

Luchtkwaliteitsonderzoek Reststoffen Energie Centrale Harlingen

Omrin

3 februari 2026 - Confidential



Contactpersoon

**TEAM LUCHT, GELUID &
WIND**

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Toetsingskader	6
2.1	Emissie	6
2.2	Immissie	6
2.2.1	Besluit niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)	8
2.2.2	Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007	8
2.2.3	Het toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium	8
2.2.3.1	Toepasbaarheidsbeginsel	8
2.2.3.2	Blootstellingcriterium	9
3	Emissiesituatie	10
3.1	Vergunde situatie	10
3.1.1	Schoorsteenemissies REC	10
3.1.2	Schoorsteenemissies REC gedurende storingen	10
3.1.3	Transport en dieselmaterieel	11
3.2	Nieuwe situatie	15
3.2.1	Schoorsteenemissies REC	15
3.2.2	Schoorsteenemissies REC gedurende storingen	16
3.2.3	Transport en materieel	16
4	Methodiek	18
4.1	Modelbeschrijving	18
4.2	Invoergegevens rekenmodel	18
4.2.1	Pluimstijging	18
4.2.2	Gebouwinvloed	19
4.2.3	Ruwheidslengte	21
4.2.4	Beoordelingspunten	21
5	Berekeningsresultaten	23

5.1	Achtergrondconcentraties	23
5.2	Maximale immissieconcentraties	23
5.2.1	Immissiebijdrage REC	23
5.2.2	Totale immissieconcentratie	24
6	Toetsing	26
7	Samenvatting en conclusie	28
Colofon		29

1 Inleiding

In opdracht van Omrin heeft Arcadis een luchtkwaliteitsonderzoek verricht naar de Reststoffen Energie Centrale (REC) in Harlingen. De aanleiding van het onderzoek is de wijziging van enkele procesparameters van REC.

In de milieuvergunningaanvraag van de vigerende vergunning was uitgegaan van een rookgasdebiet van 211.500 Nm³/uur, droog en bij 11% O₂. Uit de meetresultaten komt naar voren dat het rookgasdebiet ongeveer 235.000 Nm³/uur (droog bij 11% O₂) bedraagt. Daarnaast wil REC een ander emissieconcentratie voor NO_x, NH₃ en HCl aanvragen.

Het doel van het onderzoek is om na te gaan wat voor effect de genoemde wijzigingen hebben op de luchtkwaliteit in de omgeving van de REC.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor 11 componenten in de vergunde en nieuw aan te vragen situatie. De lange termijn immissiesituatie rond de REC is berekend met behulp van het Nieuw Nationaal Model voor de verspreiding van luchtverontreiniging. De gebruikte PC-applicatie is Geomilieu, module Stacks, V2025.2 rev 1.

Het luchtkwaliteitsonderzoek van 21 april 2010 dat deel uitmaakt van de oprichtingsvergunning, en de luchtkwaliteitsonderzoeken van 19 juni 2013, 17 november 2017, en 23 december 2020 die deel uitmaakten van de veranderingsvergunningaanvragen, zijn als basis voor dit onderzoek gebruikt.

In hoofdstuk 2 wordt het toetsingskader beschreven. Hoofdstuk 3 gaat in op de emissies van REC in de vergunde en nieuwe situatie. In hoofdstuk 4 wordt de methodiek beschreven zoals deze voor de luchtverspreidingsberekeningen is gehanteerd. Hoofdstuk 5 beschrijft de concentratieresultaten. Hoofdstuk 6 gaat in op de toetsing van de immissieconcentratie. Tot slot beschrijft hoofdstuk 7 de samenvatting en de conclusie van dit luchtkwaliteitsonderzoek.

2 Toetsingskader

2.1 Emissie

Voor de beoordeling van het effect in de vergunde en aan te vragen situatie op de luchtkwaliteit en de toetsing van de emissieconcentratie in de nieuwe situatie zal worden uitgegaan van de componenten die worden genoemd in de vigerende milieuvergunning van REC. Een overzicht van de emissieconcentratie-eisen uit de vigerende milieuvergunning is in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 1 Vergunde emissieconcentratie

Component	Daggemiddelde emissieconcentratie [mg/Nm ³] bij 11% O ₂	Jaargemiddelde emissieconcentratie [mg/Nm ³] bij 11% O ₂
CO	<30	--
NO _x	<100	<50
Stof (PM ₁₀)	<5	≤1,5
HCl	<8	≤8
HF	<1	≤0,2
SO ₂	<40	≤10
C _x H _y	<10	≤5
Hg	<0,02	<0,005
Cd & Tl	<0,005	<0,002
Som zware metalen*	<0,2	<0,05
Dioxinen/furanen	<0,1 ng TEQ/Nm ³	<0,01 ng TEQ/Nm ³

* Som: As, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb en V

2.2 Immissie

Voor de verschillende componenten zijn door middel van een verspreidingsmodel de immissieconcentraties in de omgeving van REC berekend. De berekende waarden in de nieuwe situatie worden vergeleken met waarden in de vergunde situatie. De berekende waarden worden tevens getoetst aan de vigerende normen. Deze normen zijn aan verschillende bronnen ontleend:

- Besluit kwaliteit leefomgeving (PM₁₀, NO₂, SO₂, CO, C_xH_y (berekend en getoetst als C₆H₆) en Cd).
- RIVM-rapport 609100003, 2010 (HF).
- RIVM-memo "Vaststellen van MTR lucht voor metallisch kwik" d.d. 9 maart 2015.
- Voorlichtingsrichtwaarde (VRW) van RIVM voor HCl.

In onderstaande tabel is per component een overzicht gegeven van de grens- en streefwaarden en het maximaal toelaatbaar risico (MTR). Grenswaarden zijn wettelijke normen. MTR- en streefwaardes zijn geen wettelijke normen.

Maximaal toelaatbaar risico (MTR) en streefwaarden

MTR: een wetenschappelijk afgeleide waarde voor een stof, die aangeeft bij welke concentratie of geen negatief effect te verwachten is op het milieu of een kans van 10⁻⁶ per jaar op sterfte voor de mens kan worden voorspeld.

Streefwaarde: een waarde die aangeeft wanneer er sprake is van verwaarloosbare effecten op het milieu.

Tabel 2 Overzicht grens-, MTR- en streefwaarden

Component	Grenswaarde of MTR	Percentiel	Bron
Fijn stof (PM10)	- Grenswaarde 40 µg/m³ als jaargemiddelde (vanaf juni 2011) - Grenswaarde 50 µg/m³ als 24-uurgemiddelde (vanaf juni 2011) (max. 35x per jaar overschrijding)		Besluit kwaliteit leefomgeving
Fijn stof (PM2,5)	Grenswaarde 25 µg/m³ als jaargemiddelde vanaf 2015		Besluit kwaliteit leefomgeving
Stikstofdioxide (NO2)	- Grenswaarde 40 µg/m³ als jaargemiddelde (vanaf 2015) - Grenswaarde 200 µg/m³ als uurgemiddelde (vanaf 2015) (max. 18x per jaar overschrijding)		Besluit kwaliteit leefomgeving
Koolstofmonoxide (CO)	Grenswaarde 10.000 µg/m³ als 8-uurgemiddelde (komt overeen met 3.600 µg/m³ als 98-percentielwaarde)	98	Besluit kwaliteit leefomgeving
Zwavel dioxide (SO2)	- Grenswaarde 350 µg/m³ als uurgemiddelde (max. 24x per jaar overschrijding) - Grenswaarde 125 µg/m³ als 24-uurgemiddelde (max. 3x per jaar overschrijding)	99,7 99,2	Besluit kwaliteit leefomgeving
CxHy (berekend en getoetst als Benzeen (C6H6))	Grenswaarde 5 µg/m³ als jaargemiddelde		Besluit kwaliteit leefomgeving
Zoutzuur (HCl)	Richtwaarde 2.700 µg/m³ als uurgemiddelde	99,99	VRW van RIVM
Waterstoffluoride (HF)	- MTR-waarde van 0,05 µg/m³ als jaargemiddelde - MTR-waarde van 0,3 µg/m³ als daggemiddelde		RIVM-rapport 609100003
Kwik (Hg)	MTR-waarde 0,05 µg/m³ als jaargemiddelde		RIVM-memo 09-03-2015
Cadmium (Cd)	Streefwaarde 0,005 µg/m³ als jaargemiddelde (vanaf 2013)		Besluit kwaliteit leefomgeving
Som zware metalen*	Onbekend		
Dioxinen/furanen	Onbekend		

* Som: As, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb en V

2.2.1 Besluit niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)

Gelijktijdig met de Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen is het 'Besluit niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)' van 30 oktober 2007 in werking getreden. Bij de ingang van de Omgevingswet is deze bepaling overgenomen in artikel 8.17 van het Besluit kwaliteit leefomgeving.

Een project draagt 'niet in betekenende mate' bij aan de concentratie fijn stof (PM_{10}) of stikstofdioxide (NO_2) in de buitenlucht als de 3% grens niet wordt overschreden.

Hiermee wordt bedoeld 3% van de grenswaarde ($40 \mu g/m^3$) voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof of stikstofdioxide. Dit betekent dat feitelijk een toename van $1,2 \mu g/m^3$ toelaatbaar wordt geacht.

2.2.2 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

Rekenmethode

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 worden o.a. de rekenmethoden beschreven voor verschillende situaties. Zo zijn er twee standaardrekenmethodes ontwikkeld voor het rekenen aan de luchtkwaliteit als gevolg van wegverkeer, standaardrekenmethode 1 en 2. En er is een rekenmethode voor de bepaling van de luchtkwaliteit nabij bedrijven en bedrijventerreinen, standaardrekenmethode 3. Bij de ingang van de Omgevingswet is de rekenwijze overgenomen in artikel 8.16 van de Omgevingsregeling.

De verspreidingsberekeningen rondom REC zijn met standaardrekenmethode 3 uitgevoerd.

Correctie van fijn stofconcentraties voor component zeezout

Volgens artikel 5.19, derde lid van de Wet milieubeheer worden bij het vaststellen van het kwaliteitsniveau PM_{10} de zwevende deeltjes, die veroorzaakt worden door natuurverschijnselen, afzonderlijk bepaald en ook meegerekend. Volgens lid 4 van dit artikel worden bij overschrijdingen van de grenswaarden de concentratiebijdragen van natuurlijke bronnen steeds in aftrek gebracht. In bijlage 5 uit de 'Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007' is een aftrek opgenomen voor concentraties fijn stof die zich van nature in de lucht bevinden. Het gaat hier om zeezout. Afhankelijk van de regio in Nederland wordt voor zeezout 1 tot $5 \mu g/m^3$ in mindering gebracht op de berekende jaargemiddelde concentratie fijn stof.

Bij de ingang van de Omgevingswet is de zeezoutcorrectie overgenomen in artikel 8.13 van de Omgevingsregeling. De in dit rapport gepresenteerde waarden zijn exclusief zeezoutcorrectie, omdat er geen grenswaarde overschrijding plaatsvindt.

2.2.3 Het toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium

2.2.3.1 Toepasbaarheidsbeginsel

In de Wet milieubeheer is opgenomen dat de luchtkwaliteit niet langer getoetst hoeft te worden op plaatsen waar geen mensen kunnen komen. Bij de ingang van de Omgevingswet is deze bepaling overgenomen in artikel 8.17 van het Besluit kwaliteit leefomgeving.

De belangrijkste gevolgen van artikel 8.17 zijn:

- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op plaatsen waar het publiek geen toegang heeft en waar geen permanente bewoning is
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op bedrijfsterreinen of terreinen van industriële inrichtingen (hier gelden de ARBO-regels). Dit omvat mede de (eigen) bedrijfswoning. Een uitzondering hierop zijn voor publiek toegankelijke plaatsen zoals tuincentra; deze worden wel beoordeeld (hierbij speelt het zogenaamde blootstellingscriterium een rol).
- Bij de beoordeling van een inrichting in het kader van de Omgevingswet vindt toetsing plaats vanaf de grens van de inrichting of bedrijfsterrein.

- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op de rijbaan van wegen, en op de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang hebben tot de middenberm.

2.2.3.2 Blootstellingcriterium

De luchtkwaliteit moet alleen bepaald (gemeten of berekend) worden op plaatsen waar de blootstelling significant is. Bij toetsing van de gevolgen van een project aan de luchtkwaliteitseisen is dus van belang dat de plaatsen worden bepaald waar significante blootstelling plaatsvindt. Daarvoor moet eerst duidelijk zijn wat significant is of niet.

In artikel 22 van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (RbI) staat dat de luchtkwaliteit wordt bepaald op plaatsen waar de bevolking 'kan worden blootgesteld gedurende een periode die in vergelijking met de middelingstijd van de betreffende luchtkwaliteitseis significant is'. Bij de ingang van de Omgevingswet is het criterium overgenomen in artikel 8.17 van de Omgevingsregeling.

Hieruit blijkt dat de duur van de periode dat iemand (1 individu) gemiddeld wordt blootgesteld bepalend is voor de vraag of de luchtkwaliteit dient te worden beoordeeld. Er wordt daarbij verder geen onderscheid gemaakt naar de gevoeligheid van groepen of de aard van het verblijf. De grenswaarden zijn opgesteld ten behoeve van de gezondheid van de gehele bevolking.

Hiermee wordt bedoeld dat bij de bepaling of een verblijfstijd significant is, de verblijfstijd vergeleken moet worden met een jaar, dag of uur, afhankelijk van de vraag of je te maken hebt met een jaargemiddelde, een daggemiddelde of een uurgemiddelde grenswaarde voor een stof.

3 Emissiesituatie

3.1 Vergunde situatie

3.1.1 Schoorsteenemissies REC

Als gevolg van de verbrandingsinstallatie vindt emissie plaats van enkele componenten via een 44 m hoge schoorsteen met een interne diameter van 2,5 m. De vergunde rookgastemperatuur bedraagt 150 °C en het vergunde debiet is 211.500 Nm³/h (droog en 11% O₂).

Op basis van het debiet van de rookgassen, de vergunde jaargemiddelde emissieconcentraties en een vergunde bedrijfstijd van 8000 uur/jaar, zijn de emissievrachten berekend. Deze bedrijfstijd is exclusief 60 storingsuren/jaar in de rookgasreiniging en meetapparatuur (zie nader toelichting in paragraaf 3.1.2).

De jaargemiddelde emissie-eis en de berekende jaarvrachten zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3 Overzicht reguliere emissieconcentraties en vrachten in de vergunde situatie

Component	Jaargemiddelde emissieconcentratie [mg/Nm ³] bij 11% O ₂	Jaarvrachten [kg/jaar]
CO	<30*	50.760
NO _x	≤50	84.600
Stof (PM ₁₀)**	≤1,5	2.538
HCl	≤8	13.536
HF	≤0,2	338
SO ₂	≤10	16.920
CxHy	≤5	8.460
Hg	<0,005	8,5
Cd & Tl	<0,002	3,4
Som zware metalen***	<0,05	85
Dioxinen/furanen	<0,01 ng TEQ/Nm ³	0,000017
NH ₃ ****	≤2,5**	4.230

* betreft daggemiddelde, voor CO is geen jaargemiddelde vergund

** In de berekeningen is de emissievracht PM₁₀ gelijk gesteld aan emissievracht PM_{2,5}. Dit betreft een conservatieve benadering.

*** som: As, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb en V

**** ten behoeve van stikstofdepositieberekeningen

3.1.2 Schoorsteenemissies REC gedurende storingen

Ondanks alle voorzorgsmaatregelen (onder andere continue monitoring van diverse onderdelen) die REC installeert valt niet uit te sluiten dat er sporadisch een storing zal optreden in de rookgasreiniger. Met storing wordt die situatie bedoeld waarin de rookgasreiniger niet (geheel) functioneert waardoor deels ongereinigde rookgassen geëmitteerd kunnen worden. Indien dit het geval is, zal de reststoffenenergiecentrale gecontroleerd uit bedrijf worden genomen. Storingen die binnen 4 uur door een reparatie kunnen worden hersteld, zullen dit niet tot gevolg hebben. Deze procedure is conform het Barim. Het aantal vergunde storingsuren voor REC is 60 uur per jaar op basis van de

wettelijke norm uit het Barim. Hierdoor zal REC per jaar maximaal 60 uur niet voldoen aan de luchtemissie grenswaarden. Deze max. 60 uur/jaar is inclusief de tijd dat de luchtemissie meetapparatuur uit bedrijf c.q. in storing is en de luchtemissies in principe wel binnen de luchtemissie grenswaarden blijven.

Tabel 4 geeft een overzicht van de maximale storingsemisies die zijn aangevraagd in 2020. In de tabel zijn de situaties beschreven die kunnen optreden als een redundant systeem faalt. De gevolgen van een ongeplande stop zijn lastig te definiëren, met een risico analyse worden mogelijke storingen zo goed mogelijk ingeschat. Om de mogelijke gevolgen te minimaliseren is de installatie uitgerust met voldoende reserve capaciteit en redundantie van systemen. Ondanks deze maatregelen is een ongeplande stop niet geheel uit te sluiten. Een ongeplande stop kan voorkomen als bijv. het redundantie systeem ook in storing gaat. Als "worstcase" effect van een ongeplande stop worden dezelfde emissies als bij een algehele stroomstoring gehanteerd. Bij aanvang van de storing wordt verwacht dat het debiet en de concentratie de nominale waarde heeft en aan het eind van de storingsperiode 0 is. Aan het eind van de storingsperiode is het afval verbrand of uitgebrand. Het gemiddelde rookgas debiet is naar verwachting de helft van het nominale rookgas debiet. Indien de trudemotor draait, is het debiet 25% van het gemiddelde rookgas debiet. Doordat de luchttoevoer stopt, stopt ook de verbranding, hierdoor is het debiet van de rookgassen dat door de trudemotor wordt afgevoerd lager.

3.1.3 Transport en dieselmaterieel

Het aantal transportbewegingen en inzet van de shovel blijft ongewijzigd. Daarom is het transport en inzet van de shovel buiten beschouwing gelaten. Op deze wijze kan het effect van de wijzigingen met betrekking tot emissieconcentraties en emissiebronkarakteristieken van de schoorsteen beter in beeld worden gebracht.

Tabel 4 Storingsemissies vergunde situatie

Component	Eenheid	Doekenfilter uitbedrijf	Actief kool injectie	Bicarinjectie	ID fan	SCR uit bedrijf	Algehele stroomstoring	Ongepland stop	Emissie meet- apparatuur	Toename jaarvrucht tgv storing	Jaarvrucht tijdens normaal bedrijf
		Externe oorzaak problemen in de ketel	Beide systemen uit operatie	Beide systemen uit operatie	Uitval	Stof- emissie te hoog	Uitval van de alle technische installaties		Storing, rookgas- reiniging in bedrijf	[kg/jaar]	[kg/jaar]
Debiet	Nm ³ /h droog bij 11% O ₂	26.438	105.750	105.750	26.438	26.438	26.438	26.438	211.500		
Geschatte aantal uren	uur/jaar	2	2	4	4	4	4	10	30		
CO	mg/Nm ³	100			500		500	500		243	50.760
CxHy	mg/Nm ³	20			30		20	20		11,6	8.460
Stof	mg/Nm ³	150			150	150	150	150		143	2.538
HCl	mg/Nm ³	100		100			100	100		85	13.536
HF	mg/Nm ³	3,75		3,75			3,75	3,75		3,2	338
SO ₂	mg/Nm ³	150		150			150	150		127	16.920
NO _x	mg/Nm ³	350			350	350	350	350		333	84.600
Hg	mg/Nm ³	0,15	0,15			0,15	0,15	0,15		0,16	8,5
Cd en Tl	mg/Nm ³	0,05					0,05	0,05		0,02	3,4
Som zware metalen	mg/Nm ³	1					1	1		0,42	84,6
PCDD/PCDF	ng TEQ/ Nm ³	2	2		40		40	40		0,0000196	0,0000169

3.2 Nieuwe situatie

3.2.1 Schoorsteenemissies REC

Het nieuw aan te vragen rookdebiet bedraagt 235.000 Nm³/h (droog en 11% O₂).

Op basis van het nieuw aan te vragen rookgasdebiet, de vergunde jaargemiddelde emissieconcentraties en een vergunde bedrijfstijd van 8000 uur/jaar, zijn de emissievrachten berekend. Deze bedrijfstijd is exclusief 60 storingsuren/jaar in de rookgasreiniging en meetapparatuur (zie nader toelichting in paragraaf 3.2.2).

Voor NO_x wil REC een verlaging van de emissie-concentratie aanvragen van 50 naar 45 mg/Nm³ als jaargemiddelde concentratie. Ook voor NH₃ wordt een verlaging aangevraagd van 2,5 naar maximaal 2,25 mg/Nm³ als jaargemiddelde concentratie en voor HCl wordt de jaargemiddelde concentratie verlaagd van 8 naar maximaal 7,2 mg/Nm³ als jaargemiddelde concentratie.

Een overzicht van de vergunde emissieconcentraties en -vrachten en nieuw aan te vragen jaargemiddelde emissieconcentraties en de berekende jaarvrachten op basis van een feitelijk rookgasdebiet van 235.000 Nm³/h zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 5 Overzicht reguliere emissieconcentraties en vrachten in de aan te vragen situatie

Component	Jaargemiddelde emissieconcentratie [mg/Nm ³] bij 11% O ₂	Jaarvrachten [kg/jaar]
CO	<30*	56.400
NO _x	≤45**	84.600
Stof (PM ₁₀)***	≤1,5	2.820
HCl	≤7,2**	13.536
HF	≤0,2	376
SO ₂	≤10	18.800
C _x H _y	≤5	9.400
Hg	<0,005	9,4
Cd & Tl	<0,002	3,8
Som zware metalen****	<0,05	94
Dioxinen/furanen	<0,01 ng TEQ/Nm ³	0,000019
NH ₃ *****	≤2,25**	4.230

* betreft daggemiddelde, voor CO is geen jaargemiddelde vergund

** nieuw aan te vragen emissieconcentratie

*** In de berekeningen is de emissievracht PM₁₀ gelijk gesteld aan emissievracht PM_{2,5}. Dit betreft een conservatieve benadering.

**** som: As, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb en V

***** ten behoeve van stikstofdepositieberekeningen

3.2.2 Schoorsteenemissies REC gedurende storingsen

Voor het berekenen van de storingsmissie is uitgegaan van maximaal 60 storingsuren en de vergunde emissieconcentratie. Het feitelijke rookgasdebiet is aangepast naar 235.000 Nm³/uur.

Bij aanvang van de storing wordt verwacht dat het debiet en de concentratie de nominale waarde heeft en aan het eind van de storingsperiode 0 is. Aan het eind van de storingsperiode is het afval verbrand of uitgebrand. Het gemiddelde rookgas debiet is naar verwachting de helft van het nominale rookgas debiet. Indien de trudemotor draait, is het debiet 25% van het gemiddelde rookgas debiet. Doordat de luchttoevoer stopt, stopt ook de verbranding, hierdoor is het debiet van de rookgassen dat door de trudemotor wordt afgevoerd lager

In Tabel 6 is een overzicht gegeven van de gehanteerde uitgangspunten.

3.2.3 Transport en materieel

Het transport en inzet van de shovel in de nieuwe situatie blijft gelijk aan de vergunde situatie (zie paragraaf 3.1.3).

Tabel 6 Storingsemissies vergunde situatie

Component	Eenheid	Doekenfilter uitbedrijf	Actief kool injectie	Bicarinjectie	ID fan	SCR uit bedrijf	Algehele stroomstoring	Ongepland stop	Emissie meet- apparaat ur	Toename jaarvrucht tgv storing [kg/jaar]	Jaarvrucht tijdens normaal bedrijf [kg/jaar]
		Externe oorzaak problemen in de ketel	Beide systemen uit operatie	Beide systemen uit operatie	Uitval	Stof- emissie te hoog	Uitval van de alle technische installaties		Storing, rookgas- reiniging in bedrijf		
Debiet	Nm ³ /h droog bij 11% O ₂	29.375	117.500	117.500	29.375	117.500	29.375	29.375	235.000		
Geschatte aantal uren	uur/jaar	2	2	4	4	4	4	10	30		
CO	mg/Nm ³	100			500		500	500		270	56.400
CxHy	mg/Nm ³	20			30		20	20		12,9	9.400
Stof	mg/Nm ³	150			150	150	150	150		158,6	2.820
HCl	mg/Nm ³	100		100			100	100		94,0	13.536
HF	mg/Nm ³	3,75		3,75			3,75	3,75		3,5	376
SO ₂	mg/Nm ³	150		150			150	150		141,0	18.800
NO _x	mg/Nm ³	350			350	350	350	350		370,1	84.600
Hg	mg/Nm ³	0,15	0,15			0,15	0,15	0,15		0,176	9,4
Cd en Tl	mg/Nm ³	0,05					0,05	0,05		0,024	3,8
Som zware metalen	mg/Nm ³	1					1	1		0,47	94,0
PCDD/PCDF	ng TEQ/ Nm ³	2	2		40		40	40		0,000022	0,000019

4 Methodiek

4.1 Modelbeschrijving

De belasting van de omgeving rondom REC is berekend met behulp van een verspreidingsmodel. De verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met standaardrekenmethode 3 conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. De gebruikte pc-applicatie is Geomilieu versie 2025.2 rev 1, rekenmodule Stacks. Dit model is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model (NNM). Het rekenmodule Stacks is goedgekeurd door het Ministerie van I&W voor luchtverspreidingsberekeningen.

Geomilieu versie 2025.2 rev 1 omvat de meest recente achtergrondconcentraties zoals deze door ministerie van IenW op 21 maart 2025 is gepubliceerd.

Nieuw Nationaal model

Het Nieuw Nationaal Model beschrijft het transport en de verdunning van stoffen in de atmosfeer op basis van het Gaussisch pluimmodel. Het betreft een 'lange termijn' berekening en de beschouwde periode bedraagt daarom ten minste een jaar. De gebruikte meteorologische gegevens bestaan uit uurgemiddelde gegevens van ondermeer de windrichting, de windsnelheid, de zonne-instraling en de temperatuur. Het NNM houdt rekening met de heersende achtergrondconcentratie, de pluimstijging en de gebouwinvloed.

Het NNM berekent op verschillende rasterpunten de immissieconcentratie voor elk afzonderlijk uur van de beschouwde periode. Hieruit wordt berekend gedurende welk percentage van de jaarlijkse uren (de overschrijdingsfrequentie) een bepaalde immissieconcentratie wordt overschreden.

4.2 Invoergegevens rekenmodel

4.2.1 Pluimstijging

De thermische- en impulsstijging zijn van groot belang voor het berekenen van de pluimstijging van de rookgassen. De hoogte die een pluim kan bereiken in de atmosfeer kan aanzienlijk groter zijn dan de schoorsteenhoogte. Dit verlaagt de grondconcentraties¹ in de omgeving.

Thermische pluimstijging is het gevolg van verschil in temperatuur tussen de afgassen en de omgevingslucht. Impulsstijging treedt op wanneer de afgassen met een relevante uittredesnelheid uit de schoorsteen worden gestoten.

Bij de emissiebepaling is uitgegaan van een gestandaardiseerd droog rookgasdebiet bij 11% O₂. Bij het berekenen van de warmte-emissie dient uitgegaan te worden van praktijkgegevens met een nat rookgasdebiet en een daadwerkelijke zuurstofovermaat.

De vergunde rookgastemperatuur is 150 °C, het percentage vocht bedraagt 14% en in de rookgassen is 9% O₂ aanwezig. Het natte rookgasdebiet in de vergunde situatie bedraagt 205.000 Nm³/uur bij 14% vochtigheid en 9% O₂. In de nieuwe situatie is de rookgastemperatuur 150 °C en het natte rookgasdebiet 228.000 Nm³/uur bij 14% vochtigheid en 9% O₂.

De warmte-emissie in de vergunde situatie bedraagt 10,844 MW bij een rookgastemperatuur van 150 °C en een rookgasdebiet van 205.000 Nm³/uur (nat en 9% O₂). De warmte-emissie in de aan te vragen situatie bedraagt 12,061 MW bij een rookgastemperatuur van 150 °C en een rookgasdebiet van 228.000 Nm³/uur (nat en 9% O₂).

¹ Concentraties op leefniveau

Dat betekent dat de pluim in de nieuwe situatie een grotere hoogte in de atmosfeer zal bereiken dan in de vergunde situatie door hogere warmte-emissie. Hierdoor zal de pluim beter worden verspreid en verdund voordat de pluim het leefniveau bereikt.

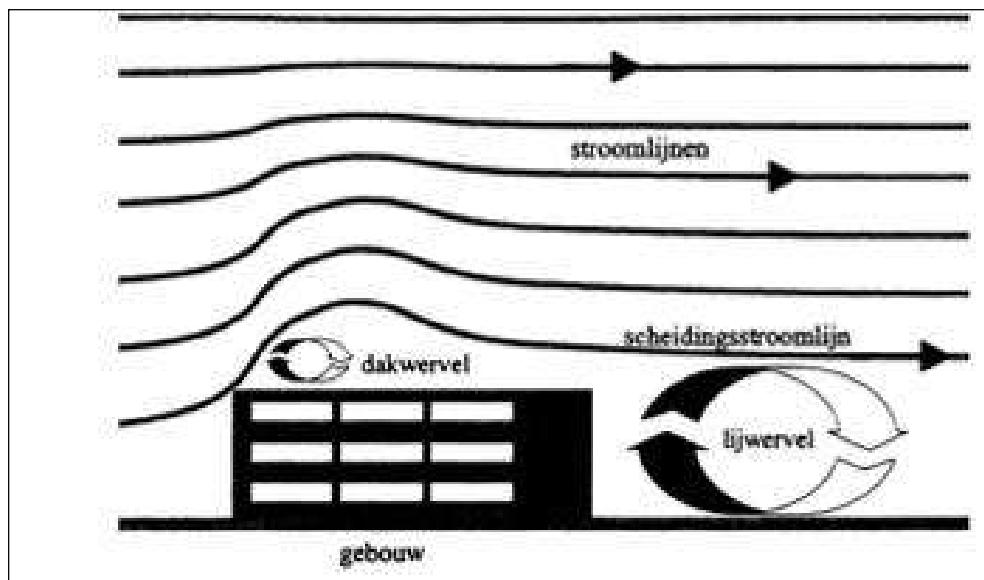
Een overzicht van de rookgastemperatuur, het rookgasdebiet en de berekende warmte-emissie t.g.v. van de verbrandingsinstallatie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 7 Overzicht bronkenmerken verbrandingsinstallatie

Omschrijving	Rookgastemperatuur [°C]	Rookgasdebiet [Nm ³ /uur]	Warmte-emissie [MW]
Vergunde situatie	150	205.000 bij 14% vocht en 9% O ₂	10,844
Nieuwe situatie	150	228.000 bij 14% vocht en 9% O ₂	12,061

4.2.2 Gebouwinvloed

Wanneer een bron op of dicht bij een gebouw staat, beïnvloedt dit het gedrag van de pluim. Bij gebouwinvloed ontstaat aan de lijzijde van het gebouw een onderdruk, die zorgt voor een neerwaartse afbuiging van de pluim alvorens de pluim zich verder met de wind verspreidt. De invloed van een gebouw op de pluimverspreiding is afhankelijk van de verhouding schoorsteenhoogte en gebouwhoogte. In Figuur 1 is het effect van gebouwinvloed geïllustreerd.



Figuur 1 Beïnvloeding pluimgedrag door gebouw [bron: Handreiking NNM II]

In het Nieuw Nationaal Model is de zogenaamde gebouwmodule ingebouwd. Hiermee kan de invloed van een (groep) gebouw(en) worden doorgerekend. Bij de gebouwroutine is gesteld dat bronnen die meer dan 2,5 maal de gebouwhoogte zijn, niet door het gebouw beïnvloed worden.

De gebouwhoogtes van REC variëren van 11 tot 44 meter. Het hoogste gebouw is het ketelhuis. In onderstaande figuur is een 3D-visualisatie van de gebouwen weergegeven.



Figuur 2 3D-visualisatie REC

De diverse gebouwen kunnen niet afzonderlijk worden gekoppeld aan één emissiebron. Iedere bron kan aan één gebouw met één hoogte worden gekoppeld. Bij de gebouwroutine is gesteld dat bronnen die meer dan 2 à 3 maal de gebouwhoogte zijn, niet door het gebouw beïnvloed worden. Als gebouwdimensies is 42 x 159 x 38 m (b x l x h) gehanteerd. Het gebouw bestaat namelijk uit verschillende delen. Het laagste deel (ongeveer 11 m) beïnvloedt het pluimgedrag zeker niet (verhouding schoorsteenhoogte/ gebouwhoogte >2 à 3). Van de andere delen van het gebouw is niet uitgesloten dat deze het pluimgedrag wel beïnvloeden. Daarom zal daar rekening mee gehouden worden. Het eerste gebouwdeel is 31 m hoog en het volgende deel 44 m, het derde deel is 36 m hoog. Het model rekent met 1 hoogte; daarom worden voor het vervangend gebouw de genoemde dimensies genomen. Daarmee wordt aan de voorzichtige kant gerekend; een te laag gebouw maakt dat de pluimbeïnvloeding en daarmee de concentraties worden onderschat; een te hoog gebouw maakt dat het verdunnend effect van het gebouw op de lage bronnen wordt overschat. Door het gebouwdeel van 31 m hoger te nemen dan in werkelijkheid het geval is, wordt een conservatieve aanpak nagestreefd voor de pluimbeïnvloeding bij de schoorsteen. De keuze van 38 m is ingegeven door de gemiddelde waarde te nemen van de twee eerste, hoogste gebouwdelen 44 en 31 m. Op deze wijze wordt het gebouwinvloed op de lagere bronnen optimaal meegenomen.

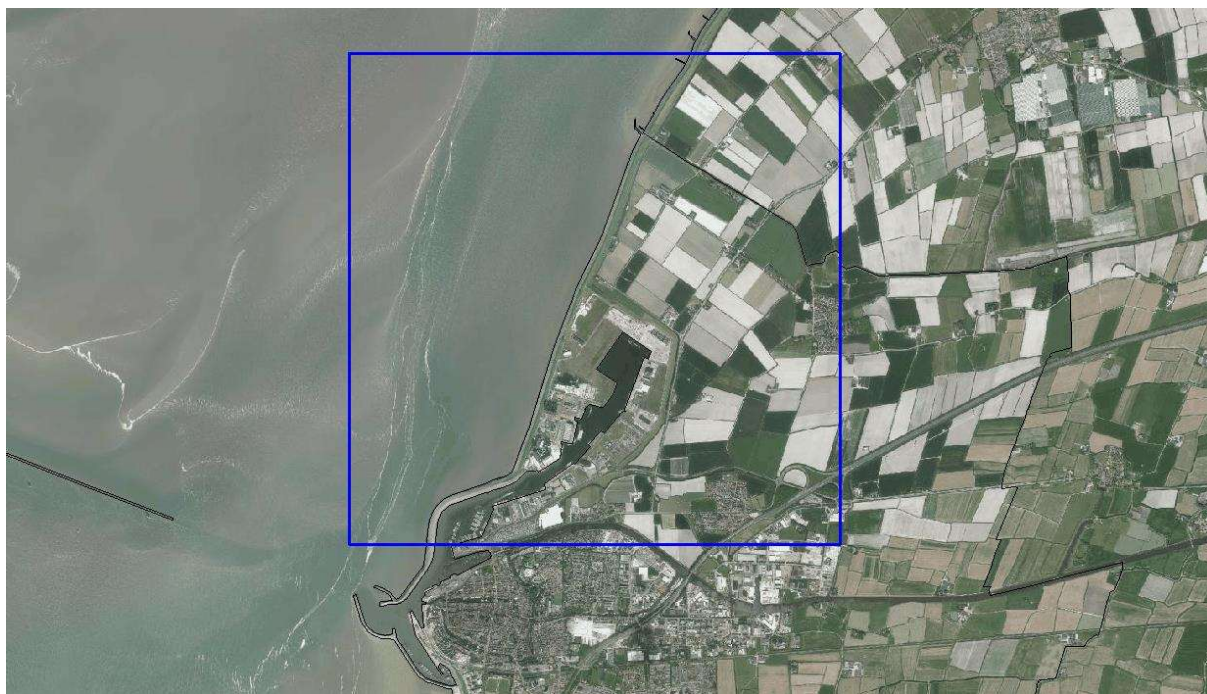
4.2.3 Ruwheidslengte

De ruwheidslengte, aangeduid met symbool z_0 [m], is een effectieve maat voor de hoeveelheid en hoogte van obstakels op de grond. De aanwezigheid van vegetatie, gebouwen en andere objecten en structuren in het overdrachtsgebied tussen de emissiebronnen en de immissiepunten zijn van grote invloed op de verspreiding van de pluim in de buitenlucht. Een ruw oppervlak veroorzaakt afremming van de wind aan de grond, waardoor een zekere mate van turbulentie ontstaat en zich een hoogte-afhankelijk windprofiel instelt [bron: Handreiking Nieuw Nationaal Model II].

Voor luchtverspreidingsberekeningen is een immissiegebied van 4 x 4 km beschouwd. Het immissiegebied is in Figuur 3 weergegeven. Voor dit immissiegebied is op basis van de PreSRM module versie 2.003 een ruwheidslengte van 0,07 m berekend. De PreSRM module houdt geen rekening met toekomstige ontwikkelingen (verdere invulling van het industrieterrein).

Wanneer het industrieterrein verder wordt ingevuld zal de ruwheidslengte op het industrieterrein verder toenemen. Volgens de handreiking NNM is voor een industrieterrein veelal een ruwheidslengte van 1 m van toepassing.

In het luchtonderzoek van 2010 zijn de berekeningen met een ruwheidslengte van 0,077 m en 1 m uitgevoerd. Uit de immissieresultaten bleek dat een ruwheidslengte van 1 m resulteert in hogere immissieconcentraties. In dit onderzoek is in alle berekeningen uitgegaan van een ruwheidslengte van 1 m.



Figuur 3 Beschouwde immissiegebied

4.2.4 Beoordelingspunten

De effectbeoordeling en toetsing vindt plaats op locaties waar het toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium gelden. In het onderhavige onderzoek zijn het voornamelijk dichtbijgelegen (bedrijfs-)woningen. Bij de dichtbijgelegen woningen rondom REC zijn rekenpunten geprojecteerd. Daarnaast is een gridraster gebruikt van 4 bij 4 km met een gridgrootte van 75 bij 75 m. In Figuur 4 zijn het gridraster en de beoordelingspunten (01 t/m 13) bij de woningen weergegeven.



Figuur 4 Positie van gridraster (zwarte puntjes) en beoordelingspunten bij de woningen (blauwe punten)

5 Berekeningsresultaten

5.1 Achtergrondconcentraties

De achtergrondconcentraties worden jaarlijks (medio maart) door het Ministerie van IenW gepubliceerd voor diverse componenten (NO₂, PM₁₀, CO, SO₂ en C₆H₆). Voor deze componenten is gebruikgemaakt van de cijfers van medio maart 2025.

De achtergrondconcentratie van de overige componenten is beschreven op basis van beschikbare gegevens. In Tabel 8 is een overzicht gegeven van de achtergrondconcentraties in directe omgeving van REC.

Tabel 8 Overzicht achtergrondconcentraties in de directe omgeving van REC Harlingen

Component	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Referentiejaar	Informatiebron
NO ₂	5,9 tot 8,5	2026	[1]
PM ₁₀	12,9 tot 14,3	2026	[1]
PM _{2,5}	5,8 tot 7,2	2026	[1]
SO ₂	0,29 tot 0,50	2026	[1]
CO	193 tot 201 450 tot 468 als P98	2024	[1]
C _x H _y	0,2	2024	[1]
HF	<0,05	2010	[2]
Hg	onbekend	--	--
Cd	onbekend	--	--
Pb	onbekend	--	--
HCl	onbekend	--	--
Som rest zware metalen	onbekend	--	--
PCDD/PCDF	onbekend	--	--

[1] GCN (Grootschalige Concentratiekaarten Nederland), gegevens maart 2025

[2] RIVM-rapport 609100003, 2010

5.2 Maximale immissieconcentraties

5.2.1 Immissiebijdrage REC

Tabel 9 geeft een overzicht van de bijdrage van REC aan de immissieconcentraties van alle onderzochte componenten in de omgeving van REC. Per component is steeds de hoogst voorkomende bijdrage weergegeven. Het betreft de hoogste bijdrage ter plaatse waar het toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium geldt. In dit geval bij (bedrijfs-)woningen.

Tabel 9 Overzicht maximale immissiebijdrage REC in vergunde en nieuwe situatie

Stof	Omschrijving	Vergunde situatie [µg/m³]	Nieuwe situatie [µg/m³]	Vershil nieuwe situatie minus vergund [µg/m³]
NO ₂	Jaargem. conc.	0,19	0,18	-0,01
PM ₁₀	Jaargem. conc.	0,01	0,01	0,00
PM _{2,5}	Jaargem. conc.	0,01	0,01	0,00
SO ₂	Jaargem. conc.	0,04	0,04	0,00
CO	Jaargem. conc.	0,13	0,14	0,01
CxHy	Jaargem. conc.	0,02	0,02	0,00
HF	Jaargem. conc.	0,0008	0,0009	0,0001
	99,7-percentiel	0,02	0,02	0,00
Hg	Jaargem. conc.	0,00002	0,00002	0,00000
Cd+Ti	Jaargem. conc.	0,000009	0,000009	0,000000
HCl	99,99-percentiel	1,1	1,1	0,0
Som rest zware metalen	Jaargem. conc.	0,0002	0,0002	0,0000
PCDD/PCDF	Jaargem. conc.	8,94*10 ⁻¹¹	9,28*10 ⁻¹¹	0,34*10 ⁻¹¹

Uit Tabel 9 komt naar voren dat voor de meeste onderzochte stoffen geldt dat de immissieconcentratie in de nieuwe situatie gelijk is aan de immissieconcentratie in de vergunde situatie. Voor enkele stoffen is sprake van een (zeer) lichte af- en toename in de nieuwe situatie t.o.v. de vergunde situatie. De bijdrage aan de jaargemiddelde NO₂-concentratie neemt licht af als gevolg van het verlagen van de emissieconcentratie van 50 naar 45 mg/Nm³. De jaargemiddelde concentratie van CO, HF en PCDD/PCDF nemen (zeer) licht toe als gevolg van het hogere debiet bij dezelfde emissieconcentratie.

5.2.2 Totale immissieconcentratie

Tabel 11 geeft een overzicht van de maximale totale immissieconcentratie en/of het aantal overschrijdingen van de uur-, 8uur- en 24uurgemiddelde concentraties (bijdrage REC plus achtergrondconcentratie).

Tabel 10 Totale emissieconcentratie

Stof	Omschrijving	Vergunde situatie	Nieuwe situatie
NO ₂	- Jaargem. conc. - Aantal overschrijdingen uurgemiddelde conc.	8,6 0 keer	8,6 0 keer
PM ₁₀	- Jaargem. conc. - Aantal overschrijdingen 24-uurgemiddelde conc.	14,3 6 keer	14,3 6 keer
PM _{2,5}	Jaargem. conc.	7,2	7,2

SO ₂	• Aantal overschrijdingen uurgemiddelde conc.	• 0 keer	• 0 keer
	• Aantal overschrijdingen 24-uurgemiddelde conc.	• 0 keer	• 0 keer

CO	98-percentiel	468	468
CxHy*	Jaargem. conc.	0,22	0,22
HF	• Jaargem. conc.	<0,05	<0,05
	• 99,7-percentiel	<0,07	<0,07
Hg	Jaargem. conc.	0,00002	0,00002
Cd+Pb	Jaargem. conc.	0,000009	0,000009
HCl	99,99-percentiel	1,1	1,1
Som rest zware metalen	Jaargem. conc.	0,0002	0,0002
PCDD/PCDF	Jaargem. Conc.	8,94*10 ⁻¹¹	9,28*10 ⁻¹¹

* Berekend en getoetst als benzeen (C₆H₆)

6 Toetsing

De toetsing van de resultaten van de concentratieberekeningen aan de in hoofdstuk 2 gestelde toetsingswaarden wordt weergegeven in Tabel 11.

Tabel 11 Toetsing vergunde en nieuwe situatie

Component	Grenswaarde of MTR	Totale concentratie		Toetsing	
		Vergunde situatie [µg/m ³]	Nieuwe situatie [µg/m ³]	Vergunde situatie	Nieuwe situatie
Stikstofdioxide (NO ₂)	Grenswaarde 40 µg/m ³ als jaargemiddelde	• 8,6	• 8,6	• Voldoet	• Voldoet
	Grenswaarde 200 µg/m ³ als uurgemiddelde (max. 18x per jaar overschrijding)	• 0 keer	• 0 keer	• Voldoet	• Voldoet
Fijn Stof (PM ₁₀)	Grenswaarde 40 µg/m ³ als jaargemiddelde	• 14,3	• 14,3	• Voldoet	• Voldoet
	Grenswaarde 50 µg/m ³ als 24-uurgemiddelde (max. 35x per jaar overschrijding)	• 6 keer	• 6 keer	• Voldoet	• Voldoet
Fijn stof (PM _{2,5})	Grenswaarde 25 µg/m ³ als jaargemiddelde vanaf 2015	7,2	7,2	Voldoet	Voldoet
Zwavel dioxide (SO ₂)	Grenswaarde 350 µg/m ³ als uurgemiddelde (max. 24x per jaar overschrijding)	• 0 keer	• 0 keer	• Voldoet	• Voldoet
	Grenswaarde 125 µg/m ³ als 24-uurgemiddelde (max. 3x per jaar overschrijding)	• 0 keer	• 0 keer	• Voldoet	• Voldoet
Koolstofmonoxide (CO)	Grenswaarde 10.000 µg/m ³ als 8-uurgemiddelde (komt overeen met 3.600 µg/m ³ als 98-percentielwaarde)	468	468	Voldoet	Voldoet
C _x H _y (berekend en getoetst als Benzeen (C ₆ H ₆))	Grenswaarde 5 µg/m ³ als jaargemiddelde	0,22	0,22	Voldoet	Voldoet

Waterstofffluoride (HF)	• MTR-waarde van 0,05 µg/m ³ als jaargemiddelde	<0,05	<0,05	• Voldoet	• Voldoet
	• MTR-waarde van 0,3 µg/m ³ als daggemiddelde	<0,07	<0,07	• Voldoet	• Voldoet
Kwik (Hg)	MTR-waarde 0,05 µg/m ³ als jaargemiddelde	0,00002	0,00002	Voldoet	Voldoet
Cadmium (Cd)	Streefwaarde 0,005 µg/m ³ als jaargemiddelde (vanaf 2013)	0,000009	0,000009	Voldoet	Voldoet
Zoutzuur (HCl)	Richtwaarde 5.000 µg/m ³ als uurgemiddelde	1,1	1,1	Voldoet	Voldoet
Som zware metalen	Onbekend	0,0002	0,0002	--	--
Dioxinen/furanen	Onbekend	8,94*10 ⁻¹¹	9,28*10 ⁻¹¹	--	--

Uit de toetsing blijkt dat in zowel vergunde situatie als in nieuwe situatie alle onderzochte stoffen aan alle toetsingswaarden voldoen. Voor de som rest zware metalen en dioxinen/furanen zijn geen toetsingswaarden aanwezig. Gelet op de grenswaarde voor kwik en cadmium is de bijdrage van de som rest zware metalen laag. De bijdrage van dioxinen/furanen in het onderzoeksgebied is nihil.

7 Samenvatting en conclusie

In de milieuvergunningaanvraag van vigerende vergunning was uitgegaan van een rookgasdebiet van 211.500 Nm³/uur, droog en bij 11% O₂. Uit de meetresultaten komt naar voren dat het rookgasdebiet ongeveer 235.000 Nm³/uur (droog bij 11% O₂) is. Daarnaast wil REC een andere emissieconcentratie voor NO_x, NH₃ en HCl aanvragen.

Het rookgasdebiet heeft invloed op de emissievracht en warmte-emissie. Een hoger rookgasdebiet leidt tot een hogere emissievracht hetgeen een negatieve invloed kan hebben op de immissieconcentratie in de omgeving van REC. Een hoger rookgasdebiet leidt echter ook tot een hogere warmte-emissie. Een hogere warmte-emissie heeft juist een positieve invloed op de pluimverspreiding en concentratieverdunding.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor 11 componenten in de vergunde en nieuw aan te vragen situatie. De lange termijn immissiesituatie rond de REC is berekend met behulp van het Nieuw Nationaal Model voor de verspreiding van luchtverontreiniging. De gebruikte PC-applicatie is Geomilieu, module Stacks, V2025.2 rev 1. Het rekenmodule Stacks is goedgekeurd door het Ministerie van IenW voor luchtverspreidingsberekeningen.

Uit de berekeningsresultaten volgt dat de aan te vragen wijzigingen leiden in het algemene tot minimale effecten in de omgeving. Voor de meeste onderzochte stoffen geldt dat de immissieconcentratie in de nieuwe situatie gelijk is aan de immissieconcentratie in de vergunde situatie. Voor enkele stoffen is sprake van een (zeer) lichte af- en toename in de nieuwe situatie t.o.v. de vergunde situatie. De bijdrage aan de jaargemiddelde NO₂-concentratie neemt licht af als gevolg van het verlagen van de emissieconcentratie van 50 naar 45 mg/Nm³. De jaargemiddelde concentratie van CO, HF en PCDD/PCDF nemen (zeer) licht toe als gevolg van het hogere debiet bij dezelfde emissieconcentratie.

Uit de toetsing blijkt dat in zowel de vergunde situatie als in de nieuwe situatie alle onderzochte stoffen aan alle toetsingswaarden voldoen. Voor de som rest zware metalen en dioxinen/furanen zijn geen toetsingswaarden aanwezig. Gelet op de grenswaarde voor kwik en cadmium is de bijdrage van de som rest zware metalen laag. De bijdrage van dioxinen/furanen in het onderzoeksgebied is nihil.

Colofon

LUCHTKWALITEITSONDERZOEK RESTSTOFFEN ENERGIE CENTRALE HARLINGEN
OMRIN

AUTEUR

Team lucht, geluid & wind

ONZE REFERENTIE

W2TXCDRMRYNP-1356899878-68:0.1

DATUM

3 februari 2026

Over Arcadis

Arcadis is dé wereldwijde partner die vooraan staat bij de meest impactvolle projecten van onze tijd. We helpen onze klanten duurzame keuzes te maken via de combinatie van digitale innovatie, expertise en toekomstgerichte vaardigheden in onder meer milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. Wij zetten die extra stap om onze klanten op maat gemaakte oplossingen te bieden voor ontwerp, engineering en advies. Door data-gedreven inzichten in te zetten geven we de natuurlijke en gebouwde omgeving samen vorm. Met meer dan 35.000 mensen bundelen we wereldwijde expertise en pakken we samen uitdagingen als klimaat, betaalbare energie en leefbare steden aan. We verbeteren de levenskwaliteit door onze aanwezigheid in meer dan 30 landen. In 2024 behaalden we een bruto-omzet van €5,0 miljard.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[Arcadis](https://www.arcadis.com)