

Notitie

Haskoning Nederland B.V.
Industry & Buildings

Aan: Vattenfall BA Heat
Van: [REDACTED]
Datum: 4 maart 2026
Kopie: MV
Ons kenmerk: BJ8894IBNT004F02
Classificatie: Projectgerelateerd
Gecontroleerd door: JRW

Onderwerp: Stikstofdepositie onderzoek bouw e-boiler HWC Hogering, Almere

1 Inleiding

Vattenfall BA Heat, onderdeel van energieleverancier Vattenfall (hierna: Vattenfall) is voornemens om een E-boiler te realiseren op de locatie van HWC Hogering gelegen aan Markerkant 12-10, 1314AK, te Almere.

De exploitatie van de e-boiler en bijbehorende installaties leidt niet tot stikstofemissies; er wordt namelijk enkel gebruik gemaakt van elektriciteit. Gedurende de bouw en aanleg daarentegen kunnen wel stikstofemissies optreden. Dit stikstofdepositieonderzoek is daarom uitsluitend gericht op de effecten van de stikstofemissies tijdens de bouw/aanleg.

Aanname is dat de werkzaamheden kunnen starten in 2027 en een doorlooptijd hebben van (maximaal) een jaar. Een overzichtsfoto van de betreffende locatie van de activiteiten is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Ligging van de betreffende locatie van de activiteiten van Vattenfall. Foto AERIUS Calculator.

Als gevolg van de voorgenomen bouwactiviteiten van Vattenfall 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 op de 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.

Vattenfall heeft Royal HaskoningDHV verzocht om een stikstofdepositie onderzoek uit te voeren om te onderzoeken wat de effecten van de vrijgekomen emissies van Vattenfall zijn op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Op basis van uitgangspunten, die door Vattenfall 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 Inventarisatie stikstofemissiebronnen

In dit stikstofdepositie onderzoek wordt uitgegaan van een start in 2027.

De beoogde activiteiten kunnen de volgende emissies naar de lucht veroorzaken: uitstoot van verbrandingsgassen afkomstig van wegverkeer en uitstoot van verbrandingsgassen afkomstig van mobiele werktuigen. Deze emissiebronnen zijn verder uitgewerkt in onderstaande paragrafen.

2.1 Wegverkeer

Voor de aan- en afvoer van materieel, goederen en personeel wordt gebruik gemaakt van vrachtwagens (zwaar verkeer) en personenauto's (licht verkeer). De verkeersemisssies zijn bepaald op basis van geraamde afstanden, de NO_x- en NH₃ -emissiefactoren voor wegverkeer en het aantal voertuigen dat jaarlijks wordt ingezet¹. Voor lijnbronnen en de 'koude start' zijn de verkeersemisssies automatisch berekend door AERIUS Calculator.

Verkeer op de inrichting

Het beoogde verkeer binnen de inrichting van Vattenfall te Almere 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 wegverkeer, zijn de totale NO_x- en NH₃- emissievrachten van het wegverkeer op het terrein berekend.

Er worden 2 stromen beoogd verkeer onderscheiden. Een stroom (middel)zwaar en een stroom licht verkeer. Het (middel)zwaar verkeer rijdt tussen het e-boiler werkterrein aan de Markerkant 12-10 en de kruising met de Markerdreef. Het licht verkeer rijdt tussen de kruising met de Markerdreef en de parkeerplaats op de inrichting. Na deze kruising gaat het wegverkeer op in het heersende verkeersbeeld, omdat er geen onderscheid meer kan worden gemaakt met betrekking tot de snelheid en het rij- en stopgedrag van het overige verkeer (zoals beschreven in de instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator²).

Een overzicht van de verkeersbronnen per onderdeel is weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Overzicht van de verkeersbronnen per onderdeel

Onderdeelvv	Categorie	Wegtype	Aantal bewegingen per jaar	Enkele rit afstand (m) ¹⁾	Emissie (kg/jaar)	
					NO _x	NH ₃
Verkeer van/naar werkterrein	Zwaar verkeer	Binnen bebouwde kom	300	211	2)	2)
Verkeer van/naar werkterrein	Middelzwaar verkeer	Binnen bebouwde kom	1.400	211	2)	2)
Verkeer van/naar parkeerplaats	Licht verkeer	binnen bebouwde kom	2.000	126	2)	2)

1) De verwachte verkeersroute op het terrein van Vattenfall is weergegeven in bijlage A2

2) Automatisch berekend door AERIUS Calculator op basis van verkeerscategorie, wegtype en route.

¹ Emissiefactoren wegverkeer 2024 (TNO), via <https://www.tno.nl/nl/duurzaam/duurzaam-verkeer-vervoer/emissiefactoren-luchtkwaliteit-stikstof/>

² Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2024, versie 1, Oktober 2024, via URL: <https://www.aeriusproducten.nl/documenten/publicaties/2024/10/1/instructie-gegevensinvoer-2024>

Laden en lossen

Voor het stationair draaien van de motoren van de vrachtovervoertuigen (middelzwaar en zwaar verkeer) tijdens het laden en lossen is uitgegaan van de emissiefactoren voor stationair wegverkeer uit Bijlage 1 van de instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator². Aangenomen wordt dat de vrachtwagens voor laden en lossen 30 minuten stationair draaien. Een overzicht van de berekende NO_x en NH₃-emissies is weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: Overzicht van de NO_x- en NH₃-emissies gedurende het laden en lossen

Onder-deel	Categorie	Aantal voertuigen per jaar	Tijdsduur stationair (min/voertuig)	NO _x emissiefactor (g/uur)	NH ₃ emissiefactor (g/uur)	Emissie (kg/jaar)	
						NO _x	NH ₃
Stationair draaien	Zwaar verkeer	150	30	70,410	0,974	5,3	0,1
Stationair draaien	Middelzwaar	700	30	55,891	0,733	19,6	0,3
Totaal						24,8	0,3

Koude start

Er is sprake van een koude start wanneer motorvoertuigen gestart worden nadat ze 2 uur of langer stil hebben gestaan. Voor de berekening is aangenomen dat al het licht verkeer langer dan 2 uur op de locatie heeft stilgestaan. Voor zwaar verkeer is geen koude start meegenomen, omdat de motoren stationair blijven draaien. De koude start emissies zijn berekend op basis van de emissiefactoren voor koude start gepubliceerd door TNO³. 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 de koude starts

Onderdeel	Categorie	Aantal koude starts per jaar	NO _x -emissiefactor (g/koude start)	NH ₃ -emissiefactor (g/koude start)	Emissie (kg/jaar)	
					NO _x	NH ₃
Koude start parkeerplaats	Licht verkeer	1.000	1)	1)	2)	2

1) Default AERIUS Calculator

2) Automatisch berekend door AERIUS Calculator op basis van verkeerscategorie

2.2 Mobiele werktuigen

Gedurende de voorgenomen activiteit worden enkele mobiele werktuigen ingezet. De stikstofemissies die vrijkomen bij de inzet van deze mobiele werktuigen zijn berekend volgens de AUB-methode (adblue verbruik, uren en brandstof)⁴. Een uitwerking van de AUB-methode is te vinden in bijlage A1. De bronkenmerken van de mobiele werktuigen zijn gebaseerd op de default waarden in AERIUS Calculator. Een overzicht van de berekende NO_x en NH₃-emissies afkomstig van mobiele werktuigen is weergegeven in Tabel 4.

³ TNO (2024). Emissiefactoren wegverkeer AERIUS 2024, via URL: <https://www.tno.nl/nl/duurzaam/mobiliteit-logistiek/emissiefactoren-luchtkwaliteit-stikstof/>

⁴ 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-100342672

Tabel 4: Overzicht van NO_x- en NH₃-emissies van mobiele werktuigen

Mobiel werktuig	AERIUS Categorie	Brandstofverbruik (L/jaar)	Draaiuren (uren)	AdBlue verbruik (L/jaar)	Emissie (kg/jaar)	
					NO _x	NH ₃
Mobiele hijskraan	STAGE IV, 75 - 560 kW, SCR: Ja	6.197	120	372	34,0	1,5
Dragline / Zware hijskraan	STAGE IV, 75 - 560 kW, SCR: Ja	1.086	24	65	6,1	0,3
Kleine heistelling (buispalen)	STAGE IV, < 56 kW, SCR: Nee	201	32		4,2	<0,1
Shovel	STAGE IV, 75 - 560 kW, SCR: Ja	1.029	60	62	5,7	0,2
Mini-shovel	STAGE IV, < 56 kW, SCR: Nee	140	32		3,0	<0,1
Zandzuiger	STAGE IV, 75 - 560 kW, SCR: Ja	2.479	48	149	13,5	0,6
Wielkraan	STAGE IV, 75 - 560 kW, SCR: Ja	1.371	80	82	7,9	0,3
Trilplaat	1991 - STAGE I, < 56 kW, SCR: Nee	99	50		2,2	<0,1
Trekker (met dumper)	STAGE IV, 75 - 560 kW, SCR: Ja	639	48	38	3,8	0,2
Bemaling	STAGE V, < 56 kW, SCR: Nee	418	500		10,9	<0,1
Vlinderapparaat	Benzine (4-Takt)	9	3		<0,1	<0,1
Betonpomp	STAGE IV, 75 - 560 kW, SCR: Ja	466	12	28	2,6	0,1
Verreiker	STAGE IV, 75 - 560 kW, SCR: Ja	3.356	230	201	19,4	0,8
Hoogwerker	STAGE IV, < 56 kW, SCR: Nee	251	80		5,4	<0,1
Totaal					118,7	4,0

2.3 Beperken stikstofemissies bouwprojecten

Zoals in hoofdstuk 2 is beschreven geldt vanuit het Bbl (artikel 7.19a) een inspanningsverplichting om de uitstoot van stikstofverbindingen bij bouwprojecten te beperken. Vattenfall heeft als invulling van deze verplichting bij het opstellen van de uitgangspunten rekening gehouden met elektrificatie mogelijkheden en SCR-technieken ('Selective Catalytic Reduction'). Daarnaast is ook kritisch gekeken naar de inzetduur van mobiele werktuigen en is het aantal verkeersbewegingen beperkt tot benodigde aantallen.

3 Rekeninstellingen en resultaten

De stikstofdepositie is berekend met behulp van AERIUS Calculator. Het model bestaat uit de invoer van de verwachte wegverkeer en mobiele werktuigen die zijn geïnventariseerd in hoofdstuk 3. De gehanteerde rekeninstellingen staan in Tabel 5. Voor de gebruikte emissies wordt verwezen naar bijlage A3.

Tabel 5: Rekeninstellingen AERIUS Calculator

Omschrijving	Toelichting
Versie AERIUS Calculator	Versie 2025_2_20260206
Rekenjaar	2027
Berekende stoffen	NO _x + NH ₃
Rekenconfiguratie	Bereken natuurgebieden
Beoordeling gebouwinvloeden ¹⁾	Er is geen gebouwinvloed van toepassing 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 omgeving (binnen een afstand van 10 keer de gebouwhoogte van het dominante gebouw); 4. Schoorsteenhoogte > 2,5 x gebouwhoogte. Aangezien ten minste criteria 1 en 2 gelden is gebouwinvloed niet van toepassing.
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 2024, versie 1, Oktober 2024, via URL:
<https://www.aeriusproducten.nl/documenten/publicaties/2024/10/1/instructie-gegevensinvoer-2024>

De resultaten van de uitgevoerde stikstofdepositieberekening zijn in de onderstaande Tabel 6 weergegeven. De AERIUS-rapportage is bijgevoegd in bijlage A3.

Tabel 6: Resultaten AERIUS berekening

Situatie	Emissie NO _x (kg/jaar)	Emissie NH ₃ (kg/jaar)	Grootste toename	Grootste afname
Beoogde situatie	145,6	4,4	-	-

4 Conclusie

Vanwege beoogde bouwactiviteiten voor een nieuwe E-boiler op het terrein van Vattenfall te Almere is een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator gedaan om te bepalen of er sprake is van een Natura 2000-activiteit.

Uit de berekeningen met AERIUS Calculator volgt, dat er geen berekende significante toename (0,00 mol N/ha/jaar) is op Natura 2000-gebieden in Nederland (zie Bijlage A3). Daarnaast is ook geen bijdrage berekend op hexagonen met een hersteldoel. Dit betekent dat significante negatieve effecten op Natura 2000-gebieden als gevolg van het project uit te sluiten zijn. Daarmee is er vanuit het aspect stikstofdepositie geen sprake van een Natura 2000-activiteit en is er geen vergunningplicht in het kader van de Omgevingswet.

Bijlage A1: Mobiele werktuigen

Op 10 december 2021 heeft TNO een rekenmethode voor NO_x- en NH₃-emissies vanuit mobiele werktuigen⁴ 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) 2016/1628⁵ 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. 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.

⁵ 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-methode⁶. 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%
Bronbemalingspompen	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 TNO⁴. De formules in die paragraaf zijn gecombineerd tot een formule waarmee het brandstofverbruik is berekend:

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

⁶ 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-100342672.

B	Brandstofverbruik (L/jaar)
F_{jaar}	Motorefficiëntie afhankelijk van het bouwjaar (met 2010 als basisjaar = 1), andere bouwjaren berekend met: F_{jaar} (Bij bouwjaar <2010) = $1 * 1,01^{(\text{2010-bouwjaar})}$ F_{jaar} (Bij bouwjaar >2010) = $1 * 0,99^{(\text{bouwjaar-2010})}$
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 vastgesteld 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 TNO⁴).

Cat C: 3% AdBlue verbruik

Cat D: 6% AdBlue verbruik

Broneigenschappen: Warmte inhoud, emissiehoogte en spreiding

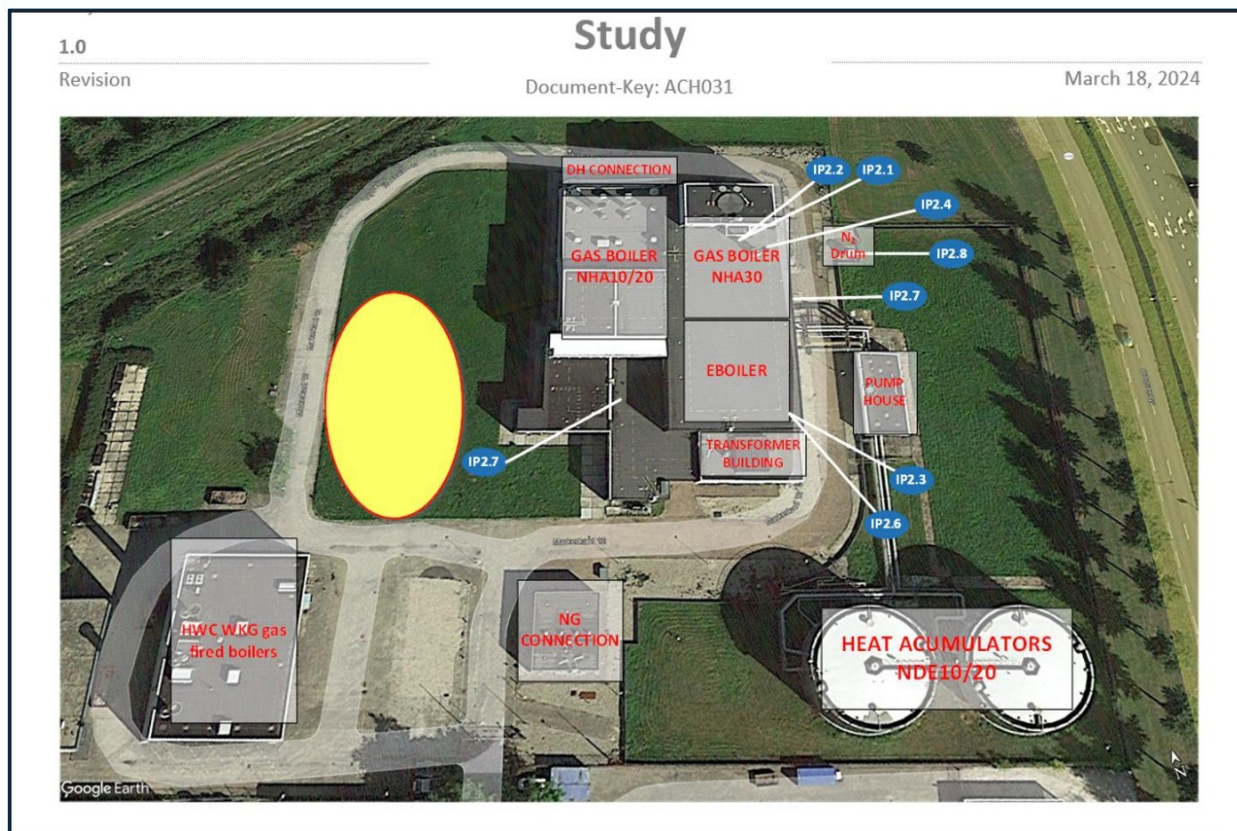
De standaard warmte inhoud, emissiehoogte en spreiding van mobiele werktuigen staan in Tabel A5. Deze standaardwaarden komen uit de instructie gegevensinvoer AERIUS Calculator².

Tabel A5: Standaardbroneigenschappen voor mobiele werktuigen

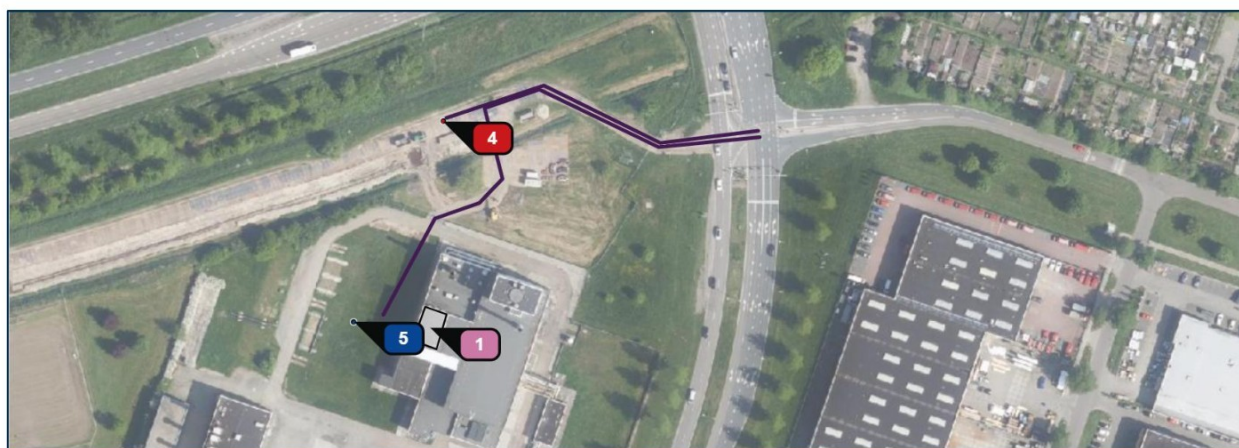
Sector	Warmte inhoud (MW)	Hoogte (m)	Spreiding (m)
Landbouw	0,02	3,5	1,75 ¹⁾
Bouw, industrie en delfstoffenwinning	0,035	2,5	1,25
Consumenten	0	0,3	0,15 ¹⁾

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

Bijlage A2: Foto details E-boiler



Figuur A2a: Beoogde locatie E-boiler (Markerkant 12-10). Gele ellips : locatie bouwkeet



Figuur A2b: Locatie stikstof emissiebronnen. Foto's AERIUS Calculator.

Bijlage A3: AERIUS-rapportage

AERIUS-kenmerk: *RfZnKvJmq2Rz*