

Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator

januari 2018
Versie 1

Colofon

<i>Document informatie</i>	
<i>Titel</i>	Instructie Calculator
<i>Auteur</i>	PAS-bureau
<i>Versie</i>	1
<i>Status</i>	Concept
<i>Datum</i>	12 januari 2018
<i>Bestandsnaam</i>	Instructie gegevensinvoer AERIUS Calculator

<i>Versiebeheer/wijzigingshistorie</i>				
<i>Versie</i>	<i>Status</i>	<i>Datum</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Auteur</i>

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Kader	5
1.2	Afbakening instructie	6
1.3	Leeswijzer.....	6
2	Aanpak onderzoek	7
2.1	Beoordelingsmethodiek.....	7
2.2	Vergunning voor onbepaalde duur of tijdelijke toestemming	7
2.3	Rekenjaar	8
2.4	Stoffen	9
2.5	Verschilberekening	9
2.6	Gebiedsafbakening	9
3	Overzicht van relevante bronkenmerken.....	15
3.1	Introductie	15
3.2	Defaultwaarden	15
3.3	Type emissiebron: punt, lijn of vlak.....	18
3.4	Omvang van de emissie	19
3.5	Uitstoothoogte en spreiding.....	19
3.6	Warmte-inhoud.....	20
3.7	Emissieprofiel: temporele variatie	21
4	Sector industrie en energie	23
4.1	Omvang van de emissie	23
4.2	Overige kenmerken	24
5	Sector landbouw.....	25
5.1	Stallen.....	25
5.2	Overige specifieke landbouwsectoren.....	30
5.3	Indicatie depositieafname	30
6	Sector verkeer en vervoer	32
6.1	Omvang van de emissie	32
6.2	Overige bronkenmerken.....	34
6.3	Indicatie depositieafname	35
7	Sector mobiele werktuigen.....	36
7.1	Emissies	36
7.2	Punt-, lijn- of vlakbron.....	37
7.3	Overige bronkenmerken.....	37
7.4	Indicatie depositieafname	37
8	Sector scheepvaart	39
8.1	Emissies	39
8.2	Punt-, lijn- of vlakbron.....	40
8.3	Overige bronkenmerken.....	41
8.4	Indicatie depositieafname	42
9	Overige sectoren	43
9.1	Sector wonen en werken	43
9.2	Sector railverkeer	43
9.3	Sector luchtverkeer	44

1 Inleiding

1.1 Kader

Vanaf 1 juli 2015 is het PAS (Programma Aanpak Stikstof) van kracht. Met de inwerking-treding van het PAS is het gebruik van het rekenmodel AERIUS Calculator voorgeschreven voor de berekening van de stikstofdepositie.

Alle typen emissiebronnen (punten, lijnen en vlakken) van stikstof (NO_x en NH_3) kunnen in AERIUS Calculator ingevoerd worden. AERIUS Calculator heeft ten behoeve van het gebruikersgemak veel voorkomende typen bronnen van diverse sectoren (bijvoorbeeld industrie, landbouw, verkeer en vervoer) gedefinieerd. Daarbij zijn voor diverse bronkenmerken default waarden ingevuld die gebruikt worden als de gebruiker zelf geen aan-gepaste waarde invoert.

Het uitgangspunt voor een verspreidingsberekening in het kader van het PAS is dat zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van locatiespecifieke bronkenmerken. De bronkenmerken zijn namelijk van belang voor de uiteindelijk berekende depositie en daarmee essen-tieel voor de vergunningverlening. Een goede onderbouwing van de uitgangspunten is derhalve van groot belang. Ook bij gebruik van default waarden in AERIUS, zal door de aanvrager moeten worden onderbouwd dat dit de beste keuze is voor de specifieke situa-tie. Het bevoegd gezag beoordeelt de aanvraag en de gehanteerde uitgangspunten.

Er zijn verscheidene online factsheets en een handleiding beschikbaar (<https://www.aerius.nl/nl/handleidingen-en-leeswijzers>) voor het gebruik van AERIUS Calculator. Uit ervaringen van gebruikers werkzaam bij de provincies en adviesbureaus blijkt dat de factsheets en de online handleiding onvoldoende praktische houvast bieden bij het maken van keuzes en onderbouwing voor de invoer van emissie- en bronkenmerken.

Vanuit de provincies is er bovendien behoefte aan een praktische instructie, op basis waarvan aanvragers van vergunningen onderbouwde keuzes voor de invoerparameters van de bronnen kunnen maken en op basis waarvan vergunningverleners de gemaakte keuzes kunnen controleren. Voorliggende instructie voorziet in deze behoefte. Het eind-oordeel blijft situatieafhankelijk en ligt altijd bij het bevoegd gezag. Neem bij twijfel over de te hanteren uitgangspunten dan ook contact op met het betreffende bevoegd gezag.

Bij vragen, opmerkingen of suggesties omtrent AERIUS en deze instructie kunt u contact opnemen met BIJ12 via het contactformulier van de helpdesk:
<https://www.bij12.nl/onderwerpen/programma-aanpak-stikstof/helpdesk-pas-aerius/>

1.2 Afbakening instructie

Praktische instructie

Er zijn reeds verschillende informatiedocumenten met betrekking tot AERIUS beschikbaar.

- Handleiding AERIUS: beschrijving van de werking van AERIUS Calculator met hierin een helpfunctie voor AERIUS Calculator. Dit betreft de feitelijke werking van het systeem en de functie van de knoppen. Het betreft geen instructie voor de afweging van in te voeren parameters.

Zie: www.aerius.nl/nl/manuals/calculator

- Factsheets AERIUS Calculator: technisch-inhoudelijke onderbouwing en verantwoording van de wijze waarop Calculator de depositiebijdrage berekent.

Zie: <https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg>

Deze instructie komt naast de bestaande informatiedocumenten te staan als een praktische instructie voor het bepalen en invoeren van de kenmerken van de emissiebronnen in AERIUS Calculator. Het betreft een document om tot gefundeerde keuzes te komen die leiden tot de beste modellering van specifieke situaties.

Onderbouwing projecten

Deze instructie richt zich op de onderbouwing van projecten in het kader van de Wet natuurbescherming. Deze instructie richt zich niet specifiek op het onderbouwen van (ruimtelijke) plannen.

AERIUS Calculator

AERIUS is verplicht gesteld als rekeninstrument in de Regeling natuurbescherming. Deze instructie richt zich primair op de gebruiker van AERIUS Calculator. Ervaren gebruikers gebruiken in de praktijk ook AERIUS Connect. AERIUS Connect biedt meer mogelijkheden voor het invoeren van uitgangspunten voor depositieberekeningen, maar maakt gebruik van hetzelfde rekenhart als AERIUS Calculator. In voorliggende instructie worden hiervan enkele voorbeelden gegeven, maar er wordt verder niet ingegaan op de aanvullende mogelijkheden van AERIUS Connect.

Status

Dit instructiedocument heeft geen wettelijke status. De gebruiker van AERIUS Calculator blijft zelf verantwoordelijk voor de kwaliteit van de gegevens over de emissiebronnen die worden ingevoerd. Het bevoegd gezag velt het eindoordeel over de geleverde gegevens.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de algemene uitgangspunten en aanpak van een onderzoek. In hoofdstuk 3 wordt de essentie van de verschillende invoerparameters nader toegelicht. De overige hoofdstukken beschrijven de invoerparameters voor verschillende brontypen per sector.

2 Aanpak onderzoek

Alvorens te kunnen starten met het verzamelen van de benodigde gegevens voor AERIUS berekeningen, moeten de uitgangspunten van het onderzoek worden vastgesteld. Het gaat daarbij onder meer om de te beschouwen situaties en zichtjaren. In dit hoofdstuk wordt dit nader toegelicht.

2.1 Beoordelingsmethodiek

De beoordeling van de inpasbaarheid van een project bestaat uit twee stappen:

1. Vaststellen of een vergunning nodig is ten aanzien van stikstofdepositie
2. Vaststellen welke ontwikkelingsruimte nodig is

Een gedetailleerd stappenplan waarmee bovenstaande punten voor het aspect stikstofdepositie worden bepaald is te vinden op de website van het PAS-bureau.

Zie: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/programma-aanpak-stikstof/vergunningen-en-meldingen/vergunning-aanvragen-of-vergunningvrij/>

2.2 Vergunning voor onbepaalde duur of tijdelijke toestemming

De vergunningverlening voor een project heeft betrekking op de stikstofdepositie die het project per kalenderjaar en per hectare zal veroorzaken op nabijgelegen Natura 2000-gebieden. In beginsel is er sprake van een vergunningverlening voor onbepaalde duur. Als een project vijf jaar of minder duurt, is sprake van een tijdelijk project. AERIUS Calculator biedt derhalve de mogelijkheid om tijdelijke aanvragen te kunnen doorrekenen. Bepalend voor de vergunningplicht dan wel het vergunningsvrij zijn van een activiteit met een tijdelijk effect, is de gemiddelde depositie per jaar. Zie:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/berekening-depositiebijdrage-tijdelijke-projecten/17-03-2017>

2.2.1 Tijdelijke toestemming

Tijdelijke projecten zijn projecten waarvoor toestemming wordt verleend voor een duur van ten hoogste vijf kalenderjaren, zoals dijkversterkingsprojecten langs rivieren, tijdelijke ontgrondingen of het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden aan wegen.

In AERIUS kan een tijdelijk project worden aangegeven door middel van het selecteren van de optie 'Project betreft een tijdelijk project' onder 'Rekenconfiguratie' (knopje met het tandwiel).

Berekening voor tijdelijke projecten

De eenvoudigste methode om een tijdelijk project op de juiste manier te modelleren, is het invullen van de totale projectemissie over de gehele projectperiode in combinatie met een duur van één jaar. Het totale projecteffect wordt dan gemiddeld over de gehele PAS-periode (zes jaar).

Voorbeeldberekening voor project met een duur van twee jaar

Een bron emitteert 500 kg stikstof per jaar, en dit gedurende twee jaar. Vul voor deze bron dan de totale emissie van het gehele project van 1.000 kg in, in het daarvoor bestemde veld met als eenheid kg/jaar. Geef onder instellingen op dat het een tijdelijk project betreft met de duur van twee jaar.

Er rijden gedurende de projectperiode van twee jaar 10 mvt/etmaal. Vul dan als verkeersintensiteit 20 mvt/etmaal in, ook weer in combinatie met een tijdelijk project betreft met de duur van één jaar.

Voorbeeldberekening voor project met de duur van vier maanden

Een bron emitteert 1,5 kg stikstof per etmaal gedurende vier maanden. Vul voor deze bron dan de totale emissie in van 120 dagen x 1,5 kg = 180 kg in, in het daarvoor bestemde veld met als eenheid kg/j. Geef onder instellingen op dat het een tijdelijk project betreft met de duur van één jaar. Er rijden gedurende de projectperiode van vier maanden 90 mvt/etmaal. Vul dan als verkeersintensiteit $90 \times (\frac{1}{2} \text{ jaar}) = 30$ mvt/etmaal in, ook weer in combinatie met een tijdelijk project betreft met de duur van één jaar. Voor mobiele werktuigen kan het brandstofverbruik per jaar worden ingevoerd.

2.2.2 *Projecten met een aanlegfase en gebruiksfase*

Veel projecten kennen naast emissies tijdens de gebruiksfase ook emissies bij de aanlegfase (bouwfase). Bij de realisering van bijvoorbeeld een nieuwe weg wordt eerst de weg aangelegd (tijdelijke bijdrage emissies bij aanleg) en vervolgens gebruikt (permanente bijdrage emissies van het verkeer). De initiatiefnemer dient zowel de aanlegfase als de gebruiksfase volledig door te rekenen. De instelling "tijdelijk project" mag alleen gebruikt worden voor tijdelijke projecten met een duur van maximaal 5 jaar. Vervolgens dient bepaald te worden welke fase bepalend is voor de vraag naar de benodigde ontwikkelingsruimte. De situatie met de hoogste benodigde ontwikkelingsruimte is bepalend voor de aan te vragen ontwikkelingsruimte. Het opknippen van vergunningverlening voor aanlegfase en gebruiksfase van een project is wettelijk niet toegestaan. Beide fases worden dus in één vergunning betrokken waarbij de effecten van de situatie met de grootste toename leidend is voor de beoordeling.

AERIUS Connect biedt de mogelijkheid om op basis van de bronbestanden (GML-files) van de gebruiksfase en de aanlegfase één resultatenbestand te maken met daarin de hoogste bijdrage van de twee fases via de functie "highest value per hexagon". Zoals aangegeven in paragraaf 1.2 is AERIUS Calculator echter het meest gebruikte instrument voor het aanvragen van vergunningen. Deze functie is dan ook alleen noodzakelijk om te gebruiken in situaties waarbij de depositietoename in de ene fase groter is op een of meerdere hexagonen en de toename in de andere fase groter is op een of meerdere andere hexagonen.

2.3 *Rekenjaar*

De keuze voor het jaartal voor het berekenen van de beoogde situatie kan relevant zijn voor de omvang van de berekende depositiebijdrage. Dit geldt in ieder geval als er sprake is van verkeers- en vervoersbewegingen (wegverkeer en scheepvaart) als gevolg van het project.

Uitgangspunt is dat de depositiebijdrage van een project inzichtelijk wordt gemaakt voor het jaar waarvoor de depositie het hoogst is. Bij gelijkblijvende emissies en verkeersbewegingen tijdens de gebruiksfase, is dit het jaar dat de vergunning wordt verleend / de melding wordt gedaan, aangezien door de technologische ontwikkelingen en milieuregeling de emissies van wegverkeer en scheepvaart met de jaren afnemen. De emissie-tallen die in AERIUS zijn opgenomen houden rekening met deze autonome ontwikkeling.

In sommige situaties kan in een later jaar sprake zijn van hogere deposities, bijvoorbeeld door een verwachte groei in het aantal bezoekers, aantal verkeersbewegingen of aantal vaarbewegingen. In dat geval dient het jaar met de hoogste depositie te worden beschouwd. Het rekenjaar is bepalend voor de bepaling van de emissiecijfers. Het is niet toegestaan een latere groei in bezoekers/bewegingen te modelleren in een eerder zichtjaar omdat dit leidt tot een overschatting van depositie en dus daar een onevenredige afschrijving van ontwikkelingsruimte.

2.4 Stoffen

AERIUS Calculator bepaalt op basis van ingevulde emissies voor welke stoffen (NO_x en of NH₃) wordt doorgerekend en past de berekening daar automatisch op aan. Indien er geen emissie voor een stof is, wordt de betreffende stof niet doorgerekend. Het is dus niet nodig om in AERIUS Calculator zelf een keuze te maken voor welke stoffen gerekend moet worden.

Alleen bij AERIUS Connect moet de gebruiker een keuze maken welke stof wordt doorgerekend omdat daar enkel de individuele stoffen kunnen worden doorgerekend en dus niet NO_x en NH₃ samen.

Mogelijk zal in de toekomst het ook in AERIUS mogelijk zijn om de depositie van andere stoffen te berekenen. Vooralsnog dient hiervoor echter van andere modellen gebruik te worden gemaakt.

2.5 Verschilberekening

Het maken van een verschilberekening is mogelijk door het aanmaken van een variant. Met een variant kunt u twee situaties vergelijken; bijvoorbeeld een gewijzigde situatie ten opzichte van uw huidige situatie. Dit kan relevant zijn voor een vergunningaanvraag van onder meer een bedrijfsuitbreiding.

Voor de juiste rekenresultaten is het van belang dat in situatie 1 de uitgangssituatie ingevuld wordt en in situatie 2 de beoogde situatie.

2.6 Gebiedsafbakening

Voordat gestart kan worden met het verzamelen van de benodigde gegevens voor de berekeningen is de gebiedsafbakening van de mee te nemen bronnen noodzakelijk.

2.6.1 Projectgebied

De afbakening start met het beschouwen van de emissiebronnen binnen het zogenoemde 'projectgebied'. Het projectgebied is bijvoorbeeld het eigen terrein van de inrichting, een gebied waar oppervlaktedelfstoffen worden gewonnen of de locatie van een nieuwe haven. Emissiebronnen binnen het projectgebied zijn bijvoorbeeld stallen of industriële installaties, of de mobiele werktuigen en voertuigen op het terrein van een inrichting.

2.6.2 Verkeersaantrekkende werking

Projecten kunnen ook leiden tot extra verkeer en vervoer (onder andere wegverkeer en scheepvaart) van en naar het projectgebied. Hierbij kan worden gedacht aan de aan- en afvoer van grondstoffen en producten, het personenautoverkeer van en naar een inrichting of binnenvaartschepen over de vaarwegen naar een nieuwe haven. Bij projecten met een dergelijke verkeersaantrekkende werking, moeten ook de (indirecte) projecteffecten worden meegenomen.

Wanneer verkeer- en vervoersbewegingen van en naar de inrichting worden meegenomen als emissiebron, dan moet vervolgens bepaald worden tot welke afstand deze moeten worden meegenomen in het onderzoek. Hier zijn in de praktijk geen harde criteria voor. Er dient in alle gevallen een onderbouwde afweging gemaakt te worden tot waar het verkeer meegenomen wordt. In deze paragraaf worden voorbeelden gegeven voor de afbakening hiervan.

Opgenomen in het heersend verkeersbeeld

Een algemeen criterium voor verkeer van en naar inrichtingen is dat de gevolgen niet meer aan de inrichting worden toegerekend wanneer het verkeer is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Dit is het geval op het moment dat het aan- en afvoerende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt. Hierbij weegt ook mee hoe de verhouding is tussen de hoeveelheid verkeer dat door de voorgenomen ontwikkeling wordt aangetrokken en het reeds op de weg aanwezige verkeer.

Netwerkeffecten

Infrastructurele projecten of projecten die ook aanpassingen aan de infrastructuur vereisen, leiden veelal tot netwerkeffecten. Dit betekent dat bij het bepalen van de depositiebijdrage van het project in beginsel ook de effecten van veranderingen in verkeersbewegingen op wegvakken buiten het projectgebied worden meegenomen. Deze grens zal per project bepaald moeten worden en is afhankelijk van de project-specifieke omstandigheden. Hetzelfde geldt voor projecten met een grote verkeersaantrekkende werking, zoals grote woonwijken.

De aanleg hiervan kan grote gevolgen hebben voor de routing van het verkeer. In onderstaand kader wordt algemene informatie gegeven hoe omgegaan moet worden met netwerkeffecten.

Bij projecten die consequenties hebben voor scheepvaartbewegingen kunnen bij de afbakening van het onderzoeksgebied in beginsel dezelfde criteria worden gehanteerd als bij wegverkeer. De scheepvaartbewegingen worden meegenomen totdat de bewegingen in het heersende vaarbeeld zijn opgenomen.

In de meeste gevallen is dit tot aan de hoofdvaarweg

Projecten met een netwerkeffect

Projecten die beogen de routing van het verkeer of de scheepvaart te bevorderen of te wijzigen, zoals het aanleggen of aanpassen van een weg, en projecten van zeer grote omvang, zoals woonwijken, grote industriecomplexen of nieuwe (lucht)havens, hebben niet alleen effect op de verkeersbewegingen op het betreffende (water)weggedeelte. Ver hierbuiten kunnen er nog gevolgen zijn voor de routing van het verkeer. De afbakening van het te beschouwen gebied is in deze gevallen complex. Het is aan te raden hiervoor een specialist te raadplegen. Hieronder wordt algemene informatie over de aanpak gegeven van dergelijke projecten.

De netwerkeffecten van infrastructurele projecten worden veelal in kaart gebracht met een verkeersmodel. De reikwijdte van het verkeersmodel begrenst het maximaal aantal wegvakken dat kan worden meegenomen.

Op basis van de gegevens die het verkeersmodel genereert kan een selectie van wegvakken worden gemaakt. Voorbeelden van criteria die in de praktijk worden gehanteerd:

- Wegvakken met een verandering in intensiteiten die met een bepaalde betrouwbaarheid aan het project zijn toe te rekenen (gegeven de onzekerheden in het gehanteerde verkeersmodel)
- De ligging van de wegen ten opzichte van Natura 2000-gebieden. Op korte afstand van een Natura 2000-gebied is vrijwel elk extra voertuig relevant, terwijl op grotere afstand een groter aantal voertuigen verwaarloosbaar is.

Het is lastig om een exacte definitie te geven van de afbakening van de te beschouwen wegen voor een infrastructurele ontwikkeling. Het verdient daarom aanbeveling om een zo groot mogelijk aantal wegen mee te nemen in de berekeningen, voor zover deze beschikbaar zijn in het verkeersmodel. Omdat alleen de toename tussen de referentiesituatie en de projectsituatie wordt beschouwd, heeft het meenemen van een individuele weg waar slechts kleine effecten van te verwachten zijn, ook weinig invloed op het totale resultaat van de berekeningen. Cumulatief kunnen deze wegen echter toch een relevante bijdrage veroorzaken. Daarom wordt aangeraden bij twijfel een groter gebied te hanteren.

Vergelijking met andere milieuthema's

Ook voor andere milieuthema's, zoals lokale luchtkwaliteit en geluid, worden de netwerkeffecten in kaart gebracht. De selectie van de wegvakken die worden meegenomen in de berekeningen kunnen per milieuthema verschillen. Voor geluid wordt bij sommige projecten alleen gekeken naar wegvakken waar de intensiteiten wijzigen met 20% of meer. Op basis van dit criterium kan veelal worden volstaan met een relatief beperkt aantal wegvakken. Voor de lokale luchtkwaliteit en stikstofdepositie kunnen ook wijzigingen met minder dan 20% relevant zijn; voor deze milieuthema's is het absolute aantal voertuigen in combinatie met de afstand bepalend voor de effecten en dus ook voor de relevantie.

Bij het bepalen van de depositiebijdrage is het gebied waarbinnen wegvakken worden geselecteerd veelal groter dan bij het bepalen van de bijdrage aan de lokale luchtkwaliteit en de geluidsbelasting. Dit komt doordat Natura 2000-gebieden relatief ver weg gelegen kunnen zijn van het projectgebied en een relatief kleine depositiebijdrage al wordt beschouwd als een significante bijdrage.

Voorbeelden gebiedsafbakening wegverkeer

In dit kader worden enkele voorbeelden van het meenemen van de verkeersaantrekende werking gegeven.

Voorbeeld 1

Een bedrijf is gelegen aan een rustige weg. Dagelijks vindt er aan- en afvoer plaats met een vrachtwagen. Aan de rustige weg zijn verder geen andere bedrijven gelegen, alleen enkele woningen.

Op de rustige weg is het dagelijks rijden van een vrachtwagen relevant. De bewegingen zijn pas in het heersend verkeerbeeld opgenomen bij de eerstvolgende kruising met een (grotere) weg waar meerdere vrachtwagens per dag rijden, bijvoorbeeld een N-weg.

Voorbeeld 2

Een transportbedrijf heeft gekozen voor een makkelijk toegankelijke locatie die direct ontsluit op een drukke N-weg. Het verkeer ten gevolge van het bedrijf is daarom direct op de N-weg opgenomen in het heersend verkeerbeeld.

Voorbeeld 3

In een Natura 2000-gebied wordt een horecagelegenheid gerealiseerd. De verwachting is dat dagelijks enkele tientallen bezoekers per motorvoertuig extra naar het gebied worden getrokken door deze gelegenheid. De ontsluiting van de horecagelegenheid vindt plaats over bestaande landwegen; er zijn enkele verspreide woningen langs deze wegen gelegen. De meest nabijgelegen grotere weg ligt op 7 kilometer afstand.

Hoewel de ontsluiting over bestaande wegen plaatsvindt, is het verkeer pas op grote afstand (7 kilometer) opgenomen in het heersend verkeerbeeld. Mede omdat het een Natura 2000-gebied betreft, is extra aandacht voor de toename van voertuigen benodigd. Op korte afstand van een gebied is de invloed van verkeer groot.

Voorbeelden gebiedsafbakening scheepvaart

Voorbeeld 1

Een overnachtingshaven aan de Rijn wordt aangelegd. De vaartuigen varen vrijwel direct de Rijn op. Vanaf het punt dat deze vaartuigen zich qua snelheid niet meer onderscheiden van de overige vaartuigen zijn ze opgenomen in het heersend verkeerbeeld.

Voorbeeld 2

Aan een lokale vaarweg wordt een kleine scheepswerf aangelegd voor binnenvaartschepen. Op dit moment maken alleen pleziervaartuigen gebruik van de vaarweg. De binnenvaartschepen zijn pas opgenomen in het heersende vaarbeeld daar waar meerdere binnenvaartschepen te verwachten zijn. Dit is op de eerste, grotere vaarweg vanaf de lokale vaarweg met de scheepswerf. In dit geval dienen de schepen dus over een grotere afstand meegenomen te worden.

3 Overzicht van relevante bronkenmerken

3.1 Introductie

De verspreidingsberekeningen die met AERIUS Calculator worden uitgevoerd hebben een bepaalde invoer nodig. De invoer voor de verspreidingsberekeningen zijn de verschillende bronnen met elk hun specifieke bronkenmerken. Voor verspreidingsberekeningen met AERIUS Calculator is in essentie voor elke bron de volgende informatie nodig:

- Type emissiebron (punt, lijn of vlak)
- Omvang van de emissie (kg NO_x en/of NH₃ per jaar)
- Uitstoothoogte
- Spreiding in de uitstoothoogte (alleen bij lijn- en vlakbronnen)
- Warmte-inhoud

Voor bronnen in bepaalde sectoren (bijvoorbeeld wegverkeer en scheepvaart) maakt AERIUS Calculator gebruik van default (standaard) waarden voor bovenstaande bronkenmerken. De gebruiker kan deze dan niet aanpassen. Bij de invoer van bronnen in andere sectoren (bijvoorbeeld industrie) is de gebruiker zelf verantwoordelijk voor het verzamelen en invoeren van de locatie-specifieke bronkenmerken.

Voordat in paragraaf 3.3 tot en met 3.7 nader wordt ingegaan op de essentie van de bovengenoemde bronkenmerken, wordt in paragraaf 3.2 eerst besproken wanneer het wenselijk is de in AERIUS Calculator opgenomen default kentallen te gebruiken en wanneer niet.

3.2 Defaultwaarden

In AERIUS Calculator zijn verschillende sectoren gedefinieerd. Per sector zijn default kentallen opgenomen voor de diverse bronkenmerken, zie tabel 3.1.

Het uitgangspunt is dat de initiatiefnemer verantwoordelijk is voor het verzamelen van de locatie specifieke kenmerken, en er geen gebruik wordt gemaakt van default kentallen. Van de initiatiefnemer wordt dus verwacht dat deze de bronkenmerken zo gedetailleerd mogelijk in kaart brengt. Alleen als het niet mogelijk blijkt de locatie specifieke bronkenmerken te achterhalen kan gebruik worden gemaakt van de default kentallen. Dit is alleen toegestaan als duidelijk aangegeven wordt waarom er geen locatie specifieke bronkenmerken beschikbaar zijn. Bijvoorbeeld: voor bronnen in de sector wonen en werken zal er soms geen specifieke informatie beschikbaar zijn over uitstoothoogte en warmte-emissie, waardoor het toch nodig zal zijn gebruik te maken van de default kentallen.

De betekenis van de kleuren en vulling van de cellen in tabel 3.1 is als volgt:

- Rode kentallen: deze default kentallen zijn te wijzigen door de gebruiker en het is in principe ook wenselijk dat deze aangepast worden naar de specifieke locatie
- Grijs cel met kental: de waarde is niet te wijzigen door de gebruiker
- Grijs cel met 'Model': de waarde wordt door AERIUS Calculator bepaald. De waarde is niet zichtbaar voor de gebruiker en is ook niet te wijzigen¹

¹ Voor gebruikers van AERIUS Connect zijn indien gewenst de meeste van deze waarden wel aan te passen

- Gele cel met 'Model': betreft de omvang van de emissie welke door AERIUS wordt bepaald op basis van door de gebruiker ingevulde aantallen, typen, snelheden en dergelijke. Door de gebruiker kan echter ook zelf rechtstreeks een emissie opgeven worden, hetgeen in principe niet wordt aanbevolen

Tabel 3.1 Default kentallen van bronkenmerken in AERIUS Calculator per sector

Hoofdsectoren	Specifieke sectoren	Type bron (voorkeur)	Invoer emissie	Defaultwaarden			
				Uitstoothoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte-emissie (MW)	Temporele variatie (-)
Energie		Punt	Rechtstreeks	40,0	-	0,220	1
Landbouw	Stalemissies	Punt	Model	5,0	-	0,000	4
	Mestopslag	Punt	Rechtstreeks	5,0	-	0,000	4
	Beweiding	Vlak	Rechtstreeks	0,5	0,3	0,000	5
	Mestaanwending	Vlak	Rechtstreeks	0,5	0,3	0,000	5
	Glastuinbouw	Punt	Rechtstreeks	8,0	-	0,400	2
	Vuurhaarden, overig	Punt	Rechtstreeks	0,0	-	0,000	0
Wonen en werken	Woningen	Vlak	Rechtstreeks	1,0	0,5	0,000	0
	Recreatie	Vlak	Rechtstreeks	1,0	0,5	0,000	0
	Kantoren en winkels	Vlak	Rechtstreeks	11,0	5,5	0,014	1
Industrie	Afvalverwerking	Punt	Rechtstreeks	3,5	-	0,500	0
	Voedings- en genotmiddelen	Punt	Rechtstreeks	15,0	-	0,340	1
	Chemische industrie	Punt	Rechtstreeks	12,0	-	0,175	1
	Bouwmaterialen	Punt	Rechtstreeks	17,0	-	0,440	1
	Basismetaal	Punt	Rechtstreeks	13,0	-	0,050	1
	Metaalbewerking-industrie	Punt	Rechtstreeks	10,0	-	0,000	1
	Overig	Punt	Rechtstreeks	22,0	-	0,280	1
Mobiele werktuigen	Landbouw	Lijn of vlak	Model	3,5*	3,5*	0,000	-

	Bouw en industrie	Lijn of vlak	Model	4,0*	4,0*	0,000	-
	Delfstoffenwinning	Lijn of vlak	Model	4,0*	4,0*	0,000	-
	Consumenten mobiele werktuigen	Lijn of vlak	Model	0,3	0,3	0,000	1
Railverkeer	Emplacement	Lijn	Recht-streeks	5,0	2,5	0,200	1
	Spoorweg	Lijn	Recht-streeks	5,0	2,5	0,200	1
Luchtverkeer	Stijgen	Lijn	Recht-streeks	457,0	457,0	0,000	0
	Landen	Lijn	Recht-streeks	457,0	457,0	0,000	0
	Taxiën	Lijn	Recht-streeks	15,0	7,5	0,000	0
	Bronnen luchthaventerrein	Punt	Recht-streeks	15,0	-	0,000	0
Wegverkeer	Snelwegen	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Buitenwegen	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Binnen bebouwde kom	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
Scheepvaart	Zeescheepvaart: Aanlegplaats	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Zeescheepvaart: Binnengaats route	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Zeescheepvaart: Zeeroute	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Binnenvaart: Aanlegplaats	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
	Binnenvaart: Vaarroute	Lijn	Model	Model	Model	Model	-
Plan		Vlak	Recht-streeks	Model	Model	Model	-
Anders		Punt, lijn of vlak	Recht-streeks	0,0	0,0	0,0	0

* Indien gekozen wordt voor de optie 'Eigen specificatie'

Uitleg over de bronkenmerken welke in tabel 3.1 zijn opgenomen wordt gegeven in paragraaf 3.4 (emissie), 3.5 (uitstoothoogte), 3.6 (spreiding), 3.7 (warmte-emissie) en 3.8 (temporele variatie).

De default kentallen die in AERIUS Calculator zijn opgenomen komen grotendeels overeen met de gemiddelde waarden voor bronnen binnen deze sector die RIVM hanteert bij het opstellen van de GCN en GDN kaarten (de achtergrondconcentratie en -depositiekaarten). Zie ook de AERIUS factsheet 'Bronkenmerken sectoren GCN/GDN' (<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/bronkenmerken-sectoren-gcnqdn/17-03-2017>)

3.3 Type emissiebron: punt, lijn of vlak

Emissiebronnen zijn onder te verdelen in een drietal typen: puntbronnen, lijnbronnen en oppervlaktebronnen. Om het juiste brontype te bepalen is het belangrijk dat de gebruiker bepaalt welk proces dominant is bij de verspreiding van de emissies.

3.3.1 Puntbron

Een puntbron is een duidelijk aanwijsbare emissiebron op één bepaalde plaats. Een puntbron heeft geen significante horizontale afmetingen. Voorbeelden van puntbronnen zijn: (industriële) schoorstenen zowel laag als hoog, ventilatieopeningen bij bijvoorbeeld stallen, afgassen-pijpen, fakkels, et cetera. Een bron kan niet als een puntbron worden beschreven als de ruimtelijke uitgestrektheid groot wordt. Als indicatie voor deze overgang wordt een diameter van 30 meter gegeven.

De emissies van bijvoorbeeld een industriële locatie kunnen vrijkomen uit meerdere bronnen, die in hoogte en warmte-inhoud kunnen verschillen, hetgeen van groot belang is voor de verspreidingsberekeningen. Het is dus zaak deze bronnen zoveel mogelijk als aparte bronnen in te voeren.

3.3.2 Lijnbron

Een lijnbron is een emissiebron met een constante uitstoot van emissie over een bepaalde horizontale lengte. Verkeersstromen zoals wegverkeer, scheepvaart, luchtvaart en railverkeer zijn voorbeelden van lijnbronnen. Ook mobiele bronnen, waarvan de rijroute bekend is, kunnen als lijnbron gemodelleerd worden.

3.3.3 Vlakbron

Vlakbronnen zijn bronnen waarbij de emissies niet plaatsvinden op een bepaalde plaats, maar in een gebied met een relatief groot oppervlak. De emissie is als het ware uitgesmeerd over dat gebied. Het heeft de voorkeur om een bron als punt- of lijnbron te modelleren. Alleen dan wanneer door middel van een punt- of lijnbron de emissie niet goed gemodelleerd kan worden kan een vlakbron worden ingevoerd.

Een woonwijk kan als een vlakbron worden gemodelleerd aangezien de individuele emissiepunten vergelijkbaar zijn en het erg ver gaat om elk huis als aparte puntbron te modelleren. Ook mobiele werktuigen kunnen als vlakbron worden gemodelleerd. Als de beweging van de werktuigen over het oppervlak constant is verdient het echter de voorkeur de emissies als een lijnbron in te voeren.

3.3.4 Aantallen bronnen

In AERIUS Calculator kunnen momenteel maximaal 225 bronnen worden ingevoerd. AERIUS Connect kent geen maximum voor het aantal bronnen.

3.3.5 Nauwkeurigheid coördinaten

De precieze locatie van de bron wordt gedefinieerd door met rijksdriehoekcoördinaten het zwaartepunt (of middelpunt) van de emissiebron op te geven. Hoe nauwkeuriger de coördinaten van de emissiebron zijn opgegeven, hoe beter dit leidt tot een realistisch beeld van de depositie. Het advies is om op de meter nauwkeurig de locatie op te geven. Dit is het hoogste detailniveau in AERIUS Calculator; coördinaten kunnen niet met decimalen achter de komma opgegeven worden.

Voor locaties in Nederland ligt de X-coördinaat tussen 0 en 282.000 m en het bereik van de Y-coördinaat loopt van 300.000 tot 625.000 m.

3.4 Omvang van de emissie

Hoe hoger de emissie, hoe hoger de berekende depositiehoeveelheid (bij gelijkblijvende overige bronkenmerken). Bij de invoer van de emissie kenmerken wordt onderscheid gemaakt tussen:

1. Bronnen waarvoor de initiatiefnemer een locatie specifieke emissie kenmerken dient in te voeren (voorbeelden zijn industriële bronnen)
2. Bronnen waarvoor AERIUS Calculator de emissie bepaalt op basis van door de gebruiker ingevulde aantallen, typen, snelheden en dergelijke (voorbeelden zijn wegverkeer, mobiele bronnen en stallen)

Zie voor meer informatie ook tabel 3.1 in paragraaf 3.2.

Voor bronnen onder het eerste punt is het uitgangspunt dat de initiatiefnemer de locatie specifieke emissie kenmerken in beeld brengt en invoert in AERIUS Calculator. Alleen als het niet mogelijk blijkt de locatie specifieke emissie kenmerken te achterhalen kan gebruik worden gemaakt van kentallen.

Ten behoeve van stikstofdepositieberekeningen met AERIUS Calculator moeten zowel de NO_x- als de NH₃-emissies ingevoerd worden.

In hoofdstukken 4 tot en met 9 wordt per sector nader ingegaan op de bepaling van de emissies.

3.5 Uitstoothoogte en spreiding

3.5.1 Uitstoothoogte

De uitstoothoogte is de hoogte van het emissiepunt boven het direct omringende maaiveld². Voor schoorstenen op een dak wordt dus de hoogte ingevoerd van het emissiepunt ten opzichte van het maaiveld waarop het gebouw is gelegen, en niet de hoogte van het emissiepunt ten opzichte van het dak.

Een vergelijking van de berekende concentraties rondom een lage en een hoge bron (bij gelijkblijvende overige bronkenmerken) geeft het volgende beeld:

- Bij de lage bron ligt de maximale concentratie dichtbij de bron, bij de hoge bron verder weg
- Bij de hoge bron is maximale concentratie lager dan voor de lage bron
- Bij de hoge bron is de concentratie op grotere afstand hoger dan voor de lage bron

Regen- of stofkappen op schoorstenen of ventilatoren belemmeren vrije omhooggerichte uitstroming van de lucht. AERIUS Calculator houdt geen rekening met de uitstroomrichting, noch met de uitstroomsnelheid (alleen ten behoeve van de bepaling van de warmteinhoud) en heeft dus geen mogelijkheden om met de effecten van niet horizontale uitstroming rekening te houden.

² Dus het verschil met grondniveau. Het is niet relevant hoe dit grondniveau zich verhoudt tot NAP.

3.5.2 Spreiding

Deze parameter hoeft alleen ingevuld te worden bij lijn- en vlakbronnen. Voor deze type bronnen is het mogelijk om de spreiding in hoogte van de emissie aan te geven. De spreiding geeft de mate aan waarin de uitstoothoogte kan afwijken van de gemiddelde uitstoothoogte.

De defaultwaarde voor de spreiding is de helft van de defaultwaarde van de uitstoothoogte. De defaultwaarde van de uitstoothoogte wordt in principe altijd aangepast (zie paragraaf 3.5.1). Het advies is de spreiding daarop aan te passen en altijd de helft van uitstoothoogte aan te houden. Deze handmatige aanpassing wordt makkelijk vergeten en het is dus zaak dit steeds goed te controleren.

3.5.3 Gebouwhoogte

Het veld 'Gebouwhoogte' kan momenteel nog niet worden ingevuld. AERIUS Calculator houdt momenteel dan ook geen rekening met de invloed van het (dominante) gebouw op de verspreiding van de rookgassen.

3.6 Warmte-inhoud

De warmte-inhoud van een bron beïnvloedt de stijging van de emissies en is relevant voor de verspreidingsberekeningen en daarmee voor de depositiebepaling. De warmte-inhoud wordt bepaald door de rookgastemperatuur en de volumeflux. Hoe groter de warmte-inhoud, hoe meer de rookgassen 'doorstijgen' na het verlaten van het emissiepunt.

De gebruiker kan in AERIUS Calculator rechtstreeks een waarde voor de warmte-inhoud invoeren als deze bekend is, maar kan deze ook berekenen met behulp van een ingebouwde rekenmachine.

Voor de berekening van de gemiddelde warmte-inhoud zijn de temperatuur van de emissies, het oppervlak van de uitstroomopening en de uitstroomsnelheid nodig. In de volgende drie paragrafen wordt ingegaan op de parameters waarmee de warmte-emissie berekend kan worden.

De warmte-inhoud wordt in AERIUS Calculator als volgt berekend:

$$Q_w = 1,284 * A * v * (T - 11,85) * 10^{-3}$$

waarin:

- Q_w = Warmte-inhoud (MW)
- A = Uitstroom oppervlak (m^2)
- v = Uitstroom snelheid (m/s)
- T = Temperatuur van de emissie ($^{\circ}C$)
- 11,85 = Temperatuur van de omgevingslucht, gemiddeld in Nederland ($^{\circ}C$)

3.6.1 Temperatuur emissie

Met 'Temperatuur emissie' wordt de rookgastemperatuur bedoeld. In AERIUS Calculator vult de gebruiker de rookgastemperatuur in $^{\circ}C$ op het moment dat deze de uitstroomopening passeert.

3.6.2 *Uitstroomoppervlak*

Het uitstroomoppervlak wordt opgegeven in m². Als alleen de straal of diameter van een cirkelvormige uitstroomopening bekend is dan wordt het uitstroom oppervlak berekend met:

$$A = \pi * r^2$$

waarin:

A = Uitstroom oppervlak (m²)

$\pi = 3.1415927$

r = straal van de uitstroomopening (m), de straal is de halve diameter

3.6.3 *Uitstroomsnelheid*

Wanneer de uitstroomsnelheid bekend is kan deze rechtstreeks worden ingevuld. Indien de uitstroomsnelheid niet bekend is maar wel de volumeflux (ook wel 'debiet' genoemd), dan kan de uitstroomsnelheid als volgt worden berekend:

$$v = V / A / 273,15 * T$$

waarin:

v = Uitstroom snelheid (m/s)

V = Volumeflux (Nm³/s)

A = Uitstroom oppervlak (m²)

T = Temperatuur van de emissie in Kelvin (K)

De volumeflux wordt opgegeven als normaal m³/s (Nm³/s). Dit is de droge volumeflux bij 0°C en 1 atmosfeer. Er moet echter wel rekening worden gehouden met het vochtpercentage in de afgasstroom. De volumeflux wordt weliswaar opgegeven als Nm³/s, dus bij 0°C, maar als in de werkelijke situatie de rookgassen bijvoorbeeld bij 60°C de schoorsteen verlaten, met een vochtpercentage van 11 % (bij 0°C is het vochtpercentage altijd 0 %), dan moet dit percentage nog bij de volumeflux worden opgeteld. Een volumeflux van 50 Nm³/s met een vochtpercentage van 11 % wordt dus 50+(11 % van 50)= 55.5 Nm³/s.

Een ander punt om rekening mee te houden is dat in sommige gevallen de volumeflux is teruggerekend naar een bepaald zuurstofpercentage (P_e), bijvoorbeeld 6 % of 11 %, ten behoeve van de emissieregelgeving. In dat geval moet de volumeflux (V_{pe}) worden omgerekend van P_e% naar de werkelijke volumeflux (V_{ow}) met werkelijke zuurstofpercentage (P_w) via: $V_{ow\%} = ((21-P_e) / (21-P_w)) * V_{pe\%}$

3.7 **Emissieprofiel: temporele variatie**

De parameter 'Temporele variatie' kan alleen worden ingevuld voor bronnen uit de sector 'Anders'. Voor bronnen uit andere sectoren is een vaste temporele variatie ingevuld. AERIUS onderscheidt de volgende profielen voor temporele variatie:

0. Continue emissie
1. Standaard profiel industrie
2. Verwarming van ruimten
3. Transport

4. Dierenverblijven (alleen NH₃)
5. Meststoffen (alleen NH₃)

AERIUS Calculator gaat voor de verschillende broncategorieën uit van de profielen zoals gegeven in tabel 3.1. Dit komt grotendeels overeen met de profielen die RIVM hanteert bij de totstandkoming van de GCN en GDN kaarten.

De betekenis van de verschillende profielen wordt uitgelegd in bijlage 1.

4 Sector industrie en energie

4.1 Omvang van de emissie

Bij industriële emissies is het uitgangspunt dat deze bij de initiatiefnemer bekend zijn. Alleen als het niet mogelijk blijkt de locatie specifieke emissiesterkte te achterhalen kan gebruik worden gemaakt van kentallen.

4.1.1 Locatiespecifieke emissiesterkte

Van de initiatiefnemer wordt verwacht dat deze de emissies en overige bronkenmerken zo gedetailleerd mogelijk in kaart brengt. Informatiebronnen waaruit de omvang van de emissie van industriële bronnen gehaald kan worden zijn bijvoorbeeld milieujaarverslagen en meetrapporten. Zie ook: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/programma-aanpak-stikstof/vergunningen-en-meldingen/uitgangssituatie/>

De informatiebronnen moeten ook bijgeleverd worden bij de vergunningsaanvraag of melding.

4.1.2 Kentallen

In deze paragraaf geven we handvaten voor het bepalen van de emissiesterkte wanneer locatie specifieke emissies niet bekend of niet te achterhalen zijn.

Stookinstallaties

Voor bestaande installaties kan dikwijls de emissieconcentratie in het rookgas achterhaald worden³. Samen met het rookgasdebiet en de bedrijfsduur kan dan de emissievracht bepaald worden. Voor nieuw te realiseren installaties zal vaak uitgegaan moeten worden van de emissie-eisen die gesteld zijn aan stookinstallaties (voor zover fabrieksspecificaties niet beschikbaar zijn). Sluit voor emissie eisen aan bij de ABees Excel-applicatie van infomil: www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/stookinstallaties/hulpmiddel/ De emissiekentallen uit de ABees applicatie volgen uit het Activiteitenbesluit, en zijn ook bruikbaar als de activiteit niet onder het Activiteitenbesluit valt. De ABees-applicatie vraagt om de volgende invoergegevens:

- Type stookinstallatie (stoomketel, WKK, turbine, oven, zuigermotor, et cetera)
- Datum ingebruikname, of datum wanneer de brander vervangen is
- Brandstoftype
- Thermisch vermogen (Pth) of nominaal vermogen (Pn), in combinatie met het rendement (η)

Vanuit het aardgasverbruik van de installatie kan ook het rookgasdebiet berekend worden.

1 m³ aardgas levert circa 11,55 Nm³ rookgas. Indien het aardgasverbruik niet bekend is kan vanuit het vermogen (P) het verbruik berekend worden volgens:

Aardgasverbruik [m³/uur] bij 100 % rendement = $((P \text{ [kW]} / 1.000) * 3.600) / 31.65$ [MJ/m³].

Algemene emissiekentallen

³ Deze dient dan wel continu te zijn of recht evenredig met productieniveau gecorrigeerd kunnen worden.

Algemene emissiekentallen zijn te vinden op www.emissieregistratie.nl. Klik vervolgens op het tabblad 'Documentatie' en dan op 'Lucht (Air)'. Hieronder bevinden zich vele documenten met emissiekentallen.

NH₃-emissies

Selective catalytic reduction (SCR) is een belangrijke bron van industriële NH₃-emissies. SCR (een vorm van de NO_x) is een chemisch proces dat wordt gebruikt om NO_x-emissies te beperken die ontstaan bij verbrandingsprocessen. Het effect hiervan is echter dat er vervolgens NH₃ geëmitteerd wordt. SCR wordt bijvoorbeeld toegepast bij elektriciteitscentrales en stookinstallaties. Bij toepassing van SCR moeten daarom NH₃-emissies in de AERIUS-berekening meegenomen worden.

Behalve door toepassing van SCR zijn kunnen industriële NH₃-emissies nog voorkomen in de chemische industrie en bij de industriële verwerking van dierlijke mest. Hiervoor zijn geen standaard NH₃-emissiekentallen beschikbaar. De verantwoordelijkheid om vast te stellen of NH₃-emissie plaatsvindt, en in welke mate, ligt geheel bij de initiatiefnemers.

4.2 Overige kenmerken

Bij industriële emissies is het uitgangspunt dat de initiatiefnemer de emissies en overige bronkenmerken zo gedetailleerd mogelijk in kaart brengt. Voor een instructie voor het bepalen van het brontype (punt- of vlakbron), de uitstroombuigthe, de warmte-emissie en andere kenmerken wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

5 Sector landbouw

Binnen de sector landbouw maakt AERIUS onderscheid tussen de broncategorieën stal-emissies, glastuinbouw, mestopslag, beweiding en mestaanwending.

5.1 Stallen

Emissies uit stallen worden in AERIUS Calculator ingevoerd door een of meerdere puntbronnen aan te maken met als sector 'Landbouw' en als specifieke sector 'Stal-emissies'.

5.1.1 Omvang van de emissie

De emissies vanuit stallen worden bepaald op basis van diersoort, stalsysteem en aantallen.

Via de RAV-code (huisvestingssysteem opgenomen in de Regeling ammoniak en veehouderij) geeft de gebruiker de diersoort en het stalsysteem in. Het aantal dieren dat wordt ingevuld heeft betrekking op de dieren waarvoor het bijbehorende emissiepunt is ingevoerd, zie paragraaf 5.1.2. Op basis van de RAV-code en het aantal dieren wordt door AERIUS de emissie berekend (alleen NH₃ en geen NO_x-emissie). Wanneer daarnaast ook een additionele techniek, emissiereducerende techniek of voer- en managementmaatregel wordt toegevoegd, wordt het eventuele effect hiervan op de NH₃-emissie meegenomen.

De gebruiker is verplicht een BWL-code in te geven. Deze wordt vanzelf ingevuld als aan de RAV-code slechts één BWL-code gekoppeld is. Dit is meestal het geval. De BWL-code is van belang voor handhaving maar heeft geen invloed op de emissie. De BWL-code is dus niet van belang voor de met AERIUS Calculator berekende depositiehoeveelheid.

De RAV-codes en bijbehorende kentallen zijn in AERIUS verwerkt op basis van RAV gegevens zoals bekend bij de laatste release.. Voor meer informatie over de RAV-codes, zie: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/ammoniak/rav-0/>

Let op: AERIUS bevat niet altijd de meest recente RAV factoren.

Indien de RAV tussen AERIUS releases wordt aangepast dan moet via de optie eigen specificaties de juiste RAV code worden ingevoerd. Voor de nieuwe RAV-codes is dit nodig zolang Calculator nog niet is aangepast.

In alle andere gevallen waarin een eigen emissiefactor wordt gebruikt (bijvoorbeeld voor proefstallen) dient deze onderbouwd te worden middels een wetenschappelijk onderzoeksrapport.

Een overzicht van goedgekeurde ammoniakemissie reducerende maatregelen, welke (nog) niet in de RAV-code lijst zijn opgenomen, zijn te vinden op:

www.proeftuinnatura2000.nl/over-het-project/verzilverde-maatregelen

In het PAS-programma is aangegeven dat deze maatregelen ook voor andere provincies van toegevoegde waarde zijn (niet alleen voor Overijssel, zoals op de website wordt vermeld).

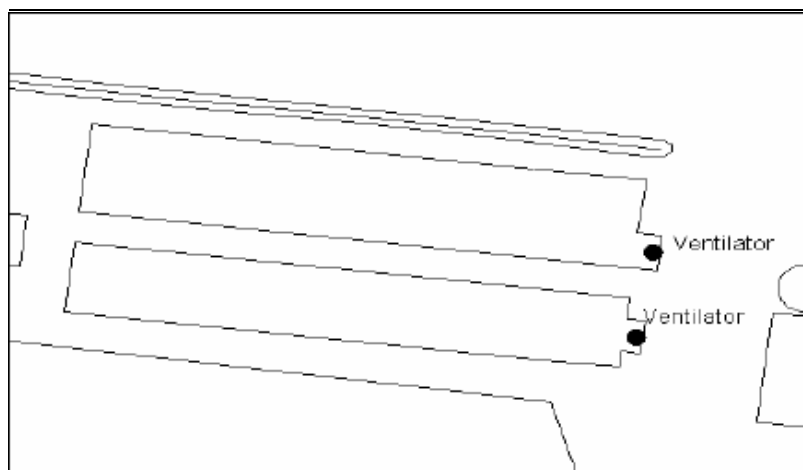
5.1.2 Emissiepunten

Voor het invoeren van de emissiepunten van stallen is het uitgangspunt dat elk emissiepunt als aparte bron wordt ingevoerd. Wanneer er sprake is van meerdere gelijkwaardige emissiepunten, zoals verspreid liggende ventilatoren, kunnen deze echter geclusterd worden tot één emissiebron (puntbron). De ligging van de emissiepunten is af te lezen uit de plattegrond- of detailtekening bij de aanvraag.

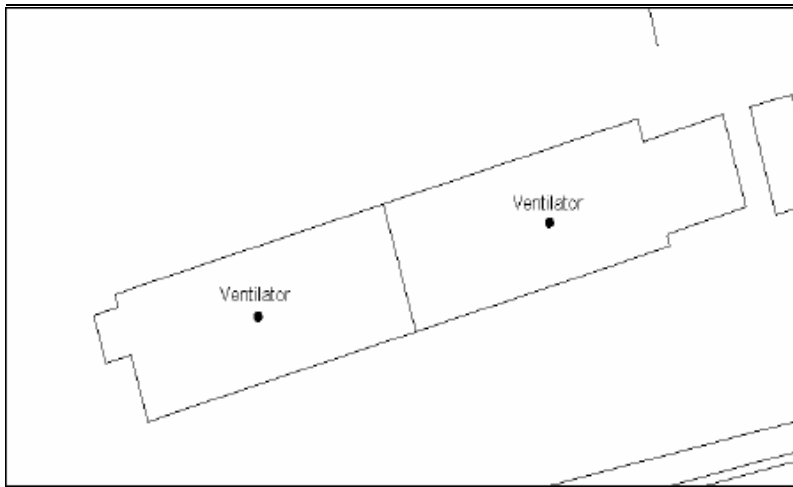
5.1.2.1 Centrale emissiepunten

Als er bij bijvoorbeeld een luchtwasser of bij lengteventilatie sprake is van een centraal emissiepunt, en de stal dus maar één emissiepunt heeft, dan wordt dit emissiepunt als puntbron ingevoerd. De bron heeft dan de coördinaten van het feitelijke emissiepunt. Zie figuur 5.1.

Bij meerdere centrale emissiepunten per stal (bijvoorbeeld één stal met twee verschillende luchtwassers) wordt elk emissiepunt apart als bron ingevoerd, zie figuur 5.2. Per emissiepunt wordt bepaald wat de emissie is, dus van welk deel van de stal (aantal en soort dieren) wordt de lucht via welk emissiepunt afgevoerd.



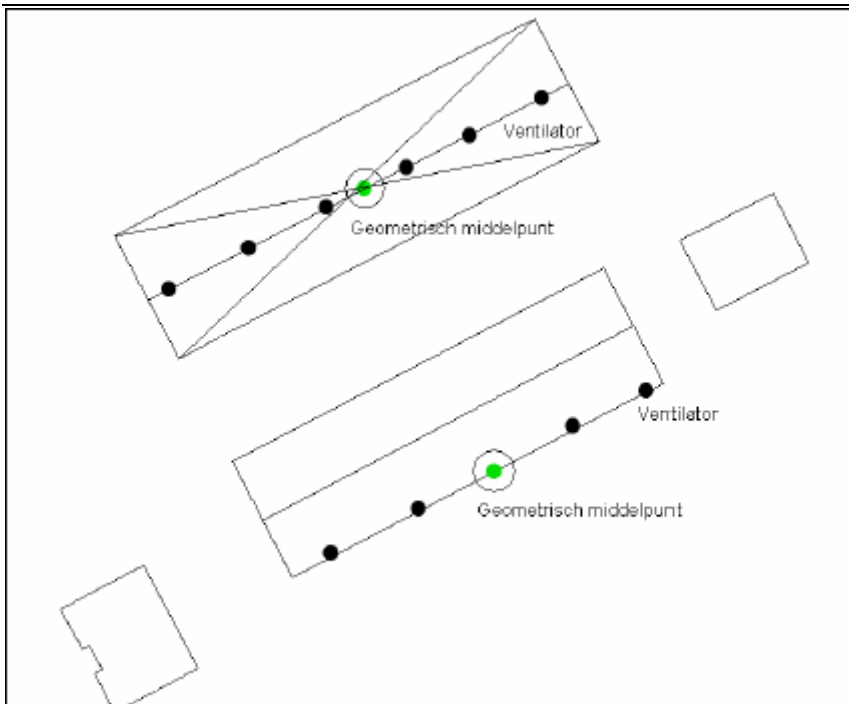
Figuur 5.1 Bepalen van de coördinaten bij centrale emissiepunten. De zwarte bolletjes zijn ventilatoren en tevens de bronnen die in AERIUS worden ingevoerd



Figuur 5.2 Bepalen van de coördinaten bij meerdere centrale emissiepunten per stal. De zwarte bolletjes zijn ventilatoren en tevens de bronnen die in AERIUS worden ingevoerd.

5.1.2.2 Verspreid liggende ventilatoren

Bij mechanische ventilatie waarbij de ventilatoren van de stal verspreid over het dak zijn gelegen (verspreid liggende emissiepunten) heeft het de voorkeur om deze als individuele puntbronnen in AERIUS in te voeren, zeker als de stal grenst aan een Natura 2000-gebied. In de praktijk is het voor stallen echter ook geoorloofd om het geometrisch middelpunt van de ventilatoren in te voeren als emissiepunt. In figuur 5.3 zijn twee voorbeelden weergegeven.



Figuur 5.3 Bepalen van de coördinaten van het emissiepunt bij mechanisch geventileerde stallen. De zwarte bolletjes zijn ventilatoren, de omcirkelde groene bolletjes zijn de puntbronnen die in AERIUS worden ingevoerd

Als de ventilatoren zo zijn gelegen dat er niet direct op het oog één geometrisch gemiddeld emissiepunt kan worden bepaald, dan kan dit worden berekend. Hiervoor worden de coördinaten van de ventilatoren bij elkaar opgeteld en vervolgens gedeeld door het aantal ventilatoren (bijvoorbeeld X-coördinaten op 124782, 124787 en 124794; het gemiddelde wordt dan 124788).

5.1.2.3 Natuurlijke ventilatie

Stallen met natuurlijke ventilatie worden gemodelleerd als één puntbron in het midden van de stal, wanneer de ventilatieopeningen aanwezig zijn in alle zijden van de stal. Is de stal aan één zijkant open, plaats dan de bron in het midden van deze zijde. Het modelleren van stallen met natuurlijke ventilatie als lijn- of vlakbronnen is niet foutief, maar niet wenselijk. Naar analogie van de modellering van andere staltypen wordt voor een stal met natuurlijke ventilatie aanbevolen deze als puntbron te modelleren.

5.1.3 Emissiehoogte

Met de uitstoothoogte wordt de hoogte bedoeld van het emissiepunt boven het maaiveld. De uitstoothoogte is af te lezen uit de plattegrond- of detailtekening bij de aanvraag. In AERIUS Calculator wordt de uitstoothoogte in meters ingevoerd.

Hieronder volgt een opsomming hoe in specifieke gevallen de uitstoothoogte bepaald wordt:

- Bij een stal met meerdere ventilatoren van verschillende hoogte wordt de gemiddelde hoogte van alle ventilatoren bepaald en ingevoerd als uitstoothoogte, indien het geometrisch middelpunt van de ventilatoren als emissiepunt wordt ingevuld (zie paragraaf 5.1.2.2).
- In stallen met natuurlijke ventilatie, met zijwand- en nokventilatie, wordt de lucht voor een belangrijk deel via de nok afgevoerd (natuurlijke trek). Daarom wordt als uitstoothoogte de nokhoogte ingevoerd in het geval er ventilatieopeningen in de nok aanwezig zijn. Als er geen ventilatieopeningen in de nok aanwezig zijn maar er alleen sprake is van zijwandwand-ventilatie dan wordt als uitstoothoogte de hoogte tot het midden van de ventilatieopeningen aangehouden.
- Als een ventilator in de zijgevel is geplaatst wordt voor de uitstoothoogte uitgegaan van het midden van deze ventilator ten opzichte van het maaiveld. Als de ventilatielucht echter vanwege een windkap aan de onderkant van een ventilator wordt uitgeblazen, is de hoogte gelijk aan de hoogte van het punt waar de emissie de buitenlucht in wordt geblazen.
- Regen- of stofkappen op nokventilatoren belemmeren vrije omhooggerichte uitstroming van de lucht, de uitstroomrichting is dan overwegend horizontaal. Het rekenmodel OPS waarvan AERIUS gebruik maakt houdt echter geen rekening met de uitstroomrichting, noch met de uitstroomsnelheid (alleen ten behoeve van de bepaling van de warmte-inhoud). De uitstoothoogte hoeft daarom niet aangepast te worden vanwege regen- of stofkappen.

5.1.4 Warmte-inhoud

De gemiddelde jaartemperatuur in stallen ligt rond de 20°C en is afhankelijk van diersoort en stalsysteem. Er is bij emissie vanuit stallen dus sprake van een beperkte warmte-inhoud. Het standpunt van de rijksoverheid is dat de warmte-inhoud van stalemissies verwaarloosbaar is en niet wordt meegenomen in verspreidingsberekeningen. Dat is reden dat in de modellen V-STACKS (voor geurberekeningen rond dierenverblijven), ISL3a (NO_x en fijnstofberekeningen voor industriële en agrarische bronnen) en AAgro-STACKS (NH₃-depositie voor veehouderijen) de warmte-inhoud uit stallen niet wordt meegenomen.

Het uitgangspunt is dan ook om de warmte-inhoud op 0 MW te laten staan. Het is daarmee niet nodig waarden in te vullen voor parameters 'Temperatuuremissie', 'Uitstroomoppervlak' en 'Uitstroomsnelheid'.

Als een gebruiker er toch voor kiest een warmte-inhoud op te geven, dan dient de gebruiker te onderbouwen hoe men tot de waarde voor de warmte-inhoud komt. Dit kan bijvoorbeeld door meetwaarden te overleggen van de temperatuur en volumeflux bij de

emissiepunten, over een periode van minimaal een jaar, zodat de jaargemiddelde warmte-emissie kan worden bepaald. Let op: bij 'Temperatuur emissie' gaat het niet om de temperatuur in de stal, maar om de temperatuur van de afgassen uit de stal. Indien reinigingstechnieken worden toegepast kan het zijn dat de temperatuur niet gelijk is aan de temperatuur in de stal.

5.2 Overige specifieke landbouwsectoren

5.2.1 Bemesten en beweiden

In het Besluit vergunningen Natuurbeschermingswet 1998 is sinds 27 april 2016 een vrijstelling van de vergunningplicht opgenomen voor het weiden van vee en het gebruik van meststoffen. Per 1 januari 2017 met de invoering van de Wet natuurbescherming is deze vrijstelling opgenomen in de provinciale verordeningen. Deze activiteiten zijn meegenomen in de autonome ontwikkeling in AERIUS en hoeven niet meer afzonderlijk in AERIUS Calculator ingevoerd te worden.

5.2.2 Glastuinbouw

In de factsheet 'Ruimtelijke plannen – emissiefactoren' op de AERIUS website (<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/ruimtelijke-plannen-emissiefactoren/17-03-2017>) wordt voor Glastuinbouw een indicatieve emissiefactor gegeven. Aangezien niet alleen bij plannen maar ook bij projecten de locatie-specifieke emissie voor glastuinbouw niet altijd bekend zal zijn, kan deze ook worden gebruikt voor projecten. Het verdient de aanbeveling om wanneer men deze kentallen overneemt eerst op de website van AERIUS te controleren of deze factsheet inmiddels niet vervangen is door een actuelere versie. De emissiefactor voor glastuinbouw bedraagt 1004 kg NO_x/jaar per hectare glastuinbouw. Indien er sprake is van een WKK (warmte krachtkoppeling) installatie of andere afzonderlijk herkenbare emissiebronnen dienen deze óók gemodelleerd te worden.

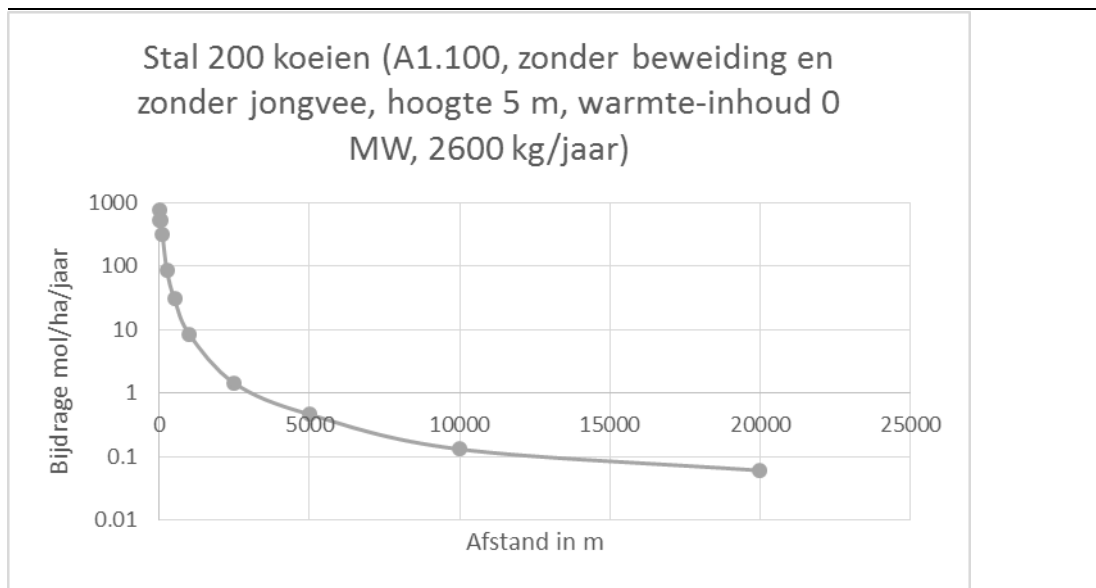
5.2.3 Mestverwerkings- en biovergistingsbedrijven

De emissiebronnen van deze aan landbouw gerelateerde activiteiten en van WKK (warmte krachtkoppeling) installaties kunnen gemodelleerd worden via de sector industrie, met de specifieke sector overig.

Daarnaast speelt voor deze bedrijven de verkeersaantrekkende werking vaak een grotere rol. Bij de emissiebronnen dient dit ook meegenomen te worden. Voor de wijze waarop zie paragraaf 2.5.2.

5.3 Indicatie depositieafname

In de onderstaande grafiek wordt een indicatie gegeven van de bijdrage van een stal met 200 koeien op verschillende afstanden. Houd er wel rekening mee dat dit een indicatie is; locatie-specifieke kenmerken als landgebruik en meteorologie kunnen leiden tot een andere waarde voor de depositie. Berekeningen moeten de werkelijke bijdrage uitwijzen; de figuur is enkel bedoeld om gevoel te krijgen voor het verloop van de stikstofdepositie met de afstand.



Figuur 5.4 Indicatie bijdrage stal met 200 koeien op verschillende afstanden

6 Sector verkeer en vervoer

6.1 Omvang van de emissie

6.1.1 Categorieën

Voor wegverkeer kunnen drie categorieën in AERIUS Calculator ingevoerd worden:

- Snelwegen
- Buitenwegen
- Wegen binnen de bebouwde kom

6.1.2 Toepassingsbereik

AERIUS Calculator berekent de verspreiding van de verkeersemisies met een implementatie van Standaardrekenmethode 2 (SRM2) uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. SRM2 is van toepassing op wegen door een open, buitenstedelijk gebied. AERIUS Calculator is niet bedoeld voor berekeningen langs wegen die buiten het toepassingsbereik van SRM2 vallen, zoals wegen binnen de bebouwde kom met aaneengesloten bebouwing dicht langs de weg. Voor modellering van relevante binnenstedelijke wegen dient contact opgenomen te worden met het bevoegd gezag.

6.1.3 Intensiteiten en emissiebepaling

In AERIUS zijn NO_x emissiefactoren opgenomen zoals ze jaarlijks in maart door het ministerie van I&W worden vrijgegeven. Voor NH₃ heeft het RIVM emissiefactoren beschikbaar gesteld. Met deze emissiefactoren kan de gebruiker de emissies van een weg vaststellen. Dit kan door de voertuigaantallen in AERIUS Calculator in te voeren waarmee AERIUS dan zelf de emissie bepaald.

In AERIUS Calculator wordt een lijnbron ingevoerd en gekozen voor de sector 'Verkeer en vervoer'. De lengte van de ingevoerde lijnbron bepaalt mede de omvang van de emissie. Voor wegen zijn in AERIUS Calculator daarnaast een aantal factoren bepalend voor de emissie:

- Maximum snelheid (niet nodig voor stedelijke wegen en buitenwegen)
- Al dan niet strikte handhaving, bij de snelheden van 80 en 100 km/uur (niet nodig voor stedelijke wegen en buitenwegen)
- Voertuigtype
- Aantal voertuigen
- Percentage stagnerend verkeer

De maximumsnelheid op een weg zal bij de wegbeheerder bekend zijn als daarover onduidelijkheid bestaat. Voor buitenwegen zijn dezelfde factoren van belang, alleen daar is de maximumsnelheid niet voor benodigd. Er wordt vanuit gegaan dat dit wegen zijn met een gemiddelde snelheid van ongeveer 60 km/uur, conform de categorie 'buitenweg' van de vrijgegeven emissiefactoren voor niet-snelwegen. Voor stedelijke wegen is een gewogen gemiddelde van de beschikbare emissiefactoren gebruikt in AERIUS Calculator.

Het aantal voertuigen, het type voertuigen (lichte, middelzware, zware voertuigen of bussen) en het percentage stagnerend verkeer volgen over het algemeen uit het verkeersmodel of een verkeerskundige analyse. De voertuigaantallen zijn gebaseerd op weekdagen. Voor kleinere ontwikkelingen, zoals een uitbreiding van een veehouderij of een indu-

striële inrichting, zal over het algemeen bekend zijn welke aantallen vrachtwagens en personenauto's er op een jaargemiddelde weekdag verwacht worden op basis van de aangevraagde uitbreiding. Ook kan er gebruik gemaakt worden van de applicatie VI lucht en geluid van InfoMil of de publicaties van CROW om de verkeersintensiteiten te bepalen. Let er bij het bepalen van de verkeersintensiteiten op dat de invoer gericht is op het aantal vervoersbewegingen. Dit betekent dat als een weg met heen- en teruggaand verkeer wordt gemodelleerd, het aantal bezoeken verdubbeld moet worden om het aantal vervoersbewegingen te verkrijgen.

Let op bij de invoer in AERIUS dat er in berekeningen een apart gemiddelde voor week- en weekenddagen wordt gehanteerd.

Voor de bepaling van het voertuigtype worden in onderstaande figuur de eigenschappen per type weergegeven. De figuur is afkomstig van InfoMil. Indien de voertuigklasse voor vrachtwagens niet bekend is, kan worst case worden uitgegaan van zware voertuigen.

Categorie	Omschrijving uit besluit	Alledaagse omschrijving
lichte motorvoertuigen	Motorvoertuigen op 3 of meer wielen, met uitzondering van de voertuigen uit de categorieën 'middelzware' en 'zware' voertuigen.	- alle personenauto's - de meeste bestelauto's - vrachtwagens met 4 wielen
Middelzware motorvoertuigen	Gelede en ongelede autobussen*, en andere motorvoertuigen die ongeleed zijn en voorzien van 1 achteras met 4 banden	- alle autobussen* - vrachtwagens met 2 assen en 4 achterwielen
zware motorvoertuigen	Gelede motorvoertuigen en motorvoertuigen met een dubbele achteras, met uitzondering van autobussen.	- vrachtwagens met 3 of meer assen vrachtwagens met aanhanger - trekkers met oplegger

Figuur 6.1 Bepaling voertuigcategorieën (InfoMil)

* Voor autobussen geldt dat deze ook als aparte categorie kunnen worden ingevoerd. Dit komt doordat overheden met maatregelen invloed op deze categorie kunnen uitoefenen, waardoor de emissies wijzigen. De emissies zijn daarom niet gelijk aan de categorie middelzware voertuigen binnen AERIUS Calculator.

Om inzicht te krijgen in het percentage stagnerend verkeer op een weg kan ook gebruik gemaakt worden van de in de NSL-monitoringstool opgenomen wegen (www.nsl-monitoring.nl). Deze geven een idee voor de hoeveelheid stagnatie in de autonome situatie. Voor veel van de ontwikkelingen waarvoor geen verkeersmodel hoeft te worden gemaakt, zal het hanteren van de daar opgenomen stagnatiefactor voldoende zijn.

Als alle factoren bekend zijn, kunnen deze worden ingevoerd in AERIUS Calculator. De emissie wordt dan automatisch toegekend aan het ingevoerde wegvak.

In **AERIUS Connect** is het mogelijk onderscheid te maken in de wegen die bepalend zijn voor de te berekenen gebieden (research area, bestaande uit hexagonalen/rekenpunten) en de wegen die meegenomen worden in de berekening van de depositie. Aangezien de hoogte van de totale concentratie van invloed is op de bijdrage van een individuele weg, is het voor grote projecten van belang alle (in het verkeersmodel beschikbare) wegen van de research area mee te nemen.

6.1.4 Positionering bronnen

In principe wordt een wegvak gemodelleerd op het geometrisch gemiddelde van de rijbanen. Meerdere rijbanen en/of meerdere richtingen kunnen daarbij samengenomen worden.

Alleen op zeer korte afstand leidt het samenvoegen van rijbanen en rijrichtingen tot een andere depositie. Over het algemeen is het samennemen van rijlijnen en rijrichtingen geen probleem voor de bepaling van de stikstofdepositie. Voor rijbanen en rijrichtingen geldt dat het apart modelleren altijd goed is, maar dat het samennemen in veel gevallen geen invloed heeft en daarom ook mogelijk is.

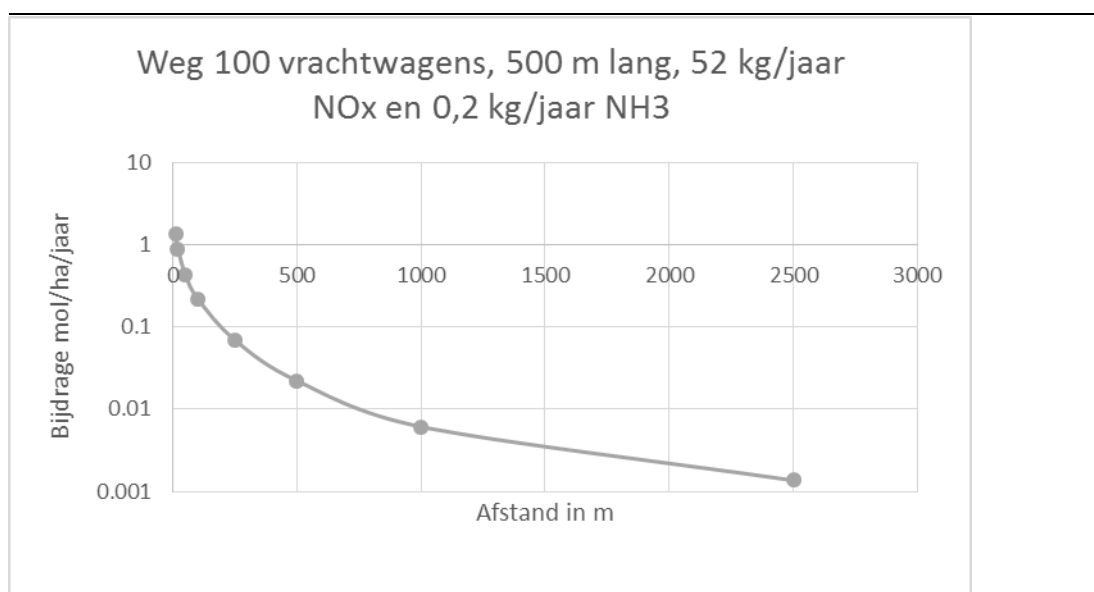
Indien het verkeer geen eenduidige rijlijn volgt, maar zich in een bepaald gebied beweegt, is het mogelijk om het verkeer als een vlak (met sector 'Anders') in te voeren. Over het algemeen zal dit voorkomen op terreinen van inrichtingen of parkeerplaatsen. Om de emissie juist te bepalen moet dan een inschatting van de gemiddelde af te leggen afstand worden gemaakt. Deze leidt samen met de emissiefactoren tot een emissie voor het vlak. De overige kenmerken dienen dan ingesteld te worden zoals in paragraaf 6.2 beschreven.

6.2 Overige bronkenmerken

Voor wegverkeer liggen de overige bronkenmerken vast. Er wordt aanbevolen om wegverkeer altijd als een bron uit de sector 'verkeer en vervoer' te modelleren, en niet als een bron uit de sector 'anders'.

6.3 Indicatie depositieafname

In onderstaande grafiek wordt een indicatie gegeven van de bijdrage van een weg van 500 m lengte met zwaar vrachtverkeer (100 voertuigen) op verschillende afstanden. Houd er wel rekening mee dat dit een indicatie is; locatie specifieke kenmerken als landgebruik en meteorologie kunnen leiden tot een andere waarde voor de depositie. Berekeningen moeten de werkelijke bijdrage uitwijzen; de figuur is enkel bedoeld om gevoel te krijgen voor het verloop van de stikstofdepositie met de afstand.



Figuur 6.2 Indicatie van de bijdrage van een weg van 500 m lengte met zwaar vrachtverkeer (100 voertuigen) op verschillende afstanden

7 Sector mobiele werktuigen

Mobiele werktuigen zijn voertuigen die geen gebruik maken van de openbare weg en bijvoorbeeld worden ingezet in de industrie, landbouw of bij bouwprojecten. Voorbeelden van mobiele werktuigen zijn graafmachines, bulldozers, shovels, heftrucks en hijskranen.

7.1 Emissies

De emissies van mobiele werktuigen zijn afhankelijk van de emissienormen die van toepassing zijn op het desbetreffende mobiele werktuig (stageklassen). Ten behoeve van de berekening van de emissies NO_x door mobiele werktuigen dient de gebruiker per stageklasse het brandstofgebruik aan te geven (liter diesel per jaar). De stageklasse is afhankelijk van het bouwjaar van het gebruikte voertuig en het vermogen. Deze kunnen doorgaans goed worden achterhaald, met name voor bestaande mobiele bronnen. Indien dit niet bekend is, kan een worst case aanname gedaan worden voor het bouwjaar en een realistische inschatting gemaakt worden van het vermogen, bijvoorbeeld door soortgelijke machines te bekijken.

Het verwachte aantal liter verbruikte diesel zal over het algemeen goed ingeschat kunnen worden voor bestaande bedrijven die willen uitbreiden op basis van het bestaande verbruik. Voor nieuwe ontwikkelingen is dit lastig. Op basis van het verwachte aantal draaiuren, het vermogen van de machine en de verwachte gemiddelde belasting van de motor kan hiervan ook een inschatting gemaakt worden. Hierbij kan het rapport "*Emissiemodel Mobiele Machines machineverkopen in combinatie met brandstofafzet (EMMA), TNO, 2009*" worden geraadpleegd. Dit rapport vormt de basis van de in AERIUS opgenomen emissiefactoren.

Voor emissies van niet mobiele werktuigen (bijvoorbeeld aggregaten) kan het beste aangesloten worden op: www.dieselnet.com/standards/eu/nonroad.php

Aandachtspunt: Mobiele werktuigen hebben een relatief hoge emissie ten opzichte van voor de weg bestemde voertuigen, omdat de bedrijfsduur binnen het projectgebied vaak relatief hoog is en de voertuigeisen minder streng zijn dan voor de weg bestemde voertuigen. De emissie is dan ook relevant voor de te berekenen stikstofdepositie-effecten op nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

Berekening op basis van eigen specificatie

Bij een project wordt gedurende 5.000 uur per jaar een diesel laadschop van 100 kW uit 2010 gebruikt.

Voor sommige machines zijn voorbeelden van gemiddelde belastingen van motoren en emissiefactoren gegeven in EMMA van TNO. Deze kunnen worden toegepast voor het inschatten van de omvang van de emissie.

Uit EMMA van TNO blijkt dat een indicatieve belasting voor een laadschop van 100 kW gemiddeld circa 60 % is. De stageklasse, op basis van het jaar 2010, is IIIA. De NO_x-emissiefactor welke eveneens in het rapport wordt genoemd is 3,3 g/kWh. De totale NO_x-emissie per jaar is dan 5.000 uur * 60 % * 100 kW * 3,3 g/kWh = 990 kg. Deze berekening kan worden uitgevoerd onder Eigen specificatie met het 'rekenmachientje'; de NO_x-emissie wordt dan overgenomen bij de eigen specificatie.

7.2 Punt-, lijn- of vlakbron

Mobiele werktuigen hebben veelal een vaste werkplek, een vaste route ofwel een vast werkgebied. In het geval van een vaste route kan men de mobiele bron invoeren als lijnbron; voor een vast werkgebied ligt een vlakbron meer voor de hand.

Een voorbeeld van een vaste werkplek is een kraan op een kade, die altijd op dezelfde plek staat. Deze kan gezien worden als puntbron. Een heftruck met een vaste rijroute die telkens weer wordt afgelegd, kan het beste gemodelleerd worden als een lijnbron. Voertuigen die over (een deel van) het terrein gebruikt worden zonder vaste werklocatie kunnen gemodelleerd worden als één of meerdere oppervlaktebronnen.

7.3 Overige bronkenmerken

Voor mobiele werktuigen zijn de uitstoothoogte, spreiding en warmte-inhoud vastgelegd in AERIUS Calculator. De kenmerken zijn afhankelijk van de gekozen sector (landbouw, bouw- en industrie of delfstoffenwinning) en kunnen niet gewijzigd worden bij het invoeren van het dieserverbruik. Bij een eigen specificatie is dit wel mogelijk.

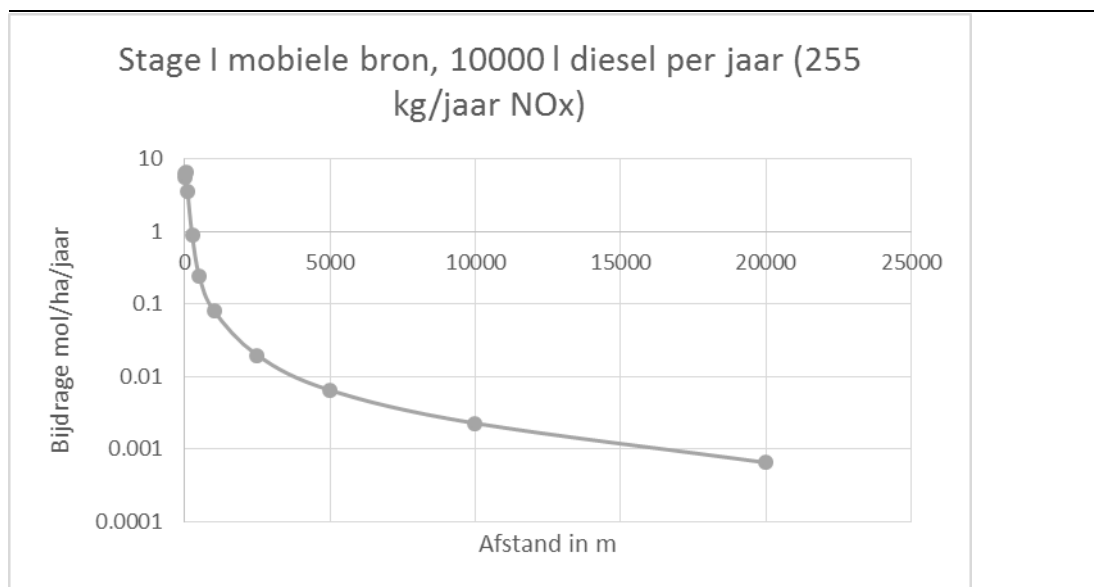
Invoer met eigen specificatie

Naast de invoer van mobiele bronnen met de stageklasse bestaat de mogelijkheid om met een eigen specificatie een inschatting van de emissies te maken. Hierbij kan een keuze gemaakt worden uit een hele lijst van voertuigen, vermogens en bouwjaren afkomstig uit het Emissiemodel Mobiele machines (TNO, 2009). De emissie wordt vervolgens vastgesteld op basis van aantal draaiuren of dieserverbruik. Hierbij kunnen ook uitstoothoogte, spreiding en warmte-inhoud worden aangepast.

7.4 Indicatie depositieafname

In de onderstaande grafiek wordt een indicatie gegeven van de bijdrage van Stage I klasse mobiele bron met een dieserverbruik van 10.000 liter per jaar op verschillende afstanden. Houd er wel rekening mee dat dit een indicatie is; locatie specifieke kenmerken als

landgebruik en meteorologie kunnen leiden tot een andere waarde voor de depositie. Berekeningen moeten de werkelijke bijdrage uitwijzen; de figuur is enkel bedoeld om gevoel te krijgen voor het verloop van de stikstofdepositie met de afstand.



Figuur 7.1 Indicatie van de bijdrage van Stage I klasse mobiele bron met een dieselverbruik van 10.000 liter per jaar op verschillende afstanden

8 Sector scheepvaart

Calculator maakt bij scheepvaart onderscheid tussen zeescheepvaart en binnenvaart, en tussen varen (emissies vaarroute) en stilliggen (emissies ligplaats). We behandelen alle soorten scheepvaart in deze paragraaf.

8.1 Emissies

Bij de emissieberekening gaat AERIUS Calculator uit van emissiefactoren NO_x per gevaren kilometer of per uur verblijftijd die zijn vastgesteld door TNO, in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

De gebruiker dient de volgende kenmerken in te voeren voor een aanlegplaats met zeescheepvaartroute:

- Scheepstype op basis van TNO rapport
- Aantal bezoeken en gemiddelde verblijftijd aan de aanlegplaats
- Aantal schepen per scheepvaartroute (buitengaats)

Per aanlegplaats kan slechts één binnengaatsroute worden opgegeven. Aangenomen wordt dat alle zeeschepen die aanleggen van deze route gebruik maken.

Voor een aanlegplaats met binnenvaartroute worden de volgende kenmerken opgegeven:

- Het type vaarwater
- Scheepstype op basis van TNO-rapport
- Aantal vaarbewegingen per aankomst en vertrekroute
- Gemiddelde verblijftijd aan de aanlegplaats
- Percentage beladen schepen
- Aantal schepen per scheepvaartroute (aankomst en vertrek)

In de eerdere versies van Calculator werd het type vaarwater automatisch ingevuld met CEMT_Vic. Nu moet voor het invoeren van een lijnbron voor vaarwater eerst de kaartlaag voor binnenvaart worden aangezet. Met het aanzetten van deze kaartlaag wordt de CEMT klasse⁴ van het vaarwater en de sluisophoogfactor gevisualiseerd. De namen van de vaarwatertypen worden met labels weergegeven.

Bij vaarwater kan nu het juiste vaarwegtype ingevuld worden. Wanneer de route over meerdere vaarwaterklassen loopt, dient de gebruiker voor elke vaarwegklasse een lijnbron met bijbehorende eigenschappen in te voeren

De scheepstypen uit het TNO-rapport zijn ingedeeld op scheepssoort en voor zeeschepen het laadvermogen (tonnageklasse). Op basis hiervan kan bepaald worden om welk type schip het gaat.

Voor sommige projecten is de scheepscategorie onbekend. Indien het benodigde laadvermogen per schip ongeveer bekend is (bijvoorbeeld voor een industriële inrichting die een bepaalde hoeveelheid aanvoer per jaar moet realiseren), kan een worst case inschat-

⁴ Bron voor CEMT klasse: https://staticresources.rijkswaterstaat.nl/binaries/Richtlijnen%20Vaarwegen%202011_tcm174-272347_tcm21-23680.pdf

ting worden gedaan van het type schip en de bijbehorende emissiefactor dat de inrichting aandoet. Indien er geen enkele informatie is over de typen schepen die een locatie aandoen (bijvoorbeeld voor een scheepswerf of overnachtingshaven waar diverse scheepstypen kunnen aanleggen), kan geen goede worst-case aanname worden gedaan voor het schip met de meeste emissie. Er kan dan bijvoorbeeld gekozen worden voor:

- De gemiddelde emissie van alle schepen op de nabijgelegen hoofdvaarroute
- Dezelfde soorten schepen die een nabijgelegen overnachtingshaven aandoen
- Dezelfde schepen die de afgelopen jaren van de scheepswerf gebruik hebben gemaakt

Er is geen juiste manier om een onbekende scheepscategorie in te schatten. Per situatie moet bekeken worden of één van de beschreven oplossingsrichtingen past en welke het beste past bij de situatie. Zolang het uitgangspunt goed onderbouwd wordt, zijn er veel mogelijkheden.

AERIUS Calculator neemt voor prioritaire projecten ten aanzien van het Hoofdvaarwegennet de bijdrage van alle bronnen mee tot op 5 km van de vaarweg. Zie hiervoor het Besluit natuurbescherming art. 2.12, lid 1 sub a. Voor alle overige projecten dient wel tot afstanden groter dan 5 km gerekend te worden.

8.2 Punt-, lijn- of vlakbron

Zowel de locaties waar schepen stilliggen als de vaarroutes worden in AERIUS meestal als lijnbron ingevoerd. Het is eventueel mogelijk om de kade als een vlakbron of puntbron in te voeren als de lokale situatie daar aanleiding toe geeft. In principe bestaat een scheepsbron uit een aanlegplaats met een gemiddelde verblijfsduur van de schepen, plus een binnengaats vaarroute en eventueel een buitengaats vaarroute (alleen voor zeescheepvaart). Het is ook mogelijk om alleen de aanlegplaats of alleen een vaarroute in het model op te nemen als losse bron.

Voor aanlegplaatsen met een vaarroute voor zeeschepen wordt de vaarroute in alle gevallen met een rechte verbinding aangesloten op het aanhaakpunt in de havenmond; hier gaat de binnengaats route over in een zeeroute. In figuur 8.1 is hier een voorbeeld van opgenomen. Het is daarom noodzakelijk om je routes via dit punt te laten lopen. Als je slechts een deel van deze route wil meenemen in de projectbijdrage, bijvoorbeeld omdat het eerder is opgenomen in het heersend verkeersbeeld of als slechts een deel van de route aan je specifieke project is toe te kennen, kun je de aanlegplaats en de mee te nemen route beter los van elkaar intekenen.



Figuur 8.1 Fictieve aanlegplaats (rood, 1) met binnengaats route A (tot aan aanhaakpunt, kleine blauwe cirkel) en buitengaats route B

Net als bij wegverkeer wordt scheepvaart ten gevolge van een project over het algemeen meegenomen tot het is opgenomen in het heersend vaarbeeld, zie ook paragraaf 2.6.2. Buitengaats wordt zeescheepvaart beschouwd als onderdeel van het heersende verkeersbeeld en hoeft dit te worden gemodelleerd.

Het manoeuvreren van schepen wordt in AERIUS Calculator verdisconteerd in de emissie van de binnengaats vaarroute op basis van de bij de scheepscategorie horende tonnageklasse. Dit hoeft daarom niet als aparte bron gemodelleerd te worden.

Daarnaast hanteert AERIUS Calculator een ophoogfactor bij het passeren van sluisen ten gevolge van oponthoud en manoeuvreren. Deze ophoogfactor wordt automatisch toegepast binnen een vast gebied rondom de sluis. Bij de modellering hoeft hier dan ook geen rekening mee gehouden te worden, tenzij er aanpassingen aan de sluis zelf gedaan worden.

8.3 Overige bronkenmerken

Voor schepen zijn de overige bronkenmerken vastgelegd. Deze kunnen binnen AERIUS Calculator niet gewijzigd worden. In de volgende factsheets zijn de bronkenmerken in te zien:

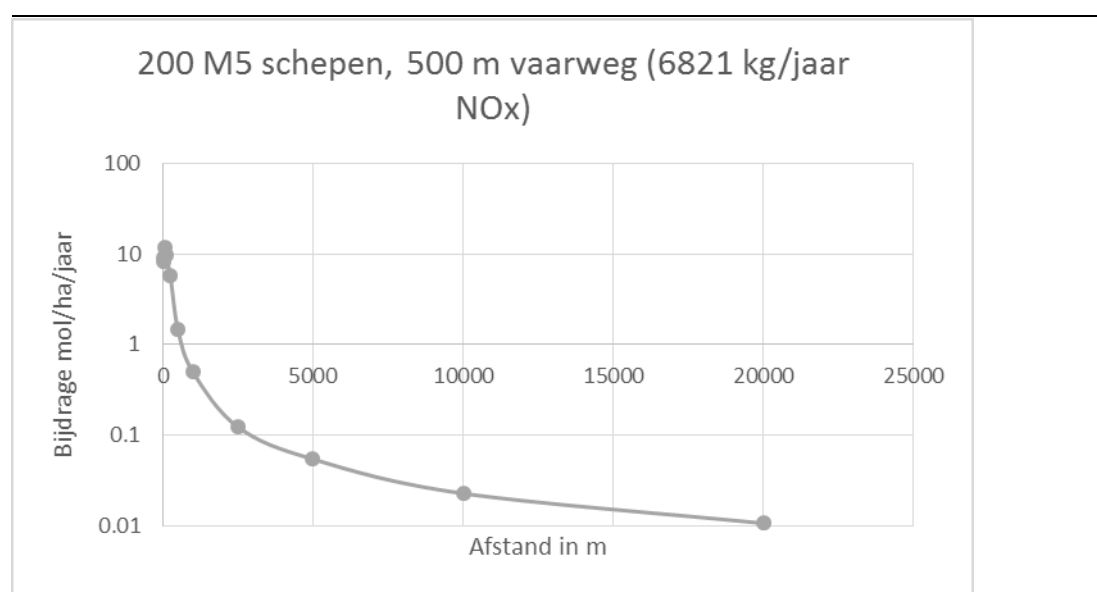
<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/zeescheepvaart-bronkenmerken/17-03-2017>

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/binnenvaart-bronkenmerken-stilliggend/17-03-2017>

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/binnenvaart-bronkenmerken-varend/17-03-2017>

8.4 Indicatie depositieafname

In de onderstaande grafiek wordt een indicatie gegeven van de bijdrage van 200 M5-schepen over een afstand van 500 m (50 % beladen) op verschillende afstanden. Houd er wel rekening mee dat dit een indicatie is; locatie-specifieke kenmerken als landgebruik en meteorologie kunnen leiden tot een andere waarde voor de depositie. Berekeningen moeten de werkelijke bijdrage uitwijzen; de figuur is enkel bedoeld om gevoel te krijgen voor het verloop van de stikstofdepositie met de afstand.



Figuur 8.2 Indicatie van de bijdrage van 200 M5-schepen over een afstand van 500 m (50 % beladen) op verschillende afstanden

9 Overige sectoren

9.1 Sector wonen en werken

Wanneer de emissie en overige bronkenmerken voor woningen, kantoren en winkels bij de initiatiefnemer bekend zijn kunnen deze in AERIUS Calculator worden ingevoerd, waarmee de default kentallen overschreven worden.

Aangezien bij projecten de emissies voor wonen en werken vaak niet bekend zijn kan in dat geval gebruik worden gemaakt van de kentallen uit de factsheet 'Ruimtelijke plannen – emissiefactoren' op de AERIUS website (<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/ruimtelijke-plannen-emissiefactoren/17-03-2017>). In tabel 9.1 worden deze kentallen gegeven. Het wordt aangeraden om wanneer men deze kentallen overneemt eerst op de website van AERIUS te controleren of deze factsheet inmiddels niet vervangen is door een actuelere versie. In het geval van woningen met stadverwarming zal er geen sprake zijn van NO_x-emissie.

Voor woningen binnen de sector wonen en werken hoeft voor NH₃ geen emissie berekend te worden. Dit wordt namelijk in de achtergronddepositie verwerkt en is meegenomen in de autonome ontwikkeling binnen het PAS.

Tabel 9.1 Emissiefactoren voor woningen, kantoren en winkels (bron: CBS/CBP/ER)

		NO _x (kg/jaar)
Nieuwbouw	Appartement	1.11
	Tussenwoning	1.55
	Hoekwoning	1.83
	2-onder-één-kap	2.17
	Vrijstaande woning	3.03
Oudere woningen	Appartement	1.25
	Tussenwoning	2.00
	Hoekwoning	2.42
	2-onder-één-kap	3.09
	Vrijstaande woning	3.59
Kantoren en Winkels	emissie per m ² bruto vloeroppervlakte (BVO)	0.16

9.2 Sector railverkeer

Voor railverkeer is het mogelijk om emplacementen (vlakbronnen) en spoorwegen (lijnbronnen) in te voeren. De emissies van deze bronnen moeten door de gebruiker zelf bepaald worden.

Voor (diesel-)treinen zijn beperkt emissiefactoren bekend. In de Richtlijn 97/68/EC (zie: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31997L0068>) zijn emissies voor dieseltreinen opgenomen. De emissiefactoren zijn onderverdeeld in vermogensklassen.

Om deze emissie te gebruiken, moet het vermogen van de dieseltrein daarom bekend zijn. De werkwijze is verder vergelijkbaar met die voor mobiele werktuigen.

In AERIUS Calculator zijn bronkenmerken als hoogte, spreiding, warmte-inhoud en temporele variatie opgenomen voor treinen. We raden aan deze te hanteren, aangezien deze voor de meeste treinen een goede inschatting zijn.

9.3 Sector luchtverkeer

De modellering van luchtverkeer vereist specialistische kennis. De sector luchtvaart valt buiten de scope van deze instructie.

Bijlage

1

Temporele variatie profielen

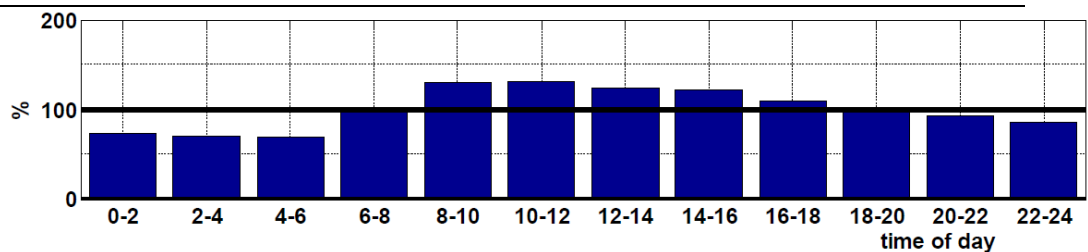
De gebruiker kan alleen een **profiel voor temporele variatie** kiezen wanneer een bron is ingevoerd onder de sector 'Anders', zie paragraaf 3.7. De betekenis en van de verschillende profielen wordt hieronder uitgelegd (bron: The OPS-model, description of OPS 4.4.4, 2015).

Continue emissie

Geen variatie in emissie over het jaar. De opgegeven emissiesterkte wordt aangehouden voor 100 % van de tijd.

Standaard profiel industrie

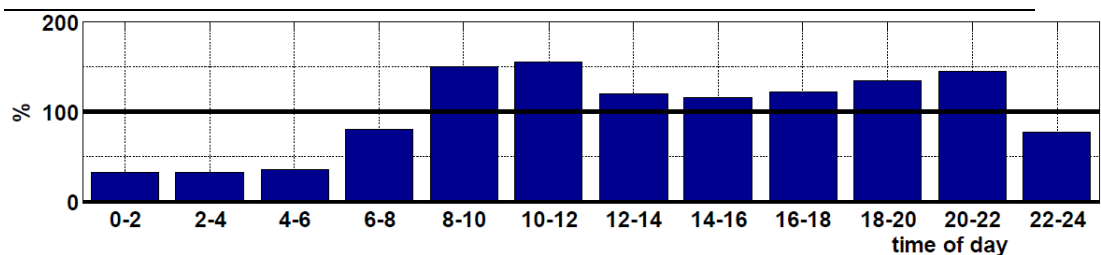
Wanneer het standaard profiel industrie wordt gekozen brengt AERIUS Calculator variatie over de dag aan in de door de gebruiker opgegeven jaargemiddelde emissiesterkte volgens het patroon zoals gegeven in figuur B1.1.



Figuur B1.1 Effect standaard profiel industrie op de emissiesterkte (100% is de door de gebruiker opgegeven emissiesterkte)

Verwarming van ruimten

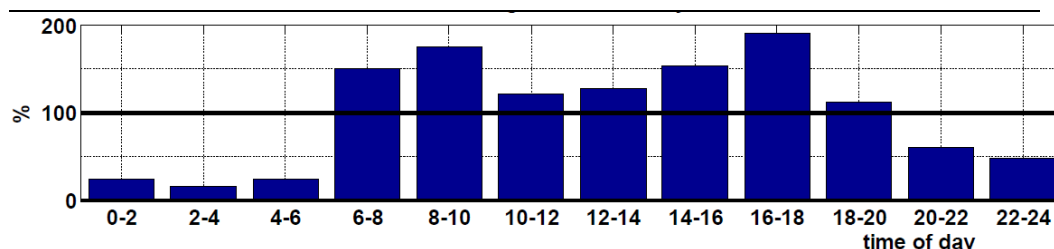
Wanneer het profiel verwarming van ruimten wordt gekozen brengt AERIUS Calculator variatie over de dag aan in de door de gebruiker opgegeven jaargemiddelde emissiesterkte volgens het patroon zoals gegeven in figuur B1.2.



Figuur B1.2 Effect profiel verwarming van ruimten op de emissiesterkte (100% is de door de gebruiker opgegeven emissiesterkte)

Transport

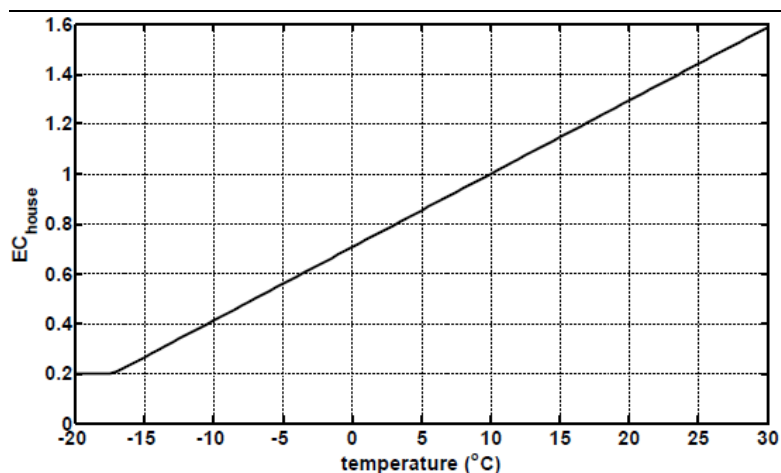
Wanneer het profiel transport wordt gekozen brengt AERIUS Calculator variatie over de dag aan in de door de gebruiker opgegeven jaargemiddelde emissiesterkte volgens het patroon zoals gegeven in figuur B1.3.



Figuur B1.3 Effect profiel transport op de emissiesterkte (100 % is de door de gebruiker opgegeven emissiesterkte)

Dierenverblijven (alleen NH₃)

Wanneer het profiel dierverblijven wordt gekozen brengt AERIUS Calculator variatie aan in de door de gebruiker opgegeven jaargemiddelde emissiesterkte op basis van de buitentemperatuur, zie figuur B1.4.



Figuur B1.4 Effect van buitentemperatuur bij profiel dierverblijven op de emissiesterkte (EC_{house}; 1 is de door de gebruiker opgegeven emissiesterkte)

Meststoffen (alleen NH₃)

Wanneer het profiel meststoffen wordt gekozen brengt AERIUS Calculator variatie aan in de door de gebruiker opgegeven jaargemiddelde emissiesterkte op basis van complete relaties tussen de emissiesterkte, de buitentemperatuur, de kans op neerslag en andere meteorologische parameters.