



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

## **Impactanalyse Actualisatie AERIUS Calculator en Monitor 2021**

RIVM-briefrapport 2021-0213  
W.A. Marra et al.





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

## **Impactanalyse Actualisatie AERIUS Calculator en Monitor 2021**

RIVM-briefrapport 2021-0213  
W.A. Marra et al.

## Colofon

© RIVM 2021

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 haar 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](http://www.rivm.nl/toegankelijkheid).

DOI 10.21945/RIVM-2021-0213

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  
M. Aalbers (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](http://www.rivm.nl)

## Publiekssamenvatting

### **Impactanalyse Actualisatie AERIUS Calculator en Monitor 2021**

Het RIVM beheert het rekeninstrument AERIUS dat berekent en monitort hoeveel stikstof er in Nederland op de bodem neerkomt. Overheden en initiatiefnemers van projecten berekenen met AERIUS Calculator de uitstoot van stikstof en de neerslag ervan op Natura 2000-gebieden. AERIUS Monitor geeft overheden inzicht in de actuele en verwachte stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden en de overbelasting door stikstof. Calculator en Monitor ondersteunen de vergunningverlening en beleidsvorming.

Deze berekeningen en monitoringsinformatie moeten accuraat zijn, zodat beleidsmakers en vergunningverleners de actuele, juiste inzichten hebben om beslissingen te kunnen nemen. Daarom worden elk jaar de nieuwste inzichten en actuele gegevens over de natuur en stikstofbronnen in AERIUS verwerkt. Deze actuele gegevens kunnen verschillen van de vorige versie van Calculator en Monitor en kunnen daardoor tot andere uitkomsten leiden. Om te kijken wat de aanpassingen betekenen heeft het RIVM deze impactanalyse gemaakt. Hiervoor zijn de belangrijkste verschillen en het effect daarvan in beeld gebracht.

In de versie 2021 zijn onder andere de zogeheten emissiefactoren geactualiseerd. AERIUS Calculator gebruikt deze emissiefactoren om de stikstofuitstoot van een project te bepalen. Daarnaast rekent Calculator 2021 de depositie tot een afstand van maximaal 25 km van de bron, volgend op de laatste regelgeving. Door deze aanpassingen levert een berekening een andere uitkomst.

Het RIVM produceert jaarlijks nieuwe depositiekaarten die nu beschikbaar zijn in AERIUS Monitor. Verder zijn de grenzen van de stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden geactualiseerd (de zogeheten habitatkaart). Door deze aanpassing veranderen de locaties waar AERIUS Calculator mee rekent (de relevante hexagonen). Daarnaast zorgen deze wijzingen dat het berekende oppervlakte niet-overbelast stikstofgevoelige natuur wijzigt.

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



## Synopsis

### **Impact analysis for the update of AERIUS Calculator and Monitor 2021**

The RIVM manages the calculation tool AERIUS, which calculates and monitors deposition of nitrogen in the Netherlands. Government bodies and project organisers use AERIUS Calculator to calculate nitrogen emissions and deposition of nitrogen in Natura 2000 areas. AERIUS Monitor gives government bodies updates and forecasts regarding nitrogen deposition in Natura 2000 areas and nitrogen overload. Calculator and Monitor facilitate policymaking and licensing.

These calculations and monitoring information must be accurate to enable policymakers and authorities to make the right decisions. For this reason, AERIUS is updated every year with the latest insights and up-to-date data. As a result, the results and insights obtained from the latest version of Calculator and Monitor may differ from previous versions. The RIVM has conducted this impact assessment to investigate the significance of these adjustments. For this purpose, the assessment displays the main differences between the versions and the effect thereof.

The update is necessary as data on nitrogen emissions regularly changes. For example, the emission factors, which AERIUS Calculator uses to determine how much nitrogen specific projects will emit, must be kept up to date. Furthermore, in compliance with new legislation, Calculator 2021 calculates deposition levels up to a maximum distance of 25 km from the source, meaning it will give different calculations compared to previous versions.

Every year, the RIVM produces new deposition maps and these are now available via AERIUS Monitor. In addition, the boundaries of the nitrogen-sensitive natural areas in the Natura 2000 regions have been updated (known as the habitat map) and therefore the update will change the locations that AERIUS Calculator uses for its calculations (the relevant hexagons). Moreover, this update affects the previously calculated non-overloaded nitrogen-sensitive natural areas.

**Keywords:** AERIUS, nitrogen deposition, Natura 2000, AERIUS Calculator, AERIUS Monitor, licensing, emission factors, nitrogen-sensitive natural areas





## Inhoudsopgave

### **Samenvatting — 9**

#### **1 Inleiding — 11**

#### **2 Emissiefactoren en emissiekenmerken — 13**

- 2.1 Samenvatting — 13
- 2.2 Inleiding — 13
- 2.3 Mobiele werktuigen — 14
- 2.4 Wegverkeer, Standaard emissiefactoren — 15
- 2.5 Wegverkeer, euroklasse indeling — 16
- 2.6 Stalsystemen — 16
- 2.7 Zeescheepvaart — 17
- 2.8 Binnenvaart — 17
- 2.9 Vaarwegen — 17
- 2.10 Ophoogfactoren sluizen — 19

#### **3 Rekenmodellen en achtergrondgegevens — 23**

- 3.1 Samenvatting — 23
- 3.2 Inleiding — 23
- 3.3 OPS — 23
- 3.3.1 Effect op rekenresultaten — 24
- 3.4 SRM2 — 24
- 3.4.1 Effect op rekenresultaten — 25
- 3.5 Aanpassing maximale rekenafstand — 25

#### **4 Natuurgegevens — 27**

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

#### **5 Depositie, overschrijding KDW en omgevingswaarde — 33**

- 5.1 Samenvatting — 33
- 5.2 Inleiding — 33
- 5.3 Wijzigingen sectorindelingen — 33
- 5.4 Achtergronddepositiekaart AERIUS Calculator — 34
- 5.5 Achtergronddepositie AERIUS Calculator 2021 per sectorgroep — 37
- 5.6 Depositie prognosekaarten — 37
- 5.7 Berekende overschrijding KDW en omgevingswaarde — 39

#### **6 Bijlages — 41**

- 6.1 Impact typisch woningbouw project — 41
- 6.1.1 Emissies ten gevolge van voorbeeld woningbouwproject — 41
- 6.1.2 Deposities ten gevolge van voorbeeld woningbouwproject — 42
- 6.2 Wijzigingen (naderend) overbelaste hexagonen per natuurgebied — 42



## Samenvatting

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 en de mate van overbelasting van de stikstofdepositie gevoelige natuur.

Deze berekeningen en monitoringsinformatie moeten accuraat zijn, zodat beleidsmakers en vergunningverleners de actuele, juiste inzichten hebben om beslissingen te kunnen nemen. Daarom worden nieuwe inzichten, gegevens en regelgeving periodiek verwerkt. De actualisatie is nodig omdat de gegevens over de uitstoot van stikstof regelmatig veranderen. De actualisatie kan leiden tot andere rekenresultaten en inzichten.

Om de berekeningen in AERIUS Calculator actueel te houden zijn diverse emissiefactoren en karakteristieken geactualiseerd naar nieuwe inzichten. Het betreft de emissiefactoren van wegverkeer, scheepvaart en mobiele werktuigen, opgesteld door TNO, en de aangepaste Regeling Ammoniak en Veehouderij (RAV factoren). Met de emissiefactoren berekent AERIUS de emissie van ammoniak en stikstofoxiden voor standaard situaties op basis van de door de gebruiker ingevoerde activiteiten. De verandering van de emissiefactoren komt door veranderingen in de bronnen, beter inzicht door nieuwe metingen en prognoses van bijvoorbeeld het wagenpark.

De belangrijkste wijzigingen zijn:

- Actualisatie van de emissiefactoren en aanpassing van de rekenmethode voor mobiele werktuigen. Gebruikers zullen nieuwe projecten anders moeten invoeren dan voorheen.
- Actualisatie van emissiefactoren voor wegverkeer en toevoeging van emissiefactoren per euroklasse.
- Actualisatie van emissiefactoren voor binnenvaart, zeescheepvaart en stallen (RAV).
- Actualisatie van de bevaarbaarheidsklasse binnenvaarwegen en ophoogfactoren bij sluisen.

AERIUS Calculator berekent de bijdrages aan de stikstofdepositie met het OPS-model, of het SRM2-model in het geval van wegverkeer. Deze modellen zijn niet gewijzigd dit jaar. De achtergrondgegevens waar de modellen gebruik van maken zijn echter wel geactualiseerd. Dit betreft een jaarlijkse reguliere update. Voor berekeningen voor toestemmingsverlening met AERIUS Calculator wordt vanaf versie 2021 een maximale rekenafstand van 25 km gehanteerd, conform het actuele beleid<sup>1</sup>.

In AERIUS Calculator en Monitor 2021 is de habitatkartering geactualiseerd op basis van een update door de voortouwnemers

<sup>1</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/07/09/kamerbrief-vervolgacties-naar-aanleiding-van-het-eindrapport-van-het-adviescollege-meten-en-berekenen-stikstof>

(provincies, Rijk) van de Natura 2000-gebieden. Dit heeft uitwerking op de relevante hexagonen: de hectares met stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden waarop Calculator de stikstofdepositie berekent. De geactualiseerde habitatkaart heeft een aanpassing van de relevante hexagonen in 18 Natura 2000-gebieden tot gevolg en rekt daardoor op een iets andere set relevante hexagonen uit dan in versie 2020.

In AERIUS Monitor 2021 zijn de depositiekaarten geactualiseerd en uitgebreid op basis van de meest recente gegevens over emissies, prognoses, natuurgegevens en metingen (kalibratie). Emissiegegevens worden jaarlijks geüpdatet door de Emissieregistratie en jaarlijks zijn nieuwe metingen beschikbaar uit de meetnetten. AERIUS Monitor 2021 bevat depositiekaarten voor de jaren 2018, 2019 en prognoses voor 2025 en 2030. In AERIUS Calculator 2021 is de achtergronddepositiekaart en resulterende set (naderend) overbelaste hexagonen gelijk aan de 2019 kaart in AERIUS Monitor 2021. Deze kaart is gemaakt op basis van de meest recente vastgestelde emissies.

De achtergronddepositie in AERIUS Calculator neemt gemiddeld af met 11 mol/ha/jaar (0,7% van het totaal). Deze afname komt vooral door daling van emissies in buurlanden. Lokaal zijn er stijgingen van de depositiekaart door nieuwe cijfers voor de landbouwsector, met name door hogere emissies uit emissiearme stallen bij pluimvee- en varkenshouderijen. Zeer lokaal treden grote verschillen op door een aanpassing in de ruimtelijke toedeling van emissies uit stallen.

De geraamde depositie in 2030 daalt, t.o.v. de vorige prognose, gemiddeld met 56 mol/ha/jaar (4,6% van het totaal). Deze afname wordt met name veroorzaakt doordat buitenlandse emissieprognoses zijn gedaald.

Het effect van de actualisatie van de natuurgegevens en depositie leidt tot nieuwe inschattingen van het percentage areaal met niet-overbelaste stikstofgevoelige natuur. Dit percentage is geraamd op 43% voor het prognosejaar 2030, in de vorige prognose was dit 40%.

## 1 Inleiding

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.

AERIUS Calculator en Monitor zijn in december 2021 geactualiseerd van versie 2020 naar versie 2021. Met deze actualisatie gaat AERIUS uit van nieuwe inzichten, gegevens en regelgeving wat betreft emissies, rekenmodellen, depositie en de stikstofgevoelige natuur. Gebruikers hebben hiermee de beschikking over een up-to-date rekeninstrument.

Elke actualisatie heeft effect op de resultaten omdat er met nieuwe gegevens gerekend wordt. De jaarlijkse actualisatie heeft voor AERIUS Calculator gevolgen voor:

- **Project- en maatregeleffecten:** Het actualiseren van Calculator leidt tot andere deposities van projecten en maatregelen. Hoe groot de wijzigingen zijn verschilt per project/maatregel.
- **Rekenpunten Wet natuurbescherming (Wnb):** Het actualiseren kan effect hebben op de locaties waar de stikstofdepositie berekend en beoordeeld moet worden. Dit komt bijvoorbeeld door gebruik van nieuwe habitatkaarten. Daardoor kunnen er meer of minder hexagonalen of gebieden zijn waarvoor AERIUS Calculator de depositie berekent.

Voor AERIUS Monitor heeft de actualisatie gevolgen voor:

- **De depositiekaarten:** De actualisatie leidt tot wijzigingen van de beschikbare jaren en de deposities berekend voor deze jaren.
- **Overbelasting stikstofgevoelige natuur:** het actualiseren van de depositiekaarten heeft effect op het percentage areaal met stikstofgevoelige natuur dat niet overbelast is. Dit is een maat waarmee de omgevingswaarde (natuurdoelstelling) kan worden vergeleken.

Deze impactanalyse 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 en emissiekaracteristieken

### 2.1 Samenvatting

Om de berekeningen in AERIUS Calculator actueel te houden zijn diverse emissiefactoren en karakteristieken geactualiseerd naar nieuwe inzichten. Deze zijn reeds gepubliceerd of specifiek aangeleverd door de externe partijen. Het betreft cijfers voor wegverkeer, scheepvaart en mobiele werktuigen, opgesteld door TNO, en cijfers uit de aangepaste Regeling ammoniak en veehouderij (RAV factoren). Met de emissiefactoren berekent AERIUS de emissie van ammoniak en stikstofoxiden voor standaard situaties op basis van de door de gebruiker ingevoerde activiteiten. Nieuwe inzichten in emissiefactoren ontstaan door nieuwe metingen, prognoses van bijvoorbeeld het wagenpark en toevoegingen van nieuwe categorieën.

De belangrijkste wijzigingen zijn:

- Actualisatie van de emissiefactoren en aanpassing van de rekenmethode voor mobiele werktuigen. Gebruikers zullen nieuwe projecten anders moeten invoeren dan voorheen.
- Actualisatie van emissiefactoren voor wegverkeer en toevoeging van emissiefactoren per euroklasse.
- Actualisatie van emissiefactoren voor binnenvaart, zeescheepvaart en stallen (RAV).
- Actualisatie van de bevaarbaarheidsklasse binnenvaarwegen en ophoogfactoren bij sluizen.

### 2.2 Inleiding

Om emissies van activiteiten te kunnen berekenen maakt AERIUS gebruik van emissiefactoren. Voor de berekening van de depositiebijdrage zijn eveneens de bronkarakteristieken (zoals hoogte en warmte inhoud) van belang. Er zijn standaard cijfers beschikbaar voor mobiele werktuigen, wegverkeer (opgedeeld in SRM2 categorieën en euroklassen), stalsystemen, zeescheepvaart en binnenvaart.

In AERIUS C2021 zijn de volgende getallen geactualiseerd, dan wel toegevoegd:

Sector	Emissiefactor	Bronkarakteristiek
Mobiele werktuigen	NO <sub>x</sub> en NH <sub>3</sub>	Geen actualisatie
Wegverkeer - Standaard	NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> en NH <sub>3</sub>	Geen actualisatie
Wegverkeer - euroklassen	NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> en NH <sub>3</sub>	Toegevoegd
Stalsystemen	NH <sub>3</sub>	Geen actualisatie
Zeescheepvaart	NO <sub>x</sub> (varend en stilliggend)	Warmte-inhoud
Binnenvaart	NO <sub>x</sub> (varend)	Warmte-inhoud

Voor de emissiefactoren en bronkarakteristieken zijn de verschillen tussen AERIUS Calculator 2020 en 2021 in een overzicht gezet. De grootste en belangrijkste verschillen zijn te vinden in de bijlage.

Voor binnenvaart hangt de emissie onder andere af van het type vaarwegen en van de aanwezigheid van sluizen. De wijzigingen en de impact hiervan wordt verderop besproken.

## 2.3 Mobiele werktuigen

Zowel de functionaliteit als de emissiefactoren voor berekeningen aan mobiele werktuigen zijn in AERIUS C2021 gewijzigd. De functionaliteitswijziging betekent voor de gebruiker dat brandstofverbruik (liter per jaar), draaiuren (uren per jaar) en AdBlue<sup>2</sup> verbruik (liter per jaar) wordt ingevoerd.

De berekening van de emissie  $E$  verloopt door de vermenigvuldiging:

$$E = f1 * \text{brandstofverbruik} + f2 * \text{draaiuren} + f3 * \text{Adblue verbruik}$$

Met  $f1$ ,  $f2$  en  $f3$  de emissiefactor per liter brandstofverbruik, de emissiefactor per draaiuur en de emissiereductie (in het geval van  $\text{NO}_x$  bij dieselmotoren) per liter AdBlue, respectievelijk. De toegepaste emissiefactoren zijn in het geval van werktuigen op diesel afhankelijk van de aanwezigheid deze katalysator, de STAGEklasse en vermogensklasse. De emissieberekening voor een werktuig volgens eigen specificatie (bijvoorbeeld een tractor) is gelijk aan die voor een berekening op STAGEklasse.

Deze functionaliteitswijziging maakt de berekening van projectbijdrages robuuster: de berekening van de emissie zal beter aansluiten bij de realiteit. Daarnaast verlangt de methode minder gedetailleerde invoer van de gebruiker.

In de emissiefactoren zijn de volgende laatste inzichten van TNO<sup>3</sup> overgenomen:

- 1) De emissiefactoren van  $\text{NH}_3$  zijn vastgesteld op basis van het European Environmental Agency (EEA) guidebook<sup>4</sup>. Dit heeft een effect op de emissiefactoren van  $\text{NH}_3$  bij werktuigen op LPG, benzine en diesel. De emissiefactoren van werktuigen op benzine en LPG zijn gestegen. Voor werktuigen op diesel is de emissiefactor gedaald.
- 2) Het effect van SCR katalysatoren op de  $\text{NH}_3$  emissiefactoren is meegenomen, naar aanleiding van metingen in het veld. Dit leidt ertoe dat werktuigen op diesel, gebouwd na 2014 met een motorvermogen van meer dan 56kW een tot een factor 20 hogere  $\text{NH}_3$  emissiefactor kunnen hebben<sup>5</sup>.
- 3) Werktuigen met lichte benzine motoren blijken een hoger brandstofverbruik te hebben dan tot nu toe werd aangenomen. Hierdoor is de emissiefactor toegenomen. Tevens werd tot nu toe aangenomen dat (nieuwere) werktuigen op benzine uitgerust zijn met een driewegkatalysator. Dit blijkt niet het geval te zijn. Ook hierdoor is de emissiefactor toegenomen.

<sup>2</sup> AdBlue is een vloeistof die aan de brandstof wordt toegevoegd om emissies van  $\text{NO}_x$  te reduceren

<sup>3</sup> Vermeulen et al., 2021, in voorbereiding

<sup>4</sup> EEA Guidebook NRMM 2019, <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>

<sup>5</sup> Vermeulen, R.J., Ligterink, N.E., Van der Mark, P.J., 2021. "Real-world emissions of non-road mobile machinery". TNO report TNO 2021 R10221, February 2021



### **Gevolgen voor emissie**

Ten gevolge van inzicht 1 en 2 zijn de emissiefactoren voor NH<sub>3</sub> veranderd. Bij voertuigen van STAGE klasse IV en V op diesel komen stijgingen van ruim een factor 20 voor. Bij lagere STAGE klassen op diesel komen dalingen van enkele tientallen procenten voor. De NH<sub>3</sub> emissiefactor is gestegen tot circa 800% voor werktuigen op benzine en LPG. Ten gevolge van inzicht 3 zijn de NO<sub>x</sub> emissiefactoren van lichte werktuigen op benzine toegenomen met orde grootte 500%.

Bij de sterke stijging van de NH<sub>3</sub> emissiefactoren wordt opgemerkt dat de depositie bijdrage van NH<sub>3</sub> in de orde van 1% procent is van de NO<sub>x</sub> bijdrage en slechts een zeer gering effect heeft op de totale depositie van een typisch project. Een voorbeeldsom voor een woningbouwproject (zie bijlage 6.1) illustreert dit. Bij de stijging van de NO<sub>x</sub> emissiefactoren van lichte werktuigen op benzine wordt opgemerkt dat de absolute NO<sub>x</sub> emissie van deze werktuigen gering is.

Ten gevolge van de functionaliteitswijziging zijn de NO<sub>x</sub> emissiefactoren van werktuigen op diesel mede-afhankelijk van de draaiuren. Hierdoor zijn de emissies van deze werktuigen met enkele tientallen procenten gedaald of gestegen. Hierbij wordt opgemerkt dat dit verschil ook afhangt van de opgegeven draaiuren.

## **2.4 Wegverkeer, Standaard emissiefactoren**

In samenwerking met het PBL leidt TNO jaarlijks nieuwe emissiefactoren af. De emissiefactoren van NO<sub>x</sub> en NO<sub>2</sub> uit maart 2021<sup>6</sup> zijn onderdeel van AERIUS Calculator 2021. Ook zijn de nieuwe emissiefactoren voor NH<sub>3</sub> overgenomen<sup>7</sup>. Deze zijn beschikbaar voor de rekenjaren 2019 t/m 2030. Daarnaast zijn dit jaar ook emissiefactoren voor 2031 t/m 2035 vastgesteld door TNO<sup>8</sup>, op basis van het WLO-laag scenario<sup>9</sup>. Deze zijn toegevoegd aan AERIUS Calculator. De benoemde verschillen ten opzichte van Calculator 2020 hebben enkel betrekking op de emissiefactoren tot 2030.

Wijzigingen in de emissiefactoren voor wegverkeer zijn over het algemeen het gevolg van praktijkmetingen en nieuwe inzichten in de opbouw (leeftijd, brandstof etc.) van het wagenpark, ook richting de toekomst.

Per stof zijn de belangrijkste verschillen en oorzaken ten opzichte van Calculator 2020 de volgende:

- NO<sub>x</sub>
  - Bussen: dalingen tot 30% richting 2030, ten gevolge van snellere elektrificatie.
  - Personenauto's: tot 2024 dalingen tot 25%, van 2025 tot en met 2030 een stijging tot 30%. De daling is het gevolg van snellere elektrificatie en de stijging van verouderingseffecten van benzinevoertuigen.
- NO<sub>2</sub>

<sup>6</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2021/03/15/invoergegevens-luchtkwaliteit-2020>

<sup>7</sup> <https://www.rivm.nl/documenten/emissiefactoren-nh3-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen>

<sup>8</sup> Publicatie volgt

<sup>9</sup> WLO staat voor Welvaart en Leefomgeving. Het WLO-laag scenario is opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving en het Centraal Planbureau. <https://www.wlo2015.nl/>

- Bussen binnen en buiten de bebouwde kom dalen tot 44% in 2030, ook ten gevolge van snellere elektrificatie.
- NH<sub>3</sub>
  - Bestelauto's buiten de bebouwde kom dalen tot 20% door een kleiner aandeel met SCR katalysator
  - Bussen buiten de bebouwde kom dalen tot 30% richting 2030, ten gevolge van elektrificatie.
  - Vrachtauto's binnen de bebouwde kom stijgen tot 22%, ten gevolge van strengere tests op de juiste werking van de SCR katalysator.

Aanvullende duiding van de verschillen is opgenomen worden in de GCN2021<sup>10</sup> rapportage.

## 2.5 Wegverkeer, euroklasse indeling

Emissiefactoren wegverkeer, per Euroklasse zijn afgeleid door TNO. Deze zijn beschikbaar voor de stoffen NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> en NH<sub>3</sub>, de drie stoffen van belang voor stikstofdepositie berekeningen. De NO<sub>x</sub> emissiefactoren van personenauto's op benzine (Euro 3 t/m 6) worden hoger richting de toekomst, vanwege het verouderingseffect<sup>11</sup>. In AERIUS Calculator 2019 waren deze gegevens voor het laatst beschikbaar in AERIUS. Oude GML bestanden kunnen worden doorgerekend: de emissie wordt dan opnieuw berekend aan de hand van de nieuwe emissiefactoren. De verschillen worden niet in nader detail besproken.

## 2.6 Stalsystemen

De ammoniak (NH<sub>3</sub>) emissie van een stal kan worden berekend op basis van emissiefactoren uit de Regeling Ammoniak Veehouderij (RAV). Doorgaans worden deze gegevens meerdere malen per jaar aangevuld en aangepast. De RAV factoren uit de publicatie in de Staatscourant van 1 oktober 2021<sup>12</sup> zijn onderdeel van AERIUS Calculator 2021.

De emissie wordt bepaald uit de emissiefactor (emissie per dierplaats) en de volgende kenmerken van het stalsysteem:

- het huisvestingssysteem (stalsysteem)
- additionele technieken
- emissie reducerende technieken
- voer- en management maatregelen

Met de actualisatie zijn de volgende gegevens gewijzigd:

- 8 bestaande stalsystemen (systeemcodes) hebben een gewijzigde beschrijving.
- 22 nieuwe systemen zijn toegevoegd, bestaande uit:
  - nieuwe stalsystemen
  - additionele en reducerende technieken
- 2 volgnummers van maatregelcodes zijn gewijzigd:
  - PAS 2015.03-01 is gewijzigd in PAS 2015.03-02
  - PAS 2015.08-01 is gewijzigd in PAS 2015.08-02

<sup>10</sup> Hoogerbrugge, R. et al. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland Rapportage 2021 RIVM-rapport 2021-0068, <https://www.rivm.nl/publicaties/grootschalige-concentratie-en-depositiekaarten-nederland-rapportage-2021>

<sup>11</sup> Emissiefactoren wegverkeer. Actualisatie 2019. [Emissiefactoren wegverkeer. Actualisatie 2019 | TNO Publications](#)

<sup>12</sup> <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2021-40346.html>

Ten gevolge van de toegevoegde stalsystemen en technieken is ook een aantal nieuwe relaties toegevoegd. Zo is bijvoorbeeld het reductiesysteem E 1.15 toegevoegd (chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie). In de AERIUS database is vervolgens de relatie gelegd met E1.100 (overige huisvestingssystemen niet-batterijhuisvesting) en nog 20 andere (al dan niet bestaande) stalsystemen.

## 2.7 Zeescheepvaart

Geactualiseerde emissiefactoren en warmte inhoud voor zeescheepvaart (zowel varende als stilliggend) zijn geleverd door TNO. De bronhoogtes en initiële spreiding zijn ongewijzigd.

Gemiddeld over alle scheepstypen zijn de emissiefactoren met 3% gestegen. Per scheepstype variëren de verschillen tussen de -30% en 60%. De verschillen in warmte inhoud zijn van dezelfde orde grootte. De emissiefactor en warmte inhoud worden bepaald uit waarnemingen<sup>13</sup> van vaartuigbewegingen (AIS) en een prognose<sup>14</sup> van de vlootopbouw. De verschillen zijn met name het gevolg van variatie in de waarneming. Een kleiner deel van het verschil ontstaat doordat de prognose van de vlootopbouw gewijzigd is, ten gevolge van het vertraagd invoeren van nieuwe emissie-eisen.

## 2.8 Binnenvaart

De emissiefactoren en warmte inhouden van binnenvaartschepen zijn geactualiseerd. De stillig emissiefactoren, bronhoogtes en initiële spreiding zijn ongewijzigd t.o.v. Calculator 2020. De getallen zijn afgeleid door TNO<sup>15</sup>.

Gemiddeld over alle scheepstypen is de emissiefactor met 1% gestegen. Per scheepstype zijn er variaties tussen de -0,8% en 5,1%. De belangrijkste oorzaak van de stijging is de vertraagde invoer van schonere motoren<sup>16</sup>.

De warmte inhoud is gemiddeld 9% gestegen. Per scheepstype liggen de variaties tussen de -30% en 48%. De belangrijkste oorzaak van de verschillen is de afronding van de warmte inhoud in 3 decimalen achter de komma. In Calculator 2020 was de warmte inhoud afgerond in 2 decimalen. Bijvoorbeeld: 0,01 kW wordt 0,013 kW. Afhankelijk van de afstand tot de bron leidt dit tot een 10% lagere of hogere depositiebijdrage. Afgezien van dit afrondingseffect is het verschil in de warmte-inhoud maximaal 10%. Het effect op de depositiebijdrage is tot een kilometer afstand van de bron rond de 10% en op grotere afstand in orde grootte van enkele procenten.

## 2.9 Vaarwegen

De emissiefactoren voor binnenvaart schepen zijn vastgesteld per bevaarbaarheidsklasse (ook wel vaarwegklasse of CEMT-klasse genoemd) van de vaarweg of voor enkele specifieke vaarwegen waarop

<sup>13</sup> MARIN/TNO in 2020 (MARIN Report 33052-1-MO-rev.1.pdf)

<sup>14</sup> 1) KEV 2020, <https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2020>

2) Hulskotte, J.H.J., POSEIDON v1.2 gebruikershandleiding (concept), 9 mei 2018

<sup>15</sup> EMS-protocol emissies door binnenvaart: verbrandingsmotoren, versie 5, 20 november 2018

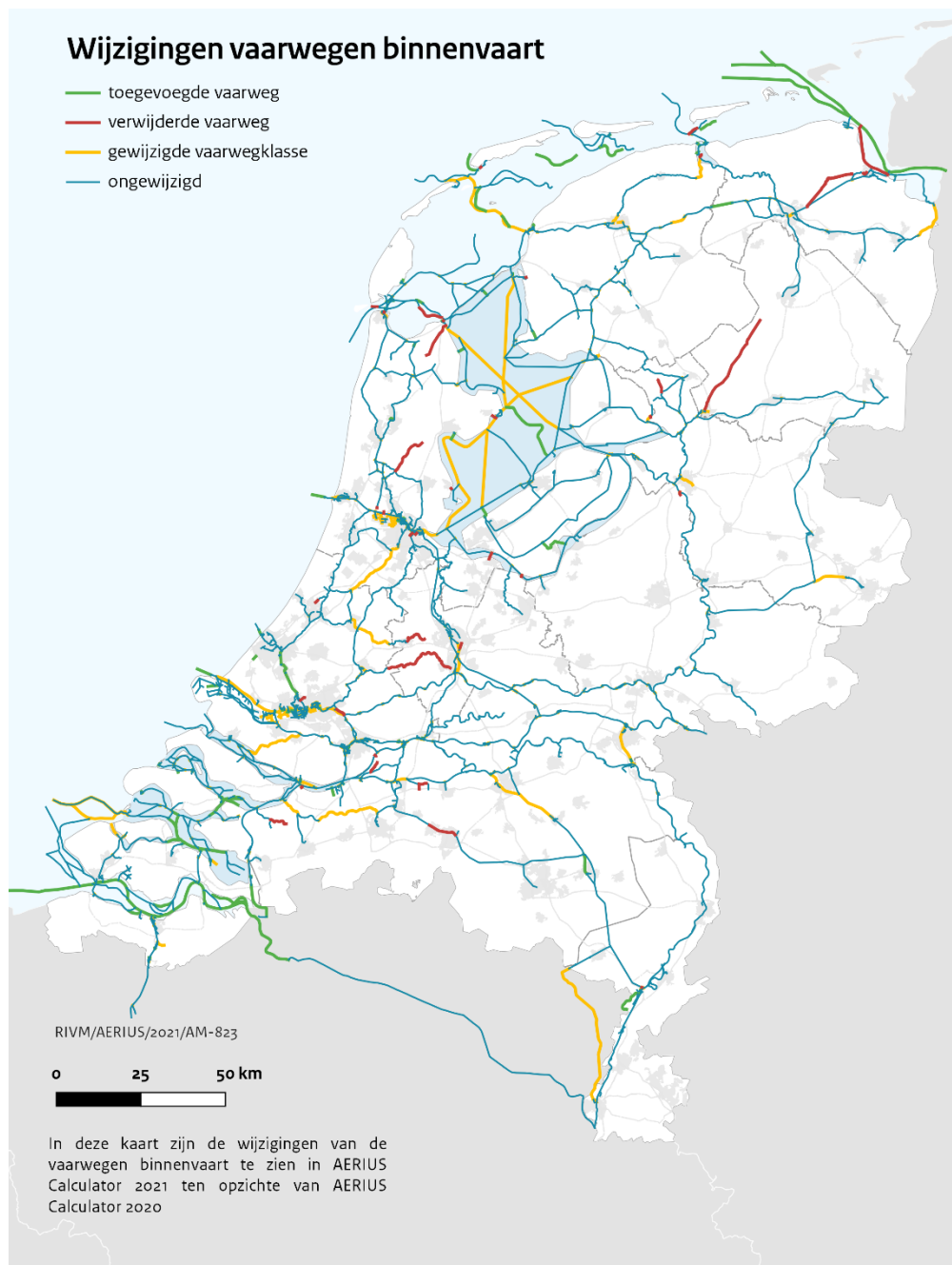
<sup>16</sup> Euromot/CESNI : Binnenvaartsector FAQ Verordening (EU) 2016/1628

de stroomrichting van belang is (zoals de IJssel en de Waal). De bevaarbaarheidsklasse volgt uit de diepte en breedte van de vaarweg. Op basis van recente versies van het Nederlands Wegen Bestand (NWB<sup>17</sup>) en het Vaarweg Netwerk Nederland (VNDS<sup>18</sup>) zijn de bevaarbaarheidsklassen bepaald voor AERIUS en is de in AERIUS Calculator 2020 opgenomen kaart geactualiseerd.

De wijzigingen van de vaarwegen binnenvaart in AERIUS zijn te zien in Figuur 1. De meeste vaarwegen zijn ongewijzigd. Enkele vaarwegen zijn toegevoegd, verwijderd of hebben een gewijzigde vaarwegklasse. De gebruiker krijgt bij het invoeren van vaarbewegingen een suggestie voor vaarwegklasse te zien en kan deze eventueel zelf aanpassen. De wijziging van de vaarwegen zorgt niet voor andere resultaten van bestaande project-bestanden.

<sup>17</sup> Gedownload op 26 mei 2021, <https://maps.rijkswaterstaat.nl/dataregister/srv/dut/catalog.search;jsessionid=6BD16DA96A2D55FEB5E7A5B0B4480393#/metadata/701d4eb8-8aae-4708-bba5-3edf6987676d>

<sup>18</sup> Gedownload op 26 mei 2021, <https://maps.rijkswaterstaat.nl/dataregister/srv/dut/catalog.search;jsessionid=6BD16DA96A2D55FEB5E7A5B0B4480393#/metadata/6a0a7606-72e9-4168-88c3-58ca6883e8b9?tab=relations>



Figuur 1 Verschillen in vaarwegen en vaarwegklassen in AERIUS Calculator 2021 t.o.v. Calculator 2020.

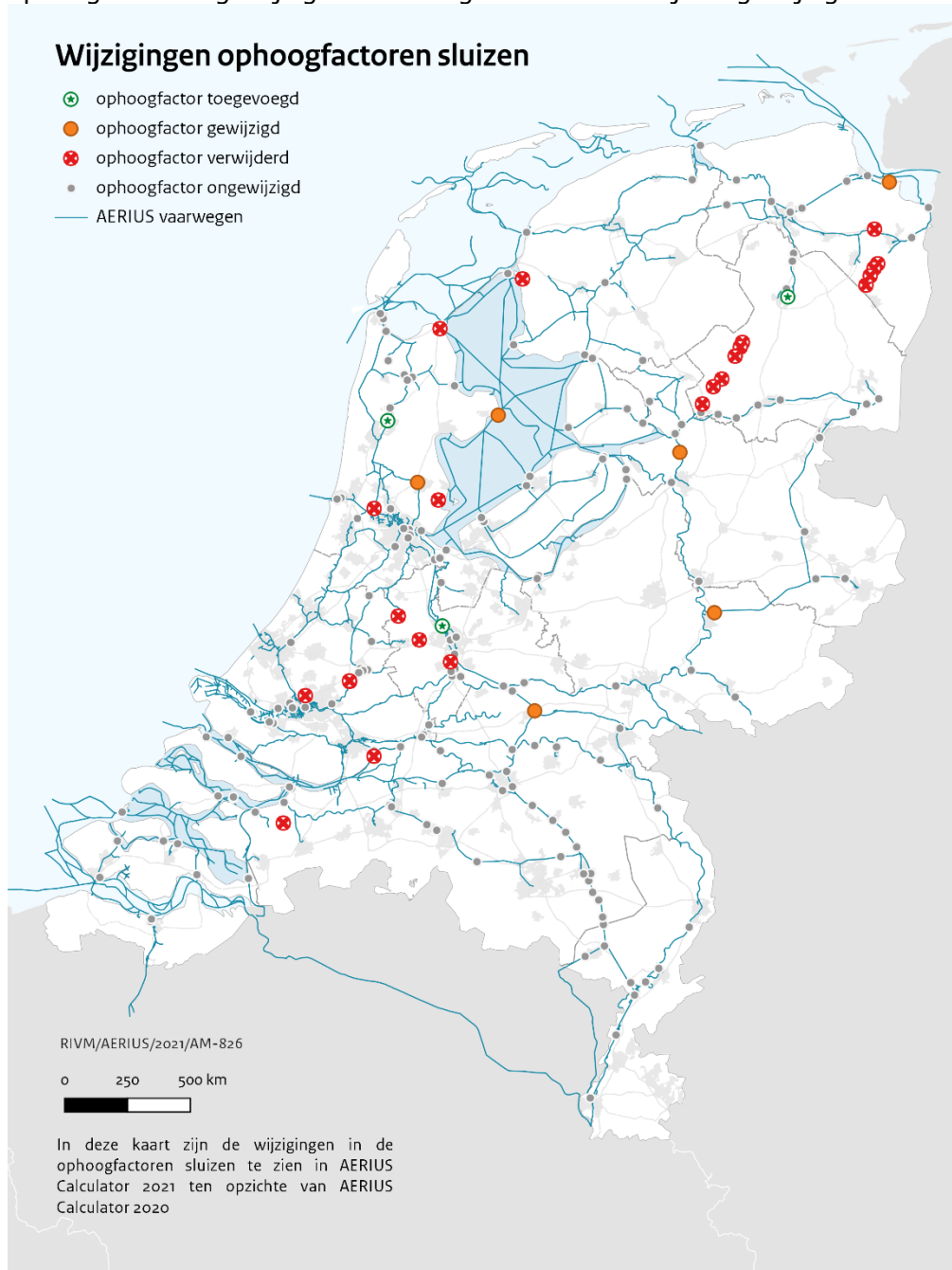
## 2.10 Ophoogfactoren sluizen

Nabij een sluis varen schepen met een lager motorvermogen en een lagere snelheid. Het netto-effect is dat de emissiefactor stijgt in en rondom de sluis. De stijging hangt onder andere af van de lengte van de sluisolk, welke voor AERIUS is afgeleid uit de Basisregistratie Topografie (TOP10NL<sup>19</sup>) en het vaarwegennetwerk Nederland. Op basis van de meest recente versies van deze bestanden zijn de ophoogfactoren

<sup>19</sup> Gedownload op 1 juni 2021, <https://www.pdok.nl/introductie/-/article/basisregistratie-topografie-brt-topnl>

van sluisen opnieuw bepaald. Deze cijfers zijn onderdeel van AERIUS Calculator 2021.

In Figuur 2 zijn de wijzigingen in ophoogfactoren van sluisen te zien. In AERIUS Calculator 2021 zijn ophoogfactoren toegevoegd voor 3 sluisen en zijn de ophoogfactoren voor 23 sluisen verwijderd. Dit gebeurt wanneer een sluisolk niet meer voorkomt in de data of wanneer de sluis niet meer op een relevante CEMT-klasse ligt; alleen CEMT-klasse 2 en hoger worden meegenomen. Verder zijn van 6 sluisen de ophoogfactoren gewijzigd. De overige 175 sluisen zijn ongewijzigd.



*Figuur 2 Verschillen in ophoogfactoren sluisen in AERIUS Calculator 2021 t.o.v. Calculator 2020.*

De sluizen waarvoor een ophoogfactor is toegevoegd zijn:

- Sluis 2 bij Blauwe As (19.6)
- Broek op Langedijk (10.2)
- Vechtsluis (17)

De wijzigingen in de ophoogfactoren van de sluizen waarvoor al ophoogfactoren beschikbaar waren liggen tussen de -10% en 10%. De uitzondering hierop is sluis Termunterzijldiep, waar de toename 32% is.





## 3 Rekenmodellen en achtergrondgegevens

### 3.1 Samenvatting

AERIUS Calculator berekent de bijdrages aan de stikstofdepositie met het OPS-model, of het SRM2-model in het geval van wegverkeer. Deze modellen zijn niet gewijzigd dit jaar. De achtergrondgegevens waar de modellen gebruik van maken zijn echter wel geactualiseerd. Dit betreft een jaarlijkse reguliere update. Voor berekeningen voor toestemmingsverlening met AERIUS Calculator wordt vanaf versie 2021 een maximale rekenafstand van 25 km gehanteerd, conform het actuele beleid<sup>20</sup>.

### 3.2 Inleiding

Afhankelijk van de gekozen bronsector wordt in AERIUS Calculator het OPS model of het SRM2 model ingezet. De rekenmodellen zijn in lijn met wat gebruikt wordt in het GCN/GDN<sup>21</sup>-traject (OPS) en het NSL<sup>22</sup> (SRM2). De berekening van de depositie afkomstig van wegen wordt uitgevoerd met SRM2+ en met OPS. SRM2+ bestaat uit een concentratieberekening op basis van SRM2, met daaraan toegevoegd een berekening van depositie en depletie, welke gebaseerd zijn op OPS. OPS wordt ingezet voor berekeningen van de overige bronsectoren. Beide modellen maken gebruik van achtergrondgegevens zoals meteorologische gegevens en achtergrondkaarten van de concentraties van diverse stoffen.

### 3.3 OPS

Er zijn geen inhoudelijke wijzingen doorgevoerd aan het rekenmodel. Wel is de mogelijkheid toegevoegd om berekeningen uit te voeren voor jaren 2031-2035. Daarnaast zijn de achtergrondkaarten en kaarten met chemische conversiesnelheden t.g.v. atmosferische chemie voor de rekenjaren 2019 en 2020 bijgewerkt, de overige rekenjaren zijn ongewijzigd. AERIUS 2021 maakt gebruik van OPS versie 5.0.1.1<sup>23</sup>. De impact is als volgt:

- **Rekenjaar 2019:** De achtergrondkaarten van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en NH<sub>3</sub> zijn aangepast aan de hand van metingen. Deze achtergrond is medebepalend voor de deposities van NO<sub>y</sub> en NH<sub>x</sub> bij een doorrekening voor het jaar 2019.
- **Rekenjaar 2020:** Voor toekomstige jaren hanteert OPS een andere achtergrond dan voor een gepasseerd jaar. Het rekenjaar 2020 is een gepasseerd jaar geworden. Derhalve is de 2020 achtergrond ook aangepast. Dit geldt eveneens voor de chemische conversiesnelheid. De conversiesnelheden bepalen de omzetting van geëmitteerd stikstof gassen naar stikstofhoudende aërosolen. De hoeveelheid aërosolen is medebepalend voor de depositie van stikstof.

<sup>20</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/07/09/kamerbrief-vervolgacties-naar-aanleiding-van-het-eindrapport-van-het-adviescollege-meten-en-berekenen-stikstof>

<sup>21</sup> Grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland

<sup>22</sup> Het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit

<sup>23</sup> Dit is OPS 5.0.1.0, met daaraan toegevoegd achtergrondgegevens ten behoeve van berekeningen tussen 2030 en 2035 en de afstandsgrens van 5 en 25km, zie H3.5.

### 3.3.1 Effect op rekenresultaten

Het effect op de resultaten is berekend door een berekening te doen voor een set van 12 identieke, NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> bronnen, verspreid over Nederland. De berekeningen zijn uitgevoerd met meerjarige (2005-2014) meteorologie (AERIUS standaard). Er is gekeken naar alleen het effect van de aangepaste achtergrondkaarten voor 2019 en 2020. Het relatieve verschil tussen beide berekeningen is vervolgens bepaald, gemiddeld over 1 km afstand tot de bron. Het resultaat is getoond in Tabel 1 en Tabel 2.

Voor rekenjaar 2019 neemt de depositie toe, met gemiddeld 0,5% voor NO<sub>y</sub> en 2,4% voor NH<sub>x</sub>. De maximale toenames van NO<sub>y</sub> zijn 1,7% en van NH<sub>x</sub> 4,7%. Voor rekenjaar 2020 neemt de depositie af, met gemiddeld 0,5% voor NO<sub>y</sub> en 11% voor NH<sub>x</sub>. De maximale afnames van NO<sub>y</sub> zijn 2% en van NH<sub>x</sub> 19%. De verschillen in 2020 zijn groter dan in 2019, omdat in 2020 zowel de achtergrondconcentratiekaarten als de chemische conversiesnelheid is gewijzigd.

Tabel 1 Relatief verschil uitkomst depositie OPS 5.0.1.1 ten opzichte van 5.0.0.0 in 2019

2019	Depositie NO <sub>y</sub>	Depositie NH <sub>x</sub>
<b>Gemiddeld</b>	0,5 %	2,4 %
<b>Minimum</b>	0,0 %	1,2 %
<b>Maximum</b>	1,7 %	4,7 %

Tabel 2 Relatief verschil uitkomst depositie OPS 5.0.1.1 ten opzichte van 5.0.0.0 in 2020

2020	Depositie NO <sub>y</sub>	Depositie NH <sub>x</sub>
<b>Gemiddeld</b>	-0,5 %	-11,5 %
<b>Minimum</b>	-2,1 %	-19,1 %
<b>Maximum</b>	0,1 %	-8,0 %

## 3.4 SRM2

De depositiebijdrage van wegverkeer wordt in AERIUS Calculator berekend op basis van SRM2+ tot op maximaal 5 km van de weg. Het model is niet aangepast, wel is de O<sub>3</sub>- en NH<sub>3</sub> achtergrondconcentratie geactualiseerd. Tevens zijn achtergrondkaarten toegevoegd voor de jaren tussen 2030 en 2035. De achtergrondkaarten volgen uit de (jaarlijkse) update van de preSRM<sup>24</sup>. De O<sub>3</sub> concentratie wordt gebruikt in de berekening van de NO<sub>y</sub> depositie ten gevolge van emissies van stikstofoxiden. De NH<sub>3</sub> concentratie vindt toepassing in de berekening van de NH<sub>x</sub> depositie ten gevolge van ammoniakemissies. Calculator 2021 maakt gebruik van preSRM 2.103.

De verschillen in de O<sub>3</sub> achtergrondkaart liggen tussen de -5% en 15%. In de NH<sub>3</sub> achtergrondkaart liggen de verschillen tussen -82 en 200%. Dit verschil is grotendeels het gevolg van de kalibratie, welke in preSRM v2.003 niet doorgevoerd was. Dit verschil is voor alle toekomst jaren van dezelfde orde grootte.

<sup>24</sup> preSRM.nl

### 3.4.1 *Effect op rekenresultaten*

Het relatieve effect op de projectbijdrage aan  $\text{NO}_y$  depositie is ongeveer -2% tot 6%. Gemiddeld is het verschil 0,2%. Hierbij is de  $\text{NO}_y$  depositie hoger bij een hogere  $\text{O}_3$  achtergrondconcentratie.

Het effect op de  $\text{NH}_x$  bijdrage varieert, afhankelijk van de afstand tot de weg. Op 100 m afstand ligt het verschil tussen -10% en 8%. Gemiddeld is het verschil 0,1%. Op 1 km afstand van weg ligt het verschil tussen -64% en 49% en is het gemiddeld 0,4%. Hierbij stijgt de bijdrage bij toenemende  $\text{NH}_3$  achtergrondconcentratie.

Het gecombineerde effect van de wijziging in de  $\text{O}_3$  en  $\text{NH}_3$  achtergrondconcentraties hangt af van de combinatie van beide effecten. De projectbijdrage zal stijgen als zowel de  $\text{O}_3$  als de  $\text{NH}_3$  achtergrond stijgen. Als beide achtergronden dalen, zal ook de projectbijdrage dalen. Als  $\text{O}_3$  stijgt en  $\text{NH}_3$  daalt (of andersom) is het effect niet op voorhand te bepalen. Dit verschilt van locatie tot locatie. De depositie van  $\text{NO}_y$  betreft het grootste deel van de totale stikstofdepositie-bijdrage van een wegverkeer bron.

## 3.5 **Aanpassing maximale rekenafstand**

In AERIUS Calculator 2020 werden berekeningen ten behoeve van toestemmingsverlening afgekapt wanneer de depositiebijdrage op een rekenpunt kleiner is dan de rekenkundige ondergrens van 0,005 mol/ha/jaar, óf, in het geval van een berekening met SRM2+, wanneer de afstand tussen een bron en rekenpunt groter is dan 5 km. Naar aanleiding van het kabinetsbesluit van 9 juli 2021 is dit in AERIUS Calculator 2021 gewijzigd.

In AERIUS Calculator 2021 vindt een afkapping plaats wanneer de afstand tussen bron en rekenpunt groter is dan 25 km. Dit geldt voor alle sectoren. Voor berekeningen met wegverkeer geldt daarbij dat voor rekenpunten op een afstand tot aan 5 km een SRM2+ berekening wordt uitgevoerd, en dat daarbuiten tot 25 km een OPS berekening volgt. De maximale rekenafstand geldt alleen voor de berekening van individuele projecten, eventueel inclusief mitigerende maatregelen, in het kader van toestemmingsverlening. De maximale rekenafstand wordt niet gebruikt bij berekeningen van de totale deposities voor de depositiekaarten in AERIUS Monitor.

Deze wijziging heeft effect op alle berekeningen voor projecten en maatregelen omdat het effect mogelijk minder ver wordt doorgerekend dan voorheen. Een berekening met wegverkeer reikt nu mogelijk verder. Ook binnen 5 km afstand van de bron kan de bijdrage hoger zijn voor berekeningen met wegverkeer. Voor een weg met een weglengte van bijvoorbeeld 15 kilometer, zal de bijdrage aan een rekenpunt vlak naast de weg hoger liggen in Calculator 2021 dan in Calculator 2020. Dit komt doordat in Calculator 2021 de bijdrage van de wegstukken die binnen 25 kilometer liggen wordt meegenomen, terwijl in Calculator 2020 alleen de wegstukken werden meegenomen die binnen 5 kilometer afstand van het rekenpunt liggen.



## 4 Natuurgegevens

### 4.1 Samenvatting

In AERIUS Calculator en Monitor 2021 is de habitatkartering geactualiseerd op basis van een update door de voortouwnemers (provincies, Rijk) van de Natura 2000-gebieden. Dit heeft uitwerking op de relevante hexagonen: de hectares met stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden waarop Calculator de stikstofdepositie berekent. De geactualiseerde habitatkaart zorgt voor de aanpassing van de relevante hexagonen in 18 Natura 2000-gebieden. Hierdoor rekent AERIUS Calculator 2021 de depositie op een andere set relevante hexagonen uit dan in versie 2020. Het totaal aantal relevante hexagonen is teruggegaan van 252.613 naar 248.841. Het aantal (naderend) overbelaste hexagonen, waaraan getoetst wordt bij toestemmingverlening in AERIUS Register, is ten gevolge van de actualisatie afgenomen van 189.600 naar 186.428.

### 4.2 Inleiding

De natuurinformatie in AERIUS bepaalt waar relevante hexagonen liggen voor de stikstofdepositieberekeningen 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 Calculator 2021 is voor het bepalen van een relevant hexagoon uitgegaan van recente inzichten. In de navolgende paragrafen wordt per dossier beschreven waar deze voor van belang is, of er een actualisatie heeft plaatsgevonden en wat de impact is van de wijziging.

### 4.3 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 wat de actuele status van een gebied is. Voor deze actualisatie zijn er geen wijzigingen in de begrenzingen en status van de Natura 2000-gebieden aangeleverd.

### 4.4 Habitattypen

De lijst met habitattypen bevat welke habitattypen en leefgebieden voor kunnen komen en wat de bijbehorende KDW is waaraan getoetst moet worden. Voor deze actualisatie zijn geen wijzigingen in de habitattypen aangeleverd.

### 4.5 Habitatkartering

De habitatkartering voor AERIUS legt vast waar welk stikstofgevoelig habitatype voorkomt op het moment van aanwijzing binnen een Natura 2000-gebied. De door BIJ12 nieuw aangeleverde habitatkartering bevat voor 18 Natura 2000-gebieden wijzigingen. Deze zijn doorgevoerd door

de voortouwnemers van de desbetreffende Natura 2000-gebieden. De grootste wijzigingen zijn te vinden in de Rijntakken en komen voort uit het nader beoordelen van overlap tussen de gekarteerde leefgebieden en percelen met regulier agrarisch gebruik. Op gronden die agrarisch gebruikt en regulier bemest worden kan geen stikstofgevoelig leefgebied aanwezig zijn en om die reden zijn die percelen uit de kartering verwijderd.

#### **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 de relatietabel tussen soorten en stikstofgevoelige leefgebieden.

#### **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 geen nieuwe inzichten zijn t.a.v. doelstellingen, habitatypes en relatie tussen soorten en leefgebieden zijn er ook geen wijzigingen in de KDW van het habitatype H9999.

#### **4.8 Relevante hexagonen**

In berekeningen met AERIUS Calculator 2021 voor toestemmingverlening wordt standaard gerekend op relevante hexagonen.

Bij Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen op basis van de Vogelrichtlijn is sprake van 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 Habitatrictlijn 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.

Habitatypes 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 doelstelling van belang. Hiervoor geldt het volgende:

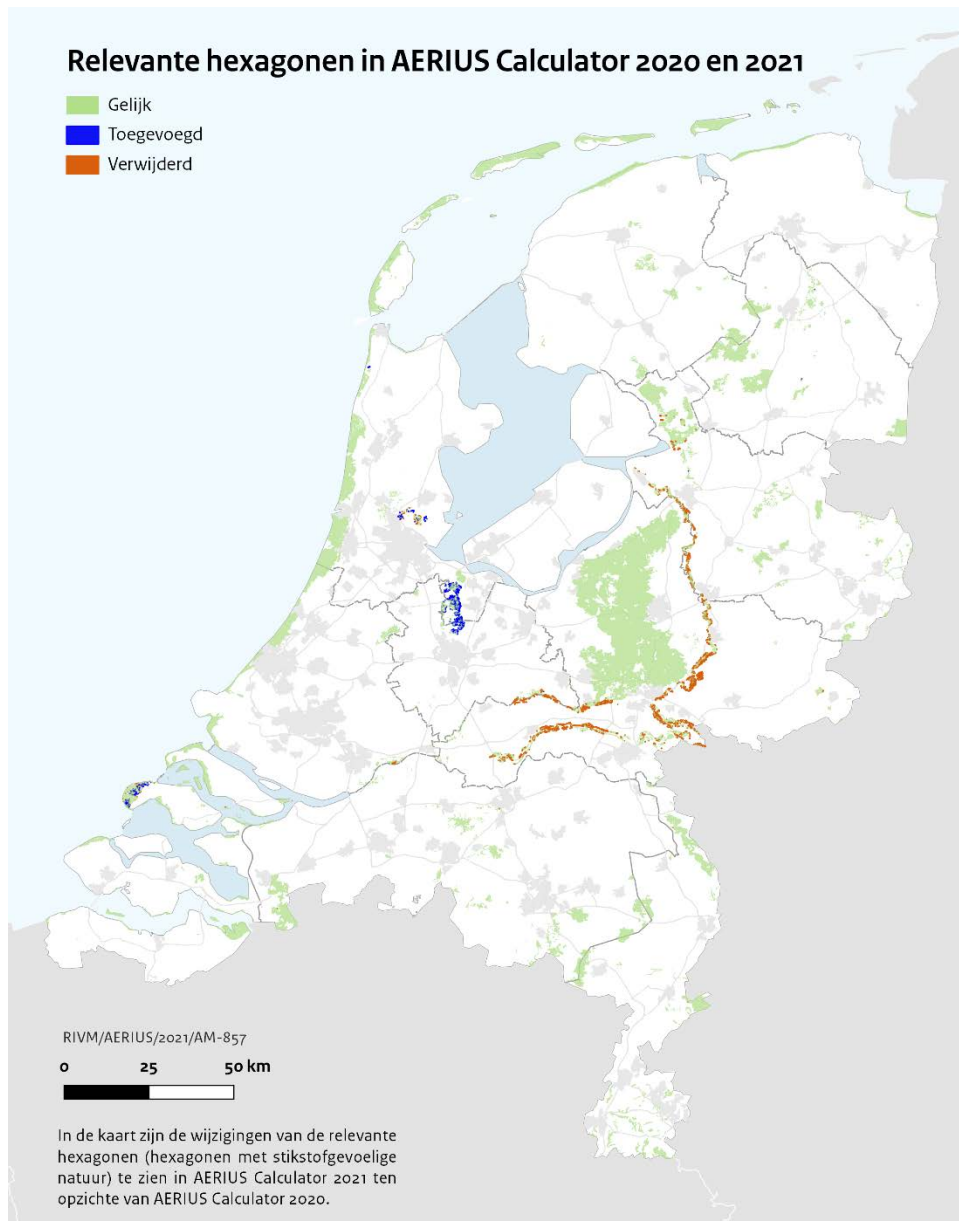
- er is sprake van een in ontwerp aangewezen gebied én op deze locatie geldt een ontwerp doelstelling voor het habitatype, de habitatsoort of vogelsoort, of;
- er is sprake van een definitief aangewezen gebied én op deze locatie geldt een definitieve doelstelling.

Daarnaast zijn op de volgende locaties ook nog hexagonen als relevant aangemerkt:

- Habitatype H2130 subtype A in het gebied Grevelingen, en;
- Alle stikstofgevoelige habitattypen in het gebied Maas bij Eijsden.

Deze uitgangspunten, die niet gewijzigd zijn t.o.v. vorig jaar, in combinatie met de in voorgaande paragrafen beschreven actualisaties van de habitatkaarten, leiden tot een gewijzigde set met relevante hexagonen in AERIUS Calculator 2021. Figuur 3 en Tabel 3 geven een overzicht van de wijzigingen per gebied.

In de kaart komen duidelijk de wijzigingen naar voren in de Rijntakken (4813 verwijderd) en de wijzigingen met gevolgen voor de relevantie in de Oostelijke Vechtplassen en de Kop van Schouwen (1047 en 232 toegevoegd). Het totaal aantal relevante hexagonen is teruggedaan van 252.613 naar 248.841.



*Figuur 3 Wijzigingen in relevante hexagonen (hexagonen met stikstofgevoelige natuur) in AERIUS Calculator 2021 ten opzichte van AERIUS Calculator 2020. De wijzigingen zijn in Tabel 3 per natuurgebied te zien.*



*Tabel 3 Verschillen in aantal relevante hexagonen per natuurgebied in AERIUS Calculator 2021 ten opzichte van AERIUS Calculator 2020. 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.*

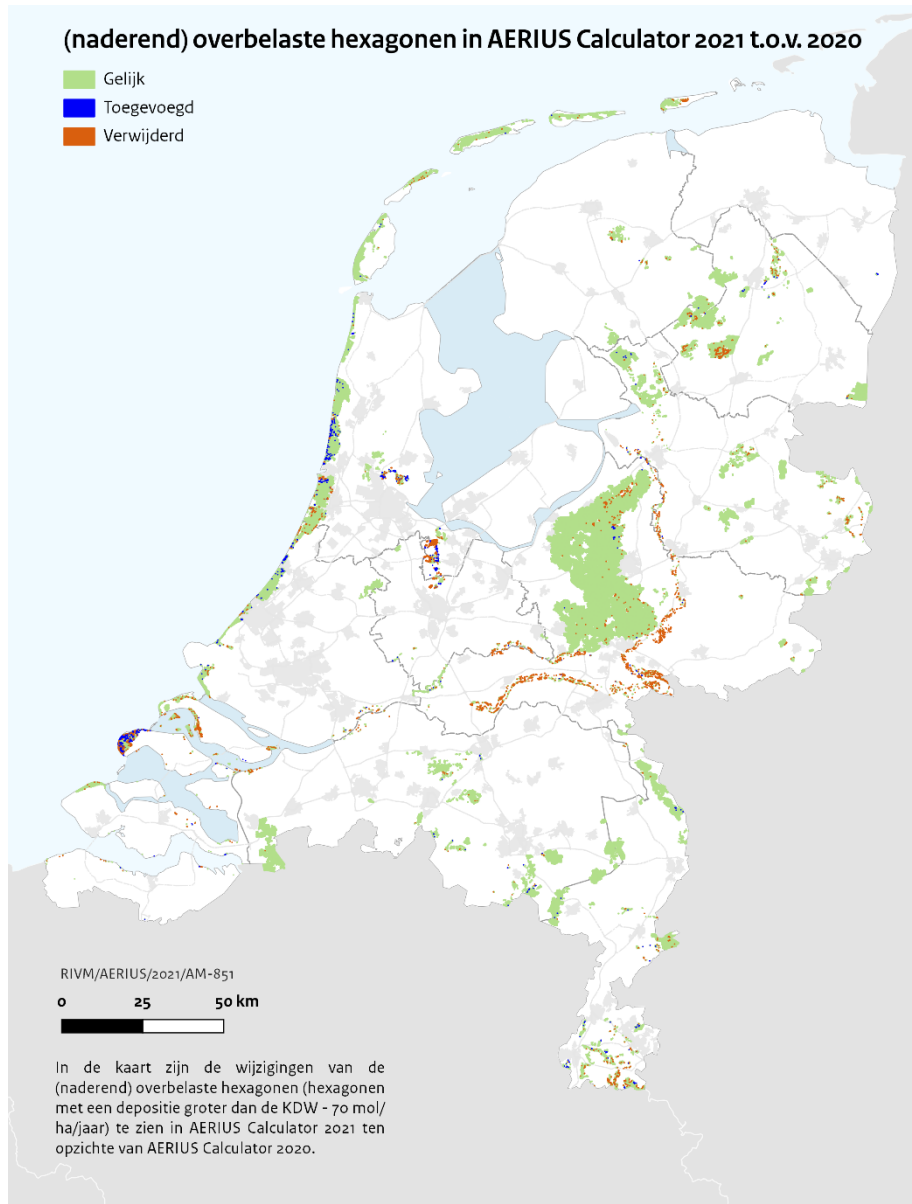
<b>Gebieds-nummer</b>	<b>Naam Natura 2000-gebied</b>	<b>Aantal toegevoegd</b>	<b>Aantal verwijderd</b>
<b>33</b>	Bargerveen	-	1
<b>112</b>	Biesbosch	-	57
<b>128</b>	Brabantse Wal	-	1
<b>35</b>	De Wieden		113
<b>25</b>	Drentsche Aa-gebied	1	-
<b>84</b>	Duinen Den Helder-Callantsoog	12	-
<b>115</b>	Grevelingen	-	3
<b>92</b>	Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	80	50
<b>116</b>	Kop van Schouwen	232	68
<b>61</b>	Korenburgerveen	-	4
<b>145</b>	Maasduinen	-	1
<b>31</b>	Mantingerbos	1	1
<b>149</b>	Meinweg	-	1
<b>95</b>	Oostelijke Vechtplassen	1047	-
<b>38</b>	Rijntakken	1	4813
<b>36</b>	Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	1	31
<b>132</b>	Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek	-	3
<b>138</b>	Weerter- en Budelerbergen & Ringselven	-	1
	<b>Totaal</b>	<b>1375</b>	<b>5148</b>

#### **4.9 (Naderend) overbelaste hexagonen**

Als gevolg van de gewijzigde relevante hexagonen en de achtergronddepositie in AERIUS Calculator (zie hoofdstuk 5), wijzigen ook de (naderend) overbelaste hexagonen. Vanaf een berekende depositie van 70 mol/ha/jaar onder de KDW geldt een hexagoon als een (naderend) overbelast hexagoon. Deze hexagonen zijn een subset van de relevante hexagonen. Deze hexagonen zijn terug te zien in de gebruikersinterface en geëxporteerde pdf-bestanden, hierin wordt de depositie op de (bijna) overbelaste stikstofgevoelige natuur apart in beeld gebracht.

Het totaal aantal (naderend) overbelaste hexagonen wijzigt van 189 600 in AERIUS Calculator 2020 naar 186 428 in AERIUS Calculator 2021. In totaal komen er 1127 bij en verdwijnen er 4299. Het ruimtelijk beeld van deze wijzigingen is te zien in Figuur 4. Per natuurgebied zijn de verschillen te vinden in Tabel 9 in bijlage 6.2. De afname in het aantal (naderend) overbelaste hexagonen komt voornamelijk doordat de

natuur in een groot deel van de hexagonen in Natura 2000-gebied Rijntakken niet meer geclassificeerd is als stikstofgevoelig.



*Figuur 4 Verschillen in (naderend) overbelaste hexagonen tussen C2021 en C2020. Een (naderend) overbelast hexagoon is een hexagoon waarbij de achtergronddepositie groter is dan 70 mol/ha/jaar onder de meest kritische depositie waarde (KDW) in het hexagoon. Dit zijn de hexagonen waarop gerekend wordt in AERIUS Calculator en waarop vergunningverlening wordt beoordeeld.*

## 5 Depositie, overschrijding KDW en omgevingswaarde

### 5.1 Samenvatting

In AERIUS Monitor 2021 zijn de depositiekaarten geactualiseerd en uitgebreid op basis van de meest recente gegevens over emissies, prognoses, modellen, natuurgegevens en metingen (kalibratie). Dit betreft de depositiekaarten voor de jaren 2018, 2019 en prognoses voor 2025 en 2030. In AERIUS Calculator 2021 is de achtergronddepositiekaart en resulterende set (naderend) overbelaste hexagonen geactualiseerd met de depositiekaart op basis van de meest recent gerapporteerde emissies (dat is de 2019 kaart in AERIUS Monitor 2021).

Het effect van de actualisatie van de natuurgegevens en depositie leidt tot nieuwe inschattingen van het percentage areaal met niet-overbelaste stikstofgevoelige natuur. Dit percentage is geraamd op 43% voor het prognosejaar 2030.

### 5.2 Inleiding

De depositiekaarten in AERIUS Calculator en Monitor zijn geactualiseerd op basis van de meest recente inzichten in emissies, prognoses, rekenmodellen (Hoofdstuk 3), natuurgegevens (Hoofdstuk 4) en meetgegevens. Voor AERIUS Monitor 2021 worden deposities uitgerekend op basis van vastgestelde of geprognosticeerde emissies voor de jaren 2018, 2019, 2025 en 2030. De kaarten zijn allemaal op basis van gemiddelde meteorologische en dezelfde chemische omstandigheden. Daarmee zijn de kaarten vrij van jaarlijkse variatie in specifieke weersomstandigheden.

De kaart op basis van de emissies in 2019, de meest recente vastgestelde emissies uit de Emissieregistratie<sup>25</sup>, wordt gebruikt als achtergronddepositie in AERIUS Calculator 2021. In AERIUS Calculator 2020 was dit de kaart op basis van de emissies uit 2018. De overige kaarten (2018, 2025 en 2030) worden in AERIUS Monitor getoond en zijn niet relevant voor berekeningen met AERIUS Calculator.

In AERIUS Monitor wordt o.a. inzicht verschaft in de overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW). Een belangrijke indicator hiervoor is het percentage areaal met stikstofgevoelige natuur dat niet overbelast is, welke vergeleken kan worden met doelstellingen voor 2025 en 2030.

### 5.3 Wijzigingen sectorindelingen

In AERIUS Monitor worden deposities per sector getoond. De sectorindeling in AERIUS Monitor 2021 is gewijzigd ten opzichte van vorig jaar. Door deze administratieve wijzigingen ontstaan verschillen in de percentuele bijdragen van sectoren. De wijzigingen in sectoren ten opzichte van AERIUS Monitor 2020 zijn als volgt:

- De emissieoorzaak 'paarden en pony's van particulieren' is verplaatst in de sectorindeling van de Emissieregistratie. Dit

<sup>25</sup> <http://www.emissieregistratie.nl/>

heeft een naamswijziging van de sectoren in AERIUS tot gevolg: de sector "Huis- en hobbydieren en overig consumenten" in AERIUS Monitor 2020 wordt "Overig consumenten" in AERIUS Monitor 2021 en de sector "Kantoren en winkels" wordt "Kantoren en winkels, hobby paarden dienstverlening". Deze wijziging leidt daarmee ook tot een hogere sectorale bijdrage van de sector "Kantoren en winkels, hobby paarden dienstverlening" en een lagere bijdrage van de sector "Overig consumenten".

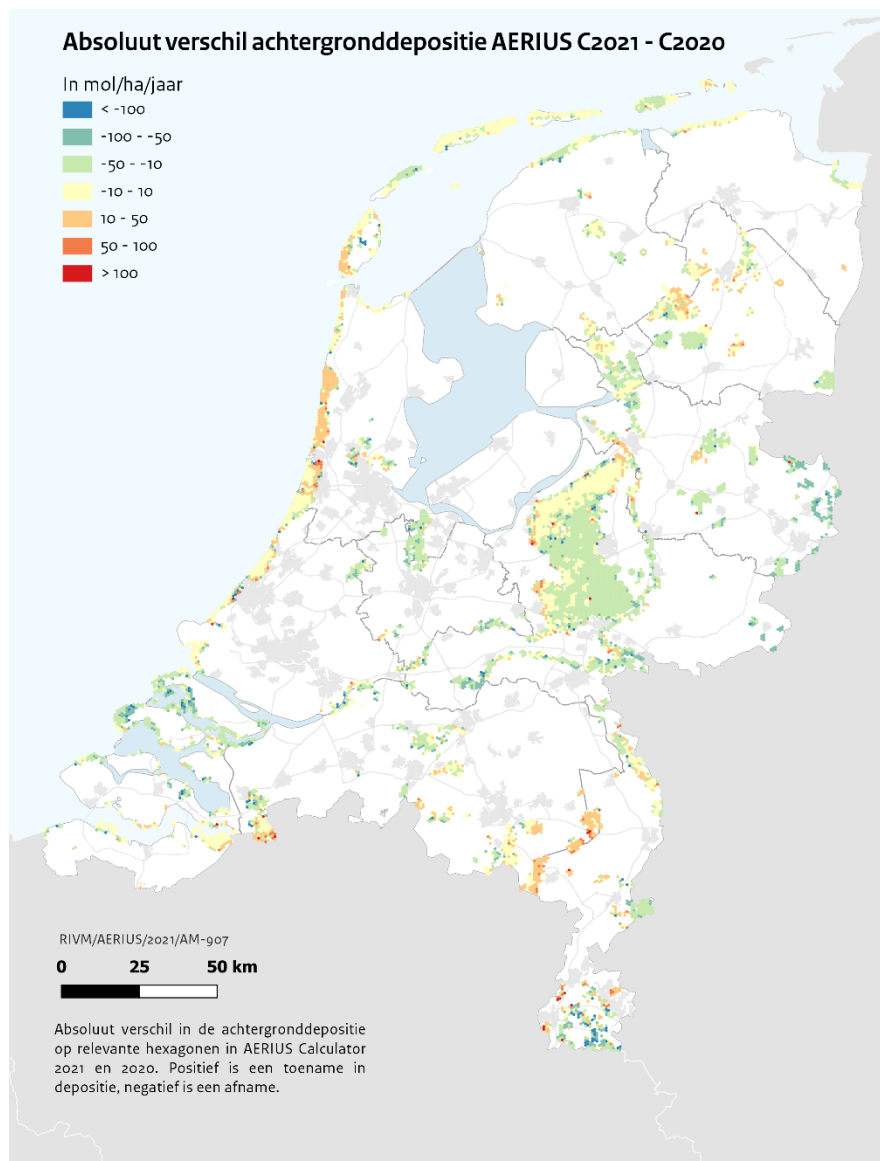
- De depositie ten gevolge van ammoniak van zee wordt dit jaar niet meer als aparte categorie getoond, omdat ammoniak van zee in feite een correctie is om de onderschatting van stikstofconcentraties in de duinen te dichten<sup>26</sup>. Het is geen door beleid beïnvloedbare broncategorie. Daarom is besloten om ammoniak van zee voortaan onder de meetcorrectie te plaatsen. Het effect is dat de relatieve bijdrage van alle andere categorieën groter wordt, omdat deze is berekend ten opzichte van het ongecorrigeerde totaal aan depositie. Dit effect is het grootst in de kustgebieden. De totale, gekalibreerde, depositie en berekende overschrijdingen wijzigingen hierdoor niet.

#### **5.4 Achtergronddepositiekaart AERIUS Calculator**

Voor AERIUS Calculator 2021 is de achtergronddepositiekaart geactualiseerd. Hiervoor zijn de meest recente emissiecijfers van de Emissieregistratie (ER) en metingen van concentraties en natte depositie gebruikt. De meest recente emissietotalen gaan over het jaar 2019 en zijn afkomstig uit de ER-reeks 1990-2019 (vorig jaar was dit 2018 uit ER-reeks 1990-2018).

Gemiddeld is de berekende achtergronddepositie met ca. 11 mol/ha/jaar (0,7% van het totaal) licht afgenomen in AERIUS 2021 ten opzichte van AERIUS 2020. De gemiddelde achtergronddepositie op relevante hexagonen is 1451 mol/ha/jaar in AERIUS 2021, ten opzichte van 1462 mol/ha/jaar vorig jaar.

<sup>26</sup> Noordijk et al., 2014. <https://www.rivm.nl/publicaties/ammoniakdepositie-in-duinen-langs-noordzee-en-waddenzeekust-analyse-van-verschil-tussen>



*Figuur 5 Verschilkaart achtergronddepositie tussen AERIUS Calculator 2021 en Calculator 2020. De kaart toont de depositie in het gehele Natura-2000 gebied op relevante hexagonen die in beide sets aanwezig zijn (hexagonen met stikstofgevoelige natuur).*

Het ruimtelijke beeld van de verschillen tussen de achtergronddepositie in AERIUS Calculator 2020 en AERIUS Calculator 2021 is te zien in Figuur 5. Afhankelijk van de locatie, varieert het verschil in depositie grotendeels tussen de -100 en +100 mol/ha/jaar. Lokaal kunnen verschillen groter zijn. Deze verschillen worden veroorzaakt door wijzigingen in emissies en kalibratie. De belangrijkste wijzigingen in de emissies zijn als volgt:

- De gerapporteerde emissietotalen (CEIP<sup>27</sup>, 2020) uit het buitenland zijn lager dan vorig jaar (CEIP, 2019). Met name de landbouw en industriële sectoren in Duitsland hebben lagere

<sup>27</sup> <https://www.ceip.at/>

emissietotalen dan vorig jaar. Dit leidt tot een lagere depositie, met name in de oostelijke helft van Nederland.

- De locaties van stallen in de emissiebestanden zijn gewijzigd van een locatie van individuele stallen naar de bedrijfslocatie (maar *niet* het postadres). Dit is een wijziging in de Landbouwtelling die gebruikt is in het Geografisch Informatiesysteem Agrarische Bedrijven (GIAB) 2018 t.o.v. GIAB 2017, waarop de meest recente ruimtelijke verdeling van de Emissieregistratie is gebaseerd. Lokaal kan deze wijziging tot relatief grote verschuivingen in depositie leiden (qua orde grootte tot wel enkele honderden molen per ha per jaar), met name op hexagonalen in de buurt van stallen aan de rand van Natura 2000-gebieden.
- De emissies van emissiearme stallen zijn gewijzigd in de Emissieregistratie. In de praktijk betekent dit dat de emissies van deze stallen zijn toegenomen ten opzichte van vorig jaar<sup>28</sup>. Deze wijziging leidt tot een toename in depositie in de omgeving van pluimvee- en varkensstallen (bijv. de Gelderse Vallei en het noordwesten van Limburg).
- Het aantal dieren in stallen is gemiddeld lager dan vorig jaar. Ook zijn er meer stallen met luchtwassers gekomen. Dit leidt tot lagere emissies ten opzichte van vorig jaar (Van Bruggen et al., 2021).
- De hierboven genoemde wijzigingen in emissies uit stallen werken door in de emissies ten gevolge van beweiding en bemesting, zoals berekend met het Initiator model<sup>29</sup>. Dit komt omdat er sprake is van een stikstofbalans. Doordat er een toename in emissies uit stallen is berekend, blijft er minder stikstof over in de mest. Hierdoor zijn de emissies ten gevolge van mestaanwending gemiddeld lager. Lokaal kunnen verschillen optreden omdat de ruimtelijke verdeling van emissies ook jaarlijks worden geactualiseerd.
- Een laatste belangrijke wijziging in de emissies is dat dit jaar de NO<sub>x</sub> emissies uit landbouwbodems (sector mestaanwending) zijn meegenomen. Vorig jaar was dit nog niet het geval. De reden voor deze wijziging is dat de onzekerheden in deze emissies zijn afgenomen. Meer informatie hierover is te vinden in de GCN/GDN rapportages<sup>30</sup>.

De wijzigingen in emissies leiden tot nieuwe depositiecijfers. Deze cijfers worden gecorrigeerd aan de hand 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 verschillende jaren (2014-2018). De kalibratie is in lijn met de kalibratie van de prognosekaarten van de GDN.

<sup>28</sup> Van Bruggen et al., 2021. <https://edepot.wur.nl/544296>

<sup>29</sup> Kros et al., 2019. [http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Lucht%20\(Air\)/Landbouw%20en%20Natuur%20\(Agriculture%20and%20Nature\)/Kros,%20et%20al%20\(2019\)%20Ruimtelijke%20allocatie%20van%20mesttoediening%20en%20ammoniakemissie%20\(beschrijving%20module%20Initiator%20versie%205\).pdf](http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Lucht%20(Air)/Landbouw%20en%20Natuur%20(Agriculture%20and%20Nature)/Kros,%20et%20al%20(2019)%20Ruimtelijke%20allocatie%20van%20mesttoediening%20en%20ammoniakemissie%20(beschrijving%20module%20Initiator%20versie%205).pdf)

<sup>30</sup> Hoogerbrugge et al., 2021 (p.68). <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2021-0068.pdf>

De methode is ongewijzigd, maar de kalibratie wijzigt wel doordat alle aanpassingen in de emissies, ruimtelijke verdeling een ander model resultaat oplevert. Gemiddeld is dat verschil heel klein, maar voor een aantal meetlocaties is de berekende concentratie lager is dan in de vorige rekenronde. De correctie gaat hierdoor omhoog in de gebieden rond de meetlocaties. Dit zien we terug in Figuur 5 in de Noord-Hollandse duinen.

## 5.5 Achtergronddepositie AERIUS Calculator 2021 per sectorgroep

De wijzigingen in emissies, waarvan de belangrijkste hierboven beschreven zijn, leiden samen met de wijzigingen in relevante hexagonen zoals beschreven in hoofdstuk 4 tot wijzigingen in de relatieve bijdragen per sectorgroep. Een overzicht van deze wijzigingen is te zien in Tabel 4.

*Tabel 4 Bijdragen per sectorgroep aan de achtergronddepositiekaart van AERIUS Calculator 2020 en 2021. Deze kaarten komen overeen met de kaart van 2018 in AERIUS Monitor 2020 en de kaart van 2019 in AERIUS Monitor 2021, respectievelijk. De bijdragen zijn gemiddelde deposities op relevante hexagonen (hexagonen met stikstofgevoelige natuur). Om consistent te zijn met deze ronde, is de post 'ammoniak van zee' ook in de AERIUS 2020 cijfers onder de meetcorrectie gevoegd.*

	<b>Achtergronddepositie AERIUS Calculator 2020</b>	<b>Achtergronddepositie AERIUS Calculator 2021</b>
<b>Sectorgroep</b>	<b>Depositie (mol/ha/jaar)</b>	<b>Depositie (mol/ha/jaar)</b>
Landbouw	642	644
Vervoer en overig verkeer	20	21
Wegverkeer	100	99
Scheepvaart	54	54
Industrie	33	31
Overig	109	105
Buitenland	570	558
Totaal (ongecorrigeerd)	1527	1514
Meetcorrectie	-66	-62
<b>Totaal (gecorrigeerd)</b>	<b>1462</b>	<b>1451</b>

Ten opzichte van vorig jaar, zijn de sectorbijdragen lichtelijk veranderd. De grootste verandering in absolute zin wordt veroorzaakt door het buitenland.

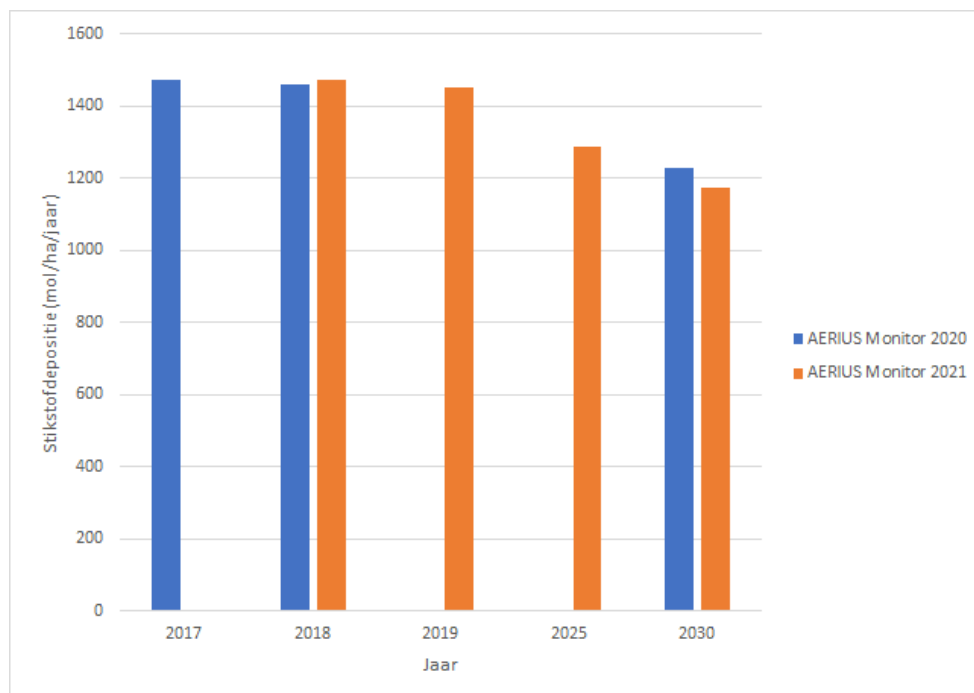
## 5.6 Depositie prognosekaarten

In AERIUS Monitor worden ook deposities getoond van prognosekaarten. In AERIUS 2021 is de kaart van 2025 toegevoegd en de kaart van 2030 geactualiseerd. Ook is de kaart van 2018 geactualiseerd. Dit is de kaart waarmee de prognosekaarten vergeleken kunnen worden.

Voor de prognoses van de Nederlandse emissies is gebruik gemaakt van emissietotalen uit de Klimaat- en Energie Verkenning 2020<sup>31</sup>. Deze prognose bevat het beleid dat was vastgesteld voor 1 mei 2020. Onder vastgesteld beleid valt bijvoorbeeld de subsidieregeling voor retrofit van binnenvaartschepen en de in april 2020 aangekondigde verhoging van het subsidiebudget voor de tweede uitbreiding Warme Sanering Varkenshouderijen. Voorbeelden van beleid dat nog niet in de prognoses van de KEV-2020 is verwerkt, zijn het Schone Luchtakkoord, het Klimaatakkoord en het bronmaatregelenpakket in het kader van de structurele aanpak stikstof van 24 april 2020.

Voor de buitenlandse emissies zijn de prognoses gebruikt uit het NAPCP scenario uit de "Second Clean Air Outlook" van het International Institute for Applied Systems Analysis.

De prognose voor 2030 is dit jaar lager dan de prognose voor 2030 van vorig jaar (Figuur 6). De geraamde depositie in 2030 is bijgesteld van gemiddeld 1228 mol/ha/jaar in AERIUS Monitor 2020 naar 1172 mol/ha/jaar in AERIUS Monitor 2021. Deze daling van 56 mol/ha/jaar (4,6% van het totaal) wordt voornamelijk veroorzaakt doordat de prognoses van het buitenland naar beneden zijn bijgesteld.



*Figuur 6 Gemiddelde stikstofdepositie (in mol/ha/jaar) op relevante hexagonen (hexagonen met stikstofgevoelige natuur) per jaar in AERIUS Monitor 2020 en AERIUS Monitor 2021. De achtergronddepositie in Calculator 2020 is de depositie bij 2018 (blauwe balk) en in Calculator 2021 bij 2019 (oranje balk).*

<sup>31</sup> Klimaat- en Energie Verkenning 2020, PBL. <https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2020>



## **5.7 Berekende overschrijding KDW en omgevingswaarde**

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 verandert het percentage areaal dat niet overschreden is voor het jaar 2030 van 40% naar 43%. Dit komt vooral door de aanpassingen in de prognose van de stikstofdepositie en deels door de aangepaste habitatkaart. In AERIUS Monitor 2021 is voor het jaar 2025 de overschrijding voor het eerst berekend op 37%. Per gebied kunnen de verschillen in overschrijding van de KDW groter zijn. Vooral voor kleine gebieden nabij emissiebronnen is de berekende overschrijding gevoelig voor wijzigingen in de depositie- en habitatkaart.



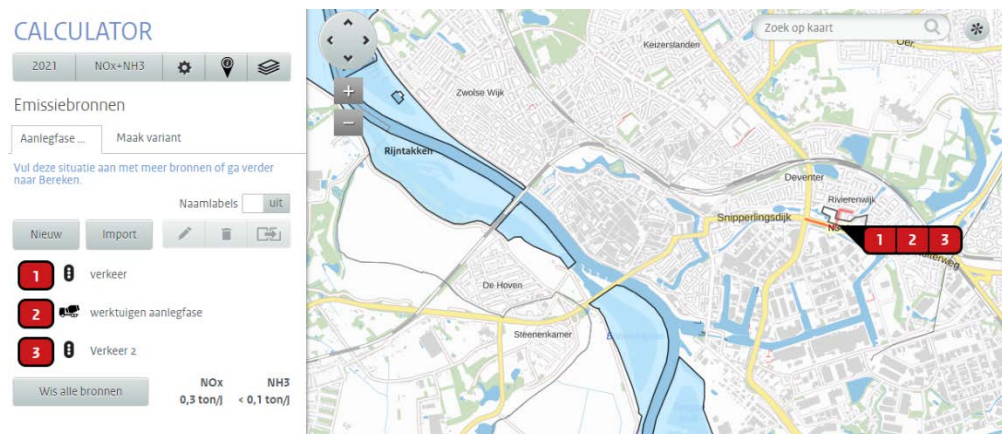
## 6 Bijlages

### 6.1 Impact typisch woningbouw project

Een woningbouw project, waarin mobiele werktuigen ingezet worden, is doorgerekend met de C2020 en C2021. Bij de mobiele werktuigen zijn zowel de emissiefactoren als de emissieberekening van  $\text{NO}_x$  als van  $\text{NH}_3$  veranderd. Het doel van de voorbeeldberekening is aantonen wat het effect van wijziging op de totale depositie ( $\text{NO}_x + \text{NH}_3$ ) is. Let op dat dit een voorbeeld woningbouw project is en dat de effecten voor elk project anders uitvallen.

#### 6.1.1 Emissies ten gevolge van voorbeeld woningbouwproject

Het project betreft de bouw van woningen in Deventer, waardoor belasting plaats vindt op Natura2000 gebied Rijntakken. In het project worden STAGE IV mobiele werktuigen ingezet. De  $\text{NO}_x$  emissiefactor is hiervan gedaald, de  $\text{NH}_3$  emissiefactor is gestegen. Figuur 7 toont een overzicht van de situatie in Calculator.



Figuur 7 Weergave van de projectlocatie en het Natura2000 gebied op circa 4km afstand.

De veranderingen in emissiefactoren leiden tot veranderingen in emissies, getoond in Tabel 5. Het project bevat ook wegverkeer, maar de emissie hiervan is niet relevant. De emissie van  $\text{NH}_3$  stijgt in relatieve zin met bijna 1900% en absolute zin met 4,7 kg/jaar. Echter, de daling van de  $\text{NO}_x$  emissie is in absolute zin -149 kg/jaar en daarmee veel groter dan de stijging van de  $\text{NH}_3$  emissie.

Tabel 5 De emissie van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> van mobiele werktuigen (en wegverkeer) in het voorbeeldproject. De emissie in AERIUS Calculator 2020 (C2020) en 2021 (C2021) is getoond in kg/jaar. Het absolute en relatieve verschil is getoond in de laatste twee kolommen.

Sector	Stof	Emissies C2020	Emissies C2021	Toename	%
Wegverkeer	NH <sub>3</sub>	0,1	0,1	0,0	1
	NO <sub>x</sub>	4,7	4,5	-0,2	-5
Mobiele werktuigen	NH <sub>3</sub>	0,2	5,0	4,7	1884
	NO <sub>x</sub>	307,2	157,8	-149,4	-49
Totaal	NH <sub>3</sub>	0,4	5,1	4,7	1268
	NO <sub>x</sub>	311,9	162,3	-149,6	-48

### 6.1.2

#### Deposities ten gevolge van voorbeeld woningbouwproject

De emissie verandering leidt tot een daling van de depositie met 35%, zoals getoond in Tabel 6.

Tabel 6 Depositie van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> en de som van beide van de mobiele werktuigen in het voorbeeldproject. De depositie in C2020, C2021 is getoond in mol/ha/jaar. Het absolute en relatieve verschil is getoond in de laatste twee kolommen.

Sector	Stof	Gemiddelde toename depositie (mol ha <sup>-1</sup> jaar <sup>-1</sup> )	Gemiddelde toename depositie (%)
Wegverkeer	NH <sub>3</sub>	NA	NA
	NO <sub>x</sub>	NA	NA
	Totaal	NA	NA
Mobiele werktuigen	NH <sub>3</sub>	0,0015	1884
	NO <sub>x</sub>	-0,006	-49
	Totaal	-0,004	-35
Totaal	NH <sub>3</sub>	0,0015	1411
	NO <sub>x</sub>	-0,006	-48
	Totaal	-0,004	-35

## 6.2

### Wijzigingen (naderend) overbelaste hexagonen per natuurgebied

In onderstaande tabel zijn de wijzigingen in het aantal (naderend) overbelaste hexagonen te zien in AERIUS 2021 t.o.v. AERIUS 2020. De criteria voor (naderend) overbelaste hexagonen staan beschreven in hoofdstuk 4.9.

Tabel 7 Overzicht van verschillen in aantal (naderend) overbelaste hexagonen per Natura 2000-gebied in AERIUS 2021 t.o.v. 2020. 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. 'Verwijderd' betekent dat het hexagoon niet meer als (naderend) overbelast wordt beschouwd.

<b>Natura 2000-gebied</b>	<b>gelijk</b>	<b>nieuw</b>	<b>verwijderd</b>
Aamsveen	120		
Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek	179		13
Alde Feanen	539	1	19
Bakkeveense Duinen	111		
Bargerveen	2030	1	5
Bekendelle	75		2
Bemelerberg & Schiepersberg	91		
Bergvennen & Brecklenkampse Veld	104		
Biesbosch	125	3	45
Binnenveld	56		
Boetelerveld	139		1
Borkeld	225		2
Boschhuizerbergen	79		
Botshol	131		
Brabantse Wal	5275		1
Brunssummerheide	285	6	1
Bunder- en Elslooërbos	244	4	1
Buurserzand & Haaksbergerveen	872		5
Canisvliet	2	1	
Coepelduynen	112	34	
De Bruuk	82		
De Wieden	2546	61	18
Deurnsche Peel & Mariapeel	2395		
Dinkelland	208		14
Drentsche Aa-gebied	963	9	38
Drents-Friese Wold & Leggelderveld	6366	5	47
Drouwenerzand	134		
Duinen Ameland	1682	1	4
Duinen Den Helder-Callantsoog	619	16	2
Duinen en Lage Land Texel	2740	3	3
Duinen Goeree & Kwade Hoek	641		23
Duinen Schiermonnikoog	766		7
Duinen Terschelling	2528	1	6
Duinen Vlieland	811		14
Dwingelderveld	3107		158
Eilandspolder	5		
Elperstroomgebied	29		

<b>Natura 2000-gebied</b>	<b>gelijk</b>	<b>nieuw</b>	<b>verwijderd</b>
Engbertsdijksvenen	928		
Fochteloërveen	1979		
Geleenbeekdal	184	2	10
Geuldal	2145	25	139
Grevelingen	908	2	241
Groote Gat	1		
Groote Peel	1326		
Holtingerveld	771		23
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	458	81	57
Kampina & Oisterwijkse Vennen	1032		3
Kempenland-West	822	5	4
Kennemerland-Zuid	6198	57	141
Kolland & Overlangbroek	56		16
Kop van Schouwen	1474	449	140
Korenburgerveen	281		7
Krammer-Volkerak	199	2	50
Kunderberg	35	1	8
Landgoederen Brummen	148		1
Landgoederen Oldenzaal	288		25
Langstraat	82		
Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux	1750	12	6
Lemselermaten	27		2
Leudal	102	1	2
Lieftinghsbroek	23	3	
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	382	3	5
Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	8		1
Lonnekermeer	40		
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	1363	1	8
Maasduinen	4596	7	4
Manteling van Walcheren	620		6
Mantingerbos	26		1
Mantingerzand	520		
Meijendel & Berkheide	2422	23	1
Meinweg	1855		16
Naardermeer	292	2	8
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	738		
Noorbeemden & Hoogbos	10		1
Noordhollands Duinreservaat	4711	116	16
Noordzeekustzone	29		1
Norgerholt	34		

<b>Natura 2000-gebied</b>	<b>gelijk</b>	<b>nieuw</b>	<b>verwijderd</b>
Oeffelter Meent	18		5
Olde Maten & Veerslootslanden	86		
Oostelijke Vechtplassen	381	115	539
Oosterschelde	54	3	23
Polder Westzaan	219		1
Regte Heide & Riels Laag	308		1
Rijntakken	1438	35	1918
Roerdal	95	5	15
Rottige Meenthe & Brandemeer	553		
Sallandse Heuvelrug	1376		
Sarsven en De Banen	76		
Savelsbos	382		11
Schoorlse Duinen	1290	9	
Sint Jansberg	193		
Sint Pietersberg & Jekerdal	71	9	1
Solleveld & Kapittelduinen	668	11	8
Springendal & Dal van de Mosbeek	409		7
Stelkampsveld	44		3
Strabrechtse Heide & Beuven	1473	1	4
Swalmdal	34		5
Uiterwaarden Lek	62	3	2
Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	38		10
Ulvenhoutse Bos	107		
Van Oordt's Mersken	88	1	9
Vecht- en Beneden-Reggegebied	1543		14
Veluwe	90269	20	236
Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek	112	3	1
Voordelta	20		2
Voornes Duin	1012	6	11
Waddenzee	280	1	76
Weerribben	2721	6	5
Weerter- en Budelerbergen & Ringselven	2507	4	1
Westduinpark & Wapendal	270	3	7
Westerschelde & Saeftinghe	34	7	11
Wierdense Veld	460		
Wijnjeterper Schar	106		3
Willinks Weust	48		
Witte Veen	92		
Witterveld	460	5	
Wooldse Veen	52		

<b><i>Natura 2000-gebied</i></b>	<b><i>gelijk</i></b>	<b><i>nieuw</i></b>	<b><i>verwijderd</i></b>
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	276		
Yerseke en Kapelse Moer	9	2	6
Zeldersche Driessen	26		
Zouweboezem	9		
Zwanenwater & Pettemerduinen	637	1	
Zwin & Kievittepolder	8		1
<b>Totaal</b>	<b>185.301</b>	<b>1127</b>	<b>4299</b>





**RIVM**

*De zorg voor morgen begint vandaag*