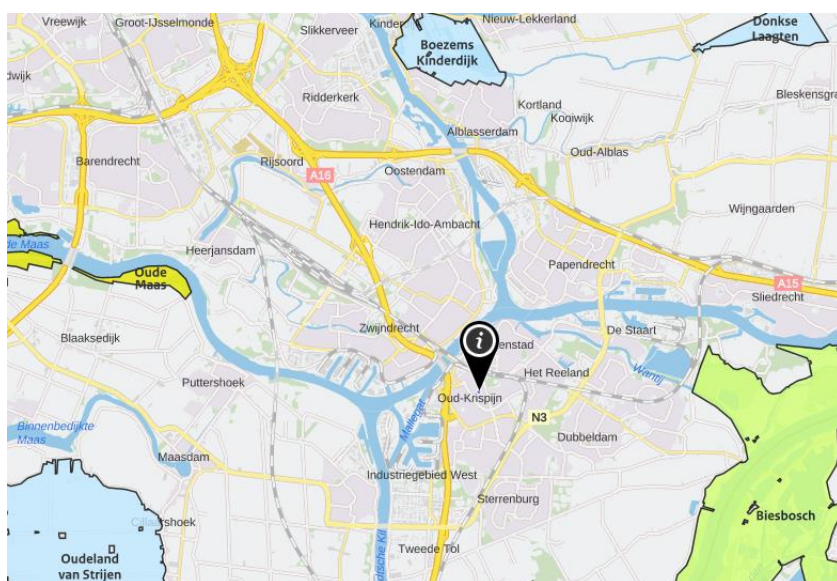
Project: Renovatieproject aan de Huygensstraat 26 te Dordrecht
Onderwerp: Stikstofdepositieonderzoek realisatie- en gebruiksfase
Kenmerk: M202067/2001a
Auteurs: Y. Hidskes; T. Timmer
Datum: 25-11-2020
Bijlagen: - I: Berekeningen stikstofemissies t.b.v. invoer Aeries
- II: Uitdraai Aeries Calculator

Adromi B.V.
Reeweg 146
3343 AP Hendrik-Ido-Ambacht
T 078 – 684 55 55
F 078 – 684 55 59
algemeen@adromi.nl
www.adromi.nl

Inleiding

In het kader van een ontwikkeling aan de Huygensstraat 26 te Dordrecht is een stikstofdepositieberekening uitgevoerd. De ontwikkeling betreft de herbestemming en de renovatie van een voormalig timmermanwerkplaats. In dit pand zullen twee woonlocaties worden gerealiseerd, één voor een viertal jongeren en één voor het beheerdersechtpaar. Daarnaast zullen er in en bij het pand diverse bergingen en een serre worden gerealiseerd. Twee bestaande bergingen van de timmermanwerkplaats zullen worden gesloopt.

In verband met de Wet natuurbescherming dient de stikstofdepositie vanwege de activiteiten van zowel de realisatie- als gebruiksfase van deze ontwikkeling op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden inzichtelijk te worden gemaakt. Het meest nabijgelegen *stikstofgevoelige* Natura 2000-gebied 'Biesbosch' bevindt zich op circa 5 ten zuidwesten van de planlocatie. Binnen een straal van 10 kilometer van de planlocatie liggen tevens de Natura 2000-gebieden 'Oudeland van Strijen', 'Oude Maas' en 'Boezems Kinderdijk'. Deze gebieden zijn niet stikstofgevoelig. Onderstaande figuur toont de globale ligging van de ontwikkeling ten opzichte van de Natura 2000-gebieden.



Figuur 1: Globale ligging van de Huygensstraat 26 te Dordrecht (aangegeven met een 'i') ten opzichte van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden (bron: Aeries Calculator).

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het rekenprogramma Aerius Calculator 2020 (beschikbare versie op in notitie vermelde datum).

Uitgangspunten en invoergegevens realisatiefase

Onderstaand is per emissiebron beschreven op welke gegevens deze depositieberekening is gebaseerd. Daarbij is uitgegaan van de ervaringsgegevens bekend bij het adviesbureau en van gegevens aangeleverd door/namens de initiatiefnemer. De depositieberekeningen voor de realisatiefase en gebruiksfase zijn separaat uitgevoerd.

In de realisatiefase zijn de emissies vanuit verkeer- en voertuigbewegingen en mobiele werktuigen relevant. Er is rekening gehouden met een effectieve realisatietermijn van 15 maanden met vijf werkdagen per week (300 werkdagen in totaal). Opgemerkt wordt dat het gehele project als worst case scenario binnen één rekenjaar gemodelleerd is.

Verkeer

Emissies ten gevolge van zowel zwaar verkeer als licht verkeer zijn in beschouwing genomen. Zowel het verkeer van en naar de planlocatie (verkeersaantrekkende werking) als het verkeer binnen de planlocatie zijn meegenomen in het onderzoek. Hierbij wordt opgemerkt dat het renovatieproject grotendeels zal worden uitgevoerd met behulp van vrijwilligers die in de buurt wonen.

Zwaar verkeer

In totaal rijden er 30 vrachtwagens van- en naar de planlocatie voor de aan- en afvoer van bouw- en sloopmateriaal. Van deze 30 vrachtwagens zijn er maximaal 6 truckmixers voor de aanvoer van beton.

Licht verkeer

Het renovatieproject zal grotendeels uitgevoerd worden door vrijwilligers die in de buurt wonen. Deze vrijwilligers komen lopend en/of met de fiets naar de planlocatie en zorgen als zodoende niet voor stikstofrelevante verkeersbewegingen.

De aannemer zal maximaal eenmaal per dag van en naar de planlocatie rijden. Dit komt neer op in totaal 600 verkeersbewegingen voor het gehele project. Daarnaast rijden er in totaal maximaal 50 installateurs van en naar de planlocatie, wat neerkomt op 100 verkeersbewegingen. Voor overig voorkomende werkzaamheden wordt rekening gehouden met maximaal 2 bestel- en/of personenwagens per dag (1.200 verkeersbewegingen per jaar). Onderstaande tabel 1 geeft een overzicht van de aangehouden verkeersaantallen in de realisatiefase.

Tabel 1: Overzicht van het verkeer in de realisatiefase

<i>Eenheid</i>	Aantal voertuigen	Duur	Aantal voertuigen	Aantal verkeersbewegingen
	<i>per dag</i>	<i>aantal dagen</i>	<i>per jaar</i>	<i>per jaar</i>
<i>Emissiebron</i>				
Bestel- en personenwagens aannemer	1	300	300	600
Bestel- en personenwagens installateurs		300	50	100
Bestel- en personenwagens overige werkzaamheden	2	300	600	1.200
<i>Totaal licht verkeer</i>			<i>950</i>	<i>1.900</i>
Vrachtwagens aan- en afvoer		300	30	60

Verkeersaantrekkende werking

In Aeries Calculator is het zware en lichte verkeer ingevoerd als één lijnbron in de sector wegverkeer binnen de bebouwde kom. Er is een filepercentage van 50% aangehouden voor al het verkeer van de verkeersaantrekkende werking. Hierbij is het aantal *verkeersbewegingen* per jaar ingevoerd.

De aangehouden rijroute loopt vanaf de ingang naar de planlocatie aan de Huygensstraat, via de Brederodestraat en de Bosboom-Toussaintstraat naar de Brouwersdijk. Ter hoogte van de kruising Bosboom-Toussaintstraat/Brouwersdijk is aangenomen dat het verkeer is opgenomen in het heersende verkeersbeeld.

Verkeer binnen de planlocatie

In Aeries Calculator is het zware en lichte verkeer ingevoerd als één lijnbron in de sector wegverkeer binnen de bebouwde kom. Er is een filepercentage van 100% aangehouden, om op die manier rekening te houden met het manoeuvreren en het parkeren van de voertuigen.

Voor het verkeer binnen de planlocatie geldt een rijroute vanaf de Huygensstraat, via de inrit naast de Huygensstraat 28 naar het terrein ten zuiden van de timmermanswerkplaats. Voor een gedetailleerd overzicht van de rijroutes wordt verwezen naar bijlage II van dit rapport.

Opgemerkt wordt dat het voor de vrachtwagens niet mogelijk zal zijn om deze route te rijden, waardoor deze vrachtwagens zullen lossen op de Huygensstraat. Voor de volledigheid zijn deze vrachtwagens als worst case scenario wel meegenomen in de modellering.

Mobiele werktuigen

In de realisatiefase wordt er vanuit gegaan dat gebruik gemaakt zal worden van verschillende mobiele werktuigen, namelijk een minigraver, een betonpomp en een (meeneem)heftruck. Deze mobiele werktuigen worden gebruikt voor verschillende werkzaamheden, onder andere het bouwrijp maken van de grond, het storten van een vloer en het laden en lossen van het bouw- en sloopmateriaal. Naast deze mobiele werktuigen is er ook rekening gehouden met lossende truckmixers voor het storten van beton.

Als worstcase scenario is aangenomen dat alle (diesel-aangedreven) mobiele werktuigen voldoen aan stage klasse IIIB van de Europese emissienormen voor 'nonroad' dieselmotoren en dat de truckmixers voldoen aan euro klasse V van de Europese emissienormen voor 'heavy-duty truck' dieselmotoren. De mobiele werktuigen zijn maximaal 12 uur gedurende het gehele project in gebruik. Voor de totale lostijd van de truckmixers wordt aangesloten bij de bedrijfsduur van de betonpomp.

Berekening stikstofemissies vollast

Voor het berekenen van de stikstofemissies vanuit de werktuigen tijdens vollast is gebruik gemaakt van de rekenmachine in de AERIUS Calculator. Aan elk werktuig is een 'type werktuig' gekoppeld, waarvoor AERIUS de belasting en de emissiefactoren voor NO_x en NH₃ automatisch invult. In deze rekenmachine zijn het vermogen en de vollast draaiuren (70% van de maximale bedrijfsduur) ingevuld. De bedrijfsduren zijn afgerond naar boven. Zie de onderstaande tabel 2 voor een overzicht van de aangehouden typen.

Tabel 2: Overzicht van de mobiele werktuigen en truckmixers tijdens de realisatiefase

Werktuig	Vermogen kW	Type werktuig	Bedrijfsduur vollast uur/jaar
Minigraver	37	graafmachines 45 kW, bouwjaar vanaf 2013	8,4
Betonpomp	200	betonstorters 200 kW, bouwjaar vanaf 2011	8,4
Heftruck	37	vorkheftrucks 45 kW, bouwjaar vanaf 2013	8,4

Berekening stikstofemissies stationair draaien

De stikstofemissies van de werktuigen tijdens het stationair draaien zijn berekend aan de hand van de emissiefactoren van onbelaste werktuigen bijbehorend aan de aangehouden stagecategorieën. De cilinderinhoud van de werktuigen is geschat uit de vermogens ($CI = V/20$). Daarnaast is uitgegaan van een brandstofverbruik van 0,395 liter brandstof per liter cilinderinhoud per uur voor alle in de realisatiefase aanwezige werktuigen. De aangehouden emissiefactoren en brandstofverbruiken zijn gebaseerd op de 'spreadsheet met emissiefactoren' bijbehorend aan het rapport 'Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart'¹. In de onderstaande tabel 3 zijn de aangehouden stagecategorieën weergegeven. Hierbij geldt dat de stationaire bedrijfsuren 30% zijn van de maximale bedrijfsduren.

Zie bijlage I voor de volledige berekening van de emissies vanuit de stationair draaiende werktuigen.

Tabel 3: Overzicht van de werktuigen met stagecategorieën in de realisatiefase (stationair)

Werktuig	Vermogen kW	Categorie stage	Bedrijfsduur stationair uur/jaar
Minigraver	37	STAGE IIIb, 37 <= kW < 56, bouwjaar 2013 (Diesel)	3,6
Betonpomp	200	STAGE IIIb, 130 <= kW < 300, bouwjaar 2011 (Diesel)	3,6
Heftruck	37	STAGE IIIb, 37 <= kW < 56, bouwjaar 2013 (Diesel)	3,6

Berekening stikstofemissies truckmixers

Naast emissies vanuit de mobiele werktuigen, zijn er ook emissies vanuit lossende truckmixers. Daar er voor stationair draaiende wegvoertuigen geen geüpdatete NO_x-emissiefactoren (in g/kWh) en geen NH₃-emissiefactoren beschikbaar zijn, is er voor deze emissieberekening uitgegaan van de NO_x-emissiefactor van Euro V motoren. Deze emissiefactor van 2,0 g/kWh bijbehorend aan deze euroklasse is gebaseerd op gegevens afkomstig van Dieselnet².

Voor de truckmixers is uit gegaan van een verhoogd stationair draaiende motor, wat is vertaald naar een gemiddelde belasting van 60%. In totaal lossen de truckmixers 12 uur. Zie onderstaande tabel 4 voor de berekening van de stikstofemissie.

Tabel 4: Stikstofemissieberekening van de lossende truckmixers in de realisatiefase

	Vermogen	Gemiddelde belasting	Emissieklasse	Emissiefactor NO _x	Bedrijfsduur	Emissie NO _x
<i>Eenheid</i> <i>Emissiebron</i>	kW	%		g/kWh	uur/jaar	kg/jaar
Truckmixer - lossen	300	60%	Euro V	2,0	12,0	4,32

¹ Ligterink, N. E., De Ruiter, J. M., Dellaert, S. N. C., Hulskotte, J. H. C., Verbeek, R. P., & Vonk, W. A. (2020, oktober). TNO 2020 R11528.

² Emission standards. EU: Heavy-Duty Truck and Bus Engines. <https://dieselnet.com/standards/eu/hd.php>, geraadpleegd op 16-11-2020.

De mingraver en heftruck zijn ingevoerd als vlakbron in de sector *Mobiele werktuigen* onder ‘Bouw en Industrie’ op de gehele planlocatie, omdat deze in principe over het gehele terrein kunnen worden ingezet. De betonpomp en truckmixers zijn ingevoerd als puntbron in de sector *Mobiele werktuigen* onder ‘Bouw en Industrie’ ter hoogte van de inrit naar de planlocatie op de Huygensstraat, omdat deze op die locatie in gebruik zullen zijn. Voor alle mobiele werktuigen, inclusief de truckmixers, is een uittreedhoogte van 1,5 meter en een spreiding van 0,75 meter aangehouden.

Uitgangspunten en invoergegevens gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn de emissies vanuit verkeersbewegingen (bestel- en personenwagens) en stookinstallaties relevant. Alle emissies zijn berekend als totale hoeveelheden per jaar.

Verkeer

Emissies ten gevolge van licht verkeer van zowel buiten de planlocatie (verkeersaantrekkende werking) als binnen de planlocatie zijn in beschouwing genomen.

Licht verkeer

Er is aangenomen dat er in de gebruiksfase 365 dagen per jaar verkeer van- en naar de planlocatie rijdt vanwege bewoners en bezoekers. Dit is een worstcase benadering, omdat er ook dagen zijn waarbij er minder tot geen verkeer van en naar de planlocatie zal gaan.

Het aantal verkeersbewegingen is gebaseerd op gegevens van het CROW³. Voor de beheerderswoning wordt hierbij uitgegaan van ‘koopwoning (of huur vrije sector) tussenwoning/hoekwoning’ in het centrum/schil centrum. Voor de jongerenwoning wordt uitgegaan van ‘kleine éénpersoonswoning’ in het centrum / schil centrum. Het aantal verkeersbewegingen is hierbij respectievelijk worst case 7,7 verkeersbewegingen per dag en 1,8 verkeersbewegingen per kamer per dag.

Onderstaande tabel 5 geeft een overzicht van de aangehouden verkeersaantallen in de gebruiksfase.

Tabel 5: Overzicht van het verkeer in de gebruiksfase

	Aantal verkeersbewegingen	Duur	Aantal voertuigen	Aantal verkeersbewegingen
<i>Emissiebron</i>	<i>Eenheid</i>	<i>per dag</i>	<i>aantal dagen</i>	<i>per jaar</i>
Bestel- en personenwagens beheerderswoning		7,7	365	1.405
Bestel- en personenwagens jongerenwoning		7,2 (1,8 x 4)	365	1.314
				2.628

Verkeersaantrekkende werking

De verkeersaantrekkende werking van de gebruiksfase is in de Aeries Calculator ingevoerd als één lijnbron in de sector wegverkeer binnen de bebouwde kom. Het lichte verkeer is ingevoerd als de hoeveelheid *verkeersbewegingen* per jaar. Er is een filepercentage van 50% aangehouden. De rijroute is gelijk aan de rijroute van de realisatiefase.

³ CROW Kennisplatform, 2020. Toekomstbestendig parkeren – van parkeercijfers naar parkeernormen. Publicatienummer 381. ISBN: 9789066286665.

Verkeer binnen de planlocatie

In de Aeries Calculator is het lichte verkeer ingevoerd als één lijnbron in de sector wegverkeer binnen de bebouwde kom. Er is een filepercentage van 100% aangehouden, om op die manier rekening te houden met het manoeuvreren en het parkeren van de voertuigen. De hoeveelheid verkeersbewegingen is hierbij gelijk aan de hoeveelheid verkeersbewegingen van de verkeersaantrekkende werking. De rijroute is gelijk aan de rijroute van de realisatiefase.

Stookinstallaties

Als worst case scenario is aangenomen dat de verwarming van de beide woningen in de gebruiksfase zal verlopen door middel van gasgestookte installaties. Beide woningen zullen optimaal geïsoleerd worden.

Ter indicatie van het aardgasverbruik in de gebruiksfase, is gebruik gemaakt van gegevens van het CBS⁴. Er is aangenomen dat de beheerderswoning het aardgasverbruik heeft dat overeenkomt met een woning met woningkenmerk 'hoekwoning' en de jongerenwoning het aardgasverbruik van een woning met woningkenmerk 'huurwoning'. In 2019 had een woning met woningkenmerk 'hoekwoning' in de gemeente Dordrecht een gemiddeld aardgasverbruik van 1.340 m³ en een woning met woningkenmerk 'huurwoning' een gemiddeld aardgasverbruik van 880 m³.

Voor het gasverbruik als gevolg van verwarming van ruimten is de emissiefactor gebaseerd op de emissiegrenswaarden zoals is vastgesteld in tabel 3.10b van het Activiteitenbesluit. Deze NO_x-emissiefactor bedraagt 70 mg/Nm³. Het aardgasverbruik per locatie en de voornoemde emissiefactor zijn gebruikt om de NO_x-emissie (in kg/jaar) te berekenen. De uitstoothoogtes zijn gebaseerd op de hoogte van het bestaande gebouw, welke is bepaald via de Hoogtekaart Nederland (ahn.nl).

De gebruikte emissiefactor van 70 mg/Nm³ is van toepassing op het rookgas dat vrijkomt bij de verbranding van aardgas. Het standaard debiet van het vrijgekomen rookgas op basis van het brandstofverbruik wordt berekend met de volgende formule:

$$F_s = F_{br} \times V_{st} \times (21/21-O_s)$$

F_s : standaard debiet (m³/u) van droog rookgas bij een standaard zuurstofconcentratie

F_{br} : brandstofverbruik (m³/u)

O_s : de zuurstofconcentratie betrokken op droog rookgas (3%)

21: zuurstofconcentratie in droge lucht

V_{st} : stoichiometrisch droog rookgasvolume (m³/m³)

Het stoichiometrisch rookgasvolume voor de verbranding van aardgas bedraagt bij benadering: $V_{st} = 0,199 + 0,234 \times$ stookwaarde van aardgas (MJ/m³). De stookwaarde van aardgas is 31,65 MJ/m³. Hieruit volgt een stoichiometrisch rookgasvolume van $0,199 + 0,234 \times 31,65 = 7,6051$ m³ rookgas/m³ aardgas. Het debiet van *droog* rookgas vanwege de verbranding van 1 m³ aardgas bedraagt (1 m³ x

⁴ <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81528NED/table?fromstatweb>, geraadpleegd op 16-11-2020.

$7,6051 \times (21/21-3\%) 8,8726 \text{ m}^3$. Oftewel bij de verbranding van 1 m^3 aardgas komt $8,8726 \text{ m}^3$ droog rookgas vrij.

De emissie vanuit het gasverbruik is in het rekenprogramma ingevoerd onder de sector *Anders* met 'Verwarming van ruimten' als temporele variatie. Zie onderstaande tabel 6 voor de volledige berekening van de NO_x -emissies vanuit de stookinstallaties.

Tabel 6: Stikstofemissieberekening van de stookinstallaties in de gebruiksfase

	Aardgasverbruik	Rookgas/ m^3 aardgas	Rookgas	Emissiefactor	Emissie NO_x	Uittreedhoogte
<i>Eenheid</i> <i>Emissiebron</i>	m^3	m^3	Nm^3	mg/m^3	kg/jaar	m
Beheerderswoning	1.340	8,87	11.889	70	0,83	5
Jongerenwoning	880	8,87	7.808	70	0,55	5

Resultaten en conclusie

De stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden is onderzocht. Het meest nabijgelegen *stikstofgevoelige* natuurgebied is de Biesbosch.

Als gevolg van de beoogde ontwikkeling treedt zowel in de realisatiefase als de gebruiksfase geen stikstofdepositie op van hoger dan $0,00 \text{ mol}/\text{ha}/\text{jaar}$. Hiermee is aangetoond dat er geen mogelijke significante effecten vanwege de stikstofemissies van de ontwikkeling op de natuurgebieden zijn. De stikstofdepositie op omliggende Natura 2000-gebieden staat de realisatie van de beoogde ontwikkeling niet in de weg.

Bijlage I: Berekeningen stikstofemissies t.b.v. invoer Aerius

Mobiele werktuigen: berekening stationaire emissies

Werktuig	Vermogen	Stage categorie	Cilinder inhoud	Bedrijfsduur stationair	Brandstof-verbruik	EF NO _x	EF NH ₃	Emissie NO _x	Emissie NH ₃
	<i>kW</i>		<i>liter</i>	<i>uur/jaar</i>	<i>liter/ liter/uur</i>	<i>g/liter/ uur</i>	<i>g/liter/ uur</i>	<i>kg/jaar</i>	<i>kg/jaar</i>
Minigraver	37	STAGE IIIb, 37 <= kW < 56, bouwjaar 2013 (Diesel)	1,85	3,6	0,395181	14,2	0,0033	0,09	0,00002
Betonpomp	200	STAGE IIIb, 130 <= kW < 300, bouwjaar 2011 (Diesel)	10	3,6	0,395181	14,2	0,0033	0,51	0,0001
Heftruck	37	STAGE IIIb, 37 <= kW < 56, bouwjaar 2013 (Diesel)	1,85	3,6	0,395181	14,2	0,0033	0,09	0,00002



Bijlage II: Uitdraai Aeries Calculator

- Realisatiefase: AERIUS_bijlage_20201116162327_RpB2QpVYqtXW
- Gebruiksfase: AERIUS_bijlage_20201116162352_S3dyZSVnmofm