

*Academische Werkplaats*  
**MILIEU EN GEZONDHEID**

## **Handreiking ‘werken met GCN gegevens’**

Project: Routinematig beschikbaar maken van GCN  
gegevens voor lokaal gebruik

Imke van Moorselaar

Saskia van der Zee

GGD Amsterdam, afdeling Milieu en Gezondheid

Mei 2020



**GGD**  
**Amsterdam**

## Inhoud

Samenvatting .....	3
Dankwoord .....	4
1   Werken met GCN gegevens .....	5
GCN toepassen op lokaalniveau .....	5
Voorbeeld 1. GCN en gezondheidkundige advieswaarde .....	6
Voorbeeld 2. Bijdrage in perspectief (meegerookte sigaretten) .....	7
Voorbeeld 3. Inzicht in bronbijdrage binnen een gemeente .....	8
Voorbeeld 4. Inzicht in emissies binnen een gemeente .....	9
Voorbeeld 5. Ruimtelijke variatie binnen een gemeente in beeld .....	10
Voorbeeld 6. Emissies en concentratiebijdrage (A) .....	11
Voorbeeld 7. Emissies en concentratiebijdrage (B) .....	12
Voorbeeld 8. Invloed van bronnen buiten de gemeente .....	13
2   Aandachtspunten bij interpretatie GCN gegevens .....	14
2.1 Onzekerheid in de emissieschattingen en GCN concentraties .....	14
2.2 Bijdrage van bronnen in heel Nederland .....	14
2.3 Gemeentegrenzen en ruimtelijke verdeling .....	15
2.4 Waar is GCN-data niet geschikt voor .....	15
3   Online tutorials – werken met GCN aan de hand van instructiefilmpjes .....	16
3.1 Overzicht instructiefilmpjes .....	16
4   Beschrijving GCN gegevens .....	17
4.1 Emissie- en concentratiebestanden .....	17
4.1.1 Emissiebestanden .....	17
4.1.2 Concentratiebestanden .....	17
4.1.3 Primair en secundair fijn stof .....	18
4.1.4 Emissie- en concentratiebestanden in relatie tot gemeentegrenzen .....	18
4.2 Beschrijving concentratiebestanden .....	19
4.2.1 Geografische informatie .....	19
4.2.2 Totaal, Nederland, BTL+NS-NCP .....	19
4.2.3 Hoofdsectoren .....	20
4.2.4 Subsectoren .....	20
4.2.5 Individuele sectoren .....	20

4.2.6 Primaire en Secundaire fijn stof bestanden.....	20
4.3 Beschrijving Emissiebestanden.....	20
4.4 Downloaden databestanden .....	26
5  Workshop voor GGD medewerkers en evaluatie .....	26
Bijlage 1   Doel en beschrijving van het Academische Werkplaatsproject.....	28
1.1 Aanleiding.....	28
1.2 Doelstelling .....	28
Bijlage 2   Toelichting GCN.....	29
2.1 GCN rapportage RIVM.....	29
2.2 Emissiegegevens.....	30
2.3 Bronnen van Luchtvervuiling - GCN sectoren .....	31
2.4 Wijzigingen in GCN gegevens ten opzichte van het vorige AW-MMK GCN project.....	31
Bijlage 3   Evaluatie vragenlijst workshop.....	33
Bijlage 4   Definitie GCN sectoren .....	37
Bijlage 5   Inhoud online tutorials filmpjes uitgeschreven .....	37

## Samenvatting

GCN kaarten (Grootschalige Concentratiekaarten Nederland) worden jaarlijks door het RIVM opgesteld en geven een beeld van de concentratie van de belangrijkste componenten van luchtverontreiniging in Nederland op een schaal van 1x1 km. De kaarten zijn gebaseerd op gedetailleerde gegevens over de uitstoot en verspreiding van deze componenten en hun precursors in binnen- en buitenland. Dit project is een vervolg op een in 2018 uitgevoerd AW-MMK project. Daarin is een methode ontwikkeld om de data die worden gebruikt voor het opstellen van de GCN kaarten breder te benutten en toepasbaar te maken voor lokaal gebruik. Het project voorzagt duidelijk in een behoefte, vrijwel alle GGD-en gaven aan deze informatie zeer bruikbaar te vinden. Tegelijkertijd werd de methode en de interpretatie als vrij ingewikkeld ervaren en was er behoefte aan het structureel beschikbaar maken van deze gegevens door het RIVM. Daarom is, in nauwe samenwerking met het RIVM dit vervolgproject uitgevoerd. Het doel van dit project is drieledig:

1. Het structureel beschikbaar maken van de actuele, in (Q)GIS inleesbare, GCN bestanden via het RIVM.
2. Het maken van een instructie om deze data op veel eenvoudigere wijze dan in het vorige project per gemeente samen te vatten en op kaart te zetten.
3. Het geven van duiding aan de informatie per gemeente en op kaart.
  - Wat kun je hiermee en wat niet?
  - Hoe kun je deze gegevens gebruiken om gezondheidseffectief luchtbeleid te voeren?

Het RIVM heeft het werkproces voor het maken van de GCN kaarten zodanig aangepast, dat alle informatie voor het jaar 2018 nu beschikbaar is in een beperkt aantal in (Q)GIS inleesbare bestanden. De bestanden zijn eenduidiger van structuur en bevatten tegelijkertijd meer informatie dan bij het vorige project. Het maken van kaarten is daarmee sterk vereenvoudigd. In een aantal korte online filmpjes leggen we stap voor stap uit hoe je dit kan doen met behulp van het gratis programma Q-GIS. Daarnaast hebben we de bijdrage van de belangrijkste bronnen aan uitstoot en concentratie per gemeente samengevat in Excel bestanden. Ook laten we aan de hand van 8 voorbeelden zien hoe je GCN gegevens kunt gebruiken en toepassen op lokaal niveau. In de voorbeelden beschrijven we toepassingen van de data en geven we een korte interpretatie. In een workshop voor GGD collega's hebben we uitleg gegeven over de methode en gingen de deelnemers zelf aan de slag met Q-GIS op basis van de instructiefilmpjes. In totaal hebben 22 collega's van GGD-en uit het hele land aan deze workshop deelgenomen. Uit de evaluatie bleek dat de methode als nuttig en toepasbaar werd ervaren en leidt tot meer kennis over de bijdrage van lokale bronnen aan de luchtkwaliteit. Deze kennis kan worden gebruikt om gemeentes te adviseren bij het opstellen van effectief luchtkwaliteitsbeleid en omgevingsplannen.

## Dankwoord

Dit project is financieel mogelijk gemaakt door de Academische Werkplaats Milieu en Gezondheid met cofinanciering van de provincies Noord-Holland en provincie Gelderland en de gemeenten Amsterdam, Utrecht en Nijmegen. Het project is uitgevoerd door GGD Amsterdam in nauwe samenwerking met het RIVM. Om de toepasbaarheid van de methode in de praktijk te toetsen en waarborgen is een begeleidingscommissie opgesteld met vertegenwoordigers vanuit de universiteit van Utrecht (IRAS – Gerard Hoek), RIVM (Wilco de Vries & Sander Teeuwisse), DCMR (Sef van den Elshout), gemeente Amsterdam (Programma Luchtkwaliteit – Harry van Bergen), gemeente Utrecht (Eric Boons & Wiet Baggen), gemeente Nijmegen (Erik Dolman), GGD Gelderland-Midden (Rik van de Weerd), provincie Noord-Holland (Christel Toenink) en provincie Gelderland (Suzanna van der Wielen). Onze speciale dank gaat uit naar de leden van de begeleidingscommissie die met hun kennis een waardevolle bijdrage aan dit project hebben geleverd.

## 1 | Werken met GCN gegevens

In deze handreiking laten we zien hoe GCN gegevens gebruikt kunnen worden en toegepast op lokaal niveau. We geven een aantal voorbeelden van toepassingen van GCN en benoemen aandachtspunten bij de interpretatie en onzekerheden in de GCN data ([Hoofdstuk 2](#)).

Aan de hand van online tutorials laten we zien hoe met GCN data kan worden gewerkt in het (*gratis*) open source programma QGIS ([Hoofdstuk 3](#)).

In de bijlage staat een toelichting op dit Academische werkplaats ([Bijlage 1](#)) project en staat een uitgebreide toelichting over de GCN ([Bijlage 2](#)).

### GCN toepassen op lokaalniveau

In deze handreiking laten we aan de hand van 8 voorbeelden zien hoe je GCN gegevens kunt gebruiken en toepassen op lokaal niveau. In de voorbeelden beschrijven we toepassingen van de data en geven we een korte interpretatie. In [hoofdstuk 2](#) geven we een uitgebreide toelichting op aandachtspunten bij de interpretatie van GCN data.

In [voorbeeld 1](#) laten we zien hoe je de GCN gegevens kunt gebruiken om aandacht te vragen voor (slechte) luchtkwaliteit aan de hand van de gezondheidkundige advieswaarden van de WHO. Het [2<sup>e</sup> voorbeeld](#) laat zien dat 'technische' luchtkwaliteit gegevens (concentraties in microgram per kubieke meter) kunnen worden uitgedrukt in aantal meegerookte sigaretten, waardoor een meer begrijpelijk gezondheidkundig perspectief ontstaat. Deze aanpak werkt goed voor communicatieve doeleinden. Het [3<sup>e</sup>](#) en [4<sup>e</sup> voorbeeld](#) tonen voor een gemeente de sectorale bronbijdrage aan concentraties luchtverontreiniging (voorbeeld 3) en de emissies binnen een gemeente (voorbeeld 4). Via een excel tool ([te downloaden via de projectpagina van de Academische Werkplaats](#)) kan voor elke gemeente in Nederland - voor de componenten  $NO_2$ , *fijn stof* ( $PM_{10}$  &  $PM_{2.5}$ ) en roet - de bijdrage aan de concentratie in 2018 simpel worden verkregen. Hetzelfde geldt voor emissies per gemeente. Deze inzichten kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt in de prioritering van beleidsmaatregelen. Het [5<sup>e</sup> voorbeeld](#) toont de ruimtelijke variatie van een bron binnen een gemeente en legt uit wat de meerwaarde van een dergelijke kaart is, ten opzichte van een gemiddelde waarde. In [voorbeeld 6](#) worden emissies in combinatie met concentraties getoond in één afbeelding. Dit geeft een indruk van de invloed van uitstoot van sectoren op de lokale concentratie. In het [7<sup>e</sup> voorbeeld](#) wordt de ruimtelijke variatie in emissies en concentratiebijdrages in separate figuren getoond. De ruimtelijke samenhang tussen die twee geeft een indruk van de invloed van uitstoot van sectoren op de lokale concentratie. In het [8<sup>e</sup> voorbeeld](#) wordt uitgelegd hoe met GCN de invloed van bronnen buiten een gemeente op concentraties binnen een gemeente inzichtelijk kunnen worden gemaakt.

## Voorbeeld

### 1. GCN en gezondheidkundige advieswaarde

#### Toepassing

De GCN gegevens kunnen worden gebruikt om in beeld te brengen in welke delen van een gemeente (of andere geografische eenheid) gezondheidkundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie worden overschreden.

Het op kaart zetten van plekken met overschrijding van WHO advieswaarden is een manier om aandacht te vragen voor de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging en de urgentie hiervan te tonen.

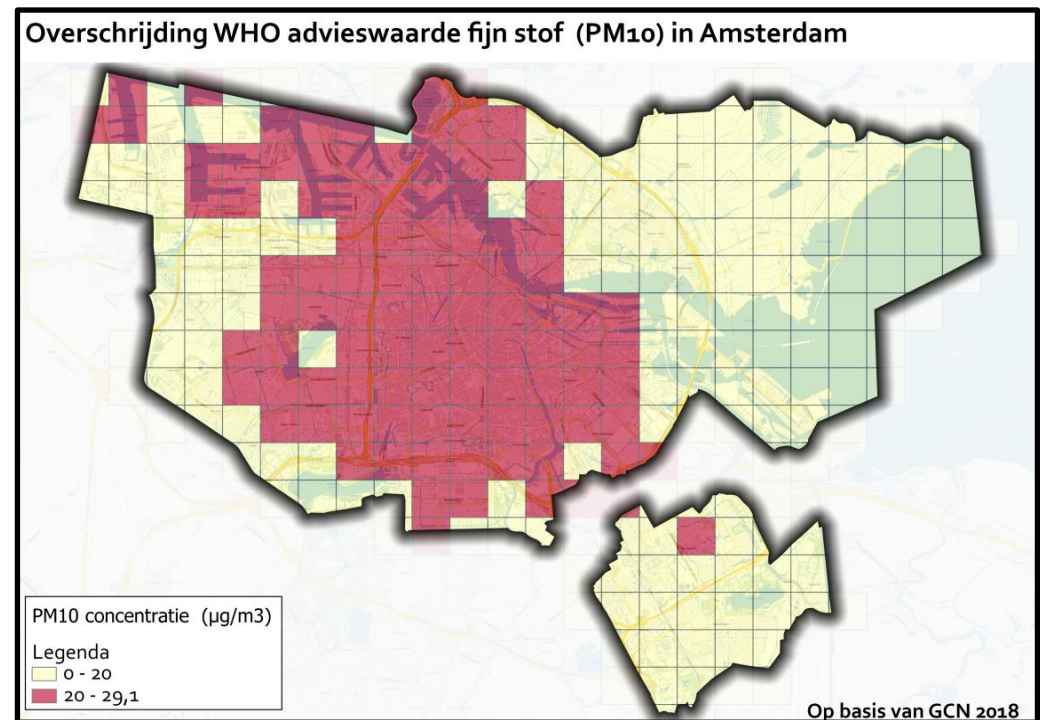
Voor fijn stof (PM<sub>10</sub>) hanteert de WHO een advieswaarde van 20 µg/m<sup>3</sup>, en een advieswaarde van 10 µg/m<sup>3</sup> voor PM<sub>2.5</sub> als jaargemiddelde. De WHO advieswaarde voor NO<sub>2</sub> is 40 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde. Voor Roet (EC) is er geen WHO advieswaarde.

#### Wat betekent dit?

Uit dit voorbeeld valt af te leiden dat in 2018 in een groot deel van Amsterdam de WHO advieswaarde voor fijn stof (PM<sub>10</sub>) wordt overschreden. De rood gekleurde vierkante kilometer vakken tonen delen van de stad waar de WHO advieswaarde wordt overschreden.

#### Kaart

De kaart toont de vierkante kilometer vakken in Amsterdam waar de WHO advieswaarde voor PM<sub>10</sub> wordt overschreden



Let op: GCN cijfers zijn met onzekerheid omgeven. Zie hoofdstuk 2 voor een toelichting.

## Voorbeeld

### 2. Bijdrage in perspectief (meegerookte sigaretten)

#### Toepassing

GCN geeft inzicht in de bronbijdrage van verschillende bronnen aan de concentraties luchtverontreiniging. Concentraties worden uitgedrukt in microgram per kubieke meter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Dit soort getallen zijn voor veel mensen lastig te interpreteren.

In het Academische werkplaatsproject 'Luchtverontreiniging in perspectief' is een tool ontwikkeld waarmee jaargemiddelde concentraties kunnen worden uitgedrukt in het dagelijks aantal meegerookte sigaretten. De tool kan worden gebruikt om de GCN concentraties op een andere manier te presenteren.

#### Wat betekent dit?

In Utrecht worden in totaal dagelijks gemiddeld **4.9 sigaretten meegerookt** (berekening op basis van  $\text{NO}_2$ :  $23.24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en roet  $0.99 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Hiervan kan **2.1 meegerookte sigaret** per dag worden toegeschreven aan het **wegverkeer** ( $\text{NO}_2$ :  $10.85$ , roet  $0.36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). En een **halve meegerookte sigaret** per dag aan **mobiele werktuigen** ( $\text{NO}_2$ :  $2.21$ , roet  $0.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Het gaat hierbij om een bijdrage van het wegverkeer en mobiele werktuigen in heel NL en niet alleen in Utrecht. Immers ook buiten Utrecht dragen deze bronnen bij aan de concentratie in Utrecht.



	$\text{NO}_2$	Roet (EC)
(concentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
<b>Gemeente: Utrecht</b>		
<b>Totaal</b>	<b>23.24</b>	<b>0.99</b>
<b>Sectorale bijdrage</b>		
Wegverkeer snelwegen	6.24	0.18
Wegverkeer provinciale wegen	2.34	0.08
Wegverkeer gemeentelijke wegen	2.27	0.10
<b>Mobiele werktuigen</b>	<b>2.21</b>	<b>0.13</b>

Let op: GCN cijfers zijn met onzekerheid omgeven. Zie hoofdstuk 2 voor een toelichting.



## Voorbeeld

### 3. Inzicht in bronbijdrage binnen een gemeente

#### Toepassing

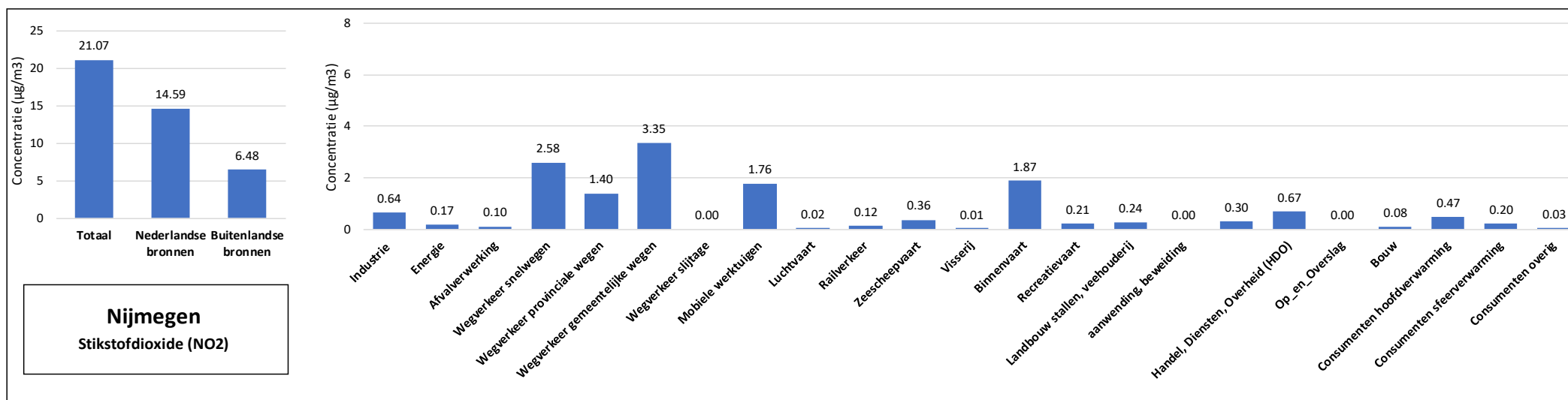
GCN geeft inzicht in de bronbijdrage van verschillende bronnen aan de concentraties luchtverontreiniging. In de exceltool ([te downloaden via de projectpagina van de Academische Werkplaats](#)) kan per gemeente worden opgezocht wat in 2018 de bronbijdrage van verschillende bronnen is (voor  $NO_2$ , roet,  $PM_{10}$  en  $PM_{2.5}$ ).

Inzicht in bronbijdrage aan concentraties luchtverontreiniging geeft antwoord op de vraag welke bronnen het meeste bijdragen binnen een gemeente. Dit kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor de prioritering van beleidsmaatregelen. Dit inzicht kan ook worden gebruikt om aandacht te vestigen op bronnen die mogelijk minder beleidsaandacht krijgen zoals mobiele werktuigen.

#### Wat betekent dit?

In de voorbeeldgrafiek staat de bronbijdrage van verschillende sectoren aan de concentratie  $NO_2$  in Nijmegen. In de linkergrafiek staat de jaargemiddelde  $NO_2$  concentratie in Nijmegen. Daarnaast staat welk deel door Nederlandse bronnen wordt veroorzaakt en welk deel uit het buitenland komt.

In de rechtergrafiek staat de sectorale bronbijdrage. Wegverkeer, binnenvaart en mobiele werktuigen zijn de belangrijkste bronnen van  $NO_2$  in Nijmegen. Bronnen in heel NL dragen bij aan de concentratie in Nijmegen. Er kan daarom niet gesteld worden dat mobiele werktuigen in Nijmegen precies  $1.76 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $NO_2$  bijdragen (al zal een groot deel hiervan wel door mobiele werktuigen in Nijmegen worden veroorzaakt).



Grafiek. Sectorale bronbijdrage aan de concentratie  $NO_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in Nijmegen.

Let op: GCN cijfers zijn met onzekerheid omgeven. Zie hoofdstuk 2 voor een toelichting.

## Voorbeeld

### 4. Inzicht in emissies binnen een gemeente

#### Toepassing

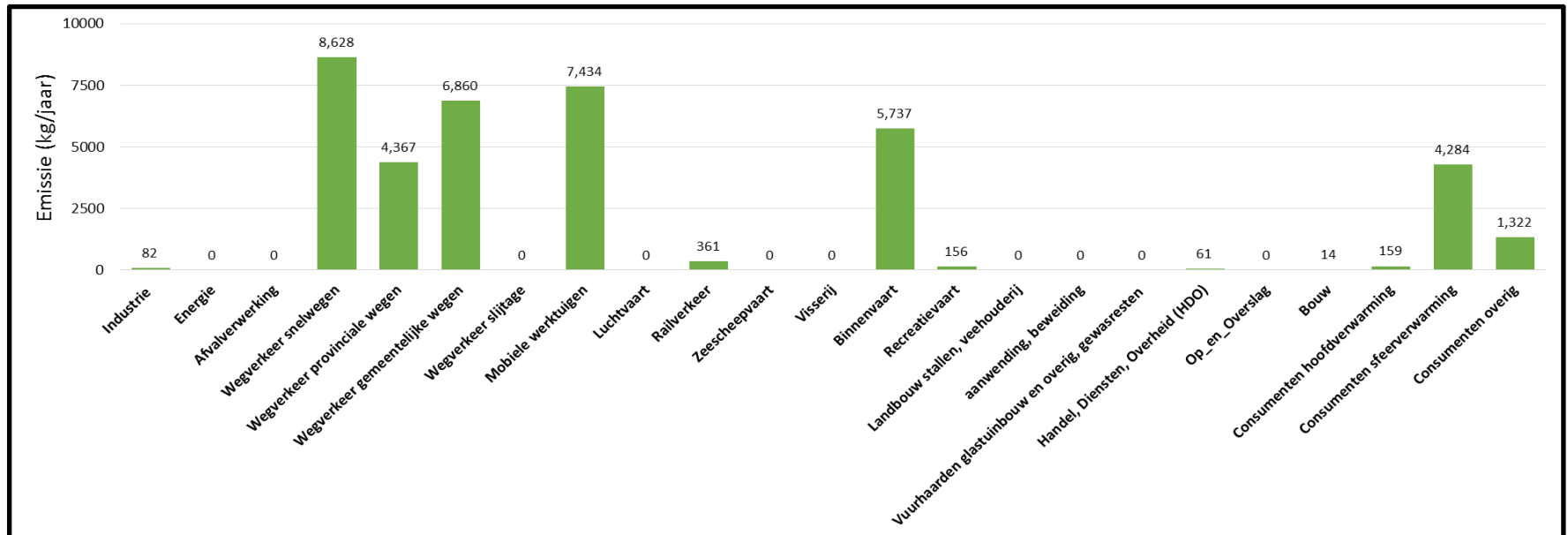
De GCN bestanden bevatten de emissie van elke GCN sector op elke km<sup>2</sup>. In de exceltool ([te downloaden via de projectpagina van de Academische Werkplaats](#)) kan per gemeente worden opgezocht wat in 2017 de emissies van verschillende bronnen waren (voor NO<sub>x</sub>, roet, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>). Nota bene de emissies van 2017 worden gebruikt voor het maken van de concentratie-bestanden 2018.

Inzicht in emissies geeft weer welke bronnen het meeste uitstoten binnen een gemeente. In combinatie met de concentratiebijdrage ([voorbeeld 3](#)) kan dit worden gebruikt voor de prioritering van beleidsmaatregelen. Dit inzicht kan ook worden gebruikt om aandacht te vestigen op bronnen die mogelijk minder beleidsaandacht krijgen zoals houtstook (*consumenten sfeerverwarming*).

#### Wat betekent dit?

In de voorbeeldgrafiek staat de emissie van roet van verschillende sectoren in Utrecht. De emissies staan uitgedrukt in kilogrammen per jaar. Wegverkeer stoot in Utrecht de meeste roet uit. Op snelwegen binnen de gemeente wordt ongeveer 20.000 ton roet per jaar uitgestoten. Mobiele werktuigen en de binnenvaart leveren ook een belangrijke bijdrage aan de uitstoot van roet. Met een uitstoot van 4284 kg roet per jaar is houtstook (*consumenten sfeerverwarming*) ook een belangrijke bron van roet in Utrecht.

Let op: GCN cijfers zijn met onzekerheid omgeven. Zie hoofdstuk 2 voor een toelichting.



**Grafiek.** Roet emissie (kg/jaar) van verschillende sectoren in de gemeente Utrecht.

## Voorbeeld

### 5. Ruimtelijke variatie binnen een gemeente in beeld

#### Toepassing

De GCN gegevens zijn beschikbaar op 1x1 km. Dit maakt het mogelijk om de ruimtelijke variatie van bronbijdrages in beeld te brengen.

Hiermee wordt inzichtelijk dat een bronbijdrage binnen een gemeente varieert. Een bron kan in bepaalde delen van een stad een grotere impact hebben dan in andere delen. En daardoor een grotere impact op de gezondheid hebben. Immers als een bronbijdrage in drukbevolkte delen van een gemeente hoger is dan in minder drukbevolkte delen, dan is de gezondheidsimpact van deze bron groter.

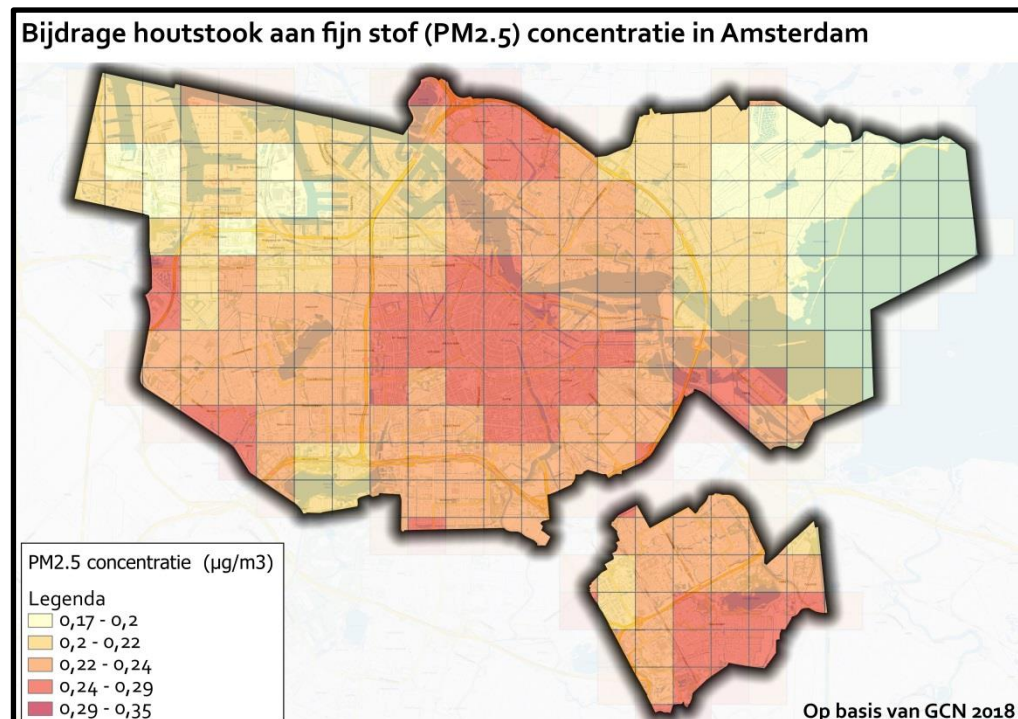
#### Wat betekent dit?

In het voorbeeld staat de bronbijdrage van particuliere houtstook (*consumenten sfeerverwarming*) aan de PM<sub>2.5</sub> concentratie in Amsterdam. Gemiddeld in Amsterdam is de totale PM<sub>2.5</sub> concentratie 11.8 µg/m<sup>3</sup>, waarvan 5.2 µg/m<sup>3</sup> door Nederlandse bronnen wordt veroorzaakt.

Gemiddeld wordt in Amsterdam 0.22 µg/m<sup>3</sup> door particuliere houtstook bijgedragen aan de PM<sub>2.5</sub> concentratie (in 2018). Ten opzichte van alle NL bronnen is dit 4.3%. Lokaal zijn er behoorlijke verschillen. Bewoners met de laagste bijdrage (0.17 µg/m<sup>3</sup>) hebben een twee keer zo lage bijdrage van houtstook vergeleken met bewoners die in het vierkante kilometer blok met de hoogste bijdrage wonen (0.35 µg/m<sup>3</sup>).

#### Kaart

De afbeelding toont een kaart van de bijdrage van houtstook aan de PM<sub>2.5</sub> concentratie in Amsterdam. De kaart is gemaakt met de GCN sector Consumenten sfeerverwarming.



Let op: GCN cijfers zijn met onzekerheid omgeven. Zie hoofdstuk 2 voor een toelichting.

## Voorbeeld

### 6. Emissies en concentratiebijdrage (A)

#### Toepassing

Emissiegegevens kunnen in combinatie getoond worden met concentratiebijdrages. Dit kan inzicht geven in hoe emissies van bepaalde sectoren bijdragen aan de lokale concentratie.

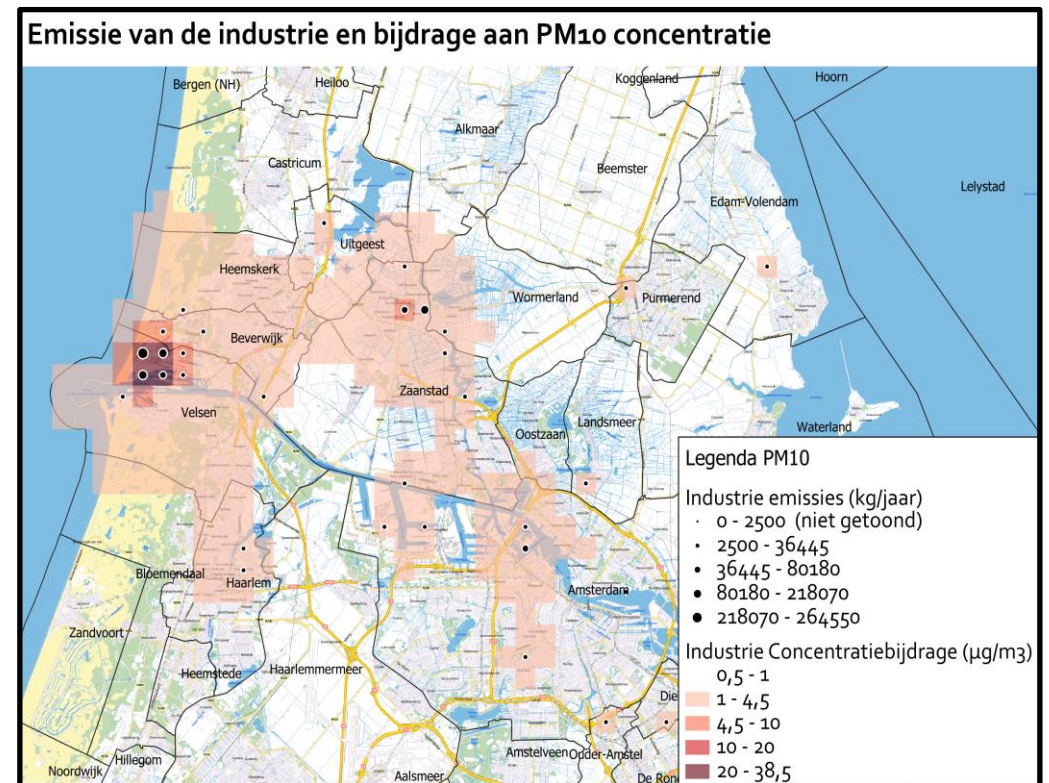
In het voorbeeld staan de Industriële emissies (voor PM<sub>10</sub>) weergegeven, in combinatie met de industriële bijdrage aan de PM<sub>10</sub> concentratie. Het emissiebestand is ingelezen op basis van x, y coördinaten (punt op centroide km<sup>2</sup> vak) en kan daardoor gecombineerd worden met het concentratiebestand dat als 1x1 km vak (WKT) is ingelezen. Hoe groter de punt, hoe meer emissie er is in het 1x1 km vak door industrie.

#### Wat betekent dit?

In de gemeente Velsen ligt TATA steel. Rondom TATA steel is de concentratiebijdrage van Industrie aan de PM<sub>10</sub> concentratie het hoogste (tot 38,5 µg/m<sup>3</sup>). Een belangrijk deel hiervan komt door TATA steel. Bij de interpretatie van een dergelijke kaart is het belangrijk om er rekening mee te houden dat alle industriële bronnen in Nederland aan deze concentratie bijdragen. Door emissies en concentraties te combineren kan een indruk worden verkregen van de invloed van uitstoot van bepaalde sectoren op lokale concentraties, maar er kunnen geen exacte bijdrages uit worden afgeleid. In dit specifieke geval zou ook de bijdrage van TATA steel zelf aan de concentratie op kaart kunnen worden gezet (GCN sector 1500 t/m 1520).

#### Kaart

De kaart toont de industriële emissies voor PM<sub>10</sub> en de industriële bijdrage aan de PM<sub>10</sub> concentratie.



Let op: GCN cijfers zijn met onzekerheid omgeven. Zie hoofdstuk 2 voor een toelichting.



## Voorbeeld

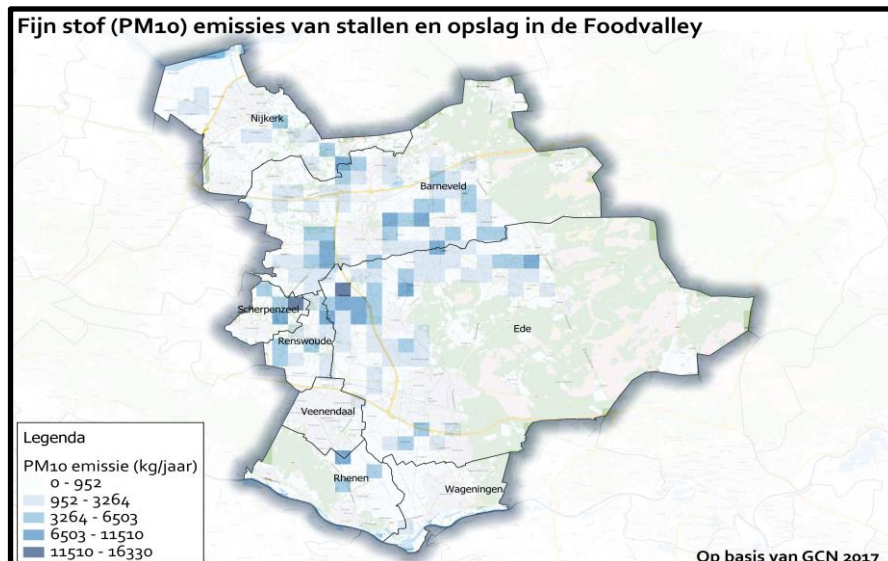
### 7. Emissies en concentratiebijdrage (B)

#### Toepassing

In [voorbeeld 6](#) zijn de emissie en concentraties op elkaar geplot. Er kunnen ook separate kaarten voor emissies en concentratiebijdrages worden gemaakt, zoals in dit voorbeeld. Dit kan inzicht geven in hoe de emissies van bepaalde sectoren bijdragen aan de lokale concentratie.

In het voorbeeld staan de concentratiebijdrage en emissies (PM<sub>10</sub>) van stallen en opslag van de veehouderij (*i.e. subsector Landbouw\_stal*) in de Food Valley. Beide bestanden zijn ingelezen als 1x1 km vak (WKT).

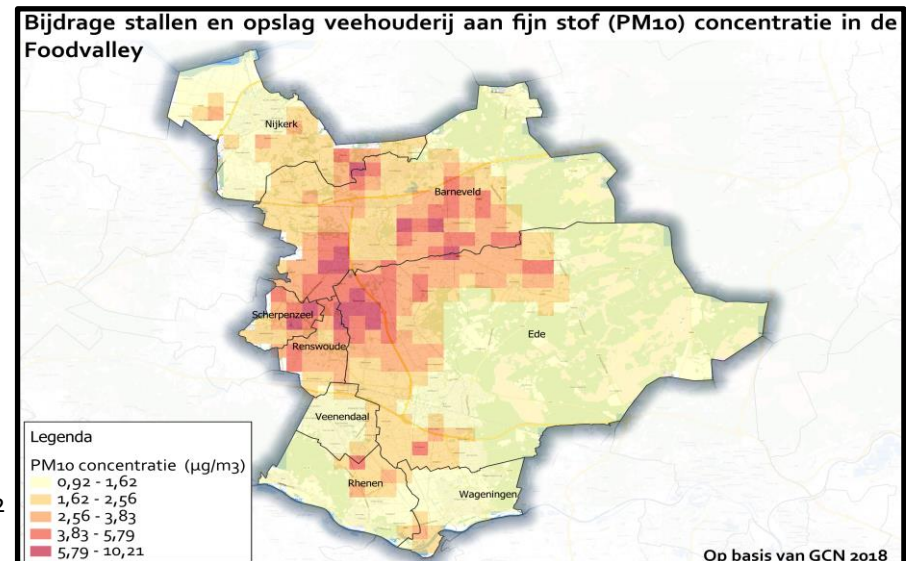
De kaarten tonen de emissies (links) en bijdrage aan de PM<sub>10</sub> concentratie (rechts) van vee teelt in de Food Valley.



#### Wat betekent dit?

In de Food Valley liggen relatief veel veeteelt bedrijven. Fijn stof emissies (PM<sub>10</sub>) lopen op tot ongeveer 16.000 kilogram per jaar per vierkante kilometer. Op het rechter kaartje is de bijdrage van stallen en de veehouderij aan de PM<sub>10</sub> concentratie te zien. Bij de interpretatie van een dergelijke kaart is het belangrijk om er rekening mee te houden dat alle veeteelt in Nederland aan deze concentratie bijdraagt. Maar door de ruimtelijke verdeling van emissies en concentraties te bekijken kan wel een indruk worden verkregen van de lokale bijdrage. Immers de bijdrage van buiten de Food Valley gelegen veeteelt bedrijven zal voor dit gebied redelijk vergelijkbaar zijn. Lokaal loopt deze bijdrage op tot ongeveer 10 µg/m<sup>3</sup> fijn stof (PM<sub>10</sub>).

Let op: GCN cijfers zijn met onzekerheid omgeven. Zie hoofdstuk 2 voor een toelichting.



## Voorbeeld

### 8. Invloed van bronnen buiten de gemeente

#### Toepassing

Met de GCN kan inzichtelijk worden gemaakt dat ook bronnen buiten een gemeente invloed hebben op concentraties luchtkwaliteit binnen een gemeente. In dit voorbeeld kijken we naar de invloed van landbouw op de luchtkwaliteit in Utrecht.

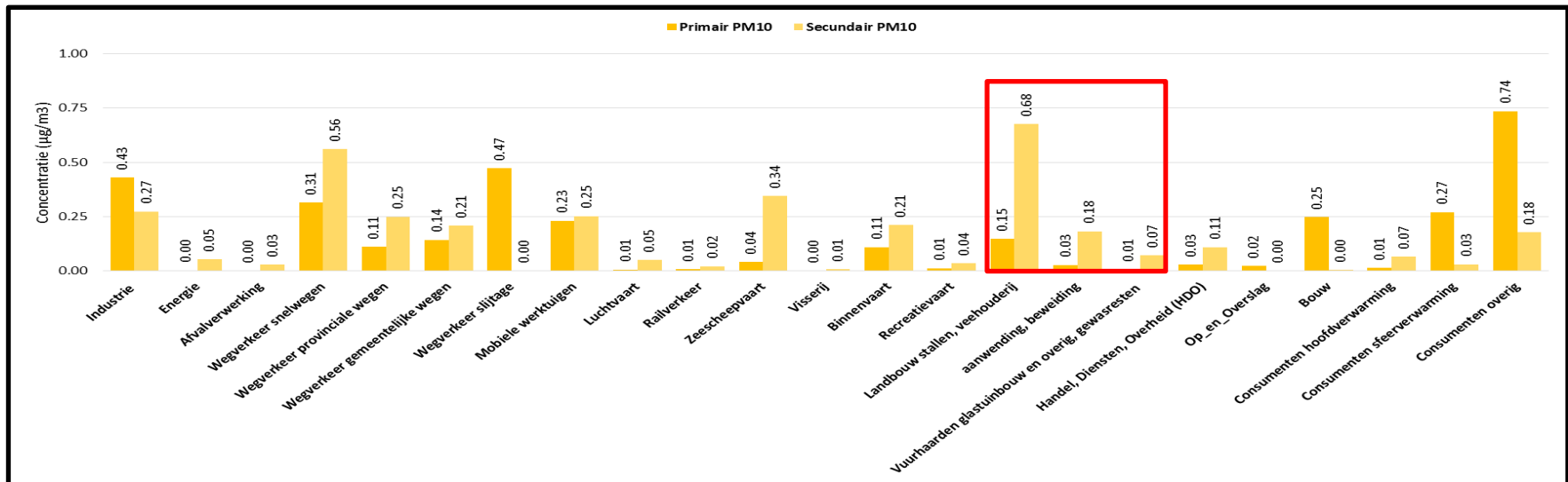
In de gemeente Utrecht is bijna geen emissie van landbouw (zie [vb. 4 voor methode om dit te bepalen](#)). Uit de emissie-exceltool kan worden afgeleid dat er in Utrecht ongeveer 1000 kg/jaar PM<sub>10</sub> wordt uitgestoten door landbouw en beweiding (485 kg/jr door stallen en veehouderij, 505 kg/jr door beweiding). De emissiebestanden geven voor fijn stof alleen de emissie van primair fijn stof weer. In onderstaande grafiek staat per sector de primaire en secundaire concentratiebijdrage voor PM<sub>10</sub>.

#### Wat betekent dit

De primaire bijdrage aan de PM<sub>10</sub> concentratie in Utrecht is relatief laag. Dit is te verwachten, omdat er weinig landbouw in de gemeente Utrecht is. De secundaire bijdrage van PM<sub>10</sub> is een stuk hoger (bv. *o. 68 µg/m<sup>3</sup> voor stallen en veehouderij*). Deze secundaire bijdrage is voor een belangrijk deel afkomstig van gebieden buiten de gemeente Utrecht waar landbouw leidt tot de uitstoot van ammoniak. Dit wordt in de atmosfeer, op afstand van de bron, na reactie met stikstofoxiden omgezet in secundair fijn stof (ammoniumnitraat).

In totaal dragen Nederlandse bronnen 7 µg/m<sup>3</sup> bij aan de PM<sub>10</sub> concentratie in de gemeente Utrecht. Hiervan is 1.11 µg/m<sup>3</sup>, oftewel 16%, toe te schrijven aan de landbouw. Dit laat zien dat luchtkwaliteit een grensoverschrijdend (gemeente- en landsgrenzen) probleem is, en dat ook bronnen buiten de gemeente voor een belangrijk deel aan concentraties binnen een gemeente kunnen bijdragen.

Let op: GCN cijfers zijn met onzekerheid omgeven. Zie hoofdstuk 2 voor een toelichting.



**Grafiek.** Primaire en secundaire PM<sub>10</sub> concentratiebijdrage in Utrecht.

## 2 | Aandachtspunten bij interpretatie GCN gegevens

Bij de interpretatie van GCN gegevens is het belangrijk om een aantal onzekerheden en aandachtspunten in ogenschouw te nemen. Deze worden hieronder beschreven

### 2.1 Onzekerheid in de emissieschattingen en GCN concentraties

De GCN kaarten hebben diverse bronnen van onzekerheden (<https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten/onzekerheden>). Er is onzekerheid in de meteorologische en omgevingsfactoren die van invloed zijn op de verspreiding van luchtverontreiniging, onzekerheid in de verspreiding via het OPS model en onzekerheid in de metingen (via de kalibratie aan de metingen). Voor een component als roet is die onzekerheid groter dan voor NO<sub>2</sub>, omdat er voor roet mindere meetpunten beschikbaar zijn om de berekende concentraties aan de kalibreren. Ook is er onzekerheid in de gebruikte informatie over emissiebronnen. Dat geldt zowel voor de hoeveelheid die wordt uitgestoten als voor de plek waar de uitstoot plaatsvindt

(<http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/content/explanation.nl.aspx#kwaliteit>). Die onzekerheid varieert per bron. Voor wegverkeer bijvoorbeeld zijn gedetailleerde emissiefactoren beschikbaar en is het ook duidelijk waar de uitstoot plaatsvindt (op de wegen). Voor mobiele werktuigen daarentegen zijn de emissiefactoren veel minder gedetailleerd bekend. Ook is het veel lastiger in te schatten waar de uitstoot plaatsvindt. Voor de diverse typen mobiele werktuigen (voor de bouw, bedrijfsactiviteiten, landbouw, consumenten, etc.) worden best beschikbare aannamen gedaan over hoe de emissies over het land zijn verdeeld, maar het is duidelijk dat de onzekerheid daarin groter is dan bij wegverkeer of bijvoorbeeld de binnenvaart.

Een analyse van de onzekerheden valt buiten het bestek van dit project, maar het is belangrijk om er bij de interpretatie van de gegevens rekening mee te houden dat de schatting van alle bronbijdragen met (wisselende) onzekerheid is omgeven.

### 2.2 Bijdrage van bronnen in heel Nederland

De interpretatie van de GCN data wordt bemoeilijkt doordat de concentratiebestanden voor elke sector de bijdrage bevatten van de emissie in heel Nederland en niet alleen van het beschouwde gebied. Anders gezegd, de concentratiebijdrage van (bijvoorbeeld) het wegverkeer wordt niet alleen bepaald door de uitstoot van het wegverkeer in dat bepaalde km<sup>2</sup> vak of in die gemeente, maar ook door de emissie op omringende km<sup>2</sup> vakken/gemeentes. Emissie- en concentratiebijdragen zijn dus niet 1:1 aan elkaar te koppelen. Wel is er bij 'lage' bronnen (zoals wegverkeer en houtstook) meer ruimtelijke samenhang tussen de emissie- en concentratiebijdragen dan bij bronnen die op grote hoogte emitteren, zoals de industrie en energiecentrales. Als de emissie- en concentratiebijdrage kaart eenzelfde ruimtelijk patroon laten zien betekent dat dat lokale uitstoot van die bron ook leidt tot lokaal verhoogde blootstelling. Dat geeft lokale overheden handvatten om lokaal beleid te formuleren gericht op het beperken van de uitstoot van die bron(nen).

Bij 'lage' bronnen is het verschil in concentratiebijdrage tussen de diverse km<sup>2</sup> vakken een redelijk goede benadering voor de lokale bronbijdrage. Voor een sector als de binnenvaart is de lokale bijdrage aan de concentratie redelijk in te schatten. Emissies van binnenvaartschepen vinden uitsluitend plaats op de (grote) vaarwegen. Deze uitstoot verspreidt zich over een vrij groot gebied,

o.a. als gevolg van de grote stijghoogte van de pluim, en alle gemeentes in Nederland worden in enige mate beïnvloed door de uitstoot van deze bron. Maar in gebieden op grote afstand van de vaarwegen is deze bijdrage zeer laag in vergelijking tot de bijdrage van de directe omgeving van de vaarwegen. Bij een sector als 'wegverkeer' is dit anders omdat op vrijwel elke km<sup>2</sup> in Nederland uitstoot plaatsvindt. Uiteraard heeft de uitstoot ook hier in de onmiddellijke omgeving het grootste effect, maar de concentratie wordt óók beïnvloed door de uitstoot in buurgemeentes en verder weg gelegen gebieden en vice versa. De bijdrage van het lokale wegverkeer is dus met behulp van deze GCN methodiek minder goed in te schatten. Overigens geldt voor zowel het wegverkeer als voor de binnenvaart dat er rekenmodellen zijn waarmee deze lokale bijdrage wel nauwkeurig berekend kan worden op basis van de lokale emissies.

### 2.3 Gemeentegrenzen en ruimtelijke verdeling

GCN gegevens zijn beschikbaar per 1x1 km vak. Wanneer deze km<sup>2</sup> vakken aan een gemeente gekoppeld worden, moet er rekening mee worden gehouden dat een deel van de vierkante kilometervakken zich deels buiten de gemeentegrens bevindt. Vooral bij kleine gemeenten komt het voor dat een substantieel deel van de vierkante kilometervakken zich deels buiten de gemeente bevindt. De uitstoot en concentratiebijdrage per gemeente, zoals met onze methode berekend, is dus een benadering van de werkelijke uitstoot en concentratiebijdrage, naarmate de gemeente kleiner is zal de afwijking groter zijn. Voor het doel van dit project (inzicht in de belangrijkste bronnen) maakt dat echter weinig uit.

De emissiebestanden zijn gemaakt op basis van de ruimtelijke verdeling van 2016 in combinatie met de emissiedata van 2017. Dat was op het moment dat het RIVM de bestanden beschikbaar maakte de meest actuele ruimtelijke verdeling. Inmiddels bevat de emissieregistratie de emissiedata van 2017 in combinatie met de ruimtelijke verdeling van 2017. Om die reden, en omdat emissies per km<sup>2</sup> zijn geaggregeerd en een deel van de km<sup>2</sup> vakken zich buiten de gemeentegrens kan bevinden wijken de emissies per gemeente zoals die uit de emissieregistratie volgen enigszins af van de schattingen op basis van de in dit rapport beschreven methode.

De concentratiebijdrage per gemeente zoals die in dit project wordt berekend is het gemiddelde van de concentratiebijdragen in de vierkante kilometervakken. Er wordt dus geen rekening gehouden met het aantal inwoners per km<sup>2</sup>. Dat kan een vertekend beeld geven van de blootstelling, vooral als er binnen een gemeente een grote spreiding is in bronbijdrage en woondichtheid. Uiteraard is het ook mogelijk om een blootstellingsgewogen concentratiebijdrage is te berekenen, maar het uitvoeren daarvan valt buiten het bestek van dit project.

### 2.4 Waar is GCN-data niet geschikt voor

Met de GCN gegevens kan de exacte bijdrage van een lokale bron aan de lokale luchtkwaliteit niet worden bepaald (zie paragraaf 2.2). Dat betekent dat dus ook niet uit de GCN gegevens kan worden afgeleid wat het precieze effect is van het verminderen van de lokale uitstoot van een bron op de concentratie. Daarvoor zijn aanvullende OPS berekeningen nodig. Wel geven de GCN gegevens snel inzicht in de belangrijkste bronnen. De GCN methodiek geeft – per definitie – de gemiddelde bijdrage weer per vierkante kilometer. Binnen zo'n vierkante kilometer vak kan de bijdrage uiteraard veel hoger zijn, bijvoorbeeld in de buurt van een snelweg of waterweg. Om op detailniveau de luchtkwaliteit en de bijdrage van lokale bronnen te bepalen is een andere rekenmethode nodig die per bron (wegverkeer, scheepvaart, industrie) varieert.



## 3 | Online tutorials – werken met GCN aan de hand van instructiefilmpjes

We hebben een aantal online tutorials gemaakt waarin stap voor stap wordt uitgelegd hoe er in het geografische programma QGIS met de GCN bestanden kan worden gewerkt. QGIS is een (gratis) open-source software programma. QGIS kan worden gedownload via de volgende link:

<https://qgis.org/en/site/forusers/download.html>. De online tutorials zijn in versie 3.10 (*long term release*) van QGIS gemaakt. Om de instructies zo goed mogelijk te kunnen volgen is het aan te raden in dezelfde versie van QGIS te werken. Er verschijnen geregeld updates (nieuwe versies) van QGIS, waarin functionaliteiten net op een andere plek kunnen zitten in het programma. Hierdoor zouden de tutorials lastiger te volgen kunnen zijn.

### 3.1 Overzicht instructiefilmpjes

**Instructiefilmje 1 'Uitleg databestanden'**: In deze tutorial wordt uitgelegd welke GCN databestanden er beschikbaar zijn en hoe deze zijn opgebouwd. Link:

<https://youtu.be/gLSmXVQbZ7E>

**Instructiefilmje 2 'Data inlezen in QGIS'**: In deze tutorial wordt uitgelegd op welke manieren de databestanden in het geografische programma QGIS kunnen worden ingelezen. Link:

<https://youtu.be/ldFf3POcADk>

**Instructiefilmje 3 'Installeren plugins (PDOK)'**: In deze tutorial wordt uitgelegd hoe binnen QGIS plugins worden geïnstalleerd. Plugins voegen nuttige functionaliteiten aan QGIS toe. Met de PDOK plugin kunnen allerlei kaarten van Nederland worden opgevraagd, waaronder de gemeentegrenzen. Link: <https://youtu.be/mseg1COwgVY>

**Instructiefilmje 4 'GCN data koppelen aan gemeente'**: In deze tutorial wordt uitgelegd hoe de GCN data (beschikbaar op 1x1 km) gekoppeld kunnen worden aan een gemeente. Link:

<https://youtu.be/QFxVsMuUoEw>

**Instructiefilmje 5 'Bronbijdrage/uitstoot per gemeente bepalen'**: In deze tutorial wordt uitgelegd hoe de bronbijdrage (of uitstoot) per gemeente bepaald kan worden. Link:

<https://youtu.be/2JZdrhPnL3Q>

**Instructiefilmje 6 'Bronbijdrage/uitstoot op kaart zetten'**: In deze tutorial wordt uitgelegd hoe je de bronbijdrage (of uitstoot) van verschillende GCN sectoren op kaart kan zetten. Link:

[https://youtu.be/o6XFCHmi\\_go](https://youtu.be/o6XFCHmi_go)

**Instructiefilmje 7 'Kaarten opmaken en exporteren'**: In deze tutorial wordt uitgelegd hoe kaarten kunnen worden opgemaakt en geëxporteerd, zodat ze bijvoorbeeld in een presentatie of rapport kunnen worden gebruikt. Link: <https://youtu.be/XYpygEC4DyE>

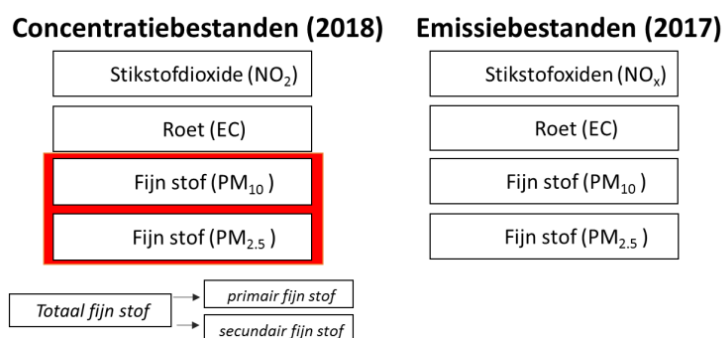
In [bijlage 5](#) staan de filmpjes uitgeschreven.

## 4 | Beschrijving GCN gegevens

### 4.1 Emissie- en concentratiebestanden

De GGD Amsterdam heeft van het RIVM voor heel Nederland + kustwateren ( $\approx 42.000 \text{ km}^2$ ) databestanden (.csv format) gekregen met voor elke vierkante kilometer de totale concentratie, bijdrage van hoofdsectoren, subsectoren en bijdrage van elke individuele GCN sector aan de emissie en concentratie van de componenten PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, elementair koolstof (EC) en NO<sub>2</sub> in 2018. De fijn stof bestanden (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>) zijn driedelig. Voor PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> is er een totaal bestand, een bestand met het deel primaire fijn stof en een bestand met het deel secundair gevormde fijn stof. Figuur 2 geeft een overzicht van de beschikbare databestanden.

In de concentratiebestanden is ook informatie opgenomen over de bijdrage van buitenland bijdrage Nederlandse bronnen (=het totaal van alle GCN sectoren), bijdrage scheepvaart op NCP, zeezout (alleen voor fijn stof), en de correctie die is toegepast om modelberekeningen aan metingen te schalen.



**Figuur 1** Overzicht van beschikbare GCN databestanden voor concentratie en emissie. De fijn stof bestanden (rood gearceerd) zijn driedelig: een bestand met de totale concentratiebijdrage, het primaire deel en het secundaire deel van fijn stof.

#### 4.1.1 Emissiebestanden

De emissiebestanden bevatten (per definitie) de emissie van elke GCN sector op elke km<sup>2</sup>. De emissies zijn uitgedrukt in kilogram/jaar (kg/jaar). In de Emissieregistratie worden de emissies ook uitgedrukt in kg/jaar. Wanneer er geen emissie van een bepaalde GCN sector plaatsvindt in een 1x1 km vak is deze cel leeg gelaten (missing). In de Emissieregistratie wordt de emissie van puntbronnen daar 'neergelegd' waar die ook daadwerkelijk plaatsvindt. Dat betekent dat er van dezelfde GCN sector meerdere puntbronnen kunnen zijn in een 1x1 km vak. Ten behoeve van dit project zijn de emissies iets anders weergegeven. Deze zijn per GCN sector gesommeerd en op de centroïde van het 1x1 km vak neergelegd. Hiervoor is gekozen omdat het emissiebestand dan beter vergelijkbaar is met het concentratiebestand.

Voor de GCN berekeningen worden altijd de emissiebestanden van het voorgaande jaar gebruikt, dit is het meest recente beschikbare jaar. De emissiebestanden hebben daarom betrekking op 2017.

#### 4.1.2 Concentratiebestanden

Voor zowel punt- als lijnbronnen geldt dat de concentratie op meerdere receptorpunten binnen het 1x1 km vak wordt berekend, vervolgens wordt het gemiddelde van deze punten berekend om de

waar voor het 1x1 km vak te bepalen. Bij lage bronnen (bv. aanwending) worden meer receptorpunten berekend dan bij hogere bronnen (bv. stallen).

De concentratiebestanden bevatten van elke GCN sector de bijdrage aan de GCN concentratie (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in elk 1x1 km vak. De bijdrage aan de concentratie betreft echter niet alleen de bijdrage van de emissie in dat 1x1 km vak, maar die van alle bronnen van de betreffende sector in Nederland. Bijvoorbeeld, in een 1x1 km vak waar geen binnenvaartemissies plaatsvinden, draagt de binnenvaart toch bij aan de  $\text{NO}_2$  concentratie. Die bijdrage is weliswaar (veel) kleiner dan in een 1x1 km vak waar wel binnenvaartemissies plaatsvinden, maar niet nul. Dat komt omdat de uitstoot van verder weg gelegen bronnen over een groot gebied wordt verspreid. Ook is het belangrijk om te beseffen dat het in alle gevallen gaat om de bijdrage van alle GCN sectoren in Nederland. De bijdrage van (bijvoorbeeld) het wegverkeer in een bepaald 1x1 km vak aan de  $\text{NO}_2$  concentratie geeft dus niet alleen de bijdrage weer van de emissie in datzelfde 1x1 km vak en omringende km vakken, maar van de emissie op alle km vakken in Nederland. **Het is belangrijk om met het bovenstaande rekening te houden bij de interpretatie van de bijdrage van bronnen aan de GCN concentraties.**

#### 4.1.3 Primair en secundair fijn stof

Fijn stof bestaat uit primaire en secundaire deeltjes. Het onderscheid tussen primaire en secundaire deeltjes wordt gemaakt op basis van de manier waarop ze worden gevormd. *Primair fijn stof* komt rechtstreeks uit een bron in de lucht terecht, bijvoorbeeld door verbranding van fossiele brandstoffen. *Secundair fijn stof* zijn deeltjes, die in de lucht worden gevormd door reacties van gasvormige verbindingen.

Binnen de categorie secundair fijn stof wordt onderscheid gemaakt tussen secundaire anorganische aerosolen: ammoniumsulfaten en -nitraten, gevormd uit de precursorgassen  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_x$  en  $\text{SO}_x$  en secundaire organische aerosolen, gevormd door reacties van VOC en andere koolstofhoudende verbindingen.

Er is goed inzicht in het ontstaan van secundair anorganisch fijn stof (ammoniumnitraat en ammoniumsulfaat) uit de precursorgassen.

Er is inmiddels ook meer inzicht in het ontstaan van secundair organisch (koolstofhoudend) fijn stof uit de diverse precursorstoffen, daarom wordt vanaf 2018 ook het secundair organisch fijn stof meegemodelleerd.

#### 4.1.4 Emissie- en concentratiebestanden in relatie tot gemeentegrenzen

De emissie- en concentratiebestanden bevatten data per 1x1 km vak. Deze 1x1 km vakken komen niet precies overeen met de gemeentegrenzen. Rond de grens van een gemeente zal een 1x1 km vak deels in de 'eigen' gemeente en deels in de buurgemeente liggen. Of een 1x1 km vak wel of niet meetelt in een gemeente wordt bepaald door de manier waarop de GCN data (1x1 km vakken) aan de gemeenten worden gekoppeld.

Deze koppeling kan op verschillende manieren worden gemaakt. Er kan bijvoorbeeld gekozen worden om alleen de 1x1 km vakken te koppelen waarvan de centroide binnen de gemeentegrens ligt. Vierkante kilometers tellen dan mee bij de gemeente waar het middelpunt van het  $\text{km}^2$  vak zich bevindt. De koppeling van GCN data met gemeentegrenzen op basis van centroides kan worden

gemaakt door de GCN bestanden op basis van X,Y coördinaten in een geografisch programma in te lezen (zie paragraaf 4.2.1.).

Er kan ook gekozen worden om alle 1x1 km vakken te koppelen die de gemeentegrens raken. Dit betekent dat ook 1x1 km vakken waarvan het middelpunt buiten de gemeentegrens ligt gekoppeld wordt aan de gemeente. Deze koppeling kan gemaakt worden door de GCN bestanden op basis van de polygoon van de 1x1 km vakken in te lezen. De WKT kolom in de GCN bestanden bevat het polygoon van elke 1x1 km (zie paragraaf 4.2.1.). Vooral bij kleine gemeenten komt het voor dat een substantieel deel van de vierkante kilometer vakken zich deels buiten de gemeente bevindt. De uitstoot en concentratiebijdrage per gemeente, zoals met onze methode berekend, is dus een benadering van de werkelijke uitstoot en concentratiebijdrage, naarmate de gemeente kleiner is zal de afwijking groter zijn. Maar voor het doel van dit project (inzicht in de belangrijkste bronnen) maakt dat weinig uit.

## 4.2 Beschrijving concentratiebestanden

In deze paragraaf lichten we toe hoe de concentratiebestanden zijn opgebouwd en welke informatie ze bevatten. Elke regel in het databestand bevat informatie van 1x1 km vak in Nederland.

### 4.2.1 Geografische informatie

Alle bestanden (concentratie en emissie) bevatten geografische informatie om de gegevens op kaart te zetten. Dit zijn de eerste drie kolommen in de databestanden. De geografische informatie is op twee manieren aanwezig:

*1) WKT (1<sup>e</sup> kolom in databestanden)*

De WKT kolom bevat het polygoon van elke 1x1 km. Well Known Tekst (WKT) is een tekstopmaaktaal voor het weergeven van vectorgeometrieobjecten op een kaart. De GCN data op basis van de WKT kolom inlezen in een geografisch programma (zoals QGIS) geeft een kaart met 1x1 km vakken van heel Nederland.

*2) X, Y coördinaten (2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> kolom in databestanden)*

De kolommen XCOORD en YCOORD bevatten x en y coördinaten. De data op basis van x,y coördinaten inlezen in een geografisch programma (zoals QGIS) geeft een kaart met punten. De punten liggen op het middelpunt (centroïde) van de 1x1 km vakken.

### 4.2.2 Totaal, Nederland, BTL+NS-NCP

Na de geografische informatie volgen kolommen met de totale concentratie per 1x1 km (Totaal), de concentratiebijdrage van alle Nederlandse bronnen (Nederland) en de concentratiebijdrage uit het Buitenland en van de Nederlandse Scheepvaart op het Nederlands Continentaal Plat (BTL+NS-NCP).

De fijn stof concentratiebestanden (PM<sub>10</sub> + PM<sub>2.5</sub>) bevatten daarnaast kolommen met een modelcorrectie (Bijstelling) en de bijdrage van zeezout (Zeezout).

### 4.2.3 Hoofdsectoren

De individuele GCN sectoren (175 stuks) zijn geaggregeerd in 9 hoofdsectoren. Dit zijn: **1)** industrie, energie en afvalverwerking (ENINA), **2)** wegverkeer (WEG\_VERK), **3)** mobiele werktuigen (MOB\_WERK), **4)** luchtvaart en railverkeer (LUCHT\_RAIL), **5)** zeescheepvaart en visserij (SCHEEP\_VISS), **6)** binnenvaart en recreatievaart (BIN\_RECREA), **7)** landbouw (LANDBOUW), **8)** handel, dienst, overheid, op- en overslag en bouw (HDO\_BOUW) en **9)** consumenten (CONSUMENTEN).

De variabele namen van de hoofdsectoren zijn in hoofdletters geschreven. De hoofdsectoren tellen samen op tot de totale concentratiebijdrage van alle Nederlandse bronnen ('Nederland', zie paragraaf 4.2.2). Door afronding komt de optelsom van hoofdsectoren niet precies overeen met Totaal.

### 4.2.4 Subsectoren

Na de hoofdsectoren volgen de subsectoren. In tabel 1 staan per hoofdsector de bijbehorende subsectoren. In totaal zijn er 23 subsectoren. De subsectoren tellen samen op tot de totale concentratiebijdrage van alle Nederlandse bronnen ('Nederland', zie paragraaf 4.2.2). Door afronding komt de optelsom van subsectoren niet precies overeen met Totaal.

### 4.2.5 Individuele sectoren

Na de subsectoren volgen de individuele sectoren. In totaal zijn er 175 individuele sectoren. Dit aantal varieert per component. Er zijn bijvoorbeeld individuele sectoren voor bandenslijtage. Slijtage van banden levert geen bijdrage aan de NO<sub>2</sub> en EC concentratie, daarom staan deze individuele sectoren niet in de betreffende bestanden. Tabel 2-10 geeft per hoofdsector een overzicht van het totaal aantal individuele sectoren, de bijbehorende variabele naam, omschrijving en sectorcodes. De individuele sectoren tellen samen op tot de totale concentratiebijdrage van alle Nederlandse bronnen ('Nederland', zie paragraaf 4.2.2). Door afronding komt de optelsom van de individuele sectoren niet precies overeen met Totaal.

### 4.2.6 Primaire en Secundaire fijn stof bestanden

Naast de bestanden met de totale fijn stof concentratie zijn er primaire en secundaire fijn stof databestanden. Zowel voor PM<sub>10</sub> als voor PM<sub>2.5</sub> zijn er dus drie bestanden: een bestand met de totale concentratie, een bestand met de bijdrage aan primair fijn stof en een bestand met de bijdrage aan secundair fijn stof. De laatste twee bestanden hebben een zelfde opbouw als hierboven beschreven. De variabele namen in deze bestanden hebben voor de duidelijkheid een prefix gekregen. De variabelen in de primaire fijn stof bestanden hebben als prefix 'p\_' en de variabelen in de secundaire fijn stof bestanden hebben als prefix 's\_'. Het is bijvoorbeeld "s\_WEG\_VERK" waaraan is te herkennen dat het om de bijdrage van secundair fijn stof gaat voor de hoofdsector wegverkeer.

## 4.3 Beschrijving Emissiebestanden

De emissiebestanden hebben een iets andere opbouw dan de concentratiebestanden. De emissiebestanden beginnen ook met de geografische informatie. Vervolgens is er een kolom (ALL). Deze kolom bevat de totale emissie per 1x1 km vak. Na de totalen volgen de subsectoren en individuele sectoren. In de emissiebestanden is geen aggregatie van hoofdsectoren gemaakt. Emissies van verschillende sectoren kunnen niet zomaar als totalen worden gepresenteerd. De

verspreidingsparameters tussen de sectoren (zoals uitstoothoogte, warmte-inhoud) kunnen totaal verschillend zijn en door deze bij elkaar om te tellen kunnen ze voor een verkeerde beeldvorming zorgen. Bij het berekenen van concentraties zijn de karakteristieken voor de verspreiding meegenomen en daarom kunnen sectoren in de concentratiebestanden wel bij elkaar worden opgeteld.

Emissiegegevens zijn ook te downloaden via de website van de Emissieregistratie [www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl). Daarbij is de emissie weergegeven per emissie-oorzaak. Het aantal emissie-oorzaken is groter dan het aantal individuele GCN sectoren. Het RIVM neemt emissie-oorzaken die wat betreft type bron en verspreidingskarakteristieken vergelijkbaar zijn samen in individuele GCN sectoren. Zo bevat GCN sector 8200 de emissie van Consumenten overig waarin o.a. de emissie-oorzaken Houtskoolverbuik door consumenten en het roken van sigaren en sigaretten zijn samengenomen. Een overzicht van emissie-oorzaken voor Consumenten overig staan in [bijlage 4](#).

Tabel 1 GCN hoofd en subsectoren in databestanden

Nr	Hoofd- & subsectoren Variabele naam	Omschrijving
1	ENINA	Industrie + energie + afvalverwerking
	Industrie	Industrie
	Energie	Energie
	Afval	Afvalverwerking
2	WEG_VERK	Wegverkeer
	Wergv_verbr_snelw	Wegverkeer verbranding snelwegen
	Wergv_verbr_prov	Wegverkeer verbranding provinciale wegen
	Wergv_verbr_gem	Wegverkeer verbranding gemeentelijke wegen
	Wergv_slijt	Wegverkeer slijtage
3	MOB_WERK	Mobiele werktuigen
	Mob_werk	Mobiele werktuigen bouw, industrie, landbouw en containeroverslag
4	LUCHT_RAIL	Luchtvaart en Railverkeer
	Luchtvaart	Luchtvaart
	Rail	Railverkeer
5	SCHEEP_VISS	Zeescheepvaart en visserij
	Zeescheepvaart	Zeescheepvaart
	Visserij	Visserij
6	BIN_RECREA	Binnenvaart + Recreatievaart
	Binnenvaart	Binnenvaart
	Recreatievaart	Recreatievaart
7	LANDBOUW	Landbouw
	Landbouw_stal	Landbouw stallen, veehouderij (4110 t/m 4120)
	Landbouw_aanw	aanwending, beweiding (4130 t/m 4200)
	Landbouw_glas	Vuurhaarden glastuinbouw en overig, gewasresten (4310-4600)
8	HDO_BOUW	HDO + op-en overslag + bouw
	Hdo	Handel, Diensten, Overheid (HDO)
	Op_en_Overslag	Op_en_Overslag
	Bouw	Bouw
9	CONSUMENTEN	Consumenten Totaal
	Consumenten_hoofdv	Consumenten hoofdverwarming
	Consumenten_sfeerv	Consumenten sfeerverwarming
	Consumenten_ove	Consumenten overig

Tabel 2 Individuele sectoren bij hoofdsector Industrie, energie en afvalverwerking

Nr	Hoofdsector	Sector code	Individuele sectoren	Beschrijving
1	Industrie + energie + afvalverwerking (ENINA)	1100	Ind_voed_genot	Industrie-Voedings- en genotmiddelen
1		1200	Ind_raffinadeij	Industrie-Olieraffinaderijen
1		1300	Ind_chemie	Industrie-Chemie
1		1400	Ind_bouw	Industrie-Bouwmaterialen
1		1500	Ind_bas_metaal	Industrie-Basismetaal-niet Tata
1		1510	Ind_bas_met_Tata_pbron	Industrie-Basismetaal-Tata-puntbronnen en diffuus
1		1520	Ind_bas_met_Tata_weg	Industrie-Basismetaal-Tata-opslagen en Wegen
1		1700	Ind_metaal_bew	Industrie-Metaalbewerking
1		1800	Ind_ove	Industrie-Overige Industrie
1		2100	Ene_elec_centra	Energie-productie
1		2210	Ene_winn_dist_land	Energie-Winning en distributie-On Shore
1		2220	Ene_winn_dist_zee	Energie-Winning en distributie-Off Shore
1		5000	Afvalverwerking	Afvalverwerking

Tabel 3 Individuele sectoren bij hoofdsector Wegverkeer

Nr	Hoofdsector	Sector code	Individuele sectoren	Beschrijving
2	Wegverkeer (WEG_VERK)	3111	Ver_pers_snelw	Wegverkeer-Personenauto's-snelwegen
2		3112	Ver_pers_buibeb	Wegverkeer-Personenauto's-provinciale wegen
2		3113	Ver_pers_binbeb	Wegverkeer-Personenauto's-gemeentelijke wegen
2		3121	Ver_bestel_snelw	Wegverkeer-Bestelauto's-snelwegen
2		3122	Ver_bestel_buibeb	Wegverkeer-Bestelauto's-provinciale wegen
2		3123	Ver_bestel_binbeb	Wegverkeer-Bestelauto's-gemeentelijke wegen
2		3131	Ver_vracht_snelw	Wegverkeer-Vrachtauto's-snelwegen
2		3132	Ver_vracht_buibeb	Wegverkeer-Vrachtauto's-provinciale wegen
2		3133	Ver_vracht_binbeb	Wegverkeer-Vrachtauto's-gemeentelijke wegen
2		3141	Ver_bussen_snelw	Wegverkeer-Bussen-snelwegen
2		3142	Ver_bussen_buibeb	Wegverkeer-Bussen-provinciale wegen
2		3143	Ver_bussen_binbeb	Wegverkeer-Bussen-gemeentelijke wegen
2		3151	Ver_tweew_snelw	Wegverkeer-Tweewielers-snelwegen
2		3152	Ver_tweew_buibeb	Wegverkeer-Tweewielers-provinciale wegen
2		3153	Ver_tweew_binbeb	Wegverkeer-Tweewielers-gemeentelijke wegen
2		3210	Ver_pers_b_slijt	Wegverkeer-Bandenslijtage-Personenauto's
2		3211	Ver_pers_b_slijt_snelw	Wegverkeer-Bandenslijtage-Personenauto's-snelwegen
2		3212	Ver_pers_b_slijt_buibeb	Wegverkeer-Bandenslijtage-Personenauto's-provinciale wegen
2		3213	Ver_pers_b_slijt_binbeb	Wegverkeer-Bandenslijtage-Personenauto's-gemeentelijke wegen
2		3220	Ver_bestel_b_slijt	Wegverkeer-Bandenslijtage-Bestelauto's
2		3221	Ver_bestel_b_slijt_snelw	Wegverkeer-Bandenslijtage-Bestelauto's-snelwegen
2		3222	Ver_bestel_b_slijt_buibeb	Wegverkeer-Bandenslijtage-Bestelauto's-provinciale wegen
2		3223	Ver_bestel_b_slijt_binbeb	Wegverkeer-Bandenslijtage-Bestelauto's-gemeentelijke wegen
2		3230	Ver_vracht_b_slijt	Wegverkeer-Bandenslijtage-Vrachtauto's
2		3231	Ver_vracht_b_slijt_snelw	Wegverkeer-Bandenslijtage-Vrachtauto's-snelwegen
2		3232	Ver_vracht_b_slijt_buibeb	Wegverkeer-Bandenslijtage-Vrachtauto's-provinciale wegen
2		3233	Ver_vracht_b_slijt_binbeb	Wegverkeer-Bandenslijtage-Vrachtauto's-gemeentelijke wegen
2		3240	Ver_bussen_b_slijt	Wegverkeer-Bandenslijtage-Bussen
2		3241	Ver_bussen_b_slijt_snelw	Wegverkeer-Bandenslijtage-Bussen-snelwegen
2		3242	Ver_bussen_b_slijt_buibeb	Wegverkeer-Bandenslijtage-Bussen-provinciale wegen
2		3243	Ver_bussen_b_slijt_binbeb	Wegverkeer-Bandenslijtage-Bussen-gemeentelijke wegen
2		3250	Ver_tweew_b_slijt	Wegverkeer-Bandenslijtage-Tweewielers
2		3251	Ver_tweew_b_slijt_snelw	Wegverkeer-Bandenslijtage-Tweewielers-snelwegen
2		3252	Ver_tweew_b_slijt_buibeb	Wegverkeer-Bandenslijtage-Tweewielers-provinciale wegen
2		3253	Ver_tweew_b_slijt_binbeb	Wegverkeer-Bandenslijtage-Tweewielers-gemeentelijke wegen
2		3310	Ver_pers_r_slijt	Wegverkeer-Remslijtage-Personenauto's
2		3311	Ver_pers_r_slijt_snelw	Wegverkeer-Remslijtage-Personenauto's-snelwegen
2		3312	Ver_pers_r_slijt_buibeb	Wegverkeer-Remslijtage-Personenauto's-provinciale wegen
2		3313	Ver_pers_r_slijt_binbeb	Wegverkeer-Remslijtage-Personenauto's-gemeentelijke wegen
2		3320	Ver_bestel_r_slijt	Wegverkeer-Remslijtage-Bestelauto's
2		3321	Ver_bestel_r_slijt_snelw	Wegverkeer-Remslijtage-Bestelauto's-snelwegen
2		3322	Ver_bestel_r_slijt_buibeb	Wegverkeer-Remslijtage-Bestelauto's-provinciale wegen
2		3323	Ver_bestel_r_slijt_binbeb	Wegverkeer-Remslijtage-Bestelauto's-gemeentelijke wegen
2		3330	Ver_vracht_r_slijt	Wegverkeer-Remslijtage-Vrachtauto's
2		3331	Ver_vracht_r_slijt_snelw	Wegverkeer-Remslijtage-Vrachtauto's-snelwegen
2		3332	Ver_vracht_r_slijt_buibeb	Wegverkeer-Remslijtage-Vrachtauto's-provinciale wegen
2		3333	Ver_vracht_r_slijt_binbeb	Wegverkeer-Remslijtage-Vrachtauto's-gemeentelijke wegen
2		3340	Ver_bussen_r_slijt	Wegverkeer-Remslijtage-Bussen
2		3341	Ver_bussen_r_slijt_snelw	Wegverkeer-Remslijtage-Bussen-snelwegen
2		3342	Ver_bussen_r_slijt_buibeb	Wegverkeer-Remslijtage-Bussen-provinciale wegen
2		3343	Ver_bussen_r_slijt_binbeb	Wegverkeer-Remslijtage-Bussen-gemeentelijke wegen
2		3350	Ver_tweew_r_slijt	Wegverkeer-Remslijtage-Tweewielers
2		3351	Ver_tweew_r_slijt_snelw	Wegverkeer-Remslijtage-Tweewielers-snelwegen
2		3352	Ver_tweew_r_slijt_buibeb	Wegverkeer-Remslijtage-Tweewielers-provinciale wegen
2		3353	Ver_tweew_r_slijt_binbeb	Wegverkeer-Remslijtage-Tweewielers-gemeentelijke wegen
2		3410	Ver_pers_w_slijt	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Personenauto's
2		3411	Ver_pers_w_slijt_snelw	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Personenauto's-snelwegen
2		3412	Ver_pers_w_slijt_buibeb	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Personenauto's-provinciale wegen
2		3413	Ver_pers_w_slijt_binbeb	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Personenauto's-gemeentelijke wegen
2		3420	Ver_bestel_w_slijt	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Bestelauto's
2		3421	Ver_bestel_w_slijt_snelw	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Bestelauto's-snelwegen
2		3422	Ver_bestel_w_slijt_buibeb	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Bestelauto's-provinciale wegen
2		3423	Ver_bestel_w_slijt_binbeb	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Bestelauto's-gemeentelijke wegen
2		3430	Ver_vracht_w_slijt	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Vrachtauto's
2		3431	Ver_vracht_w_slijt_snelw	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Vrachtauto's-snelwegen
2		3432	Ver_vracht_w_slijt_buibeb	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Vrachtauto's-provinciale wegen
2		3433	Ver_vracht_w_slijt_binbeb	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Vrachtauto's-gemeentelijke wegen
2		3440	Ver_bussen_w_slijt	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Bussen
2		3441	Ver_bussen_w_slijt_snelw	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Bussen-snelwegen
2		3442	Ver_bussen_w_slijt_buibeb	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Bussen-provinciale wegen
2		3443	Ver_bussen_w_slijt_binbeb	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Bussen-gemeentelijke wegen
2		3450	Ver_tweew_w_slijt	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Tweewielers
2		3451	Ver_tweew_w_slijt_snelw	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Tweewielers-snelwegen
2		3452	Ver_tweew_w_slijt_buibeb	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Tweewielers-provinciale wegen
2		3453	Ver_tweew_w_slijt_binbeb	Wegverkeer-Wegdekslijtage-Tweewielers-gemeentelijke wegen



Tabel 4 Individuele sectoren bij hoofdsector Mobiele werktuigen

Nr	Hoofdsector	Sector code	Individuele sectoren	Beschrijving
3	Mobiele werktuigen (MOB_WER K)	3510	Ver_mob_bron_landbouw	Mobiele werktuigen-Landbouw
3		3520	Ver_mob_bron_bouw/Ind/HDO	Mobiele werktuigen-Industrie, bouw, HDO
3		3530	Ver_mob_bron_cons	Mobiele werktuigen-Consumenten
3		3540	Ver_mob_bron_container	Mobiele werktuigen-Containeroverslag

Tabel 5 Individuele sectoren bij hoofdsector Luchtvaart en railverkeer

Nr	Hoofdsector	Sector code	Individuele sectoren	Beschrijving	
4	Luchtvaart en Railverkeer (LUCHT_RAIL)	3611	Ver_lucht_verbr_Schip	Luchtvaart-Verbrandingsemissie vluchtfase-Schiphol	
4		3612	Ver_lucht_verbr_Eindh	Luchtvaart-Verbrandingsemissie vluchtfase-Eindhoven	
4		3613	Ver_lucht_verbr_Rott	Luchtvaart-Verbrandingsemissie vluchtfase-Rotterdam	
4		3614	Ver_lucht_verbr_Maast	Luchtvaart-Verbrandingsemissie vluchtfase-Maastricht	
4		3615	Ver_lucht_verbr_Eelde	Luchtvaart-Verbrandingsemissie vluchtfase-Eelde	
4		3616	Ver_lucht_verbr_Lelys	Luchtvaart-Verbrandingsemissie vluchtfase-Lelystad	
4		3617	Ver_lucht_verbr_Ove	Luchtvaart-Verbrandingsemissie vluchtfase-Overige vliegvelden	
4		3621	Ver_lucht_verbr_platf_Schip	Luchtvaart-Verbrandingsemissie op platform-Schiphol	
4		3622	Ver_lucht_verbr_platf_Eindh	Luchtvaart-Verbrandingsemissie op platform-Eindhoven	
4		3623	Ver_lucht_verbr_platf_Rott	Luchtvaart-Verbrandingsemissie op platform-Rotterdam	
4		3624	Ver_lucht_verbr_platf_Maast	Luchtvaart-Verbrandingsemissie op platform-Maastricht	
4		3625	Ver_lucht_verbr_platf_Eelde	Luchtvaart-Verbrandingsemissie op platform-Eelde	
4		3626	Ver_lucht_verbr_platf_Lelys	Luchtvaart-Verbrandingsemissie op platform-Lelystad	
4		3627	Ver_lucht_verbr_platf_Ove	Luchtvaart-Verbrandingsemissie op platform-Overig	
4		3631	Ver_lucht_b_slijt_Schip	Luchtvaart-Bandenslijtage-Schiphol	
4		3632	Ver_lucht_b_slijt_Eindh	Luchtvaart-Bandenslijtage-Eindhoven	
4		3633	Ver_lucht_b_slijt_Rott	Luchtvaart-Bandenslijtage-Rotterdam	
4		3634	Ver_lucht_b_slijt_Maast	Luchtvaart-Bandenslijtage-Maastricht	
4		3635	Ver_lucht_b_slijt_Eelde	Luchtvaart-Bandenslijtage-Eelde	
4		3636	Ver_lucht_b_slijt_Lelys	Luchtvaart-Bandenslijtage-Lelystad	
4		3637	Ver_lucht_b_slijt_Ove	Luchtvaart-Bandenslijtage-Overig	
4		3641	Ver_lucht_r_slijt_Schip	Luchtvaart-Remslajtage-Schiphol	
4		3642	Ver_lucht_r_slijt_Eindh	Luchtvaart-Remslajtage-Eindhoven	
4		3643	Ver_lucht_r_slijt_Rott	Luchtvaart-Remslajtage-Rotterdam	
4		3644	Ver_lucht_r_slijt_Maast	Luchtvaart-Remslajtage-Maastricht	
4		3645	Ver_lucht_r_slijt_Eelde	Luchtvaart-Remslajtage-Eelde	
4		3646	Ver_lucht_r_slijt_Lelys	Luchtvaart-Remslajtage-Lelystad	
4		3647	Ver_lucht_r_slijt_Ove	Luchtvaart-Remslajtage-Overig	
4			3700	Ver_rail_vervoer	Railverkeer

Tabel 6 Individuele sectoren bij hoofdsector Zeescheepvaart en visserij

Nr	Hoofdsector	Sector code	Individuele sectoren	Beschrijving
5	Zeescheepvaart en visserij (SCHEEP_VISS)	3811	Ver_sch_NCP_olietanker	Zeescheepvaart-op NCP-Olietankers
5		3812	Ver_sch_NCP_chem_gastank	Zeescheepvaart-op NCP-Chemie/Gastankers
5		3813	Ver_sch_NCP_bulkcarrier	Zeescheepvaart-op NCP-Bulkcarrier
5		3814	Ver_sch_NCP_container	Zeescheepvaart-op NCP-Containerschepen
5		3815	Ver_sch_NCP_conventioneel	Zeescheepvaart-op NCP-Conventioneel stukgoed
5		3816	Ver_sch_NCP_oro_auto	Zeescheepvaart-op NCP-Roro lading/autoschepen
5		3817	Ver_sch_NCP_koel	Zeescheepvaart-op NCP-Koelschepen
5		3818	Ver_sch_NCP_passagier	Zeescheepvaart-op NCP-Passagierschepen
5		3819	Ver_sch_NCP_overig	Zeescheepvaart-op NCP-Overige schepen
5		3821	Ver_sch_binn_var_olietanker	Zeescheepvaart-Binnengaats varend-Olietankers
5		3822	Ver_sch_binn_var_chem_gast	Zeescheepvaart-Binnengaats varend-Chemie/Gastankers
5		3823	Ver_sch_binn_var_bulkcarrier	Zeescheepvaart-Binnengaats varend-Bulkcarrier
5		3824	Ver_sch_binn_var_container	Zeescheepvaart-Binnengaats varend-Containerschepen
5		3825	Ver_sch_binn_var_convention	Zeescheepvaart-Binnengaats varend-Conventioneel stukgoed
5		3826	Ver_sch_binn_var_oro_auto	Zeescheepvaart-Binnengaats varend-Roro lading/autoschepen
5		3827	Ver_sch_binn_var_koel	Zeescheepvaart-Binnengaats varend-Koelschepen
5		3828	Ver_sch_binn_var_passagier	Zeescheepvaart-Binnengaats varend-Passagierschepen
5		3829	Ver_sch_binn_var_overig	Zeescheepvaart-Binnengaats varend-Overige schepen
5		3831	Ver_sch_binn_ank_olietanker	Zeescheepvaart-Binnengaats voor anker-Olietankers
5		3832	Ver_sch_binn_ank_chem_gast	Zeescheepvaart-Binnengaats voor anker-Chemie/Gastankers
5		3833	Ver_sch_binn_ank_bulkcarrier	Zeescheepvaart-Binnengaats voor anker-Bulkcarrier
5		3834	Ver_sch_binn_ank_container	Zeescheepvaart-Binnengaats voor anker-Containerschepen
5		3835	Ver_sch_binn_ank_convention	Zeescheepvaart-Binnengaats voor anker-Conventioneel stukgoed
5		3836	Ver_sch_binn_ank_oro_auto	Zeescheepvaart-Binnengaats voor anker-Roro lading/autoschepen
5		3837	Ver_sch_binn_ank_koel	Zeescheepvaart-Binnengaats voor anker-Koelschepen
5		3838	Ver_sch_binn_ank_passagier	Zeescheepvaart-Binnengaats voor anker-Passagierschepen
5		3839	Ver_sch_binn_ank_overig	Zeescheepvaart-Binnengaats voor anker-Overige schepen
5		3850	Ver_sch_viss_ncp_en_binnenw	Visserij

Tabel 7 Individuele sectoren bij hoofdsector Binnenvaart en recreatievaart

Nr	Hoofdsector	Sector code	Individuele sectoren	Beschrijving
6	Binnenvaart + Recreatievaart (BIN_RECREA)	3861	Ver_sch_binnen_int_vr	Binnenvaart-Int. Vrachtvervoer
6		3862	Ver_sch_binnen_int_vr_duw	Binnenvaart-Int. Vrachtvervoer: Duwvaart
6		3863	Ver_sch_binnen_nat_vr	Binnenvaart-Nat. Vrachtvervoer
6		3864	Ver_sch_binnen_nat_vr_duw	Binnenvaart-Nat. Vrachtvervoer: Duwvaart
6		3865	Ver_sch_binnen_passagiers	Binnenvaart-Passagiersboten
6		3866	Ver_sch_binnen_ontgas_laadr	Binnenvaart-Ontgassen laadruim
6		3880	Ver_sch_recreatie	Pleziervaart

Tabel 8 Individuele sectoren bij hoofdsector Landbouw

Nr	Hoofdsector	Sector code	Individuele sectoren	Beschrijving
7	Landbouw (LANDBOUW)	4110	Landb_veeh_stallen	Landbouw-Stalemissies
7		4111	Landb_veeh_stal_melkvee	Landbouw-Stalemissies-Melkvee
7		4112	Landb_veeh_stal_Overig_vee	Landbouw-Stalemissies-Overig Vee
7		4120	Landb_veeh_opslag	Landbouw-Veehouderij-Opslag
7		4130	Landb_veeh_beweiding	Landbouw-Veehouderij-Beweiding
7		4140	Landb_veeh_mestaanw	Landbouw-Veehouderij-Mestaanwenden
7		4200	Landb_aanw_kunstmest	Landbouw-Aanwenden-Kunstmest
7		4310	Landb_vuurh_Overig	Landbouw-Vuurhaarden-overig
7		4320	Landb_vuurh_Glastuinbouw	Landbouw-Vuurhaarden-glastuinbouw
7		4400	Landb_gewas_gewasresten	Landbouw-Gewasresten
7		4600	Landb_overig	Landbouw-Overig

Tabel 9 Individuele sectoren bij hoofdsector HDO en Bouw

Nr	Hoofdsector	Sector code	Individuele sectoren	Beschrijving
8	Handel, Dienst, Overheid + open overslag + bouw (HDO_BOUW)	6100	HDO_RWZI's	HDO-RWZI's
8		6200	HDO_winn_distr_drinkw	HDO-Winning en distributie drinkwater
8		6300	HDO_opslag_handling	HDO-Op en Overslag
8		6400	HDO_overig	HDO-Overig
8		7000	Bouw	Bouw

Tabel 10 Individuele sectoren bij hoofdsector Consumenten

Nr	Hoofdsector	Sector code	Individuele sectoren	Beschrijving
9	Consumenten (CONSUMENTE N)	8110	Cons_vuurh_hoofdverw	Consumenten-Vuurhaarden-Hoofdverwarming
9		8120	Cons_vuurh_sfeerverw	Consumenten-Vuurhaarden-Sfeerverwarming
9		8200	Cons_overig	Consumenten-Overig

#### 4.4 Downloaden databestanden

De databestanden zijn te downloaden via de website van het RIVM: <https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten/overige-data>. En ook te downloaden via de [projectpagina van de Academische Werkplaats](#)

Een uitleg van de bestanden is te bekijken via: <https://youtu.be/gLSmXVQbZ7E>

## 5| Workshop voor GGD medewerkers en evaluatie

Op 11 mei 2020 hebben we een digitale workshop gegeven voor GGD collega's met als titel 'De bronbijdrage van luchtverontreiniging op lokaal niveau en kaarten maken'. Het doel van de workshop was om de methode die in dit project is ontwikkeld, uit te testen en de behoefte te peilen aan het werken met GCN gegevens. De workshop was aanvankelijk gepland op 23 maart 2020 maar heeft vanwege de Corona-crisis op 11 mei in digitale vorm plaatsgevonden. Aan de workshop hebben 22 collega's vanuit het hele land meegedaan. De workshop begon met een korte uitleg van de GCN methode en bestanden. Vervolgens gingen de deelnemers zelf aan de slag om, met behulp van de online tutorials een kaart te maken voor hun eigen gemeente of werkgebied. Door het scherm te delen konden we bij vragen op afstand ondersteuning bieden. Als afsluiting werd een aantal van door de deelnemers gemaakte kaarten besproken. Ter evaluatie hebben we de deelnemers gevraagd om een vragenlijst in te vullen. De vragenlijst bestond uit 9 vragen en is door 18 personen ingevuld. De workshop werd positief geëvalueerd en gemiddeld met een 8,1 beoordeeld (range 7-9). Voor de vragen en antwoorden verwijzen we naar [bijlage 3](#).

Vrijwel alle deelnemers (94%) denken dat er in hun werkgebied behoefte is aan de in dit project gemaakte **Excel tools** waarin per gemeente de belangrijkste sectorale bijdragen aan uitstoot en concentratie met een paar muisklikken zijn op te zoeken, 1 deelnemer kon dit niet goed beoordelen. Alle deelnemers (100%) denken dat er in hun werkgebied behoefte is aan **kaarten** waarop de sectorale bijdrage aan uitstoot en concentratie op km<sup>2</sup> basis wordt weergegeven. 61 procent van de deelnemers verwachtte deze kaarten in de toekomst ook zelf te gaan maken, de overige 39% kon dit nog niet goed beoordelen.

Het RIVM heeft voor dit project de GCN bestanden voor 2018 beschikbaar gemaakt. De GCN kaarten worden jaarlijks ge-update, en naast GCN kaarten voor het achterliggende jaar maakt het

RIVM ook GCN kaarten met prognoses voor toekomstige jaren. Ten behoeve van dit AW-MMK project heeft het RIVM het werkproces zodanig aangepast dat het in de toekomst makkelijker is om ook andere bestanden naar in GIS inleesbare vorm om te zetten. Maar desondanks zal dit het RIVM de nodige tijd kosten en maakt het geen onderdeel uit van hun reguliere werkzaamheden.

Bijna alle deelnemers (89%) zijn van mening dat het belangrijk is dat het RIVM de GCN bestanden **elk jaar** op deze manier beschikbaar maakt, de overige 11% konden dit nog niet goed beoordelen. Meer dan de helft (56%) van de deelnemers vindt het belangrijk dat het RIVM ook de GCN bestanden met de **prognoses** beschikbaar maakt voor gebruik op lokaal niveau.

De vraag 'Heb je concrete voorbeelden/situaties in je werkgebied waarbij je de ter beschikking gestelde data en methode zou kunnen gebruiken? (ongeacht de vraag of jijzelf of anderen de benodigde kaarten of overzichten zou maken)?' werd door 15 van de 18 respondenten (83%) beantwoord. Genoemd werd onder andere: advisering over effectief luchtkwaliteitsbeleid, input voor omgevingsvisies, stimuleren deelname gemeenten aan het Schone Lucht Akkoord (SLA).

De laatste twee vragen hadden betrekking op de sterke en zwakke punten van de workshop en methode. De meeste deelnemers vonden de online tutorials zeer informatief en de methode goed toepasbaar. Als verbeterpunt werd aangegeven dat er behoefte is aan een korte geschreven uitleg van de inhoud van de filmpjes. Hieraan hebben we gevolg gegeven door in [bijlage 5](#) per filmpje een korte samenvatting te maken van de inhoud van elke tutorial.

# Bijlage 1 | Doel en beschrijving van het Academische Werkplaatsproject

## 1.1 Aanleiding

Dit Academische Werkplaats Milieu & Gezondheid project is een vervolg op het in 2018 afgeronde AW-MMK project '[Lokaal gebruik van GCN gegevens](#)'. In dat project is een methode ontwikkeld om de gedetailleerde luchtkwaliteitsgegevens die het RIVM heeft, beschikbaar te maken voor gebruik op lokaalniveau. Het gaat om gegevens die de bijdrage van bronnen aan de concentraties luchtverontreiniging en uitstoot van bronnen bevatten, de zogenaamde GCN gegevens.

De ontwikkelde methode is destijds in een tweetal workshops aan GGD medewerkers voorgelegd. In de workshops werd geleerd hoe de luchtkwaliteitsgegevens op kaart konden worden gezet en toegepast op het eigen werkgebied. Voor meer details verwijzen we naar [het betreffende rapport](#). Hier volstaan we met het benoemen van de belangrijkste punten die uit de evaluatie van dat project naar voren kwamen:

1. Er is bij GGD medewerkers grote behoefte aan meer kennis over de bijdrage van lokale bronnen aan de luchtkwaliteit. Toepassing van GCN data op lokaal niveau draagt bij aan het vergroten van die kennis.
2. De methode zoals die in het eerste project was ontwikkeld werd door veel GGD collega's als (te) ingewikkeld ervaren.
3. Er komen elk jaar nieuwe GCN kaarten beschikbaar. Er is behoefte aan het structureel kunnen gebruiken van de meest recente GCN gegevens.

## 1.2 Doelstelling

Het doel van dit project is drieledig:

1. Het structureel beschikbaar maken van de actuele, in GIS inleesbare, GCN bestanden via het RIVM.
2. Het maken van een instructie om deze data op veel eenvoudigere wijze dan in het vorige project per gemeente samen te vatten en op kaart te zetten.
3. Het geven van duiding aan de informatie per gemeente en op kaart.
  - Wat kun je hiermee en wat niet?
  - Hoe kun je deze gegevens gebruiken om gezondheidseffectief luchtbeleid te voeren?

## Bijlage 2 | Toelichting GCN

### 2.1 GCN rapportage RIVM

Het RIVM stelt elk jaar de Grootschalige Concentratiekaarten Nederland (GCN kaarten) op. Deze kaarten geven een beeld van de luchtkwaliteit in Nederland op een schaal van 1x1 kilometer en zijn gebaseerd op gegevens over de uitstoot en verspreiding van de belangrijkste componenten van luchtverontreiniging. De GCN kaarten vormen de basis van de wettelijke toetsing van de luchtkwaliteit in Nederland. De GCN kaarten zijn te bekijken op: <https://geodata.rivm.nl/gcn/>

De manier waarop de GCN kaarten tot stand komen is uitgebreid beschreven in de GCN rapportage 2017 (Velders et al., 2017) en is hieronder samengevat.

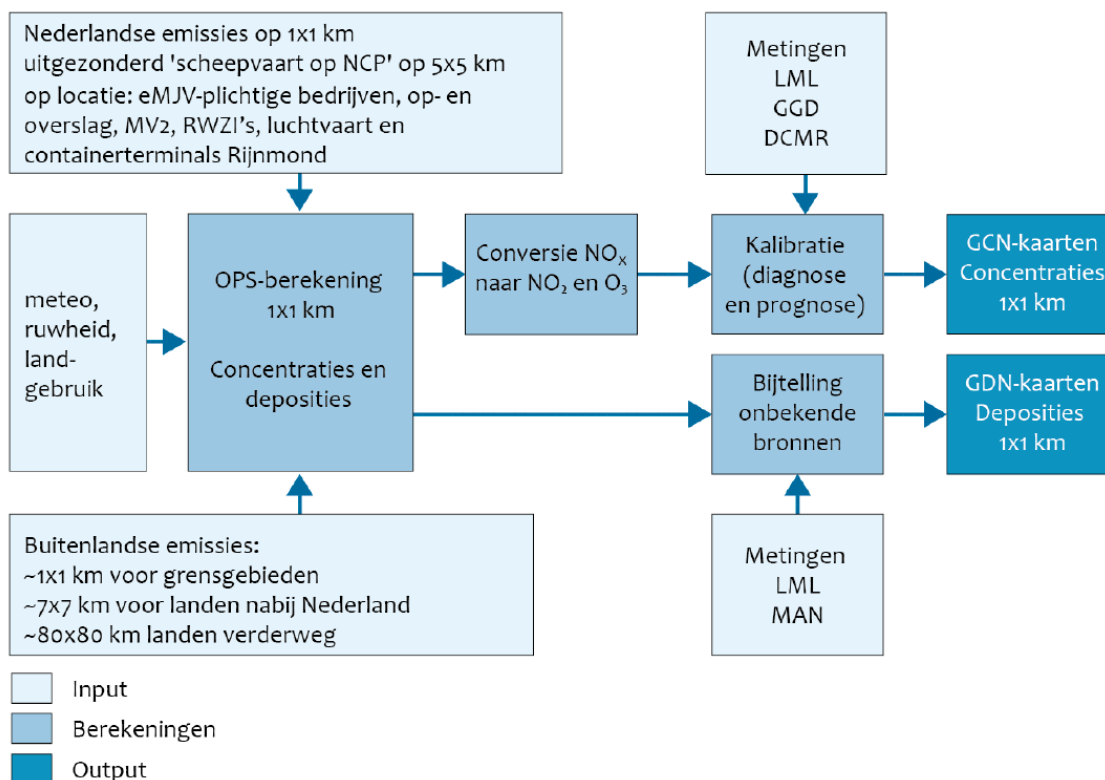
De luchtkwaliteit, op 1x1 km basis, wordt door het RIVM berekend met het Operationele Prioritaire Stoffen (OPS) model. Dit is een rekenprogramma om de verspreiding van verontreinigende stoffen in de lucht te simuleren.

In het model wordt ingevoerd:

- de Nederlandse emissies op 1x1 km. Deze zijn afkomstig uit de Emissieregistratie waarin de uitstoot van verontreinigende stoffen naar (o.a.) de lucht jaarlijks wordt vastgelegd voor - afhankelijk van de component - honderden emissie-oorzaken. Voor sommige emissie-oorzaken (bijvoorbeeld degenen die onder de grotere noemer 'wegverkeer' vallen) is het duidelijk waar de uitstoot plaatsvindt, de uitstoot wordt dan op basis van de ligging van het wegennet en aannames over de verdeling van de uitstoot over de wegvakken aan de 1x1 km vakken toebedeeld. Voor andere emissie-oorzaken, bijvoorbeeld 'Branden van kaarsen' zijn aannames over de ruimtelijke verdeling nodig, dit gebeurt o.a. op basis van woningdichtheid. Van sommige (grote) bronnen is exact bekend waar deze zich bevinden, dit geldt bijvoorbeeld voor grote bedrijven die eMJV (=elektronisch milieujaarverslag) plichtig zijn.
- emissies van de zeescheepvaart op het Nederlands Continentaal Plat (NCP), dat wil zeggen het stuk van de Noordzee dat bij Nederland hoort en dat groter is dan Nederland zelf, zijn geschat op 5x5 km. De emissies van de zeescheepvaart die plaatsvinden in de 12 mijls zone zijn wel op 1x1 km basis geschat.
- buitenlandse emissies zijn afkomstig van het Centre on Emission Inventories and Projections (CEIP). Voor de grensgebieden zijn deze bekend op 1x1 km basis, voor de buurlanden op 7x7 km basis en voor de verder weg gelegen landen op 80 x 80 km basis.

Op basis van deze gegevens over de uitstoot en gegevens over meteorologie (straling, temperatuur, windsnelheid en -richting, neerslag), ruwheid van het oppervlak en landbedekking wordt met het OPS model voor de verschillende componenten de concentratie berekend op 1x1 km basis.

De met het OPS-model berekende concentraties worden vervolgens vergeleken met metingen uit de automatische meetnetten van RIVM, GGD Amsterdam en DCMR. Op basis daarvan vindt een kalibratie plaats van de gemodelleerde concentraties. Figuur 1 toont schematisch de berekening van grootschalige GCN kaarten door het OPS-model.



Figuur 1 Berekening grootschalige GCN kaarten (uit GCN rapportage 2017, Velders et al.)

## 2.2 Emissiegegevens

De Nederlandse emissies zijn afkomstig uit de Emissieregistratie. De Emissieregistratie verzamelt informatie over de emissies van circa 350 voor het milieubeleid relevante stoffen en stofgroepen naar zowel bodem, water als lucht. Deze gegevens worden gecontroleerd en bewerkt en geregistreerd in de centrale database van de Emissieregistratie. De database bevat de gegevens van individueel geregistreerde puntbronnen (op basis van onder andere Milieujaarverslagen van bedrijven) en diffuse bronnen (deze emissies worden berekend door taakgroepen) en waar deze emissies plaatsvinden. Dit vormt de basis om over de emissies van deze stoffen in Nederland te rapporteren. Via de website [www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl) zijn de emissiegegevens voor iedereen in te zien.

Ten behoeve van het opstellen van de GCN kaarten gaat het RIVM uit van de werkelijke ligging van de punt- en lijnbronnen, voor zover die bekend zijn. Ten behoeve van de emissiebestanden die voor dit academische werkplaats zijn geleverd door het RIVM is uitgegaan van een iets andere benadering, zie paragraaf 4.1.1.

Via de website van de emissieregistratie is onder het kopje 'Documentatie' informatie beschikbaar over de manier waarop de berekening van de emissie voor de diverse bronnen tot stand is gekomen. Deze informatie is voor emissies naar lucht ondergebracht in 4 hoofdcategorieën (Verkeer en vervoer; Landbouw en natuur; Consument, kleinbedrijf en HDO; en Industrie en Energie-opwekking). Een rapport waarin wordt beschreven hoe de schatting van de emissies van houtkachels tot stand is gekomen is bijvoorbeeld te vinden binnen de hoofdcategorie 'Consument,

kleinbedrijf en HDO'. De emissies van mobiele werktuigen, binnenvaart en zeescheepvaart zijn te vinden onder 'Verkeer en vervoer' etc.

Op de website van de emissieregistratie is onder het kopje 'Documentatie' onder 'Algemeen' -> Ruimtelijke Toedeling (kies: Nederlands) informatie te vinden over de ruimtelijke toedeling van de diverse bronnen. Als voorbeeld; in het document *sfeerverwarming.pdf* wordt beschreven dat de ruimtelijke toewijzing van emissies ten gevolge van sfeerverwarming (houtstook) is gebaseerd op basis van woningtype en stedelijkheid, waarbij voor 5 typen van verstedelijking en 6 woningtypen 30 weegfactoren toegekend waarmee, in combinatie met de vastgestelde emissiefactoren, de emissie op 500 x 500 m basis wordt ingeschat. Voor de GCN wordt dat vervolgens vertaald naar de concentratiebijdrage per vierkante kilometer.

Op de hierboven genoemde plek op de website van de emissieregistratie is een Excel file te vinden getiteld '*verdeling\_emissieoorzaak\_versie\_september\_2019.xlsx*'. Hierin is per emissie-oorzaak te vinden in welk rapport de ruimtelijke verdeling van die emissie-oorzaak wordt beschreven (de kolom rechts). Bijvoorbeeld: de ruimtelijke toedeling van HDO (Handel, Diensten en Overheid) is gebaseerd op de ruimtelijke verdeling van het aantal arbeidsplaatsen (van niet e-MJV plichtige bedrijven)

**Uiteraard zijn de schattingen in de Emissieregistratie met onzekerheid omgeven en daardoor ook de berekende GCN concentraties. De mate van onzekerheid varieert per bron. Een analyse daarvan valt buiten het bestek van dit project. Een beknopte toelichting op de onzekerheden is te vinden in hoofdstuk 6. Een gedetailleerde uitleg hoe de emissies naar lucht bepaald worden, staat beschreven in de zogenaamde methoderapporten op de website van de Emissieregistratie.**

### 2.3 Bronnen van Luchtvervuiling - GCN sectoren

In de Emissieregistratie is de emissie van honderden zogenaamde 'emissie-oorzaken' vastgelegd. Bij de GCN-berekeningen worden emissie-oorzaken die qua emissiekenmerk niet verschillen samengenomen; zo worden de emissies van de zuivelindustrie en groente- en fruitverwerking (en vele andere emissie-oorzaken) bij elkaar opgeteld tot de GCN sectorcode 1100: Industrie- voedings- en genotmiddelen. Het aantal GCN sectoren is dus kleiner dan het aantal emissie-oorzaken en bedraagt 175 (*in 2018*). In tabel 2-10 staan alle GCN sectoren.

### 2.4 Wijzigingen in GCN gegevens ten opzichte van het vorige AW-MMK GCN project

Ten opzichte van de data die voor het vorige AW-MMK project (kalenderjaar 2016) zijn aangeleverd zijn er een aantal wijzigingen die het gebruik van de data eenvoudiger en informatiever maken, te weten:

- Het RIVM heeft het werkproces voor het maken van de GCN kaarten zodanig aangepast, dat alle informatie nu beschikbaar is in een beperkt aantal in GIS inleesbare bestanden . Per component is er nu een bestand met de concentratiebijdrage en één emissiebestand (in het vorige project was er per GCN sector een apart bestand met de concentratiebijdrage en werd deze door de GGD Amsterdam gekoppeld en omgezet in een in GIS inleesbaar bestand).



- Voor wat betreft fijn stof bevatten de bestanden de bijdrage van zowel primair als secundair fijn stof (in het vorige project was er alleen informatie over de bijdrage aan primair fijn stof).
- De GCN bestanden bevatten de sectorale bijdrage aan de NO<sub>2</sub> concentratie i.p.v. aan de NO<sub>x</sub> concentratie. Het RIVM heeft de bijdrage aan NO<sub>x</sub> omgezet in bijdrage aan NO<sub>2</sub> omgezet. Dit maakt de interpretatie veel makkelijker.
- Het RIVM maakt naast de bijdrage van individuele sectoren ook de bijdrage van gecombineerde bronnen beschikbaar in de bestanden. Bijvoorbeeld van de sector Industrie, waarbij alle typen industrie al bij elkaar zijn opgeteld. De mogelijkheid om de bijdrage van een specifieke sector in kaart te brengen bestaat nog steeds.
- Het RIVM maakt ook de totale concentratie in de bestanden beschikbaar, en de correctie die is toegepast om modelberekeningen aan metingen te schalen. De bijdrage van buitenland, scheepvaart buiten NCP, zeezout (alleen voor fijn stof) worden net als in het eerste project ook weergegeven. In het vorige project moest de totale concentratie handmatig worden berekend op basis van formules die per component verschillend waren.

## Bijlage 3 | Evaluatie vragenlijst workshop

1. Denk je dat er in je werkgebied behoefte is aan de in dit project gemaakte **Excel bestanden** waarin je per gemeente de belangrijkste sectorale bijdragen aan uitstoot en concentratie kunt opzoeken?

Ja  
 Nee  
 Weet niet

1. Antwoorden	%	n
Ja	94,4	17
Nee	0	0
Weet niet	5,6	1

2. Denk je dat er in je werkgebied behoefte is aan **kaarten** waarop de sectorale bijdrage aan uitstoot en concentratie op km<sup>2</sup> basis wordt weergegeven?

Ja  
 Nee (Ga naar vraag 4)  
 Kan ik niet goed beoordelen (Ga naar vraag 4)

2. Antwoorden	%	n
Ja	100	18
Nee	0	0
Kan ik niet goed beoordelen	0	0

3. Denk je dat je deze kaarten in de toekomst zelf zal gaan maken?

Ja  
 Nee  
 Kan ik niet goed beoordelen  
naar vraag 4)

3. Antwoorden	%	n
Ja	61,1	11
Nee	0	0
Kan ik niet goed beoordelen	38,9	7

4. Het RIVM heeft voor dit project de individuele GCN bestanden 2018 voor algemeen gebruik inleesbaar gemaakt. Vind je het belangrijk dat het RIVM de GCN bestanden **elk jaar** op deze manier beschikbaar maakt?

- Ja  
 Nee  
 Kan ik niet goed beoordelen

4. Antwoorden	%	n
Ja	88,9	16
Nee	0	0
Kan ik niet goed beoordelen	11,1	2

5. Het RIVM maakt behalve GCN kaarten voor het achterliggende jaar ook GCN kaarten met prognoses voor toekomstige jaren. Vind je het belangrijk dat het RIVM ook de GCN bestanden met de prognoses beschikbaar maakt voor gebruik op lokaal niveau?

- Ja  
 Nee  
 Kan ik niet goed beoordelen

5. Antwoorden	%	n
Ja	55,6	10
Nee	0	0
Kan ik niet goed beoordelen	44,4	8

6. Heb je concrete voorbeelden/situaties in je werkgebied waarbij je de ter beschikking gestelde data en methode zou kunnen gebruiken? (ongeacht de vraag of jijzelf of anderen de benodigde kaarten of overzichten zou maken)?

Antwoorden:

Om een beeld te geven voor input bij de omgevingsvisie o.i.d.
de beleidsvraag wat de invloedsrange van lokaal en regionaal beleid/maatregelen is (heeft het zin om iets aan bedrijf x, weg y of andere bron naar keuze te doen om de concentraties naar beneden te brengen, plus de kosten/baten-afweging daarbij)
Advisering over luchtkwaliteitsbeleid, input voor omgevingsvisies, stimuleren deelname gemeenten aan SLA
Er wordt wel eens gevraagd naar inzicht in de bronbijdrage voor een bepaalde component van verschillende bronnen. Laatst heb ik op basis van informatie uit de emissieregistratie hier een beeld van geschetst. Met de hier beschikbare informatie zou je daar ook een beeld van kunnen geven, zowel via Excel, maar misschien zelfs inzichtelijker via kaarten
Bijvoorbeeld bij besprekingen met gemeenten betreffende omgevingsvisie en plannen om bijdragen van bronnen inzichtelijk te maken
Om bij beleidsvraagstukken vanuit de gemeente een visuele toelichting te kunnen geven. - voor burgers en gemeenten inzichtelijk maken en onderbouwen hoe het gesteld is met lokale luchtkwaliteit
Bij het opstellen van nieuwe luchtmaatregelen, kunnen kaarten een handig middel zijn om te laten zien wat de bijdrage is in de stad van verschillende bronnen

Wanneer met gemeenten om tafel gezeten wordt ivm een ruimtelijke plan. Hierdoor kan veel gerichter de informatie overgebracht worden.
Vragen van gemeenten mbt bouwlocaties langs de snelweg
Om te kijken wat de bijdrage van industrie aan uitstoot/ concentratie van de beschikbare stoffen in bepaalde gebieden is (in onze regio bv. van chemiepark Delfzijl).
Bij de vergelijking tussen opties voor (bouw)projecten, bij het in perspectief plaatsen van klachten
Ontwerp van nieuwe wijken, ligging van nieuw kinderdagverblijf/school, en nog meer van dat soort ruimtelijke ordening situaties
Ik zou me kunnen voorstellen dat dit in gesprekken met gemeenten over ruimtelijke plannen zou kunnen helpen. De algemene maat wordt aangehouden van het lokale meetnet, die over het algemeen een wat beperkter
als voorlichting aan publiek en kaartmateriaal in bestemmingsplannen etc.

7. Wat vond je sterke(re) punten aan de workshop?

Heel duidelijke uitleg met goeie instructiefilmpjes. Makkelijk te volgen. Erg toegankelijk voor vragen.
supergoede filmpjes, beschikbaarheid voor support
Eenvoudige opzet, in 1x én de techniek (GIS) én de inhoud
Ik vond de tutorials heel duidelijk. Met een klein beetje GIS-ervaring kom je er goed uit. Het is fijn dat er iemand beschikbaar was om te helpen als je ergens niet uit komt.
Fijn dat er tutorials zijn en om te kunnen oefenen met kaarten maken
De filmpjes zijn erg duidelijk en niet te moeilijk/makkelijk.
Fijn dat de tutorials op eigen tempo gekeken kunnen worden. Zeker ivm opnieuw bekijken wanneer je zelf aan de slag gaat.
zelf oefenen en direct feedback krijgen
Filmpjes waren kort en duidelijk.
Handige tutorials
Fijne introductie voor het maken van kaarten. To the point en simpel uitgelegd. Maakt het programma al een stuk overzichtelijker nu de belangrijkste opties voor het maken van kaarten besproken zijn.
Tutorials op eigen tempo te volgen.
Heel fijn om adhv de filmpjes zelf met het programma aan de slag te gaan. En fijn dat jullie voor vragen via Zoom beschikbaar waren.
filmpjes, vragen beantwoorden tussentijds
Je kon gelijk vragen stellen als je ergens tegenaan liep.
De openbare beschikbaarheid van de materialen op de Google Drive
dat het vanaf een laag qgisniveau te volgen is

8. Wat vond je de zwakke(re) punten aan de workshop / wat heb je gemist?

Korte plenair voorbeeldje waarin we nog wat vragen konden stellen die misschien voor iedereen handig konden zijn. Nu kwam het achteraf ook wel.
niks!
Ik ben tussendoor met andere dingen bezig geweest én ik had problemen met de coördinaten.
Misschien is het prettig om vragen ook centraal in de groep te behandelen zodat je ook van elkaar kan leren. Maar dat is natuurlijk wel lastig in combinatie met volgen tutorials
Ik vond het een erg goede workshop.
De tutorial bij 6 zou opgestart kunnen worden met welke bestanden er op dat moment precies ingeladen zijn en als welk bestand. Dit wisselt namelijk gedurende de tutorials een paar keer. Zou een handige toevoeging zijn.
ik had iets meer tijd nodig gehad om alle filmpjes goed te bekijken (maar kwam ook omdat ik een paar keer afgeleid werd door de thuis situatie (lees: kinderen)...
Niet veel, misschien is een achtergrond document nog handig met info over de data van de bronnen en voor en nadelen?
Selectie van gegevens zodat je niet alles hoeft in te laden. Vooral van belang bij gebruik van een niet snelle computer.
Dat je de vragen van anderen toch hebt moeten missen. Dat kan natuurlijk voor de productie beide kanten op werken, maar vaak ken je je blinde vlek niet. Heel fijn dat deze hele week de mogelijkheid nog blijft om via de mail vragen te stellen
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Q&amp;A zodat je niet steeds de tutorial terug hoeft te zoeken.</li> <li>2. Uitleg over het verschil van bestanden op <a href="https://geodata.rivm.nl/gcn/">https://geodata.rivm.nl/gcn/</a> en de excel bestanden in Drive</li> <li>3. Nu wordt vooral verteld HOE het moet, maar voorbeelden van WAAROM toevoegen. Tutorial over de achtergrond van het project toevoegen zou nuttig zijn.</li> </ol>
Het is mij nog niet gelukt om zo'n kaart te maken als de kaarten die we aan het eind te zien kregen. Maar ik was ook nog niet helemaal door de filmpjes heen, dus wellicht lukt dit binnenkort wel :)
stappenplan "op papier" miste, nu beetje zoeken in de filmpjes
De stap om nog even wat te vragen in Zoom vond ik toch wat groot, omdat je dit via een link weer moest openen. Dus dat maakte dat je zelf wat meer loopt te stoeien met het maken van de kaarten en het uitvoeren van de opdrachten. Ik vond dat de tutorials vrij snel gingen voor als je nog geen ervaring hebt met het werken met QGIS. Misschien was het handig geweest om ook een korte tutorial te geven over de belangrijkste functionaliteiten van QGIS of om een handleiding te laten lezen.

9. Kun je een rapportcijfer geven voor het programma van deze workshop? (van 1-10): \_\_\_\_\_

9. Antwoorden	n
7	3
8	10
9	4
Gemiddeld	8,1

## Bijlage 4 | Definitie GCN sectoren

GCN sector	Emissie oorzaak per GCN sector
8200:Consumenten-Overig	Woningbranden
8200:Consumenten-Overig	Afsteken vuurwerk
8200:Consumenten-Overig	Autobranden
8200:Consumenten-Overig	Branden van kaarsen
8200:Consumenten-Overig	Houtskoolverbruik door consumenten: barbecueën
8200:Consumenten-Overig	Roken van sigaren
8200:Consumenten-Overig	Roken van sigaretten

## Bijlage 5 | Inhoud online tutorials filmpjes uitgeschreven

### Vorbereiding

Installeer op een laptop het gratis software programma QGIS. QGIS kan hier gedownload worden: <https://qgis.org/en/site/forusers/download.html>. Kies de 'QGIS standalone installer (64 bit)'. Zie plaatje hieronder. We raden aan om de Long term release (versie 3.10) te downloaden. Dat is dezelfde versie als in de instructiefilmpjes wordt gebruikt.

### **Instructiefilmje 1 'Uitleg databestand'**

In deze tutorial wordt kort uitgelegd wat GCN kaarten zijn en wat het doel is van het GCN project 'Routinematig beschikbaar maken van GCN gegevens op lokaal niveau'.

- er wordt uitgelegd welke bestanden er zijn (emissiebestanden en bestanden met de concentratie bijdrage) en voor welke componenten die er zijn (NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>, EC, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)
- er wordt uitleg gegeven over de fijn stof bestanden: voor totaal fijn stof, primair en secundair fijn stof. Ook wordt uitgelegd wat het verschil is tussen primair en secundair fijn stof
- er wordt uitleg gegeven over de 9 hoofdsectoren, 23 subsectoren en ca 187 individuele GCN sectoren
- met een voorbeeld van hoe een NO<sub>2</sub> concentratiebestand, waarbij de concentraties per vierkante kilometer zijn ingelezen voor heel Nederland, eruit ziet. NB inlezen als vierkante kilometer vakje doe je door bij het inlezen te kiezen voor WKT (Well Known Text, zie filmje 4)
- en hoe je met behulp van de attributentabel (het icoontje met de vorm van een tabel, links van het telraam) de inhoud van de gegevens kunt bekijken. Ook wordt uitgelegd welke variabelen in het bestand zitten
- ditzelfde wordt gedaan voor PM<sub>10</sub> totaal en voor primair PM<sub>10</sub>.
- tenslotte wordt verteld dat je de databestanden ook als XY coördinaten kunt inlezen (in plaats van als WKT). Dan krijg je de data te zien als bolletjes die in de centroïde van de vierkantjes liggen (in plaats van als vierkantjes)

### **Instructiefilmje 2 'Inlezen van GCN bestanden'**

In deze tutorial wordt uitgelegd hoe je csv bestanden kunt inlezen in Q-GIS

- eerst wordt uitgelegd hoe je de taal op amerikaans-engels kunt instellen (als dat nog niet zo is), dat is namelijk handig omdat alles op je scherm dan overeenkomt met wat je ziet in de instructiefilmpjes. Dat doe je als volgt: Instellingen -> Opties -> Algemeen, en kies dan bij User Interface Translation (bovenaan) voor American English, bevestigen met OK; als de wijziging in taal niet meteen wordt doorgevoerd moet je Q-GIS opnieuw opstarten.
- Het scherm dat je na opstarten van Q-GIS te zien krijgt kun je desgewenst aanpassen door Layers en de Toolbar te selecteren en te verslepen

- CSV bestand inlezen: klik op het 'Open Data Source Manager' icoontje bovenin de toolbox . Het is een csv bestand, dus kies links bij typen bestand voor: delimited tekst en selecteer het CSV bestand dat je wilt inlezen, in dit voorbeeld: NO<sub>2</sub> concentraties 2018. Kies bij File Format voor CSV. Vink bij Geometry Definition Point Coordinates aan en kies bij X-coordinate voor X-coord en bij Y-coordinate voor Y-coord.
- Let op, als je via Point Coordinates inleest krijg je de data op kaart te zien in de vorm van bolletjes in het midden van elk vierkante km vakje. Je kunt bij Geometry Definition ook kiezen voor WKT (Well Known Text). In dat geval klik je de variabele WKT aan in het bestand. Bij inlezen als WKT worden de data op kaart gezet als vierkante kilometer vakjes. Welke je kiest is een kwestie van smaak, maar vaak geeft inlezen als WKT een duidelijker beeld.
- Mocht je deze variabelen niet in beeld krijgen (en ook bij Sample Data onderin geen herkenbare, losse variabelen) dan kan het zijn dat je het csv bestand al eerder hebt geopend in een Nederlandse Excel versie en vervolgens hebt opgeslagen. Dan moet je het bronbestand even opnieuw inlezen en direct inlezen in Q-GIS
- **Let op (of je nou WKT kies of inlezen als XY) dat Geometry CRS staat ingesteld op Amersfoort / RD New.** Dit is heel belangrijk, want als je een ander type kiest, en een achtergrond kaart heeft een andere CRS, dan liggen de kaarten niet op elkaar.
- Klik op Add en je ziet dat het bestand NO<sub>2</sub> concentraties 2018 als Layer is toegevoegd
- NB het emissiebestand ziet er wat anders uit omdat ook emissies op zee (het deel van de zee dat bij Nederland hoort) worden weergegeven
- er wordt uitleg gegeven over de 9 hoofdsectoren, 23 subsectoren en ca 187 individuele GCN sectoren
- met een voorbeeld van hoe een NO<sub>2</sub> concentratiebestand, waarbij de concentraties per vierkante kilometer zijn ingelezen voor heel Nederland, eruit ziet. NB inlezen als vierkante kilometer vakje doe je door bij het inlezen te kiezen voor WKT (Well Known Text, zie filmpje 4 CHECK)
- en hoe je met behulp van de attributentabel (het icoontje met de vorm van een tabel, links van het telraam) de inhoud van de gegevens kunt bekijken. Ook wordt uitgelegd welke variabelen in het bestand zitten
- ditzelfde wordt gedaan voor PM<sub>10</sub> totaal en voor primair PM<sub>10</sub>.
- tenslotte wordt verteld dat je de databestanden ook als XY coördinaten kunt inlezen (in plaats van als WKT). Dan krijg je de data te zien als bolletjes die in de centroïde van de vierkantjes liggen (in plaats van als vierkantjes)

### ***Instructiefilmpje 3 'Installeren PDOK plugin en gemeentegrenzen':***

In deze tutorial wordt uitgelegd hoe je een kaart met gemeentegrenzen aan Q-GIS kunt toevoegen. Dit is nodig om de GCN gegevens aan gemeenten te kunnen koppelen.

- daarvoor heb je een Plugin nodig, die je eenmalig moet installeren.
- installeren van de Plugin gaat als volgt: ga naar het tabblad Plugin, kies Manage and Install Plugins, voer als zoekterm in PDOK en selecteer de PDOK services plugin en installeer deze. Na installatie verschijnt er linksboven een oranje PDOK icoontje. Met PDOK kun je allerlei kaartgegevens voor Nederland inladen.
- als je op het icoontje drukt (van PDOK) kun je in het selectievak dat verschijnt de zoekterm 'gemeente' intypen en de kaart 'gemeentegrenzen' inladen.
- je kunt de kaart met gemeentegrenzen desgewenst save door op de layer te gaan staan waarna die blauw oplicht (dan betekent dat die geselecteerd is), druk op rechtermuisknop, kies voor Export -> Save Feature as en kies bv Geopackage of ESRI shapefile

***Instructiefilmpje 4 'GCN data koppelen aan gemeente':*** In deze tutorial wordt uitgelegd hoe de GCN data (beschikbaar op 1x1 km) gekoppeld kunnen worden aan een gemeente.

- nuttig als je gegevens wilt laten zien voor je eigen werkgebied (gemeente, GGD-regio, provincie)

- Filmpje start met geopend NO<sub>2</sub> concentratiebestand en gemeentegrenzen (zie instructiefilmpje 2 respectievelijk 3 voor instructies hoe je dat doet)
- waarbij de NO<sub>2</sub> concentraties zijn ingelezen als X,Y bestand (zie filmpje 2), waardoor ze als bolletjes te zien zijn.
- ( - gemeentenamen kun je toevoegen door met je rechtermuisknop op de kaartlaag Gemeenten te klikken -> Kies Properties -> Single Labels, Value 'Gemeentenaam', zie filmpje 5)
- selecteer de gemeente waarin je geïnteresseerd bent (via de knop Select Features) NB mocht je een verkeerde gemeente hebben aangeklikt en willen deselecteren, kies
- open Processing → Toolbox → Vector General kies Join Attributes by Location
- dan opent er een scherm. Als Input Layer kies je: NO<sub>2</sub> concentraties totaal, als Join Layer: Gemeenten, vink het selectievakje aan bij Selected Features aan, Bij Fields to add: kies gemeentenaam (selecteren door op de drie puntjes rechts te klikken) Bij Join type: kies one-to-many, vink het selectievakje aan bij 'Discard records which could not be joined' (zodat je alleen de data waarin je geïnteresseerd bent over houdt) En druk op 'Run'.
- dan zie je dat er een nieuwe kaartlaag is ontstaan met de naam Joined Layer.
- deze kun je hernoemen, via rechtermuisknop -> Rename Layer
- je kunt dat bestand ook exporteren, gaat ook via rechtermuisknop -> Export -> Save Features as, kies dan bij Format voor (bijvoorbeeld) Comma Separated Value = csv bestand. (mocht dit niet lukken en je hierbij een error melding krijgen, check dan waar het bestand wordt gesaved en pas zonodig de directory aan).
- voeg vervolgens het csv bestand toe ( via Open Data Source manager) Als je de concentraties niet als bolletjes maar als vierkantjes wilt toevoegen kies je bij Geometry definition voor WKT (Well Known Tekst)

**Instructiefilmpje 5 'Bronbijdrage per gemeente bepalen':** In deze tutorial wordt uitgelegd hoe de bronbijdrage per gemeente bepaald kan worden.

- nuttig als je de bronbijdrage wilt laten zien voor je eigen werkgebied (gemeente, GGD regio, provincie)
- voor het jaar 2018 is dit voor w.b.t. de hoofd- en subsectoren ook samengevat in Excel bestanden
- Filmpje start met geopend PM<sub>10</sub> concentratiebestand en gemeentegrenzen (zie instructiefilmpje 2 respectievelijk 3 voor instructies hoe je dat doet)
- Gemeentenamen kun je toevoegen door met je rechtermuisknop op de kaartlaag Gemeenten te klikken -> Kies Properties -> Single Labels, Value 'Gemeentenaam',
- Als je de gemeenten 'transparant' wilt maken, zodat je de onderliggende gegevens ziet → dubbelklik op de kaartlaag 'gemeenten' (of: rechtermuisknop, Properties), kies Symbology, Klik op Simpel Fill (bovenaan) en dan bij Fill Color op 'Transparency'
- Kies een gemeente via de knop Select Features
- Open Processing → Toolbox → Vector General kies Join Attributes by Location (summary). Dan kun je berekeningen uitvoeren.
- dan opent er een scherm, kies als Input Layer: gemeente, vink het vakje 'selected features only' aan; kies als Join Layer: het PM<sub>10</sub> concentratiebestand. Bij 'Fields to summarize' kun je aangeven van welke variabelen je de informatie wilt samenvatten. Bij 'Summaries to calculate' kun je aangeven wat je wilt berekenen: gemiddelde, maximum, etc. Klik op Run
- dan ontstaat er een nieuwe Joined Layer, die kun je hernoemen. En via het attributentabel-icoontje (het 'telraampje') kun je de inhoud bekijken.
- je kunt de inhoud ook exporteren naar bv Excel (mocht je bij het exporteren een foutmelding krijgen, check dan de directory waar die probeert op te slaan en pas zonodig aan) en er in Excel mee verder werken.



### ***Instructiefilmpje 6 'Bronbijdrage inzichtelijk maken:'***

In deze tutorial wordt uitgelegd hoe je de bronbijdrage in een gemeente op kaart kan laten zien  
- in feite de basis van de plaatjes met vierkanten in verschillende kleuren, die de basis vormen van het project

- Filmpje start met inlezen gemeenten, laat nog eens zien hoe je gemeentenamen toevoegt (net als in filmpje 5) en een ingelezen concentratiebestand
- en ook hoe je de gemeenten 'transparant' kunt maken, zodat je de onderliggende gegevens ziet → net als in filmpje 5
- Nieuw: een kaart van Nederland eraan toevoegen. Kies BRT achtergrondkaart in PDOK.
- Breng kleurenggradaties aan door op de (bv) NO<sub>2</sub> Ouder-Amstel kaart te staan, rechtermuisknop, Properties, en kies dan bovenaan niet voor Single Fill maar voor **Graduated**
- **Vergeet niet om op Classify te drukken, anders krijg je een effen gevuld vlak terug**
- Bij Value kun je de variabele of interest selecteren. En allerlei opties kiezen (kleuren, aantal klassen, afronding, etc)
- Als je de kaart doorzichtig wilt maken zodat je de achtergrond ziet, kies dan voor Layer Rendering (je moet het driehoekige pijltje links van het woord Layer Rendering aanklikken, dan verschijnt het menu). En daar kun je dan bij Opacity het % fill opgeven.
- Een project kan worden opgeslagen door linksboven in de menubalk op Project --> 'Save as'. De kaarten die zijn ingeladen en de opmaak van de kaarten wordt dan opgeslagen.

### ***Instructiefilmpje 7 'Kaart opmaken en exporteren:'***

- Basis is het kaartje met in vierkante blokken de concentratie in een gemeente (einde filmpje 6)
- Eerst de Plugin Mask (van: maskeren) invoegen via Plugins.
- Selecteer eerst de gemeente (vink de concentratiekaart gemeente uit, gemeente moet blauw zijn -> geselecteerd)
- Klik daarna op het Mask icoontje -> Apply -> OK
- dan wordt de omgeving gemaskeerd
- vink nu je concentratiekaartje weer aan (via Layer Rendering in Symbology kun je de transparantie aanpassen)
- Project -> New Print Lay-out -> OK
- Er verschijnt een nieuw scherm
- Kies van de icoontjes links de 6<sup>e</sup> van boven: Adds a new map to the layout
- en trek een vierkantje
- Kies een vierkantje bij Adds a legend
- dan neemt ie alles mee, rechts bij Item properties kun je via plus en – items verwijderen
- door een nieuwe tekstbox te maken titel aanpassen
- Exporteren door bij Lay-out-Export Image te kiezen.