

Notitie / Memo

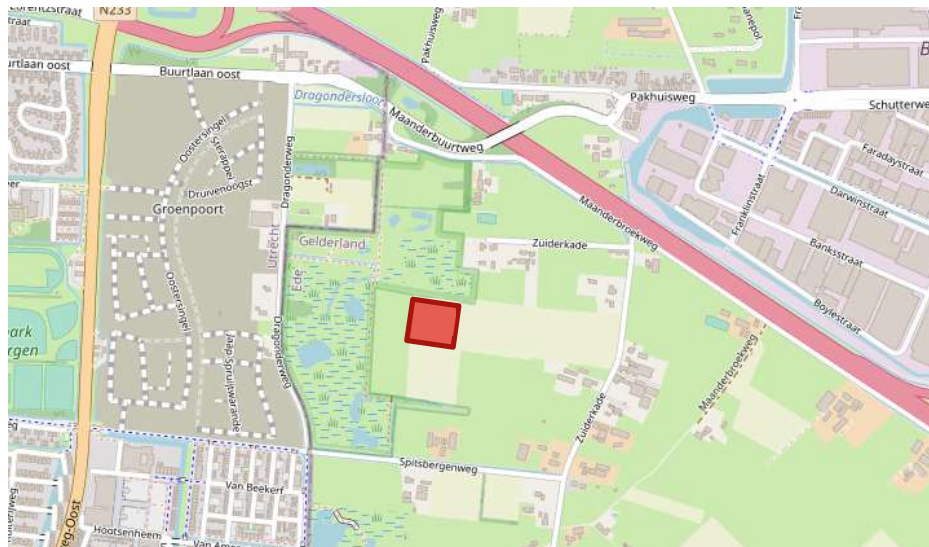
HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings

Aan: EBN B.V.
Van: XHZ
Datum: 27 mei 2024
Kopie: SvP
Ons kenmerk: BJ4760IBNT0002F03
Classificatie: Projectgerelateerd
Gecontroleerd door: BK

Onderwerp: Toelichting stikstofdepositie onderzoek onderzoeksboring Zuiderkade

1 Inleiding

EBN B.V. (hierna EBN) heeft het voornemen om een geothermie onderzoeksboring uit te voeren op locatie Zuiderkade. De voorgenomen activiteit betreft het aanleggen van de boorlocatie (fase A), het boren op de boorlocatie (fase B1), het testen en ontmantelen van de boorlocatie (fase B2) en het opruimen en herstellen van de boorlocatie (fase C). Verwacht wordt dat de geothermie onderzoeksboring in 2024 (of eventueel in 2025) zal worden uitgevoerd. De geplande werkzaamheden *worst case* hebben maximaal een halfjaar doorlooptijd. Hiervan zal de boorperiode naar verwachting 25 dagen duren en de testperiode 20 dagen. Een plattegrond van de beoogde locatie is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Locatie van de geplande geothermie onderzoeksboring (gemarkeerd in rood)

Als gevolg van de voorgenomen activiteiten van EBN komen stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) vrij die kunnen neerslaan op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. In het kader van de Omgevingswet dienen de effecten van deze emissies, in de vorm van stikstofdepositie op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, onderzocht te worden. Indien er sprake is van een depositiebijdrage op een stikstofgevoelig Natura 2000-gebied die hoger is dan 0,00 mol N/ha/jaar, dan zijn negatieve ecologische effecten niet op voorhand uit te sluiten en geldt mogelijk een vergunningsplicht in het kader van de Omgevingswet.

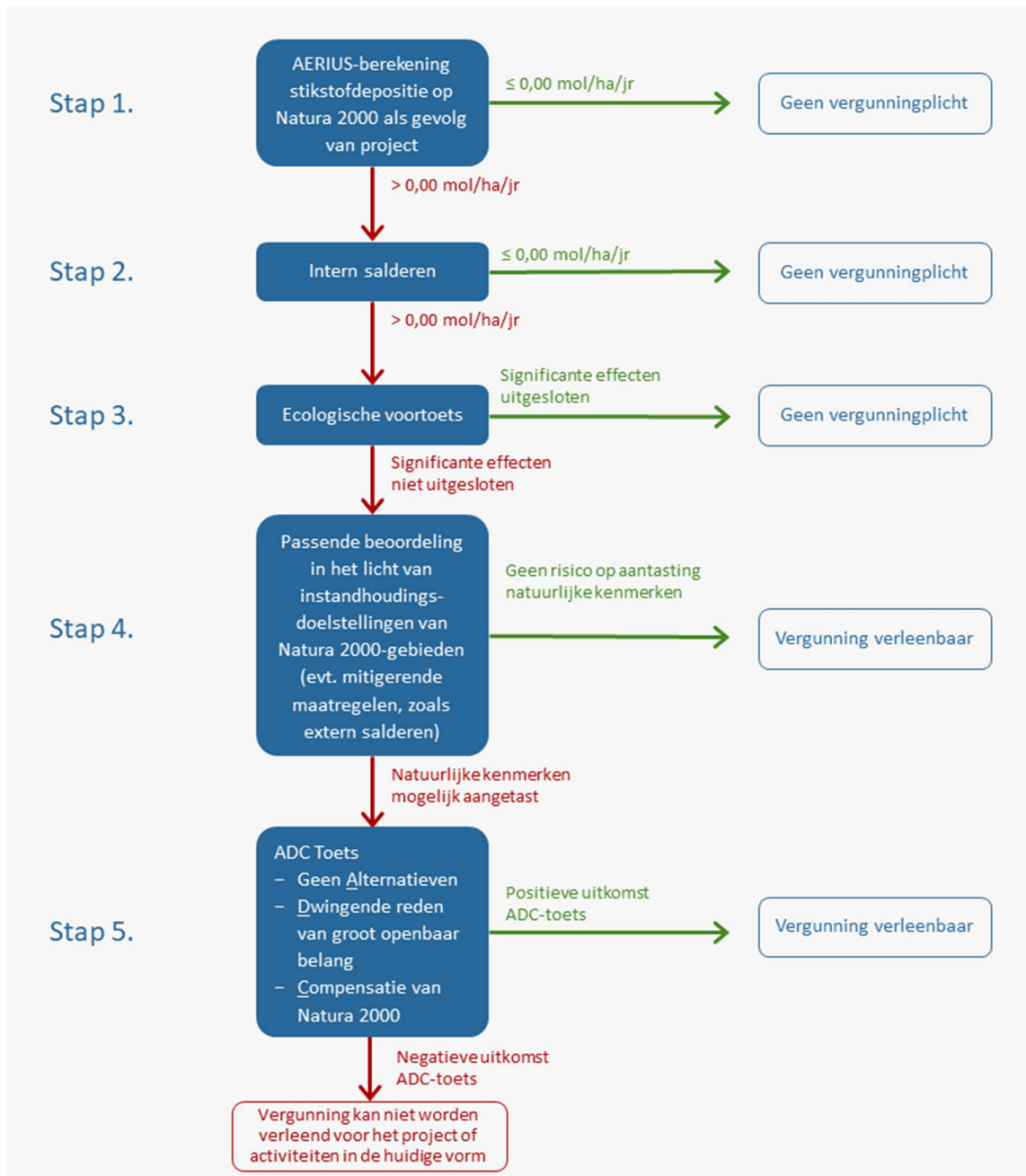
EBN heeft Royal HaskoningDHV verzocht om voor de uitvoering van de geothermie onderzoeksboring een stikstofdepositie onderzoek uit te voeren om te onderzoeken wat de effecten van de vrijgekomen emissies zijn op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Op basis van uitgangspunten, die door EBN zijn aangeleverd, zijn de emissievrachten berekend en ingevoerd in AERIUS Calculator. De uitgangspunten en resultaten van het stikstofdepositie onderzoek zijn in de voorliggende notitie gepresenteerd.

2 Wettelijk kader

Uit artikel 5.1 lid 1 onder e van de Omgevingswet (Ow) volgt een vergunningplicht voor zogenaamde 'Natura 2000-activiteiten'. Er is sprake van een Natura 2000-activiteit indien een activiteit significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. Voordat een omgevingsvergunning voor een activiteit kan worden verleend, moet eerst worden beoordeeld of het voorgenomen project of plan een Natura 2000-activiteit betreft. Indien op voorhand significante effecten kunnen worden uitgesloten, is er geen sprake van een Natura 2000-activiteit en is er geen omgevingsvergunning benodigd in het kader van de Omgevingswet.

Om te toetsen of voor een nieuwe of bestaande (uitgebreide) activiteit sprake is van een Natura 2000-activiteit is door de Rijksoverheid een beslisboom opgesteld, zie Figuur 2. Deze is aangepast op basis van een uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State van 20 januari 2021¹, waarin is vastgesteld dat er bij intern salderen geen vergunning meer nodig is:

¹ Raad van State, Afdeling bestuursrechtspraak zet voorwaarden voor intrekken natuurvergunning op een rij, 20 januari 2021, via URL: <https://www.raadvanstate.nl/@124110/voorwaarden-intrekken-natuurvergunning/>



Figuur 2: Gehanteerde beslisboom betreffende stikstofdepositie (aangepast naar actuele wijzigingen in wetgeving)

Toelichting bij de beslisboom toestemmingsverlening stikstofdepositie:

- Stap 1: Het berekenen van de stikstofdepositie veroorzaakt door het project. Bij een depositie > 0,00 mol/ha/jaar wordt gekeken of intern salderen mogelijk is (volgende stap).
- Stap 2: Intern salderen, om te garanderen dat er geen toename is in stikstofdepositie ten opzichte van de referentiesituatie.
- Stap 3: Ecologische voortoets om te bepalen of significante effecten door toename in stikstofdepositie kunnen worden uitgesloten.

Wanneer geen depositie wordt berekend of bij een berekende depositie lager dan 0,00 mol/ha/jaar geldt er geen vergunningplicht voor het project of activiteit(en). Wanneer een ecologische voortoets significante effecten uitsluit, dan geldt eveneens geen vergunningplicht.

Bij een depositie hoger dan 0,00 mol/ha/jaar of mogelijk significante effecten, moet er worden gekeken naar andere mogelijkheden om de vergunbaarheid van het project of activiteit te onderbouwen:

- Stap 4: Passende beoordeling van het effect op natuurlijke kenmerken van het gebied met eventueel extern salderen.
- Stap 5: ADC-toets wanneer schade aan kwetsbare Natura 2000-gebieden niet kan worden uitgesloten. In de ADC-toets staat dat alternatieven voor de activiteit onmogelijk zijn, dat er dwingende redenen van openbaar belang zijn en staat een beschrijving van de wijze waarop schade aan kwetsbare habitattypen wordt gecompenseerd.

3 Inventarisatie van emissiebronnen

De voorgenomen activiteit van EBN kan worden onderverdeeld in vier fases. Fase A betreft het aanleggen van de boorlocatie, waarna het boren op de boorlocatie wordt uitgevoerd in fase B1. Het testen en ontmantelen van de boorlocatie zal in fase B2 plaatsvinden. In de laatste fase (fase C) zal de boorlocatie worden opgeruimd en hersteld.

Voor de genoemde fases is een inventarisatie uitgevoerd naar relevante emissiebronnen en zijn de stikstofemissievrachten bepaald. In dit stikstofdepositie onderzoek is rekening gehouden met de volgende emissiebronnen:

- Bron 1: Mobiele werktuigen en aggregaten
- Bron 2: Verkeer op het terrein en stationair draaien
- Bron 3: Verkeersaantrekkende werking

Op basis van uitgangspunten, die door EBN zijn aangeleverd, zijn de emissievrachten van de bovenstaande emissiebronnen berekend. Gegevens met betrekking tot telekranen (stage-klasse en brandstofverbruik) en de boorinstallatie (elektriciteitsverbruik en stikstofuitstoot aggregaten) zijn gebaseerd op de in het tenderproces aangereikte informatie. De gegevens van de boorinstallatie betreffen gemiddelden van voor de werkzaamheden geschikte boorinstallaties, gerelateerd aan de fasen van het boor- en onderzoeksproces. EBN heeft aangegeven dat de in het tenderproces aangereikte informatie vertrouwelijk is. Indien nodig kan de informatie worden ingezien bij EBN.

3.1 Fase A – Aanleg boorlocatie

3.1.1 Bron 1: Mobiele werktuigen

Gedurende de aanleg van de boorlocatie worden diverse mobiele werktuigen ingezet. De stikstofemissies die vrijkomen bij de inzet van mobiele werktuigen zijn berekend volgens de AUB methode (adblue verbruik, uren en brandstof)². Een uitwerking van de AUB-methode is te vinden in bijlage 1. De bronkenmerken van de mobiele werktuigen zijn gebaseerd op de default waarden³ in AERIUS Calculator. Een overzicht van de berekende NO_x en NH₃-emissies afkomstig van mobiele werktuigen is weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Overzicht van de NO_x en NH₃-emissies afkomstig van mobiele werktuigen (fase A)

Onderdeel	Type	Klasse	Vermogen [kW]	Draaiuren [uur/jaar]	Verbruik [l/jaar]	Emissie [kg/jaar]	
						NO _x	NH ₃
Grondverzet	Rupskraan	STAGE-IIIB	120	24	388	5,94	< 0,01
Grondverzet	Tractor met grondkar	STAGE-IIIB	110	24	357	5,48	< 0,01
Grondverzet	Shovel	STAGE-IIIB	100	12	163	2,51	< 0,01
Heien	Heimachine ¹⁾	STAGE-IIIB	283	20	748	11,32	< 0,01
Torenfundatie	Telekraan	STAGE-V (SCR = ja)	300	6	224	1,44	0,05
Torenfundatie	Betonpomp ¹⁾	STAGE-IIIB	300	8	323	4,89	< 0,01
Torenfundatie	Betonmixer ¹⁾	ZUT	- ²⁾	6	- ²⁾	1,20	< 0,01
Totale emissie [kg/jaar]						32,77	0,08

- 1) Mogelijk worden er geen heiwerkzaamheden verricht. Om een *worst case* benadering aan te houden zijn eventuele heiwerkzaamheden met de bijbehorende werktuigen meegenomen in de stikstofdepositieberekening
- 2) Zware utiliteitsvoertuigen. Bij de klasse 'ZUT' worden de stikstofemissies berekend conform de AUB methode op basis van alleen het aantal draaiuren

3.1.2 Bron 2: Verkeer op het terrein en stationair draaien

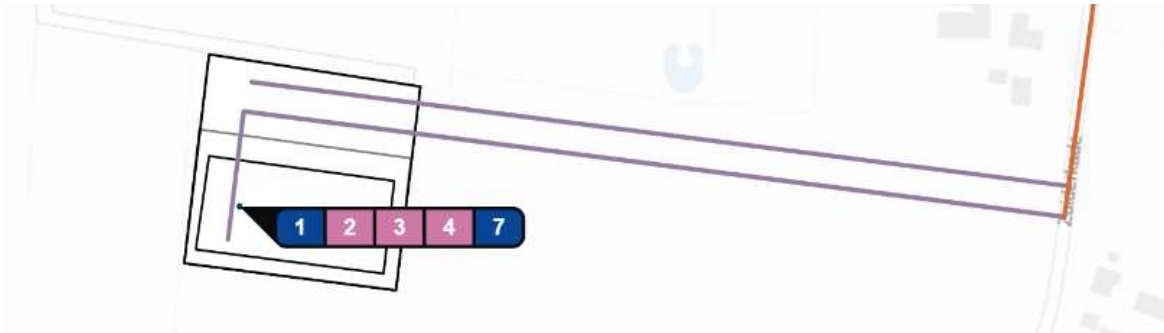
Verkeer op het terrein

Voor de aan- en afvoer van bouwmaterieel en personeel in fase A wordt gebruik gemaakt van vrachtwagens (zwaar verkeer) en personenauto's (licht verkeer). Voor het zwaar verkeer loopt het tracé vanaf de Zuiderkade tot aan een punt nabij de boorinstallatie. Voor het licht verkeer loopt het tracé vanaf de Zuiderkade tot aan het einde van de parkeerplaats, zie Figuur 3. Het verkeer op het terrein is in AERIUS Calculator gemodelleerd als stagnerend verkeer (congestie 100%) met een snelheid van 12 km/uur. Met behulp van de NO_x- en NH₃ -emissiefactoren voor wegverkeer⁴, zijn de totale NO_x- en NH₃-emissievrachten van het wegverkeer op het terrein berekend. Een overzicht van de berekende emissies van het verkeer op het terrein is weergegeven in Tabel 2.

² TNO rapport (2021). "AUB (AdBlue verbruik, uren en brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen". TNO rapport R12305. Geraadpleegd op 23 januari 2024. Via URL: <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid%3A1f164e7f-2749-4ace-b107-bb0c5905b5f6>

³ BIJ12 (2023) "Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2023" december 2023. Versie 3. Geraadpleegd op 23 januari 2024. Via URL: <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2023/11/Instructie-gegevensinvoer-voor-AERIUS-Calculator-2023.1-versie-3.pdf>

⁴ TNO (2023), "Emissiefactoren wegverkeer 2023", publicatiedatum 14 maart 2023, via URL: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2023/03/15/emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen-2023>



Figuur 3: Tracé verkeer op het terrein. Verkeer op het terrein is aangegeven met paarse lijnen

Tabel 2: Overzicht van de NO_x en NH₃-emissies afkomstig van het wegverkeer op het terrein (fase A)

Onderdeel	Verkeerstype	Voertuigen per jaar	Verkeersbewegingen per jaar	Enkele rit afstand [km] ²⁾	Emissie [kg/jaar] ¹⁾	
					NO _x	NH ₃
Aan- en afvoer bouw materiaal	Zwaar verkeer	148	296	0,523	1,04	0,01
Personeel	Licht verkeer	400	800	0,451	0,19	0,01
Totale emissie [kg/jaar]					1,23	0,02

1) Automatisch berekend op basis van de default waarden in AERIUS Calculator

2) De verwachte verkeersroute op het terrein van EBN is weergegeven in Figuur 3 en bijlage 2

Stationair draaien

Voor het stationair draaien van de motoren van de vrachtwagens tijdens het laden en lossen is uitgegaan van de emissiefactoren voor stationair wegverkeer uit Bijlage 1 van de instructie gegevensinvoer voor AERIUS⁵. Een overzicht van de berekende NO_x en NH₃-emissies is weergegeven in Tabel 3.

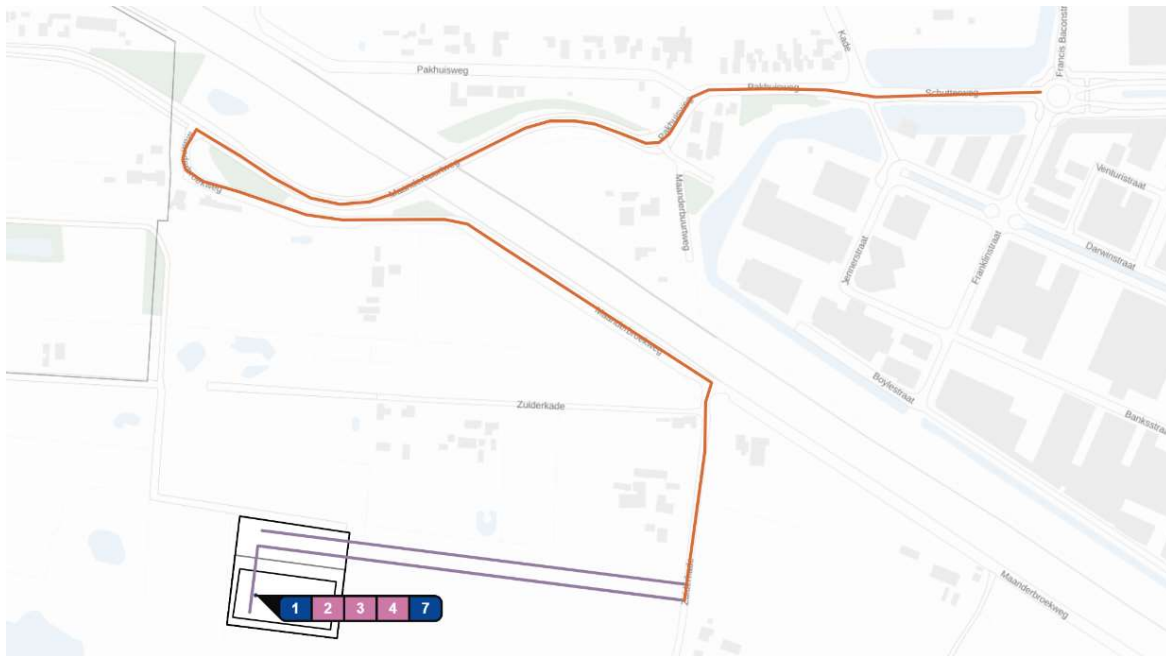
Tabel 3: Overzicht van de NO_x- en NH₃-emissies gedurende het stationair draaien (fase A)

Verkeerstype	Categorie	Aantal voertuigen	Tijdsduur stationair [min/voertuig]	NO _x emissiefactor [g/uur]	NH ₃ emissiefactor [g/uur]	Emissie [kg/jaar]	
						NO _x	NH ₃
Vrachtwagens	Zwaar verkeer	148	10	80,67	0,90	1,99	0,02

3.1.3 Bron 3: Verkeersaantrekkende werking

Naast emissies van verkeer op het terrein in fase A, is ook de verkeersaantrekkende werking onderzocht. De verkeersaantrekkende werking is meegenomen vanaf het terrein van de beoogde locatie aan de Zuiderkade tot aan de eerst volgende rotonde op de Schutterweg, zie Figuur 4. Vanaf deze rotonde is uitgegaan dat het verkeer van EBN is opgenomen in het heersende verkeersbeeld, omdat er geen onderscheid meer kan worden gemaakt van de snelheid en rij- en stopgedrag van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt. Een overzicht van de berekende emissies van de verkeersaantrekkende werking is weergegeven in Tabel 4.

⁵ "Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2023.1", versie 3, december 2023, BIJ12, via URL: <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2023/11/Instructie-gegevensinvoer-voor-AERIUS-Calculator-2023.1-versie-3.pdf>



Figuur 4: Tracé verkeersaantrekkende werking (aangegeven met een oranje lijn)

Tabel 4: Overzicht van de NO_x en NH_3 -emissies afkomstig van de verkeersaantrekkende werking (fase A)

Onderdeel	Verkeerstype	Voertuigen per jaar	Verkeersbewegingen per jaar	Enkele rit afstand [km] ²⁾	Emissie [kg/jaar] ¹⁾	
					NO_x	NH_3
Aan- en afvoer bouw materiaal	Zwaar verkeer	148	296	1,850	1,73	0,05
Personeel	Licht verkeer	400	800	1,850	0,27	0,03
Totale emissie [kg/jaar]					2,00	0,08

1) Gemodelleerd als lijnbron in AERIUS Calculator, wegtype "buitenweg"

2) De verwachte verkeersroute van de verkeersaantrekkende werking is weergegeven in Figuur 4 en bijlage 2

3.2 Fase B1 – Boring

3.2.1 Bron 1: Mobiele werktuigen en aggregaten

Mobiele werktuigen

Gedurende de boorwerkzaamheden worden diverse mobiele werktuigen ingezet. De stikstofemissies die vrijkomen bij de inzet van mobiele werktuigen zijn berekend aan de hand van dezelfde methode als beschreven in paragraaf 3.1.1 "Bron 1: Mobiele werktuigen". Een overzicht van de berekende NO_x en NH_3 -emissies afkomstig van mobiele werktuigen is weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5: Overzicht van de NO_x en NH₃-emissies afkomstig van mobiele werktuigen (fase B1)

Onderdeel	Type	Klasse	Vermogen [kW]	Draaiuren [uur/jaar]	Verbruik [l/jaar]	Emissie [kg/jaar]	
						NO _x	NH ₃
Rig move (mobilisatie)	Telekraan	STAGE-V (SCR = ja)	300	10	374	2,27	0,09
Rig move (mobilisatie)	Telekraan	STAGE-V (SCR = ja)	400	80	3.971	21,96	0,95
Rig move (mobilisatie)	Telekraan	STAGE-V (SCR = ja)	450	10	558	3,28	0,13
Support op locatie	Heftruck	Elektrisch	-	104	-	-	-
Totale emissie [kg/jaar]						27,52	1,18

Dieselaggregaten

De boortoren (rig) wordt van energie voorzien door aggregaten, dit zijn dieselmotoren die een generator aandrijven voor de opwekking van elektriciteit. EBN heeft aangegeven dat SCR-technologie zal worden toegepast om de stikstofemissies van de aggregaten te reduceren. In totaal worden 4 aggregaten opgesteld, waarvan 1 als reserve fungeert. Het stikstofdepositie onderzoek gaat uit van 3 actieve aggregaten die in totaal een bedrijfstijd van 25 dagen hebben. De NO_x-emissie afkomstig van de dieselaggregaten is berekend aan de hand van de emissiekentallen die door de leverancier van de aggregaten zijn opgegeven. Een overzicht van de stikstofemissies is in Tabel 6 weergegeven.

Tabel 6: Berekende en aangeleverde gegevens stikstofemissie aggregaten boortoren (fase B1)

Type	Gem. energieverbruik [kWh/dag]	Draaiuren [uur/jaar]	Totaal verbruik [kWh]	NO _x emissiefactor met SCR [g/kWh]	Emissie met SCR [kg/jaar]	
					NO _x	NH ₃
Dieselaggregaten (3x)	16.500	1.800	412.500	0,176	72,60	3,81 ¹⁾

- 1) NH₃-slip = 1,184 mg/m³ (1,7 ppm), Emissiekental aangeleverd door Aggreko (EU test report 22011886_D2_1500rpm_B7_corr), Zuurstofconcentratie dieselmotor = 15%, Diesel stookwaarde = 43,2 MJ/kg, Methodiek L40 Handleiding Meten van luchtemissie, paragraaf 5. Herleiding van meetgegevens.

3.2.2 Bron 2: Verkeer op het terrein en stationair draaien

Voor de aan- en afvoer van bouw materieel en personeel in fase B1 wordt gebruik gemaakt van vrachtwagens (zwaar verkeer) en personenauto's (licht verkeer). De stikstofemissies afkomstig van het verkeer op het terrein en het stationair draaien van vrachtwagens is berekend aan de hand van dezelfde methode als beschreven in paragraaf 3.1.2 "Bron 2: Verkeer op het terrein en stationair draaien". Ook is uitgegaan van dezelfde rijroute en emissiekentallen. Een overzicht van de berekende NO_x en NH₃-emissies afkomstig van het verkeer op het terrein en het stationair draaien van vrachtwagens is weergegeven in Tabel 7 en Tabel 8.

Tabel 7: Overzicht van de NO_x en NH₃-emissies afkomstig van het wegverkeer op het terrein (fase B1)

Onderdeel	Verkeerstype	Voertuigen per jaar	Verkeersbewegingen per jaar	Enkele rit afstand [km] ²⁾	Emissie [kg/jaar] ¹⁾	
					NO _x	NH ₃
Aan- en afvoer bouw materieel	Zwaar verkeer	641	1.281	0,523	4,51	0,05
Personeel	Licht verkeer	298	596	0,451	0,14	< 0,01
Totale emissie [kg/jaar]					4,65	0,05

- 1) Automatisch berekend op basis van de default waarden in AERIUS Calculator
2) De verwachte verkeersroute op het terrein van EBN is weergegeven in Figuur 3

Tabel 8: Overzicht van de NO_x- en NH₃-emissies gedurende het stationair draaien (fase B1)

Verkeerstype	Categorie	Aantal voertuigen	Tijdsduur stationair [min/voertuig]	NO _x emissiefactor [g/uur]	NH ₃ emissiefactor [g/uur]	Emissie [kg/jaar]	
						NO _x	NH ₃
Vrachtwagens	Zwaar verkeer	641	10	80,67	0,90	8,62	0,10

3.2.3 Bron 3: Verkeersaantrekkende werking

Naast emissies van verkeer op het terrein in fase B1, is ook de verkeersaantrekkende werking onderzocht. Uitgegaan is van dezelfde verkeersroute en emissiekentallen als beschreven in paragraaf 3.1.3 “Bron 3: Verkeersaantrekkende werking”. Een overzicht van de berekende emissies van de verkeersaantrekkende werking is weergegeven in Tabel 9.

Tabel 9: Overzicht van de NO_x en NH₃-emissies afkomstig van de verkeersaantrekkende werking (fase B1)

Onderdeel	Verkeerstype	Voertuigen per jaar	Verkeersbewegingen per jaar	Enkele rit afstand [km] ²⁾	Emissie [kg/jaar] ¹⁾	
					NO _x	NH ₃
Aan- en afvoer bouw materiaal	Zwaar verkeer	641	1.282	1,850	7,50	0,21
Personeel	Licht verkeer	298	596	1,850	0,20	0,02
Totale emissie [kg/jaar]					7,70	0,24

1) Gemodelleerd als lijnbron in AERIUS Calculator, wegtype “buitenweg

2) De verwachte verkeersroute van de verkeersaantrekkende werking is weergegeven in Figuur 4

3.3 Fase B2 – Testen en ontmanteling

3.3.1 Bron 1: Mobiele werktuigen en aggregaten

Mobiele werktuigen

Gedurende de boorwerkzaamheden worden diverse mobiele werktuigen ingezet. De stikstofemissies die vrijkomen bij de inzet van mobiele werktuigen zijn berekend aan de hand van dezelfde methode als beschreven in paragraaf 3.1.1 “Bron 1: Mobiele werktuigen”. Een overzicht van de berekende NO_x en NH₃-emissies afkomstig van mobiele werktuigen is weergegeven in Tabel 10.

Tabel 10: Overzicht van de NO_x en NH₃-emissies afkomstig van mobiele werktuigen (fase B2)

Onderdeel	Type	Klasse	Vermogen [kW]	Draaiuren [uur/jaar]	Verbruik [l/jaar]	Emissie [kg/jaar]	
						NO _x	NH ₃
Testen en ontmanteling	Kraan	STAGE-V (SCR = ja)	300	14	534	2,97	0,13
Support op locatie	Heftruck	Elektrisch	-	134	-	-	-
Totale emissie [kg/jaar]						2,97	0,13

Dieselaggregaten

Voor de stikstofemissie in de testfase (fase B2) is gerekend met het gemiddeld energieverbruik van dieselaggregaten op dagen waarin vergelijkbare activiteiten als testen worden uitgevoerd. Dit betreft alle dagen waarin niet geboord wordt en het energieverbruik relatief laag is. Bij het testen is uitgegaan van 3 actieve aggregaten die in totaal een bedrijfstijd van 20 dagen hebben. De NO_x-emissie afkomstig van de

dieselaggregaten is berekend aan de hand van de emissiekentallen die door de leverancier van de aggregaten zijn opgegeven. Een overzicht van de stikstofemissies is in Tabel 11 weergegeven.

Tabel 11: Berekende en aangeleverde gegevens stikstofemissie aggregaten boortoren (fase B2)

Type	Gem. energieverbruik [kWh/dag]	Draaiuren [uur/jaar]	NO _x emissiefactor met SCR [g/kWh]	Emissie met SCR [kg/jaar]	
				NO _x	NH ₃
Dieselaggregaten (3x)	5.500	1.440	0,176	19,36	1,02 ¹⁾

- 1) NH₃-slip = 1,184 mg/m³ (1,7 ppm), Emissiekental aangeleverd door Aggreko (EU test report 22011886_D2_1500rpm_B7_corr), Zuurstofconcentratie dieselmotor = 15%, Diesel stookwaarde = 43,2 MJ/kg, Methodiek L40 Handleiding Meten van luchtemissie, paragraaf 5. Herleiding van meetgegevens.

3.3.2 Bron 2: Verkeer op het terrein en stationair draaien

Voor de aan- en afvoer van bouwmaterieel en personeel in fase B2 wordt gebruik gemaakt van vrachtwagens (zwaar verkeer) en personenauto's (licht verkeer). De stikstofemissies afkomstig van het verkeer op het terrein en het stationair draaien van vrachtwagens is berekend aan de hand van dezelfde methode als beschreven in paragraaf 3.1.2 "Bron 2: Verkeer op het terrein en stationair draaien". Ook is uitgegaan van dezelfde rijroute en emissiekentallen. Een overzicht van de berekende NO_x en NH₃-emissies afkomstig van het verkeer op het terrein en het stationair draaien van vrachtwagens is weergegeven in Tabel 12 en Tabel 13.

Tabel 12: Overzicht van de NO_x en NH₃-emissies afkomstig van het wegverkeer op het terrein (fase B2)

Onderdeel	Verkeerstype	Voertuigen per jaar	Verkeersbewegingen per jaar	Enkele rit afstand [km] ²⁾	Emissie [kg/jaar] ¹⁾	
					NO _x	NH ₃
Aan- en afvoer bouw materiaal	Zwaar verkeer	65	130	0,523	0,46	0,01
Personeel	Licht verkeer	800	1.600	0,451	0,37	0,01
Totale emissie [kg/jaar]					0,83	0,02

- 1) Automatisch berekend op basis van de default waarden in AERIUS Calculator
2) De verwachte verkeersroute op het terrein van EBN is weergegeven in Figuur 3

Tabel 13: Overzicht van de NO_x- en NH₃-emissies gedurende het stationair draaien (fase B2)

Verkeerstype	Categorie	Aantal voertuigen	Tijdsduur stationair [min/voertuig]	NO _x emissiefactor [g/uur]	NH ₃ emissiefactor [g/uur]	Emissie [kg/jaar] ¹⁾	
						NO _x	NH ₃
Vrachtwagens	Zwaar verkeer	65	10	80,67	0,90	0,87	0,01

3.3.3 Bron 3: Verkeersaantrekkende werking

Naast emissies van verkeer op het terrein in fase B2, is ook de verkeersaantrekkende werking onderzocht. Uitgegaan is van dezelfde verkeersroute als beschreven in paragraaf 3.1.3 "Bron 3: Verkeersaantrekkende werking". Een overzicht van de berekende emissies van de verkeersaantrekkende werking is weergegeven in Tabel 14.

Tabel 14: Overzicht van de NO_x en NH₃-emissies afkomstig van de verkeersaantrekkende werking (fase B2)

Onderdeel	Verkeerstype	Voertuigen per jaar	Verkeersbewegingen per jaar	Enkele rit afstand [km] ²⁾	Emissie [kg/jaar] ¹⁾	
					NO _x	NH ₃
Aan- en afvoer bouw materiaal	Zwaar verkeer	65	130	1,850	0,76	0,02

Personeel	Licht verkeer	800	1.600	1,850	0,54	0,07
Totale emissie [kg/jaar]					1,31	0,09

- 1) Gemodelleerd als lijnbron in AERIUS Calculator, wegtype "buitenweg"
- 2) De verwachte verkeersroute van de verkeersaantrekkende werking is weergegeven in Figuur 4

3.4 Fase C – Opruimen en herstellen

3.4.1 Bron 1: Mobiele werktuigen

Mobiele werktuigen

Gedurende het opruimen en herstellen worden diverse mobiele werktuigen ingezet. De stikstofemissies die vrijkomen bij de inzet van mobiele werktuigen zijn berekend aan de hand van dezelfde methode als beschreven in paragraaf 3.1.1 "Bron 1: Mobiele werktuigen". Een overzicht van de berekende NO_x en NH₃-emissies afkomstig van mobiele werktuigen is weergegeven in Tabel 15.

Tabel 15: Overzicht van de NO_x en NH₃-emissies afkomstig van mobiele werktuigen (fase C)

Onderdeel	Type	Klasse	Vermogen [kW]	Draaiuren [uur/jaar]	Verbruik [l/jaar]	Emissie [kg/jaar]	
						NO _x	NH ₃
Slopen torenfundatie	Rupskraan	STAGE-IIIB	260	24	826	12,51	< 0,01
Verwijderen boorkelder	Telekraan	STAGE-IIIB	400	6	316	4,77	< 0,01
Afsnijden conductorbuis	Rupskraan	STAGE-IIIB	260	1	34	0,52	< 0,01
Vloeistofkerende vloer en grondverzet	Rupskraan	STAGE-IIIB	120	24	388	5,94	< 0,01
Grondverzet	Tractor met kilverbak	STAGE-IIIB	110	8	119	1,83	< 0,01
Grondbewerking	Tractor met frees	STAGE-IIIB	110	4	60	0,92	< 0,01
Grondbewerking	Tractor met rotorkopeg	STAGE-IIIB	110	4	60	0,92	< 0,01
Grondbewerking	Kunstmeststrooier	STAGE-IIIB	110	8	119	1,83	< 0,01
Grondbewerking	Zaaimachine	STAGE-IIIB	110	4	60	0,92	< 0,01
Totale emissie [kg/jaar]						30,15	0,02

3.4.2 Bron 2: Verkeer op het terrein en stationair draaien

Voor de aan- en afvoer van bouwmaterieel en personeel in fase C wordt gebruik gemaakt van vrachtwagens (zwaar verkeer) en personenauto's (licht verkeer). De stikstofemissies afkomstig van het verkeer op het terrein en het stationair draaien van vrachtwagens is berekend aan de hand van dezelfde methode als beschreven in paragraaf 3.1.2 "Bron 2: Verkeer op het terrein en stationair draaien". Ook is uitgegaan van dezelfde rijroute en emissiekentallen. Een overzicht van de berekende NO_x en NH₃-emissies afkomstig van het verkeer op het terrein en het stationair draaien van vrachtwagens is weergegeven in Tabel 16 en Tabel 17.

Tabel 16: Overzicht van de NO_x en NH₃-emissies afkomstig van het wegverkeer op het terrein (fase C)

Onderdeel	Verkeerstype	Voertuigen per jaar	Verkeersbewegingen per jaar	Enkele rit afstand [km] ²⁾	Emissie [kg/jaar] ¹⁾	
					NO _x	NH ₃
Aan- en afvoer bouw materiaal	Zwaar verkeer	18	36	0,523	0,13	< 0,01
Personeel	Licht verkeer	100	200	0,451	0,04	< 0,01
Totale emissie [kg/jaar]					0,17	< 0,01

1) Automatisch berekend op basis van de default waarden in AERIUS Calculator

2) De verwachte verkeersroute op het terrein van EBN is weergegeven in Figuur 3

Tabel 17: Overzicht van de NO_x- en NH₃- emissies gedurende het stationair draaien (fase C)

Verkeerstype	Categorie	Aantal voertuigen	Tijdsduur stationair [min/voertuig]	NO _x emissiefactor [g/uur]	NH ₃ emissiefactor [g/uur]	Emissie [kg/jaar]	
						NO _x	NH ₃
Vrachtwagens	Zwaar verkeer	18	10	80,67	0,90	0,24	< 0,01

3.4.3 Bron 3: Verkeersaantrekkende werking

Naast emissies van verkeer op het terrein in fase C, is ook de verkeersaantrekkende werking onderzocht. Uitgegaan is van dezelfde verkeersroute als beschreven in paragraaf 3.1.3 “Bron 3: Verkeersaantrekkende werking”. Een overzicht van de berekende emissies van de verkeersaantrekkende werking is weergegeven in Tabel 18.

Tabel 18: Overzicht van de NO_x en NH₃-emissies afkomstig van de verkeersaantrekkende werking (fase C)

Onderdeel	Verkeerstype	Voertuigen per jaar	Verkeersbewegingen per jaar	Enkele rit afstand [km] ²⁾	Emissie [kg/jaar] ¹⁾	
					NO _x	NH ₃
Aan- en afvoer bouw materiaal	Zwaar verkeer	18	36	1,850	0,21	< 0,01
Personeel	Licht verkeer	100	200	1,850	0,07	< 0,01
Totale emissie [kg/jaar]					0,28	0,01

1) Gemodelleerd als lijnbron in AERIUS Calculator, wegtype “buitenweg”

2) De verwachte verkeersroute van de verkeersaantrekkende werking is weergegeven in Figuur 4

4 Rekeninstellingen en resultaten

De stikstofdepositie is berekend met AERIUS Calculator. Het model bestaat uit de invoer van de verwachte wegverkeer en mobiele werktuigen. De gehanteerde rekeninstellingen staan Tabel 19. Er is gerekend met rekenjaar 2024. Het is mogelijk dat de onderzoeksboring in 2025 wordt uitgevoerd. De AERIUS berekening met rekenjaar 2024 wordt gezien als *worst case* voor 2025.

Tabel 19: Rekeninstellingen AERIUS Calculator

Omschrijving	Toelichting
Versie AERIUS Calculator	Versie 2023.2
Rekenjaar	2024
Berekende stoffen	NO _x + NH ₃
Rekenconfiguratie	Bereken natuurgebieden
Beoordeling gebouwinvloeden ¹⁾	Er is geen gebouwinvloed van toepassing op de emissiebronnen als wordt voldaan aan één van de onderstaande criteria: 1. Uitsluitend mobiele bronnen 2. Afstand > 3 km tot Natura 2000-gebieden 3. Geen dominant gebouw in de omgeving 4. Schoorsteenhoogte > 2,5 x gebouwhoogte Er is geen sprake van één of meerdere dominante gebouwen in de omgeving, omdat de beoogde locatie in een weiland ligt.
Beoordeling pluimstijging ¹⁾	Gebruik vaste default waarden in AERIUS Calculator.

- 1) Gebouwinvloed en pluimstijging zijn beoordeeld op basis van de criteria in "Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2023", versie 3, december 2023. Geraadpleegd op 23 januari 2024, via URL: <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2023/11/Instructie-gegevensinvoer-voor-AERIUS-Calculator-2023.1-versie-3.pdf>

5 Conclusie

Een stikstofdepositie onderzoek is uitgevoerd om de effecten van de geothermie onderzoeksboring op locatie Zuiderkade, in de vorm van stikstofdepositie op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden in beeld te brengen. Uit de berekening, uitgevoerd in AERIUS Calculator, volgt een maximale stikstofdepositiebijdrage van 0,01 mol/ha/jaar op nabijgelegen Natura 2000-gebieden in Nederland (zie bijlage 2). Dit betekent dat significante negatieve effecten op deze gebieden als gevolg van de voorgenomen activiteit van EBN niet uit te sluiten zijn.

EBN heeft aangegeven om de berekende stikstofdepositiebijdrage extern te willen salderen. Op 20 april 2023 heeft EBN een verzoek gestuurd naar het provincieloket Gelderland over beschikbare stikstofruimte uit de Gelderse stikstofbank (GSB). Uit de brief van 16 juni 2023 is gebleken dat deze ruimte beschikbaar is. Om gebruik te maken van deze ruimte zal EBN een omgevingsvergunningaanvraag Natura 2000-activiteit indienen, die volgens de uitgebreide procedure volgens afdeling 3.4 Awb behandeld en beoordeeld zal worden. Het voorliggende stikstofdepositie onderzoek kan worden gebruikt voor de aanvraag van stikstofruimte uit de Gelderse stikstofbank.

Bijlage 1 – Mobiele werktuigen

Op 10 december 2021 heeft TNO een rekenmethode voor NO_x- en NH₃-emissies vanuit mobiele werktuigen⁶ geïntroduceerd. Deze AUB methode (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik) is in AERIUS Calculator geïntegreerd. AERIUS Calculator berekent NO_x- en NH₃-emissies op basis van de invoer van het Brandstofverbruik, AdBlue verbruik en het aantal draaiuren. Voor een juiste invoer moet ook informatie van het type brandstof, de stage (EU indeling voor motoren van mobiele werktuigen) en het vermogen bekend zijn.

Stage

De interne verbrandingsmotoren van mobiele werktuigen zijn ingedeeld in stages. In Verordening (EU) 2016/1628⁷ staan de emissie eisen waaraan deze verbrandingsmotoren moeten voldoen.

Een verbrandingsmotor voldoet in de praktijk niet bij alle omstandigheden aan de eisen in de betreffende stage. In de AUB methode is daarom gekozen een koppeling te maken van stage naar AUB klassen, waarmee de werkelijke emissie betrouwbaarder kan worden berekend. Tabel A1 bevat de vertaling van vermogen en bouwjaar (wat bepalend is voor stages) naar AUB klassen.

Motorvermogen

Het motorvermogen van het mobiele werktuig bepaalt in welke stage een mobiel werktuig is ingedeeld. De motorvermogens zijn opgegeven door EBN. Daarnaast heeft het motorvermogen samen met de motorbelasting invloed op het brandstofverbruik en daardoor ook op de emissie.

Bouwjaar

Het bouwjaar is (samen met het motorvermogen) bepalend voor de stage waarin een mobiel werktuig wordt ingedeeld.

Tabel A1: Indeling van Stageklassen naar AUB-klassen

Vermogen (kW)	Stage-I (...-2001)	Stage-II (2002-2005)	Stage-IIIA (2006-2010)	Stage-IIIB (2011-2013)	Stage-IV (2014-2018)	Stage-V (2019-...)
(...-56)	X	X	X	A	A	A
(56-75)	X	X	A	A	D	D
(75-560)	X	A	B	B/C ¹⁾	D	D
(560-...)	X	X	X	X	X	B/C ¹⁾

1) Voor deze stage en vermogenscombinatie wordt in sommige gevallen een SCR (AUB klasse C) gebruikt in andere gevallen is dit niet nodig (AUB klasse B).

AUB klassen

De AUB klassen hebben betrekking op verschillende soorten dieselmotoren die voornamelijk worden en zijn toegepast in mobiele werktuigen. Mobiele werktuigen met een benzine of LPG motor zijn ingedeeld in een eigen klasse met daarnaast nog utiliteitsvoertuigen (zoals kiepwagens) die ook op het terrein aanwezig kunnen zijn.

⁶ TNO, 10 december 2021, AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen. Rapport R12305, Exemplaarnummer: 2021-STL-RAP-10034267.

⁷ Verordening EU 2016/1628 van 14 september 2016. Via URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1628&from=IT>

Tabel A2: AUB-klassen voor mobiele werktuigen en benodigde invoer voor de emissieberekening met de AUB-methode.

AUB klasse	Omschrijving	Brandstof	Uren	AdBlue
X	Mobiele werktuigen met hoge emissies	X	X	--
A	Mobiele werktuigen met enige emissiecontrole maatregelen	X	X	--
B	Mobiele werktuigen met specifieke hardware voor emissiecontrole, maar geen SCR	X	X	--
C	Mobiele werktuigen met toepassing van SCR	X	X	X ¹⁾
D	Mobiele werktuigen met geavanceerde toepassing van SCR	X	X	X ¹⁾
E	Mobiele werktuigen met benzine of LPG motor	X	--	--
MUT	Middelzware utiliteitsvoertuigen (tot 19,5 ton, twee assen)	--	X	--
ZUT	Zware utiliteitsvoertuigen (meer dan 19,5 ton, drie of meer assen)	--	X	--

1) Om aan strikte emissie-eisen te voldoen, passen fabrikanten SCR (selectieve katalytische reductie) toe die AdBlue verbruikt.

Belasting

De belasting van verschillende soorten mobiele werktuigen is overgenomen uit de AUB methode⁸. De gemiddelde belasting moet worden bepaald op basis van de 3 criteria, de aandrijving, motorbelasting en de inzet. De methode bevat voor een aantal mobiele werktuigen een aantal standaard belasting, deze staan samengevat in Tabel A3. Wanneer er voor een mobiel werktuig geen waarde staat in de methode, dan is worst-case 47,3% aangenomen als representatieve motorbelasting.

Tabel A3: Standaard belasting voor mobiele werktuigen uit de AUB-methode.

Type werktuig	Aandrijving	Motorbelasting	Inzet	Belasting
Standaardwaarde (worst-case belasting AUB rapport)	vaste as	constant	wisselend	47,30%
Aggregaten	vaste as	beperkt	wisselend	25,30%
Bronbemaalingspompen	vaste as	beperkt	wisselend	25,30%
Compact trekkers	transmissie	constant	continue	37,00%
Graafmachines	hydrauliek	dynamisch	wisselend	36,70%
Laadschoppen	hydrauliek	constant	continue	45,60%
Landbouwtrekkers	transmissie	constant	continue	37,00%

Brandstofverbruik

Het brandstofverbruik (in liter/uur) is berekend met de methode die staat in § 5.4 van de AUB-methode van TNO (zie voetnoot 6). De formules in die paragraaf zijn gecombineerd tot een formule waarmee het brandstofverbruik is berekend:

$$B = \frac{\left(\left(\left(0,5 \cdot (1 + F_{jaar}) \right) \cdot (0,4 + 0,0025 \cdot P) + 0,2 \cdot F_{jaar} \cdot (1 + e^{(-P/5)}) \cdot (P \cdot \%P) \right) \cdot F_{b1} \cdot 3.600 / F_{b2} \right)}{\rho}$$

⁸ Hoofdstuk 3 – Hoge emissies bij lage motorlast, invloedfactoren zoals aandrijflijn en inzet, uit: TNO, 10 december 2021, AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen. Rapport R12305, Exemplaarnummer: 2021-STL-RAP-10034267.

B	Brandstofverbruik (L/jaar)
F _{jaar}	Motorefficiëntie afhankelijk van het bouwjaar (met 2010 als basisjaar = 1), andere bouwjaren berekend met: $F_{\text{jaar}} \text{ (Bij bouwjaar <2010)} = 1 \cdot 1,01^{(2010-\text{bouwjaar})}$ $F_{\text{jaar}} \text{ (Bij bouwjaar >2010)} = 1 \cdot 0,99^{(\text{bouwjaar}-2010)}$
P	Maximale motorvermogen (kW)
%P	Belasting van het motorvermogen (%)
F _{b1}	Brandstof specifieke factor 1 (zie Tabel A4)
F _{b2}	Brandstof specifieke factor 2 (zie Tabel A4)
ρ	Dichtheid van de brandstof (g/L) (zie Tabel A4)
3.600	Correctiefactor van sec naar uur(sec/uur)

Tabel A4: Rekenfactoren voor brandstoffen in mobiele werktuigen.

Brandstof	F _{b1}	F _{b2}	ρ (g/L)
Diesel	1	3,1	840
Benzine	1,17	3,1	750
LPG	1,07	2,8	510

Draaiuren

De inzet ofwel het aantal draaiuren van mobiele werktuigen zijn door EBN opgegeven voor de verschillende mobiele werktuigen.

Totaal brandstofverbruik

Door het aantal draaiuren te vermenigvuldigen met het brandstofverbruik is het totale brandstofverbruik van de mobiele werktuigen berekend. Dit totale brandstofverbruik per jaar is de invoer die benodigd is voor de AUB-methode in AERIUS Calculator.

AdBlue verbruik

Het AdBlue verbruik van de mobiele werktuigen in categorie C en D is bepaald als percentage van het totale brandstofverbruik (uit § 5.4 uit de AUB methode van TNO, voetnoot 6):

Cat C: 3% AdBlue verbruik

Cat D: 6% AdBlue verbruik

Broneigenschappen: Warmte inhoud, emissiehoogte en spreiding

De standaard warmte inhoud, emissiehoogte en spreiding van mobiele werktuigen staan in Tabel A5. Deze standaardwaarden komen uit de instructie gegevensinvoer AERIUS Calculator 2023⁹.

Tabel A5: Standaardbroneigenschappen voor mobiele werktuigen

Sector	Warmte inhoud (MW)	Hoogte (m)	Spreiding (m)
Landbouw	0,02	3,5	1,75 ¹⁾
Bouw, industrie en delfstoffenwinning	0,035	2,5	1,25
Consumenten	0	0,3	0,15 ¹⁾

1) In de bron staan afgeronde waarden, de standaardinvoer voor spreiding is de helft van de emissiehoogte.

⁹ uit § 8,3 en tabel 3.1 van, BIJ12, "Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2023", versie 3, december 2023. Geraadpleegd op 23 januari 2024, via URL: <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2023/11/Instructie-gegevensinvoer-voor-AERIUS-Calculator-2023.1-versie-3.pdf>

Bijlage 2 – AERIUS-rapportage