



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

Actualisatie **AERIUS** Calculator en Monitor 2023

Actualisatie AERIUS Calculator en Monitor 2023

RIVM-briefrapport 2023-0280

Colofon

© RIVM 2023

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.

Het RIVM hecht veel waarde aan toegankelijkheid van zijn producten. Op dit moment is het echter nog niet mogelijk om dit document volledig toegankelijk aan te bieden. Als een onderdeel niet toegankelijk is, wordt dit vermeld. Zie ook www.rivm.nl/toegankelijkheid.

DOI 10.21945/RIVM-2023-0280

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

Contact:

Wouter Marra
Milieu en Veiligheid - Centrum voor Milieukwaliteit
wouter.marra@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 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 en Monitor 2023

Regelmatig komen nieuwe gegevens over de uitstoot en verspreiding van stikstof beschikbaar. Het RIVM verwerkt elk jaar deze nieuwste gegevens en inzichten en stelt ze beschikbaar in het rekeninstrument AERIUS. Daarnaast beschrijft het RIVM in een rapport wat dat betekent voor de onderdelen Calculator en Monitor.

Met AERIUS Calculator berekenen overheden en initiatiefnemers van projecten hoeveel stikstof deze projecten uitstoten en hoeveel daarvan neerslaat in Natura 2000-gebieden. AERIUS Monitor geeft overheden inzicht in de stikstofneerslag in deze gebieden: nu en de verwachtingen voor de toekomst. Ook geeft het aan in welke mate de natuur erdoor wordt belast.

AERIUS Calculator en Monitor worden gebruikt bij aanvragen van vergunningen en de ontwikkeling van het stikstofbeleid. De vergunningverlening vraagt erom dat hierbij actuele inzichten worden gebruikt. Daarom wordt AERIUS elk jaar geactualiseerd.

Aanpassingen

Om de uitstoot en neerslag te bepalen werkt AERIUS Calculator met 'kengetallen' over de uitstoot van stikstof, zoals emissiefactoren. Deze kengetallen worden elk jaar geactualiseerd. Dat geldt ook voor de kaarten van de stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden (habitatkaarten).

Verder zijn de herziene kritische depositiewaarden verwerkt. Als de hoeveelheid stikstof boven deze waarden komt, kan de natuur verslechteren. Deze waarden zijn nu op veel plekken strenger vanwege nieuwe internationale inzichten.

Depositiekaarten

In AERIUS Monitor staan ook de depositiekaarten. Het RIVM maakt ze elk jaar op basis van de laatste metingen en gegevens over de uitstoot van stikstof. Deze wijzigen door ontwikkelingen in bijvoorbeeld het aantal landbouwdieren en het verkeer in binnen- en buitenland. Hierdoor veranderen ook de locaties die volgens het rekeninstrument (bijna) zijn overbelast door stikstof. Dit zijn de locaties waar AERIUS Calculator voor vergunningverlening de stikstofneerslag berekent.

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

Synopsis

Update to AERIUS Calculator and Monitor 2023

New data on the emission and distribution of nitrogen is made available regularly. RIVM processes the latest data and insights in the calculation tool AERIUS every year and makes this information accessible. In a report, RIVM describes the updates it has made to AERIUS and what this means for the results in Calculator and Monitor.

AERIUS Calculator allows authorities and project organisers to calculate how much nitrogen is emitted by new economic activities and how much of this is deposited in Dutch Natura 2000 sites. AERIUS Monitor gives authorities insight into current and expected nitrogen depositions in these areas. It also indicates the extent to which nature is affected by these depositions.

AERIUS Calculator and Monitor both support permit licensing and the development of nitrogen policy. The calculations and insights must be as precise and up to date as possible, so that policymakers and authorities can use this information to make the right decisions.

Changes

To determine the emission and deposition of nitrogen, AERIUS Calculator makes use of nitrogen emission indicators, such as emission factors. This data is updated annually. In addition, the data on nitrogen-sensitive nature in Natura 2000 sites (habitat map) is also updated.

The revised critical loads for nitrogen deposition are processed in AERIUS as well. If the nitrogen deposition is higher than the critical loads, nature can deteriorate. In most cases, the critical loads have become stricter because of new international insights.

Deposition maps

AERIUS Monitor shows the nitrogen deposition maps. RIVM updates these annually based on the latest data on nitrogen emissions and measurements. The maps show the effects of policy at home and abroad, such as changes in the number of livestock animals and developments in traffic. As a result of these updates, the locations where the calculation tool shows that the critical deposition values have been or are about to be exceeded have changed. These are the locations where AERIUS Calculator performs default calculations for permit licensing.

Keywords: AERIUS, nitrogen deposition, Natura 2000, AERIUS Calculator, AERIUS Monitor, licensing, emission factors, nitrogen-sensitive nature

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 13

- 1.1 Nieuwe gegevens over stikstof — 13
- 1.2 Effect actualisatie — 13
- 1.3 Doel van dit rapport — 14

2 Emissiefactoren, emissiekenmerken en vaarwegen — 15

- 2.1 Emissiefactoren — 15
 - 2.1.1 Emissiefactoren wegverkeer — 15
 - 2.1.2 Zeescheepvaart — 17
 - 2.1.3 Binnenvaart — 17
 - 2.1.4 Mobiele werktuigen — 18
 - 2.1.5 Stalsystemen — 18
- 2.2 Bronkenmerken — 18
- 2.3 Vaarwegen binnenvaart — 20
- 2.4 Ophoogfactoren sluizen — 21
 - 2.4.1 Zeesluis IJmuiden — 21

3 Rekenmodellen en achtergrondgegevens in AERIUS Calculator — 23

- 3.1 Rekenmodellen — 23
- 3.2 Achtergrondgegevens — 23
- 3.3 Effectieve depositiesnelheid en depletiefactoren — 25
- 3.4 Effect op projectbijdragen — 25

4 Natuurgegevens — 27

- 4.1 Inleiding — 27
- 4.2 Natura 2000-gebieden — 27
- 4.3 Natura 2000-doelstellingen — 27
- 4.4 Habitats — 28
- 4.5 Habitatkartering — 29
- 4.6 Relaties tussen soorten en leefgebieden — 30
- 4.7 Bepaling KDW voor onbekend habitatype — 30
- 4.8 Relevante hexagonen — 30
- 4.9 (Naderend) overbelaste hexagonen — 31

5 Depositiekaarten en overschrijding KDW — 33

- 5.1 Inleiding — 33
- 5.2 Effect op depositiekaarten — 33
 - 5.2.1 Effect achtergronddepositiekaart AERIUS Calculator — 34
 - 5.2.2 Depositie opbouw — 34
 - 5.2.3 Depositie prognosekaarten — 36
- 5.3 Berekende overschrijding KDW — 37

Bijlage 1 Overzicht effecten per natuurgebied — 39

Samenvatting

Nieuwe gegevens

Berekeningen met AERIUS Calculator worden gebruikt bij de toestemmingsverlening van projecten die stikstofdepositie veroorzaken. AERIUS Monitor geeft inzicht in de actuele en verwachte stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden in relatie tot de stikstofgevoelige natuur.

Deze berekeningen en monitoringsinformatie moeten accuraat en actueel zijn, zodat beleidsmakers en toestemmingverleners de juiste beslissingen kunnen nemen. De toestemmingverlening vraagt erom dat hierbij actuele inzichten worden gebruikt, omdat dit een juridisch vereiste kan zijn. Daarom worden nieuwe gegevens en inzichten jaarlijks verwerkt in AERIUS. De actualisatie is nodig omdat de gegevens over de uitstoot van stikstof regelmatig veranderen.

Wat merkt de gebruiker

Met deze actualisatie hebben gebruikers van AERIUS beschikking over een up-to-date rekeninstrument. De belangrijkste wijzigingen voor AERIUS Calculator zijn:

- Jaarlijkse update van emissiefactoren voor wegverkeer, o.a. effecten van koude start, veroudering en inzichten uit meetcampagnes en prognoses zijn verwerkt. Rekenresultaten kunnen hierdoor wijzigen.
- Update van emissiefactoren voor zeescheepvaart en binnenvaart. Rekenresultaten kunnen hierdoor wijzigen.
- De ophoogfactor voor de zeesluis van IJmuiden is, vanwege de fysieke aanpassingen aan dit sluizencomplex en het onderzoek dat nog nodig is om te komen tot een nieuwe ophoogfactor, uit AERIUS Calculator gehaald.
- Update van de emissiefactoren voor stallen (RAV). Dit betreft de toevoegingen van een nieuw stalsysteem en aanpassing van drie emissiefactoren.
- Door updates van de achtergrondgegevens van de rekenmodellen kunnen berekeningen voor de sector wegverkeer een ander resultaat geven binnen 5 km van wegen.
- Door het gebruik van geactualiseerde habitatkaarten, geactualiseerde kritische depositiewaarden (KDW) en update van de achtergrondkaart in Calculator wijzigt de selectie van relevante en (naderend) overschreden hexagonen.

De depositiekaarten in AERIUS Calculator zijn geactualiseerd aan de hand van de laatste gegevens over emissies. Ook is het jaar waarvoor de achtergronddepositiekaart bepaald is aangepast naar 2021. Hierbij zijn recentere metingen gebruikt.

De belangrijkste effecten voor AERIUS Monitor, die onder meer relevant zijn voor de gebiedsgerichte aanpak stikstof, zijn:

- Door het gebruik van recentere metingen zijn de berekende deposities in Monitor 2023 t.o.v. Monitor 2022 in 2030 gemiddeld hoger.
- Ontwikkelingen in emissies en geüpdatete emissieramingen leiden tot verschillen in berekende deposities en -prognoses. Het betreft zowel toe- als afnames, afhankelijk van de locatie en sector.
- Door het gebruik van gedetailleerdere en recentere gegevens over de locatie emissiebronnen in België zijn er lokaal verschillen in de grensregio.
- Door de nieuwe depositiecijfers en herziene KDW is het berekende oppervlak onder de KDW gemiddeld lager. Dit beeld verschilt sterk tussen gebieden.

Nieuwe gegevens voor projectberekeningen

Om de berekeningen in AERIUS Calculator actueel te houden zijn diverse emissiefactoren geactualiseerd die het afgelopen jaar beschikbaar zijn gekomen. Op basis van de emissiefactoren kan AERIUS Calculator de emissie van ammoniak en stikstofdioxiden voor standaard situaties berekenen met de door de gebruiker ingevoerde activiteiten. Nieuwe inzichten ontstaan door nieuwe metingen, prognoses van bijvoorbeeld het wagenpark en de toevoeging van nieuwe categorieën. In AERIUS Calculator 2023 zijn de emissiefactoren voor wegverkeer, binnenvaart, zeescheepvaart en stalsystemen geactualiseerd.

AERIUS Calculator berekent de bijdrage van activiteiten aan de stikstofdepositie met het OPS-model en met een combinatie van SRM2+ en het OPS-model in het geval van wegverkeer. In SRM2+ zijn de effectieve depositiesnelheid, depletiefactoren en achtergrondconcentraties geactualiseerd, als gevolg van de jaarlijkse update van preSRM. In een Wnb-berekening kan hierdoor de depositiebijdrage berekend met SMR2+ wijzigingen (binnen 5 km van de weg).

Nieuwe gegevens stikstofgevoelige natuur

In AERIUS 2023 is de habitatkartering voor enkele gebieden geactualiseerd. Dit heeft uitwerking op de relevante hexagonen: de hexagonen van een hectare met stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie wordt berekend. Het aantal (naderend) overschreden hexagonen, welke gebruikt wordt bij toestemmingsverlening, is door de actualisatie toegenomen. Deze stijging is het gevolg van de jaarlijkse actualisatie van de totale deposities en de aangepaste kritische depositiewaarden (KDW).

Nieuwe depositiekaarten

In AERIUS Monitor 2023 zijn de depositiekaarten geactualiseerd op basis van de meest recente gegevens over emissies, ramingen, modellen, metingen en natuurgegevens. Dit betreft de depositiekaarten voor de jaren 2020, 2021, 2025, 2030, 2035 en 2040. Emissiegegevens worden jaarlijks geüpdatet door de Emissieregistratie en jaarlijks zijn nieuwe metingen beschikbaar uit de meetnetten.

In AERIUS Calculator 2023 is de achtergronddepositiekaart opgenomen waarin uit wordt gegaan van de meest recente vastgestelde emissies (2021). De set (naderend) overschreden relevante hexagonen is eveneens gebaseerd op deze achtergronddepositiekaart.

De achtergronddepositie in AERIUS Calculator neemt gemiddeld toe met ca. 6 mol/ha/jaar (0,5% van het totaal) ten opzichte van AERIUS 2022. De geraamde depositie in 2030 in AERIUS Monitor is gemiddeld ca. 75 mol/ha/jaar (6,0% van het totaal) hoger dan vorig jaar. Deze stijging komt met name door het gebruik van recentere metingen voor de kalibratie van de kaarten. Dit effect wordt voor de achtergronddepositie deels gecompenseerd door de lagere emissies in 2021 ten opzichte van 2020.

Als gevolg van de nieuwe natuurgegevens en de depositiekaarten verandert ook het inzicht in de overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW). Voor het jaar 2030 gaat het berekende oppervlak natuur onder de KDW landelijk van 43% naar 30%.

1 Inleiding

1.1 Nieuwe gegevens over stikstof

AERIUS is het rekeninstrument voor de leefomgeving en bestaat uit meerdere producten met elk hun eigen functie en doel. Dit rapport gaat in op de jaarlijkse actualisatie van de gegevens en modellen in AERIUS Calculator en AERIUS Monitor 2023.

AERIUS Calculator wordt onder andere gebruikt bij de toestemmingsverlening van activiteiten met stikstofuitstoot en de daaruit volgende stikstofdepositie. AERIUS Monitor geeft inzicht in de actuele en verwachte stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden, de opbouw en herkomst van de depositie en de relatie tot de stikstofgevoelige natuur.

De gegevens die nodig zijn voor AERIUS wijzigen regelmatig. Het RIVM verwerkt deze gegevens jaarlijks om AERIUS actueel te houden. Voor veel gegevens over o.a. de emissie van stikstof en de stikstofgevoelige natuur verschijnen jaarlijks updates. Deze gegevens komen van diverse kennisinstituten (waaronder het RIVM), provincies en het Rijk. Voor toestemmingverlening wil men uitgaan van actuele inzichten, omdat dit juridisch vereist kan zijn. Het RIVM verwerkt deze gegevens zodat gebruikers er via AERIUS gebruik van kunnen maken.

AERIUS Calculator en Monitor zijn in oktober 2023 geactualiseerd van versie 2022 naar versie 2023. 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 maatregel-effecten*: Het actualiseren van Calculator leidt tot andere deposities van projecten en maatregelen. 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 herziening van de kritische depositiewaarden (KDW) Daardoor kunnen er meer of minder hexagonen of gebieden zijn waarvoor AERIUS Calculator de depositie berekent.

Doordat nieuwe gegevens en inzichten beschikbaar zijn wijzigen de inzichten die in AERIUS Monitor worden getoond. Deze gegevens zijn van belang voor de monitoring en totstandkoming van (gebieds)plannen voor stikstof. De actualisatie heeft gevolgen voor:

- *De depositiekaarten*: De actualisatie leidt tot wijzigingen van de beschikbare jaren en de totale deposities berekend voor deze jaren. In de jaarlijkse actualisatie van deze kaarten zijn nieuwe

gegevens over de ontwikkeling van emissies in de sectoren en het beleid meegenomen en zijn benodigde achtergrondkaarten geactualiseerd.

- *Overschrijding stikstofgevoelige natuur*: de geactualiseerde depositiekaarten en de herziene KDW hebben effect op de berekende overschrijding van de KDW.

1.3 Doel van dit rapport

Dit rapport beschrijft de geactualiseerde gegevens in AERIUS Calculator en AERIUS Monitor 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.

2 Emissiefactoren, emissiekaracteristieken en vaarwegen

Om emissies van activiteiten te kunnen berekenen maakt AERIUS Calculator gebruik van emissiefactoren. Met de emissiefactoren berekent AERIUS Calculator de emissie van ammoniak en stikstofdioxiden voor standaard situaties op basis van de door de gebruiker ingevoerde activiteiten. Nieuwe inzichten in emissiefactoren ontstaan onder andere door nieuwe emissiemetingen, geactualiseerde prognoses van bijvoorbeeld het wagenpark en toevoegingen van nieuwe voertuigcategorieën. In AERIUS Calculator 2023 zijn de emissiefactoren voor wegverkeer (opgedeeld in SRM2+-categorieën en euroklassen), stalsystemen, zeescheepvaart en binnenvaart 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 2023 voor een aantal sectoren geactualiseerd.

De belangrijkste verschillen tussen de emissiefactoren en bronkarakteristieken in AERIUS Calculator 2023 en 2022 worden in dit hoofdstuk toegelicht. Ook worden verschillen in bevaarbaarheidsklassen en ophoogfactoren bij sluizen toegelicht.

2.1 Emissiefactoren

De emissiefactoren zijn in AERIUS Calculator 2023 geactualiseerd. Gebaseerd op de Klimaat- en Energieverkenning 2022 (KEV 2022) zijn er voor wegverkeer op basis van euroklassen, binnenvaart en zeescheepvaart ook emissiefactoren beschikbaar gekomen voor de jaren na 2030. Dit verschilt ten opzichte van Calculator 2022, waarbij voor deze sectoren voor jaren na 2030 werd uitgegaan van de beschikbare emissiefactoren voor het jaar 2030. Daarnaast zijn voor een aantal sectoren ook de emissiefactoren tot en met 2030 geactualiseerd.

De belangrijkste verschillen ten opzichte van Calculator 2022 worden hieronder beschreven. Tabel 1 geeft een overzicht van de sectoren waarvoor de emissiefactoren zijn geactualiseerd in Calculator 2023.

Tabel 1 Overzicht actualisatie van emissiefactoren in AERIUS Calculator 2023 t.o.v. 2022.

Sector	Emissiefactor
Mobiele werktuigen	Geen actualisatie
Wegverkeer - Standaard	NO _x , NO ₂ en NH ₃
Wegverkeer - euroklassen	NO _x , NO ₂ en NH ₃
Stalsystemen	NH ₃
Zeescheepvaart	NO _x
Binnenvaart	NO _x

2.1.1 Emissiefactoren wegverkeer

Een deel van de verschillen tussen de emissiefactoren in Calculator 2023 en Calculator 2022 ontstaat door effecten van koude start en veroudering. Hier is door TNO een toelichtende rapportage over

opgesteld¹. In het kort leidt veroudering tot een hogere emissiefactor van NO_x en NO₂. Dit is met name van invloed op een warme motor.

In de basis-emissiefactoren (de emissiefactoren op het hoogste detailniveau) is voor het eerst onderscheid gemaakt tussen koude start emissies en warme emissies. Echter, in de emissieramingen wordt hier nog geen onderscheid in gemaakt. Daarom is in de emissiefactor raming het effect van de veroudering op zowel de koude als de warme emissiefactor in rekening gebracht. Het gevolg zijn omhoog bijgestelde emissiefactoren voor NO_x en NO₂, in met name de stad en op de buitenwegen. Er loopt onderzoek naar de wijze waarop deze effecten beter kunnen worden meegenomen in de emissiefactoren. Zodra de resultaten daarvan beschikbaar zijn worden die verwerkt in een volgende set met emissiefactoren voor wegverkeer.

Wijzigingen emissiefactoren wegverkeer standaard (SRM-indeling):

Ten gevolge van nieuwe inzichten zijn de emissiefactoren voor NO_x, NO₂ en NH₃ gewijzigd. De gemiddelde verandering is respectievelijk 31%, -4% en -1%. Per voertuigtype kunnen de verschillen aanzienlijk groter zijn. De belangrijkste wijzigingen per stof zijn:

- **NO_x** - De emissiefactoren voor licht verkeer zijn naar beneden bijgesteld met typisch 20%. Dit is met name een gevolg van het schoner wordende bestelverkeer. Middelzwaar en zwaar verkeer zijn omhoog bijgesteld met typisch 20% tot 40%. Dit is met name het gevolg van het feit dat het aandeel van elektrische voertuigen minder groot is dan tot nu toe werd verwacht. De emissiefactoren voor stagnerend verkeer zijn voor vrijwel alle categorieën hoger, met name voor licht verkeer in de stad. Voor deze categorie zijn de emissiefactoren richting 2040 tot 400% hoger als gevolg van het effect van de veroudering en de koude start.
- **NO₂** - De maximale verschillen met Calculator 2022 liggen tussen de 10% en 20%. Dergelijke verschillen zijn zichtbaar bij stagnerend licht verkeer buiten de stad. Tot 2030 zijn de emissiefactoren in Calculator 2023 typisch 20% hoger. Na 2030 zijn de emissiefactoren in Calculator 2023 juist 20% lager. Deze afname ontstaat doordat verouderingseffecten voor NO₂ tot en met zichtjaar 2030 wel zijn meegenomen en na 2030 (nog) niet. Voor doorstromend licht verkeer zijn de emissiefactoren in de meeste gevallen 10% tot 20% lager. Voor de overige categorieën is het verschil minder dan 10%.
- **NH₃** - Naar aanleiding van nieuwe metingen zijn de lichte voertuigen op de snelwegen typisch 30% lager in Calculator 2023 ten opzichte van 2022. Op de binnenstedelijke wegen is er sprake van hogere emissiefactoren. De emissiefactoren van de stadsbussen zijn met circa 20% hoger, omdat elektrificatie minder snel gaat dan verwacht.

Wijzigingen emissiefactoren per euroklasse (detail emissiefactoren):

Ten gevolge van nieuwe inzichten zijn de emissiefactoren voor NO_x, NO₂ en NH₃ gewijzigd. De gemiddelde verandering is respectievelijk 5%, 93% en -1% ten opzichte van Calculator 2022. Per voertuigtype kunnen

¹ <https://publications.tno.nl/publication/34640992/mbFCKI/TNO-2023-R11202.pdf/>

de verschillen aanzienlijk groter zijn. De belangrijkste wijzigingen per stof zijn:

- **NO_x** - Voor de meeste voertuigcategorieën liggen de verschillen met Calculator 2022 tussen de -25% en 25%. In de meeste gevallen zijn deze verschillen in alle jaren gelijk. De verschillen ontstaan door wijzigingen in de voertuigvloot, zowel in realisatie als in verwachte ontwikkelingen, en door wijzigingen in de emissiefactoren die TNO bepaalt vanuit meetprogramma's. De emissiefactoren voor EURO-6 vrachtwagens zijn meer omhoog bijgesteld: met 50% tot 100%. Dit is vooral een gevolg van de verbeterde inschatting van de vlootontwikkeling.
- **NO₂** - Bij NO₂ zijn de emissiefactoren bijgesteld, met verschillen die voor de meeste categorieën tussen de -100% en 100% liggen. Bij de personenauto's op benzine, rijdend op de snelweg, zijn de toenames het meest prominent; voor EURO-3, -4 en -5 zijn de omhoog bijgestelde emissiefactoren in de orde grootte van 1000%. Dit komt door remote-sensing metingen in Vlaanderen, waardoor voor een groot deel van de vloot nieuwe inzichten beschikbaar zijn gekomen. Daarnaast speelt mee dat in Calculator 2023 de effecten van veroudering op de NO₂ emissiefactor zijn meegenomen.
- **NH₃** - Bij de meeste categorieën zijn de verschillen in emissiefactoren in de orde grootte van 10%. Bij enkele EURO-6 voertuigen, is naar aanleiding van nieuwe meetresultaten het verschil groter, in de orde grootte van 100%.

2.1.2 Zeescheepvaart

De emissiefactoren van NO_x van de zeescheepvaart zijn gemiddeld 9% lager in Calculator 2023 ten opzichte van 2022. Per afzonderlijke categorie kunnen de verschillen aanzienlijk groter zijn, variërend tussen -40% en 70%. Dit heeft verschillende oorzaken:

- De emissiefactor voor een bepaalde categorie is bepaald op basis van binnen die categorie waargenomen schepen in het jaar 2020. In Calculator 2022 waren de emissiefactoren gebaseerd op oudere waarnemingen (2018).
- Voor de emissiefactoren in de toekomstjaren zijn ramingen gemaakt met behulp van het POSEIDON² model, op basis van het nieuwe scenario uit de KEV 2022.
- Nieuwe inzichten, zoals de metingen gedaan in het Scipper-project³, zijn verdisconteerd in de emissiefactoren.

2.1.3 Binnenvaart

De emissiefactoren van NO_x van binnenvaartschepen zijn gemiddeld 1% lager in Calculator 2023 ten opzichte van 2022. Per afzonderlijke categorie kunnen de verschillen aanzienlijk groter zijn.

De emissiefactoren van NO_x voor varende en stilliggende schepen worden afzonderlijk geleverd. De verschillen ten opzichte van Calculator 2022 hebben als belangrijkste oorzaak dat in Calculator 2023 de trend richting de toekomst is gebaseerd op de KEV 2022, in plaats van KEV 2020.

² https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/handleiding_poseidon_tno-2020-r12350.pdf

³ <https://www.scipper-project.eu/library/>

De belangrijkste verschillen ten opzichte van Calculator 2022 zijn:

- *Varende schepen*: de emissiefactoren zijn tot en met 2030 circa 5% hoger. Dit wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt doordat in de KEV 2022 minder emissiedaling verwacht wordt t.o.v. Calculator 2022 als gevolg van de retrofit van STAGEV motoren. Ten opzichte van Calculator 2022 zijn in Calculator 2023 voor de jaren na 2030 wel jaarafhankelijke emissiefactoren opgenomen (in Calculator 2022 werd, door ontbreken van jaarafhankelijke emissiefactoren na 2030, voor de jaren na 2030 uitgegaan van de emissiefactor voor 2030). Dat leidt voor de jaren na 2030 tot andere emissiefactoren. Hierbij is voor de periode tussen 2030 en 2040 uitgegaan van een snellere instroom van elektrische schepen dan eerder werd verwacht.
- *Stilliggende schepen*: de emissiefactoren voor stilliggende schepen zijn voor de meeste scheepstypen ongewijzigd. Voor een aantal scheepstypen is de emissiefactor na 2030 ca. 15% lager in Calculator 2023 ten opzichte van 2022. Deze daling heeft dezelfde verklaring als de daling bij de varende schepen na 2030.

2.1.4 Mobiele werktuigen

De emissiefactoren voor mobiele werktuigen zijn ten opzichte van Calculator 2022 niet gewijzigd.

2.1.5 Stalsystemen

De ammoniakemissie van een stal kan worden berekend op basis van emissiefactoren uit de Regeling Ammoniak Veehouderij (RAV). In AERIUS Calculator 2023 zijn de RAV-factoren verwerkt uit de publicatie in de Staatscourant van 8 maart 2023. De wijzigingen ten opzichte van AERIUS Calculator 2022 zijn aangegeven in Tabel 2. Daarnaast is er een nieuwe RAV code toegevoegd: *A1.40 Ligboxenstal met V-vormige vloer van geprofileerde vloerelementen in een helling van 3,5% in combinatie met een gierafvoerbuïs en mestschuif* met een emissiefactor van 6,2.

Tabel 2 Wijzigingen in emissiefactoren (in kg NH₃ per dierplaats per jaar) voor stalsystemen door de actualisatie van AERIUS 2023

RAV code	AERIUS Calculator 2022	AERIUS Calculator 2023
A1.13	6	7
A1.39	3,6	3
E3.9	0,25	0,025

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 standaard karakteristieken opgenomen. Dit is bronkarakteristiek wanneer de gebruiker geen specifiekere waarde kent. Voor de meeste AERIUS sectoren⁴ worden deze bepaald op basis van de karakteristieken van de betreffende GCN-sector. Deze GCN-karakteristieken zijn in 2022 geactualiseerd door TNO. Hierdoor wijzigen ook de karakteristieken van de AERIUS-sectoren. De wijzigingen ontstaan op de volgende manieren:

⁴ Sectoren "Scheepvaart" en "Anders" vormen hierop een uitzondering.

- De bronkarakteristiek van een GCN-sector wijzigt. De bronkarakteristiek van de AERIUS-sector die aan deze GCN-sector is gekoppeld wijzigt mee;
- De GCN-sector wijzigt. Aan een bestaande AERIUS-sector wordt een andere GCN-sector met een andere, bijbehorende bronkarakteristiek toegewezen.

Ten gevolge hiervan zijn voor de onderstaande sectoren in AERIUS Calculator 2023 de bronkarakteristieken gewijzigd. Deze zijn getoond in Tabel 3.

Tabel 3 De wijzigingen in de standaard bronkarakteristieken voor de sectoren in AERIUS Calculator. De status van de sector is "gewijzigd" wanneer er een wijziging in één of meer karakteristieken is gewijzigd.

Sector	status	Warmte-inhoud		Bronhoogte		Spreiding	
		vorig	nieuw	vorig	nieuw	vorig	nieuw
Mestopslag	gewijzigd	0,000	0,000	5,0	1,5	2,5	0,8
Landbouwgrond	ongewijzigd	0,000		0,5		0,3	
Beweiding	ongewijzigd	0,000		0,5		0,3	
Mestaanwending	ongewijzigd	0,000		0,5		0,3	
Mestaanwending kunstmest	ongewijzigd	0,000		0,5		0,3	
Voedings- en genotmiddelen	ongewijzigd	0,340		15,0		7,5	
Chemische industrie	gewijzigd	0,175	0,130	12,0	12,0	6,0	6,0
Bouwmaterialen	ongewijzigd	0,440		17,0		8,5	
Basismetaal	ongewijzigd	0,050		13,0		6,5	
Metaalbewerkingsindustrie	ongewijzigd	0,000		10,0		5,0	
Industrie Overig	ongewijzigd	0,280		22,0		11,0	
Energie	ongewijzigd	0,220		40,0		20,0	
Weg	ongewijzigd	0,000		2,5		2,5	
Landbouw mobiele werktuigen	gewijzigd	0,000	0,020	3,5	3,5	3,5	1,8
Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning	gewijzigd	0,000	0,035	4,0	4,0	4,0	2,0
Consumenten mobiele werktuigen	gewijzigd	0,000	0,000	0,3	0,3	0,3	0,2
Spoorweg	ongewijzigd	0,200		5,0		2,5	
Emplacement	ongewijzigd	0,200		5,0		2,5	
Stalemissies	ongewijzigd	0,000		5,0		2,5	
Overige landbouw	ongewijzigd	0,000		9,0		4,5	
Glastuinbouw	gewijzigd	0,400	0,240	8,0	9,0	4,0	4,5
Afvalverwerking	gewijzigd	0,500	0,100	3,5	6,0	1,8	3,0
Kantoren en winkels	ongewijzigd	0,014		11,0		5,5	
Overig	gewijzigd	0,000	0,002	1,0	1,0	0,5	0,5
Plan	gewijzigd	0,000	0,002	1,0	1,0	0,5	0,5
Recreatie	gewijzigd	0,000	0,002	1,0	1,0	0,5	0,5
Woningen	gewijzigd	0,000	0,002	1,0	1,0	0,5	0,5

Sector	status	Warmte-inhoud		Bronhoogte		Spreiding	
		vorig	nieuw	vorig	nieuw	vorig	nieuw
Luchtverkeer: Stijgen	ongewijzigd	0,000		457,0		457,0	
Luchtverkeer: Landen	ongewijzigd	0,000		457,0		457,0	
Luchtverkeer: Taxiën	ongewijzigd	0,000		15,0		7,5	
Luchtverkeer: Bronnen luchthaventerrein	ongewijzigd	0,000		15,0		7,5	

In de set met geactualiseerde bronkarakteristieken heeft TNO voor mobiele werktuigen binnen de deelsector 'Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning' afzonderlijke bronkenmerken opgenomen voor 'Bouw', 'Industrie' en 'HDO'. In AERIUS Calculator 2023 is voor 'Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning' uitgegaan van de karakteristieken van GCN-sector 'Mobiele Werktuigen - Bouw'.

De bronkarakteristieken voor schepen zijn niet in Tabel 3 opgenomen. Deze worden door TNO op een hoger detailniveau geleverd, tezamen met de emissiefactoren. Hierbij wordt opgemerkt dat dit geen standaard karakteristieken zijn, maar specifieke schattingen. De wijzigingen voor binnenvaart- en zeeschepen zijn als volgt:

- **Binnenvaart** - De bronkarakteristieken worden voor varende en stilliggende schepen afzonderlijk bepaald. Alleen de warmte-inhoud voor varende schepen is gewijzigd. Bij de meeste scheepstypen is de warmte-inhoud in alle jaren enkele procenten lager. Er zijn ook scheepstypen waarbij de warmte-inhoud niet is veranderd.
- **Zeevaart** - Van de bronkarakteristieken is alleen de warmte-inhoud gewijzigd. De verschillen tussen Calculator 2023 en Calculator 2022 variëren typisch tussen de -40% en de 100%. Er zijn enkele scheepstypen met een grotere toename. Gemiddeld is er sprake van een toename van 30%.

Wijzigingen in de bronkarakteristieken hebben in AERIUS Calculator een effect op de berekende depositie. Een hogere warmte-inhoud, bronhoogte en verticale spreiding zorgen voor een lagere berekende depositie. Dit komt omdat er dan meer verspreiding in de lucht plaatsvindt. De wijzigingen in AERIUS 2023 zijn zowel hogere, als lagere bronkarakteristieken. Daarom is op voorhand niet te bepalen hoe de berekende depositie hierdoor verandert.

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 recente versies van het Nederlands Wegen Bestand (NWB⁵) en het Vaarweg

⁵Gedownload op 24 mei 2023, <https://maps.rijkswaterstaat.nl/dataregister/srv/dut/catalog.search.jsessionid=6BD16DA96A2D55FEB5E7A5B0B4480393#/metadata/701d4eb8-8aae-4708-bba5-3edf6987676d>

Netwerk Nederland (VNDS⁶) zijn de bevaarbaarheidsklassen bepaald voor AERIUS. Dit jaar zijn er geen noemenswaardige wijzigingen in het NWB en VNDS. Op een heel klein gedeelte van de IJssel is de bevaarbaarheidsklasse gewijzigd en zal een andere emissie berekend worden.

2.4 Ophoogfactoren sluizen

De emissiefactor van varende schepen stijgt in en rondom de sluis. Dit komt omdat nabij een sluis in een binnenvaarweg, schepen met een lager motorvermogen en een lagere snelheid varen. De stijging hangt onder andere af van de lengte van de sluiscolk. Deze is in AERIUS afgeleid uit de Basisregistratie Topografie (TOP10NL⁷) en het vaarwegnetwerk Nederland. Aangezien deze gegevens niet zijn gewijzigd gaat AERIUS Calculator 2023 uit van dezelfde sluislocaties, -dimensies en ophoogfactoren als in Calculator 2022.

2.4.1 Zeesluis IJmuiden

Calculator 2022 brengt de verhoging van de emissie van zeeschepen in en rond de zeesluis bij IJmuiden automatisch in rekening. Deze verhoging is destijds door TNO bepaald met een berekening, gebaseerd op het oude (inmiddels aangepaste) sluisencomplex. Het is op dit moment niet duidelijk wat de verhoging is in de situatie met de nieuwe zeesluis. Dit wordt onderzocht door TNO. Calculator 2023 brengt daarom geen automatische verhoging van de emissie van zeeschepen in de zeesluis van IJmuiden in rekening. Gebruikers van AERIUS die te maken hebben met zeeschepen die de zeesluis bij IJmuiden passeren dienen zelf rekening te houden met de verhoging van de emissie bij het passeren van de sluis. Overigens geldt dit in het algemeen voor sluisen die niet in AERIUS Calculator zijn opgenomen of in situaties waarvoor specifieke gegevens beter geschikt zijn (ook voor sluisen die alleen door de binnenvaart worden gebruikt).

⁶ Gedownload op 24 mei 2023, <https://maps.rijkswaterstaat.nl/dataregister/srv/dut/catalog.search;jsessionid=6BD16DA96A2D55FEB5E7A5B0B4480393#/metadata/6a0a7606-72e9-4168-88c3-58ca6883e8b9?tab=relations>

⁷ Gedownload op 24 mei 2023, <https://www.pdok.nl/introductie/-/article/basisregistratie-topografie-brt-topnl>

3 Rekenmodellen en achtergrondgegevens in AERIUS Calculator

Er zijn geen methodische wijzingen in de rekenmodellen onderliggend aan AERIUS Calculator, OPS en SRM2+. De achtergrondgegevens waar de modellen gebruik van maken zijn wel gewijzigd als gevolg van de reguliere jaarlijkse update van preSRM.

De ozon- (O_3) en ammoniak- (NH_3) kaarten die gebruikt worden in de laatste versie van preSRM (versie 2.304) zijn gewijzigd. Dit heeft effect op de uitkomst van berekeningen voor wegverkeer binnen 5 km van de wegen. De effectieve depositiesnelheid en depletiefactoren zijn als gevolg van deze update ook bijgewerkt. Het gecombineerde effect van de wijzigingen is dat de depositie langs wegen (tot 5 km van de weg) gemiddeld met één tot enkele procenten toeneemt.

3.1 Rekenmodellen

OPS

Het OPS-model is in Calculator 2023 inhoudelijk niet gewijzigd. Voor de uitkomst van een OPS-berekening zijn ook de achtergrondgegevens in OPS relevant. Deze zijn niet gewijzigd⁸. De gevolgen hiervan voor een berekening met Calculator 2023 zijn beschreven in paragraaf 3.2.

SRM2+

Het SRM2+-model is in Calculator 2023 inhoudelijk niet gewijzigd. Voor de uitkomst van een SRM2+-berekening zijn ook de achtergrondgegevens uit preSRM relevant. Deze zijn wel gewijzigd. Tevens zijn de, op basis van OPS, berekende effectieve depositiesnelheid en depletiefactoren geactualiseerd. De gevolgen hiervan voor een berekening met Calculator 2023 zijn beschreven in paragraaf 3.2.

3.2 Achtergrondgegevens

OPS

Van de achtergrondgegevens in OPS is alleen de ozon-concentratiekaart in de geactualiseerde versie van preSRM (versie 2.304) gewijzigd. Deze wordt gebruikt voor het met OPS bepalen van de effectieve depositiesnelheid en de depletiefactoren. Deze effectieve depositiesnelheid en depletiefactoren worden toegepast in SRM2+.

SRM2+

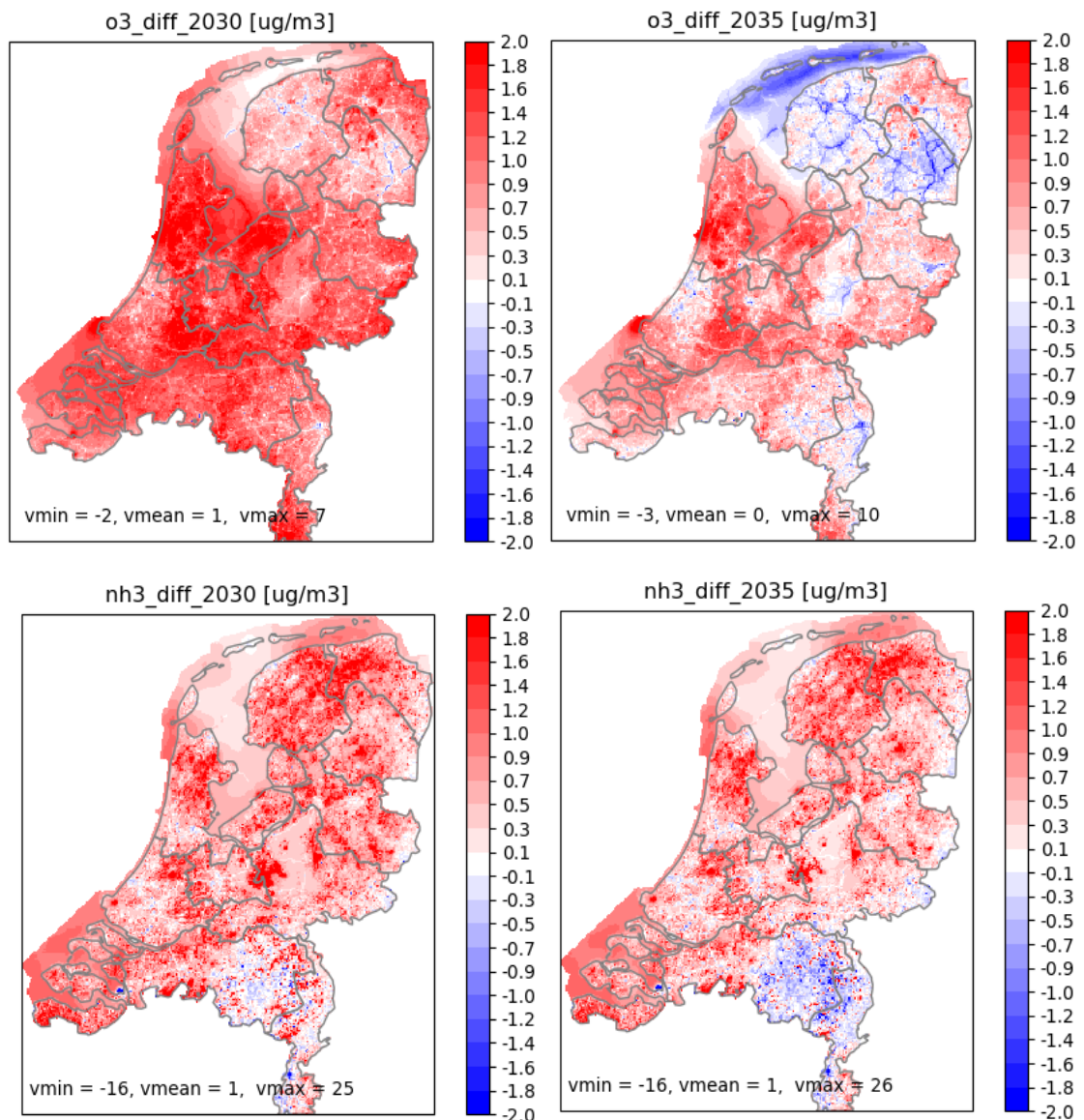
Voor SRM2+ zijn de achtergrondkaarten van ozon en ammoniak geactualiseerd door de actualisatie van preSRM. Door deze wijziging en door de geactualiseerde effectieve depositiesnelheid en depletiefactoren kan op basis van SRM2+ een andere depositiebijdrage worden berekend tot op 5 km van wegen.

⁸ In OPS zijn voor de jaren na 2030 de achtergrondgegevens geactualiseerd. Deze wijziging is echter niet relevant voor een Wnb-berekening.

preSRM

PreSRM is geactualiseerd van v2.203, gebruikt in Calculator 2022, naar v2.204, gebruikt in Calculator 2023. Hierin zijn de ozon- en ammoniakconcentratiekaarten geactualiseerd voor alle zichtjaren. Deze waren in Calculator 2022 voor de jaren na 2030 op een versimpelde wijze bepaald, omdat er nog geen ramingen beschikbaar waren van de emissies. Op basis van de KEV 2022 zijn er nu ook ramingen beschikbaar voor de jaren na 2030. Deze zijn verwerkt in nieuwe (indicatieve) GCN-concentratiekaarten en de nieuwe versie van preSRM.

Figuur 1 laat de verschillen zien van de ozon- en ammoniakconcentratiekaarten tussen Calculator 2022 en Calculator 2023.



Figuur 1 Boven: De verschillen in de ozon concentratiekaart, toegepast in Calculator 2023 en 2022. Onder: De verschillen in de ammoniak concentratiekaart. Vooral voor ozon is het ruimtelijk beeld van het verschil in 2035 anders dan in 2030.

In Tabel 4 en Tabel 5 zijn de wijzigingen in de O₃- en NH₃-kaarten voor jaren 2025, 2030, 2035 en 2040 samengevat. Een toenemende ozonconcentratie leidt tot een hogere NO_y (som van o.a. NO₂ en NO₃) depositie langs wegen, met name op korte afstand. Een toenemende ammoniak concentratie leidt tot een hogere NH_x (som van NH₃ en NH₄) depositie langs wegen, met name op afstanden van meer dan een kilometer. Het gecombineerde effect op depositie van de wijzigingen in beide stoffen, berekend met SRM2+ (binnen 5 km van de weg), is een gemiddelde toename van één tot enkele procenten. In 2040 neemt op korte afstand van de wegen (binnen circa 500m) de depositie licht af.

Tabel 4 Verschillen [ug/3] in de concentratie O₃ preSRMv2.304 – preSRMv2.203

	2025	2030	2035	2040
gemiddeld	1,13	1,05	0,37	-0,49
minimum	-1,29	-1,60	-2,68	-4,00
maximum	4,21	7,34	9,99	12,62
p10	0,44	0,40	-0,40	-1,43
mediaan	1,17	1,08	0,41	-0,43
p90	1,74	1,65	1,07	0,39

Tabel 5 Verschillen [ug/3] in de concentratie NH₃ preSRMv2.304 – preSRMv2.203

	2025	2030	2035	2040
gemiddeld	0,92	0,72	0,53	0,36
minimum	-16,15	-16,25	-16,30	-16,34
maximum	20,24	25,07	25,55	25,99
p10	0,27	0,12	-0,09	-0,31
mediaan	0,77	0,60	0,46	0,33
p90	1,67	1,40	1,16	1,04

3.3 Effectieve depositiesnelheid en depletiefactoren

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 OPS. In Calculator 2023 zijn er verschillen voor zowel NO₂ als NH₃. Door de geactualiseerde depositiesnelheden en depletiefactoren is er voor NO₂ circa 0,5% toename nabij de wegen (binnen 500m) en 0,2% afname op grotere afstand (enkele kilometers). In het geval van NH₃ is er alleen op grotere afstand (enkele kilometers) gemiddeld een toename van enkele procenten.

3.4 Effect op projectbijdragen

Door het gecombineerde effect van de verschillen in de preSRM achtergrondconcentraties, de VD-effectief en de depletiefactoren wijzigt de met SRM2+ berekende depositie (binnen 5 km van de weg). De inschatting is dat de depositie gemiddeld met één tot enkele procenten toeneemt.

4 Natuurgegevens

In AERIUS 2023 zijn de habitatkartering en de bijbehorende kritische depositiewaarde (KDW) geactualiseerd. Dit heeft uitwerking op de relevante hexagonen: de hexagonen van een hectare met stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie wordt berekend. De wijzigingen zorgen voor de aanpassing van de relevante hexagonen in 24 Natura 2000-gebieden. Hierdoor rekent AERIUS 2023 de depositie op een andere set relevante hexagonen uit dan in versie 2022. Het totaal aantal relevante hexagonen is afgenomen van 249.265 naar 249.018. Het aantal (naderend) overschreden hexagonen, waaraan getoetst wordt bij toestemmingsverlening in AERIUS Register, is ten gevolge van de actualisatie toegenomen van 180.571 naar 180.724. Deze stijging is het gevolg van de jaarlijkse actualisatie van de totale deposities, de actualisatie van de habitatkartering inclusief T1 kaarten en de aangepaste kritische depositiewaarden (KDW).

4.1 Inleiding

De natuurinformatie in AERIUS bepaalt 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, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). 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 weergave van de status van het gebied. De ligging en richtlijnen van de gebieden zijn niet gewijzigd. Wel zijn van een 9-tal gebieden de omschrijvingen van de status gewijzigd. Deze wijzigingen hebben geen impact op de berekeningen. Deze worden alleen gebruikt in de Calculator-applicatie voor het tonen van op welk besluit de aanwijzing van het betreffende besluit is gebaseerd.

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 zijn er geen wijzigingen in de doelstellingen. Ze zijn exact gelijk aan de vorige keer.

4.4 Habitats

De lijst met habitats bevat welke habitattypen en leefgebieden voor kunnen komen en wat de bijbehorende kritische depositiewaarde (KDW) is. Voor deze actualisatie is door de bronhouder een lijst met habitats aangeleverd. De habitats zijn niet gewijzigd, de bijbehorende KDW wel. In de onderstaande tabel zijn de wijzigingen opgenomen.

Tabel 6 Overzicht van de wijzigingen van de kritische depositiewaarde (uitgedrukt in mol/ha/jaar).

Habitat	Oud	Nieuw	Vershil
H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	1500	1429	-71
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	1571	1429	-142
H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	1571	1429	-142
H2130B - Grijze duinen (kalkarm)	714	929	215
H2130C - Grijze duinen (heischraal)	714	786	72
H2140A - Duinheiden met kraaihei (vochtig)	1071	857	-214
H2140B - Duinheiden met kraaihei (droog)	1071	857	-214
H2150 - Duinheiden met struikhei	1071	857	-214
H2180Ao - Duinbossen (droog), overig	1429	1071	-358
H2310 - Stuifzandheiden met struikhei	1071	714	-357
H3130 - Zwakgebufferde vennen	571	500	-71
H3140hz - Kranswierwateren, op hogere zandgronden	571	500	-71
H4010A - Vochtige heiden (hogere zandgronden)	1214	1071	-143
H4010B - Vochtige heiden (laagveengebied)	786	500	-286
H4030 - Droge heiden	1071	714	-357
H6210 - Kalkgraslanden	1500	1429	-71
H6230dka - Heischrale graslanden, droog kalkarm	857	714	-143
H6230dkr - Heischrale graslanden, droog kalkrijk	857	714	-143
H6410 - Blauwgraslanden	1071	786	-285
H6510A - Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	1429	1357	-72
H7110B - Actieve hoogvenen (heideveentjes)	786	714	-72
H7120vh - Herstellende hoogvenen, vochtige heide	1214	1071	-143
H7140B - Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	714	500	-214
H7150 - Pioniervegetaties met snavelbiezen	1429	1071	-358
H7210 - Galigaanmoerassen	1571	1429	-142
H7220 - Kalktufbronnen	2399	1429	-970
H9110 - Veldbies-beukenbossen	1429	1071	-358
H9120 - Beuken-eikenbossen met hulst	1429	1071	-358
Lg04 - Zuur ven	1214	1071	-143
Lg06 - Dotterbloemgrasland van beekdalen	1429	1214	-215
Lg07 - Dotterbloemgrasland van veen en klei	1429	1286	-143
Lg10 - Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	1429	1286	-143
Lg11 - Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied	1429	1357	-72
Lg14 - Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	1429	1071	-358

4.5 Habitatkartering

De habitatkartering voor AERIUS legt vast waar welk stikstofgevoelig habitat voorkomt op het moment van aanwijzing binnen een Natura 2000-gebied. De door BIJ12 nieuw aangeleverde habitatkartering bevat voor 25 Natura 2000-gebieden wijzigingen. 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 de Noordzeekustzone, de Rijntakken en de Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving.

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. T1 kaarten zijn gebruikt voor de gebieden: 58 Landgoederen Brummen, 64 Wooldse Veen, 65 Binnenveld en 83 Botshol.

Tabel 7 Overzicht van wijzigingen in gekarteerd oppervlakte per gebied in hectare. De wijzigingen kunnen zowel wijzigingen in de ruimte zijn (nieuwe of verwijderde gekarteerde oppervlakten) als vlakken die van type zijn gewijzigd (bijvoorbeeld van H9999 naar een zgH....).

Gebied	Vershil
1 - Waddenzee	-756,56
7 - Noordzeekustzone	-2448,97
10 - Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	2394,41
32 - Mantingerzand	-11,36
34 - Weerribben	-0,64
35 - De Wieden	0,20
36 - Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	0,04
38 - Rijntakken	-1906,48
39 - Vecht- en Beneden-Reggegebied	-0,61
45 - Springendal & Dal van de Mosbeek	-0,54
49 - Dinkelland	7,49
57 - Veluwe	0,01
58 - Landgoederen Brummen (T1)	28,04
64 - Wooldse Veen (T1)	-4,83
65 - Binnenveld (T1)	-0,70
70 - Lingegebied & Diefdijk-Zuid	-2,95
83 - Botshol (T1)	-9,26
84 - Duinen Den Helder-Callantsoog	-1,25
88 - Kennemerland-Zuid	0,21
95 - Oostelijke Vechtplassen	-1,16
116 - Kop van Schouwen	-0,01
128 - Brabantse Wal	4,93
130 - Langstraat	1,9
133 - Kampina & Oisterwijkse Vennen	160,49
134 - Regte Heide & Riels Laag	0,54
135 - Kempenland-West	79,78
140 - Groote Peel	-0,58

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 is een kleine wijziging in de relatietabel tussen soorten en stikstofgevoelige leefgebieden. Voor de Waddenzee is de soort Scholekster gekoppeld aan habitatype H1310A en H1310B. Aangezien deze habitatypes reeds zijn aangewezen heeft dit geen effect op relevantie of stikstofgevoeligheid.

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. Aangezien er nieuwe inzichten zijn t.a.v. de KDW, zijn er ook wijzigingen in de KDW van het habitatype H9999. Voor veertien gebieden is de KDW voor H9999 bijgesteld.

Tabel 8 Overzicht van de gewijzigde kritische depositiewaarden (KDW, in mol/ha/jaar) voor H9999 inclusief het gekarteerde oppervlak in hectare.

Gebied	oud	nieuw	verschil	gekarteerd
1 - Waddenzee	714	929	215	5,23
6 - Duinen Schiermonnikoog	714	786	72	172,1
34 - Weerribben	714	500	-214	25,08
35 - De Wieden	714	500	-214	202,94
38 - Rijntakken	1286	1071	-215	2,87
49 - Dinkelland	571	500	-71	0,03
50 - Landgoederen Oldenzaal	1071	714	-357	0,29
88 - Kennemerland-Zuid	714	786	72	1,91
94 - Naardermeer	571	500	-71	1,56
95 - Oostelijke Vechtplassen	714	500	-214	0,24
135 - Kempenland-West	571	500	-71	0,51
136 - Leenderbos, Grootte Heide & De Plateaux	571	500	-71	0,52
148 - Swalmdal	1286	1071	-215	0,97

4.8 Relevante hexagonen

In berekeningen met AERIUS Calculator voor toestemmingsverlening wordt standaard gerekend op relevante hexagonen.

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 habitaatsoorten 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 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 habitaatsoort 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. Tabel 9 geeft een overzicht van de wijzigingen per gebied. Het totaal aantal relevante hexagonen is afgenomen van 249.265 naar 249.018.

Tabel 9 Verschillen in aantal relevante hexagonen per natuurgebied in AERIUS 2023 ten opzichte van AERIUS 2022. In de overige natuurgebieden zijn geen wijzigingen in de relevante hexagonen. Let op dat het totaal aantal toegevoegd en verwijderd niet gelijk is aan de som van de wijzigingen per gebied. Dit komt doordat sommige hexagonen in meerdere natuurgebieden liggen en meetellen.

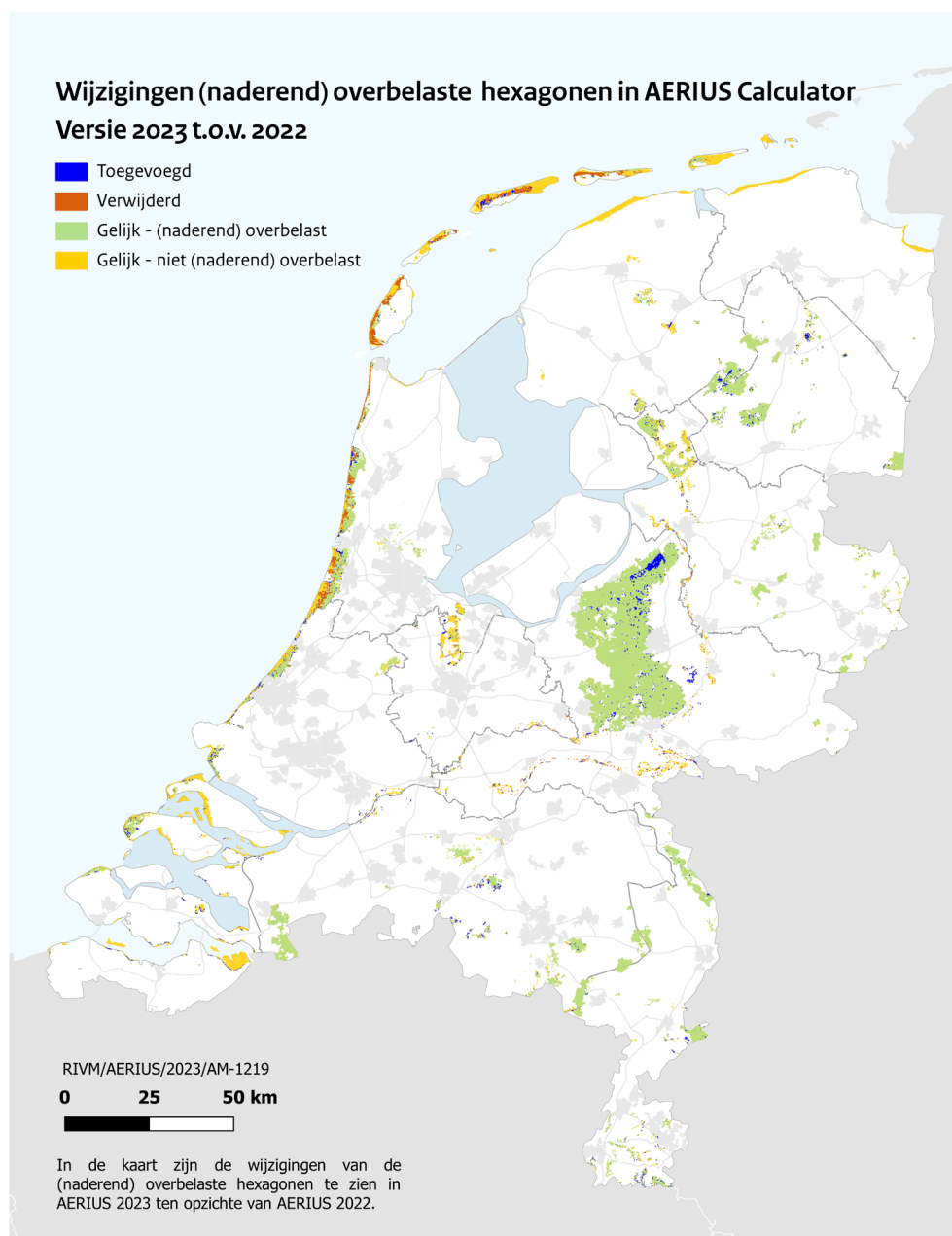
gebied	verwijderd toegevoegd	
1 - Waddenzee	0	118
7 - Noordzeekustzone	70	57
10 - Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0	2663
32 - Mantingerzand	5	0
34 - Weerribben	0	1
35 - De Wieden	6	4
36 - Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	3	1
38 - Rijntakken	4098	552
39 - Vecht- en Beneden-Reggegebied	4	1
45 - Springendal & Dal van de Mosbeek	0	3
49 - Dinkelland	0	68
58 - Landgoederen Brummen	40	190
64 - Wooldse Veen	4	4
65 - Binnenveld	17	3
70 - Lingegebied & Diefdijk-Zuid	20	0
83 - Botshol	15	17
95 - Oostelijke Vechtplassen	1	0
128 - Brabantse Wal	0	1
130 - Langstraat	0	2
133 - Kampina & Oisterwijkse Vennen	32	262
134 - Regte Heide & Riels Laag	5	25
135 - Kempenland-West	23	166
140 - Groote Peel	0	1
167 - Maas bij Eijsden	0	1

4.9 (Naderend) overbelaste hexagonen

Als gevolg van de gewijzigde relevante hexagonen en de achtergronddepositie in AERIUS (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 hexagonalen zijn een subset van de relevante hexagonalen.

Het totaal aantal (naderend) overbelaste hexagonalen wijzigt van 180.571 in AERIUS 2022 naar 180.724 in AERIUS 2023. Figuur 2 geeft een overzicht van de wijzigingen. Per natuurgebied zijn de verschillen te vinden in de bijlage (Tabel 11) van dit rapport.



Figuur 2 Wijzigingen in (naderend) overbelaste hexagonalen in AERIUS 2023 ten opzichte van AERIUS 2022.

5 Depositiekaarten en overschrijding KDW

In AERIUS Monitor 2023 zijn de depositiekaarten geactualiseerd op basis van de meest recente gegevens over emissies, ramingen, modellen, metingen en natuurgegevens. Dit betreft de depositiekaarten voor de jaren 2020, 2021 en prognoses voor 2025, 2030, 2035 en 2040. In AERIUS Calculator 2023 is de achtergronddepositiekaart en resulterende set (naderend) overschreden hexagonen geactualiseerd. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste verschillen in emissies, deposities en de mate van overschrijding van de KDW ten opzichte van Monitor 2022 toegelicht.

5.1 Inleiding

De depositiekaarten in AERIUS Calculator en Monitor zijn geactualiseerd op basis van de meest recente gegevens over emissies, ramingen, rekenmodellen, natuurgegevens en meetgegevens. Dit doet het RIVM jaarlijks om de ontwikkeling in de sectoren, beleid en wetenschap bij te blijven. Voor AERIUS Monitor 2023 zijn deposities uitgerekend op basis van vastgestelde emissies voor de jaren 2021 en ramingen van emissies voor de jaren 2025 en 2030. Daarnaast zijn dit jaar voor het eerst indicatieve prognosekaarten gemaakt voor de jaren 2035 en 2040. De kaarten zijn allemaal op basis van gemiddelde meteorologische omstandigheden. Daarmee zijn de kaarten vrij van jaarlijkse variatie in weersomstandigheden.

De kaart op basis van de emissies in 2021, de meest recente vastgestelde emissies uit de Emissieregistratie⁹, wordt gebruikt als achtergronddepositie in AERIUS Calculator 2023. In AERIUS Calculator 2022 was dit op basis van de emissies van 2020. Naast de kaart voor het jaar 2021, worden in AERIUS Monitor ook kaarten getoond voor 2020, 2025, 2030, 2035 en 2040. In AERIUS Monitor wordt o.a. inzicht verschaft in de herkomst van de depositie en overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW).

5.2 Effect op depositiekaarten

De wijzigingen in de modellen en emissies leiden tot geactualiseerde totale depositiecijfers. Deze cijfers worden gecorrigeerd aan de hand van metingen (kalibratie). In het geval van de droge depositie van ammoniak worden daarbij nabije meetpunten uit het MAN en LML meetnet gebruikt (de ruimtelijke kalibratie). Voor de AERIUS kaarten kijken we dan naar het gemiddelde verschil in berekende en gemeten concentratie van vijf opeenvolgende jaren (2017-2021).

In onderstaande paragrafen staan de gemiddelde effecten van de actualisatie beschreven. In de bijlage staat de effecten per Natura 2000-gebied beschreven. De verschillen tussen Monitor 2023 en Monitor 2022 worden vooral veroorzaakt door:

- Jaarlijkse update van de emissiegegevens uit de Emissieregistratie;

⁹ <https://www.emissieregistratie.nl/>

- Tweejaarlijkse update van emissieramingen van luchtverontreinigende stoffen op basis van de Klimaat- en Energieverkenning 2022 (KEV 2022)¹⁰;
- Update van de ruimtelijke verdeling van emissies in België;
- Het gebruik van recente metingen voor de kalibratie van de prognosekaarten en achtergrondkaart.

Met name door het gebruik van recentere metingen voor de kalibratie zijn de prognosekaarten voor 2025 en 2030 omhoog bijgesteld. Nadere toelichting hierover is gegeven in het rapport Monitor Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden¹¹ en Grootschalige concentratiekaarten Nederland¹².

5.2.1 *Effect achtergronddepositiekaart AERIUS Calculator*

De achtergronddepositiekaart in AERIUS Calculator is gebaseerd op het laatste jaar uit de Emissieregistratie. Dit jaar schuift van 2020 naar 2021 in AERIUS Calculator 2023.

Gemiddeld is de berekende achtergronddepositie ca. 6 mol/ha/jaar (0,5% van het totaal) hoger in AERIUS 2023 ten opzichte van AERIUS 2022. De gemiddelde achtergronddepositie op gekarteerd oppervlak is 1.443 mol/ha/jaar in AERIUS 2023, ten opzichte van 1.438 mol/ha/jaar in AERIUS 2022.

Het ruimtelijke beeld van de verschillen tussen de achtergronddepositie in AERIUS Calculator 2022 en AERIUS Calculator 2023 is te zien in Figuur 3. Afhankelijk van de locatie, varieert het verschil in depositie grotendeels tussen de -75 en +75 mol/ha/jaar. Lokaal kunnen verschillen groter zijn. Zo is er sprake van een bijstelling naar beneden van de stikstofdepositie in het zuidoosten van Noord-Brabant en de Peelgebieden. Tegelijkertijd zijn er bijstellingen naar boven in deposities zichtbaar in het zuiden van Limburg, de Brabantse Wal en de duingebieden aan de kust.

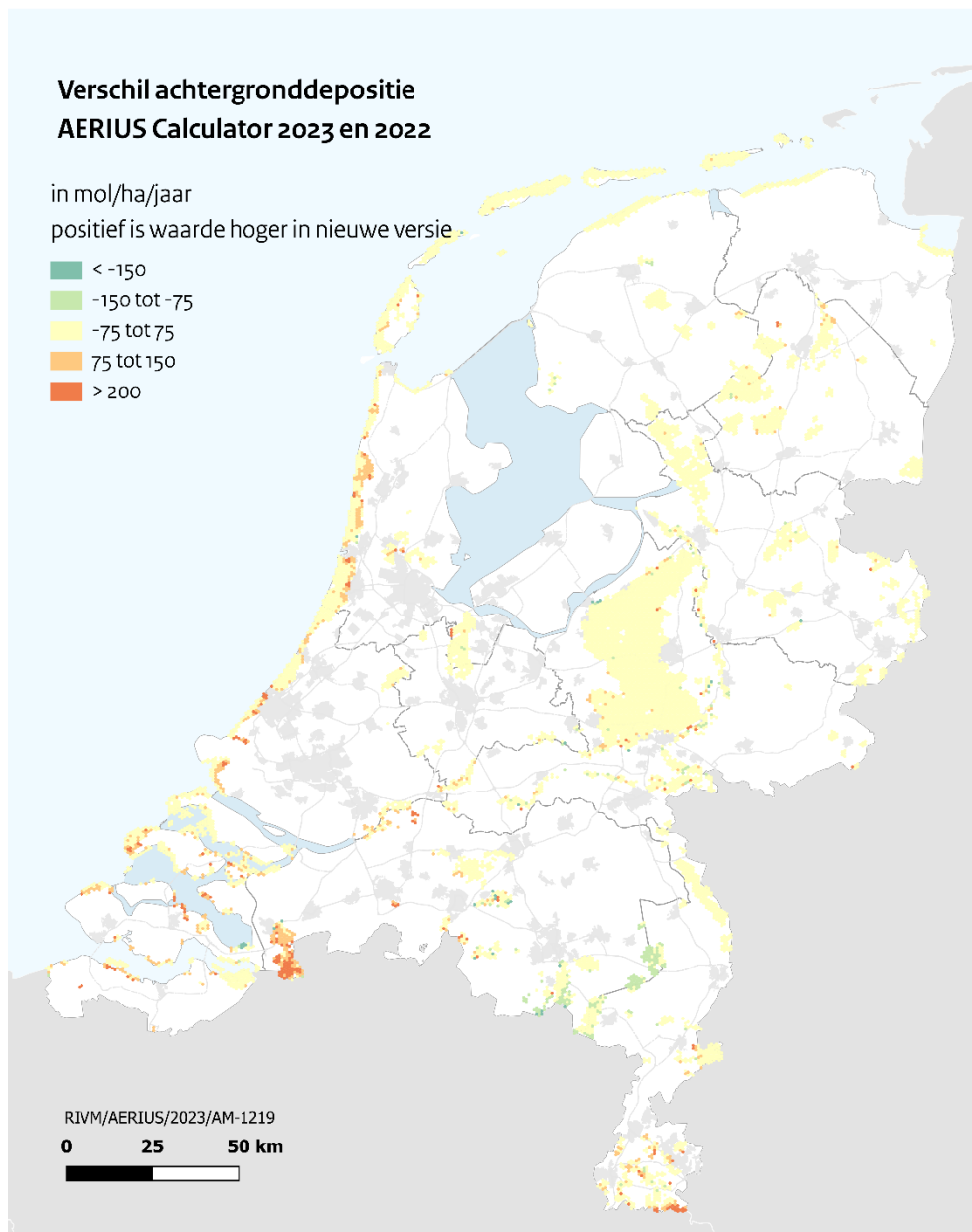
5.2.2 *Depositie opbouw*

Ten opzichte van vorig jaar zijn de sectorbijdragen veranderd. De grootste veranderingen in absolute zin worden veroorzaakt door het buitenland (een daling van 45 mol/ha/jaar), de landbouw (een daling van ca. 40 mol/ha/jaar) en de meetcorrectie (een stijging van ca. 90 mol/ha/jaar). Een overzicht van deze wijzigingen is te zien in Tabel 10.

¹⁰ <https://www.pbl.nl/publicaties/geraamde-ontwikkelingen-in-nationale-emissies-van-luchtverontreinigende-stoffen-2023> en <https://www.pbl.nl/publicaties/lichte-actualisatie-van-de-emissieramingen-luchtverontreinigende-stoffen-2023>

¹¹ <https://www.rivm.nl/publicaties/monitor-stikstofdepositie-in-natura-2000-gebieden-2023> te publiceren in oktober 2023

¹² [Grootschalige concentratiekaarten Nederland. Rapportage 2023 | RIVM](#)



Figuur 3 Vershilkaart achtergronddepositie tussen AERIUS Calculator 2023 en Calculator 2022. De kaart toont het verschil in depositie in het gehele Natura 2000-gebied op relevante hexagonen.

Tabel 10 Bijdragen per sectorgroep aan de achtergronddepositiekaart van AERIUS Calculator 2022 en 2023. Deze kaarten komen overeen met de kaart van 2020 in AERIUS Monitor 2022 en de kaart van 2021 in AERIUS Monitor 2023, respectievelijk. De bijdragen zijn gemiddelde deposities in mol/ja/jaar, berekend op stikstofgevoelige natuur. N.B.: door afronding lijken niet alle cijfers volledig op te tellen.

Sector	Monitor 2022	Monitor 2023	Vershil
Landbouw	677	638	-39
Industrie	31	35	4
Wegverkeer	83	74	-9
Vervoer & overig verkeer	24	24	1
Scheepvaart	51	49	-2
Overig	84	88	4
Buitenland	517	472	-45
Subtotaal (ongecorrigeerd)	1466	1380	-87
Meetcorrectie	-29	64	92
Totaal	1438	1443	6

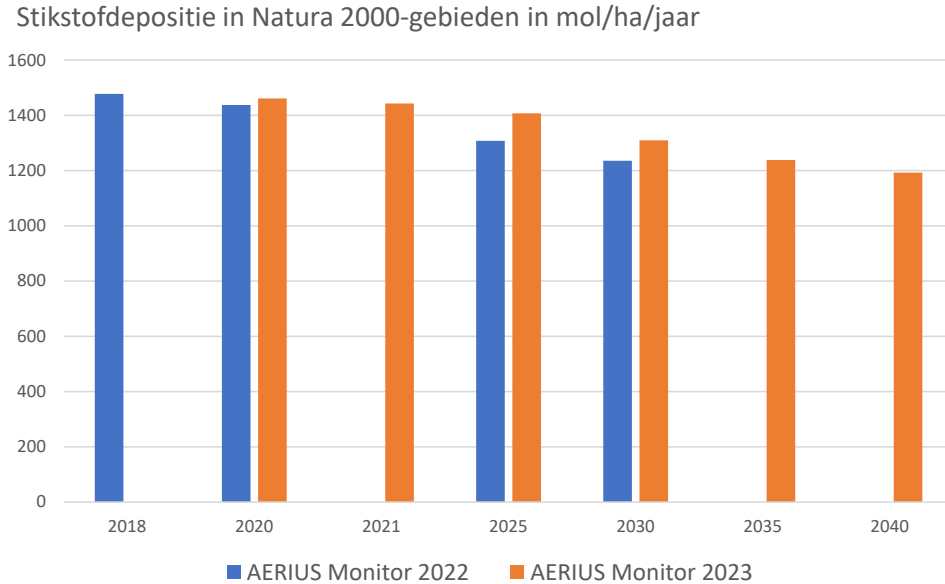
5.2.3

Depositie prognosekaarten

In AERIUS Monitor worden ook prognoses getoond van depositiekaarten. In AERIUS 2023 zijn de kaarten van 2025 en 2030 geactualiseerd. Voor deze kaarten zijn diverse gegevens geactualiseerd met een effect op deze prognoses, waaronder nieuwe emissieramingen.

De prognoses voor 2025 en 2030 zijn in AERIUS 2023 omhoog bijgesteld ten opzichte van de prognoses in AERIUS 2022 (Figuur 4). De geraamde depositie in 2030 is bijgesteld van gemiddeld 1.236 mol/ha/jaar in AERIUS Monitor 2022 naar 1.309 mol/ha/jaar in AERIUS Monitor 2023. Deze bijstelling van ca. 75 mol/ha/jaar (6% van het totaal) wordt voor het grootste gedeelte veroorzaakt door het gebruik van recentere metingen voor de kalibratie van de kaarten. Evenals in AERIUS 2022 is er in AERIUS 2023 sprake van een dalende trend, die door zet ook na 2030 (Figuur 4).

Met gegevens over 2035 en 2040 zijn dit jaar voor het eerst depositiekaarten gemaakt voor deze jaren. Mede omdat de emissies een indicatief karakter hebben en de bijbehorende onzekerheid extra groot is, zijn de depositiekaarten voor 2035 en 2040 uitgerekend op een grovere resolutie dan de andere kaarten. De depositiekaarten voor de jaren 2020, 2021, 2025 en 2030 zijn op een resolutie van 1 hectare berekend, terwijl de kaarten voor 2035 en 2040 op een resolutie van 16 hectare zijn berekend. Het verschil in depositie door het gebruik van andere resoluties is minimaal: het effect op de gemiddelde depositie is minder dan 10 mol/ha/jaar.



Figuur 4 Gemiddelde stikstofdepositie (mol/ha/jaar) op stikstofgevoelige natuur per jaar in AERIUS Monitor 2022 en AERIUS Monitor 2023. De achtergronddepositie in Calculator 2022 is de depositie van 2020 (blauwe balk) en in Calculator 2023 van 2021 (oranje balk).

5.3 Berekende overschrijding KDW

Als gevolg van de nieuwe natuurgegevens en de depositiekaarten verandert ook het inzicht in de mate van overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW) van stikstofgevoelige habitattypen. Landelijk gezien leidt de actualisatie tot een ander percentage areaal dat niet overschreden is voor het jaar 2030: het gaat van 43% naar 30%. Voor het jaar 2025 verandert het percentage van 39% naar 29%. Dit komt deels door de wijzigingen in de prognose van de stikstofdepositie, maar met name door de aangepaste KDW (zie Hoofdstuk 4). Met enkel de bijgestelde depositieprognose en zonder aanpassing van de KDW zou het percentage in 2030 van 43% naar 40% gaan.

Per gebied zijn de verschillen in stikstofdepositie en de overschrijding van de KDW groter: in Tabel 12 in de bijlage staan gegevens over de door de actualisatie veroorzaakte wijzigingen in depositie, de overschrijding van de KDW en het percentage niet-overbelaste natuur per natuurgebied voor het jaar 2030.

Bijlage 1 Overzicht effecten per natuurgebied

Tabel 11 Overzicht van verschillen in gekarteerd oppervlak in hectare, het aantal relevante hexagonen en het aantal (naderend) overschreden hexagonen voor Nederland en per Natura 2000-gebied in AERIUS 2023 (AER2023) t.o.v. 2022 (AER2022). Let op dat het totaal aantal gelijk, toegevoegd en verwijderd niet gelijk is aan de som van de wijzigingen per gebied. Dit komt doordat sommige hexagonen in meerdere natuurgebieden liggen en meetellen. De waarde 0 voor gekarteerd oppervlak betekent dat er minder dan 1 hectare aanwezig of gewijzigd is. Het aantal naderend overbelaste hexagonen is voor AERIUS 2022 bepaald op basis van de achtergronddepositie van het jaar 2020 en voor AERIUS 2023 op basis van het jaar 2021.

Gebied	Gekarteerd oppervlak (ha)			Aantal relevante hexagonen			Aantal naderend overbelaste hexagonen		
	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil
0 - Nederland	170364	170757	393	249265	249018	-247	180571	180724	153
1 - Waddenzee	8628	8653	25	12624	12742	118	16	5	-11
2 - Duinen en Lage Land Texel	2269	2269	0	4003	4003	0	2496	903	-1593
3 - Duinen Vlieland	821	821	0	1490	1490	0	397	208	-189
4 - Duinen Terschelling	2894	2894	0	4262	4262	0	1439	638	-801
5 - Duinen Ameland	1545	1545	0	2285	2285	0	1593	706	-887
6 - Duinen Schiermonnikoog	719	719	0	1010	1010	0	736	696	-40
7 - Noordzeekustzone	484	455	-29	1231	1218	-13	0	0	0
9 - Groote Wielen	93	93	0	297	297	0	0	0	0
10 - Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	27	2109	2082	184	2847	2663	6	6	0
13 - Alde Feanen	268	268	0	1239	1239	0	614	636	22
15 - Van Oordt's Mersken	346	346	0	687	687	0	97	132	35
16 - Wijnjeterper Schar	44	44	0	113	113	0	111	113	2
17 - Bakkeveense Duinen	65	65	0	161	161	0	161	161	0
18 - Rottige Meenthe & Brandemeer	373	373	0	1040	1040	0	548	592	44
21 - Lieftingsbroek	12	12	0	31	31	0	29	31	2
22 - Norgersholt	24	24	0	38	38	0	37	38	1
23 - Fochteloërveen	1531	1531	0	1980	1980	0	1979	1980	1
24 - Witterveld	345	345	0	475	475	0	475	475	0

Gebied	Gekarteerd oppervlak (ha)			Aantal relevante hexagonen			Aantal naderend overbelaste hexagonen		
	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil
25 - Drentsche Aa-gebied	445	445	0	1595	1595	0	908	1082	174
26 - Drouwenezand	127	127	0	169	169	0	142	169	27
27 - Drents-Friese Wold & Leggelderveld	4727	4727	0	6755	6755	0	6414	6722	308
28 - Elperstroomgebied	12	12	0	45	45	0	37	40	3
29 - Holtingerveld	378	378	0	935	935	0	884	929	45
30 - Dwingelderveld	2555	2555	0	3610	3610	0	3520	3596	76
31 - Mantingerbos	15	15	0	32	32	0	31	32	1
32 - Mantingerzand	265	254	-11	542	537	-5	528	528	0
33 - Bargerveen	1618	1618	0	2117	2117	0	2036	2064	28
34 - Weerribben	2092	2091	-1	3428	3429	1	2479	2595	116
35 - De Wieden	2358	2358	0	5332	5330	-2	2497	2598	101
36 - Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	263	263	0	688	686	-2	84	149	65
37 - Olde Maten & Veerslootslanden	34	34	0	282	282	0	86	86	0
38 - Rijntakken	3666	1752	-1914	10123	6577	-3546	1308	983	-325
39 - Vecht- en Beneden-Reggegebied	632	634	2	1697	1694	-3	1576	1586	10
40 - Engbertsdijksvenen	626	626	0	928	928	0	928	928	0
41 - Boetelerveld	51	51	0	140	140	0	140	140	0
42 - Sallandse Heuvelrug	1028	1028	0	1376	1376	0	1376	1376	0
43 - Wierdense Veld	384	384	0	460	460	0	460	460	0
44 - Borkeld	86	86	0	237	237	0	235	237	2
45 - Springendal & Dal van de Mosbeek	173	173	0	514	517	3	460	465	5
46 - Bergvennen & Brecklenkampse Veld	51	51	0	104	104	0	104	104	0
47 - Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek	94	94	0	305	305	0	214	215	1
48 - Lemselermaten	14	14	0	48	48	0	34	34	0
49 - Dinkelland	156	164	7	506	574	68	274	285	11

Gebied	Gekarteerd oppervlak (ha)			Aantal relevante hexagonen			Aantal naderend overbelaste hexagonen		
	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil
50 - Landgoederen Oldenzaal	135	135	0	385	385	0	333	335	2
51 - Lonnekermeer	11	11	0	45	45	0	45	45	0
53 - Buurserzand & Haaksbergerveen	548	548	0	897	897	0	885	885	0
54 - Witte Veen	65	65	0	144	144	0	140	142	2
55 - Aamsveen	50	50	0	123	123	0	122	122	0
57 - Veluwe	81356	81356	0	92134	92134	0	89371	91978	2607
58 - Landgoederen Brummen	50	78	28	201	351	150	137	310	173
60 - Stelkampsveld	18	18	0	56	56	0	51	51	0
61 - Korenburgerveen	195	195	0	309	309	0	270	268	-2
62 - Willinks Weust	15	15	0	48	48	0	48	48	0
63 - Bekendelle	32	32	0	78	78	0	74	73	-1
64 - Wooldse Veen	33	28	-5	52	52	0	52	52	0
65 - Binnenveld	11	10	-1	56	42	-14	56	38	-18
69 - De Bruuk	13	13	0	90	90	0	89	89	0
70 - Lingegebied & Diefdijk-Zuid	127	125	-2	689	669	-20	411	446	35
71 - Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	63	63	0	200	200	0	5	15	10
72 - IJsselmeer	4	4	0	20	20	0	0	0	0
74 - Zwarte Meer	11	11	0	28	28	0	0	0	0
81 - Kolland & Overlangbroek	52	52	0	121	121	0	3	7	4
82 - Uiterwaarden Lek	30	30	0	102	102	0	66	96	30
83 - Botshol	65	56	-9	196	198	2	130	152	22
84 - Duinen Den Helder-Callantsoog	459	459	0	808	808	0	621	382	-239
85 - Zwanenwater & Pettemerduinen	428	428	0	773	773	0	619	546	-73
86 - Schoorlse Duinen	806	806	0	1529	1529	0	1191	1242	51
87 - Noordhollands Duinreservaat	3390	3390	0	5619	5619	0	4393	3823	-570
88 - Kennemerland-Zuid	6025	6025	0	8634	8634	0	5656	4791	-865
89 - Eilandspolder	0	0	0	5	5	0	5	5	0
90 - Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	17	17	0	280	280	0	276	276	0

Gebied	Gekarteerd oppervlak (ha)			Aantal relevante hexagonen			Aantal naderend overbelaste hexagonen		
	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil
91 - Polder Westzaan	37	37	0	302	302	0	219	219	0
92 - Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	72	72	0	626	626	0	539	541	2
94 - Naardermeer	459	459	0	685	685	0	251	264	13
95 - Oostelijke Vechtplassen	1530	1529	-1	3725	3724	-1	455	590	135
96 - Coepelduynen	146	146	0	240	240	0	44	83	39
97 - Meijendel & Berkheide	2274	2274	0	3012	3012	0	1883	1913	30
98 - Westduinpark & Wapendal	178	178	0	328	328	0	177	225	48
99 - Solleveld & Kapittelduinen	656	656	0	1017	1017	0	451	526	75
100 - Voornes Duin	960	960	0	1470	1470	0	745	849	104
101 - Duinen Goeree & Kwade Hoek	1076	1076	0	1431	1431	0	450	454	4
103 - Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	349	349	0	1089	1089	0	737	738	1
104 - Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein	0	0	0	1	1	0	0	0	0
105 - Zouweboezem	13	13	0	59	59	0	21	24	3
112 - Biesbosch	337	337	0	866	866	0	83	180	97
113 - Voordelta	116	116	0	304	304	0	0	0	0
114 - Krammer-Volkerak	290	290	0	1171	1171	0	69	116	47
115 - Grevelingen	1191	1191	0	2795	2795	0	19	44	25
116 - Kop van Schouwen	1252	1252	0	2444	2444	0	1661	1716	55
117 - Manteling van Walcheren	369	369	0	793	793	0	564	587	23
118 - Oosterschelde	849	849	0	2144	2144	0	49	145	96
121 - Yerseke en Kapelse Moer	64	64	0	431	431	0	4	59	55
122 - Westerschelde & Saeftinghe	2886	2886	0	4443	4443	0	34	202	168
123 - Zwin & Kievittepolder	46	46	0	101	101	0	15	22	7
124 - Groote Gat	1	1	0	11	11	0	0	3	3
125 - Canisvliet	1	1	0	9	9	0	3	5	2
126 - Vogelkreek	2	2	0	12	12	0	0	1	1
128 - Brabantse Wal	3918	3923	5	5282	5283	1	5276	5278	2

Gebied	Gekarteerd oppervlak (ha)			Aantal relevante hexagonen			Aantal naderend overbelaste hexagonen		
	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil
129 - Ulvenhoutse Bos	40	40	0	107	107	0	107	107	0
130 - Langstraat	11	13	2	87	89	2	86	89	3
131 - Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	638	638	0	1696	1696	0	1522	1526	4
132 - Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek	24	24	0	252	252	0	108	111	3
133 - Kampina & Oisterwijkse Vennen	523	664	141	1105	1335	230	1028	1177	149
134 - Regte Heide & Riels Laag	158	157	-1	320	340	20	314	329	15
135 - Kempenland-West	349	423	74	893	1036	143	861	978	117
136 - Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux	896	896	0	2146	2146	0	1766	1750	-16
137 - Strabrechtse Heide & Beuven	921	921	0	1550	1550	0	1459	1480	21
138 - Weerter- en Budelerbergen & Ringselven	1934	1934	0	2768	2768	0	2562	2585	23
139 - Deurnsche Peel & Mariapeel	1325	1325	0	2395	2395	0	2395	2395	0
140 - Groote Peel	1010	1010	0	1326	1327	1	1326	1327	1
141 - Oeffelter Meent	7	7	0	46	46	0	16	13	-3
142 - Sint Jansberg	83	83	0	198	198	0	192	193	1
143 - Zeldersche Driessen	11	11	0	30	30	0	26	26	0
144 - Boschhuizerbergen	33	33	0	107	107	0	107	106	-1
145 - Maasduinen	3321	3321	0	4741	4741	0	4646	4694	48
146 - Sarsven en De Banen	33	33	0	76	76	0	76	76	0
147 - Leudal	57	57	0	191	191	0	173	173	0
148 - Swalmdal	24	24	0	99	99	0	36	39	3
149 - Meinweg	1388	1388	0	1932	1932	0	1886	1907	21
150 - Roerdal	119	119	0	382	382	0	116	201	85
152 - Grensmaas	5	5	0	39	39	0	0	0	0
153 - Bunder- en Elslooërbos	133	133	0	262	262	0	255	257	2
154 - Geleenbeekdal	136	136	0	367	367	0	198	217	19
155 - Brunsummerheide	169	169	0	352	352	0	342	345	3

Gebied	Gekarteerd oppervlak (ha)			Aantal relevante hexagonen			Aantal naderend overbelaste hexagonen		
	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil	AER2022	AER2023	verschil
156 - Bemelerberg & Schiepersberg	14	14	0	99	99	0	86	85	-1
157 - Geuldal	1305	1305	0	2670	2670	0	2126	2288	162
158 - Kunderberg	17	17	0	72	72	0	33	40	7
159 - Sint Pietersberg & Jekerdal	51	51	0	173	173	0	110	131	21
160 - Savelsbos	193	193	0	419	419	0	393	396	3
161 - Noorbeemden & Hoogbos	11	11	0	46	46	0	18	18	0
167 - Maas bij Eijsden	4	4	0	19	20	1	0	0	0

Tabel 12 Overzicht van de verschillen tussen AERIUS Monitor 2022 (M2022) en AERIUS Monitor 2023 (M2023) in gemiddelde depositie, gemiddelde overschrijding van de KDW en percentage niet-overbelaste natuur in het jaar 2030 per Natura 2000-gebied.

*Een cel zonder cijfer betekent dat er geen waarde is te berekenen (geen oppervlak boven de KDW), bij een waarde van 0 is de overbelasting groter dan, maar afgerond 0

Cijfers over 2030 Gebied	Gemiddelde depositie (mol/ha/jaar)			Gemiddelde overschrijding* (mol/ha/jaar)			Percentage niet-overbelaste natuur (%)		
	M2022	M2023	verschil	M2022	M2023	verschil	M2022	M2023	verschil
0 - Nederland	1236	1309	74	219	387	168	43%	30%	-13%
1 - Waddenzee	520	541	20				100%	100%	0%
2 - Duinen en Lage Land Texel	627	685	58	10	18	9	91%	91%	0%
3 - Duinen Vlieland	573	622	49	2	2	0	98%	96%	-2%
4 - Duinen Terschelling	577	596	18	1	2	1	98%	97%	-2%
5 - Duinen Ameland	660	699	39	6	4	-2	92%	96%	4%
6 - Duinen Schiermonnikoog	822	916	95	42	54	12	74%	75%	1%
7 - Noordzeekustzone	523	563	40				100%	100%	0%
9 - Grote Wielen	932	935	3				100%	100%	0%
10 - Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	887	807	-80	3	0	-3	99%	100%	1%
13 - Alde Feanen	969	1020	51	50	136	86	78%	65%	-13%
15 - Van Oordt's Mersken	997	1036	39	6	15	9	97%	96%	-2%
16 - Wijnjeterper Schar	1148	1231	83	61	318	257	55%	2%	-54%
17 - Bakkeveense Duinen	1176	1310	134	175	501	327	33%	3%	-29%
18 - Rottige Meenthe & Brandemeer	1002	1092	90	115	242	128	58%	57%	-1%
21 - Lieftingsbroek	1556	1628	72	172	533	361	29%	6%	-23%
22 - Norgerholt	1723	1931	208	301	855	554	10%	0%	-10%
23 - Fochteloërveen	921	971	50	418	469	51	1%	0%	0%
24 - Witterveld	950	997	47	372	456	84	15%	1%	-15%
25 - Drentsche Aa-gebied	1046	1104	59	58	271	213	69%	24%	-46%
26 - Drouwenezand	946	1001	55	79	264	185	62%	7%	-55%
27 - Drents-Friese Wold & Leggelderveld	1435	1514	79	375	506	131	16%	3%	-12%
28 - Elperstroomgebied	1056	1100	44	74	179	105	84%	27%	-57%
29 - Holtingerveld	1142	1202	60	131	374	243	50%	9%	-41%

Cijfers over 2030 Gebied	Gemiddelde depositie (mol/ha/jaar)			Gemiddelde overschrijding* (mol/ha/jaar)			Percentage niet-overbelaste natuur (%)		
	M2022	M2023	verschil	M2022	M2023	verschil	M2022	M2023	verschil
30 - Dwingelderveld	1306	1406	100	311	468	156	38%	21%	-17%
31 - Mantingerbos	1621	1753	133	211	682	471	23%	0%	-23%
32 - Mantingerzand	995	1058	63	51	295	244	75%	5%	-69%
33 - Bargerveen	1010	1020	9	479	488	9	5%	5%	0%
34 - Weerribben	1033	1117	85	50	118	68	78%	77%	-1%
35 - De Wieden	974	1030	56	65	141	76	72%	71%	-1%
36 - Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	1096	1124	28	0	4	3	99%	96%	-3%
37 - Olde Maten & Veerslootslanden	1050	1076	26	44	120	75	79%	70%	-8%
38 - Rijntakken	1099	1151	52	2	8	7	99%	97%	-2%
39 - Vecht- en Beneden-Reggegebied	1281	1325	44	243	484	241	30%	9%	-21%
40 - Engbertsdijksvenen	1095	1151	56	588	648	60	1%	0%	-1%
41 - Boetelerveld	1365	1431	66	169	366	198	34%	2%	-32%
42 - Sallandse Heuvelrug	985	1018	33	34	302	268	82%	0%	-82%
43 - Wierdense Veld	1026	1069	43	524	568	44	0%	0%	0%
44 - Borkeld	1131	1173	42	105	367	262	48%	6%	-42%
45 - Springendal & Dal van de Mosbeek	1398	1493	95	231	561	331	27%	14%	-13%
46 - Bergvennen & Brecklenkampse Veld	1220	1279	59	370	592	222	19%	2%	-17%
47 - Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek	1692	1770	78	43	87	44	78%	50%	-27%
48 - Lemselermaten	1505	1579	74	48	105	58	81%	75%	-6%
49 - Dinkelland	1274	1290	16	47	206	159	67%	46%	-21%
50 - Landgoederen Oldenzaal	1531	1564	33	136	412	276	36%	15%	-21%
51 - Lonnekermeer	1404	1467	63	414	703	289	0%	0%	0%
53 - Buurserzand & Haaksbergerveen	1162	1197	35	409	514	106	17%	4%	-13%
54 - Witte Veen	1217	1252	35	400	527	127	28%	7%	-20%
55 - Aamsveen	1223	1227	3	621	637	17	5%	4%	0%
57 - Veluwe	1445	1533	88	262	535	273	22%	2%	-20%
58 - Landgoederen Brummen	1386	1456	71	112	354	242	59%	20%	-39%

Cijfers over 2030 Gebied	Gemiddelde depositie (mol/ha/jaar)			Gemiddelde overschrijding* (mol/ha/jaar)			Percentage niet-overbelaste natuur (%)		
	M2022	M2023	verschil	M2022	M2023	verschil	M2022	M2023	verschil
60 - Stelkampsveld	1346	1402	56	189	409	219	36%	20%	-15%
61 - Korenburgerveen	1238	1245	7	570	575	5	16%	16%	0%
62 - Willinks Weust	1547	1558	11	182	235	53	25%	21%	-4%
63 - Bekendelle	1615	1650	35	124	347	222	39%	35%	-4%
64 - Wooldse Veen	1148	1161	12	648	661	12	0%	0%	0%
65 - Binnenveld	1050	1057	7	34	147	113	84%	47%	-38%
69 - De Bruuk	1095	1109	14	31	283	253	46%	10%	-36%
70 - Lingegebied & Diefdijk-Zuid	1486	1554	68	41	71	30	79%	66%	-12%
71 - Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	1087	1142	55	0	0	0	99%	99%	0%
72 - IJsselmeer	731	778	47				100%	100%	0%
74 - Zwarte Meer	938	983	45				100%	100%	0%
81 - Kolland & Overlangbroek	1376	1429	53				100%	100%	0%
82 - Uiterwaarden Lek	1212	1284	72	4	17	13	95%	84%	-11%
83 - Botshol	1047	1156	108	182	392	210	46%	36%	-10%
84 - Duinen Den Helder-Callantsoog	705	798	93	16	18	2	82%	91%	9%
85 - Zwanenwater & Pettemerduinen	709	798	89	10	10	0	84%	90%	6%
86 - Schoorlse Duinen	901	1028	126	85	158	74	65%	57%	-8%
87 - Noordhollands Duinreservaat	967	1080	114	75	113	38	67%	67%	0%
88 - Kennemerland-Zuid	873	961	88	42	59	17	80%	81%	1%
89 - Eilandspolder	907	981	74	193	481	288	0%	0%	0%
90 - Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	903	1014	111	161	463	302	9%	9%	0%
91 - Polder Westzaan	1010	1086	76	78	198	120	60%	60%	0%
92 - Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	1002	1086	83	158	369	210	25%	25%	0%
94 - Naardermeer	1139	1191	52	29	48	20	93%	89%	-4%
95 - Oostelijke Vechtplassen	1080	1125	45	8	22	14	97%	95%	-2%
96 - Coepelduynen	802	892	90	2	7	5	99%	93%	-6%
97 - Meijendel & Berkheide	902	986	84	31	50	19	84%	77%	-7%

Cijfers over 2030 Gebied	Gemiddelde depositie (mol/ha/jaar)			Gemiddelde overschrijding* (mol/ha/jaar)			Percentage niet-overbelaste natuur (%)		
	M2022	M2023	verschil	M2022	M2023	verschil	M2022	M2023	verschil
98 - Westduinpark & Wapendal	1119	1312	194	38	101	63	85%	70%	-15%
99 - Solleveld & Kapittelduinen	1018	1142	124	42	97	55	73%	68%	-4%
100 - Voornes Duin	1183	1318	136	12	58	47	92%	80%	-12%
101 - Duinen Goeree & Kwade Hoek	778	837	59	15	2	-13	81%	97%	16%
103 - Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	987	1044	57	134	292	159	46%	43%	-4%
104 - Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein	1181	1247	66				100%	100%	0%
105 - Zouweboezem	1422	1481	59	31	94	63	69%	67%	-2%
112 - Biesbosch	1030	1100	70	0	6	5	99%	96%	-3%
113 - Voordelta	642	698	56				100%	100%	0%
114 - Krammer-Volkerak	1005	1054	49	1	2	1	99%	99%	-1%
115 - Grevelingen	848	893	45	0	0	0	100%	100%	0%
116 - Kop van Schouwen	866	971	104	56	40	-16	59%	78%	19%
117 - Manteling van Walcheren	1062	1183	121	132	132	0	54%	56%	2%
118 - Oosterschelde	810	845	35	1	3	1	100%	99%	0%
121 - Yerseke en Kapelse Moer	1045	1110	65		0		100%	100%	0%
122 - Westerschelde & Saeftinghe	747	796	49	0	1	0	100%	100%	0%
123 - Zwin & Kievittepolder	931	1034	103	0	1	0	100%	99%	-1%
124 - Groote Gat	1002	1179	177		0		100%	95%	-5%
125 - Canisvliet	1161	1253	93				100%	100%	0%
126 - Vogelkreek	1171	1235	63				100%	100%	0%
128 - Brabantse Wal	2108	2403	295	1004	1364	360	1%	0%	-1%
129 - Ulvenhoutse Bos	2017	2203	186	540	985	445	1%	1%	0%
130 - Langstraat	1113	1157	44	103	156	53	75%	45%	-30%
131 - Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	1362	1425	63	251	391	140	33%	16%	-17%
132 - Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek	1025	1054	28	25	171	146	85%	34%	-50%
133 - Kampina & Oisterwijkse Vennen	1125	1182	57	137	267	130	59%	31%	-28%
134 - Regte Heide & Riels Laag	1126	1197	70	93	425	333	63%	5%	-58%

Cijfers over 2030 Gebied	Gemiddelde depositie (mol/ha/jaar)			Gemiddelde overschrijding* (mol/ha/jaar)			Percentage niet-overbelaste natuur (%)		
	M2022	M2023	verschil	M2022	M2023	verschil	M2022	M2023	verschil
135 - Kempenland-West	1334	1412	78	207	376	169	41%	18%	-23%
136 - Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux	1088	1086	-1	90	219	129	63%	28%	-35%
137 - Strabrechtse Heide & Beuven	952	962	10	62	201	139	76%	23%	-53%
138 - Weerter- en Budelerbergen & Ringselven	1421	1440	20	369	484	115	23%	6%	-16%
139 - Deurnsche Peel & Mariapeel	1181	1176	-5	611	614	3	8%	5%	-3%
140 - Groote Peel	1165	1165	-1	613	621	8	6%	4%	-3%
141 - Oeffelter Meent	1086	1080	-6		0		100%	100%	0%
142 - Sint Jansberg	1810	1878	67	376	781	404	8%	4%	-4%
143 - Zeldersche Driessen	1619	1680	60	228	513	285	28%	25%	-3%
144 - Boschhuizerbergen	1599	1638	38	418	505	88	8%	8%	0%
145 - Maasduinen	1627	1679	52	539	652	113	10%	4%	-6%
146 - Sarsven en De Banen	1222	1222	0	659	726	67	0%	0%	0%
147 - Leudal	1619	1671	52	208	355	148	40%	32%	-8%
148 - Swalmdal	1425	1454	29	13	48	35	93%	88%	-5%
149 - Meinweg	1500	1526	27	354	501	146	15%	5%	-11%
150 - Roerdal	1293	1351	58	13	55	42	89%	75%	-14%
152 - Grensmaas	1055	1057	2				100%	100%	0%
153 - Bunder- en Elslooërbos	1672	1752	81	200	296	97	26%	21%	-5%
154 - Geleenbeekdal	1610	1662	52	85	171	86	67%	58%	-8%
155 - Brunsummerheide	1206	1267	61	103	429	326	44%	8%	-36%
156 - Bemelerberg & Schiepersberg	1364	1429	65	106	169	63	50%	36%	-14%
157 - Geuldal	1423	1579	156	77	393	316	50%	21%	-30%
158 - Kunderberg	1309	1336	27	33	50	18	71%	58%	-13%
159 - Sint Pietersberg & Jekerdal	1277	1316	38	81	100	19	74%	68%	-6%
160 - Savelsbos	1631	1709	78	215	339	123	15%	7%	-8%
161 - Noorbeemden & Hoogbos	1265	1320	55	11	25	15	96%	92%	-4%
167 - Maas bij Eijsden	551	589	39				100%	100%	0%

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

oktober 2023

De zorg voor morgen
begint vandaag