



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Actualisatie **AERIUS** **Calculator 2025**

Actualisatie AERIUS Calculator 2025

RIVM-briefrapport 2025-0020

Colofon

© RIVM 2025

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2025-0020

S. Jonkers (auteur), RIVM
L.A. de Jongh (auteur), RIVM
W.A. Marra (auteur), RIVM
J.M. Schram (auteur), RIVM
S.B. Hazelhorst (auteur), RIVM
T.N.P. Nguyen (auteur), RIVM
K.M.F. Brandt (auteur), RIVM
G.J.C. Stolwijk (auteur), RIVM
L.P.I. Glaese (auteur), RIVM
V.C. Hagg-de Vlieger (auteur), RIVM

Contact:

Sander Jonkers
Centrum Milieukwaliteit - SMN
sander.jonkers@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) in het kader van de actualisatie van AERIUS.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland

www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Actualisatie AERIUS Calculator 2025

AERIUS Calculator ondersteunt beleidsmakers en toestemmingsverleners. Berekeningen met AERIUS Calculator zijn onder andere ondersteunend bij het verlenen van vergunningen aan projecten of activiteiten die stikstofdepositie veroorzaken. Deze berekeningen moeten accuraat en actueel zijn. Het RIVM actualiseert daarom AERIUS Calculator elk jaar.

In dit rapport staan de meest recente gegevens en inzichten die in AERIUS Calculator 2025 zijn verwerkt. Dat zijn gegevens over de uitstoot en verspreiding van stikstof en over de ligging van de gebieden met stikstofgevoelige natuur. In deze gebieden berekent AERIUS Calculator de toe- of afname van stikstofdepositie ten gevolge van nieuwe activiteiten.

Om de uitstoot te berekenen werkt AERIUS Calculator voor een aantal activiteiten met zogenoemde emissiefactoren. Emissiefactoren geven bijvoorbeeld aan hoeveel stikstof een voertuig per kilometer uitstoot, of hoeveel een landbouwdier uitstoot per type stal. In AERIUS Calculator 2025 zijn nieuwe emissiefactoren voor wegverkeer, zeescheepvaart en stalsystemen verwerkt.

In AERIUS Calculator 2025 zijn een aantal bronkenmerken aangepast. Dit zijn specifieke kenmerken van verschillende bronnen die stikstof uitstoten. De bronkenmerken van mobiele werktuigen zijn bijvoorbeeld niet meer ingedeeld op sector, maar op basis van het type werktuig. Dit sluit beter aan bij de werkelijke situatie.

De rekenmodellen in AERIUS maken gebruik van gegevens zoals weersomstandigheden, het landgebruik en achtergrondconcentraties. Deze gegevens zijn geactualiseerd.

De provincies en de rijksoverheid maken habitatkaarten die voor de Natura 2000-gebieden aangeven welk type natuur waar voorkomt. Deze kaarten zijn geactualiseerd. Hiermee kan het bevoegd gezag voor de gebieden waar dit nodig is beoordelen of een activiteit een vergunning kan krijgen. Ook de achtergronddepositie kan voor deze berekeningen van belang zijn. Dit is de depositie die er al is, zonder de bijdrage van de nieuwe activiteit. De achtergronddepositie is geactualiseerd op basis van de meest recente emissiecijfers voor het binnen- en buitenland. Ook is kalibratie uitgevoerd volgens de meest recente inzichten, waaronder die over ammoniak van zee. Kalibratie zorgt ervoor dat de berekening van de achtergronddepositie beter aansluit bij metingen.

Kernwoorden: AERIUS, stikstofdepositie, Natura 2000, AERIUS Calculator, toestemmingverlening, emissiefactoren, stikstofgevoelige natuur, Omgevingswet

Synopsis

Update of the AERIUS Calculator 2025

AERIUS Calculator supports policymakers and competent authorities. Calculations with AERIUS Calculator are -among others- supportive in the process of granting permits to projects or nitrogen emitting activities. The Calculations should accurate and up-to-date. Therefore, RIVM updates the AERIUS Calculator annually.

This report contains the most recent data and insights incorporated in AERIUS Calculator 2025. These include information about nitrogen emissions and dispersion, as well as the location of areas with nitrogen-sensitive nature. In these areas, AERIUS Calculator calculates the increase or decrease in nitrogen deposition resulting from new activities.

To calculate emissions, AERIUS Calculator uses so-called emission factors for several activities. Emission factors indicate, for example, how much nitrogen a vehicle emits per kilometer or how much a farm animal emits per type of housing system. In AERIUS Calculator 2025, new emission factors for road traffic, sea shipping, and housing systems have been incorporated.

In AERIUS Calculator 2025, several source characteristics have been adjusted. These are specific characteristics of various sources that emit nitrogen. For example, the source characteristics of mobile machinery are no longer classified by sector, but based on the type of machinery. This improves reflection of the actual situation.

The calculation models in AERIUS use data such as weather conditions, land use, and background concentrations. These data have been updated.

The provinces and the national government create habitat maps that indicate which type of nature occurs where in the Natura 2000 areas. These maps have been updated. This enables the competent authority to assess, for the areas where necessary, whether an activity can be granted a permit. Background deposition can also be important for these calculations. This is the deposition that already exists, without the contribution of the new activity. The background deposition has been updated based on the most recent emission figures for both domestic and foreign sources. Calibration has also been carried out according to the latest insights, including those concerning ammonia from the sea. Calibration ensures that the calculation of background deposition better matches measurements.

Keywords: AERIUS, nitrogen deposition, Natura 2000, AERIUS Calculator, granting permission, emission factors, nitrogen-sensitive nature, Environmental and Planning Act

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 13

- 1.1 Nieuwe gegevens over stikstof — 13
- 1.2 Effect actualisatie — 13
- 1.3 Doel van dit rapport — 13
- 1.4 Leeswijzer — 13

2 Emissiefactoren, bronkarakteristieken en vaarwegen — 15

- 2.1 Emissiefactoren — 15
 - 2.1.1 Wegverkeer — 15
 - 2.1.2 Zeescheepvaart — 18
 - 2.1.3 Binnenvaart — 19
 - 2.1.4 Mobiele werktuigen — 19
 - 2.1.5 Huisvestingssystemen Landbouw — 19
- 2.2 Bronkarakteristieken — 19
 - 2.2.1 Mobiele werktuigen — 20
 - 2.2.2 Wegverkeer standaard — 21
 - 2.2.3 Wegverkeer euroklassen — 21
 - 2.2.4 Industrie, energie en glastuinbouw — 21
 - 2.2.5 Zeescheepvaart — 21
 - 2.2.6 Binnenvaart — 21
- 2.3 Vaarwegen binnenvaart — 22
- 2.4 Ophoogfactoren sluizen — 23

3 Rekenmodellen en achtergrondgegevens — 25

- 3.1 OPS — 25
- 3.2 SRM2+ en PreSRM — 25
 - 3.2.1 Effectieve depositiesnelheid en depletiefactoren in SRM2+ — 26
- 3.3 Effect op projectbijdragen — 26

4 Natuurgegevens — 27

- 4.1 Inleiding — 27
- 4.2 Natura 2000-gebieden — 27
- 4.3 Natura 2000-doelstellingen — 28
- 4.4 Habitats — 28
- 4.5 Habitatkartering — 28
- 4.6 Relaties tussen soorten en leefgebieden — 29
- 4.7 Bepaling KDW voor onbekend habitatype — 29
- 4.8 Relevante hexagonen — 29
- 4.9 (Naderend) overbelaste hexagonen — 30
- 4.10 Hexagonen met een hersteldoel — 32

5 Depositiekaart — 33

- 5.1 Update achtergronddepositie — 33
- 5.2 Update resolutie prognosekaarten AERIUS Monitor — 34

Samenvatting

Jaarlijkse actualisatie van AERIUS

Berekeningen met AERIUS Calculator worden gebruikt bij de toestemmingsverlening van projecten die stikstofdepositie veroorzaken. Deze berekeningen moeten accuraat en actueel zijn, zodat beleidsmakers en toestemmingverleners optimaal ondersteund worden bij het nemen van de juiste beslissingen. Gegevens over de uitstoot van stikstof veranderen regelmatig. Tevens neemt de kennis van uitstoot-, verspreiding- en depositieprocessen jaarlijks toe. Daarom worden nieuwe gegevens en inzichten jaarlijks verwerkt in AERIUS Calculator.

Wat merkt de gebruiker?

Met deze actualisatie hebben gebruikers beschikking over een up-to-date rekeninstrument. De rekenresultaten kunnen in AERIUS Calculator 2025 afwijken van berekeningen in AERIUS Calculator 2024. Dit kan mogelijk gevolgen hebben bij de beoordeling van lopende vergunningsaanvragen. De belangrijkste wijzigingen voor AERIUS Calculator zijn als volgt:

- Jaarlijkse update van emissiefactoren voor wegverkeer. Nieuwe inzichten in emissiefactoren ontstaan onder andere door nieuwe emissiemetingen, geactualiseerde prognoses van de effecten van (nieuw) beleid op bijvoorbeeld het wagenpark en de uitstoot van voertuigen en toevoegingen van nieuwe categorieën.
- Update van de emissiefactoren en bronkarakteristieken van zeescheepvaart met de laatste informatie van waargenomen schepen en beleidsprognoses.
- De vaarwegen en ophoogfactoren voor binnenvaartsluizen zijn geactualiseerd.
- De emissiefactoren van enkele stalsystemen zijn geactualiseerd en twee stalsystemen zijn toegevoegd.
- Bronkarakteristieken voor mobiele werktuigen zijn aangepast. Deze zijn bepaald per vermogensklasse. Deze wijziging leidt ook tot een wijziging van de invoer in Calculator. Zo hoeft er geen sectorgroep meer gekozen te worden.
- Voor punt- en lijnbronnen die worden doorgerekend op basis van het OPS-model¹ kan nu rekening worden gehouden met de verticale grootte van de emissiepluim (de verticale spreiding). Dat betekent dat gebruikers ook voor punt- en lijnbronnen deze spreiding in kunnen voeren, zoals bijvoorbeeld bij een mobiel werktuig of bij treinverkeer.
- Naar aanleiding van de wijziging in OPS met betrekking tot berekeningen aan puntbronnen zijn er wijzigingen in de standaard bronkarakteristieken, voor industrie, energie, glastuinbouw en wegverkeer.
- De achtergrondgegevens in zowel SRM2+² als OPS zijn geactualiseerd.

¹ Operationele Prioritaire Stoffen model <https://www.rivm.nl/operationele-prioritaire-stoffen-model>

² Standaard RekenMethode 2, met daaraan toegevoegd een berekening voor de depositie.

- Door het gebruik van geactualiseerde habitatkaarten en de update van de achtergrondkaart wijzigt de selectie van relevante en (naderend) overbelaste (delen van) natuurgebieden.
- De delen van de natuurgebieden waar het herstel van verdwenen habitattypes tot doel is gesteld (de hersteldoel hexagonen), zijn geactualiseerd. De depositiebijdrage op deze locaties wordt aanvullend in beeld gebracht in Calculator.

In onderstaande paragrafen worden de wijzigingen nader inhoudelijk toegelicht.

Nieuwe gegevens voor projectberekeningen

Nieuwe inzichten in emissiefactoren en bronkarakteristieken ontstaan door nieuwe metingen, prognoses van bijvoorbeeld (de samenstelling en omvang van) het wagenpark en de toevoeging van nieuwe categorieën.

- In AERIUS Calculator 2025 zijn de emissiefactoren voor wegverkeer, zeescheepvaart en stalsystemen geactualiseerd.
- Voor industrie, wegverkeer, zeevaart, glastuinbouw, energie en mobiele werktuigen zijn de bronkarakteristieken geactualiseerd.
- De ophoogfactoren voor de binnenvaartsluizen en de vaarwegen zijn tevens geactualiseerd.
- AERIUS Calculator maakt gebruik van de rekenmodellen OPS en SRM2+. De achtergrondgegevens waar deze modellen gebruik van maken zijn gewijzigd. Dit zijn de achtergrondconcentratie, de landgebruikdata, de metedata en de effectieve depositiesnelheid, ten behoeve van de SRM2+-berekening. De actualisaties van emissiefactoren, bronkarakteristieken en de achtergrondgegevens kunnen voor alle zichtjaren in AERIUS Calculator 2025 leiden tot andere rekenresultaten ten opzichte van een berekening voor hetzelfde project met AERIUS Calculator 2024.

Nieuwe gegevens stikstofgevoelige natuur

In AERIUS 2025 zijn de kaarten van de habitats voor enkele natuurgebieden (habitatkartering) geactualiseerd. Deze zijn aangepast door provincies en het Rijk. Dit heeft uitwerking op de relevante hexagonen en het aantal hexagonen waar het bevoegd gezag een doel heeft gesteld voor het herstellen van de natuur (hersteldoelhexagonen). Dit zijn de hexagonen in de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie van projecten wordt berekend. Het totale aantal (naderend) overbelaste hexagonen is door de geactualiseerde achtergronddepositie en het meenemen van de geactualiseerde habitatkarteringen van 181.769 afgenomen naar 173.622.

Update depositiekaart

In AERIUS Calculator 2025 is de achtergronddepositiekaart geüpdatet. Hierin wordt uitgegaan van de meest recente emissies (2023) en metingen. Emissiegegevens worden jaarlijks geüpdatet door de Emissieregistratie en jaarlijks zijn nieuwe metingen beschikbaar uit de meetnetten. Daarnaast is het in de berekeningen toegepaste OPS-model verbeterd, zijn de achtergrondgegevens in dit model geactualiseerd en is de methodiek van de kalibratie aangepast. De achtergronddepositie die wordt toegepast in AERIUS Calculator 2025 is gemiddeld circa 50

mol/ha/jaar lager dan in AERIUS Calculator 2024. In het monitoringsrapport³ wordt hierop verdere toelichting gegeven.

³ Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2025 <https://www.rivm.nl/publicaties/monitor-stikstofdepositie-in-natura-2000-gebieden-2025>

1 Inleiding

1.1 Nieuwe gegevens over stikstof

Met AERIUS Calculator zijn de effecten van activiteiten op stikstofdepositie in stikstofgevoelige natuur te berekenen. Dit instrument wordt gebruikt bij de toestemmingsverlening.

De gegevens die nodig zijn voor AERIUS wijzigen regelmatig. Het RIVM verwerkt deze gegevens jaarlijks om AERIUS actueel te houden. Voor veel gegevens over onder andere de emissie van stikstof en de stikstofgevoelige natuur verschijnen jaarlijks updates. Deze gegevens komen van diverse kennisinstituten (waaronder het RIVM), provincies en het Rijk. In de toestemmingverlening kunnen betere beslissingen worden genomen door uit te gaan van actuele inzichten. Het RIVM verwerkt deze gegevens zodat gebruikers er via AERIUS gebruik van kunnen maken.

AERIUS Calculator is in oktober 2025 geactualiseerd van versie 2024 naar versie 2025. Door deze actualisatie gaat AERIUS uit van nieuwe gegevens en inzichten over de uitstoot en depositie van stikstof, de rekenmodellen en de stikstofgevoelige natuur. Gebruikers hebben hiermee de beschikking over een up-to-date rekeninstrument.

1.2 Effect actualisatie

Omdat er met nieuwe gegevens gerekend wordt, heeft dit effect op de rekenresultaten van AERIUS Calculator. De jaarlijkse actualisatie heeft voor AERIUS Calculator gevolgen voor:

- *Project- en maatregелеffecten*: het actualiseren van Calculator kan tot andere deposities van projecten en maatregelen leiden. Hoe groot de wijzigingen zijn verschilt per project/maatregel.
- *Rekenpunten*: het actualiseren heeft effect op de locaties waar de stikstofdepositie berekend en beoordeeld moet worden. Dit komt bijvoorbeeld door gebruik van nieuwe habitatkaarten en de update van de depositiekaart. Daardoor kunnen er meer of minder hexagonen of gebieden zijn waarvoor AERIUS Calculator de depositie berekent.

1.3 Doel van dit rapport

Dit rapport beschrijft de geactualiseerde gegevens in AERIUS Calculator en waar deze effect op hebben. Het doel is gebruikers op hoofdlijnen inzicht te geven in de wijzigingen die optreden en wat ze daar in het gebruik van AERIUS van merken.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de verschillen in emissiefactoren, bronkarakteristieken en vaarwegen toegelicht. Hoofdstuk 3 bespreekt de verschillen in de modellen en hun achtergrondgegevens. Hoofdstuk 4 beschouwt de verschillen in natuurgegevens en relevante en (naderend) overbelaste hexagonen. Hoofdstuk 5 geeft toelichting op de achtergronddepositie die in Calculator gehanteerd wordt.

2 Emissiefactoren, bronkarakteristieken en vaarwegen

De gebruiker geeft de emissies op in AERIUS Calculator. Voor een aantal activiteiten wordt hierbij gebruik gemaakt van emissiefactoren. Met deze emissiefactoren berekent AERIUS Calculator de emissie van ammoniak en stikstofdioxiden op basis van de door de gebruiker ingevoerde activiteiten. Nieuwe inzichten in emissiefactoren ontstaan onder andere door nieuwe emissiemetingen, geactualiseerde prognoses van de effecten van (nieuw) beleid op bijvoorbeeld het wagenpark en de uitstoot van voertuigen en toevoegingen van nieuwe categorieën. In AERIUS Calculator 2025 zijn de emissiefactoren voor wegverkeer (voor wagenparkgemiddelde (de zogeheten SRM-categorieën) en per euroklassen), zeescheepvaart en enkele stalsystemen geactualiseerd.

Voor de berekening van de depositiebijdrage zijn eveneens de bronkarakteristieken (zoals hoogte en warmte-inhoud van de emissiebron) van belang. Deze zijn in Calculator 2025 voor mobiele werktuigen en zeescheepvaart geactualiseerd. In Calculator 2025 kan er voor de jaren 2025 tot en met 2040 (zichtjaren) gerekend worden.

Tabel 1 geeft een overzicht van de sectoren waarvoor de emissiefactoren en bronkarakteristieken zijn geactualiseerd in Calculator 2025. De belangrijkste verschillen worden in dit hoofdstuk toegelicht. Ook worden de actualisaties in vaarwegen en de ophoogfactoren bij sluizen toegelicht.

Tabel 1 Overzicht van geactualiseerde emissiefactoren en bronkarakteristieken in AERIUS Calculator 2025 t.o.v. 2024.

Sector	Emissiefactoren	Bronkarakteristieken
Industrie	Geen actualisatie	Spreiding
Mobile werktuigen	Geen actualisatie	Bronhoogte, warmte-inhoud, spreiding
Wegverkeer - Standaard	NO _x , NO ₂ en NH ₃	Bronhoogte en spreiding
Wegverkeer - euroklassen	NO _x , NO ₂ en NH ₃	Bronhoogte en spreiding
Stalsystemen	NH ₃	Geen actualisatie
Zeescheepvaart	NO _x	Warmte-inhoud
Binnenvaart	Geen actualisatie	Geen actualisatie

2.1 Emissiefactoren

De verschillen tussen de emissiefactoren in AERIUS Calculator 2025 en - 2024 worden per sector besproken.

2.1.1 Wegverkeer

De emissiefactoren voor wegverkeer zijn geactualiseerd. Dit is het geval bij zowel de emissiefactoren volgens de standaard SRM-indeling (wagenparkgemiddeld) als volgens de Emissieregistratie-indeling (per combinatie van voertuigcategorie/brandstofsoort en euroklasse), voor alle stoffen en voor zowel koude starts als voor rijdend verkeer.

Wijzigingen rijdend verkeer emissiefactoren wegverkeer standaard (SRM-indeling):

Ten gevolge van nieuwe inzichten zijn de emissiefactoren voor NO_x, NO₂ en NH₃ gewijzigd. De grootste wijzigingen komen door het toevoegen van emissies van koelmotoren⁴ op (middel)zware vrachtwagens, en nieuwe vlootramingen n.a.v. de Emissieramingen Luchtverontreinigende stoffen (ERL) 2025⁵. Hierin is de verwachting dat er een snellere ingroei van elektrische voertuigen zal plaatsvinden dan eerder gedacht en worden de verwachte effecten van Euro-7 wetgeving meegenomen⁶. Gemiddeld zijn de emissiefactoren 15 tot 20 procent gedaald. Grotere verschillen zijn er met name voor jaren verder in de toekomst en specifieke voertuigcategorieën. Hieronder worden de belangrijkste verschillen toegelicht:

- NO_x:
 - De NO_x emissiefactoren voor *licht verkeer* zijn geactualiseerd op basis van nieuwe inzichten over de effecten van veroudering op de uitstoot en de instroom van elektrische voertuigen en voertuigen die aan Euro-7 norm voldoen. Deze actualisatie betekent dat de NO_x-emissiefactoren voor de periode, gemiddeld voor alle wegtypen en snelheden, tot 2035 hoger (10-20%) zijn dan de emissiefactoren in Calculator 2024. De emissiefactoren na 2035 zijn gemiddeld lager dan de emissiefactoren in Calculator 2024.
 - Voor *(middel)zwaar vrachtverkeer* worden de emissiefactoren hoger doordat de emissies van koelmotoren worden meegenomen. Er zijn ook koelmotoren op lichte voertuigen (bestelauto's), het effect hiervan is echter verwaarloosbaar. Anderzijds is er een sterkere elektrificatie verwacht (bijstelling naar beneden). Het netto-effect hiervan op een snelweg is een hogere emissiefactor (tot 15%) tot zichtjaar 2030 voor zowel middelzwaar als zwaar wegverkeer. Na 2035 is het effect een lagere emissiefactor (tot 35% in 2040 voor middelzwaar en tot 70% voor zwaar wegverkeer). Op binnen- en buitenwegen is het aandeel van emissies van koelmotoren lager, waardoor de elektrificatie een grotere rol speelt en de emissiefactoren al lager zijn vanaf zichtjaar 2025 (tot 60% voor middelzwaar en tot 80% voor zwaar wegverkeer) t.o.v. Calculator 2024.
 - Uit een verbeterde raming van de samenstelling van het wagenpark van bussen blijkt een snellere uitstroom van Euro-5 bussen. Hierdoor en door een elektrificatie van de vloot die sneller is dan eerder verwacht, zijn de emissiefactoren voor rijdend verkeer voor *bussen*, met name na zichtjaar 2025, lager t.o.v. Calculator 2024 (tot 95%).
 - De emissiefactoren voor koude start zijn voor alle voertuigklassen gelijk of lager dan in Calculator 2024. Door de grote elektrificatie bij bussen is hiervoor het verschil het grootst (tot 90% lager). Voor licht wegverkeer zijn de

⁴ Een andere benaming voor koelmotor is koelaggregaat. Beiden komen voor.

⁵ PBL & RIVM (2025) Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2024, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

<https://www.pbl.nl/publicaties/emissieramingen-luchtverontreinigende-stoffen-2025>

⁶ van Eijk, Geilenkirchen en de Ruiter (2025); TNO 2025 R11310 Emissiefactoren wegverkeer 2025; Den Haag: TNO <https://publications.tno.nl/publication/34644638/6vwJwg2Y/TNO-2025-R11310.pdf>

emissiefactoren tot 40% lager dan in Calculator 2024. Voor middelzwaar vrachtverkeer zijn de emissiefactoren koude start nagenoeg gelijk aan Calculator 2024 tot zichtjaar 2035. Daarna leidt de verwachte elektrificatie tot lagere emissiefactoren (30-50%) ten opzichte van Calculator 2024.

- NO₂
 - De NO₂/NO_x verhouding is geactualiseerd op basis van nieuwe metingen. Dit geldt met name voor de koude start en leidt voor alle zichtjaren in Calculator tot lagere emissiefactoren.
 - Voor het rijdend verkeer zijn de emissiefactoren van lichte voertuigen gemiddeld hoger dan in Calculator 2024. Dit wordt veroorzaakt door de bijgestelde effecten van veroudering (zie ook de NO_x-emissiefactoren). De ophoging is echter minder groot dan bij NO_x. De belangrijkste oorzaak hiervoor is dat de NO₂ emissiefactoren voor lichte Euro-6 voertuigen zijn verlaagd. Samen met een hogere ingroei van elektrische auto's en de instroom van Euro-7 voertuigen, leidt dit tot minder grote toenames, en vanaf 2030 tot afnames ten opzichte van Calculator 2024. Voor de middelzware en zware voertuigen is de NO₂-emissiefactor in alle jaren lager.
- NH₃
 - Voor vrijwel alle voertuigcategorieën en wegtypen zijn de emissiefactoren NH₃ ongeveer gelijk ten opzichte van Calculator 2024 (verschillen tussen -10 en +10%) tot en met zichtjaar 2030. Koelmotoren hebben geen katalysator en stoten nagenoeg geen NH₃ uit.
 - Door de verwachte elektrificatie zijn de emissiefactoren na 2030 voor alle voertuigcategorieën en wegtypen lager dan in Calculator 2024 (tot 65%). De verwachte elektrificatie van bussen zet al eerder in, dit leidt tot lagere emissiefactoren vanaf 2025 (55-85%) t.o.v. Calculator 2024.
 - Hogere emissiefactoren in zichtjaar 2025 voor zwaar vrachtverkeer worden veroorzaakt door een groter effect van (SCR)-katalysatoren door de nieuwe verwachte vlootsamenstelling en het daarmee grotere aandeel nieuwe euroklassen waarbij SCR wordt toegepast.

Wijzigingen emissiefactoren per euroklasse (ER-emissiefactoren):

Voor veel euroklassen zijn de emissiefactoren t.o.v. Calculator 2024 ongewijzigd. Voor een aantal euroklassen zijn de NO_x, NO₂ en NH₃ emissiefactoren gewijzigd. De meeste verschillen liggen tussen de -10 en +25 procent. Het effect van de wijzigingen is het kleinst voor NH₃ en het grootst voor NO_x. Gemiddeld zijn de NO_x emissiefactoren 5% gestegen. Een aantal grotere verschillen en de belangrijkste oorzaken ervan worden besproken. Meer details staan in TNO notitie "AERIUS_Wegverkeer_Memo_2025"⁷.

- Op snelwegen zijn emissiefactoren licht aangepast (0-10%) door een update van de weging van de snelheidsregimes op snelwegen. Het gaat hierbij in bijna alle gevallen om een zeer lichte stijging (max 5%) voor alle stoffen. Naar de toekomst toe

⁷ Emissiefactoren voor luchtkwaliteit en stikstofdepositie

<https://www.tno.nl/nl/duurzaam/mobiliteit-logistiek/emissiefactoren-luchtkwaliteit-stikstof>

leidt dit in enkele gevallen tot iets grotere wijzigingen (-10 tot +10%).

- Vanwege nieuwe inzichten in de samenstelling van de vloot (naar leeftijd), is de veroudering van lichte voertuigen bijgesteld. Het gaat hierbij om NO_x emissies van met name benzineauto's die omhoog zijn bijgesteld, vooral richting toekomstige jaren (voor specifieke typen tot 130%). Voor een aantal voertuigtypen is de veroudering verwijderd uit de NO₂ emissiefactor. Het effect van de veroudering werd al meegenomen in de emissiefactor voor NO_x. De NO₂ emissiefactor is hierdoor lager dan in Calculator 2024. Daarnaast is de veroudering van zware voertuigen gecorrigeerd. Deze emissiefactoren zijn naar beneden bijgesteld met circa 10-30%.
- Er is beter onderscheid gemaakt tussen emissiefactoren van (middel)zware vrachtauto's met én zonder aanhanger. Dit geeft verschillen in NO_x en NO₂ emissiefactoren tussen -30 en +30%. Ook de emissiefactoren van de koude start wijzigen hierdoor tussen -25 en +25%.
- Daarnaast is een aantal nieuwe inzichten doorgevoerd in de emissiefactoren van Euro-6 personenauto's op basis van metingen.

Ten opzichte van Calculator 2024 zijn er euroklassen toegevoegd en verwijderd:

- Voor vrachtauto's en bestelauto's, en trekkers met een koelmotor in de oplegger, zijn nieuwe emissiefactoren voor NO_x en NO₂ toegevoegd.
- Nieuwe euroklasse Euro-7 zijn toegevoegd voor alle wegvoertuigen. Deze zijn in Calculator vanaf zichtjaar 2027 beschikbaar.
- Een aantal bussen en touringcars zijn nieuw in de vloot.
- Een aantal voertuigtypen zijn verwijderd, omdat deze dusdanig weinig voorkomen, dat ze niet meer in de achterliggende berekeningen worden onderscheiden. Deze voertuigtypen zijn, waar mogelijk, aan bestaande voertuigtypen gekoppeld zodat reeds gedane berekeningen zoveel mogelijk nog gebruikt kunnen worden. De gebruiker krijgt hiervan een melding.

2.1.2 Zeescheepvaart

De emissiefactoren van NO_x van de zeescheepvaart zijn gemiddeld 6% hoger in Calculator 2025 ten opzichte van 2024. Het grootste deel van de wijzigingen ligt tussen -7 en +17%. Per afzonderlijke categorie kunnen de verschillen aanzienlijk groter zijn, variërend tussen -20 en +135%. Dit belangrijkste oorzaken worden beschreven. Meer details staan hierover staan in de betreffende notitie van TNO⁸

- De emissiefactor voor een bepaalde categorie is bepaald op basis van binnen die categorie waargenomen schepen in het jaar 2022. In Calculator 2024 waren de emissiefactoren gebaseerd op oudere AIS-waarnemingen (2020).

⁸ Beschrijving wijzigingen TNO emissie-kentallen Zeevaart voor AERIUS 2025.
<https://www.tno.nl/nl/duurzaam/mobiliteit-logistiek/emissiefactoren-luchtkwaliteit-stikstof>

- Voor de emissiefactoren in de toekomstjaren zijn de ramingen gemaakt met behulp van het POSEIDON⁹ model, op basis van het nieuwe scenario uit de KEV2024 en ERL2025¹⁰. Als onderdeel van het Fit-for-55 pakket is een reductiepercentage van 10% aangehouden tot en met 2040. In Calculator 2024 was dit nog 15%. Hierdoor stijgen de emissiefactoren over het algemeen licht.
- In AERIUS kan het aandeel walstroom direct opgegeven worden in de emissies voor de projectberekening. Het effect van beleidsmaatregelen voor het bevorderen van walstroom van stilliggende schepen is daarom in Calculator 2025 uit de emissiefactoren verwijderd. Dit maakt een reëlere inschatting van het projecteffect mogelijk. De emissiefactoren voor stilliggen zijn hierdoor voor een aantal scheepstypen hoger dan in Calculator 2024.

2.1.3 *Binnenvaart*

De emissiefactoren voor binnenvaartschepen zijn ten opzichte van Calculator 2024 niet gewijzigd. De instroom van Stage V motoren was al meegenomen in de emissiefactoren en de beleidsmaatregelen van de voorgaande KEV. Deze inzichten waren al opgenomen in Calculator 2024. De overige wijzigingen in de KEV-toekomstscenario's zijn wel genoemd in de ERL 2025, maar de effecten hiervan op de emissiefactoren zijn erg klein, hooguit enkele procenten. Er was daarom geen wetenschappelijk-inhoudelijke aanleiding voor een actualisatie.

2.1.4 *Mobiele werktuigen*

De emissiefactoren voor mobiele werktuigen zijn ten opzichte van Calculator 2024 niet gewijzigd.

2.1.5 *Huisvestingssystemen Landbouw*

Ten opzichte van Calculator 2024 zijn er kleine wijzigingen doorgevoerd. Er zijn een tweetal stalsystemen voor konijnen toegevoegd (HK1.2 en HK2.2). Daarnaast is van een melkrundvee-stalsysteem (HA1.35) de emissiefactor gewijzigd.

2.2 **Bronkarakteristieken**

Voor een berekening met AERIUS Calculator zijn bronkarakteristieken nodig. Dit zijn de warmte-inhoud, bronhoogte en spreiding bij de bron. In Calculator zijn zogenaamde standaardkarakteristieken opgenomen. Dit is de bronkarakteristiek wanneer de gebruiker geen specifiekere waarde kent. Voor de meeste AERIUS-sectoren worden deze bepaald op basis van de karakteristieken van de betreffende GCN-sector (Grootschalige Concentratiekaarten Nederland). De sectoren binnenvaart, zeescheepvaart, wegverkeer en mobiele werktuigen vormen hierop een uitzondering. Hiervoor zijn specifieke bronkarakteristieken bepaald. In de open dataset *Standaard bronkenmerken*¹¹ is per sector te vinden welke bronkarakteristieken

⁹ PBL & RIVM (2025) Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2024, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

<https://www.pbl.nl/publicaties/emissieramingen-luchtverontreinigende-stoffen-2025>

¹⁰ TNO 2025 R10461, TNO achtergrondrapport Mobiliteit bij KEV 2024 en ERL 2025, 6 maart 2025

¹¹ Open dataset Standaard bronkenmerken <https://data.rivm.nl/data/stikstof/AERIUS/2025/>

gebruikt worden. De grootste wijzigingen ten opzichte van Calculator 2024 worden hieronder besproken.

2.2.1 *Mobiele werktuigen*

De bronkarakteristieken van mobiele werktuigen zijn in AERIUS Calculator 2025 bepaald per type, ofwel de (vermogens)klasse. In eerdere versies van AERIUS Calculator werd de bronkarakteristiek bepaald door de AERIUS-sector. Zo hadden bijvoorbeeld alle mobiele werktuigen binnen de sector "Bouw, industrie en delfstoffenwinning" gelijke warmte-inhoud, ongeacht de grootte van het werktuig. Wanneer uitgegaan wordt van de bronkarakteristieken van de mobiele werktuigen binnen deze sector, dan zijn in AERIUS Calculator 2025 de warmte-inhoud, bronhoogte en spreiding lager. De uitzondering hierop zijn mobiele werktuigen met een motorvermogen hoger dan 560 kW. Deze werktuigen hebben een hogere warmte-inhoud gekregen. Ook de (middel)zware utiliteitsvoertuigen (MUT en ZUT) en de mobiele werktuigen op benzine en LPG hebben nu verschillende bronkarakteristieken. Deze nieuwe bronkarakteristieken worden in AERIUS Calculator 2025 -wanneer de sectorgroep mobiele werktuigen gekozen wordt- automatisch toegekend. Er is geen extra actie van de gebruiker nodig. Vooral de warmte-inhoud is van invloed op de resulterende depositie. Voor een fictief project leidt deze actualisatie binnen 25 km van de bron tot de verschillen zoals getoond in Tabel 2. Het blijkt dat de depositie bijdrage voor alle werktuigen gemiddeld over 25 km afstand tot de bron toeneemt. De belangrijkste oorzaak hiervan is dat – wanneer uitgegaan wordt van een mobiel werktuig uit de sector "Bouw, industrie en delfstoffenwinning" – de warmte-inhoud van de mobiele werktuigen in AERIUS Calculator 2025 lager is dan in Calculator 2024. De uitzondering hierop zijn de werktuigen met een motorvermogen van meer dan 560 kW. De projectbijdrage van deze werktuigen neemt gemiddeld over 25 km juist af, ten gevolge van de toegenomen warmte-inhoud. De grootste toename vindt plaats bij de werktuigen op benzine, omdat deze in AERIUS Calculator 2025 een verwaarloosbare warmte-inhoud hebben. De nieuwe bronkarakteristieken zijn vastgesteld en gepubliceerd door TNO¹².

Tabel 2 Het procentuele verschil in de depositiebijdrage van een mobiel werktuig ten gevolge van de nieuwe bronkarakteristieken tot 25 km van de bron. Het verschil is afstand-afhankelijk. Daarom zijn de gemiddelde waarde, het 10-percentiel en 90-percentiel getoond. De waardes zijn het procentuele verschil tussen Calculator 2025 en Calculator 2024. In het geval van Calculator 2024 is uitgegaan van de bronkarakteristieken van een mobiel werktuig uit de sector "Bouw, industrie en delfstoffenwinning".

(Vermogens)klasse	Gemiddeld [%]	P10 [%]	P90[%]
<56 kW	45	19	85
56-75 kW	29	15	51
75-560 kW	8	4	11
>560 kW	-2	-6	2
MUT	42	18	78

¹² Aerijs_Mobiele werktuigen_Memo_2025. <https://www.tno.nl/nl/duurzaam/mobiliteit-logistiek/emissiefactoren-luchtkwaliteit-stikstof/>

(Vermogens)klasse	Gemiddeld [%]	P10 [%]	P90[%]
ZUT	42	18	78
Benzine	74	20	167
LPG	44	18	82

2.2.2 *Wegverkeer standaard*

In een AERIUS Calculator berekening wordt de bijdrage van rijdend wegverkeer tot 5 km van de emissiebron berekend met SRM2+. De bronkarakteristieken voor deze rekenmethode zijn niet gewijzigd. Van 5 km tot en met 25 km verloopt de berekening met het OPS-model. In AERIUS Calculator 2025 past OPS de verticale spreiding volgens SRM2 toe. Hierbij is de waarde van de spreiding zelf niet veranderd, maar past OPS in het geval van een berekening aan wegverkeer een correctie op de spreiding toe, zodanig dat meer aansluiting gevonden wordt bij een SRM2+ concentratieberekening. Als onderdeel van deze aanpassing is ook de bronhoogte van rijdend wegverkeer gelijk gemaakt aan die in SRM2+. De wijziging is ook meegenomen bij het actualiseren van de effectieve depositiesnelheid en depletiefactoren (zie hoofdstuk 3). Ook is deze wijziging toegepast in de berekening van de achtergronddepositie (zie hoofdstuk 5) en in de berekening in het kader van de Monitoring en Evaluatie Stikstofreductie en Natuurverbetering (MESN).

2.2.3 *Wegverkeer euroklassen*

Bij berekeningen aan wegverkeer volgens de euroklassen indeling zijn dezelfde wijzigingen van toepassing als bij wegverkeer standaard.

2.2.4 *Industrie, energie en glastuinbouw*

De standaard bronkarakteristieken van de industrie, energie en glastuinbouw zijn aangepast. Bij berekeningen worden hiervoor meestal puntbronnen gebruikt. Hiervan werd voorheen in OPS geen verticale spreiding meegenomen. In de nieuwste versie van OPS (zie hoofdstuk 3) is dat wel het geval. De verticale spreiding van de genoemde sectorgroepen is in de standaard bronkarakteristieken gelijk aan helft van de bronhoogte. Dit leidt in de nieuwe OPS-versie tot een onrealistische verticale spreiding voor dergelijke puntbronnen. Daarom is voor deze sectoren de spreiding op 0m gezet, wat een betere eerste schatting is. De gebruiker kan deze waarde eventueel aanpassen.

2.2.5 *Zeescheepvaart*

Bij zeeschepen is enkel de warmte-inhoud geactualiseerd. De bronhoogte en spreiding zijn in AERIUS Calculator 2025 gelijk aan die in AERIUS Calculator 2024. De warmte-inhoud is geactualiseerd omdat de AIS-waarnemingen van zeeschepen zijn geactualiseerd. Op basis van de waarnemingen van deze schepen wordt de warmte-inhoud bepaald. De verschillen ten opzichte van AERIUS Calculator 2024 zijn over het algemeen kleiner dan 10%. Gemiddeld is er een stijging van 3% van de warmte-inhoud.

2.2.6 *Binnenvaart*

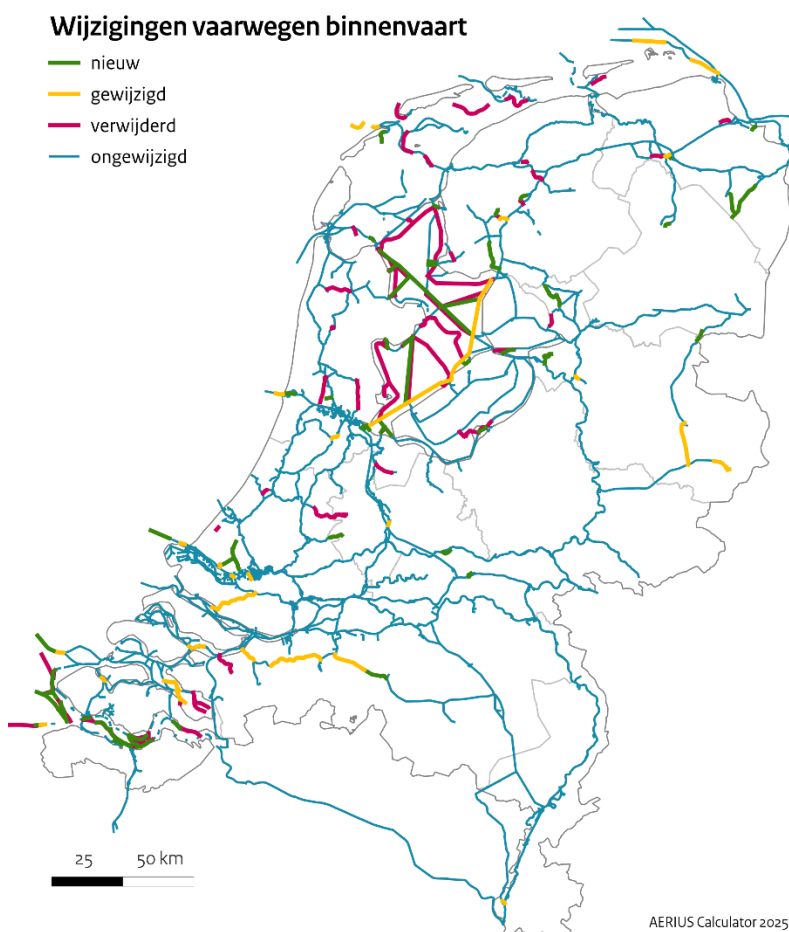
De bronkarakteristieken voor binnenvaart zijn niet gewijzigd ten opzichte van Calculator 2024 (zie ook paragraaf 2.1.3).

2.3 Vaarwegen binnenvaart

Voor binnenvaartschepen is de emissiefactor vastgesteld per bevaarbaarheidsklasse van de vaarweg (ook wel vaarwegklasse of CEMT-klasse genoemd). De bevaarbaarheidsklasse volgt uit de diepte en breedte van de vaarweg en eventuele stroming. Op basis van de meest recente versie van het Nationaal Wegen Bestand (NWB¹³) en het Vaarweg Netwerk Nederland (VNDS¹⁴) zijn de bevaarbaarheidsklassen bepaald voor AERIUS.

De bevaarbaarheid in VNDS is bepaald op basis van de vaarwegen uit Fairway Information Services (FIS). Dit is een nieuwe databron. Door de actualisatie is er een aantal vaarlijnen bijgekomen, gewijzigd en verwijderd (Figuur 1).

Figuur 1 Wijzigingen van de vaarwegen binnenvaart in Calculator 2025 ten opzichte van 2024.



¹³ NWB vaarwegen - Vaarwegvakken (RWS)

<https://maps.rijkswaterstaat.nl/dataregister/srv/dut/catalog.search;jsessionid=6BD16DA96A2D55FEB5E7A5B0B4480393#/metadata/701d4eb8-8aae-4708-bba5-3edf6987676d>, Gedownload op 29 april 2025 (De meest recente versie).

¹⁴ Dataset: Vaarweg Netwerk Data Service (VNDS) - bevaarbaarheid

<https://www.pdok.nl/introductie/-/article/vaarweg-netwerk-data-service-vnds>, Gedownload op 29 april 2025 (De meest recente versie).

2.4 Ophoogfactoren sluizen

De emissiefactor van varende schepen stijgt in en rondom de sluis. Dit komt doordat schepen nabij een sluis met een lager motorvermogen en een lagere snelheid varen. De stijging hangt onder andere af van de lengte van de sluiskolk. Deze is in AERIUS afgeleid uit de Basisregistratie Topografie (TOP10NL¹⁵) en het Vaarweg Netwerk Nederland.

In Figuur 2 zijn de wijzigingen in ophoogfactoren van sluizen te zien. In AERIUS Calculator 2025 zijn er 10 ophoogfactoren van sluizen verwijderd door de wijziging van vaarwegklasse en/of wijziging van vaarwegen. Alleen sluizen met een vaarwegklasse > 0 worden meegenomen. Er zijn ook een aantal ophoogfactoren van sluizen bijgekomen doordat vaarwegen met een hogere vaarwegklasse zijn toegevoegd. De overige 174 sluizen zijn ongewijzigd.

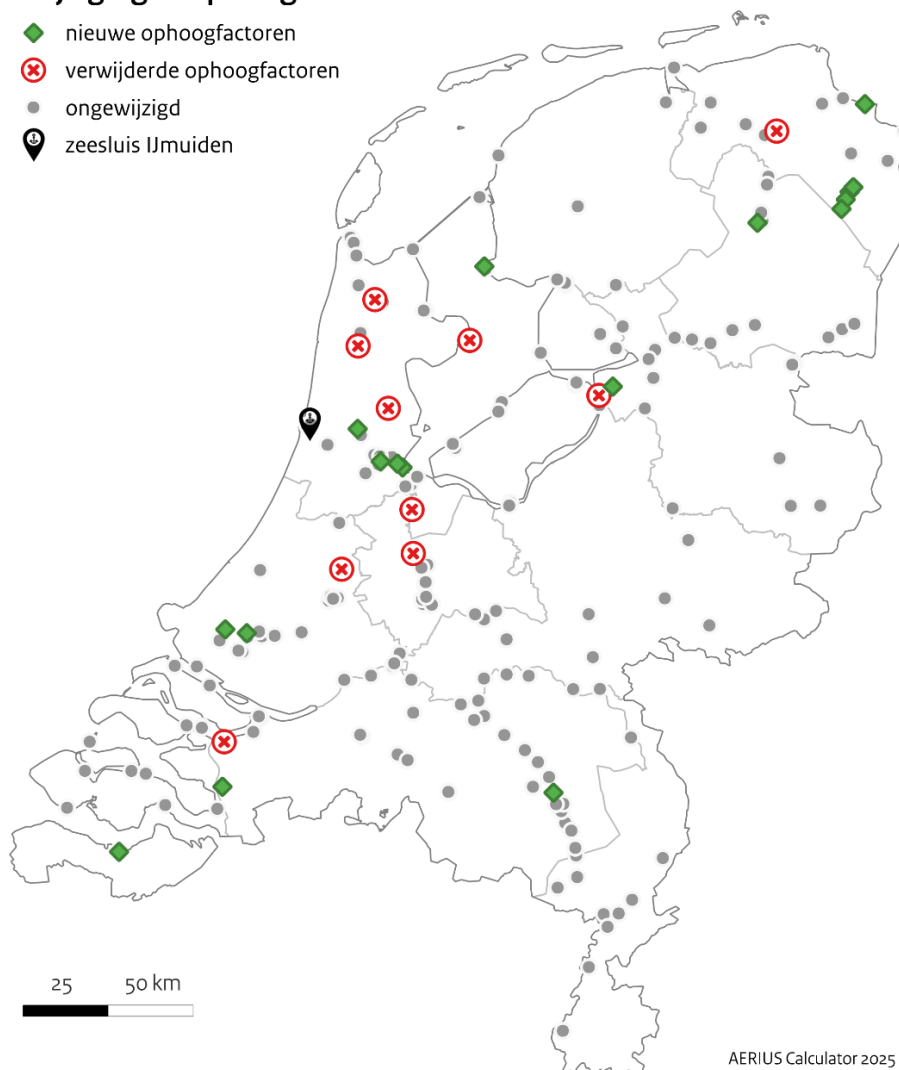
¹⁵ Dataset: Basisregistratie Topografie (BRT) TOPNL.

<https://www.pdok.nl/introductie/-/article/basisregistratie-topografie-brt-topnl>. Gedownload op 29 april 2025 (De meest recente versie).

Figuur 2 Sluizen met een gewijzigde ophoogfactor in AERIUS Calculator 2025 t.o.v. Calculator 2024.

Wijzigingen ophoogfactoren sluizen

- ◆ nieuwe ophoogfactoren
- ⊗ verwijderde ophoogfactoren
- ongewijzigd
- 📍 zeesluis IJmuiden



3 Rekenmodellen en achtergrondgegevens

In AERIUS Calculator worden de rekenmodellen OPS en SRM2+ toegepast. De wijzigingen in de modellen en achtergrondgegevens die in deze modellen worden toegepast, worden in dit hoofdstuk beschreven.

3.1 OPS

AERIUS Calculator 2025 maakt gebruik van OPS-versie 5.3.1.0.

Er zijn methodische wijzigingen in het OPS-model ten opzichte van OPS 5.1.20 (Calculator 2024). De belangrijkste hiervan zijn opgenomen in het [versie overzicht OPS](#). Een wijziging die relevant is voor berekeningen met AERIUS Calculator is dat OPS 5.3.1.0 de verticale spreiding bij puntbronnen in rekening brengt. In eerdere versies van OPS was dit niet het geval. Vanwege deze aanpassing zijn ook de standaard bronkarakteristieken voor industrie, energie en glastuinbouw aangepast (zie paragraaf 2.2).

Ook kan in OPS 5.3.1.0 de verticale dispersie nabij wegen berekend worden conform SRM2+. Hierbij wordt de opgegeven waarde van de spreiding zelf niet veranderd, maar past OPS in het geval van een berekening aan wegverkeer een correctie op de spreiding toe, zodanig dat meer aansluiting gevonden wordt bij een SRM2+ concentratieberekening. AERIUS Calculator maakt gebruik van deze nieuwe rekenoptie. Het effect van deze wijziging speelt met name binnen 500m afstand van de weg en is -wanneer de berekening op basis van Own2000 rekeninstellingen uitgevoerd wordt- beperkt. Immers, deze berekening verloopt met SRM2+. De wijziging is ook meegenomen bij het actualiseren van de effectieve depositiesnelheid en depletiefactoren. Ook is deze wijziging toegepast in de berekening van de achtergrond-concentratie (zie hoofdstuk 5) en in de berekening in het kader van de Monitoring en Evaluatie Stikstofreductie en Natuurverbetering (MESN).

De achtergrondgegevens waar het OPS-model gebruik van maakt zijn als volgt geactualiseerd:

- De achtergrondconcentraties in OPS zijn geactualiseerd naar aanleiding van een nieuwe methode en recentere gegevens
- Meteodata over de periode 2014 t/m 2023, in plaats van 2005 t/m 2014
- Landgebruik en ruwheidskaarten op basis van LGN2023 in plaats van LGN2020

3.2 SRM2+ en PreSRM

Het SRM2+-model is in AERIUS Calculator 2025 inhoudelijk niet gewijzigd. Wel worden recentere achtergrondgegevens gebruikt. Voor de berekeningen met SRM2+ worden achtergrondgegevens uit PreSRM 2.504 toegepast¹⁶. Deze zijn als volgt geactualiseerd:

- GCN-achtergrondconcentraties voor ozon en ammoniak op basis van GCN2025.

¹⁶ PreSRM <https://www.rivm.nl/PreSRM>

- Meteodata over de periode 2014 t/m 2023, in plaats van 2005 t/m 2014
- Ruwheidskaarten op basis van LGN2023 in plaats van LGN2020

3.2.1 Effectieve depositiesnelheid en depletiefactoren in SRM2+

In de SRM2+-berekening volgt de depositie uit een vermenigvuldiging van de concentratie met een depositiesnelheid (VD-effectief) en een correctie voor het verlies van de concentratie (de depletiefactor). Beide worden voor NO₂ en NH₃ afzonderlijk bepaald met het OPS-model. Dit wordt gedaan op basis van rekenjaar 2030. Doordat het OPS-model op meerdere punten is geactualiseerd, zijn ook de effectieve depositiesnelheid en de depletiefactoren geactualiseerd.

3.3 Effect op projectbijdragen

De actualisaties van de rekenmodellen hebben gevolgen voor de uitkomst van projectberekeningen met AERIUS Calculator. Hoewel het werkelijke effect afhankelijk is van het specifieke project, is een schatting gemaakt van de verwachte effecten op de projectbijdrage. Dit is gedaan door op een aantal locaties in Nederland de verschillen tussen de huidige en geactualiseerde modelberekening te bepalen voor fictieve bronnen. Het hiermee geschatte effect is alleen het gevolg van de in de dit hoofdstuk beschreven modelwijzigingen en niet van de gewijzigde emissiefactoren of bronkenmerken. Het resultaat is getoond in Tabel 3. De tabel toont dat voor NO_y de projectbijdrages gemiddeld in de typische ordegrootte van enkele procenten hoger zijn geworden. In het geval van NH_x zijn de projectbijdrages gemiddeld in de typische ordegrootte van enkele procenten lager dan in Calculator 2024. Wanneer uitgegaan wordt van het 10-percentiel en het 90-percentiel, dan blijkt dat de projectbijdrages in een typische ordegrootte van -25 tot 20% kunnen verschillen van de projectbijdrages in AERIUS Calculator 2024.

Tabel 3 De geschatte verschillen in de projectbijdrage, ten gevolge van de beschreven wijzigingen in de rekenmodellen (en achtergrondgegevens) tot 25 km van de bron. Het effect is afstand-afhankelijk. Daarom zijn de gemiddelde waarde, het 10-percentiel en 90-percentiel getoond. De waarden zijn het percentuele verschil tussen Calculator 2025 en Calculator 2024. De bovenste tabel is voor de depositie van NO_y en de onderste tabel de depositie van NH_x.

NO _y depositie	Gemiddeld [%]	p10[%]	p90[%]
OPS-5.3.1.0 (in plaats van OPS 5.1.2.0)	4	1	7
OPS-5.3.1.0+ nieuwe meteodata	8	-1	19
OPS-5.3.1.0+ nieuwe meteodata +LGN2023	3	-13	20

NH _x depositie	Gemiddeld [%]	p10[%]	p90[%]
OPS-5.3.1.0 (in plaats van OPS 5.1.2.0)	-1	-4	2
OPS-5.3.1.0+ nieuwe meteodata	-2	-12	10
OPS-5.3.1.0+ nieuwe meteodata +LGN2023	-7	-25	11

4 Natuurgegevens

In AERIUS Calculator 2025 is de habitatkartering geactualiseerd. Dit heeft uitwerking op de relevante hexagonen: de hexagonen van één hectare met stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie wordt berekend bij toestemmingsverlening. De wijzigingen zorgen voor de aanpassing van het aantal relevante hexagonen in 130 Natura 2000-gebieden. Het totaal aantal relevante hexagonen is toegenomen van 252.203 in AERIUS 2024 naar 252.258 in AERIUS 2025. Landelijk zijn het aantal (naderend) overschreden hexagonen afgenomen van 181.769 naar 173.622. Dit is het gevolg van de jaarlijkse actualisatie van de totale deposities en de actualisatie van de habitatkartering.

4.1 Inleiding

De natuurinformatie in AERIUS geeft aan waar relevante hexagonen liggen voor de berekeningen van stikstofdepositie voor toestemmingsverlening en welke kritische depositiewaarde (KDW) daarbij hoort. De relevante hexagonen worden bepaald op basis van de kartering van stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden, de doelstellingen van de habitattypen en soorten, aanwijzingen van soorten en de relaties tussen soorten en leefgebieden. Deze informatie is afkomstig van de voortouwnemers van de Natura 2000-gebieden (via BIJ12) en het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN). Voor de actualisatie is voor het bepalen van een relevant hexagoon uitgegaan van recente inzichten. In de navolgende paragrafen wordt per dossier beschreven waarvoor deze van belang is, of er een actualisatie heeft plaatsgevonden en wat het effect is van de wijziging.

4.2 Natura 2000-gebieden

De begrenzing van de Natura 2000-gebieden is van belang voor een tweetal aspecten, namelijk om te bepalen waar welke richtlijn (Habitat- of Vogelrichtlijn) van toepassing is en voor de vastlegging van de status van het gebied. Dit jaar is voor het gebied 'Rijntakken' (gebiedsnummer 38) de status geactualiseerd. De administratieve begrenzingen en de bijbehorende toelichting zijn in lijn gebracht met het wijzigingsbesluit van 18 juni 2024 (voorheen gold het besluit van 30 maart 2017). Het betreft een actualisatie van de grenzen en documentatie zoals die formeel vastgesteld zijn. Van het gebied 'Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein' (gebiedsnummer 104) is door een wijziging van het gebruik van Natura-2000 besluit 2010 (met een voorgenomen bescherming onder de habitatrichtlijn) naar de *definitieve* versie, een oppervlak van 519 ha niet meer onder de habitatrichtlijn beschermd (maar nog wel onder de vogelrichtlijn). Door de wijziging bevat dit natuurgebied geen stikstofgevoelige natuur met een beschermingsdoel.

Voor het gebied 'Westerschelde & Saeftinghe' en 'Maas bij Eijsden' (resp. gebiedsnummers 122 en 167) zijn de grenzen gewijzigd. Van 'Westerschelde & Saeftinghe' is 370 ha komen te vervallen, en van 'Maas bij Eijsden' is door de grenswijziging 9 ha bij het gebied gekomen en 15 ha vervallen.

4.3 Natura 2000-doelstellingen

Voor elk Natura 2000-gebied zijn doelstellingen vastgelegd. Voor de Habitatrichtlijngebieden zijn dit habitattypen en habitatsoorten. Voor de Vogelrichtlijngebieden zijn dit broedvogels en niet-broedvogels. Naast de aanwezigheid van een doelstelling is ook de status van een doelstelling van belang. Alleen definitieve doelstellingen worden meegenomen. Voor deze actualisatie is de enige noemenswaardige wijziging dat in het gebied 'Maas bij Eijsden' (gebied 167) de doelstelling voor de rivierprik (H1099) vervalt en de doelstelling voor de bever (H1337) erbij komt. De status van de habitatrichtlijnsoorten in dit gebied is echter nog als aanmelding voor de communautaire lijst, wat inhoudt dat er geen aanwijzingsbesluit is opgesteld of doelen geformuleerd zijn voor deze soorten. Deze wijziging in doelstelling heeft geen impact op de berekeningen op dit natuurgebied.

4.4 Habitats

De lijst met habitats bevat welke habitattypen en leefgebieden voor kunnen komen in Nederland en wat de bijbehorende kritische depositiewaarde (KDW) is. Voor deze actualisatie is door de bronhouder geen nieuwe lijst aangeleverd met habitats en KDW's.

4.5 Habitatkartering

De habitatkartering voor AERIUS legt vast waar welk stikstofgevoelig habitat voorkomt binnen een Natura 2000-gebied. Dit is een oppervlak met een percentage van voorkomen van een bepaald habitatype. Dit oppervlak maal het percentage van bedekking is het gekarteerde oppervlak. De door BIJ12 nieuw aangeleverde habitatkartering bevat voor 22 Natura 2000-gebieden wijzigingen, waarvan er 14 met meer dan 1 ha wijzigen. Deze zijn doorgevoerd door de voortouwnemers van de desbetreffende Natura 2000-gebieden. De grootste wijzigingen zoals opgenomen in de volgende tabel zijn te vinden in IJsselmeer en Zwartemeer. Voor het gebied 'IJsselmeer' is de verandering vooral het gevolg van een afname van het habitatype 'kranswierwateren, in afgesloten zeearmen' (H3140az). Voor 'Zwarte Meer' zijn zowel dit habitatype als het habitatype 'meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, in afgesloten zeearmen' (H3150az) juist in oppervlakte toegenomen.

Tabel 4 Overzicht van wijzigingen in gekarteerd oppervlakte per gebied in hectare. Alleen de gebieden met meer dan 1 hectare verschil zijn meegenomen. De wijzigingen kunnen zowel wijzigingen in de ruimte zijn (nieuwe of verwijderde gekarteerde oppervlakten) als oppervlakken die van type zijn gewijzigd (bijvoorbeeld van H9999 naar een zgH¹⁷...).

Gebied	Vershil (ha)
72 - IJsselmeer (T1)	-1079
140 - Groote Peel (T1)	-214
23 - Fochteloërveen (T1)	-68
86 - Schoorlse Duinen (T1)	-64
29 - Holtingerveld (T1)	-20

¹⁷ H9999 is onbekend - habitattypen zijn waarschijnlijk aanwezig of in ieder geval niet uit te sluiten. zgH is in dit geval de code voor 'zoekgebieden': locaties waar een bepaalde mate van waarschijnlijkheid dat een habitatype aanwezig is, maar niet zeker is omdat er beperkte informatie beschikbaar is.

Gebied	Vershil (ha)
145 - Maasduinen	-15
61 - Korenburgerveen (T1)	-12
148 - Swalmdal	-6
38 - Rijntakken	-4
26 - Drouwenerzand (T1)	-1
113 - Voordelta (T1)	1
149 - Meinweg	3
84 - Duinen Den Helder-Callantsoog (T1)	7
74 - Zwarte Meer (T1)	606

Voor een aantal gebieden zijn meerdere habitatkaarten beschikbaar. De kaart die de situatie beschrijft ten tijde van aanwijzing van het gebied ('T0') en de situatie later ('T1'). Voor AERIUS Calculator wordt uitgegaan van de T1-kaart voor een gebied, indien beschikbaar. Anders wordt de T0-kaart gebruikt. In AERIUS Calculator 2025 worden T1-kaarten gebruikt voor een 28-tal gebieden. Het aantal gebieden op basis van T1 is – t.o.v. AERIUS Calculator 2024 – met 10 toegenomen.

4.6 Relaties tussen soorten en leefgebieden

De relatie tussen een aangewezen soort en het leefgebied legt vast waar de soort afhankelijk is van een bepaald habitat voor het behalen van de doelstellingen. Er zijn geen wijzigingen in deze relatie doorgevoerd.

4.7 Bepaling KDW voor onbekend habitatype

De kritische depositiewaarde (KDW) binnen AERIUS voor onbekende habitatypes op de habitatypekaart (H9999) is gelijk aan de laagste KDW van een aangewezen habitatype of leefgebied van een aangewezen soort binnen het Natura 2000-gebied. Er zijn wijzigingen in de doelstellingen (zie paragraaf 4.3) maar deze hebben geen impact op de KDW en daarom zijn er ook geen wijzigingen in de KDW van het habitatype H9999.

4.8 Relevante hexagonen

In berekeningen met AERIUS Calculator voor toestemmingsverlening wordt standaard gerekend op relevante hexagonen en hexagonen met een hersteldoel (zie 4.10). De relevante hexagonen zijn als volgt bepaald:

Bij Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen op basis van de *Vogelrichtlijn* is sprake van een relevant hexagoon wanneer het hexagoon (deels) overlapt met het leefgebied van een soort met een doelstelling.

Bij Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen op basis van de *Habitatrichtlijn* is sprake van een relevant hexagoon wanneer het hexagoon (deels) overlapt met:

- een stikstofgevoelig habitatype met een relevante doelstelling;
- een onbekend stikstofgevoelig habitatype, of;
- het stikstofgevoelige leefgebied van een habitatsoort met een relevante doelstelling.

Habitattypen en leefgebieden van habitatsoorten zijn stikstofgevoelig wanneer de KDW kleiner is dan 2.400 mol/ha/jr.

Voor de relevantie is de status van een Natura 2000-gebied en de status van de doelstelling van belang. Hiervoor geldt het volgende:

- er is sprake van een in ontwerp aangewezen gebied én op deze locatie geldt een ontwerpdoelstelling voor het habitatype, de habitatsoort of vogelsoort, of;
- er is sprake van een definitief aangewezen gebied én op deze locatie geldt een definitieve doelstelling.

Deze uitgangspunten zijn niet gewijzigd. In combinatie met de in voorgaande paragrafen beschreven actualisaties van de habitatkaarten, leidt dit tot een gewijzigde set met relevante hexagonen. Het totaal aantal relevante hexagonen is toegenomen van 252.203 naar 252.258.

De grootste wijzigingen zijn bij de volgende gebieden:

- Gebied 38 - 'Rijntakken' (727 relevante hexagonen verwijderd)
- Gebied 57 - 'Veluwe' (684 verwijderd)
- Gebied 1 - 'Waddenzee' (547 verwijderd)
- Gebied 113 - 'Voordelta' (216 toegevoegd)
- Gebied 23 - 'Fochteloërveen' (125 toegevoegd)

Deze wijzigingen komen voornamelijk door veranderingen in de habitatkartering. Wijzigingen in de habitatkartering hoeven niet altijd te leiden tot een verandering in het aantal relevante hexagonen.

Bijvoorbeeld: in gebieden als het IJsselmeer en het Zwarte Meer zijn er weliswaar veranderingen in het habitat, maar omdat dit vooral niet-stikstofgevoelig habitat betreft, verandert het aantal relevante hexagonen daar weinig. Dit verklaart verschillen tussen de opsomming hierboven en tabel 4.

Voor het gebied 'Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein' (gebiedsnummer 104) zijn er – zoals in paragraaf 4.2 genoemd – door de wijzigingen in habitatrichtlijn geen relevante hexagonen meer in het gebied aanwezig.

Het aantal relevante hexagonen per gebied kan geraadpleegd worden in de open data behorende bij dit rapport.¹⁸ Hiermee kan, in combinatie met de data voor eerdere jaren verklaard worden hoe de verschillen ontstaan.

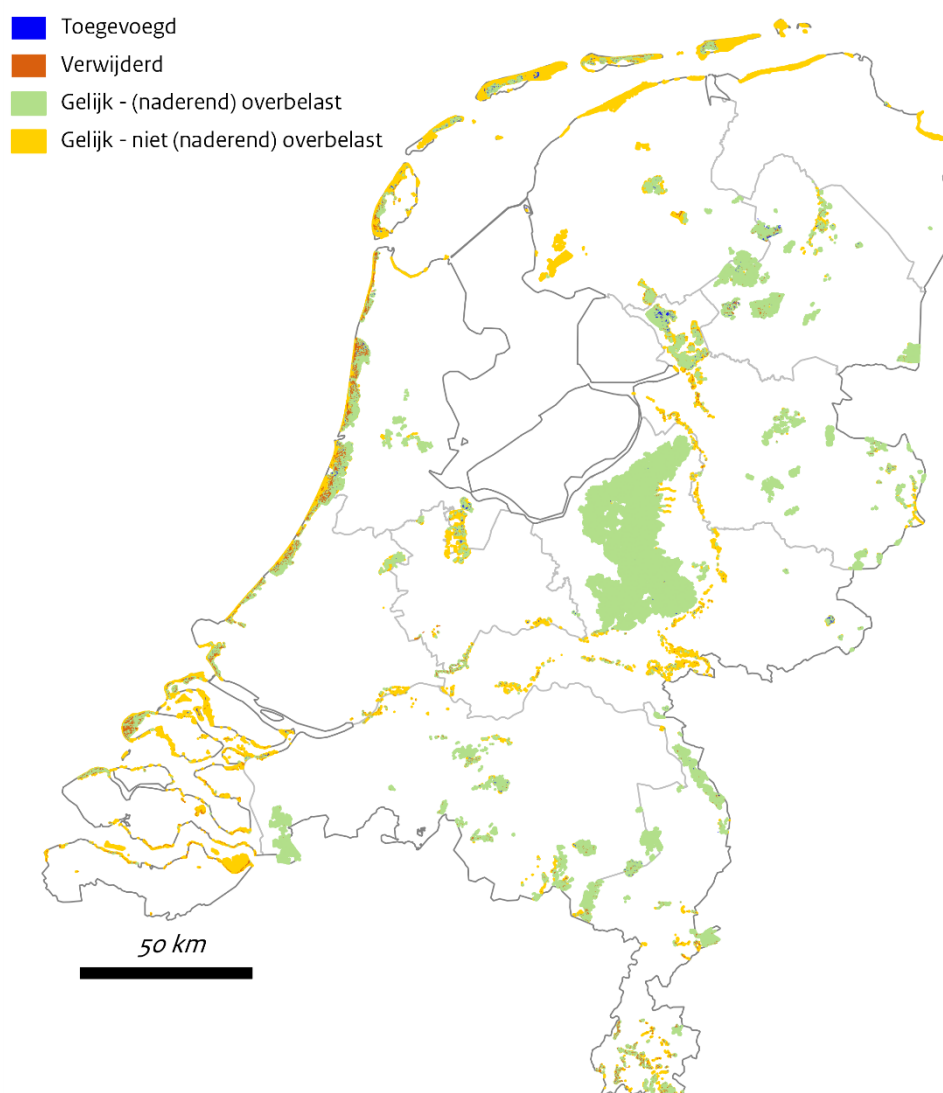
4.9 (Naderend) overbelaste hexagonen

Als gevolg van de gewijzigde relevante hexagonen en de achtergronddepositie (zie hoofdstuk 5) wijzigen ook de (naderend) overbelaste hexagonen. Vanaf een berekende achtergronddepositie (de meest recente depositiekaart) van 70 mol/ha/jaar onder de KDW geldt een hexagoon als een (naderend) overbelaste hexagoon. Deze hexagonen zijn een subset van de relevante hexagonen.

¹⁸ Open data <https://data.rivm.nl/data/stikstof/AERIUS/2025/>

Figuur 3 Wijzigingen in (naderend) overbelaste hexagonen In AERIUS 2025 ten opzichte van AERIUS 2024. Om eventuele lokale uitsneden van de kaart te maken kan gebruik worden gemaakt van de open data. Zie hiervoor het Handboek Data AERIUS.

**Wijzigingen (naderend) overbelaste hexagonen in AERIUS Calculator
Versie 2025 t.o.v. 2024**



Het totaal aantal (naderend) overbelaste hexagonen neemt af van 181.769 in AERIUS 2024 naar 173.622 in AERIUS 2025. Figuur 3 geeft een overzicht van de wijzigingen. Per natuurgebied zijn de verschillen te vinden in de open data¹⁹ die behoort bij dit rapport. Vanwege de wijzigingen bevatten de gebieden 'Yerseke en Kapelse Moer' (121), 'Zwin & Kievittepolder' (123), 'Groote Gat' (124), 'Canisvliet' (125), en 'Vogelkreek' (126) geen (naderend) overbelaste hexagonen meer. Het gebied 'IJsselmeer' (72) heeft na actualisatie 9 (naderend) overbelaste hexagonen waar die er vóór actualisatie geen had.

¹⁹ Open data <https://data.rivm.nl/data/stikstof/AERIUS/2025/>

4.10 Hexagonen met een hersteldoel

Aan Calculator zijn hexagonen met een hersteldoel als een aparte set toegevoegd. Deze hexagonen zijn aangeleverd door de voortouwnemers en zijn het resultaat van de beoordeling van de verschillen tussen de T0 en de T1 habitatkartering. Alleen die hexagonen waar de relevante habitat in de T1-situatie is verdwenen of waar de KDW in de T1-situatie hoger is geworden, zijn beoordeeld op hun belang voor het behalen van het hersteldoel. Dit leidt tot de (wijzingen in) de hersteldoelhexagonen, getoond in Tabel 5.

Tabel 5 Overzicht van de wijzigingen van het aantal hexagonen per gebied waar relevant habitat is verdwenen en waarvoor een hersteldoel is vastgesteld

Gebied	Gelijk	Nieuw	Verwijderd
23 - Fochtelooërveen		13	
26 - Drouwenerzand		1	
29 - Holtingerveld		36	
32 - Mantingerzand	20		
58 - Landgoederen Brummen	2		
65 - Binnenveld	21		
72 - IJsselmeer		4	
83 - Botshol	13		
84 - Duinen Den Helder-Callantsoog		54	
86 - Schoorlse Duinen		223	
117 - Manteling van Walcheren	7	1	
118 - Oosterschelde			4
129 - Ulvenhoutse Bos	1		
130 - Langstraat	51		
140 - Groote Peel		20	
Totaal	115	352	4

5 Depositiekaart

AERIUS Calculator maakt gebruik van een achtergronddepositiekaart. Deze kaart geeft een zo actueel mogelijk beeld van de stikstofdepositie, maar laat fluctuaties van jaar tot jaar die worden veroorzaakt door wisselend weer buiten beschouwing. De achtergronddepositiekaart in AERIUS Calculator is geactualiseerd op basis van de meest recente gegevens over emissies, rekenmodellen, natuurgegevens en meetgegevens. De achtergronddepositiekaarten worden gelijktijdig gemaakt met andere depositiekaarten en beschreven in de rapportage *Monitor Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2025*²⁰. Deze actualisatie doet het RIVM jaarlijks om de ontwikkeling in de sectoren, beleid en wetenschap bij te houden.

5.1 Update achtergronddepositie

De achtergronddepositiekaart in AERIUS Calculator is geactualiseerd. Jaarlijks wijzigen de cijfers over stikstofdepositie, omdat nieuwe gegevens en inzichten beschikbaar komen en verbeteringen in het rekenmodel worden doorgevoerd. Veel van de benodigde gegevens om de stikstofdepositie te bepalen zijn geactualiseerd, er zijn meer recentere meetresultaten en nieuwe meetlocaties meegenomen en de kalibratiemethode is gedeeltelijk herzien. De achtergronddepositiekaart in Calculator 2025 is gebaseerd op de Nederlandse emissies van het laatste jaar uit de Emissieregistratie. Dit schuift van jaar 2022 naar 2023. De buitenlandse emissies zijn geactualiseerd van jaar 2021 naar 2022.

De achtergronddepositie die wordt toegepast in AERIUS Calculator 2025 is gemiddeld circa 70 mol per hectare per jaar (5%) lager dan de gegevens toegepast in versie 2024. De gemiddelde achtergronddepositie op gekarteerd oppervlak is nu ca. 1360 mol per hectare per jaar.

In de *Monitor Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2025* wordt verder toegelicht wat er geactualiseerd is en wat het effect daarvan is. Daar wordt ook ingegaan op prognosekaarten die in AERIUS Monitor worden getoond maar geen onderdeel van AERIUS Calculator zijn.

Regionaal kunnen de verschillen groter zijn dan het landelijk gemiddelde verschil (Figuur 4). Het verschil in depositie ligt grotendeels tussen de -150 en +150 mol/ha/jaar. Lokaal kunnen de stijgingen en dalingen groter zijn. In de open data zijn de gedetailleerdere resultaten van de actualisatie per individueel Natura 2000-gebied beschikbaar gesteld²¹. In deze dataset is ook de bijdrage per sector getoond.

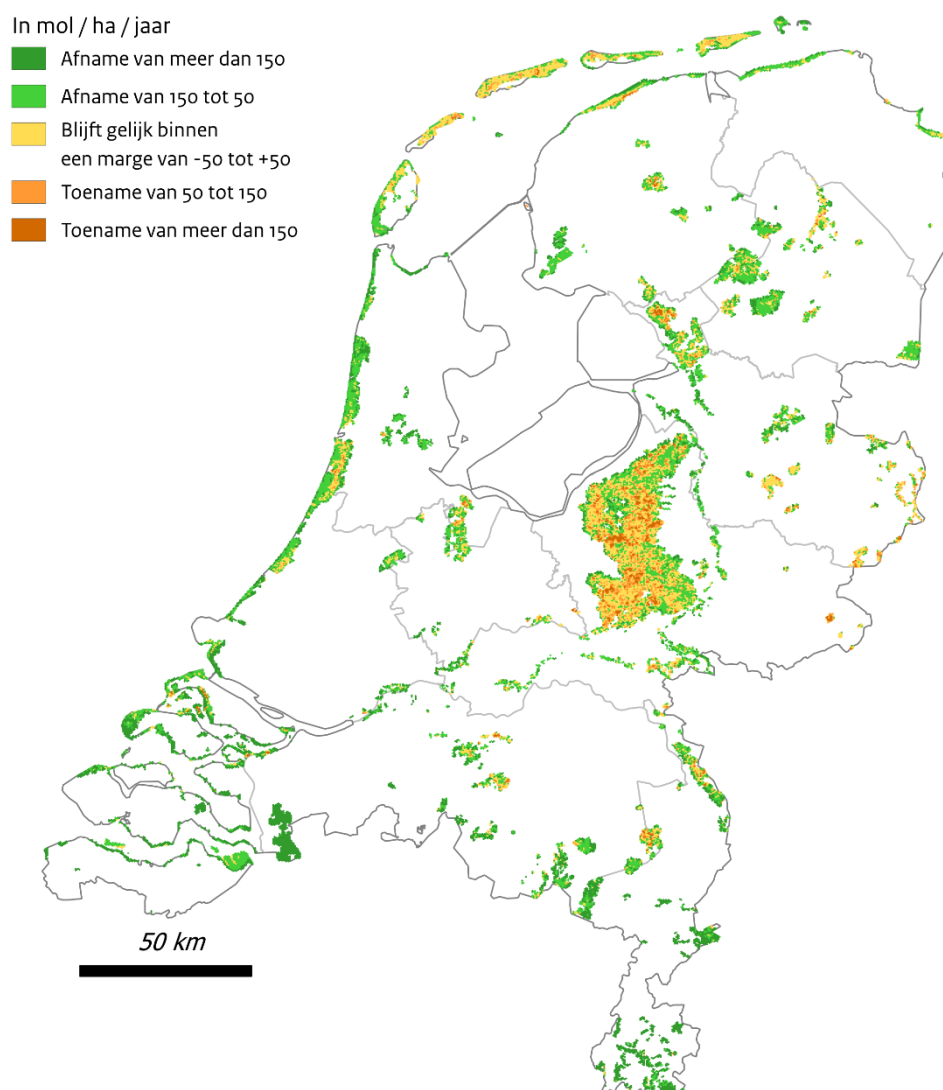
²⁰ Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2025

<https://www.rivm.nl/publicaties/monitor-stikstofdepositie-in-natura-2000-gebieden-2025>

²¹ Open data <https://data.rivm.nl/data/stikstof/AERIUS/2025/>

Figuur 4 Verschilkaart achtergronddepositie tussen AERIUS Calculator 2025 en Calculator 2024. De kaart toont het verschil in depositie in het gehele Natura 2000-gebied op relevante hexagonen. Om eventuele lokale uitsnedes van de kaart te maken kan gebruik worden gemaakt van de open data. Zie hiervoor het Handboek Data AERIUS.

**Vershil depositie 2022-2023
(rapport 2024 en 2025)**



5.2 Update resolutie prognosekaarten AERIUS Monitor

Onderdeel van de gegevens over de stikstofdepositie in natuurgebieden die het RIVM produceert zijn prognosekaarten. Deze zijn geen onderdeel van AERIUS Calculator, maar worden wel gebruikt voor de Monitoring Stikstofdepositie en worden ook getoond in AERIUS Monitor.

Een wijziging in deze kaarten is dat alle prognoses op een resolutie van 16 ha zijn geproduceerd. In AERIUS Monitor 2023 en 2024 was dat alleen het geval voor de prognoses voor 2035 en 2040. Voor de overige jaren werden prognoses bepaald op een resolutie van 1 ha. De lagere

resolutie van 16 ha werd destijds toegepast omdat de Nederlandse emissieramingen voor deze jaren indicatief waren en daarmee een hogere onzekerheid kenden. In de huidige ronde heeft het jaar 2035 niet langer de status indicatief, maar gelijke status als 2025 en 2030. Dit was aanleiding om het resolutieniveau voor alle depositiekaarten opnieuw te overwegen. Dit heeft geleid tot prognoses op een resolutie van 16 ha.

Het belangrijkste argument bij de afweging is dat het detail van de onderliggende emissiegegevens uit de ramingen en de specifieke locatie van deze emissie niet geschikt is voor een berekening op het detail van 1 ha. In de ramingen zijn de ontwikkelingen per (deel)sector op landelijk niveau ingeschat. Ook zijn deels regionale effecten van het beleid meegenomen, maar er zijn géén inzichten te geven over lokale ontwikkelingen zoals de ontwikkeling per individueel bedrijf of verkeersintensiteit voor individuele wegvakken. Over het algemeen geldt dat hoe fijner de resolutie, hoe groter de bijdrage van één of enkele bronnen rondom het rekenpunt. Gezien het feit dat de ramingen geen inzichten geven over lokale ontwikkelingen, is het voor prognoses beter om op een grover niveau te rekenen.

Ook andere gegevens die gebruikt worden in de berekeningen van de achtergrondkaarten zijn in de toekomst onzekerder, wanneer ze op hogere resolutie worden toegepast. Zo is het onzeker hoe in de toekomst terreineigenschappen -die van invloed zijn op de depositieveranderingen. Een voorbeeld is het aanplanten van nieuw bos op een voorheen open gebied. Ook hiervoor geldt dat de onzekerheid op hogere resolutie groter is dan op een lagere. Dit is ook onderdeel geweest is de afweging van berekeningen op 16 ha.

De keuze voor specifiek 16 ha en niet grover of gedetailleerder volgt uit een afweging tussen bovenstaande argumenten en de toepassing van de kaarten. De toepassing is met name het bepalen van statistieken en trends. Omdat bij het bepalen van een trend over meerdere jaren het effect van resolutie doorwerkt in alle jaren, heeft de resolutie van 16 ha geen effect op de berekende ontwikkeling van de depositie tussen twee jaren. Tevens, maar wel in mindere mate worden absolute waarden beschouwd. De 16 ha resolutie heeft een beperkte invloed op de absolute waarde voor Nederland of die van de grotere natuurgebieden. Bij een nog grovere resolutie dan 16 ha worden meer (kleinere) natuurgebieden met slechts één of enkele rekenpunten beschreven. Dat maakt dat het berekenen van statistiek over depositie of overschrijding van de KDW onbetrouwbaarder is voor deze gebieden. Op een resolutie van 16 ha is dergelijke statistiek nog voldoende betrouwbaar en anderzijds worden de patronen in depositie in mindere mate gedomineerd door de onzekerheid van één of enkele bronnen.

Het effect van de 16ha resolutie op de gebiedsgemiddelde depositie is getoond in Figuur 5. De figuur toont aan dat door de grovere resolutie de depositie nauwelijks wijzigt over Nederland als geheel en eveneens niet voor de meeste individuele natuurgebieden. Voor enkele kleine gebieden is het effect van de overgang van 1 naar 16 hectare wat groter. In het algemeen geldt dat hoe kleiner een gebied is, hoe groter de

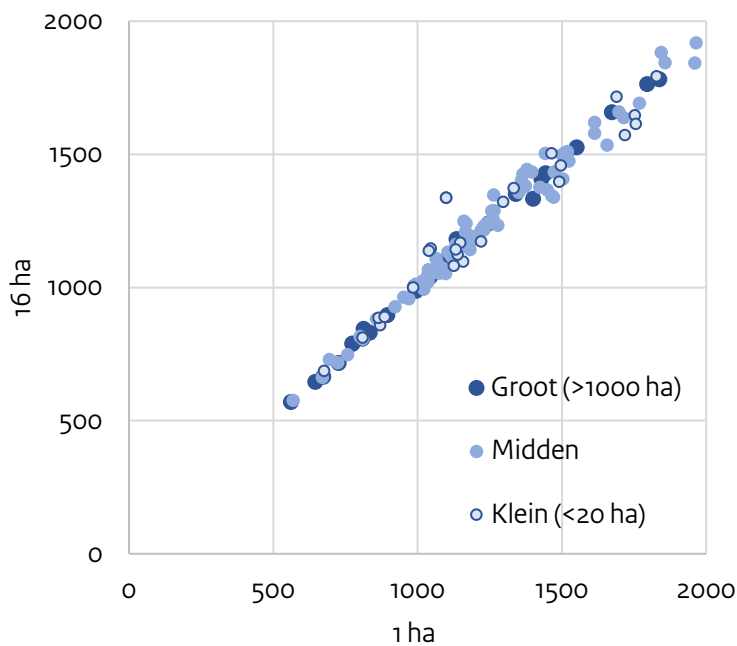
onzekerheid in de berekeningen is in dat gebied. Het is verstandig om hier rekening mee te houden bij het gebruik van de depositiekaarten. Het RIVM werkt eraan om de onzekerheden beter in beeld te brengen.

Voor het meest recente historische jaar in AERIUS Monitor, dat ook gebruikt wordt voor de achtergronddepositie in AERIUS Calculator, is het detailniveau van de emissies wel geschikt om fijner te rekenen. Deze zijn immers wel grotendeels gebaseerd op gegevens over individuele bedrijven en specifieke verkeersintensiteit voor dat specifieke jaar. Evenzo zal de landgebruiksdata doorgaans een lagere onzekerheid kennen in het meest recente historische jaar. De resolutie van de achtergronddepositie in AERIUS Calculator is daarom wel op 1 ha bepaald.

Figuur 5 Verskil in statistieken (gemiddelde depositie en oppervlakte onder KDW) voor elk Natura-2000 gebied op basis van een berekening op een resolutie van 1 of 16 ha. Boven de gemiddelde depositie, onder het oppervlakte onder de KDW. Berekeningen zijn uitgevoerd voor 2023.

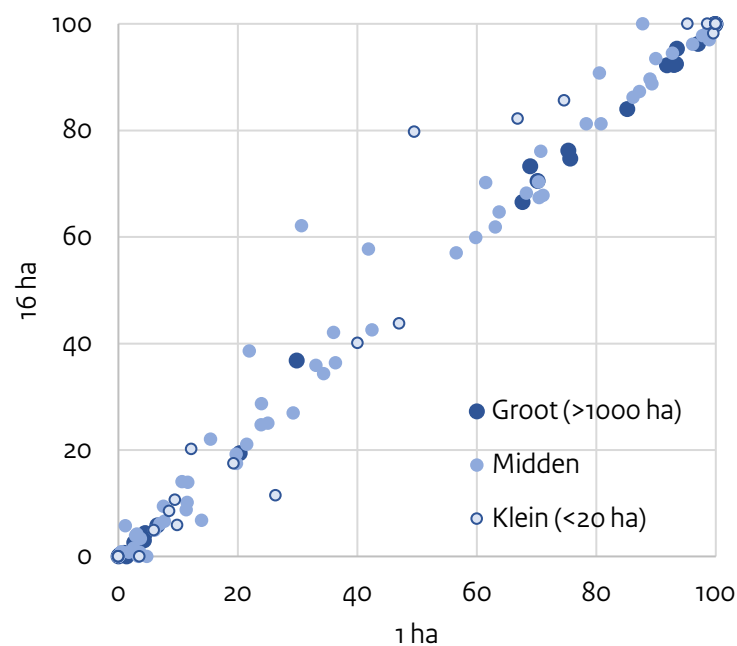
Gemiddelde depositie per gebied

in mol/ha/jaar



Oppervlak onder KDW per gebied

in procent



Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

september 2025

De zorg voor morgen
begint vandaag