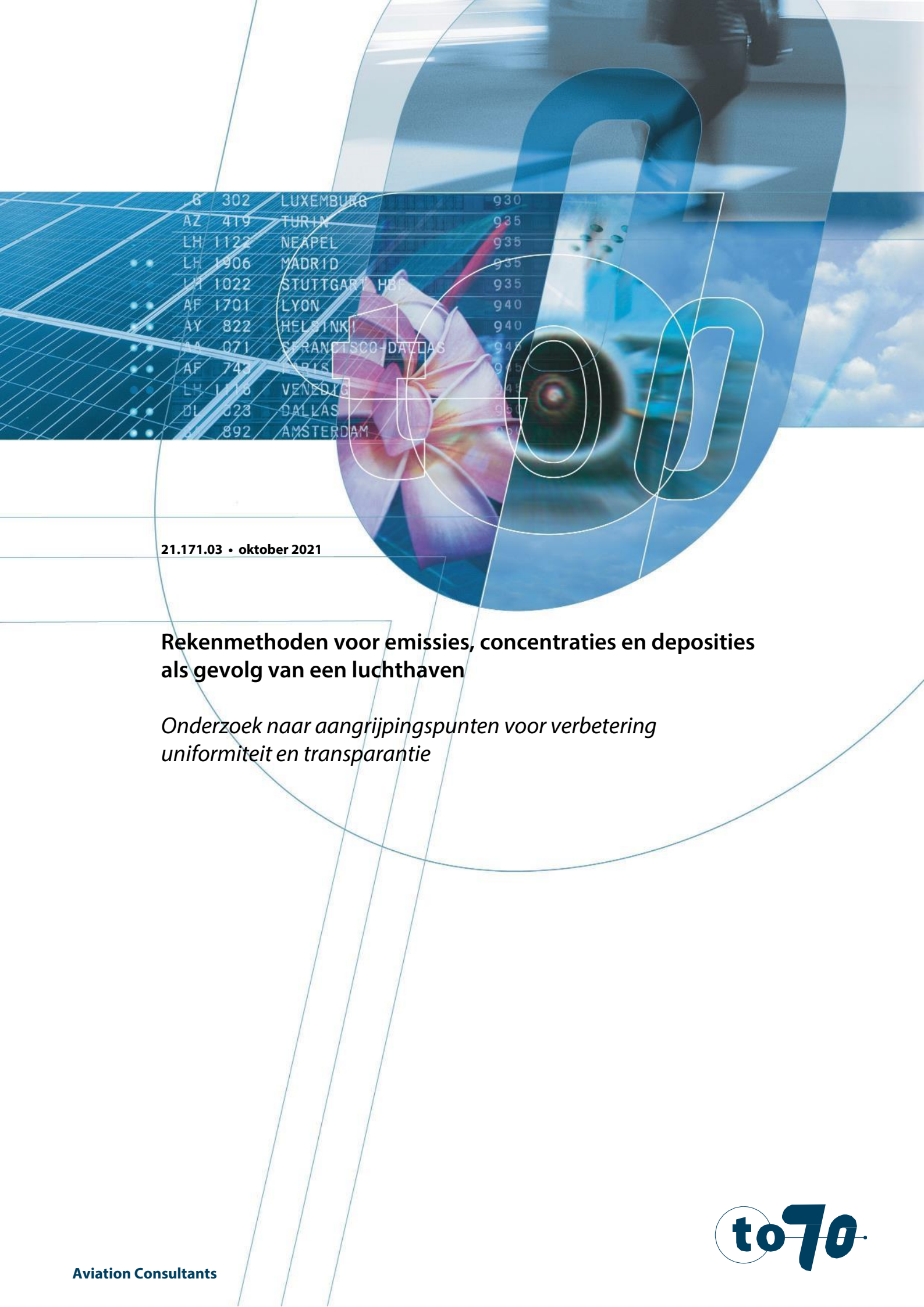




|    |      |                 |     |
|----|------|-----------------|-----|
| 8  | 302  | LUXEMBURG       | 930 |
| AZ | 419  | TURIN           | 935 |
| LH | 1122 | NEAPEL          | 935 |
| LH | 1906 | MADRID          | 935 |
| LH | 1022 | STUTTGART HBF   | 935 |
| AF | 1701 | LYON            | 940 |
| AY | 822  | HELSINKI        | 940 |
| AA | 071  | STANFORD-DALLAS | 945 |
| AF | 743  | PARIS           | 945 |
| LH | 1118 | VENEZIA         | 945 |
| DL | 023  | DALLAS          | 950 |
| 8  | 892  | AMSTERDAM       | 950 |

21.171.03 • oktober 2021

## Rekenmethoden voor emissies, concentraties en deposities als gevolg van een luchthaven

*Onderzoek naar aangrijpingspunten voor verbetering  
uniformiteit en transparantie*

## **Rekenmethoden voor emissies, concentraties en deposities als gevolg van een luchthaven**

Onderzoek naar aangrijpingspunten voor verbetering uniformiteit en transparantie

### **Rapport**

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Postbus 20901

2500 EX Den Haag

To70

Postbus 85818

2508 CM Den Haag, Nederland

tel. +31 (0)70 3922 322

Email: [info@to70.nl](mailto:info@to70.nl)

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

Den Haag, oktober 2021

## Inhoudsopgave

|      |                                                                                                  |    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | Inleiding .....                                                                                  | 6  |
| 2    | De toegepaste rekenmethoden in recente onderzoeken voor verschillende milieuaspecten .....       | 7  |
| 2.1  | Lijst met recent uitgevoerde onderzoeken in scope van dit project .....                          | 7  |
| 2.2  | Realisatieprogramma per luchthaven .....                                                         | 9  |
| 3    | Aangrijpingspunten voor verbetering van de uniformiteit, herleidbaarheid en transparantie .....  | 13 |
| 3.1  | Hoofdbevindingen .....                                                                           | 13 |
| 3.2  | Aangrijpingspunten voor verbeteringen .....                                                      | 15 |
| 3.3  | Toepassingstermijn van aangrijpingspunten voor verbetering in uniformiteit en transparantie .... | 18 |
| 4    | Analyse rekenmethoden: overeenkomsten, verschillen, herleidbaar en transparant .....             | 20 |
| 4.1  | Emissie – Uitgangspunten .....                                                                   | 20 |
| 4.2  | Emissie – Invoergegevens .....                                                                   | 23 |
| 4.3  | Emissie - Model .....                                                                            | 37 |
| 4.4  | Emissie – Resultaten .....                                                                       | 42 |
| 4.5  | Interfaces .....                                                                                 | 43 |
| 4.6  | Concentratie – Uitgangspunten .....                                                              | 45 |
| 4.7  | Concentratie – Invoergegevens .....                                                              | 46 |
| 4.8  | Concentratie – Model .....                                                                       | 49 |
| 4.9  | Concentratie – Resultaten .....                                                                  | 50 |
| 4.10 | Depositie – Uitgangspunten .....                                                                 | 51 |
| 4.11 | Depositie – Invoergegevens .....                                                                 | 52 |
| 4.12 | Depositie – Model .....                                                                          | 54 |
| 4.13 | Depositie – Resultaten .....                                                                     | 55 |
| A    | Overzicht onderzochte stoffen en modelkeuze per luchthaven .....                                 | 57 |
| B    | Lijst met eisen vanuit wettelijke- en beleidsmatige kaders .....                                 | 60 |
| B 1  | Niveau 1: Internationale wetgeving en richtlijnen .....                                          | 60 |
| B 2  | Niveau 2: Nationale wetgeving .....                                                              | 64 |
| B 3  | Niveau 3: Aanvullende richtlijnen en adviezen .....                                              | 71 |
| B 4  | Conclusie .....                                                                                  | 77 |
| C    | Productontwerp van uit te voeren vergelijkingsonderzoek .....                                    | 79 |

## Lijst van figuren

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figuur 1 Hoofdonderdelen toegepaste rekenmethoden.....                                  | 6  |
| Figuur 2 Punten voor verbetering in uniformiteit, herleidbaarheid en transparantie..... | 13 |
| Figuur 3 Onderzochte wet- en regelgeving.....                                           | 60 |

## Lijst van tabellen

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1 Selectie van recent uitgevoerde onderzoeken. ....                | 9  |
| Tabel 2 Aangrijpingspunten voor verbeteringen.....                       | 18 |
| Tabel 3 Lijst met eisen vanuit wettelijke- en beleidsmatige kaders. .... | 78 |

## 1 Inleiding

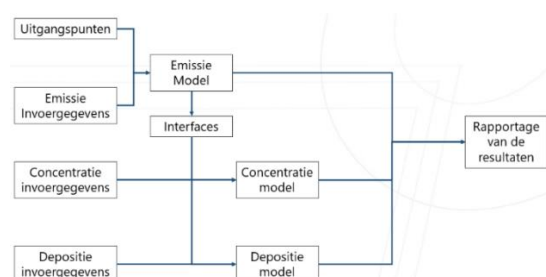
Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft behoefte aan meer inzicht in mogelijkheden om te komen tot meer uniformiteit en transparantie in de toe te passen methoden voor berekenen van emissies, concentraties en deposities voor luchthavens. Een aanleiding hiervoor is dat in verschillende onderzoeken verschillende keuzes worden gemaakt bij de toegepaste rekenmethoden voor vergelijkbare situaties, waarbij niet altijd duidelijk is aangegeven wat de motivatie voor een bepaalde keuze is. De verwachting is dat meer uniformiteit en transparantie kan bijdragen aan een betere kwaliteit van de onderzoeken en een betere besluitvorming. Daarnaast kan de foutgevoeligheid afnemen, kunnen processen binnen de onderzoeken minder vatbaar zijn voor risico's op vertraging en kunnen de onderzoekslasten afnemen.

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te geven in:

- Op welke onderdelen van de rekenmethoden er verschillen zijn tussen de uitgevoerde onderzoeken en wat deze verschillen zijn;
- Op welke onderdelen de rekenmethoden niet of onvoldoende herleidbaar zijn;
- Op welke onderdelen de rekenmethoden niet of onvoldoende transparant zijn;
- De aangrijpingspunten voor verbetering om de uniformiteit, herleidbaarheid en transparantie te vergroten, rekening houdend met de verschillende wet- en regelgeving.

Het is geen doel van dit onderzoek om aan te geven wat de uniforme rekenmethode moet zijn, maar wel op welke onderdelen verbetering van de uniformiteit mogelijk is.

In dit onderzoek is op basis van de onderzoeksrapporten voor een selectie van uitgevoerde en afgeronde onderzoeken een vergelijking uitgevoerd van de in die onderzoeken toegepaste rekenmethoden. De vergelijking richtte zich op de hoofdonderdelen van de toegepaste rekenmethoden voor emissies, concentraties en deposities die zijn aangegeven in onderstaande figuur (Figuur 1).



**Figuur 1 Hoofdonderdelen toegepaste rekenmethoden.**

Hoofdstuk 2 geeft de recent uitgevoerde en afgeronde onderzoeken die in dit project zijn betrokken. Ook is hier kort aangegeven per luchthaven in scope wat de onderzoeken inhouden. Hoofdstuk 3 geeft de hoofdbevindingen van dit onderzoek en de aangrijpingspunten voor verbetering in uniformiteit, herleidbaarheid en transparantie weer. Afsluitend beschrijft hoofdstuk 4 de analyseresultaten van de vergelijkingen tussen de onderzoeken per hoofd- en subonderdeel van elke toegepaste rekenmethode voor emissies, concentraties en deposities. Bijlage A geeft een overzicht weer van de inhoud van ieder onderzoek per luchthaven. Bijlage B geeft een analyse van het wettelijke kader voor de toegepaste rekenmethoden en bijlage C geeft de kaders waarmee de verschillende onderzoeken zijn geanalyseerd.

## 2 De toegepaste rekenmethoden in recente onderzoeken voor verschillende milieuaspecten

Voor dit onderzoek is een selectie gemaakt van recent uitgevoerde en afgeronde onderzoeken die in dit project zijn betrokken. De selectie is afgestemd met het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. De selectie bevat uitgevoerde en afgeronde onderzoeken waarin tenminste één van de drie, rekenmethoden (emissie-, dispersie- en depositiemodel) is toegepast (2.1). In paragraaf 2.2 is voor elk van de beschouwde onderzoeken een samenvatting gegeven van wat onderzocht is en welke rekenmethoden zijn gebruikt.

### 2.1 Lijst met recent uitgevoerde onderzoeken in scope van dit project

Er is een selectie gemaakt van (relatief) recent afgeronde onderzoeken met de focus op Nederlandse onderzoeken. Enkele buitenlandse onderzoeken zijn ter vergelijking toegevoegd. De lijst beoogt een representatieve selectie voor de scope van dit project. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** geeft deze lijst.

| Luchthaven        | Jaar | Soort                                   | Rekenmodel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Partij     | Link                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schiphol Airport  | 2019 | Handhavingsrapportage gebruiksjaar 2019 | In de handhavingsrapportage beschrijft ILT dat Schiphol Airport een eigen tool heeft voor deze rapportage. Deze tool is via een validatie traject getoetst aan de RMI rekenmethode en blijkt in voldoende mate te voldoen aan het RMI. Voor deze rapportage is dus een gesloten systeem ontstaan: Schiphol Airport voert de emissieberekening uit met haar tool die voldoet aan de voorschriften van het RMI. Daarom is er gekozen om deze rapportage niet mee te nemen. |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                   | 2020 | MER                                     | Emissie<br>Depositie<br>Dispersie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | NLR        | <a href="https://www.luchtvaartindetoekomst.nl/luchthavens/schiphol/documenten-schiphol/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1891078">https://www.luchtvaartindetoekomst.nl/luchthavens/schiphol/documenten-schiphol/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1891078</a>                                                                                               |
|                   | 2020 | Passende beoordeling                    | Depositie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | NLR / RDHV | <a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/beschermde-planten-dieren-en-natuur/wet-natuurbescherming/zienswijze-ontwerpbesluit/vergunningaanvraag-schiphol">https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/beschermde-planten-dieren-en-natuur/wet-natuurbescherming/zienswijze-ontwerpbesluit/vergunningaanvraag-schiphol</a>   |
| Rotterdam Airport | 2015 | MER                                     | Emissie<br>Depositie<br>Dispersie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Adecs      | <a href="https://www.commissiener.nl/adviezen/2890">https://www.commissiener.nl/adviezen/2890</a>                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                   | 2020 | Passende beoordeling                    | Depositie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Adecs      | <a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/beschermde-planten-dieren-en-natuur/wet-natuurbescherming/zienswijze-ontwerpbesluit/vergunningaanvraag-rtha">https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/beschermde-planten-dieren-en-natuur/wet-natuurbescherming/zienswijze-ontwerpbesluit/vergunningaanvraag-rtha</a>           |
| Eindhoven Airport | 2012 | MER                                     | Emissie<br>Depositie<br>Dispersie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | NLR        | <a href="https://www.commissiener.nl/adviezen/2663">https://www.commissiener.nl/adviezen/2663</a>                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                   | 2020 | Passende beoordeling                    | Depositie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | NLR / RDHV | <a href="https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/beschermde-planten-dieren-en-natuur/wet-natuurbescherming/zienswijze-ontwerpbesluit/vergunningaanvraag-eindhoven">https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/beschermde-planten-dieren-en-natuur/wet-natuurbescherming/zienswijze-ontwerpbesluit/vergunningaanvraag-eindhoven</a> |

| Luchthaven                          | Jaar                                                                                                                                 | Soort                                                                              | Rekenmodel                  | Partij                               | Link                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maastricht Aachen Airport           | 2011                                                                                                                                 | Aanwijzingsbesluit onderzoek Luchtkwaliteit Maastricht                             | Emissie Depositie Dispersie | Lievens e / Adecs                    | Verkregen via Lievens e.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                     | 2016                                                                                                                                 | MER beoordeling                                                                    | Emissie Depositie Dispersie | Lievens e                            | <a href="https://www.commissiener.nl/adviezen/3122">https://www.commissiener.nl/adviezen/3122</a>                                                                                                                                                                                                           |
| Lelystad Airport                    | 2014                                                                                                                                 | MER                                                                                | Emissie Depositie Dispersie | To70 / Adecs                         | <a href="https://www.commissiener.nl/adviezen/2792">https://www.commissiener.nl/adviezen/2792</a>                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | 2018                                                                                                                                 | MER                                                                                | Emissie Depositie Dispersie | To70 / Adecs                         | <a href="https://www.luchtvaartindetoekomst.nl/luchthavens/lelystad+airport/documenten-lelystad+airport/default.aspx#folder=1302582">https://www.luchtvaartindetoekomst.nl/luchthavens/lelystad+airport/documenten-lelystad+airport/default.aspx#folder=1302582</a>                                         |
|                                     | 2021                                                                                                                                 | Passende beoordeling                                                               | Depositie                   | Adecs                                | <a href="https://www.luchtvaartindetoekomst.nl/luchthavens/lelystad+airport/documenten+lelystad+airport/default.aspx">https://www.luchtvaartindetoekomst.nl/luchthavens/lelystad+airport/documenten+lelystad+airport/default.aspx</a>                                                                       |
| Twente Airport                      | Hier is geen publiekelijk MER of Passende beoordeling over te vinden. Vandaar dat er gekozen is om Twente Airport niet mee te nemen. |                                                                                    |                             |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Amsterdam Heliport                  | 2020                                                                                                                                 | MER beoordeling                                                                    | Emissie Depositie           | To70                                 | <a href="https://api1.ibabs.eu/publicdownload.aspx?site=noordholland&amp;id=1100255109">https://api1.ibabs.eu/publicdownload.aspx?site=noordholland&amp;id=1100255109</a>                                                                                                                                   |
| Gilze Rijen                         | 2017                                                                                                                                 | MER                                                                                | Emissie Depositie Dispersie | NLR                                  | <a href="https://www.commissiener.nl/adviezen/3050">https://www.commissiener.nl/adviezen/3050</a>                                                                                                                                                                                                           |
| De Kooy                             | 2017                                                                                                                                 | MER                                                                                | Emissie Depositie Dispersie | NLR                                  | <a href="https://www.commissiener.nl/projectdocumenten/00002403.pdf">https://www.commissiener.nl/projectdocumenten/00002403.pdf</a>                                                                                                                                                                         |
| Copenhagen Airport                  | 2012                                                                                                                                 | Assessment of the air quality at the Apron of Copenhagen airport                   | Emissie Dispersie           | Department for Environmental Science | <a href="http://www2.dmu.dk/pub/tr15.pdf">http://www2.dmu.dk/pub/tr15.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                               |
| Londen Heathrow and Gatwick Airport | 2015                                                                                                                                 | Emission and dispersion modelling                                                  | Emissie Dispersie           | Jacobs                               | <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/426241/air-quality-local-assessment-report.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/426241/air-quality-local-assessment-report.pdf</a> |
| Frankfurt Airport                   | 2018                                                                                                                                 | Air Quality Annual Report 2018                                                     | Emissie Dispersie           | Fraport                              | <a href="https://www.fraport.com/content/dam/fraport-company/images/umwelt/en/aqr_2018.pdf/_jcr_content/renditions/original/aqr_2018.pdf">https://www.fraport.com/content/dam/fraport-company/images/umwelt/en/aqr_2018.pdf/_jcr_content/renditions/original/aqr_2018.pdf</a>                               |
| Brisbane Airport                    | 2020                                                                                                                                 | Emission modelling                                                                 | Emissie                     | To70                                 | Brisbane Airport NADP Trial Assessment Emission Modelling                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Emission inventory report           | 2020                                                                                                                                 | Informative Inventory Report 2020<br><br>Emissions of transboundary air pollutants | Emission                    | RIVM                                 | <a href="https://www.rivm.nl/publicaties/informative-inventory-report-2020-emissions-of-transboundary-air-pollutants-in">https://www.rivm.nl/publicaties/informative-inventory-report-2020-emissions-of-transboundary-air-pollutants-in</a>                                                                 |

| Luchthaven | Jaar | Soort                           | Rekenmodel | Partij | Link |
|------------|------|---------------------------------|------------|--------|------|
|            |      | in the Netherlands<br>1990–2018 |            |        |      |

**Tabel 1 Selectie van recent uitgevoerde onderzoeken.**

## 2.2 Realisatieprogramma per luchthaven

Deze paragraaf geeft voor elk van de beschouwde onderzoeken uit Tabel 1 per luchthaven een samenvatting van de onderzochte milieuaspecten weer, inclusief de tools en methoden die gebruikt zijn. Om het overzicht te houden is ook een tabel met deze informatie weergegeven in bijlage A

### 2.2.1 Schiphol Airport

In het deelonderzoek luchtkwaliteit van het MER NNHS uit 2020 brengt het onderzoeksbureau de effecten van de stelselwijziging en de groei naar 500.000 bewegingen op de luchtkwaliteit in kaart. Hierbij is gekeken naar de zichtjaren 2015, 2020 en 2025. Emissies van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, VOS (geur) en UFP (fijnstof) zijn berekend met LEAS-iT. Hierin zijn emissies van luchtvaart, (platform)verkeer, APU/GPU gebruik, proefdraaien en gebouwen meegenomen. Emissies PM<sub>2,5</sub> en EC zijn voor luchtvaartbronnen geschaald vanuit PM<sub>10</sub> resultaten. De LEAS-iT resultaten zijn de invoer voor de concentratie en depositie berekeningen. De concentratie berekeningen zijn uitgevoerd met het STACKS model, aangevuld met een voor luchtvaartverkeer specifieke module. De depositie berekeningen zijn uitgevoerd met het voorgeschreven AERIUS model. Separaat zijn de totale emissies en de emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging bepaald volgens de methode voorgeschreven in het RMI-methode voor de in het LVB opgenomen stoffen.

### 2.2.2 Rotterdam Airport

In het kader van de aanvraag van een luchthavenbesluit en om de gevolgen van de verwachte groei van het aantal passagiers van 1.8 miljoen in de referentiesituatie naar 2.9 miljoen in 2025 inzichtelijk te maken, heeft het onderzoeksbureau in het deelonderzoek luchtkwaliteit van het MER luchthavenbesluit Rotterdam (2015) luchtkwaliteitsberekeningen uitgevoerd met 2025 als zichtjaar. Hiervoor zijn de emissies van CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> berekend middels de LTO-methode (beschreven in "ICAO Annex 16 volume II: Aircraft engine emissions"). Hierin zijn de emissies van luchtvaart, wegverkeer en de bedrijvigheid meegenomen. De concentraties van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> zijn berekend met een door het onderzoeksbureau ontwikkelde tool voor luchtkwaliteitsberekeningen, een eigen implementatie van het NNM. Voor het wegverkeer is het rekenmodel Pluim snelweg gebruikt en voor de bedrijvigheid is het rekenmodel ISL3a gebruikt, dat conform SRM-3 rekent. De depositie van stikstof is berekend met het OPS-rekenmodel van het RIVM, welke is gebaseerd op hetzelfde model dat AERIUS gebruikt. Alle berekeningen zijn uitgevoerd voor de referentiesituatie en de verschillende ontwikkelingsalternatieven.

### 2.2.3 Eindhoven Airport

In het deelonderzoek luchtkwaliteit van het MER Eindhoven (2012) heeft het NLR de effecten van het gebruik van het militaire en civiele deel van de luchthaven op de luchtkwaliteit in kaart gebracht voor de zichtjaren 2014, 2015 en 2024. Emissies van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, VOS (geur), CO, SO<sub>2</sub>, PAK, Benzeen, Lood en CO<sub>2</sub> zijn berekend met LEAS-iT. Hierin zijn emissies van luchtvaart, (platform)verkeer, parkeren, APU/GPU gebruik, proefdraaien en gebouwen meegenomen. De LEAS-iT resultaten zijn de invoer voor de concentratie en depositie berekeningen. De concentratie berekeningen zijn uitgevoerd met het STACKS

model, aangevuld met een voor luchtvaartverkeer specifieke module. In 2020 is door het NLR in het kader van de passende beoordeling voor Eindhoven airport de stikstofdepositie in kaart gebracht voor het gebruiksjaar 2019 en het scenario luchthavenbesluit 2014. Voor deze analyse is gebruik gemaakt van LEAS-iT voor het bepalen van emissies en is de depositieberekening uitgevoerd met de AERIUS-Calculator.

#### **2.2.4 Maastricht Aachen Airport**

Voor Maastricht Aachen Airport is een onderzoek uitgevoerd naar luchtkwaliteit in het kader van het vaststellen van het aanwijzingsbesluit in 2011 (met zichtjaren 2011 t/m 2015 en 2020). In 2016 is een aanvraag ingediend bij het ministerie voor een nieuw luchthavenbesluit. Daarvoor is een MER-beoordeling uitgevoerd waar specifiek een apart onderzoek is gedaan naar stikstofdepositie. De concentratie berekeningen zijn uitgevoerd met een eigen implementatie van het NNM door het onderzoeksbureau. Het stikstofdepositie onderzoek in 2016 is uitgevoerd met de AERIUS-Calculator.

#### **2.2.5 Lelystad Airport**

De beschouwde onderzoeken voor Lelystad Airport omvatten: het MER 2014 (met zichtjaren 2015 voor de huidige situatie en 2020/2025 voor toekomstige situaties), de Actualisatie MER 2018 (met zichtjaren 2015 voor de huidige situatie en 2020/2025 voor toekomstige situaties) en de Passende Beoordeling 2020 (met zichtjaren 2020 voor bestaand recht en huidig gebruik, 2022 voor situatie 10k en 2030 voor situatie 45k). In het MER 2018 zijn alleen de aspecten beschreven die daadwerkelijk zijn aangepast naar aanleiding van geconstateerde fouten in MER 2014. Dit betreft de geactualiseerde vlieg- en prestatieprofielen. De concentratie berekeningen zijn uitgevoerd met een implementatie van het NNM van het onderzoeksbureau.

#### **2.2.6 Amsterdam Heliport**

Deze MER-beoordeling voor Amsterdam Heliport uit 2020 heeft betrekking op het omzetten van een bestaande vergunning naar een ontwerp-luchthavenbesluit. Tegelijk zijn drie wijzigingen doorgevoerd: een aangepaste aanvliegeroute, het aandeel trauma-verkeer wordt groter en een natuurvergunning is toegevoegd. In het onderzoek zijn naast de milieueffecten door emissies en stikstofdepositie ook de milieueffecten voor geluid en externe veiligheid bepaald.

#### **2.2.7 Copenhagen Airport**

Het onderzoek van Copenhagen Airport, uitgevoerd door de Danish Centre for Environment and Energy (DCE), heeft meerdere doelen. Allereerst is het gericht op het kwantificeren van vervuilende stoffen op de apron (waar vliegtuigen bij de gates staan), gebaseerd op inventarisaties, metingen en modelberekeningen. Daarnaast heeft het als doel om het effect van duurzame interventies op de apron te evalueren, en ten derde vergelijkt het concentraties luchtvervuilende stoffen op de apron met die van locaties in de binnenstad van Kopenhagen. De luchtvervuilende stoffen die zijn meegenomen in het onderzoek zijn NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>. Emissiegegevens van deze stoffen zijn berekend op basis van emissiefactoren. Voor vier categorieën (motoren, APU, grond handling en platformverkeer) is data verzameld van verschillende openbare databases. Deze zijn vervolgens vermenigvuldigd met emissiefactoren die gebaseerd zijn op standaarden. De resultaten zijn gebruikt als input voor het concentratiemodel. Copenhagen Airport gebruikt drie verschillende modellen, welke op een ander detailniveau de concentratie vervuilende stoffen meet. Het meest gedetailleerde niveau, met een ruimtelijke resolutie van 5 meter x 5 meter, is gemeten door het CFD-model MISKAM. Aan de hand van de

resultaten van dit model is een voorspelling gemaakt van de depositie van vervuilende stoffen op de apron.

#### **2.2.8 Gilze Rijen**

De huidige aanwijzing van militaire luchthaven Gilze-Rijen is vervangen door een luchthavenbesluit inclusief een definitieve vaststelling van de geluidszone rond de luchthaven op grond van de Wet Luchtvaart in 2017. In de MER van militaire luchthaven Gilze-Rijen uit 2017 zijn de effecten van het vliegverkeer bepaald voor de geluidbelasting, de externe veiligheid, de luchtkwaliteit in de omgeving van de luchthaven, de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden en het vliegen over Natura 2000-gebieden. Het onderzoek is uitgevoerd door het NLR en omvat de jaren 2016, 2020 en 2025.

#### **2.2.9 De Kooy**

In het kader van het verschaffen van een nieuw luchthavenbesluit heeft het ministerie van Defensie in 2017 een onderzoek laten uitvoeren naar de milieueffecten van het vliegverkeer en de grondgebonden activiteiten op luchthaven De Kooy. Dit onderzoek omvat onder andere de bepaling van de geluidbelasting, de externe veiligheid, de luchtkwaliteit in de omgeving van de luchthaven, de stikstofdepositie op Natura 2000 gebieden en het vliegen over Natura 2000 gebieden. Dit is onderzoek is uitgevoerd door NLR, DNV GL en Erbrink STACKS Consult in opdracht van Defensie en bevat geen zichtjaren. De depositieberekening is uitgevoerd met AERIUS en de concentratieberekeningen met STACKS.

#### **2.2.10 London Heathrow & Gatwick Airport**

In het onderzoek naar lokale luchtkwaliteit rondom London Heathrow Airport en London Gatwick Airport, uitgevoerd door Jacobs, zijn zowel luchtvaart- als oppervlakte gerelateerde emissies gekwantificeerd. Het doel hiervan is het genereren van data die gebruikt is als input voor het dispersiemodel waarmee vervolgens grondconcentraties berekend zijn. De onderzochte stoffen zijn NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>. Emissies van deze stoffen zijn berekend aan de hand van verschillende toolkits. Emissies van platformverkeer, wegverkeer en APU/GPU zijn meegenomen, maar overige activiteiten, zoals parkeergelegenheden en brandweeroefeningen zijn buiten het onderzoek gelaten. De reden hiervoor is dat verwacht wordt dat ze weinig invloed hebben op de resultaten, terwijl ze moeilijk te berekenen zijn. De berekende emissies zijn gebruikt als input voor het dispersiemodel. Voor dit model is de ADMS-Airport software van Cambridge Environmental Research Consultants (CERC) gebruikt. Het model simuleert de dispersie en verdunning van uitstoot door het te combineren met meteorologische data. Aan de hand van de resultaten van het ADMS-Airport model zijn de concentraties op grondniveau op verschillende locaties waar receptoren staan voorspeld.

#### **2.2.11 Frankfurt Airport**

Het Air Quality Annual Report 2018 van Fraport heeft als doel het vergelijken van de eerste modelberekeningen voor ultrafijne deeltjes met huidige monitoringsresultaten. Er is een grote hoeveelheid aan stoffen onderzocht, namelijk NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Benzeen, Toulueen, m/p-Xyleen, Ethylbenzeen, Benzopyreen, Arseen, Lood, Cadmium en Nikkel. Bij de berekening van de emissie van deze stoffen is de uitstoot van APU/GPU gebruik en platformverkeer meegenomen. Er is niet expliciet beschreven hoe gegevens van deze activiteiten in het model zijn gebruikt. De emissiegegevens zijn

gebruikt als input voor het concentratiemodel om zo concentraties van ultrafijne deeltjes op het platform te meten. Frankfurt Airport gebruikt hiervoor het Lasport model.

#### **2.2.12 Brisbane Airport**

Het beoordelingsonderzoek van Brisbane Airport, uitgevoerd door To70, is gericht op het identificeren van verschillen tussen twee mogelijke vertrekprocedures voor de nieuwe start- en landingsbaan. Het betreft verschillen tussen de twee procedures op het gebied van CO<sub>2</sub>-uitstoot en brandstofverbruik. De CO<sub>2</sub>-uitstoot is berekend aan de hand van de Aviation Environment Design Tool (AEDT). Als input voor dit model is meteorologische data gebruikt, evenals informatie over de start- en landingsbaan, de toestellen en de vliegafstanden. Omdat dit onderzoek gericht is op emissies, zijn er geen resultaten bekend over concentraties en depositie van de onderzochte stoffen.

#### **2.2.13 RIVM**

In het kader van de Geneva Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP) rapporteert het RIVM in samenwerking met diverse partnerinstituten de uitstoot van in totaal 26 verontreinigende stoffen in het zogeheten Informative Inventory Report (IIR). Deze gegevens zijn onderdeel van de Emissieregistratie en worden tevens gebruikt voor de berekening van de achtergrondconcentraties voor luchtkwaliteit en deposities. Voor luchtvaart rapporteert het RIVM in de IIR de emissies NO<sub>x</sub>, NMVOC, SO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, TSP, BC, CO en PB. Het nationaal- en internationaal verkeer in Nederland is voor de IIR van 2020 in kaart is gebracht voor het jaar 2018. Alle luchtvaartemissies zijn berekend per LTO-cyclus, gebruik makend van het CLEO model (gebaseerd op EPA methoden) en de ICAO Emissions databank. De analyse bestaat zowel uit vliegtuig- en helikopterbewegingen, APU gebruik en slijtage van banden.

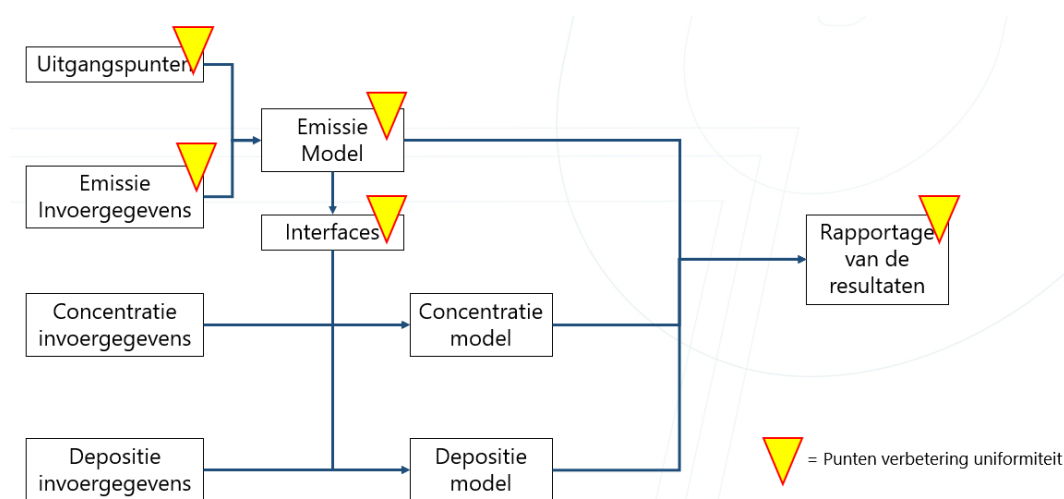
### 3 Aangrijpingspunten voor verbetering van de uniformiteit, herleidbaarheid en transparantie

Dit hoofdstuk geeft in paragraaf 3.1 de hoofdbevindingen van dit onderzoek weer per hoofdonderdeel van de rekenmethoden. De hoofdbevindingen zijn vervolgens gebruikt om aangrijpingspunten te formuleren voor verbetering van de uniformiteit, herleidbaarheid en transparantie (3.2). Als referentie voor de hoofdbevindingen kunnen de analyseresultaten per rekenmethoden gevonden worden in hoofdstuk 4.

#### 3.1 Hoofdbevindingen

Bijlage B schets het wettelijke kader van de toegepaste rekenmethoden voor emissies, concentraties en deposities. Dit kader laat zien dat er vanuit de wet relatief weinig is voorgeschreven voor de uitvoering van deze onderzoeken. Wel zijn er voorschriften vanuit adviezen die worden gegeven door bijvoorbeeld de Commissie voor de m.e.r. of het RIVM. De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat de drie wetten ruimte laten voor een eigen interpretatie. Hierdoor ontstaan er verschillen in de manier waarop de onderzoeksbureaus de MER onderzoeken en passende beoordelingen uitvoeren. Voorschriften vanuit adviezen grijpen over het algemeen meer precies aan op de rekenmethoden en geven daarmee richting aan de te hanteren methoden in onderzoeken. Echter deze adviezen vinden naderhand per onderzoek plaats en richten zich op specifieke onderdelen van de gehanteerde rekenmethoden.

Uit de vergelijking van de uitgevoerde onderzoeken zijn duidelijke verschillen tussen rekenmethoden naar voren gekomen. Figuur 2 geeft een overzicht op welke onderdelen in de rekenmethoden verschillen zijn aangetroffen en waar dus verbetering van uniformiteit mogelijk zijn. Na de figuur is per onderdeel ingegaan op de geconstateerde verschillen.



**Figuur 2 Punten voor verbetering in uniformiteit, herleidbaarheid en transparantie.**

#### Uitgangspunten

In de onderzoeken verschilt de scope van de onderzochte stoffen. Een breed emissieonderzoek richt zich op meerdere verschillende stoffen terwijl bij een onderzoek waar de emissies als input dienen voor concentratie en/of depositieberekening regelmatig een beperktere set aan stoffen wordt berekend. De scope van concentraties van luchtverontreinigende stoffen is veelal gebaseerd op stoffen waarvoor

grenswaarden gelden. De scope wordt echter regelmatig uitgebreid met andere stoffen. Ook wordt in verschillende depositie onderzoeken de depositie van SO<sub>2</sub> meegenomen (wat niet vereist is vanuit de Wet Natuurbescherming).

Naast verschillen in de onderzochte stoffen zijn er ook verschillen in de onderzochte emissiebronnen. Met name activiteiten als proefdraaien, brandstofoverslag, APU en GPU gebruik worden regelmatig niet meegenomen. Ook hanteren de onderzoeken gebieden van verschillende omvang waarbinnen de emissiebronnen worden meegenomen.

### **Emissie Invoergegevens**

In de verschillende onderzoeken worden voor het vliegverkeer verschillende databases gehanteerd voor de emissiekentallen van vliegtuigmotoren en wordt verschillend omgegaan met ontbrekende vliegtuiggegevens. Over het algemeen wordt het RMI als uitgangspunt gehanteerd voor studies in Nederland. Wanneer specifieke vliegtuig- en/of motortypen ontbreken lopen de methoden uiteen, waarbij binnen het RMI of buiten het RMI naar aanvullende of vervangende informatie wordt gezocht. Voor de grondgebonden activiteiten verschillen de onderzoeken in de manier waarop de omvang van de activiteiten wordt bepaald (o.a. berekend op basis van aantal vliegtuigbewegingen of afgeleid uit historische data) en worden emissiekengetallen uit verschillende bronnen gebruikt.

### **Emissie Model**

In de verschillende onderzoeken voor Nederlandse luchthavens zijn door de onderzoeksbureaus zelf ontwikkelde tools toegepast. De tools lijken uit te gaan van eenzelfde principe voor emissieberekening zoals ook in het RMI is opgenomen. Met name voor grondgebonden activiteiten zijn er verschillen in methoden en scope, zoals ook aangegeven bij de uitgangspunten en invoergegevens. Dit zijn over het algemeen eenvoudige berekeningen waarvoor geen specifieke tools nodig zijn. Voor de emissieberekeningen waarbij de uitstoot in specifieke bronpunten wordt berekend, verschillen de detailniveaus van de rekengrids. Een bovengrens van 3.000ft is in de meeste onderzoeken uniform toegepast, maar in de fijnmazigheid van het grid zijn er verschillen.

### **Interfaces tussen emissie resultaten en invoergegevens concentratie en depositie**

Een duidelijke vertaling van de uitvoer van de emissieberekening en het gebruik hiervan als invoer voor de concentratie- en/of depositieberekening ontbreekt in veel onderzoeken. In de onderzoeken waarin dit wel wordt beschreven zijn er specifiek bij de interface met depositie verschillen te zien in de aanpak bij het samenvoegen van de emissiepunten tot bronpunten voor het vliegverkeer. Bij zowel de interface met concentratie als depositie zijn er verschillen in de aggregatie van gegevens naar jaaremissies of emissies over een andere specifieke modelperiode.

### **Rapportage van de resultaten**

in de onderzoeken ontbreekt vaak een gedetailleerd overzicht van de gehanteerde gegevens als input, de output van tussenstappen en de output. In de meeste onderzoeken is de input van het vliegverkeer het duidelijkst beschreven, mogelijk omdat deze vaak tevens als invoer dient voor andere delen van het onderzoek (bijvoorbeeld geluid en externe veiligheid). Van meer specifiek aan luchtkwaliteit gerelateerde invoergegevens, zoals grondgebonden activiteiten ontbreken duidelijke overzichten van input en output

vaker. Een voorbeeld van een onderzoek waarbij gedetailleerde informatie wel beschikbaar is, is het depositieonderzoek van de MER Schiphol. De input (GML-bestanden) en de output van de AERIUS berekening zijn als bijlage toegevoegd. Specifiek op het gebied van wegverkeer ontbreekt vaak ook het overzicht doordat er maar beperkte integratie van externe wegverkeersonderzoeken is in de luchtkwaliteit onderzoeken. Naast een overzicht van de gehanteerde gegevens ontbreekt het in de onderzoeken regelmatig aan een beschrijving van de uitgangspunten in relatie tot het wettelijke kader. Hierdoor is het regelmatig vanuit de rapporten zelf niet duidelijk hoe de gekozen scope afbakening past binnen het wettelijke kader.

Bovenstaande onderdelen zijn de hoofdbevindingen die aanleiding geven voor aangrijpingspunten voor verbetering van de uniformiteit, herleidbaarheid en transparantie.

### 3.2 Aangrijpingspunten voor verbeteringen

Om duidelijke en concrete aangrijpingspunten voor verbeteringen in uniformiteit, herleidbaarheid en transparantie aan te dragen, is gekozen voor het categoriseren van aangrijpingspunten op drie niveaus:

#### 1. Informerend of adviserend

- De overheid beantwoordt de vraag voor onderzoeksbureaus: "Wat moet er gebeuren voor de uitvoering van een berekening, welke bronnen moeten worden gebruikt voor de berekening en hoe moet de berekening worden gedaan?"
- Dit kan bereikt worden door bijvoorbeeld een handreiking of werkwijzer op te stellen die onderzoeksbureaus ondersteunt bij de uitvoering van toegepaste rekenmethoden in dergelijke onderzoeken en niet opgenomen is in wet- en regelgeving. Dit betreft een 'zachte' maatregel en levert de minste inspanning vanuit de overheid op.

#### 2. Voorschrijvend

- De overheid schrijft voor aan onderzoeksbureaus wat er moet er gebeuren voor de uitvoering van een berekening, welke bronnen gebruikt moeten worden en hoe de berekening moet worden gedaan.
- Dit kan bereikt worden door bijvoorbeeld een voorschrift op te stellen en vast te leggen in wet- en regelgeving voor de uitvoering van toegepaste rekenmethoden in dergelijke onderzoeken in combinatie met vastgestelde brongegevens.

#### 3. Voorschrijvend faciliterend

- De overheid stelt vast in de relevante wet- en regelgeving dat er gebruik moet worden gemaakt van een tool(s).
- Dit kan bereikt worden door bijvoorbeeld de ontwikkeling van een tool voor de gehele uitvoering van de toegepaste rekenmethoden in dergelijke onderzoeken. Deze tool dient rekening te houden met de verschillende uitgangspunten per rekenmethode.

Per onderdeel uit de hoofdbevindingen in paragraaf 3.1 zijn in Tabel 2 aangrijpingspunten voor verbeteringen weergegeven door het gebruik van de drie niveaus. De aangrijpingspunten zijn beschreven in de vorm van een concrete actie. Als er verdiepend onderzoek voor deze actie benodigd is, dan is de inhoudelijke vraag in de actie beschreven.

In de tabel is het niveau van het verbetervoorstel aangegeven met een ✓. Als er nog inhoudelijke vragen openstaan voor het uitvoeren van het verbetervoorstel dan wordt dit weergegeven met een ?.

| Onderdeel              | Aangrijpingspunten voor verbeteringen                                                                                                                                                                                                                | Niveau 1<br>Informerend of<br>adviserend | Niveau 2<br>Voorschrijvend | Niveau 3<br>Voorschrijvend<br>faciliterend | Relevant voor<br>Emissies (E),<br>Concentraties (C)<br>en/of Depositie (D) |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Uitgangspunten         | Creëer een overzicht met: geldende wettelijke kaders, uit adviezen voortvloeiende uitgangspunten, ongeschreven richtlijnen en vuistregels                                                                                                            | ✓                                        |                            |                                            | E,C,D                                                                      |
|                        | Definieer de scope van grondgebonden activiteiten (wat moet wel worden meegenomen en wat niet).                                                                                                                                                      | ✓                                        | ✓                          |                                            | E,C,D                                                                      |
|                        | Stel vuistregels op voor de grootte van het studiegebied (x,y,z) en de afstand tussen gridpunten.<br><br>Er moet onderzoek worden gedaan naar de grootte van studiegebieden en de afstand tussen gridpunten en de effecten hiervan op de resultaten. | ✓?                                       | ✓?                         |                                            | E,C,D                                                                      |
| Emissie invoergegevens | Stel een landelijke openbare database beschikbaar met emissiegegevens voor vliegtuigen, helikopters, APU en GPU. Deze database moet op vaste momenten geüpdatet worden en bruikbaar zijn voor alle nationale en regionale luchthavens.               | ✓?                                       | ✓?                         | ✓?                                         | E                                                                          |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |       |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-------|
|              | Er moet onderzoek worden gedaan naar emissiefactoren die voortaan de 'standaard' moeten zijn.                                                                                                                                                      |    |    |    |       |
|              | Stel richtlijnen of een voorschrift vast voor hoe om te gaan met ontbrekende vliegtuiggegevens in brongegevens, zoals vliegtuigtypen en/of motortypen.                                                                                             | ✓  | ✓  |    | E     |
| Emissiemodel | Stel richtlijnen of een voorschrift vast voor de berekening van verschillende grondgebonden activiteiten inclusief brongegevens.<br><br>Er moet onderzoek worden gedaan naar de methode voor meenemen en berekenen van grondgebonden activiteiten. | ✓  | ✓? |    | E     |
|              | Ontwikkel een emissieberekeningstool inclusief grondgebonden activiteiten.<br><br>Er moet onderzoek worden gedaan naar de methode voor meenemen en berekenen van grondgebonden activiteiten.                                                       |    | ✓? | ✓? | E     |
| Interface    | Ontwikkel een standaard voor het omzetten van emissie resultaten naar bronpunten voor concentratie- en/of depositieberekening en, waar ook de                                                                                                      | ✓? | ✓? | ✓? | E,C,D |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                              |    |   |  |       |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|--|-------|
|                             | verdeling in de tijd wordt meegenomen.<br><br>Er moet onderzoek worden gedaan naar een representatieve methode waarmee emissieresultaten geaggregeerd kunnen worden.                                                                                         |    |   |  |       |
| Concentratie invoergegevens | Schrijf de bron voor meteo gegevens voor.                                                                                                                                                                                                                    | ✓  |   |  | C     |
| Depositie invoergegevens    | Stel vuistregels op voor het gebruik van warmte-inhoud vanuit het wettelijke kader.                                                                                                                                                                          | ✓  | ✓ |  | D     |
| Rapportage                  | Definieer vaste onderdelen en bijlages voor rapportages met betrekking tot het beschrijven van de berekening en de invoergegevens.<br><br>Er moet onderzoek worden gedaan naar welke onderdelen benodigd zijn voor een transparante en volledige rapportage. | ✓? |   |  | E,C,D |

**Tabel 2 Aangrijpingspunten voor verbeteringen.**

### 3.3 Toepassingstermijn van aangrijpingspunten voor verbetering in uniformiteit en transparantie

De toepassingstermijn van de voorgestelde aangrijpingspunten ter verbetering zoals uiteengezet in Tabel 2 is te benaderen vanuit de drie geïntroduceerde niveaus in paragraaf 3.2, namelijk 1) Informerend of adviserend; 2) Voorschrijvend en 3) Voorschrijvend faciliterend.

De aangrijpingspunten die gelinkt zijn aan niveau 1 zijn het meest realistisch om op korte termijn te bewerkstelligen. Het zijn haalbare opties waarvoor geen wet- en regelgeving hoeft te worden aangepast. Ook is het effect van de implementatie van deze informerende of adviserende aangrijpingspunten groot. De implementatie van deze aangrijpingspunten kan al een bepaald voorschrijvend effect hebben op de onderzoeksbureaus die de onderzoeken uitvoeren. Op basis van de onderzochte wet- en regelgeving en aanvullende richtlijnen in bijlage B kan gesteld worden dat er een aanmerkelijk verschil zit tussen wettelijke voorschriften en aanvullende adviezen. De adviezen van de diverse instanties (zoals de commissie voor de m.e.r.) verschillen van diepgang en gaan vaak in op één specifiek uitgevoerd onderzoek. Als deze adviezen gecombineerd worden tot een werkwijzer is deze standaard rekenmethode

makkelijk online te vinden voor onderzoeksbureaus en voor regelgevers. Het is dan ook snel duidelijk wanneer een bureau afwijkt van deze standaard. Echter, niks is vastgelegd in wet- en regelgeving waardoor het toepassen van een afwijkende rekenmethode nog steeds mogelijk is.

De aangrijpingspunten die gelinkt zijn aan niveaus 2 en 3 bevatten ook de stappen die bij informerende of adviserende aangrijpingspunten (niveau 1) geïmplementeerd moeten worden, zoals het definiëren en onderzoeken van een standaard rekenmethode die in elk onderzoek gehanteerd kan worden. De aangrijpingspunten onder niveau 2 en 3 gaan nog verder in het borgen van deze standaard rekenmethode. Hier komt wel het aanpassen van wet- en regelgeving en het ontwikkelen en onderhouden van een tool bij. De toepassingstermijn voor deze punten is daarmee langer.

Wij adviseren om alle maatregelen parallel in te zetten waardoor op korte termijn onderzoeken naar werkstandaarden kunnen worden opgestart, werkwijzers daaropvolgend kunnen worden opgesteld en als laatste een rekenmethode kan worden vastgelegd in wet- en regelgeving.

## 4 Analyse rekenmethoden: overeenkomsten, verschillen, herleidbaar en transparant

Voor de vergelijking van de onderzochte onderzoeken uit hoofdstuk 2 is per rekenmethode (emissie, dispersie en depositie) een methodekader opgesteld. Dit kader (bijlage C) bevat de componenten die nodig zijn voor de uitvoering van de berekening en vormgeving van de rapportage. Voor elk onderzocht onderzoek in scope is het kader ingevuld. Per component uit het kader is een analyse uitgevoerd die de overeenkomsten en verschillen in kaart brengt tussen de aanpakken die gebruikt zijn in de verschillende onderzoeken. Ook zijn de diverse aanpakken getoetst op herleidbaarheid en transparantie.

In dit hoofdstuk wordt per component en sub-component (paragraaf 4.1 tot en met 4.13):

- Een contextschets gegeven waarin het component of sub-component wordt uitgelegd;
- Het spectrum weergegeven tussen de gehanteerde aanpakken in de onderzochte onderzoeken;
- Een aantal opmerkingen en/of conclusies geplaatst bij de gehanteerde aanpakken en wordt de aanpak gescoord op 'Herleidbaarheid' en 'Transparantie'.

### 4.1 Emissie – Uitgangspunten

#### 4.1.1 Emissie – Uitgangspunten: Scope emissies

##### Contextschets

De luchtverontreinigende stoffen die zijn meegenomen in de emissieberekeningen in de beschouwde onderzoeken.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

- Breed uitgevoerd emissie onderzoek waarin de stoffen NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub>), PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, VOS, CO, HC, EC, NMVOC, SO<sub>x</sub> (SO<sub>2</sub>), PAK, Benzeen, Lood en CO<sub>2</sub> in kaart zijn gebracht.
- Emissie onderzoek waarin de stoffen NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub>), PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, UFP, EC, VOS en CO zijn meegenomen.
- Bepaalde scope in het kader luchtkwaliteit waarin de stoffen NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> en VOS zijn meegenomen.
- Bepaalde scope in het kader RMI waarin de stoffen NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, VOS en SO<sub>2</sub> zijn meegenomen.
- Bepaalde scope in het kader van de passende beoordeling waarvoor enkel de emissie NO<sub>x</sub> in kaart is gebracht.
- Bepaalde scope waarin alleen CO<sub>2</sub>-emissies in kaart zijn gebracht.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Onderzoeken lichten de scope van de emissies over het algemeen duidelijk toe in relatie tot het wettelijke kader.
- De scope van emissiebronnen hangt sterk af van het doel van het onderzoek. Een breed emissieonderzoek richt zich op veel verschillende stoffen terwijl een onderzoek waarbij de emissies

als input dienen voor concentratie en/of depositieberekeningen en de beoordeling of aan wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit en natuur wordt voldaan.

- De stoffen NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> en VOS vormen de kern waarvoor emissies worden bepaald. Overige stoffen zoals CO, SO<sub>2</sub> en benzeen worden regelmatig niet berekend of kwalitatief beschouwd omdat de concentraties voor deze stoffen zo laag zijn dat er voor deze stoffen geen overschrijdingen optreden.
- Voor Schiphol zijn specifiek met de RMI methodiek (ter controle van grenswaarden LVB) meer stoffen (CO en SO<sub>2</sub>) onderzocht dan bij de concentratieberekeningen in het kader van de Wet Milieubeheer.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | ++          | ++          |
| 3                   | ++          | ++          |
| 4                   | ++          | ++          |
| 5                   | ++          | ++          |

#### 4.1.2 Emissie – Uitgangspunten: Afbakening studiegebied vliegverkeer en grondgebonden activiteiten

##### Contextschets

Voor het berekenen van emissies is een studiegebied rondom de luchthaven afgebakend waarin de effecten van het vliegverkeer en de grondgebonden activiteiten zijn meegenomen.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Studiegebied is afgebakend op basis van een gebied dat de gemodelleerde vliegverkeer routes van de luchthaven omvat tot en met 3.000 ft of 1.000 meter hoogte.
2. Studiegebied gehanteerd van x bij x kilometer. Volgens onderzoekers zo gekozen dat het hele plangebied en alle effecten van de luchtvaart op de luchtkwaliteit er ruim binnen vallen zonder dit te onderbouwen.
3. Studiegebied van x bij x kilometer zonder toelichting.
4. Geen studiegebied afgebakend en de emissie op globaal niveau berekend.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Sinds de aanbeveling van de Commissie voor de m.e.r. met betrekking tot het berekenen van emissies tot en met 3.000 ft hoogte is de afbakening van het studiegebied voor vliegverkeer duidelijker geworden. Wel wordt afwisselend 3.000 ft of 1.000 meter gebruikt wat niet gelijk aan elkaar is. Verder ontbreekt over het algemeen in de rapportages een analyse of kaart welke laat zien hoe de routes tot 3.000 ft of 1.000 meter hoogte zich verhouden ten opzichte van het studiegebied.

- Het studiegebied in de onderzoeken is niet altijd duidelijk beschreven waardoor deze moet worden afgeleid van figuren in rapportages.
- Onderzoeken welke zich enkel richten op emissies vanuit bijvoorbeeld de LTO-cyclus bevatten geen ruimtelijke afbakening.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | 0           |
| 2                   | --          | -           |
| 3                   | --          | -           |
| 4                   | ++          | ++          |

#### 4.1.3 Emissie – Uitgangspunten: Afbakening studiegebied wegverkeer

##### Contextschets

Voor het berekenen van emissies is een studiegebied rondom de luchthaven afgebakend waarin de effecten van het wegverkeer ten behoeve van de verkeer aantrekkende werking zijn meegenomen.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Afbakening studiegebied van het hoofdwegennet met een minimale toename van 500 mvt/etmaal per rijrichting.
2. Afbakening studiegebied van het hoofdwegennet uit regionaal verkeersmodel met een minimale intensiteit van 700 mvt/etmaal per rijrichting.
3. Studiegebied van x bij x kilometer zonder toelichting.
4. Studiegebied gelijk aan studiegebied vliegverkeer.
5. Studiegebied bepaald in extern verkeersonderzoek.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Bij het gebruik van een minimale toename van 500 mvt/etmaal per rijrichting is verwezen naar de onzekerheden in het gehanteerde verkeersmodel. Op basis van een onzekerheid van 1000 mvt/etmaal per rijrichting voor het hoofdwegennet in verkeersmodellen is een gangbare afbakening een toename van 500 mvt/etmaal per rijrichting. Deze gangbare afbakening komt in meerdere onderzoeken terug maar geen van de onderzoeken gaat hier dieper op in.
- Verschillende onderzoeken hanteren voor wegverkeer hetzelfde studiegebied als bij vliegverkeer, of hanteren een ander studiegebied zonder hier toelichting op te geven.
- Er zijn duidelijke verschillen in het detailniveau van de beschrijving van wegverkeer. Verkeersonderzoek is een specifieke expertise waar over het algemeen andere bureaus aan werken dan aan het luchtvaartgedeelte. In verschillende rapportages is er enkel een referentie naar een ander rapport opgenomen wat niet bijdraagt aan een leesbaar en coherent rapport.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | +           |
| 2                   | +           | -           |
| 3                   | --          | --          |
| 4                   | --          | --          |
| 5                   | *           | *           |

\* Deze externe onderzoeken hebben we niet bekeken en kunnen we dus niet beoordelen.

## 4.2 Emissie – Invoergegevens

### 4.2.1 Emissie – Invoergegevens: Vliegtuigtypen

#### Contextschets

De verdeling van de vliegbewegingen over de verschillende vliegtuigtypen (aantal vliegbewegingen per vliegtuigtype) die zijn meegenomen als invoergegevens voor het berekenen van de emissies voor het vliegverkeer.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Verwijzing naar scenario's geluidonderzoek zonder verdere toelichting.
2. Beschrijving scenario's met overzicht tabellen met vliegtuig en motortype opgenomen in rapport of bijlage.
3. Gebruik van realisatiejaar zonder overzicht invoer.
4. Scenario op basis van CBS-data.
5. Ander beschreven scenario.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- In de meeste rapportages ligt de focus van het onderzoek bij geluid. Hierdoor is de rapportage voor geluid vaak uitgebreider met betrekking tot de beschrijving van invoergegevens, waaronder de traffic. Door te verwijzen naar andere delen van de rapportage raakt de informatie gefragmenteerd en is niet altijd duidelijk wat er wel en niet is overgenomen. Ook is informatie welke is gepresenteerd in het geluid deel van het rapport niet altijd direct bruikbaar voor het luchtkwaliteit deel. Een voorbeeld hiervan is het presenteren van de traffic in geluid categorieën in plaats van vliegtuigtypen.
- In verschillende onderzoeken wordt enkel verwezen naar een situatie, zoals een realisatiejaar, waarbij alleen het totaal aantal bewegingen wordt gegeven. Een duidelijk overzicht van de invoer ontbreekt in deze onderzoeken.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | +           |
| 2                   | +           | ++          |
| 3                   | 0           | -           |
| 4                   | ++          | +           |
| 5                   | 0           | 0           |

#### 4.2.2 Emissie – Invoergegevens: Motortypen

##### Contextschets

De motortypen die zijn gekoppeld aan de vliegtuigtypen en zijn meegenomen als invoergegevens voor het berekenen van de emissies voor het vliegverkeer.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Op basis van scenario's geluidonderzoek zonder verdere toelichting.
2. Op basis van gegevens verstrekt door de luchthaven.
3. Op basis realisatiedata in combinatie met luchtvaartregister.
4. Representatief toestel/motor combinatie gekozen uit beperkte lijst.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Het aantal mogelijke vliegtuigtype – motortype combinaties is groot. De meeste onderzoeken gebruiken empirische data van de luchthaven om tot een representatieve koppeling tussen vliegtuigtypes en motortypes te komen. Over het algemeen is er het beeld dat er realistische koppeling tussen vliegtuigtypes en motortypes worden gemaakt. De genomen stappen en de eindresultaten worden echter niet duidelijk beschreven in de rapportage.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | -           | -           |
| 2                   | 0           | -           |
| 3                   | 0           | -           |
| 4                   | +           | -           |

#### 4.2.3 Emissie – Invoergegevens: Baan/routegebruik

##### Contextschets

De verdeling van de verschillende gebruikte baanrichtingen en routes uitgedrukt in percentages.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Op basis van scenario's geluidonderzoek, toegelicht in luchtkwaliteit rapportage.
2. Op basis van scenario's geluidonderzoek zonder verdere toelichting.
3. Op basis van realisatiedata.
4. Niet toegelicht in de luchtkwaliteit rapportage.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- In verschillende rapportages wordt voor het baangebruik verwezen naar andere rapportages van de studie. Door te verwijzen naar andere delen van de rapportage raakt de informatie gefragmenteerd.
- In verschillende onderzochte studies is niet toegelicht in de rapportage hoe het baangebruik is toegepast. In deze rapportages is wel op verschillende locaties aangegeven dat scenario's gebaseerd zijn op de geluid rapportage van de studie, waardoor het de verwachting is dat dit ook voor het baangebruik geldt.
- Voor emissieberekeningen waarbij de totale emissie wordt berekend aan de hand van de LTO-cyclus is baangebruik geen input.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | ++          | 0           |
| 3                   | 0           | 0           |
| 4                   | --          | --          |

#### **4.2.4 Emissie – Invoergegevens: Vliegroutes en profielen**

##### Contextschets

De vliegroutes en -profielen die zijn gehanteerd als modelleringstechniek voor het berekenen van de emissies voor het vliegverkeer.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

##### *Vliegroutes*

1. Gebaseerd op nominale modelroutes (zonder spreiding) uit geluidsonderzoek tot 3.000 ft.
2. Gebaseerd op nominale modelroutes (zonder spreiding) uit geluidsonderzoek, geëxtrapoleerd tot 3.000 ft.
3. Geen specifieke routes, globaal bepaald op LTO-niveau.

##### *Profielen*

1. Doc29-profielen.
2. NRM-profielen (Nederlands RekenModel voor geluidbelasting).
3. KE-verkeer omgezet naar NRM-profielen.
4. LTO -profiel.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- De gehanteerde methode voor route modelering in de verschillende onderzochte rapportages voor regionale en nationale luchthavens is uniform, voor alle luchthavens wordt gebruik gemaakt van nominale modelroutes zonder spreiding. Deze routes worden niet in alle rapportages in de bijlage gepresenteerd, waardoor deze niet publiek beschikbaar zijn.
- Bij het berekenen van emissie op globaal niveau wordt niet met specifieke route gerekend maar wordt de LTO-cyclus aangehouden.
- In de luchtkwaliteit- en de depositie rapportages worden voor de meeste luchthavens de profielen uit de geluidstudies gehanteerd. Deze profielen zijn gevalideerd en gepubliceerd op <https://www.luchtvaartmilieu.nl>. Het gebruik van deze profielen is afhankelijk van het jaar waarin het onderzoek is uitgevoerd. Doc29 is voor Schiphol in de afgelopen jaren geïntroduceerd. Voor regionale luchthavens worden oude referentiesituaties gebaseerd op KE omgezet naar de huidige NRM-categorieën en bijbehorende profielen.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +/-0        | +           |
| 2                   | +/-0        | +           |
| 3                   | ++          | ++          |

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | ++          |
| 2                   | +           | ++          |
| 3                   | +           | ++          |
| 4                   | ++          | ++          |

#### **4.2.5 Emissie – Invoergegevens: Taxiën op de luchthaven**

##### Contextschets

De taxiroutes die zijn gebruikt voor het modelleren van taxiënd vliegverkeer op de luchthaven.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Taxiroutes gemodelleerd, gebruik van taxibanen in overleg met luchthaven vastgelegd.

2. Taxiroutes gemodelleerd, gebruik van taxibanen gebaseerd op realisatiedata.
3. Taxiroutes gemodelleerd, model berekent route tussen opstelplaats en baankop.
4. Taxiën globaal berekend op basis van input luchthaven, uitstoot toegewezen aan platform en startbaan of ander representatief punt.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- De complexiteit van het taxiën verschilt sterk per luchthaven, afhankelijk van het aantal opstelplaatsen en het banenstelsel.
- Het modeleren van de taxiroutes gebeurt op verschillende manieren waarbij de verschillen zitten in de manier waarop het gebruik van de routes wordt gemodelleerd. Dit gebeurt op basis van inschattingen van de luchthaven, realisatiedata, op basis van een model.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | 0           | 0           |
| 2                   | 0           | 0           |
| 3                   | 0           | 0           |
| 4                   | 0           | 0           |

#### **4.2.6 Emissie – Invoergegevens: TIM tijden**

##### Contextschets

De in het onderzoek gehanteerde vliegtijden per vluchtfase (of taxitijden) waarmee de emissies zijn berekend voor het vliegverkeer.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

##### *Vliegtijden*

1. Op basis van veranderingen van de snelheid en hoogte in vliegprofielen wordt duur van verschillende vliegfasen bepaald.
2. Luchthaven specifieke TIM tijden, gepresenteerd in rapportage.
3. Luchthaven specifieke TIM tijden, niet gepresenteerd in rapportage.
4. TIM tijden uit RMI.
5. ICAO standaard LTO-cyclus.

##### *Taxitijden*

1. Gebruik van gemiddelde taxisnelheid per TIM-code (doorgaans beschikbaar gesteld door de exploitant) in combinatie met taxiroutes.
2. Taxitijden op basis van RMI-database, indien niet beschikbaar terugval op standaard LTO-taxitijden.

3. Standaard LTO-taxitijden.
4. Input vanuit luchthaven / eerder onderzoek.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- In meerdere onderzoeken wordt de duur van de verschillende vliegtijden bepaald aan de hand van de vliegprofielen door middel van een tool. De tool welke hiervoor wordt gebruikt wordt in toegelicht in de bijlage maar tussenresultaten en verdere details over het proces worden niet gegeven. Ondanks dat profielen openbaar beschikbaar zijn maakt dit het proces moeilijk reproduceerbaar.
- Bij het modeleren van taxitijden wordt gebruik gemaakt van gemiddelde taxisnelheden dan wel gemiddelde taxitijden voor specifieke routes op basis van empirische waardes of standaardwaarden uit het RMI of ICAO LTO-cyclus.
- De scope van taxitijden varieert, in verschillende onderzoeken is warmdraaien onderdeel van taxiën, in andere onderzoeken is dit niet duidelijk.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | 0           |
| 2                   | ++          | +           |
| 3                   | 0           | -           |
| 4                   | 0           | 0           |
| 5                   | ++          | ++          |

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | 0           |
| 2                   | +           | +           |
| 3                   | ++          | ++          |
| 4                   | +           | +           |

#### **4.2.7 Emissie – Invoergegevens: Emissiefactoren vliegverkeer**

##### Contextschets

Voor het berekenen van emissies van het vliegverkeer wordt in de onderzoeken gebruik gemaakt van emissiefactoren. Deze emissiefactoren zijn opgenomen in verschillende databases en zijn specifiek gemaakt voor vliegtuigtypen en motortypen. De emissiefactoren geven aan hoeveel emissie er plaatsvindt in de verschillende vliegfasen.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Emissiefactoren zijn gebaseerd op het RMI (Excel bestand met emissiefactoren waarnaar wordt verwezen in de RMI); voor ontbrekende vliegtuigtypen substitutie door andere vergelijkbare emissiefactoren uit RMI wat niet beschreven is in de rapportage.
2. Emissiefactoren zijn gebaseerd op het RMI (Excel bestand met emissiefactoren waarnaar wordt verwezen in de RMI); voor ontbrekende vliegtuigtypen substitutie door andere vergelijkbare emissiefactoren uit RMI wat wel beschreven is in de rapportage.
3. Emissiefactoren zijn initieel gebaseerd op het RMI (Excel bestand met emissiefactoren waarnaar wordt verwezen in de RMI); voor ontbrekende vliegtuigtypen substitutie door emissiefactoren uit ICAO Emissions Databank (EASA) of FOCA Switzerland (met name voor helikopters) wat niet beschreven is in de rapportage.
4. Emissiefactoren zijn gebaseerd op de ICAO Emissions Databank (EASA) aangevuld met EPA en overige bronnen voor specifieke soorten toestellen. Het gebruik van de bronnen per vliegtuigtype is uiteengezet in de rapportage.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- In het algemeen wordt het RMI als uitgangspunt gehanteerd voor studies in Nederland. Wanneer vliegtuigtypen ontbreken lopen de methoden uiteen, waarbij binnen het RMI of buiten het RMI een naar aanvullende of vervangende informatie wordt gezocht.
- Het is een gegeven dat de RMI-database niet publiek beschikbaar is. Dit maakt het gebruik van de database voor het publiek niet transparant. Ook heeft dit voor de substitutie voor ontbrekende vliegtuigtypen als gevolg dat in verschillende onderzoeken voorkomt dat het onduidelijk is welke vliegtuigtypen ontbreken in de database en hoe deze typen zijn gesubstitueerd.
- De RMI-database is in essentie bedoeld voor Schiphol, maar wordt luchtvaart breed voor andere projecten gebruikt.
- In vergelijking met de ICAO-database welke actief wordt bijgehouden en aangevuld door EASA is het RMI minder actueel.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | 0           | 0           |
| 2                   | 0           | +           |
| 3                   | +           | 0           |
| 4                   | ++          | ++          |

#### **4.2.8 Emissie – Invoergegevens: Platformgebonden- & dienst verkeer**

##### Contextschets

Voor het berekenen van de emissies voor het platformgebonden verkeer zijn verschillende componenten nodig zoals, de gehanteerde berekeningsmethode, de emissiefactoren waarmee de berekening is uitgevoerd en de rekenpunten die zijn gehanteerd.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

##### *Berekening verkeer*

1. Gemiddelde totale rijafstand verkeer per LTO-cyclus in combinatie met een brandstofverbruik per uur.
2. Inschatting van totaal aantal gereden kilometers per voertuig per jaar dan toekenning km's aan LTO-cyclus.
3. Verdeling categorieën platformverkeer, hiervoor factor toegekend per LTO-cyclus.
4. Aannames over rijtijden verschillende voertuigen in combinatie met een brandstofverbruik per uur.
5. Gerealiseerd brandstofverbruik platformverkeer geschaald o.b.v. vliegtuigbewegingen.
6. Geen emissie i.v.m. elektrificatie.

##### *Bronnen voor emissiefactoren*

1. Emissiefactoren voor normaal stadsverkeer van CBS of RIVM.
2. Emissiefactoren voor normaal stadsverkeer van CBS of RIVM. Verschoningspercentage voor zichtjaren toegepast op basis van trends en beleid.
3. Emissiefactoren voor middelzwaar wegverkeer van CBS of RIVM.

##### *Rekenpunten*

1. Berekening in verschillende rekenpunten; representatief aantal rekenpunten voor wegverkeer.
2. Berekening in een enkel rekenpunt.
3. Wegen gespecificeerd als rekenpunten om de x aantal (kilo)meter.
4. Geen rekenpunten, emissies globaal berekend.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Voor het modeleren van emissies door platformgebonden- & dienstverkeer wordt geen eenduidige methode gehanteerd. Onderzoeken hanteren een top down aanpak (verdeling totaal aantal kilometers of brandstofverbruik over LTO-cyclus) dan wel een bottom-up aanpak (berekening totaal aantal kilometers/brandstofverbruik door inzet verkeer per LTO-cyclus te berekenen).
- Gehanteerde emissiefactoren (emissiefactoren/km) in de verschillende onderzoeken zijn gangbare emissiefactoren welke publiek beschikbaar zijn en breed worden toegepast.
- Het detailniveau van de rekenpunten varieert van een enkel referentiepunt op de luchthaven tot gedetailleerde modelering van wegen op de luchthaven.

|                     |             |             |
|---------------------|-------------|-------------|
| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|

|   |    |   |
|---|----|---|
| 1 | 0  | + |
| 2 | 0  | + |
| 3 | 0  | + |
| 4 | 0  | + |
| 5 | 0  | + |
| 6 | ++ | 0 |

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | ++          | ++          |
| 3                   | ++          | ++          |

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | +           |
| 2                   | +           | 0           |
| 3                   | ++          | ++          |
| 4                   | ++          | ++          |

#### 4.2.9 Emissie – Invoergegevens: Proefdraaien

##### Contextschets

Op elke luchthaven wordt zo nu en dan proefgedraaid door vliegverkeer. De luchthaven verschaft over het algemeen gezien de input voor deze berekening; het is vaak luchthaven afhankelijk.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Op basis van overzicht aantal proefdraai beurten per jaar en duur proefdraaien, vervolgens toegekend aan LTO-cyclus en daarmee meegenomen in de emissieberekening per vliegbeweging.
2. Op basis van overzicht aantal proefdraai beurten per jaar en duur proefdraaien, emissiefactoren uit zelfde bron als vliegverkeer.
3. Omrekenfactor emissies, bepaald op basis van eerder onderzoek, toegepast op gerealiseerd brandstofverbruik door proefdraaien.
4. Factor op berekende taxi emissies op basis van eerder uitgevoerd onderzoek.
5. Op basis van brandstofcijfers luchthaven en emissiefactor.
6. Emissie gepresenteerd, rekenmethode onduidelijk.
7. Niet beschreven in de rapportage.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Er is in de onderzoeken geen uniforme scope van proefdraaien. Onderzoeken hebben het over proefdraaien, warmdraaien en technisch proefdraaien. Deze activiteiten vinden op specifieke plekken plaats dan wel op de taxibaan.
- De manier waarop proefdraaien wordt berekend varieert aanzienlijk, waarbij variaties zijn in de manier van bepalen van de frequentie en duur van het proefdraaien, de emissiefactor en het toekennen van de emissie aan een bronpunt.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | +           |
| 2                   | +           | +           |
| 3                   | +           | +           |
| 4                   | +           | 0           |
| 5                   | +           | +           |
| 6                   | --          | --          |
| 7                   | --          | --          |

#### 4.2.10 Emissie – Invoergegevens: Brandstofoverslag

##### Contextschets

Bij de overslag van brandstof kan VOS (relevant voor geur) vrijkomen, welke ook tot de lijst met emissies behoort.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Emissie enkel voor VOS. Emissie op specifieke locatie op basis van eerder onderzoek geschaald met aantal vliegbewegingen;
2. VOS emissies op specifieke locatie op basis van opgave luchthavens over getankte brandstof, emissiefactor onduidelijk;
3. Niet beschreven in de rapportage zonder reden.
4. Niet meegenomen met als reden verwaarloosbaar inclusief een verwijzing naar een milieuraapport.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- In verschillende onderzoeken wordt aangehaald dat de bijdrage van brandstofoverslag aan emissies zeer beperkt is. Hieruit worden door onderzoekers verschillende conclusies getrokken over het wel of niet berekenen van emissies als gevolg van brandstofoverslag.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | +           |
| 2                   | -           | -           |
| 3                   | --          | --          |
| 4                   | ++          | +           |

#### 4.2.11 Emissie – Invoergegevens: Gasverbruik gebouwen

##### Contextschets

De gebouwen op de luchthaven worden verwarmd door het gebruik van aardgas. Per luchthaven verschilt het aantal gebouwen op het terrein en het verbruik van deze gebouwen, wat gevolgen heeft voor de totale emissie van stoffen.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Gasverbruik gebouwen meegenomen als puntbronnen op basis van verbruik (bron hiervan niet altijd beschreven, maar vaak geschaald historisch verbruik) en uitgaanden van maximale emissie en verbrandingswaarden.
2. Inventarisatie gasverbruik gebouwen in combinatie met emissiefactor voor WKK's. Grote bronnen als puntbron, kleine bronnen verdeeld over overige bronnen.
3. Inschatting totaal verbruik aardgas in combinatie met emissiewaarde
4. Niet beschreven in de rapportage zonder reden.
5. Gasverbruik niet meegenomen aangezien verwarming niet door fossiele brandstoffen.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- In verschillende onderzoeken wordt de emissie door het gasverbruik in zijn geheel niet beschouwd. Er lijkt ook geen duidelijk kader te zijn wat emissies van gebouwen een vast onderdeel maakt van een onderzoek.
- berekende emissies zijn over het resultaat van globale berekening (verbruik x emissiefactor) welke worden toegekend aan enkele punten.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | ++          | ++          |
| 3                   | +           | +           |
| 4                   | --          | --          |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 5 | + | + |
|---|---|---|

#### 4.2.12 Emissie – Invoergegevens: APU

##### Contextschets

Voor het berekenen van de emissies moet het APU gebruik door het vliegverkeer op de luchthaven worden berekend. Per vliegtuig verschilt de berekeningsmethode hiervan afhankelijk van de meegenomen vliegtuigtypen en motortypen.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Methode gehanteerd uit RMI. Per motortype brandstofverbruik en emissie voor power/airco/jet start/no-load modus. Rekening houdend met APU/GPU/Walstroom gebruik.
2. Uitgangspunt dat alle toestellen welke een APU hebben deze gebruiken. Type APU en gebruik gespecificeerd door luchthaven, rekening houdend met GPU gebruik. Gehanteerde methode onduidelijk.
3. Uitgangspunt dat alle toestellen welke APU hebben deze gebruiken. Methode gehanteerd uit RMI, voor helikopters vergelijkbare vliegtuig APU's gehanteerd.
4. Type APU en gebruik gespecificeerd door luchthaven, rekening houdend met GPU gebruik. Methode gehanteerd uit RMI.
5. Percentage APU/GPU gebruik op totaal aantal bewegingen gehanteerd. Methode gehanteerd uit RMI.
6. Emissie niet bepaald, geconcludeerd dat deze verwaarloosbaar zijn.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- In de verschillende onderzoeken wordt de RMI-database breed toegepast voor het modeleren van emissies van de APU. Verschillen tussen de onderzoeken zitten met name in de aanpak rond het modeleren van de APU inzet.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | 0           | +           |
| 2                   | -           | -           |
| 3                   | 0           | +           |
| 4                   | 0           | +           |
| 5                   | 0           | -           |
| 6                   | --          | -           |

#### 4.2.13 Emissie – Invoergegevens: GPU

##### Contextschets

Voor het berekenen van de emissies moet het GPU gebruik door het vliegverkeer op de luchthaven worden berekend. Per luchthaven verschilt het aantal GPU's op het platform en het gebruik hiervan.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Aanneمة percentage GPU gebruik en gemiddeld diesel gebruik per afhandeling. Emissiefactoren op basis van studie luchthaven van Zürich.
2. GPU gebruik bij specifieke vliegtuigen, emissiefactor onduidelijk.
3. Invoer door luchthaven gespecificeerd, verder niet gerapporteerd.
4. Enkel APU, uitgaande van worstcase aangezien GPU minder uitstoot.
5. GPU als onderdeel van totaal dieselverbruik op de luchthaven.
6. Emissie niet bepaald, geconcludeerd dat deze verwaarloosbaar zijn.
7. Emissie niet bepaald zonder reden.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- In tegenstelling tot de APU bevat het RMI geen methode/gegevens voor de GPU. Hierdoor zijn voor het modelleren van de GPU verschillende methoden gehanteerd in de onderzoeken, waarbij de methode regelmatig niet volledig duidelijk is.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | ++          |
| 2                   | -           | 0           |
| 3                   | -           | -           |
| 4                   | 0           | 0           |
| 5                   | +           | +           |
| 6                   | -           | -           |
| 7                   | --          | --          |

#### 4.2.14 Emissie – Invoergegevens: Kenmerken wegverkeer van en naar de luchthaven

##### Contextschets

De ligging van het wegennetwerk, het aantal bewegingen en de verdeling van deze bewegingen in verschillende gewichtsklassen en de verdeling over de tijd vormen allen belangrijke invoergegevens voor de modellering van het wegverkeer en de berekening van de bijbehorende emissies.

### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden voor bepalen van de verkeersgegevens gehanteerd:

#### *Berekeningsmethode*

1. Onderzocht door ander onderzoeksbureau dan het onderzoeksbureau dat de emissieberekening uitvoert. Verdeling intensiteit over dag/avond/nacht en licht/middel/zwaar verkeer.
2. Onderzocht door ander onderzoeksbureau dan het onderzoeksbureau dat de emissieberekening uitvoert, alleen resultaten opgenomen.
3. Onderzocht door ander onderzoeksbureau dan het onderzoeksbureau dat de emissieberekening uitvoert en beschreven in aparte rapportage. Deze zijn niet onderzocht.
4. Wegverkeer niet onderzocht.

#### *Verkeersmodel*

1. NRM verkeersmodel (onder andere Regionaal model NoordHollandZuid of Regionaal verkeersmodel StadsRegio Eindhoven).
2. Gebruikmakend van verkeersgegevens uit de NSL Monitoringstool (Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit).
3. Niet gespecificeerd model.

### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Er zijn duidelijke verschillen in het detailniveau van de beschrijving van wegverkeer en de aanpak van de berekening. Verkeersonderzoek is een specifieke expertise waar over het algemeen andere bureaus aan werken dan aan het luchtvaartgedeelte. In verschillende rapportages is er enkel een referentie naar een ander rapport opgenomen.
- Er worden verschillende verkeersmodellen gebruikt die voldoen aan de daarvoor geldende wet- en regelgeving.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | +           |
| 2                   | +           | 0           |
| 3                   | +           | -           |
| 4                   | --          | --          |

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | +           |
| 2                   | ++          | 0           |
| 3                   | --          | --          |

#### 4.2.15 Emissie – Invoergegevens: Emissiefactoren wegverkeer

##### Contextschets

Tot de invoergegevens voor de emissieberekeningen van het wegverkeer horen emissiefactoren, welke aangeven hoeveel emissie plaatsvindt bij verbranding van brandstof.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Emissiefactoren die jaarlijks door het Ministerie van IenW worden gepubliceerd in het kader van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit (NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>), aangevuld met emissiefactoren die ook RIVM publiceert (NH<sub>3</sub>). Deze zijn al standaard verwerkt in AERIUS Calculator voor depositieberekeningen.
2. Niet beschreven in rapportage.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- In de rapportages welke ingaan op de emissiefactoren wegverkeer voor wegverkeer wordt een eenduidige, centrale, bron gehanteerd.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | --          | --          |

### 4.3 Emissie - Model

#### 4.3.1 Emissie – Model: Vliegverkeer modellering

##### Contextschets

Voor het berekenen van de emissies van het vliegverkeer worden modellen gehanteerd met als doel de werkelijkheid zo nauwkeurig na te bootsen. Dit bevat de methode om te komen tot totale emissies en/of emissies per rekenpunt.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Eigen ontwikkelde tool gebruikt. Tool volgt RMI-methode (Emissie = aantal motoren \* tijdinterval \* (brandstofstroom \* emissie index) gemiddeld over tijdsinterval). Beschrijving van tool in bijlage toegevoegd.
2. RMI-methode met LTO-cyclus toegepast, geen specifieke tool genoemd.
3. LTO-cyclus tot 3000ft met CLEO-model.
4. AEDT-model gebruikt.
5. Lasport-model.

#### 6. Onduidelijk welke methode toegepast.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- In verschillende onderzoeken voor Nederlandse luchthavens zijn door de onderzoeksbureaus zelf ontwikkelde tools toegepast. Deze tools lijken uit te gaan van eenzelfde principe voor emissieberekening zoals ook in het RMI is opgenomen.
- De zelf ontwikkelde tools zijn in de bijlagen van de rapportages beschreven, maar zijn niet volledig transparant aangezien deze niet publiek beschikbaar zijn. Van alle modellen is een dergelijke beschrijving van het model publiek beschikbaar. Echter, alleen het AEDT-model is publiek beschikbaar zonder dat een licentie moet worden aangeschaft.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | +           |
| 2                   | +           | ++          |
| 3                   | +           | +           |
| 4                   | ++          | +           |
| 5                   | +           | +           |
| 6                   | --          | --          |

#### 4.3.2 Emissie – Model: Vliegverkeer rekenpunten

##### Contextschets

Voor het berekenen van de emissies van het vliegverkeer worden rekenpunten gehanteerd waar de emissies voor worden berekend.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Rekenpunten in grid in x,y,z richting met vaste verhoudingen 500 x 500 x 250 m over het gehele studiegebied tot een hoogte van 3.000ft.
2. Rekenpunten in grid in x,y,z richting met vaste verhoudingen 250 x 250 x 250 m over het gehele studiegebied tot een hoogte van 3.000ft.
3. Rekenpunten in grid in x,y,z richting waarbij afmetingen verschillen per hoogteband tot een hoogte van 3.000ft.
4. Rekenpunten in x,y,z richting waarbij de fijnmazigheid toeneemt dichterbij de luchthaven, punten tot een hoogte van 3.000ft.
5. Gerekend tot 3000ft, geen verdere rekenpunten toegelicht.
6. Gerekend tot 1km, geen verdere rekenpunten toegelicht.
7. Gerekend tot 1000ft, geen verdere rekenpunten toegelicht.

8. Geen rekenpunten, overall emissie berekening gedaan.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Voor het te hanteren grid met rekenpunten is geen rekenvoorschrift, waardoor de definities van het rekengebied per onderzoek verschilt.
- De bovengrens van 3.000ft is in het grootste deel van de onderzoeken uniform toegepast.
- In de x,y richting zijn er verschillen in fijnmazigheid van het grid en worden in verschillende studies grids gehanteerd welke qua fijnmazigheid verschillen binnen het studiegebied.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | -           | +           |
| 2                   | -           | +           |
| 3                   | -           | +           |
| 4                   | -           | +           |
| 5                   | --          | +           |
| 6                   | --          | +           |
| 7                   | --          | -           |
| 8                   | ++          | ++          |

### **4.3.3 Emissie – Model: Grondgebonden activiteiten modellering**

#### Contextschets

In paragrafen 4.2.8 tot en met 4.2.13 zijn de spectra van de invoergegevens voor de verschillende grondgebonden activiteiten beschreven. Grondgebonden activiteiten betreffen platformgebonden verkeer, proefdraaien, brandstofoverslag, gasverbruik gebouwen, APU en GPU gebruik. Deze paragrafen tezamen geven het beeld dat er per grondgebonden activiteit sterk wisselende methoden worden gehanteerd welke aansluiten bij de invoerbestanden.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Schaling van emissies uit eerdere onderzoeken o.b.v. verkeersaantallen.
2. Brandstofverbruik gegeven en vermenigvuldigd met emissiefactor.
3. Brandstofverbruik berekend en vermenigvuldigd met emissiefactor.
4. Berekening volgens RMI-methode.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Voor de berekeningen van de meeste grondgebonden activiteiten benoemen de rapportages geen specifieke tools welke gehanteerd worden in de modelering.
- Over het algemeen zijn dit eenvoudige berekeningen welke los van het vliegverkeer worden uitgevoerd en worden toegevoegd aan het grid met emissiepunten.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | +           | +           |
| 3                   | ++          | ++          |
| 4                   | 0           | ++          |

#### 4.3.4 Emissie – Model: Grondgebonden activiteiten rekenpunten

##### Contextschets

Voor het berekenen van de emissies als gevolg van grondgebonden activiteiten worden rekenpunten gehanteerd waar de emissies voor worden berekend. De keuzes die hier worden gemaakt hebben invloed op de nauwkeurigheid van de berekeningen, welke ook als invoer wordt gebruikt voor het berekenen van concentraties en depositie.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Specifieke bronpunten gelinkt aan activiteit. Bijvoorbeeld VOP, brandstofopslag, proefdraailocatie, gebouwen.
2. Bronpunten representatief geacht voor locatie uitstoot in overeenstemming met luchthaven. Bijvoorbeeld punten op taxibanen en centrale punten op apron.
3. Beperkt aantal bronpunten (1-3) op het luchthaven terrein waarin alle emissies worden samengevoegd.
4. Geen rekenpunten, overall emissie berekening gedaan.
5. Rekenpunten niet beschreven.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Bij het berekenen van emissies van grondgebonden activiteiten is een duidelijk verschil zichtbaar in de resolutie van het aantal rekenpunten. In de meeste studies vindt een vereenvoudig plaats, waarbij bijvoorbeeld emissies worden toegekend aan een apron in plaats van individuele VOPS.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
|---------------------|-------------|-------------|

|   |    |    |
|---|----|----|
| 1 | ++ | ++ |
| 2 | ++ | +  |
| 3 | -- | 0  |
| 4 | ++ | ++ |
| 5 | -- | -- |

#### 4.3.5 Emissie – Model: Modellering emissies wegverkeer van en naar luchthaven

##### Contextschets

Voor het berekenen van de emissies van het wegverkeer moet een model worden gekozen met als doel de werkelijkheid zo nauwkeurig na te bootsen.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. SRM2/3 modellen (onder andere Rekenprogramma Pluim Snelweg (TNO) of STACKS).
2. Niet gespecificeerd model.

##### Score op toetsingscriterium

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Voor het modeleren van wegverkeer wordt voornamelijk gebruik gemaakt van modellen welke ook buiten de luchtvaart voor projecten rondom wegverkeer worden gehanteerd. Zoals eerder aangegeven worden deze berekeningen ook veelal uitgevoerd door een externe partij met kennis op dit gebied, welke los van luchtkwaliteit rapporteert.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | +           |
| 3                   | --          | --          |

#### 4.3.6 Emissie – Model: Wegverkeer rekenpunten

##### Contextschets

Voor het berekenen van de emissies van het wegverkeer worden rekenpunten gehanteerd waar de emissies voor worden berekend. De keuzes die hier worden gemaakt hebben invloed op de nauwkeurigheid en dus de kwaliteit van de berekeningen.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Grid met rekenpunten gelijk aan vliegverkeer in x,y richting.
2. Grid met rekenpunten met een vaste afstand in x,y richting.

3. Wegen als lijnbronnen gemodelleerd, weergeven op kaart in rapportage.
4. Puntbronnen langs wegen in gehele studiegebied, weergeven op kaart in rapportage.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Voor het modelleren van het wegverkeer worden verschillende methoden gehanteerd met betrekking tot rekenpunten. Hierbij zitten verschillen in het specificeren van punten op/rond de wegen in het model of het gebruik van een grid met vaste rekenpunten.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | 0           | 0           |
| 2                   | 0           | 0           |
| 3                   | ++          | ++          |
| 4                   | ++          | ++          |

## 4.4 Emissie – Resultaten

### Contextschets

De berekende emissies kunnen op verschillende manieren worden gepresenteerd.

### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Jaaremissies per stof, zoals de variaties uiteengezet zijn in paragraaf 4.1.1, per scenario weergegeven. Inclusief toetsing aan grenswaarden.
2. Jaaremissies per stof weergegeven, zoals de variaties uiteengezet zijn in paragraaf 4.1.1. Exclusief toetsing aan grenswaarden.
3. Jaaremissies per activiteit op de luchthaven gegeven, zoals de variaties uiteengezet zijn in paragraaf 4.1.1.
4. Jaaremissie per vluchtfase gegeven.
5. De emissie per LTO-cyclus is gegeven.
6. Alleen verandering t.o.v. referentiescenario gegeven (zonder waarden van referentiescenario).

### Score op toetsingscriterium

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- De gepresenteerde resultaten verschillen sterk per onderzoek door dat de scope van de onderzoeken, zoals in paragraaf 4.1.1 aangegeven, ook sterk verschillen. Over het algemeen wordt de focus gelegd op jaaremissies, waarbij in de onderzoeken nog verschillende uitsplitsingen worden gemaakt.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | ++          | +           |
| 3                   | ++          | ++          |
| 4                   | ++          | ++          |
| 5                   | ++          | ++          |
| 6                   | -           | -           |

## 4.5 Interfaces

### 4.5.1 Interface: Emissie – Concentratie

#### Contextschets

De resultaten van de emissie berekeningen, de emissies op verschillende locaties, dienen als input voor de concentratie berekening. De interface beschrijft hoe de berekende emissies worden verwerkt tot invoergegevens voor de concentratieberekening.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Er is in iedere cel van het grid een gemiddeld zwaartepunt berekend waaraan de emissies worden toegekend van het vliegverkeer. Deze emissies zijn geaggregeerd naar een uur-tot-uur weekschema welke representatief geacht wordt voor het hele jaar. Per bron zijn de volgende kenmerken meegenomen: bronpuntlocatie inclusief emissiehoogte, emissie (in kg/s per stof), warmte emissie, schoorsteendiameter en verdeling van de emissies over een etmaal.
2. In het rapport is aangegeven dat voor berekende emissies de bronpunten zijn gebruikt als invoer voor de concentratieberekening. Een verdere verwerking tussen de uitvoer van de emissieberekening en de invoer van de concentratieberekening is niet beschreven.
3. Het is niet beschreven in de rapportage.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- In meerdere onderzoeken is er gewerkt met een uur-tot-uur weekschema en niet op basis van jaaremissies. Dit weekschema is maar voor één week opgesteld waardoor er niet tot nauwelijks rekening gehouden is met de jaargetijden.
- Een duidelijke vertaling van de uitvoer van de emissieberekening en het gebruik hiervan als invoer voor de concentratieberekening ontbreekt in veel onderzoeken.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
|---------------------|-------------|-------------|

|   |    |    |
|---|----|----|
| 1 | +  | +  |
| 2 | -  | -  |
| 3 | -- | -- |

#### 4.5.2 Interface: Emissie – Depositie

##### Contextschets

De resultaten van de emissie berekeningen, de emissies op verschillende locaties, dienen als input voor de depositieberekening. De interface beschrijft hoe de berekende emissies voor vliegverkeer, grondgebonden activiteiten en wegverkeer worden verwerkt tot invoergegevens voor de depositieberekening.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Er wordt in iedere cel van het grid een gemiddeld zwaartepunt berekend waaraan de emissies worden toegekend voor het vliegverkeer. De grondgebonden activiteiten en het wegverkeer worden berekend en meegenomen als puntbronnen. Emissies worden geaggregeerd naar een jaargemiddelde uitstoot. Per bron zijn de volgende kenmerken meegenomen: locatie van de bron inclusief emissiehoogte, emissie (in kg/s per stof), warmte emissie en schoorsteendiameter.
2. Bronpunten zijn bepaald op basis van de hiervoor gespecificeerde vliegroutes per situatie en soort verkeer, inclusief de bijbehorende vliegprofielen. Dit is gedaan door op elke 400 meter afgelegde afstand langs de vliegbaan fictieve bronnen te plaatsen. Vervolgens worden deze bronpunten samengenomen indien deze aan de voorwaarde voldoen dat zowel x,y als z-coördinaten van de bronpunten binnen 10 meter van elkaar gelegen zijn en het dezelfde vliegfase (stijgen, dalen, taxiën, etc.) betreft.
3. Emissies per x,y,z locatie zijn gesommeerd tot jaaremissies. Boven de 200 meter zijn de emissies gebundeld tot een beperkt aantal puntbronnen op verschillende hoogten, zijnde 200, 250 en 500 meter. Hierbij is conservatief te werk gegaan: zo zijn alle emissies boven 500 meter samengevoegd in puntbronnen op 500 meter hoogte. De bronnen tot 100 meter hoogte zijn ongewijzigd als puntbron ingevoerd. De grondgebonden activiteiten en het wegverkeer worden berekend en meegenomen als puntbronnen.
4. De emissiebronpunten en de emissies van een gemiddeld uur (totale emissies in een jaar gedeeld door aantal uren in een jaar) bepaald op basis van de locatie van de emissie, de tijdsduur van de emissie per emissiebronpunt en de uitstoot in grammen per seconde.
5. Het is niet beschreven in de rapportage.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Bij elk van de methoden wordt aggregatie toegepast door middel van jaaremissies te bepalen welke bij de berekening van depositie als invoer wordt gebruikt.

- Niet elk rapport motiveert duidelijk hoe bronpunten worden samengevoegd. In de rapportages waarin dit wel is beschreven zijn duidelijke verschillen zichtbaar in de aanpak en in de resulterende input.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | +           |
| 2                   | +           | +           |
| 3                   | +           | 0           |
| 4                   | --          | --          |

## 4.6 Concentratie – Uitgangspunten

### 4.6.1 Concentratie – Uitgangspunten: Scope concentratie stoffen

#### Contextschets

De berekende concentraties die zijn meegenomen in de verschillende uitgevoerde onderzoeken.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Onderzoek waarin de stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, EC, UFP, VOS (geur) zijn meegenomen.
2. Scope waarin de stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, UFP, VOS (geur) zijn meegenomen.
3. Breed uitgevoerd onderzoek waarin de stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, UFP, VOS (geur), kwalitatief benzeen, CO, Lood, NO<sub>x</sub>, PAK en SO<sub>2</sub> zijn meegenomen.
4. Scope waarin de stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, VOS (geur) zijn meegenomen.
5. Scope waarin de stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> zijn meegenomen.
6. Scope waarin de stoffen NO, NO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub> zijn meegenomen.
7. Scope waarin de stoffen NO<sub>x</sub>, UFP, SO<sub>2</sub> zijn meegenomen.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Onderzoeken lichten de scope van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen over het algemeen duidelijk toe in relatie tot het wettelijke kader.
- De scope van concentraties van luchtverontreinigende stoffen is veelal gebaseerd op stoffen waarvoor grenswaarden gelden. NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> vormen hier de meest voorkomende kern en zijn in alle Nederlandse onderzoeken meegenomen. Hiervan is ook aangegeven dat deze in Nederland het meest kritisch is.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |

|   |    |    |
|---|----|----|
| 2 | ++ | ++ |
| 3 | ++ | ++ |
| 4 | ++ | ++ |
| 5 | ++ | ++ |
| 6 | ++ | ++ |
| 7 | ++ | ++ |

## 4.7 Concentratie – Invoergegevens

### 4.7.1 Concentratie – Invoergegevens: Warmte-inhoud vliegverkeer

#### Contextschets

De gehanteerde warmte-inhoud bij berekeningen van concentraties van luchtverontreinigende stoffen door vliegverkeer heeft invloed op de verspreiding van de betreffende stoffen in de lucht. Hierin zijn een aantal keuzes te maken.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Warmte-inhoud bij emissies berekend voor vliegverkeer, meegenomen in input concentratieberekening.
2. Warmte-inhoud voor vliegverkeer enkel beschreven bij invoergegevens depositieberekening.
3. Warmte-inhoud beschreven in methode, gehanteerde invoer onduidelijk.
4. Warmte-inhoud niet beschreven in de rapportage. Er wordt alleen verwezen naar een standaardwaarde voor start buoyancy.
5. Warmte-inhoud niet beschreven in rapportage.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- De warmte-inhoud wordt over het algemeen wel beschreven, maar de motivatie voor de gehanteerde warmte-inhoud ontbreekt vaak.
- Als er geen input voor warmte- inhoud is ingevoerd dan is dit in diverse onderzoeken bepaald door het verspreidingsmodel zelf.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | +           | 0           |
| 3                   | +           | -           |
| 4                   | 0           | -           |

|   |    |    |
|---|----|----|
| 5 | -- | -- |
|---|----|----|

#### 4.7.2 Concentratie – Invoergegevens: Warmte-inhoud grondgebonden activiteiten

##### Contextschets

De gehanteerde warmte-inhoud bij berekeningen van concentraties van luchtverontreinigende stoffen door grondgebonden activiteiten heeft, net als de concentratie door vliegverkeer, invloed op de verspreiding van de betreffende stoffen in de lucht. Hierin zijn een aantal keuzes te maken.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Specifiek voor gebouwen 15% warmteverlies aangenomen.
2. Warmte-inhoud grondgebonden activiteiten niet beschreven in rapportage.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Over het algemeen wordt er geen motivatie voor de keuzes dan wel de gehanteerde waarden voor warmte-inhoud gegeven in het rapport.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | --          | --          |

#### 4.7.3 Concentratie – Invoergegevens: Achtergrondconcentraties

##### Contextschets

Bij het bepalen van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen moet ook rekening worden gehouden met de al aanwezige achtergrondconcentraties.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Achtergrondconcentraties per kilometer vlak uit GCN-database met preSRM. Dubbeltelling correctie toegepast op wegverkeer.
2. Minimale en maximale achtergrondconcentraties uit GCN gegeven, dubbeltelling correctie toegepast als onderdeel van preSRM.
3. Minimale en maximale achtergrondconcentraties uit GCN gegeven, geen verdere bewerking beschreven.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Achtergrondconcentraties worden altijd wel gegeven met GCN als bron, maar het verschilt per onderzoek hoe dit beschreven is. Ervan uitgaande dat achtergrondconcentraties een standaard onderdeel is van het rekenmodel.
- PreSRM verwerkt de gegevens tot input voor de concentratieberekeningen, maar dit is niet altijd vermeld.
- Niet alle onderzoeken geven aan of bij het gebruik van de GCN de dubbeltelling correctie wel of niet is toegepast.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | ++          | +           |
| 3                   | +           | 0           |

#### 4.7.4 Concentratie – Invoergegevens: Meteo data

##### Contextschets

De berekening van concentraties van luchtverontreinigende stoffen houdt ook rekening met de meteorologische condities. Er kan op verschillende manieren worden omgegaan met toekomstige meteorologische condities.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Historische jaren met specifieke meteojaar doorgerekend.
2. Conform RBL, zichtjaren met 10 jaar meteorologische data van KNMI.
3. Verwijzing naar PreSRM, met 10 jaar meteorologische data.
4. Meteorologische data van weerstation op luchthaven.
5. Meteorologische data wordt gebruikt maar de bron is niet beschreven in rapportage.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Waar beschreven wordt consequent 10 jaar meteorologische data toegepast, conform RBL. Echter is dit niet in elk rapport duidelijk beschreven. Ervan uitgaande dat meteo data een standaard onderdeel is van het rekenmodel.
- Er is veel verwezen naar preSRM omtrent de verwerking van de door het Ministerie van IenW gepubliceerde meteorologische gegevens.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
|---------------------|-------------|-------------|

|   |    |    |
|---|----|----|
| 1 | ++ | ++ |
| 2 | ++ | ++ |
| 3 | ++ | ++ |
| 4 | -  | -  |
| 5 | -- | -  |

#### 4.8 Concentratie – Model

##### 4.8.1 Concentratie – Model: Rekenmodel

###### Contextschets

Voor het berekenen van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen moet een model worden gekozen met als doel de werkelijkheid zo nauwkeurig na te bootsen. De keuzes die hier worden gemaakt hebben invloed op de nauwkeurigheid en dus de kwaliteit van de berekeningen.

###### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. STACKS (Implementatie van Nieuw Nationaal Model NNM - Gaussisch pluimstijgingsmodel) voor grondgebonden activiteiten en STACKS+ voor luchtvaart specifieke concentraties.
2. Implementatie van Nieuw Nationaal Model NNM - Gaussisch pluimstijgingsmodel.
3. Pluim Snelweg model of Geomilieu/STACKS voor wegverkeer.
4. Airport Dispersion Modelling System (ADMS).

###### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Voor de berekening van concentraties als gevolg van vliegverkeer wordt veelal STACKS gebruikt.
- Een enkel onderzoek is uitgevoerd met een eigen ontwikkeld model, dat net als STACKS gebaseerd is op het NNM (Nieuw Nationaal Model).
- Voor het berekenen van concentraties als gevolg van wegverkeer is vaak PluimSnelweg gebruikt.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | --          | -           |
| 3                   | ++          | ++          |
| 4                   | -           | +           |

##### 4.8.2 Concentratie – Model: reken- en bronpunten

###### Contextschets

Voor het berekenen van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen worden rekenpunten gehanteerd waar de concentraties voor worden berekend. De keuzes die hier worden gemaakt hebben invloed op de nauwkeurigheid en dus de kwaliteit van de berekeningen.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

##### *Bronpunten*

1. Bronpunten gelijk aan rekenpunten emissieberekening.
2. Bronpunten samengesteld op basis van meerdere emissiepunten (zie interface emissie-concentratie).

##### *Rekenpunten (receptorpunten)*

1. Gridpunten met vaste afstand.
2. Gridpunten met vaste afstand inclusief verfijning grid dichterbij de luchthaven.
3. Randen van luchthaventerrein.
4. Specifieke woonkernen.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- De punten waar de emissieberekening voor zijn uitgevoerd, gelden veelal als bronpunten voor de concentratieberekeningen.
- In een aantal onderzoeken zijn meerdere emissiepunten geaggregeerd tot een grover grid. De reden hiervoor is niet altijd gegeven.
- Alle onderzoeken starten met een vast grid aan receptorpunten rondom de luchthaven. Vervolgens is er soms gekozen om een verfijning toe te passen dichterbij de luchthaven, op de terreingrens van de luchthaven of in specifieke woonkernen. De reden hiervoor is niet altijd gegeven.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | ++          | 0           |

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | +           |
| 2                   | ++          | +           |
| 3                   | +           | +           |
| 4                   | ++          | +           |

## 4.9 Concentratie – Resultaten

### Contextschets

De berekende concentraties van luchtverontreinigende stoffen kunnen op verschillende manieren worden gepresenteerd.

### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Maximale, minimale, gemiddelde jaargemiddelde concentraties in het studiegebied.
2. Maximale, minimale, gemiddelde jaargemiddelde concentraties per activiteit (achtergrond, vliegverkeer, wegverkeer) in het studiegebied.
3. Jaargemiddelde concentraties aan de grens van het luchthaventerrein.
4. Jaargemiddelde concentraties in specifieke woonkernen.
5. Resultaten van toetsing berekende concentraties aan normen.
6. Contouren.
7. Vergelijking concentraties met resultaten meetposten.

### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- De presentatie van resultaten is uiteenlopend. Het ene onderzoek benoemt maxima, minima, gemiddelden en heeft de resultaten gesplitst per activiteit, waar het andere onderzoek alleen jaargemiddelden heeft gepresenteerd. Contour kaarten voor een ruimtelijk overzicht worden in de meeste onderzoeken gepresenteerd.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | +           |
| 2                   | ++          | ++          |
| 3                   | ++          | ++          |
| 4                   | ++          | ++          |
| 5                   | ++          | +           |
| 6                   | +           | +           |
| 7                   | 0           | +           |

## **4.10 Depositie – Uitgangspunten**

### **4.10.1 Depositie – Uitgangspunten: Scope depositie stoffen**

### Contextschets

De berekende depositie stoffen die zijn meegenomen in de verschillende uitgevoerde onderzoeken.

### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Het onderzoek is uitgevoerd voor de stof NO<sub>x</sub>.
2. Het onderzoek is uitgevoerd voor de stoffen NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Er wordt in verschillende onderzoeken ook depositie van SO<sub>2</sub> bepaald. In deze onderzoeken is niet expliciet aangegeven waarom naast de depositie van stikstof en ook zwavel wordt berekend. Vanuit de Wet Natuurbescherming is alleen stikstofdepositie vereist.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | -           | ++          |

## 4.11 Depositie – Invoergegevens

### 4.11.1 Depositie – Invoergegevens: Warmte-inhoud vliegverkeer

#### Contextschets

De gehanteerde warmte-inhoud bij berekeningen van depositie van luchtverontreinigende stoffen door vliegverkeer heeft invloed op de verspreiding van de betreffende stoffen in de lucht. Hierin zijn een aantal keuzes te maken.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. 43 MW voor alle bronnen.
2. 0 MW voor alle bronnen conform het advies van de Commissie voor de m.e.r.. Bronpunt verhoging van 6 meter naar 18 meter (inclusief 12 meter pluimstijging) is niet toegepast tijdens landing, taxi en take-off fases (gedurende de fases dat het toestel aan de grond is) van de LTO-cyclus.
3. 0 MW voor alle bronnen conform het advies van de Commissie voor de m.e.r.. Bronpunt verhoging van 6 meter naar 18 meter (inclusief 12 meter pluimstijging) is toegepast tijdens landing, taxi en take-off fases (gedurende de fases dat het toestel aan de grond is) van de LTO-cyclus.
4. 0 MW voor alle bronnen. Bronpunt verhoging van 0 meter naar 15 meter is toegepast tijdens landing, taxi en take-off fases (gedurende de fases dat het toestel aan de grond is) van de LTO-cyclus.
5. Niet beschreven in de rapportage.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Afgezien van het advies van de Commissie m.e.r. om de warmte inhoud is er geen andere bron gehanteerd voor het toekennen van warmte-inhoud. Uniformiteit is pas zichtbaar na het advies van de Commissie voor de m.e.r. uit 2020.
- Er worden keuzes gemaakt in de te hanteren warmte-inhoud of bronpunthoogte die niet onderbouwd zijn.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | 0           | 0           |
| 2                   | +           | +           |
| 3                   | ++          | ++          |
| 4                   | -           | +           |
| 5                   | --          | --          |

#### 4.11.2 Depositie – Invoergegevens: Warmte-inhoud grondgebonden activiteiten

##### Contextschets

De gehanteerde warmte-inhoud bij berekeningen van depositie van luchtverontreinigende stoffen door grondgebonden activiteiten heeft invloed op de verspreiding van de betreffende stoffen in de lucht. Hierin zijn een aantal keuzes te maken.

##### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. De ingevoerde warmte-inhoud en motivatie is niet opgenomen in het hoofdrapport, maar wel te vinden in de AERIUS outputfiles in de bijlage. In deze outputfiles is te zien dat voor verschillende soorten grondgebonden activiteiten andere uitstoothoogten en warmte-inhoud wordt gehanteerd;
2. In het rapport is enkel voor het wegverkeer een uitdraai opgenomen van de AERIUS outputfiles. Hieruit kan worden opgemaakt dat een warmte-inhoud van 0 MW is gehanteerd;
3. Niet beschreven in het rapport en geen AERIUS outputfiles beschikbaar.

##### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Over het algemeen wordt er geen motivatie voor de keuzes of bron voor de berekening van de warmte-inhoud voor grondgebonden activiteiten gegeven in het rapport. In AERIUS zijn default waarden voor warmte-inhoud opgenomen bij het ontbreken van motivering kan er vanuit worden gegaan dat de default waarden zijn gehanteerd. Dit is echter niet altijd herleidbaar.
- Het presenteren van de AERIUS-outputfiles creëert de mogelijkheid om gedetailleerdere informatie over de invoer te raadplegen. Dit is echter zeer gedetailleerde informatie welke een duidelijke beschrijving in het hoofdrapport niet kan vervangen.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | 0           |
| 2                   | -           | 0           |
| 3                   | --          | --          |

## 4.12 Depositie – Model

### 4.12.1 Depositie – Model: Rekenmodel

#### Contextschets

Voor het berekenen van de depositie van luchtverontreinigende stoffen moet een model worden gekozen met als doel de werkelijkheid zo nauwkeurig na te bootsen. De keuzes die hier worden gemaakt hebben invloed op de nauwkeurigheid en dus de kwaliteit van de berekeningen.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. AERIUS Calculator of AERIUS Scenario.
2. OPS(pro).
3. Nitrogen Deposition Rates zijn berekend, maar er is geen specifiek model voor gebruikt.
4. Niet beschreven in de rapportage.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Bij de berekening van depositie werden verschillende methoden gebruikt waarbij het merendeel gebruik maakt van een tool.
- Alle onderzoeken voor Nederlandse luchthavens die na het beschikbaar stellen van AERIUS zijn uitgevoerd hebben deze tool gebruikt zoals voorgeschreven in de Regeling Natuurbescherming.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | ++          | ++          |
| 2                   | ++          | ++          |
| 3                   | -           | 0           |
| 4                   | --          | --          |

### 4.12.2 Depositie – Model: Reken- en bronpunten

#### Contextschets

Voor het berekenen van de depositie van luchtverontreinigende stoffen worden rekenpunten gehanteerd waar de concentraties voor worden berekend. De keuzes die hier worden gemaakt hebben invloed op de nauwkeurigheid en dus de kwaliteit van de berekeningen.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

##### *Bronpunten*

1. Bronpunten gelijk aan emissiepunten.
2. Bronpunten zijn samengesteld op basis van de aggregatie van meerdere emissiepunten (4.5.2).
3. Bronpunten zijn samengesteld op basis van meerdere emissiepunten waarbij aggregatie verschilt per hoogte (4.5.2).

##### *Rekenpunten (receptorpunten)*

1. AERIUS hexagonen in alle Natura 2000-gebieden in Nederland.
2. Rekenpunten (receptoren) niet beschreven in het rapport. Enkel de resultaten voor specifieke Natura 2000-gebieden in de omgeving van de luchthaven zijn genoemd.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Voor depositie is het niet altijd duidelijk beschreven hoe de exacte vertaling van emissiepunten naar bronpunten wordt gedaan waardoor niet is af te leiden uit hoeveel emissiepunten één enkel bronpunt bestaat.
- De hexagonen per Natura-2000 gebied zijn alleen zichtbaar in de outputfiles van AERIUS. Als deze niet bij het onderzoek zijn gevoegd zijn de rekenpunten niet zichtbaar en transparant.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | +           |
| 2                   | ++          | ++          |
| 3                   | ++          | ++          |

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | +           |
| 2                   | 0           | 0           |

### **4.13 Depositie – Resultaten**

#### Contextschets

De berekende deposities van luchtverontreinigende stoffen kunnen op verschillende manieren worden gepresenteerd.

#### Spectrum beschrijving van onderzoeken

In de beschouwde onderzoeken is het volgende spectrum aan methoden gehanteerd:

1. Overzicht van de depositie in de relevante Natura 2000-gebieden in tabellen en kaarten in het rapport.
2. Overzicht van de depositie in de relevante Natura 2000-gebieden per activiteit in tabellen en kaarten in het rapport (vliegverkeer, APU, etc.).
3. Overzicht met depositietoename in Natura 2000-gebieden in kaarten in het rapport;
4. Alleen de depositiewaarden zijn genoemd in het rapport per Natura 2000-gebied in mol/ha/jaar.
5. Resultaten zijn weergegeven in het rapport en AERIUS rapportage is bijgevoegd als bijlage. Dit geeft onder meer inzicht in: maximale depositiebijdrage per gebied. Het GML is ook in te lezen in de AERIUS Calculator en zo kan de bijdrage per hexagoon worden bekeken.

#### Score op toetsingscriterium en conclusie

De tabel hieronder geeft de score per toetsingscriterium weer voor de verschillende methoden (zie bijlage C voor uitleg per toetsingscriterium). Naast de scores wordt het volgende opgemerkt omtrent de methoden:

- Depositie is weergegeven in verschillende vormen welke allemaal informatief zijn voor het eindrapport. Echter, zonder informatie in de vorm van een kaart waarbij N2000 gebieden worden weergegeven ten opzichte van de luchthaven is de interpretatie van de resultaten lastig.

| Aanpak uit spectrum | Herleidbaar | Transparant |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1                   | +           | +           |
| 2                   | +           | +           |
| 3                   | +           | +           |
| 4                   | +           | +           |
| 5                   | ++          | ++          |

## A Overzicht onderzochte stoffen en modelkeuze per luchthaven

In de tabel hieronder is voor elke luchthaven aangegeven welke stoffen er per rekenmethoden is onderzocht en met welk model dit is gedaan.

| Luchthaven | Jaar         | Emissiemodel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Concentratiemodel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Depositiemodel             |
|------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Schiphol   | 2020         | NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , VOS (geur), UFP (fijnstof), PM <sub>2,5</sub> en EC                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , VOS (geur), UFP (fijnstof), PM <sub>2,5</sub> en EC                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | NO <sub>x</sub>            |
|            |              | Lease-iT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | STACKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | AERIUS                     |
| Rotterdam  | 2015 en 2020 | CO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | NO <sub>x</sub>            |
|            |              | Ongespecificeerd emissiemodel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Door het onderzoeksbureau ontwikkelde tool voor luchtkwaliteitsberekeningen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | OPS (2015) / AERIUS (2020) |
| Eindhoven  | 2012 en 2020 | NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , VOS (geur), CO, SO <sub>2</sub> , PAK, Benzeen, Lood en CO <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                | NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , VOS (geur), CO, SO <sub>2</sub> , PAK, Benzeen, Lood en CO <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                | NO <sub>x</sub>            |
|            |              | Lease-iT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | STACKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | AERIUS                     |
| Maastricht | 2011         | NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |
|            |              | Ongespecificeerd emissiemodel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |
| Maastricht | 2016         | NO <sub>x</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | NO <sub>x</sub>            |
|            |              | Lease-iT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | AERIUS                     |
| Lelystad   | 2014         | <u>Vliegverkeer</u> : NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , VOS (geur), CO, HC, SO <sub>2</sub> , PAK, Benzeen, Lood en CO <sub>2</sub><br><u>Platform gebonden</u> : NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , VOS (geur), CO, SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub><br><u>Wegverkeer</u> : NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> | <u>Vliegverkeer</u> : NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , VOS (geur), CO, HC, SO <sub>2</sub> , PAK, Benzeen, Lood en CO <sub>2</sub><br><u>Platform gebonden</u> : NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , VOS (geur), CO, SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub><br><u>Wegverkeer</u> : NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> | NO <sub>x</sub>            |
|            |              | Ongespecificeerd emissiemodel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ongespecificeerd verspreidingsmodel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OPS                        |
| Lelystad   | 2018         | <u>Vliegverkeer</u> : NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , VOS (geur), CO, HC, SO <sub>2</sub> , PAK, Benzeen, Lood en CO <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                        | <u>Vliegverkeer</u> : NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , VOS (geur), CO, HC, SO <sub>2</sub> , PAK, Benzeen, Lood en CO <sub>2</sub><br><u>Platform gebonden</u> : NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , VOS (geur), CO, SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>                                                                                                                   | NO <sub>x</sub>            |

|                             |      |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                               |                 |
|-----------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                             |      | <u>Platform gebonden:</u> NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , VOS (geur), CO, SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub><br><u>Wegverkeer:</u> NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> |                                                                                                                                                                                               |                 |
|                             |      | Ongespecificeerd emissiemodel                                                                                                                                                                                                     | Ongespecificeerd verspreidingsmodel                                                                                                                                                           | AERIUS          |
| Lelystad                    | 2021 |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                               | NO <sub>x</sub> |
|                             |      |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                               | AERIUS          |
| Amsterdam heliport          | 2020 | NO <sub>x</sub> , HC, PM (non volatile)                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               | NO <sub>x</sub> |
|                             |      | Geen emissiemodel beschreven                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                               | AERIUS          |
| Gilze Rijen                 | 2017 | NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> en geur                                                                                                                                                                    | NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> en geur                                                                                                                                | NO <sub>x</sub> |
|                             |      | Lease-iT                                                                                                                                                                                                                          | STACKS                                                                                                                                                                                        | AERIUS          |
| De Kooy                     | 2017 | NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> en geur                                                                                                                                                                    | NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> en geur                                                                                                                                | NO <sub>x</sub> |
|                             |      | Lease-iT                                                                                                                                                                                                                          | STACKS                                                                                                                                                                                        | AERIUS          |
| Copenhagen                  | 2012 | NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub>                                                                                                                                                                         | NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub>                                                                                                                                     |                 |
|                             |      | Ongespecificeerd emissiemodel                                                                                                                                                                                                     | CFD-model MISKAM                                                                                                                                                                              |                 |
| Londen Heathrow and Gatwick | 2015 | NO <sub>x</sub> en PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub>                                                                                                                                                                          | NO <sub>x</sub> en PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub>                                                                                                                                      |                 |
|                             |      | Ongespecificeerd emissiemodel                                                                                                                                                                                                     | ADMS-Airport software van Cambridge Environmental Research Consultants (CERC)                                                                                                                 |                 |
| Frankfurt                   | 2018 | NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , Benzeen, Toulueen, m/p-Xyleen, Ethylbenzeen, Benzopyreen, Arseen, Lood, Cadmium en Nikkel                                     | NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , Benzeen, Toulueen, m/p-Xyleen, Ethylbenzeen, Benzopyreen, Arseen, Lood, Cadmium en Nikkel |                 |
|                             |      | Ongespecificeerd emissiemodel                                                                                                                                                                                                     | Lasport model                                                                                                                                                                                 |                 |
| Brisbane                    | 2020 | CO <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                               |                 |

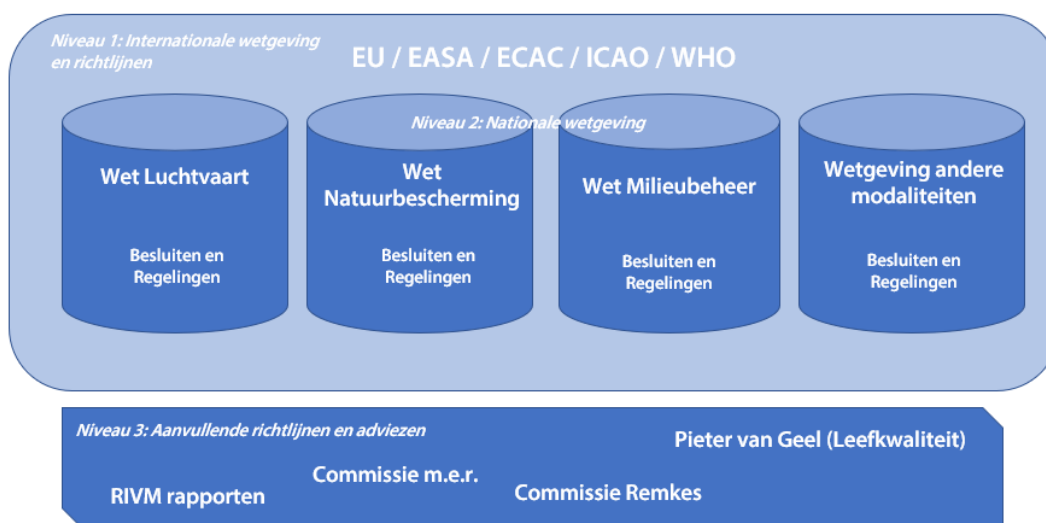
|         |      |                                                                                                        |  |  |
|---------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|         |      | Aviation Environment<br>Design Tool (AEDT)                                                             |  |  |
| NL RIVM | 2020 | NO <sub>x</sub> , NMVOC, SO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> ,<br>PM <sub>2,5</sub> , TSP, BC, CO en PB |  |  |
|         |      | CLEO model (gebaseerd<br>op EPA methoden)                                                              |  |  |

## B Lijst met eisen vanuit wettelijke- en beleidsmatige kaders

Om een goed beeld te krijgen van de wettelijke- en beleidsmatige kaders voor de drie rekenmethoden binnen de scope van deze opdracht (emissiemodel, depositiemodel en dispersiemodel) is in samenspraak met het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat tijdens de kick-off een lijst met te onderzoeken wetten en adviezen vastgesteld (Figuur 3). Deze lijst is verdeeld in drie niveaus:

- Internationale wetgeving en richtlijnen (B 1 ). Dit niveau bestaat enerzijds uit EU-regelgeving welke direct aangrijpen op nationale wetgeving en anderzijds uit richtlijnen met best practices vanuit verschillende organisaties.
- Nationale wetgeving (0). Dit niveau betreft staande regelgeving welke een directe heeft met de drie rekenmethoden, zijnde de wet Luchtvaart, Natuurbescherming en Milieubeheer. Voor een breder perspectief is op dit niveau ook naar wetgeving voor andere modaliteiten dan luchtvaart gekeken.
- Aanvullende richtlijnen en adviezen (B 3 ). Dit niveau bevat geen formele wettelijke dan wel beleidsmatige kaders, maar verschillende richtlijnen en adviezen welke wel in directe relatie staan met de drie rekenmethoden.

Per niveau zijn de bevindingen in paragrafen uiteengezet. Gedurende de uiteenzetting en analyse van de wetgeving en adviezen worden op verschillende aspecten de hoofdpunten samengevat.



**Figuur 3 Onderzochte wet- en regelgeving**

### B 1 Niveau 1: Internationale wetgeving en richtlijnen

Nederlandse wetgeving op het gebied van emissie, concentratie en depositie kent zijn oorsprong in internationale wetgeving vanuit verschillende Europese (EU (B 1.1), EASA en ECAC (B 1.2)) en internationale organisaties (ICAO (B 1.3), WHO (B 1.4)). In deze paragraaf worden deze internationale wetgeving en richtlijnen met betrekking tot emissie, concentratie en depositie uiteengezet.

## **B 1.1 EU**

### Emissie

In 2016 heeft de Europese Commissie een NEC-richtlijn (EU 2016/2284) gepubliceerd. De richtlijn focust zich op de vermindering van de nationale emissies van bepaalde luchtverontreinigende stoffen welke risico's voor de menselijke gezondheid en het milieu met zich brengen. De NEC-richtlijn introduceert daarvoor emissieplafonds voor 2020 en 2030 voor vijf luchtverontreinigende stoffen. Dit zijn de stoffen stikstof(di)oxide (NO/NO<sub>2</sub>), zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>), fijnstof (PM<sub>2,5</sub>), vluchtige organische stoffen (VOS) en ammoniak (NH<sub>3</sub>). De NEC-richtlijn richt zich enkel op emissies van vliegtuigen binnen de landings- en startcyclus beneden een hoogte van 3000 voet (914 meter). De richtlijn sluit hierbij aan op de definitie van de LTO-cyclus van ICAO (voor uitleg LTO-cyclus, zie paragraaf B 1.3). Emissies buiten de LTO-cyclus zijn van de richtlijn uitgezonderd. De richtlijn verwijst voor de methode voor het opstellen van emissierapportages door lidstaten naar de richtlijn opgesteld door de EEA.

Het Europees Milieuagentschap (EEA) heeft als taak betrouwbare en onafhankelijke informatie over het milieu te verstrekken. Naast het verzamelen en aggregeren van data uit de lidstaten geeft het EEA ook advies op het gebied van het modelleren van emissies. Het EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 biedt een verplichte richtlijn voor het bepalen van emissies van verschillende bronnen om deze vervolgens te rapporteren als bedoeld in de NEC-richtlijn. De richtlijn kan tevens gebruikt worden door lidstaten van de EU voor het rapporteren van emissies in het kader van de Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP) van de Verenigde Naties.

Hoofdstuk 1.A.3.a van het guidebook gaat specifiek in op emissies door luchtvaart. Het guidebook heeft een bredere scope dan de NEC-richtlijn. Zo worden er ook richtlijnen gegeven voor het bepalen van emissies van vliegtuigen buiten de LTO-cyclus (boven 3.000 voet), welke van de NEC-richtlijn zijn uitgezonderd. Het rapport maakt onderscheid tussen drie methodes:

- Niveau 1: Methodologie gebaseerd op LTO-brandstofgebruik en algemene emissiefactor;
- Niveau 2: Vliegtuig specifiek LTO-brandstofgebruik en emissiefactor;
- Niveau 3: Emissie modellen, gebaseerd op spreadsheets of geavanceerde modellen als AEM en AEDT.

Niveau 1 betreft de meest algemene aanpak waarbij uit wordt gegaan van een gemiddelde vloot en gemiddelde emissiefactoren. Niveau 3 is de meest gedetailleerde methode waarbij individuele vluchten worden gemodelleerd, ook buiten de LTO-cyclus. Voor elk niveau beschrijft de richtlijn de te volgen stappen en te hanteren bronnen. De keuze voor een niveau hangt onder andere af van de beschikbare informatie en eisen die er aan de rapportage zijn opgelegd. Hierbij wordt ook verwezen naar standaarden en informatie van ICAO (zie B 1.3). Zoals aangegeven dient het guidebook verplicht gebruikt te worden voor rapportages in het kader van de NEC-richtlijn. Voor overige analyses kan het guidebook als referentiemateriaal worden gebruikt.

### Concentratie

De Europese Unie heeft in 2008 de richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (Richtlijn 2008/50/EG) ingevoerd. De richtlijn brengt verschillende richtlijnen samen en stelt voor alle EU-lidstaten grenzen aan het toegestane vervuilingsniveau. Deze grenzen worden gesteld aan concentraties van SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, lood (Pb), benzeen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) en koolmonoxide (CO) in de lucht in een zone of

agglomeratie. De richtlijn is geïmplementeerd in de wet milieubeheer. Richtlijn 2008/50/EG gaat naast de grenswaarden voornamelijk in op het meten van verschillende stoffen welke impact hebben op de luchtkwaliteit en het verwerken van deze data tot waardes welke kunnen worden afgezet tegen de gedefinieerde grenswaarden. Daarnaast wordt aandacht besteed aan het opstellen van luchtkwaliteitsplannen welke passende maatregelen bevatten welke worden uitgevoerd bij overschrijding van grenswaarde of streefwaarde. De richtlijn gaat verder niet in op de toepassing van rekenmethodes met betrekking tot luchtkwaliteit. De richtlijn stelt enkel dat, indien de datakwaliteit het toelaat, een model kan worden gebruikt om het aantal fysieke meetpunten met de helft (bij ozon met een derde) te beperken. Voor het mitigeren en plannen van luchtkwaliteit zijn modellen uiteraard nodig, al gaat de richtlijn hier niet verder op in.

De EEA gaat in de handreiking "The application of models under the European Union's Air Quality Directive: A technical reference guide" verder in op het gebruik van modellen in relatie tot 2008/50/EG. De EEA handreiking geeft verschillende aanvullende richtlijnen waar modellen voor het berekenen van luchtkwaliteit aan zouden moeten voldoen:

- Het model moet de juiste ruimte en tijd resolutie hebben voor de beoogde toepassing;
- Het model is op een adequate manier gevalideerd en gedocumenteerd voor de specifieke toepassing;
- Het model bevat de relevante natuurkundige en chemische processen, welke van toepassing zijn voor de toepassing, de schaal en de stof waarvoor het model wordt ingezet;
- De relevante emissiebronnen zijn adequaat gemodelleerd;
- Toepasbare meteorologische data is beschikbaar.

Het doel van de handreiking is het geven van technische ondersteuning en het promoten van geharmoniseerde best practices bij het gebruik van luchtkwaliteit modellen.

#### Stikstofdepositie

Het Europees Parlement heeft twee richtlijnen opgesteld die terugkomen in de Wet Natuurbescherming. Deze richtlijnen focussen zich met name op het behoud en herstel van natuur en diersoorten, er wordt niet specifiek ingegaan op methoden voor het berekenen van stikstofdepositie.

De richtlijn 92/43/EEG van het Europees Parlement en de Raad inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna is bedoeld om de biodiversiteit in de Europese Unie te waarborgen. Hierin worden onder andere de Natura-2000 gebieden geïntroduceerd. Hiervoor worden uitgangspunten met betrekking tot natuurlijke habitats en habitats van specifieke soorten geïntroduceerd. Het is uiteindelijk aan de lidstaten om Natura-2000 gebieden aan te wijzen, daarbij rekening houdend met Europese coherentie. De richtlijn eist dat lidstaten voor de speciale beschermingszones de nodige instandhoudingsmaatregelen treffen.

Voor plannen of projecten welke gevolgen kunnen hebben voor een gebied moet een passende beoordeling worden gemaakt, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen van dat gebied. De richtlijn stelt dat wanneer een project, ondanks negatieve conclusies van de passende beoordeling, vanwege het ontbreken van alternatieve oplossingen, dwingende redenen van groot openbaar belang en

met inbegrip van sociale of economische redenen, toch moet worden gerealiseerd, de Lidstaat alle nodige compenserende maatregelen neemt om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft. Deze richtlijn is door Nederland geïmplementeerd in de Wet Natuurbescherming.

De richtlijn 2009/147/EG van het Europees Parlement en de Raad inzake het behoud van de vogelstand heeft betrekking op de instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied van de lidstaten waarop het Verdrag van toepassing is. Zij betreft de bescherming, het beheer en de regulering van deze soorten en stelt regels voor de exploitatie daarvan. Ook deze richtlijn is door Nederland geïmplementeerd in de Wet Natuurbescherming.

#### **Samengevat**

De Europese Unie heeft op het gebied van emissie, concentratie en depositie verschillende richtlijnen, welke zijn verwerkt in bijbehorende nationale wetgeving. De EU-richtlijnen focussen zich met name op normstelling. Op het gebied van emissies en concentratie worden, via de EEA, richtlijnen gegeven voor het modelleren. Voor emissies specificeert de EEA verschillende niveaus voor het modelleren van emissies in Hoofdstuk 1.A.3.a van het EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Voor concentratie geeft de EEA aanvullende richtlijnen waar modellen voor het berekenen van luchtkwaliteit aan zouden moeten voldoen.

### **B 1.2 EASA en ECAC**

Het Europees Agentschap voor de Veiligheid van de Luchtvaart, EASA, beheert namens ICAO de databank met emissiedata afkomstig van de certificering van vliegtuigmotoren (zie paragraaf B 1.3). Daarnaast leidt EASA onderzoeken gericht op het verbeteren van het certificeringproces op het gebied van emissies. De European Civil Aviation Conference (ECAC) is een intergouvernementele organisatie welke als doel heeft om luchtvaartbeleid en methoden te harmoniseren onder de lidstaten. Op het gebied van emissies heeft ECAC in 2003 concept aanbevelingen gedaan voor een methodologie voor emissie berekeningen, dit concept heeft niet tot een finale aanbeveling geleid. Verder heeft ECAC op dit gebied geen aanbevelingen meer gedaan en is deze rol meer ingevuld door het EEA (zie B 1.1).

### **B 1.3 ICAO**

Op het gebied van emissies heeft de internationale luchtvaartorganisatie, ICAO, voornamelijk een adviserende rol en stelt de organisatie informatie ter beschikking. Zo stelt ICAO de standaarden voor emissie certificering van vliegtuigmotoren vast. Deze standaarden zijn vastgelegd in ICAO Annex 16 volume II (Aircraft Engine Emissions). Op basis van deze standaarden bepalen motorfabrikanten de uitstoot van motoren. De emissies en brandstofverbruik van het vliegverkeer worden bepaald voor de LTO-cyclus. De LTO-cyclus bevat alle activiteiten die plaatsvinden dicht bij de luchthaven tot en met een hoogte van 3.000 voet (circa 900 meter). Dit betreft vier fasen: één landingsfase (final approach) vanaf 3.000 voet hoogte, twee taxifasen (idle), één startfase (take-off) en één klimfase (climb out) tot en met 3.000 voet hoogte. Deze certificatiegegevens brengt ICAO samen in de ICAO Aircraft Engine Emissions Databank, welke door onderzoekers gebruikt kan worden voor analyses.

Daarnaast heeft ICAO het Airport Air Quality Manual (Doc 9889, Second Edition, 2020) gepubliceerd. Het document geeft een handreiking voor de analyse van luchtkwaliteit, met adviezen en praktische

informatie gebaseerd op het huidige internationale kennisniveau. De richtlijn is volgens ICAO niet bedoeld als een basis voor regelgeving. Het doel van de richtlijn is het ondersteunen van lidstaten bij het neerzetten van hun eigen raamwerken voor het analyseren van luchtkwaliteit. Op het gebied van modeleren is de richtlijn vergelijkbaar met de richtlijn van het EEA, waarbij er 3 niveaus van modeleren worden beschreven. ICAO geeft verschillende kengetallen, zoals vereenvoudigde emissies per LTO-cyclus voor verschillende vliegtuigtypen en APU gebruik. Deze gegevens kunnen, naast de databank, gebruikt kunnen worden in (vereenvoudigde) modelering.

#### **B 1.4 WHO**

De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) is het agentschap van de Verenigde Naties welke een coördinerende rol heeft op het gebied van gezondheid en leefkwaliteit. In haar rol legt de WHO de basis voor internationale standaarden op het gebied van o.a. leefkwaliteit. In 2005 heeft de WHO zijn air quality guidelines gepubliceerd, waarin het advies geeft over concentratie normen voor PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> en SO<sub>2</sub>. De normen zijn in Europa vastgesteld door de EU in Richtlijn 2008/50/EG. Hierbij wordt voor verschillende stoffen (o.a. PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub>) van het WHO advies afgeweken. Dit komt doordat de WHO normen zijn opgesteld vanuit ene gezondheidsperspectief. De EU normen zijn over het algemeen een compromis tussen haalbaarheid en gezondheid, waarbij een bredere afweging wordt gemaakt.

##### **Samengevat**

Op internationaal niveau geeft de WHO-advies rondom concentratie normen. In de door de EU vastgestelde normen wordt dit advies niet standaard gevolgd. Verder biedt op internationaal niveau ICAO belangrijke brondata voor het modeleren van emissies, onder andere met de definitie van de LTO-cyclus en de emissie databank. Net als de EEA biedt ICAO een richtlijn voor het modeleren van emissies op verschillende detailniveaus.

## **B 2 Niveau 2: Nationale wetgeving**

Zoals aangegeven in voorgaande paragraaf wordt internationale wetgeving op het gebied van emissies, concentraties en depositie vertaald naar Nederlandse wetgeving. Deze paragraaf beschouwd deze wetgeving, zijnde de Wet Luchtvaart (B 2.1), Wet Natuurbescherming (0) en Wet Milieubeheer (0). Gerelateerd aan deze wetgeving zijn diverse besluiten en regelingen opgesteld waarin de wet verder is uitgewerkt. Deze zijn ook meegenomen in de analyse van het nationale wettelijke kader. Naast wetgeving specifiek gerelateerd aan luchtvaart is er kort gekeken naar wetgeving voor andere modaliteiten (0).

### **B 2.1 Wet Luchtvaart, geldend van 1 januari 2021 t/m heden**

Luchthavens zijn volgens de Wet Luchtvaart onder te verdelen in de volgende categorieën:

- Luchthaven Schiphol;
- Overige luchthavens:
  - Luchthavens van nationale betekenis (Lelystad, Eelde, Maastricht en Rotterdam)
  - Luchthavens van regionale betekenis;
- Militaire luchthavens.

Op het gebied van emissies stelt de Wet Luchtvaart verschillende eisen aan de manier waarop lokale luchtverontreiniging wordt meegenomen in besluiten voor de verschillende categorieën luchthavens. Voor luchthaven Schiphol is het opnemen van grenswaarden voor de emissie van lokale luchtverontreiniging stoffen verplicht. Voor de overige luchthavens en militaire luchthavens zijn deze grenswaarden optioneel.

- **Schiphol:** een luchthavenverkeersbesluit bevat in ieder geval de grenswaarden voor de emissie van de stoffen die lokale luchtverontreiniging veroorzaken (Wet Luchtvaart, artikel 8.17, lid 5 onder C).
- **Overige luchthavens:** Een luchthavenbesluit kan tevens regels of grenswaarden bevatten die noodzakelijk zijn met het oog op de lokale luchtverontreiniging (Wet Luchtvaart, artikel 8.44 lid 3).
- **Militaire luchthavens:** het luchthavenbesluit bevat een grenswaarde voor geluidsbelasting. Het besluit kan tevens bevatten een of meer grenswaarden die noodzakelijk zijn met het oog op de lokale luchtverontreiniging Wet luchtvaart, artikel 10.17 lid 2).

Buiten bovenstaande eisen geeft de Wet Luchtvaart geen informatie over de manier waarop de emissie van de stoffen moet worden bepaald. De beperkte eisen welke de wet op dit gebied geeft betreft dat bij de vaststelling van het luchthavenverkeerbesluit/luchthavenbesluit in ieder geval gebruik gemaakt kan worden van gegevens en onderzoeken die niet ouder zijn dan twee jaar. Dit heeft betrekking op alle categorieën luchthavens (Wet Luchtvaart, artikel 8.17, lid 8, artikel 8.44 lid 7, Artikel 8.70 lid 2 en artikel 10.17 lid 7).

Nadere regels omtrent het berekenen van milieubelasting delegeert de Wet Luchtvaart naar algemene maatregelen van bestuur en ministeriële regelingen. Voor de verschillende luchthaven categorieën zijn afzonderlijke maatregelen/regelingen opgesteld:

- Schiphol: Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (afgekort RMI);
- Overige luchthavens: Besluit burgerluchthavens (afgekort BBL) en de daarbij horende Regeling burgerluchthavens (afgekort RBL);
- Militair: Besluit militaire luchthavens (afgekort BML)

#### Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol, geldend van 28 november 2019 t/m heden

De methode voor het berekenen van uitstoot van CO, NO<sub>x</sub>, VOS, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> op Schiphol (in gram per ton startgewicht) is beschreven in Bijlage 8 RMI, paragraaf 4.4. Annex 8E1 bij het RMI geeft een stapsgewijze beschrijving van het te hanteren emissie-rekenmodel. De methode gaat uit van vliegtuig/motor specifieke LTO-brandstofgebruik en emissiefactoren. Het sluit hierbij aan op niveau 2 van het EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019.

Annex 8E2 beschrijft verschillende emissie-databases (motortype-, vliegtuigtype-, APU-type- en TIM-code database) welke bij het emissie-rekenmodel worden gehanteerd. Deze database is echter niet publiekelijk toegankelijk. Het RMI stelt dat de beschrijving van het model zodanig is opgesteld dat er geen ruimte is voor interpretatie. Op basis van de beschrijving en de emissie-database is het daarom voor eenieder mogelijk een rekenmodel te bouwen voor emissieberekeningen dat bij gelijke invoergegevens leidt tot dezelfde uitvoergegevens.

Besluit burgerluchthavens, geldend van 10 oktober 2017 t/m heden en Regeling burgerluchthavens, geldend van 7 november 2019 t/m heden

In het besluit en de regeling burgerluchthavens wordt geen invulling gegeven aan het berekenen van de lokale luchtverontreiniging.

Besluit militaire luchthavens, geldend van 1 januari 2017 t/m heden

In het besluit militaire luchthavens wordt geen invulling gegeven aan het berekenen van de lokale luchtverontreiniging.

**Samengevat**

De Wet Luchtvaart geeft alleen voor Schiphol kaders aan de berekening van emissies. Hierbij is een eenduidig rekenvoorschrift gespecificeerd voor de berekeningen van emissies door middel van de vaststelling van een methode en database in het RMI. Voor regionale en militaire luchthavens wordt geen rekenvoorschrift gespecificeerd.

**B 2.2 Wet Natuurbescherming, geldend van 17 februari 2021 t/m heden**

In de Wet Natuurbescherming wordt, in artikel 2.1 tot en met 2.11, geduid hoe de beoordeling van plannen en projecten plaats vindt in relatie tot Natura 2000-gebieden. Voor luchtvaart specifiek komt dat neer op stikstofdepositie als gevolg van luchtvaart en waar binnen dat kader gekeken moet worden naar de significante effecten op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Als een plan of project direct invloed heeft op Natura-2000 gebieden moet er een passende beoordeling worden opgesteld (artikel 2.8). Uit de passende beoordeling moet zekerheid worden verkregen dat het plan of project het gebied niet zal aantasten. Er hoeft geen passende beoordeling te worden gemaakt, ingeval het plan of het project een herhaling of voortzetting is van een ander plan of project, of deel uitmaakt van een ander plan, voor zover voor dat andere plan of project een passende beoordeling is gemaakt en een nieuwe passende beoordeling redelijkerwijs geen nieuwe gegevens en inzichten kan opleveren over de significante gevolgen van dat plan of project. Als uit de passende beoordeling naar voren komt dat significante effecten van het plan of project, ook na mitigatie, niet uitgesloten zijn, dan kan een ADC toets worden doorlopen. Er kan dan pas toestemming worden verleend indien:

- er zijn geen alternatieve oplossingen (A);
- het plan of het project nodig is om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard (D), en
- de nodige compenserende maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft (C).

Als er sprake is van dwingende redenen (D) en er significante gevolgen zijn voor habitat types of Natura-2000 gebieden geldt dat het plan:

- argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of met voor het milieu wezenlijk gunstige effecten moet bevatten, of
- andere dwingende redenen van openbaar belang, na advies van de Europese Commissie moet bevatten.

In de Wet Natuurbescherming wordt aangegeven dat via regelingen (Besluit Natuurbescherming en Regeling Natuurbescherming) regels kunnen worden gesteld over de wijze waarop plannen, projecten of andere handelingen worden uitgevoerd. Deze regels kunnen onder meer betrekking hebben op rekenmodellen, onderzoeksmethoden of meetmethoden waarmee gevolgen kunnen worden bepaald.

Op korte termijn wordt de Wet Natuurbescherming gewijzigd inzake programma stikstofreductie en natuurverbetering. Deze wijziging voorziet onder andere in een vrijstelling voor tijdelijke bouwactiviteiten.

#### Besluit Natuurbescherming, geldend van 1 januari 2020 t/m heden

In het Besluit Natuurbescherming staat in artikel 2.1 tot en met 2.11 de programmatische aanpak ten behoeve van stikstof in Natura-2000 gebieden. Elke zes jaar wordt een programma vastgesteld dat als doel heeft de belasting door stikstofdepositie van de voor stikstof gevoelige habitats in de Natura 2000-gebieden (afkomstig zijn van Nederlandse aanwezige bronnen) te verminderen en de instandhoudingsdoelstellingen voor deze habitats binnen te realiseren. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de depositie van ammoniak en de depositie van andere stikstofverbindingen. In dit programma worden diverse aspecten ten aanzien van opgenomen Natura 2000-gebieden beschreven of genoemd, zoals de omvang van de stikstofdepositie aan het begin van het programma en de resultaten van de ecologische beoordeling van het programma.

In artikel 2.6 staat dat voor de beoordeling van de effecten op de stikstofdepositie gebruik wordt gemaakt van de beste beschikbare gegevens over de ontwikkeling van de stikstofemissies en stikstofdepositie en de factoren die aan deze ontwikkeling hebben bijgedragen.

De wijziging van Wet Natuurbescherming, zoals eerder aangegeven, voorziet in een 'programma stikstofreductie en natuurverbetering' in plaats van een programmatische aanpak stikstof. Het Besluit Natuurbescherming zal naar verwachting nog worden aangepast.

#### Regeling Natuurbescherming, geldend van 12 december 2020 t/m heden

In de Regeling Natuurbescherming staat, in artikel 2.1, vermeld dat de stikstofdepositieberekening moet worden uitgevoerd met de meest actuele versie van AERIUS Calculator (dit is nu versie 2020). Deze calculator berekent, op basis van ingevoerde emissie oppervlaktebronnen, lijnbronnen of puntbronnen, de depositie in Natura-2000 gebieden.

#### **Samengevat**

In het kader voor dit onderzoek relevant is, beschrijft de Wet Natuurbescherming vooral situaties waarin een passende beoordeling voor stikstofdepositie vereist is en welke partijen verantwoordelijk zijn voor het accorderen en handhaven van dergelijke activiteiten. Het gebruik van de AERIUS Calculator versie 2020, wordt specifiek voorgeschreven. Een verder te hanteren methode (waaronder het komen tot input voor AERIUS) wordt niet gegeven.

### **B 2.3    Wet Milieubeheer, geldend van 1 januari 2021 t/m heden**

De Wet Milieubeheer is bedoeld ter bescherming van het milieu. De wet gaat vooral in op de eisen aan de luchtkwaliteit, het opstellen van een milieueffectrapport en de regelgeving omtrent het verwerken van afvalstoffen (niet zijnde gasvormige effluënten die in de atmosfeer worden uitgestoten).

Op grond van artikel 5.16 moet aannemelijk worden gemaakt dat de uitoefening van een bevoegdheid of toepassing:

- niet zal leiden tot een overschrijding van de in bijlage 2 opgenomen grenswaarden voor concentraties van betreffende stoffen;
- de concentratie in de buitenlucht van de desbetreffende stof als gevolg van de uitoefening niet verslechtert, of bij een beperkte toename van de desbetreffende stof de luchtkwaliteit per saldo verbetert.

Activiteiten die belangrijke nadelige gevolgen kunnen hebben voor het milieu zijn onderdeel van de in artikel 5.16 lid 2 bedoelde bevoegdheden. Besluiten m.b.t. luchthavens vallen dus ook onder artikel 5.16.

Bijlage 2 bij de Wet Milieubeheer beschrijft algemeen geldende grenswaarden, plandrempels, informatiedrempels, alarmdrempels en richtwaarden voor:

- Zwaveldioxide;
- Stikstofdioxide;
- Stikstofoxiden;
- Zwevende deeltjes (PM<sub>10</sub>);
- Zwevende deeltjes (PM<sub>2,5</sub>);
- Lood;
- Koolmonoxide;
- Benzeen;
- Ozon;
- Arseen;
- Cadmium;
- Nikkel;
- Benzo(a)pyreen.

Daarnaast wordt luchtvaart specifiek benoemd in de Wet Milieubeheer omtrent het verwerken of vervoeren van afvalstoffen door vliegtuigen, in het hoofdstuk over de handel in emissierechten en in het kader van geluid (buiten scope van deze studie).

Verder beschrijft de wet vooral situaties waarin een berekening of meting is vereist, welke partijen verantwoordelijk zijn voor het uitvoeren/handhaven van dergelijke activiteiten en aan welke (grens)waarden moet worden voldaan. Een beschrijving van de toe te passen rekenmethoden is opgenomen in de “regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007”, welke onderdeel is van de Wet Milieubeheer, gaat hier wel op in.

#### Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

De regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 beschrijft de bepalingen inzake het vaststellen van het luchtkwaliteitsniveau. De regeling bevat regels omtrent de manier waarop luchtkwaliteit onderzoeken

moeten worden uitgevoerd voor onderbouwing van bijvoorbeeld bestemmingsplannen en vergunningen.

Artikel 65a definieert de maximaal geoorloofde afwijkingen van berekeningen van concentraties van verontreinigende stoffen in de buitenlucht ten opzichte van de werkelijke uurgemiddelde concentraties.

Artikel 66 benoemt een overzicht van gegevens die de minister ieder kalenderjaar (voor 15 maart) bekend moet maken, waaronder concentratiegegevens, emissiefactoren wegverkeer en meteorologische gegevens.

Artikel 67 stelt dat voor het berekenen van concentraties van verontreinigende stoffen in de buitenlucht, de gegevens, bedoeld in artikel 66, gebruikt dienen te worden. Tevens wordt voorgeschreven dat de meest recente versie van de methode PreSRM dient te worden gebruikt om de gegevens geschikt te maken voor standaardrekenmethoden 2 en 3 (SRM-2 en SRM-3). PreSRM is een preprocessingtool die achtergrondconcentraties, meteorologische gegevens en oppervlakteruwheid voorbereidt voor opname in de rekenmodellen voor luchtkwaliteit. SRM-3 is een rekenmethode voor de berekening van verspreiding van luchtverontreinigende stoffen van punt- en oppervlaktebronnen. Het artikel stelt ook dat bestuursorganen andere gegevens kunnen gebruiken indien goedgekeurd door de minister.

Artikel 71 schrijft voor dat dat het door middel van berekening vaststellen van concentraties van verontreinigende stoffen in de buitenlucht bij wegen plaatsvindt overeenkomstig SRM-1, dan wel SRM-2. Dit houdt in dat deze rekenmethoden dienen te worden gebruikt bij het bepalen van de effecten van de verkeer aantrekkende werking als gevolg van de operatie van luchthavens.

Artikel 75 schrijft voor dat het door middel van berekening vaststellen van concentraties van verontreinigende stoffen in de buitenlucht bij inrichtingen (bedrijven) dient te worden verricht middels standaardmethode 3, opgenomen in 'Het nieuwe nationaal model' (NNM, model voor de verspreiding van luchtverontreiniging uit bronnen over korte afstanden', herziene versie maart 2002, en in het rapport 'Aanvullende afspraken NNM', maart 2016). Luchthavens vallen buiten het toepassingsbereik van de standaardrekenmethoden 1, 2 en 3 in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit. Dit betekent dat voor de luchtvaart geen rekenmethode wettelijk is voorgeschreven en er dus een (gemotiveerde) keuze voor een rekenmethode kan worden gemaakt bij een luchtkwaliteit onderzoek.

In artikel 71 en 75 staat hierover dat in situaties die buiten het toepassingsgebied vallen van de standaardrekenmethodes een andere, passende methode wordt toegepast.

Het NNM bestaat uit drie verschillende methoden, te weten het uur-voor-uur model, het klassenmodel en de Monte-Carlo methode. In Deelrapport I (Referentiemodel, Uur-voor-uurmodel), onderdeel van de beschrijving van het NNM (ook wel het 'Paarse Boekje' genoemd) wordt aanbevolen om in kritische situaties het uur-voor-uur model te gebruiken. Lange-termijngemiddelden kunnen d.m.v. het klassenmodel of de Monte-Carlo methode worden vastgesteld.

#### Aanvullende afspraken NNM

Vanaf 2009 zijn in de Werkgroep LuchtkwaliteitsModellen (WLM), voorheen BeheersCommissie NNM (BCNNM), bindende, aanvullende afspraken gemaakt. Deze zijn terug te vinden in het rapport “Aanvullende afspraken NNM”, maart 2016.

#### **Samengevat**

De Wet Milieubeheer beschrijft vooral situaties waarin een berekening of meting van concentraties van betreffende stoffen is vereist, welke partijen verantwoordelijk zijn voor het uitvoeren en handhaven van dergelijke activiteiten en aan welke (grens)waarden moet worden voldaan. De “regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007”, onderdeel van de Wet Milieubeheer, gaat in op specifieke rekenmethoden welke toegepast dienen te worden voor onder andere luchthavens. Voor de berekening van concentraties van luchtverontreinigende stoffen als gevolg van de activiteiten van luchthavens is geen rekenmethode wettelijk voorgeschreven. Hierover dient een (gemotiveerde) keuze te worden gemaakt. Voor het berekenen van de concentraties als gevolg van de verkeer aantrekkende werking van luchthavens dient SRM-1 of SRM-2 te worden gebruikt, welke respectievelijk bedoeld zijn voor de berekening van concentraties langs binnenstedelijke wegen of langs (snel)wegen buiten de bebouwde kom.

#### **B 2.4 Wetgeving andere modaliteiten**

De Wet Natuurbescherming en Wet Milieubeheer, inclusief onderliggende besluiten en regelingen, gaan in op modaliteiten anders dan luchtvaart. De modaliteit die het gedetailleerdste terugkomt is wegverkeer. Hiervoor wordt vaak naar specifieke rekenmodellen en rekenmethoden verwezen. De modaliteit luchtvaart ontbreekt vaak in de benadering hiervan. De regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (onderdeel van de Wet Milieubeheer) beschrijft bijvoorbeeld voor dat het door middel van berekening vaststellen van concentraties van verontreinigende stoffen in de buitenlucht bij wegen plaatsvindt overeenkomstig standaardrekenmethoden 1 en 2. Deze rekenmethoden zijn specifiek toepasbaar voor situaties langs wegen, waarmee wegverkeer wordt bedoeld. In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** worden de twee rapporten toegelicht.

Een ander voorbeeld dat de luchtvaart sector vaak ontbreekt in rekenmodellen en rekenmethoden blijkt uit een instructie voor gegevensinvoer AERIUS Calculator 2020 door Bij12. In deze instructie worden alle sectoren voorzien van instructies, behalve luchtvaart: “De modellering van luchtverkeer vereist specialistische kennis. De sector luchtvaart valt buiten de scope van deze instructie.”. Deze instructie is niet wettelijk vastgesteld, maar valt wel onder het beleidskader.

### Samengevat

De analyse van de nationale wetgeving toont aan dat de wettelijke kaders vooral inzoomen op het initiëeringskader, het afwegingskader en het besluitvormingskader. Hiermee worden alleen de vragen 'wanneer moet een actie gedaan worden?' en 'hoe moet deze actie beoordeeld worden?' beantwoord, maar de vraag 'hoe moet de berekening worden uitgevoerd?' blijft onduidelijk. Voor berekeningen in de tussenliggende analyse fase wordt alleen voor emissies van vliegverkeer van en naar Schiphol een eenduidige methode gegeven en worden een aantal te gebruiken gegevens voorgeschreven, zoals grootschalige concentratiegegevens, emissiefactoren wegverkeer en meteorologische gegevens. Voor concentratie en depositie worden rekenmodellen (AERIUS, SRM3) voorgeschreven, maar laat het wettelijke kader ruimte over rond de algehele te hanteren methode.

## B 3 Niveau 3: Aanvullende richtlijnen en adviezen

Naast de wettelijke kaders zijn verschillende rapporten en adviezen onderzocht welke een uitspraak doen over berekeningen in luchtkwaliteit en luchtvaart. Dit betreft rapporten en adviezen van het RIVM (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**), de Commissie m.e.r. (0), de Commissie Remkes (0) en Pieter van Geel (B 3.4).

### B 3.1 RIVM-rapporten

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), is een kennisinstituut welke zich richt op gezondheid en de leefomgeving. Het RIVM doet dit door wetenschappelijk onderzoek uit te voeren, kennis te verzamelen en advies uit te brengen.

Zoals in 0 al vermeld, schrijft de regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (onderdeel van de Wet Milieubeheer) voor dat het door middel van berekening vaststellen van concentraties van verontreinigende stoffen in de buitenlucht bij wegen plaatsvindt overeenkomstig standaardrekenmethoden 1 en 2. Deze rekenmethoden zijn beschreven in twee aparte documenten door het RIVM, te weten "Technische beschrijving van standaardrekenmethode 1 (SRM-1)", toepasbaar in stedelijke situaties (ook wel binnen de bebouwde kom), en "Technische beschrijving van standaardrekenmethode 2 (SRM-2) voor luchtkwaliteitsberekeningen", toepasbaar langs (snel)wegen. Zoals de titels al doen vermoeden, zijn deze documenten technisch van aard. Zij geven de relevante formules en beschrijven de rekenstappen om tot concentraties van verontreinigende stoffen te komen. Ook wordt beschreven aan welke voorwaarden moet worden voldoen om de methoden te kunnen gebruiken.

Gezien het feit dat SRM-2 dient te worden gebruikt voor het berekenen van concentraties van luchtverontreinigende stoffen langs (snel)wegen buiten de bebouwde kom, is deze rekenmethode van toepassing op het bepalen van de concentraties die voortvloeien uit het verkeer aantrekkende effect van luchthavens. Uitgangspunt hierbij is dat een luchthaven alleen relevante verkeer aantrekkende werking heeft op wegen in een open omgeving die binnen toepassingsbereik van SRM2 vallen.

### **Samengevat**

Het RIVM geeft in haar rol als kennisinstituut inhoudelijke uitwerking aan in de Wet Milieubeheer voorgeschreven standaardrekenmethoden (SRM-1 en SRM-2). SRM-2 is van toepassing voor de berekening van concentraties wanneer de verkeer aantrekkende werking van luchthavens wordt meegenomen.

### **B 3.2 Commissie m.e.r.**

De Commissie m.e.r. is een onafhankelijke organisatie welke advies geeft over de inhoud van milieueffectrapportages. De Commissie kan in het voortraject van een milieueffectenstudie adviseren wat een milieueffectrapport moet beschrijven en nadat het milieueffectrapport is opgesteld door de initiatiefnemer de inhoud toetsen en beoordelen. Met haar adviezen en toetsen geeft de Commissie sturing aan de manier waarop milieueffecten worden onderzocht.

Voor de inventarisatie van beleidsmatige kaders is gekeken naar enkele recente adviezen van de Commissie met betrekking tot effecten van emissies van het vliegverkeer op de luchtkwaliteit en de natuur. Dit betreft de volgende projecten waar advies over is uitgebracht:

1. Toetsingsadvies Nieuwe Normen- en Handhavingstelsel Schiphol 2020 (21-04-2021)
2. Toetsingsadvies Luchtruimherziening (21-04-2021)
3. Advies evaluatie stikstofberekeningen Lelystad Airport (31-03-2020)
4. Advies reikwijdte en detailniveau Luitenant-Generaal Bestkazerne/Militaire luchthaven De Peel (22-10-2019)
5. Voorlopig toetsingsadvies Luchthaven Gilze-Rijen (07-05-2018)
6. Toetsingsadvies nader onderzoek luchthavenbesluit Lelystad Airport (18-04-2018)

#### Toetsingsadvies Nieuwe Normen- en Handhavingstelsel Schiphol

In haar toetsing van het MER NNHS constateert de Commissie enkele tekortkomingen. Uit het advies van de Commissie komen de volgende adviezen gericht op de effecten van emissies op de luchtkwaliteit en de natuur naar voren:

- Stikstofdepositie:
  - De stikstofemissierechten van Schiphol zijn niet vastgelegd en er is ook geen methode die beschrijft hoe die rechten moeten worden berekend. Over die methode moeten daarom afspraken worden gemaakt. De rekenmethode moet zo worden beschreven dat ze eenduidig en controleerbaar kan worden toegepast voor alle luchthavens, zowel voor de reconstructie van vergunde emissierechten als voor het (gewijzigd) toekennen van emissierechten.
  - Voor de bepaling van de te vergunnen stikstofemissies moet dezelfde methode gebruikt worden als voor de bepaling van de emissies die in het verleden plaatsvonden.
  - Voor de berekening van stikstofemissies in de referentiesituatie moet worden uitgegaan van een gebruik van de luchthaven dat zich in werkelijkheid kon voordoen.
- CO<sub>2</sub> emissies van alle vertrekkende vluchten moeten in beeld worden gebracht voor het gehele traject.

#### Toetsingsadvies Luchtruimherziening

In haar toetsing van het Plan-MER behorende bij de luchtruimherziening gaat de Commissie in op verschillende punten in het MER waar informatie ontbreekt. Specifiek op het gebied van luchtkwaliteit adviseert de Commissie om een studie te initiëren naar de vraag wat emissies boven de 3.000 voet betekenen voor stikstofdeposities in specifieke door stikstofdepositie overbelaste Natura 2000-gebieden.

#### Advies evaluatie stikstofberekeningen Lelystad Airport, 31 maart 2020

De minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage en het RIVM gevraagd om de stikstofberekeningen te evalueren die zijn gepresenteerd in het milieueffectrapport Lelystad Airport van 2018. Het verzoek komt voort uit een rapport van de Samenwerkende Actiegroepen Tegen Laagvliegen (SATL) met kritische kanttekeningen bij de uitgangspunten van de berekeningen en het wegvallen van het Programma Aanpak Stikstof (PAS) vanwege een uitspraak van de Raad van State van 29 mei 2019. Uit die uitspraak blijkt dat de passende beoordeling bij het PAS niet de basis kan zijn voor plannen en projecten die leiden tot extra stikstofdepositie op natuur die daarvoor gevoelig is. Daarom moeten de gevolgen van die depositie nu in een eigen passende beoordeling worden onderzocht.

Samengevat leiden de bevindingen tot het advies om voor het berekenen van de stikstofdepositie veroorzaakt door luchthavenprojecten (vliegverkeer en wegverkeer) de volgende uitgangspunten te hanteren:

- bereken alleen de effecten van emissies die plaatsvinden tot op een hoogte van 3.000 ft. Er was en is geen model voorhanden dat op de benodigde resolutie van één hectare de geringe bijdrage van die emissies aan wat lokaal op kwetsbare natuurgebieden terechtkomt, betrouwbaar kan berekenen. Daarom is terecht geen rekening gehouden met de emissies boven 3.000 ft. Ziet de overheid in het kader van het uit te werken stikstofbeleid aanleiding om ook emissies boven 3.000 ft bij de beoordeling van locatie-specifieke natuureffecten te betrekken, dan zal hiervoor een nieuwe methode moeten worden ontwikkeld, gevalideerd en vastgelegd;
- ga uit van een waarde van 0 MW voor de warmte-inhoud van de emissies die tijdens de LTO-cyclus optreden. Houd voor de taxi-fase een bronhoogte van 18 m aan. Hier kan — mits goed onderbouwd — eventueel een andere waarde dan 0 MW worden gebruikt. Door voor de volledige LTO-cyclus een waarde van 0 MW te kiezen wordt voorkomen dat de luchtconcentraties van NO<sub>x</sub> en andere schadelijke stoffen rond luchthavens en de depositie ervan worden onderschat;
- motiveer de grens van de wijziging in het aantal verkeersbewegingen op de weg waarover nog betekenisvolle uitspraken kunnen worden gedaan bij het berekenen van het effect op de natuur en de effecten van maatregelen;
- ga voor het wegverkeer uit van de rekenmethode SRM2 die in de AERIUS-calculator is opgenomen en die tot een afstand van 5 km tot de weg de gevolgen van het verkeer in beeld brengt. Hanteer die afstand zolang de hierna genoemde afstemming niet heeft plaatsgevonden.

De werkgroep constateert verder dat:

- de AERIUS-handreiking voor het beschrijven van de effecten van het wegverkeer geen eenduidige instructie bevat voor het minimaal af te bakenen studiegebied of het minimaal aantal mee te nemen voertuigbewegingen per etmaal;
- er weinig samenhang is tussen de aanbevelingen voor het berekenen van de depositie veroorzaakt door (weg)verkeer en die voor het berekenen van de depositie veroorzaakt door (industriële) puntbronnen. Voor het (weg)verkeer geldt nu een afstandscriterium van 5 km en voor stationaire bronnen een heel ander criterium, namelijk een drempelwaarde voor de depositie van 0,005 mol N/ha/jaar. De werkgroep adviseert om te zorgen voor meer afstemming tussen de handreikingen of voorschriften. Kiest de overheid ervoor om zowel voor verkeer als voor puntbronnen eenzelfde beoordelingscriterium te gebruiken, dan zal dat criterium eenduidig moeten worden vastgelegd in een handreiking of voorschrift.
- in toekomstige studies in voldoende detail de omvang van de stikstofemissie per fase en (de wijzigingen in) het aantal vliegtuigbewegingen die berekend zijn beschreven moeten worden, zodat de data eenvoudig te controleren is.
- de referentiesituatie voor de aanvraag van een wnb-vergunning niet altijd volgens de Europese referentiedata uit de Vogel- en Habitatrichtlijn wordt gehanteerd. Deze data zijn als volgt:
  - 1. voor gebieden ter uitvoering van de Habitatrichtlijn:
    - a. 7 december 2004 of
    - b. de datum waarop het gebied door de Europese Commissie tot een gebied van communautair belang is verklaard, voor zover dat na 7 december 2004 is gebeurd;
  - 2. voor gebieden ter uitvoering van de Vogelrichtlijn:
    - a. 10 juni 1994 of
    - b. de datum waarop het gebied is aangewezen, voor zover die aanwijzing heeft plaatsgevonden na 10 juni 1994.

Als na die referentiedata gewijzigde besluitvorming heeft plaatsgevonden met lagere emissies tot gevolg, ga dan uit van die lagere emissies.

#### Advies reikwijdte en detailniveau Luitenant-Generaal Bestkazerne/Militaire luchthaven de Peel

In het advies over de NRD voor luchthaven de Peel geeft de Commissie verschillende adviezen specifiek gericht op de effecten van emissies op de luchtkwaliteit en de natuur:

- Onderbouw in het MER de herkomst en de keuze van de brongegevens waarmee de gevolgen van het voornemen worden bepaald, zoals de emissiegegevens van F-35 jachtvliegtuigen (bijvoorbeeld van NO<sub>x</sub> en ultrafijnstof).
- Beschrijf de effecten van de emissies van het voornemen op de luchtconcentraties, ook onder de grenswaarden.
- Stem de berekeningen zoveel mogelijk af op de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007 en beschrijf de gehanteerde systematiek als van de regeling wordt afgeweken. Beschouw daarbij ook de effecten van het voornemen op de luchtconcentraties van elementair koolstof en ultrafijn stof.
- Presenteer de resultaten van de berekeningen in de vorm van kaarten met concentratiecontouren en presenteer vergelijkingen bij voorkeur in de vorm van verschilbelastingkaarten. Geef per contour de hoeveelheid en ligging aan van gevoelige objecten en groepen.

- Geef aan of kan worden voldaan aan de wettelijke grenswaarden.
- Toets berekende waarden daarnaast ook aan de advieswaarden van de WHO.

#### Voorlopig toetsingsadvies Luchthaven Gilze-Rijen

De Commissie merkt in een voorlopig advies op dat de inhoudelijke volledigheid en juistheid van de (depositie)berekeningen niet kan worden beoordeeld en/of vastgesteld omdat veel informatie over zowel de berekeningen als over het gebruik van de luchthaven niet beschikbaar is. Dit is een vaker voorkomend punt bij MER-rapportages voor militaire luchtvaart. Naast dit punt heeft de Commissie op het gebied van luchtkwaliteit en stikstofdepositie geen significante punten.

#### Toetsingsadvies nader onderzoek luchthavenbesluit Lelystad Airport

In het toetsingsadvies over het geactualiseerde milieueffectrapport van Lelystad Airport heeft de commissie op het gebied van emissie, concentratie en depositie beperkte aanbevelingen. De Commissie geeft aan de AERIUS-berekeningen voor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden te hebben opgevraagd om de resultaten te kunnen verifiëren. De Commissie adviseert deze gegevens met een toelichting op de emissiebronnen en/of een leeswijzer openbaar te maken.

#### **Samengevat**

Op het gebied van rekenmethoden geeft de Commissie met name in het advies met betrekking tot de evaluatie van stikstofberekeningen Lelystad Airport duidelijk richting aan het uitvoeren van de rekenmethoden en inputgegevens. Meerdere van deze adviezen kunnen gevolgen hebben op de te hanteren rekenmethoden:

- Neem alle emissies die samenhangen met de functie van een luchthaven in de stikstofdepositieberekening mee.
- Ga uit van een waarde van 0 MW voor de warmte-inhoud van de emissies die tijdens de LTO-cyclus optreden.
- Houd voor de taxi-fase een bronhoogte van 18 m aan.
- Ga voor het wegverkeer uit van de rekenmethode SRM2 die in de AERIUS-calculator is opgenomen.

Specifiek voor de luchtruimherziening adviseert de Commissie om een studie te initiëren naar de vraag wat emissies boven de 3.000 voet betekenen voor stikstofdeposities in specifieke door stikstofdepositie overbelaste Natura 2000-gebieden. Bij luchthaven specifieke adviezen is geconcludeerd dat dat niet meenemen van emissies boven 3000 terecht is.

#### **B 3.3 Advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek, Commissie Remkes, 15 januari 2020**

Het Adviescollege is van mening dat iedere sector, ook de luchthavensector, moet bijdragen aan het verminderen van de stikstofproblematiek. Hierbij adviseert het adviescollege dat bij groei van de luchtvaartsector een vermindering van de huidige stikstof emissies als randvoorwaarden moet dienen. Hiervoor kan volgens het Adviescollege, net als in andere sectoren, gebruik gemaakt worden van de juridische mogelijkheden zoals intern en extern salderen. De vermindering van de stikstof emissies is dan ook inclusief de daling die uit de eventuele benutting van intern en extern salderen voortvloeit.

Het Adviescollege Stikstofproblematiek concludeert in haar advies dat het ingewikkeld is om de depositie van emissies boven 3.000 ft op nationale schaal te bepalen en dat ze niet herleidbaar is tot specifieke Nederlandse luchthavens. Het aandeel van het vliegverkeer van en naar Nederlandse luchthavens in de emissies boven 3.000 ft is klein vergeleken met overvliegend verkeer. Toch acht het adviescollege de emissies wel relevant voor het stikstofbeleid en stelt dus dat deze in beeld moeten zijn. Het Adviescollege beveelt daarom aan dat ook de emissies boven 3.000 voet en alle emissies die samenhangen met de functie van een luchthaven door het Europees Milieu Agentschap op een hoger detailniveau in kaart worden gebracht en dat Nederland zich hiervoor in Europees verband sterk maakt.

#### **Samengevat**

Het advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek, Commissie Remkes, geeft geen richtlijnen voor de uitvoering van de rekenmethode.

#### **B 3.4 Advies van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof, Commissie Hordijk, 15 juni 2020**

Het adviescollege Meten en Berekenen Stikstof (bekend als de commissie Hordijk, was ingesteld om te toetsen of de gebruikte meet-en rekenmethodes voor het bepalen van de stikstofdepositie voldoende wetenschappelijke onderbouwing bieden voor het stikstofbeleid van rijksoverheid en provincies. Het Adviescollege doet verschillende aanbevelingen gericht op het verbeteren van het meet-, model- en rekeninstrumentarium rondom stikstof:

- Het adviescollege concludeert dat de AERIUS Calculator op lokaal niveau niet doelgeschikt is voor toestemmingsverlening vanwege een onbalans in beleidsmatig gewenst detailniveau en wetenschappelijke onzekerheid en het gebruik van verschillende rekenmodellen (SRM-2, OPS) bij de vergunningverlening voor verschillende type emissiebronnen. Het Adviescollege adviseert daarom doorontwikkeling van het instrumentarium, waaronder de AERIUS Calculator.
- Het Adviescollege geeft aan dat in AERIUS Calculator voor verschillende sectoren, verschillende werkwijzen worden gehanteerd. Voor projecten met een verkeersaantrekkende werking wordt de projectbijdrage aan de depositie berekend met SRM2, waarbij de depositie tot 5 km van het wegproject wordt berekend. Bij andere emissiebronnen, zoals scheepvaart of emissies uit een stal wordt gerekend met OPS, waarbij geen maximale rekenafstand wordt gehanteerd. Het adviescollege adviseert voor alle sectoren gebruik te maken van eenzelfde, op OPS-gebaseerde, bron-receptormatrix (BRM). Hiermee vervalt ook de afkappingsafstand van 5 kilometer voor de depositiebijdrage van wegverkeer bij projectspecifieke berekeningen.
- Om de robuustheid van AERIUS Calculator te kunnen vergroten adviseert het college de aggregatie naar habitatype om de mate van detail in de evaluatie van depositie op natuurgebieden te verlagen. Bij deze aggregatie moet een afstandscriterium worden gehanteerd voor de grotere Natura 2000-gebieden, omdat daar de stikstofdepositie grotere ruimtelijke variatie kent.
- Het adviescollege raad aan om de verspreidingsberekeningen in AERIUS uit te voeren met behulp van bron-receptormatrices (BRM's).

Naar aanleiding van het advies lopen verschillende onderzoeken gericht op het doorontwikkelen van de AERIUS-calculator.

#### **Samengevat**

Het advies van de commissie Hordijk focust zich op de interne werking van de AERIUS Calculator, welke is voorgeschreven voor het uitvoeren van depositieberekeningen. De commissie geeft verschillende adviezen waar momenteel verder onderzoek naar wordt gedaan.

### **B 3.5 Advies Schiphol Pieter van Geel**

In 2019 heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat Pieter van Geel verzocht om een onafhankelijk advies uit te brengen over de contouren van een toekomstig overleg- en governancemodel voor vraagstukken gerelateerd aan de leefbaarheid rondom Schiphol. Eind 2020 is dit advies gepresenteerd. Het advies gaat naast de invulling van het governance- en participatiemodel ook in op de leefkwaliteit rondom Schiphol. Van Geel stelt dat voor omwonenden van Schiphol er een helder antwoord moet zijn op de vragen:

- Welke basisleefkwaliteit hanteert de rijksoverheid als norm (normstelling)?;
- Voldoet de leefsituatie van omwonenden hier ook inderdaad aan (monitoring)?;
- Waarop kunnen de betreffende omwonenden aanspraak maken indien hun leefsituatie hier niet aan voldoet (wat) en waar kunnen zij zich daarvoor melden (hoe)?

Van Geel concludeert dat alle geldende en voorziene regels en normen de omwonenden met lege handen laten staan, wat de maatschappelijke onzekerheid en onvrede in de nabije omgeving van Schiphol aanjaagt. De formulering van een basisleefkwaliteit in de regio Schiphol moet volgens van Geel voor iedere burger daar houvast bieden. Hierbij focust het advies zich sterk op geluidshinder, aan emissie/concentratie van stoffen wordt geen specifieke aandacht gegeven.

Op het gebied van duurzaamheid/luchtkwaliteit adviseert van Geel gezamenlijke aandacht voor knelpunten rondom de gezondheid als gevolg van (ultra)fijnstof en stikstof. Hierbij wordt een gecoördineerde interbestuurlijke aanpak aanbevolen om de effectiviteit en legitimiteit van het gevoerde beleid te bepalen.

#### **Samengevat**

Het advies van Pieter van Geel focust zich sterk op de bestuurlijke- en beleidskaders rondom luchtkwaliteit/leefkwaliteit. Hierbij blijven de adviezen op een hoger niveau en wordt er niet of beperkt ingegaan op te hanteren rekenmethoden.

### **B 4 Conclusie**

Op basis van de onderzochte wet- en regelgeving en aanvullende richtlijnen kan gesteld worden dat er een beduidend verschil zit tussen wettelijke voorschriften en aanvullende adviezen. De wetten met onderliggende besluiten en regelingen blijven over het algemeen op hoofdlijnen en schrijven het gebruik van tools voor. De adviezen van de diverse instanties verschillen van diepgang en gaan vaak in op één

specifiek uitgevoerd onderzoek. Tabel 3 geeft een overzicht van wettelijke vereisten in combinatie met adviezen voor de drie rekenmethoden.

| Rekenmethode   | Wettelijk vastgelegd                                                                                                                                                        | Adviezen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emissiemodel   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Het gebruik van de RMI rekenmethode voor Schiphol.</li> </ul>                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gebruik de LTO-cycle voor het berekenen van emissies tot 3.000 voet.</li> <li>Gebruik de ICAO Aircraft Engine Emissions database voor emissie kengetallen van vliegtuigmotoren.</li> <li>Gebruik de rekenmethoden uit het EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 als uitgangspunt voor emissieberekeningen.</li> </ul>                                                                                                                                                       |
| Depositiemodel | <ul style="list-style-type: none"> <li>Het gebruik van AERIUS Calculator 2020.</li> </ul>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Neem emissies boven de 3.000 voet mee in de stikstofdepositieberekening.</li> <li>Neem alle emissies die samenhangen met de functie van een luchthaven in de stikstofdepositieberekening mee.</li> <li>Ga uit van een waarde van 0 MW voor de warmte-inhoud van de emissies die tijdens de LTO-cyclus optreden.</li> <li>Houd voor de taxi-fase een bronhoogte van 18 m aan.</li> <li>Ga voor het wegverkeer uit van de rekenmethode SRM2 die in de AERIUS-calculator is opgenomen.</li> </ul> |
| Dispersiemodel | <ul style="list-style-type: none"> <li>Geen wettelijk voorgeschreven rekenmethode voor luchthavens.</li> <li>Gebruik van SRM1/2 voor verkeersantrekkende werking</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Het Uur-voor-uur model heeft nationale consensus en dient te worden gebruikt in kritische situaties volgens het NNM. De Monte-Carlo en klassenmethode hebben een ondergeschikte positie wat betreft nauwkeurigheid en variatiemogelijkheden, maar zijn in bepaalde situaties ook goed genoeg.</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |

**Tabel 3 Lijst met eisen vanuit wettelijke- en beleidsmatige kaders.**

## C Productontwerp van uit te voeren vergelijkingsonderzoek

### Methodekader per rekenmodel

| Emissiemodel          |                                        |
|-----------------------|----------------------------------------|
| <b>Uitgangspunten</b> |                                        |
|                       | Scope emissies                         |
|                       | Afbakening studiegebied vliegverkeer   |
|                       | Afbakening studiegebied wegverkeer     |
| <b>Invoergegevens</b> |                                        |
|                       | Vliegtuigtypen                         |
|                       | Motortypen                             |
|                       | Baan/routegebruik                      |
|                       | Vliegroutes                            |
|                       | Taxiën op de luchthaven                |
|                       | TIM tijden                             |
|                       | Emissiefactoren                        |
|                       | Platformgebonden- & dienstverkeer      |
|                       | Proefdraaien                           |
|                       | Brandstofoverslag                      |
|                       | Gasverbruik gebouwen                   |
|                       | APU                                    |
|                       | GPU                                    |
|                       | Kenmerken wegverkeer                   |
|                       | Emissiefactoren wegverkeer             |
| <b>Model</b>          |                                        |
|                       | Vliegverkeer modellering               |
|                       | Vliegverkeer rekenpunten               |
|                       | Grondgebonden activiteiten modellering |
|                       | Grondgebonden activiteiten rekenpunten |
|                       | Wegverkeer modellering                 |
|                       | Wegverkeer rekenpunten                 |
| <b>Resultaten</b>     |                                        |
| <b>Interfaces</b>     |                                        |
|                       | Emissie - Concentratie                 |
|                       | Emissie - Depositie                    |

| Dispersiemodel        |                                          |
|-----------------------|------------------------------------------|
| <b>Uitgangspunten</b> |                                          |
|                       | Scope concentratie stoffen               |
|                       | Afbakening studiegebied vliegverkeer     |
|                       | Afbakening studiegebied wegverkeer       |
| <b>Invoergegevens</b> |                                          |
|                       | Warmte-inhoud vliegverkeer               |
|                       | Warmte-inhoud grondgebonden activiteiten |
|                       | Achtergrondconcentraties                 |
|                       | Meteo data                               |
| <b>Model</b>          |                                          |
|                       | Rekenmodel                               |
|                       | Bron- en rekenpunten                     |
| <b>Resultaten</b>     |                                          |

| Depositie-model       |                                          |
|-----------------------|------------------------------------------|
| <b>Uitgangspunten</b> |                                          |
|                       | Scope depositie stoffen                  |
|                       | Afbakening studiegebied                  |
| <b>Invoergegevens</b> |                                          |
|                       | Warmte-inhoud vliegverkeer               |
|                       | Warmte-inhoud grondgebonden activiteiten |
| <b>Model</b>          |                                          |
|                       | Rekenmodel                               |
|                       | Bron- en rekenpunten                     |
| <b>Resultaten</b>     |                                          |

### Toetsingskader

| Definitie              |                                                                                                                                                                              |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Herleidbaarheid</b> | De mate waarin gehanteerde gegevens, instellingen en modellen te herleiden zijn naar een vastgesteld voorschrift of database. Is de gebruikte bron publiekelijk beschikbaar? |

|                             |                                                                                    |                                                                                              |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | ++                                                                                 | <i>Direct te herleiden en publiek beschikbaar</i>                                            |
|                             | +                                                                                  | <i>Te herleiden, deels publiek beschikbaar</i>                                               |
|                             | 0                                                                                  | <i>Te herleiden, niet publiek beschikbaar</i>                                                |
|                             | -                                                                                  | <i>Deels te herleiden, niet publiek beschikbaar</i>                                          |
|                             | --                                                                                 | <i>Niet te herleiden</i>                                                                     |
| <b><u>Transparantie</u></b> | Is er duidelijk wat er gedaan is? Is dit reproduceerbaar? Zijn keuzes gemotiveerd? |                                                                                              |
|                             | ++                                                                                 | <i>Volledig duidelijk, reproduceerbaar en gemotiveerd op basis van rapport</i>               |
|                             | +                                                                                  | <i>Grotendeels duidelijk, reproduceerbaar en gemotiveerd op basis van rapport</i>            |
|                             | 0                                                                                  | <i>Gedeeltelijk duidelijk, reproduceerbaar en gemotiveerd op basis van rapport</i>           |
|                             | -                                                                                  | <i>Gedeeltelijk duidelijk, niet reproduceerbaar en niet gemotiveerd op basis van rapport</i> |
|                             | --                                                                                 | <i>Niet duidelijk, reproduceerbaar en gemotiveerd op basis van rapport</i>                   |