

RAPPORT

Verzurende depositieberekening Duurzame Energie Installatie Almere

Verzurende depositie DEI Almere

Klant: Bio-Energie Almere B.V.

Referentie: BH5984-IB-RP-241030-1002

Status: Definitief/001

Datum: 30 oktober 2024

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX Rotterdam
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154
Telefoon: +31 88 348 90 00
Email: info@rhdhv.com
Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document: Verzurende depositieberekening Duurzame Energie Installatie Almere

Sub titel: Verzurende depositie DEI Almere
Referentie: BH5984-IB-RP-241030-1002
Status: 001/Definitief
Datum: 30 oktober 2024
Projectnaam: BK3235
Projectnummer: BK3235
Auteur(s): [REDACTED]

Opgesteld door: Royal HaskoningDHV

Gecontroleerd door:

Datum:

Goedgekeurd door:

Datum:

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Berekening verzurende stoffen	2
3	Verzurende emissie	3
3.1	Gekanaliseerde bronnen	3
3.2	Verkeersemissiebronnen	3
4	Verzurende depositieberekening	5
4.1	Aanpak berekening	5
4.2	Uitgangspunten modelberekening	5
4.3	Resultaat modelberekening	6
5	Ecologische beoordeling en conclusie	8

1 Inleiding

Bio-energie Almere B.V. (BEA) is voornemens om aan de Hefbrugweg in Almere een duurzame energie installatie (DEI) te realiseren met een ingaand vermogen van 14,6 MW_{th}. De installatie gaat warmte leveren aan het warmtenet van Vattenfall, dat warmte aan woningen levert. Het technische concept is gebaseerd op reeds gebouwde installaties.

Op 1 december 2021 (kenmerk 2875008) is door de provincie Flevoland de Wnb-vergunning verleend voor het beoogd gebruik met twee bio-energieketels van 7,3 MW_{th} met gebruikmaking van depositieruimte uit het stikstofregistratiesysteem (SSRS). Tegen deze vergunning is beroep ingediend.

Tegen dit besluit is beroep ingediend door Mobilisation for the Environment (MOB)¹. Eén van de beroepsgronden is dat depositie van overige verzurende stoffen (naast NO_x en NH₃) niet is onderzocht.

Op 22 december 2023 heeft de Rechtbank Midden-Nederland het beroep gegrond verklaard en de Wnb-vergunning vernietigd. De Rechtbank heeft hierbij geoordeeld dat de Wnb-vergunning ten onrechte is verleend met gebruikmaking van depositieruimte uit het SSRS (Peutz 2024).

Op 25 juli 2024 een aanvulling van de aanvraag ingediend naar aanleiding van de uitspraak van de rechtbank zoals hiervoor genoemd. Het in navolging hiervan te nemen besluit zal als besluit op grond van artikel 6.19 Algemene wet bestuursrecht in de lopende procedure worden ingebracht. Op 1 oktober 2024 heeft provincie Flevoland nadere vragen gesteld over deze aanvullende stukken. Een van de vragen betreft een actualisatie van de passende beoordeling en het doorrekenen van het project met de rekentool AERIUS. Dit rapport is onderdeel van de beantwoording van deze nadere vragen.

De uitkomsten uit het meetrapport met referentie 224141/R02/EHb, waarnaar de provincie verwijst in haar “Aanvullend verzoek aanvullende gegeven Wet natuurbescherming Bio-energie Almere B.V. voor de locatie Hefbrugweg 8 te Almere” zijn ook verwerkt in een projectberekening en ingevoerd in AERIUS Calculator. Daaruit blijkt dat wijzigingen ten gevolge van het meetrapport geen invloed hebben op de rekenresultaten van de AERIUS Calculator 2024.

Gelet op de uitspraak van de Rechtbank van 22 december 2023 is een nieuw, actueel onderzoek uitgevoerd naar de stikstofemissies en stikstofdepositie waarbij gebruik is gemaakt van de meest recente versie van AERIUS Calculator 2024 en een geactualiseerd rekenmodel (Peutz 2024).

Voorliggend rapport betreft een onderzoek naar verzurende depositie.

¹ Rechtbank Midden-Nederland, d.d. 15 februari 2022, zaaknummer UTR 22 / 155 NATUUR

2 Berekening verzurende stoffen

Het totaal aan verzurende depositie wordt met de onderstaande formule berekend. Deze formule gaat uit van het aantal mol zuur (H^+ /ha/jaar) dat kan vrijkomen per jaar op een hectare:

Totaal verzurende depositie ² = $2 \times [\text{SO}_2] + [\text{NO}_x] + [\text{NH}_3]$ (+ eventueel overige zure stoffen)

Met:

$[\text{SO}_2]$ de totale (droge plus natte) depositie van zwavelverbindingen (mol SO_2 /ha/jaar);

$[\text{NO}_x]$ de totale depositie van geoxideerde stikstofverbindingen (mol NO_x /ha/jaar);

$[\text{NH}_3]$ de totale depositie van gereduceerde stikstofverbindingen (mol NH_3 /ha/jaar).

Voor de berekeningen in de situatie van DEI is de verzurende depositie van eventueel overige verzurende stoffen HCl en HF niet meegenomen, omdat enkel snoeihout wordt ingezet waarbij de aanwezigheid van chloride en fluoride kan worden uitgesloten³.

De verzurende factor voor SO_2 is 2 omdat bij depositie van een mol SO_2 stof twee mol H^+ kan vrijkomen onder vormen van zwavelzuur (H_2SO_4 , een tweewaardig zuur). Voor NO_x en NH_3 is deze factor 1, omdat bij deze stoffen per mol depositie eveneens een mol H^+ -ionen kan vrijkomen onder vorming van salpeterzuur (HNO_3 , een éénwaardig zuur).

² Zie o.a. RIVM 680720005 (2013), Veranderingen in regen- en grondwaterkwaliteit als gevolg van atmosferische emissiereducties

³ Bron: BVOR, Houtchips als brandstof - Handreikingen voor het borgen van de kwaliteit Eerste editie, December 2014, tabel 4.2, categorie 1.1.4.3 "residuen van kapactiviteiten", pagina 32.

3 Verzurende emissie

De karakteristieken van de emissiebronnen zijn overgenomen vanuit het stikstofdepositieonderzoek dat onderdeel is van de Wnb-aanvraag. De verzurende depositie kan niet worden berekend met het model AERIUS Calculator. Daarom is gebruik gemaakt van Geomilieu (module STACKS-D).

3.1 Gekanaliseerde bronnen

De DEI Almere maakt gebruik van twee ketels voor de warmtelevering aan het warmtenet. De broneigenschappen zijn overgenomen uit het onderzoek stikstofdepositie voor DEI Almere⁴, en staan in tabel 3.1. De concentratie en de emissies die hieruit volgen staan in tabel 3.2.

Tabel 3.1: Broneigenschappen gekanaliseerde bronnen.

Emissiebron	X	Y	Hoogte (m)	Inwendige diameter (m)	Temp. rookgas (°C)	Bedrijfsuren (uur/jaar)	Standaard debiet ¹⁾ (Nm³/uur)	Werkelijk debiet ²⁾ (m³/uur)
Schoorsteen 1	145.624	490.800	18	0,6	45	6.000	9.593	13.733
Schoorsteen 2	145.624	490.800	18	0,6	45	6.000	9.593	13.733

1) Bij referentiegehalte zuurstof van 6% en 101,3 kPa, 273 K, en droog rookgas.

2) Bij actuele omstandigheden, met vocht (9,5%) en zuurstof (6,8%).

Tabel 3.2: Concentratie en berekende verzurende emissie vanuit gekanaliseerde bronnen.

Emissiebron	NO _x (mg/Nm³)	NO _x emissie (kg/jaar)	NH ₃ (mg/Nm³)	NH ₃ emissie (kg/jaar)	SO ₂ (mg/Nm³)	SO ₂ emissie (kg/jaar)
Schoorsteen 1	10	576	1	57,6	2,6 ¹⁾	149,7
Schoorsteen 2	10	576	1	57,6	2,6 ¹⁾	149,7

1) Voor de SO₂ concentratie is aangesloten bij de maximaal gemeten concentratie SO₂ bij een vergelijkbare ketel.

3.2 Verkeersemissiebronnen

De route van verkeer van en naar DEI Almere is een lijnbron ingevoerd in Geomilieu. Het model berekent de emissie van NO_x en NH₃ vanuit verkeersbronnen conform de parameters zoals weergegeven in tabel 3.3 t/m tabel 3.5. In deze tabellen in die gevallen daarom '-', het model berekent hier zelf de emissie.

Stationair draaien van vrachtwagens

Het stationair draaien van vrachtwagens is ingevoerd als een puntbron. Er is aangenomen dat vrachtwagens tijdens het lossen 5 minuten met stationair draaiende motor stilstaan.

Koude start voor licht verkeer

Voor het wegtype 'koude start' gelden bijzondere emissiefactoren die hoger zijn dan standaard voor wegverkeer, doordat de katalysator van het voertuig nog niet warm genoeg is om goed te werken. Deze emissiefactoren gelden per start met koude motor van een voertuig. Een koude start is alleen van toepassing wanneer een voertuig langer dan 2 uur met de motor uit heeft gestaan. De emissie van een koude start duurt 10 tot maximaal 30 seconden per start⁵.

⁴ Peutz, Bio-energiecentrale hefbrugweg te Almere, 10 juni 2021. Rapportnummer FA 21365-5-RA-001

⁵ uit § 7,2 van de Instructie gegevensinvoer AERIUS Calculator 2024, versie 1, BIJ12, oktober 2024. Bezocht op 8 oktober 2024 via URL: <https://www.aeriusproducten.nl/producten/aerius-calculator/documenten/publicaties/2024/10/1/instructie-gegevensinvoer-2024>

Tabel 3.3. Verkeerseigenschappen die behoren bij de activiteiten van DEI Almere.

Verkeersbron	Aantal voertuigen per jaar	Route (dubbel of enkel)	Aantal bewegingen over route	Lengte route (m) of tijdsduur stationair (min/voertuig)	Emissie-hoogte (m)	Warmte inhoud (MW) ¹⁾
VAW - licht verkeer	1.095	dubbel	2.190	-	-	-
VAW - zwaar vrachtverkeer	2.920	dubbel	5.840	-	-	-
Zwaar vrachtverkeer - Stationair	2.920	enkel	2.920	1.250	0,5	0
Licht verkeer - Koude start	1.095	n.v.t.	n.v.t.	5,034 ¹⁾	1	0

1) Om aan te sluiten bij de totaal 254 uur/jaar stationair draaien in het stikstofdepositie onderzoek is specifiek dit aantal uur per vrachtwagen aangehouden.

Tabel 3.4. Type verkeer, emissiefactor en berekende NO_x en NH₃ emissie voor wegverkeer.

Verkeersbron	Type verkeer	Wegtype	Emissiefactor NO _x (g/km of g/uur) ¹⁾	Emissiefactor NH ₃ (g/km of g/uur) ¹⁾	Emissie NO _x (kg/jaar)	Emissie NH ₃ (kg/jaar)
VAW - licht verkeer	Licht wegverkeer	stad stagnerend	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾
VAW - zwaar vrachtverkeer	Zwaar wegverkeer	stad stagnerend	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾
Zwaar vrachtverkeer Stationair	Zwaar wegverkeer	stationair	90,839	0,966	22,3	0,2
Licht verkeer Koude start	Licht wegverkeer	koude start	0,278	0,049	0,3	0,1

1) SRM emissiefactoren TNO 2024, bezocht op 23 oktober 2024 via URL:

<https://publications.tno.nl/publication/34642264/mrPh0e/TNO-2024-emissiefactorenwegen.xlsx>

2) Ingevoerd als Ijnbron voor wegverkeer in het model Geomilieu, daarin zitten standaard emissiefactoren voor verkeer.

Tabel 3.5. Rijsnelheid, emissieduur en emissie in kg/sec ten behoeve van de invoer voor Geomilieu.

Verkeersbron	Rijsnelheid (km/uur)	Emissieduur (uur/jaar)	Emissie NO _x (kg/sec)	Emissie NH ₃ (kg/sec)
VAW - licht verkeer	12,0	-	-	-
VAW - zwaar vrachtverkeer	12,0	-	-	-
Zwaar vrachtverkeer - Stationair	n.v.t.	245	2,52E-05	2,68E-07
Licht verkeer - Koude start	n.v.t.	6	1,39E-05	2,47E-06

SO₂ emissie niet relevant voor mobiele bronnen

De emissie van SO₂ is afhankelijk van het zwavelgehalte dat aanwezig is in een brandstof. Deze zwavelhoudende componenten worden tijdens het verbrandingsproces omgezet naar zwaveloxiden. Bij het ontbreken van zwavel in de brandstof kan daarom worden gesteld dat de emissiebron geen SO₂ emitteert.

Als gevolg van het Besluit Zwavelgehalte Brandstoffen (nu opgenomen in het Besluit brandstoffen luchtverontreiniging) is de SO₂-emissie door wegverkeer tussen 1990 en 2017 met 98,6% afgenomen⁶. Voor binnenvaart en mobiele werktuigen geldt eveneens het Besluit brandstoffen luchtverontreiniging, daarin wordt verplicht dat het zwavelgehalte van gasolie ten hoogste 0,1% en van dieselolie ten hoogste 1,5% mag zijn. Dit heeft geresulteerd in 99,5% en 99,3% afname van de SO₂-emissie door respectievelijk binnenvaart en mobiele werktuigen tussen 1990 en 2017⁷. Door deze ontwikkelingen kan worden gesteld dat de emissie van SO₂ vanuit mobiele bronnen die relevant zijn voor dit project (verkeer, mobiele werktuigen en scheepvaart) verwaarloosbaar is.

4 Verzurende depositieberekening

4.1 Aanpak berekening

Van ieder hexagoon waarop stikstofdepositie is berekend met AERIUS is het centrumpunt bepaald. Zo zijn de rekenpunten bepaald voor de verzurende depositieberekening, die gelijk zijn aan de rekenpunten in AERIUS Calculator. Deze centrumpunten zijn vervolgens gebruikt als contourpunten voor de berekening met Geomilieu.

4.2 Uitgangspunten modelberekening

Met de module STACKS-D van Geomilieu is de verzurende depositie door NO₂, NH₃ en SO₂ berekend. Geomilieu berekent de verspreiding en de neerslag (depositie) van deze stoffen.

Tabel 4.1. Instellingen STACKS-D berekening zure depositie.

Omschrijving	Waarde
Versie Geomilieu	Versie 2024.1 (64-bit)
STACKS+ versie	2024.1
PreSRM	2.401
Referentiejaar	2024
Rekenperiode	2005-2014
Terreinruwheid	0,44 (gebaseerd op het modelgebied)
Beoordeling gebouwinvloed	In de berekening is geen rekening gehouden met gebouwinvloeden. Deze zijn ook verwaarloosbaar buiten 3 km van de bron. De stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden liggen aanzienlijk verder af van de locatie van DEI Almere: Naardermeer en Oostelijke Vechtplassen ligt op minimaal 13 kilometer afstand en IJperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske ligt op minimaal 19 kilometer afstand.

⁶ Centraal Bureau voor de Statistiek, Luchtverontreiniging, emissies door mobiele bronnen 1990 – 2009, 2011, ISBN: 978-90-357-1377-2

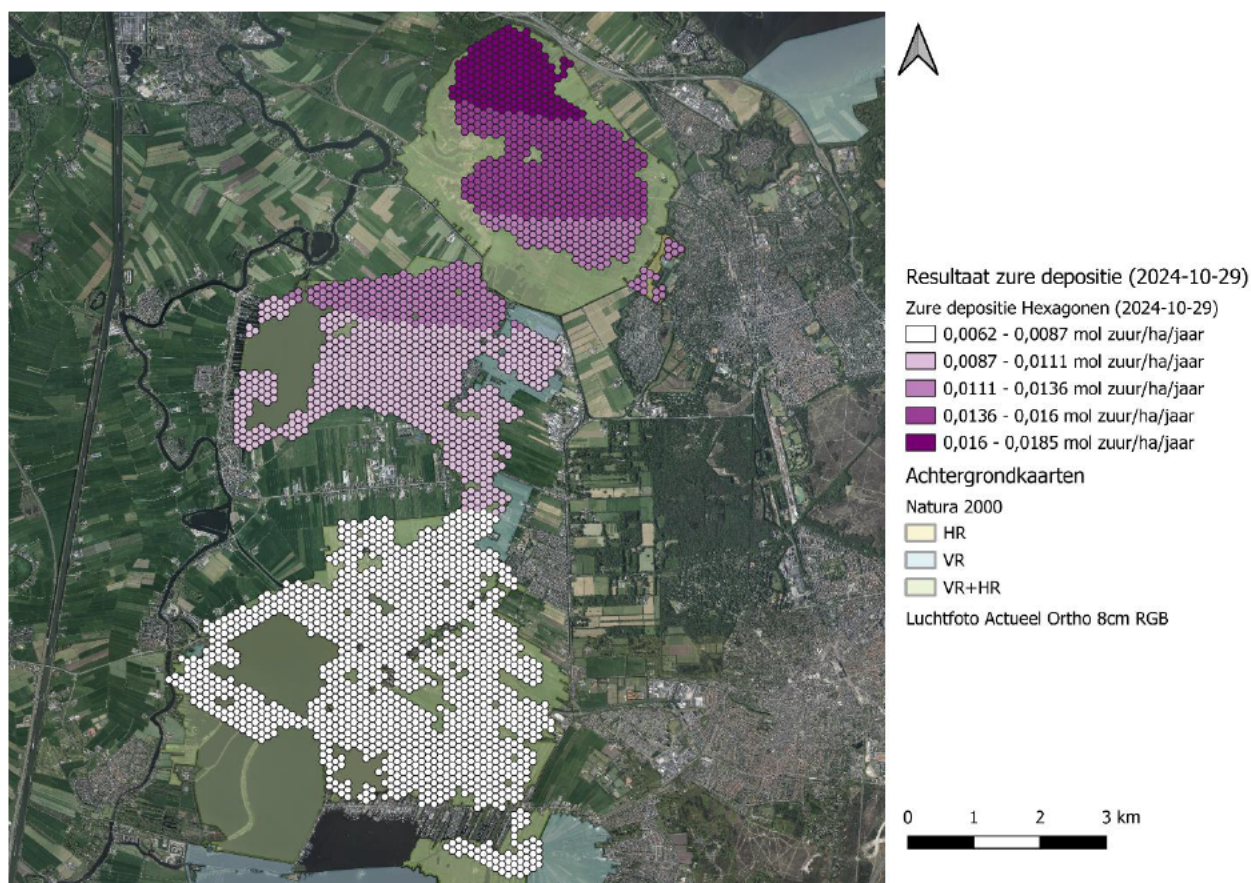
⁷ Centraal Bureau voor de Statistiek, Emissies naar lucht op Nederlands grondgebied; mobiele bronnen, 10 september 2018, via URL: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/7062/table?ts=1543836408298>

4.3 Resultaat modelberekening

In tabel 4.2 (samenvatting), figuur 4.1 (Naardermeer en Oostelijke Vechtplassen) en figuur 4.2 (Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske) zijn de resultaten van de verzurende depositieberekening weergegeven voor de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden.

Tabel 4.2. Samenvatting berekende zure depositie.

Resultaat	Zure depositie (mol/ha/jaar)
Maximale zure depositie	0,019
Minimale zure depositie	0,006
Zure depositie gemiddeld over alle rekenpunten	0,010



Figuur 4.1. Berekende zure depositie op de Natura 2000-gebieden 'Naardermeer' en 'Oostelijke Vechtplassen' (kaartmaterieel: luchtfoto PDOK).

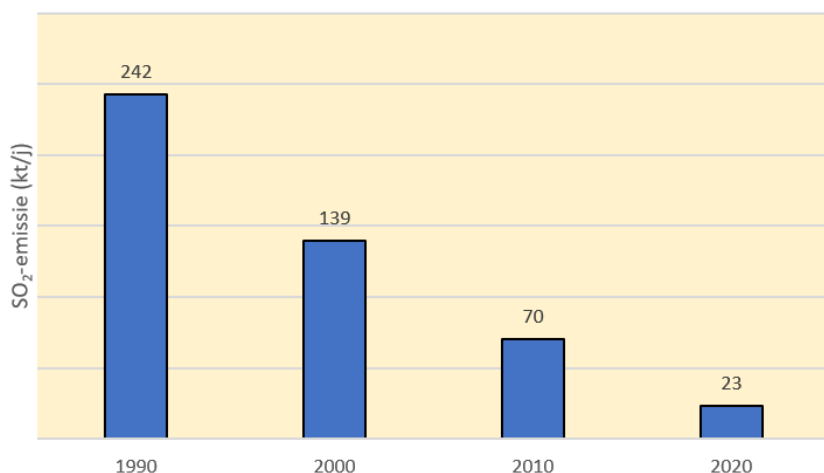


Figuur 4.2. Berekende zure depositie op het Natura 2000-gebied 'Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske' (kaartmaterieel: luchtfoto PDOK).

5 Conclusie en beoordeling

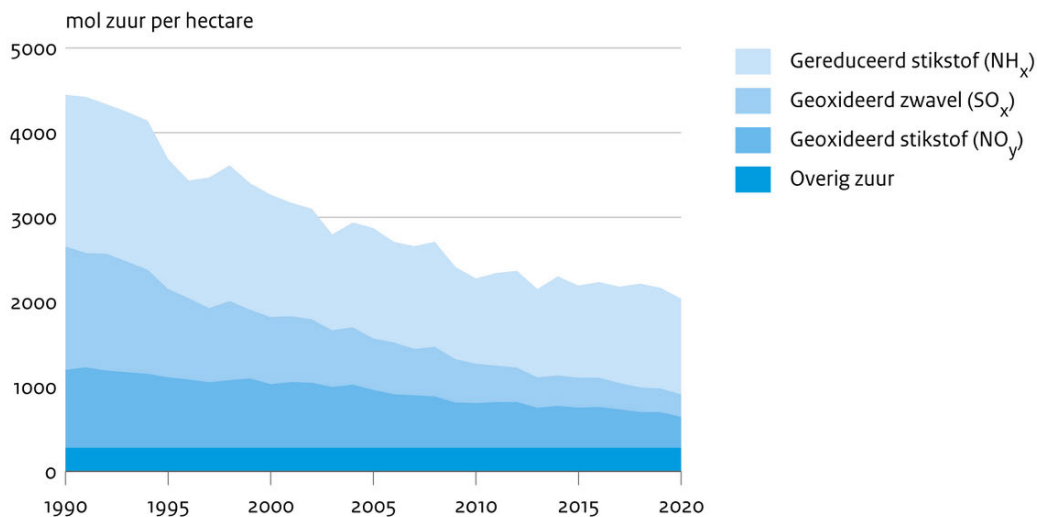
Uit de berekeningen blijkt dat de totale verzurende depositie op het meest nabijgelegen Natura 2000-gebied 'Naardermeer' maximaal 0,019 mol/ha/j bedraagt.

De emissie van verzurende stoffen is de afgelopen decennia fors gedaald. Voor SO₂, de belangrijkste verzurende component, geldt dat de emissie sinds 1990 met meer dan 90% is afgenomen, zie figuur 5.1.



Figuur 5.1. SO₂-emissies op Nederlands grondgebied (Bron: CBS, 9 maart 2022, totaal stationaire en mobiele bronnen)

Ook de verzurende depositie is in die periode sterk gedaald, zie figuur 5.2.



Figuur 5.2. Verzurende depositie (RIVM, 2022, Bezocht op CLO.nl op 23 oktober 2024 via URL: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl018419-verzurende-depositie-1990-2020>)

De verzurende depositie bedroeg in 2020 gemiddeld over Nederland ruim 2.000 mol potentieel zuur per ha. De maximale jaarlijkse bijdrage van het project is hiermee 0,00095%. Deze bijdrage is, bij genoemde dalende trend van emissie en depositie, dermate beperkt dat significant negatieve effecten vanwege de depositie van verzurende stoffen door DEI Almere op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Bijlage

A1 Geomilieu broninvoer en instellingen

Rekeninstellingen en broninvoer voor de
depositieberekeningen met Geomilieu (STACKS-D)

Instellingen modelberekening

Start berekening



Rekenmethode: STACKS-D

Selectie	Samenvatting
☒ Alle rekenpunten	Rekenpunten 3317
☐ Contourpunten	Bronnen 5
☐ Grids	Punt/bron combinaties 16.585
☐ Toetspunten	

Rekentype

☐ Lokale berekening

☒ Rekenservice

E-mail notificaties:
leendert.corbijn@rhdhv.com

Controleren model...

Rekeninstellingen... Start Annuleren Help

Rekeninstellingen



Algemeen Geavanceerd

Te berekenen stoffen

Stof
☒ NO2 - Stikstofdioxide
☐ PM10 - Fijnstof
☒ SO2 - Zwaveldioxide
☒ NH3 - Ammoniak
☐ B - Boor
☐ Se - Seleen
☐ Hbr - Waterstofbromide
☒ HF - Waterstoffluoride
☒ HCl - Zoutzuur

Terreinruwheid

☒ Gebaseerd op modelgebied

X-min 144000,00 Y-min 489000,00

X-max 147000,00 Y-max 493000,00

Brongebied

☐ Gebruik eigen terreinruwheid

Terreinruwheid (Zo) [m] 0,44

Referentie data

Referentiejaar 2024

Rekenperiode start 2005 eind 2014

Meteo referentiepunt

X -- Auto

Y -- Mid

STACKS+ versie 2024.1 / PreSRM 2.401

Sluiten Help

Invoer puntbronnen

	Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Int. diam.	Emis NOx	Emis SO2	Emis NH3	Vaste warmte	Flux	Gas temp	Warmte	Geb. bron	Bedr. uren
1	S1	Schoorsteen 1	145624	490800	18	0,6	2,67E-05	6,93E-06	2,66E-06	F	3,641	318	0,166	Nee	6000
2	S2	Schoorsteen 2	145624	490800	18	0,6	2,67E-05	6,93E-06	2,66E-06	F	3,641	318	0,166	Nee	6000
3	Vnw stat	Vrachtwagens stationair	145619	490809,27	1,5	0,1	2,52E-05	0	2,70E-07	T	0,1	285	0	Nee	245
4	KS	Koude Start licht verkeer	145743,1	490907,43	1,5	0,1	1,39E-05	0	2,47E-06	T	0,1	285	0	Nee	6,1

Invoer lijnbronnen (wegverkeer)

Dagdelen verkeer aanwezig	Ja	Nee	Nee
Aantal uren per dagdeel	12	0	0
Waarden in %	Dag	Avond	Nacht
Uurintensiteit	8,33	0,00	0,00
Licht wegverkeer	27,27	0,00	0,00
Middelzwaar wegverkeer	0,00	0,00	0,00
Zwaar wegverkeer	72,73	0,00	0,00
Bussen	0,00	0,00	0,00

Weg

Naam
Coördinaten
Eigenschappen
Wegtype

Gemiddelde snelheid [km/u] 50
Wegbreedte [m] 7,00
☒ Invoer als verdelingen
Verdeling
Etmaalintensiteit: 22,00
Gemiddelde uurverdeling per categorie per periode

	Dag	Avond	Nacht
Uurintensiteit [%]	8,33	--	--
Lichte mvgt [%]	27,27	--	--
Middelzware mvgt [%]	--	--	--
Zware mvgt [%]	72,73	--	--
Bussen [%]	--	--	--

Intensiteiten
Uurlijkse intensiteit per categorie

Toetssoort	LV	MV	ZV	Bus	Stagnatie
00:00 - 01:00	--	--	--	--	--
01:00 - 02:00	--	--	--	--	--
02:00 - 03:00	--	--	--	--	--
03:00 - 04:00	--	--	--	--	--
04:00 - 05:00	--	--	--	--	--
05:00 - 06:00	--	--	--	--	--
06:00 - 07:00	--	--	--	--	--
07:00 - 08:00	0,50	--	1,33	--	--
08:00 - 09:00	0,50	--	1,33	--	--
09:00 - 10:00	0,50	--	1,33	--	--
10:00 - 11:00	0,50	--	1,33	--	--

Totaal aantal voertuigen 22

OK
Help