

Onderwerp Informerende brief verslag luchtkwaliteit 2016  
gemeente Groningen

Steller W. de Boer



De leden van de raad van de gemeente Groningen  
te  
GRONINGEN

Telefoon (050) 367 86 74 Bijlage(n) 1

Ons kenmerk 6521636

Datum 30-08-2017 Uw brief van

Uw kenmerk -

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij ontvangt u het '*Verslag luchtkwaliteit 2016 gemeente Groningen*'. Hierin beschrijven en beoordelen wij de luchtkwaliteit in onze stad uit oogpunt van gezondheid. Bij dit verslag hoort een digitale luchtkwaliteitskaart. Hierop is per locatie/weg aan de hand van kleuren te zien wat de concentraties van luchtverontreiniging zijn. De luchtkwaliteitskaart is alleen goed in te zien op internet, waarbij ook per woning kan worden ingezoomd. Zie hiervoor:

<https://gemeente.groningen.nl/luchtkwaliteitskaart>

### ***Samenvatting***

Wij maken om de vijf jaar een verslag luchtkwaliteit. Dit verslag geeft een beeld van de luchtkwaliteit in de stad op basis van de verkeerssituatie in 2016. De luchtkwaliteit in onze stad is aanzienlijk beter dan in bijv. de Randstad en voldoet al jaren ruimschoots aan de wettelijke normen. Maar deze normen maken niet het verschil tussen gezond en ongezond. Ook bij concentraties onder de norm kunnen gezondheidseffecten optreden. Daarom gaan wij een stap verder en beoordelen wij de luchtkwaliteit uit oogpunt van gezondheid met behulp van de gezondheidseffectscores van de GGD Nederland. Op basis hiervan voldoet de luchtkwaliteit in onze gemeente vrijwel aan de beste score die in stedelijk gebied in Nederland haalbaar is. Sinds 2011 is de luchtkwaliteit in Groningen verder verbeterd. Dit is in lijn met de ontwikkelingen elders in Nederland en Europa en komt mede doordat het wagenpark gaandeweg wat schoner wordt.

### ***Geen luchtkwaliteitsprobleem in Groningen***

In Groningen zijn twee meetpunten gevestigd van het RIVM waar permanent de concentraties van stikstofdioxide en fijn stof worden gemeten. De meetgegevens

van deze twee meetpunten geven een goed beeld van de stedelijke luchtkwaliteit en van de jaarlijkse ontwikkelingen hierin. Vandaar dat het verslag luchtkwaliteit in sterke mate is gebaseerd op deze meetgegevens. De digitale luchtkwaliteitskaart (met de concentraties per weg/woning) is gebaseerd op modelberekeningen door een extern bureau.

Volgens de beschikbare meet- en modelgegevens komen in Groningen géén situaties voor waar de luchtkwaliteit uit oogpunt van gezondheid 'onvoldoende' is.

De concentraties van stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) geven een beter beeld van de luchtverontreiniging door uitlaatgassen van het verkeer dan fijn stof. Daarom is de luchtkwaliteitskaart gebaseerd op de concentraties van NO<sub>2</sub>. Zoals deze kaart laat zien, komen langs drukke wegen (iets) verhoogde concentraties voor van NO<sub>2</sub>. Dit is vooral het geval langs drukke stedelijke wegen of wegvakken waar sprake is van stagnerend verkeer en/of hoge bebouwing dichtbij de weg (waardoor er minder verdunning optreedt). Dankzij de geluidschermen en/of grote afstand tot de woonbebouwing is de luchtverontreiniging langs de ringwegen grosso modo niet of maar weinig hoger dan langs drukke stedelijke ontsluitingswegen.

### ***Geen nut en noodzaak lokale luchtkwaliteitsmaatregelen***

De luchtverontreiniging in onze stad door fijn stof wordt in sterke mate bepaald door de zogenoemde achtergrondconcentraties. Dit is de 'deken' van luchtverontreiniging, die voor het leeuwendeel van elders wordt aangevoerd met de wind en dus niet lokaal kan worden beïnvloed. De relatief goede luchtkwaliteit in Groningen is te danken aan zijn gunstige (lees noordelijke) ligging én aan het jarenlang gevoerde verkeers- en ruimtelijke beleid in onze stad. Denk hierbij bijv. aan een goede routing en doorstroming van het verkeer, aan de inzet van schonere bussen en vooral ook aan het jarenlang stimuleren van het fietsgebruik.

Bij het huidige (lage) niveau van luchtverontreiniging in Groningen is het nauwelijks mogelijk om de luchtkwaliteit hier nog verder (substantieel) te verbeteren met denkbare lokale maatregelen. Zo zal een volledige afsluiting van een doorsnee erftoegangsweg voor het autoverkeer hooguit slechts een marginaal effect hebben op de plaatselijke concentraties van fijn stof.

Eén en ander betekent dat er in Groningen geen nut en noodzaak is voor het treffen van luchtkwaliteitsmaatregelen, zoals het invoeren van een milieuzone om bepaalde voertuigcategorieën te weren.

Mede om luchtverontreiniging door uitlaatgassen te voorkomen of te verminderen, gaan wij onverkort door met ons beleid voor een duurzame mobiliteit.

Tegen deze achtergrond bevat het verslag luchtkwaliteit alleen een feitelijke beschrijving en beoordeling van de luchtkwaliteit (op basis van de concentraties van stikstofdioxide en fijn stof) en staan hierin geen beleidsmaatregelen.

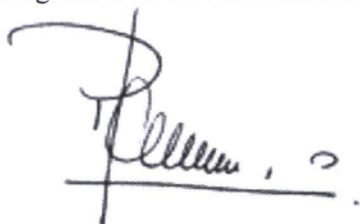
Vanuit het programma Healthy Ageing willen we wel werken aan de bestrijding van de *tijdelijke* inademing van ongezonde stoffen; dit staat los van de relatief goede luchtkwaliteit in het algemeen.

**Tot slot**

Voor meer tekst en uitleg over de luchtkwaliteit in onze stad verwijzen wij graag naar het bijgevoegde 'Verslag luchtkwaliteit 2016 gemeente Groningen' en naar de genoemde website.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,  
burgemeester en wethouders van Groningen,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Peter den Oudsten', written over a horizontal line.

de burgemeester,  
Peter den Oudsten

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Peter Teesink', written over a horizontal line.

de secretaris,  
Peter Teesink

# VERSLAG LUCHTKWALITEIT 2016 GEMEENTE GRONINGEN



<https://gemeente.groningen.nl/luchtkwaliteitskaart>

Burgemeester en Wethouders van de gemeente Groningen

Nummer: 6524817

Datum: 29 augustus 2017

# VERSLAG LUCHTKWALITEIT 2016

## GEMEENTE GRONINGEN

### - SAMENVATTING -

#### *Inleiding*

Dit verslag geeft een beeld van de luchtkwaliteit in de gemeente Groningen in 2016. Hierbij beschrijven en beoordelen wij de luchtkwaliteit uit oogpunt van gezondheid.

Bij luchtverontreiniging gaat het vooral om stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>). Een langdurige blootstelling aan hoge concentraties van stikstofdioxide of fijn stof kan in meer of mindere mate schadelijk zijn voor de gezondheid.

Fijn stof wordt aangeduid met de afkorting **PM** van *Particulate Matter*. PM<sub>10</sub> bestaat uit zwevende stofdeeltjes met een diameter van 10 µm of kleiner. Bij PM<sub>2,5</sub> gaat het om deeltjes met een diameter van 2,5 µm of kleiner.

#### *Normen geven slechts een minimaal beschermingsniveau*

De luchtkwaliteit in Europa, Nederland en Groningen wordt gaandeweg beter. In onze stad voldoet de luchtkwaliteit al jaren aan de Europese luchtkwaliteitsnormen voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>). De wettelijke normen bieden echter geen houvast om de luchtkwaliteit te beoordelen uit oogpunt van gezondheid. Deze normen maken namelijk niet het verschil tussen gezond en ongezond. Ook bij concentraties onder de norm kunnen gezondheidseffecten optreden. In het algemeen geldt voor luchtverontreiniging: hoe lager de concentratie, hoe beter voor de gezondheid. Zo zou volgens de World Health Organization (WHO) de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> lager moeten zijn dan 20 µg/m<sup>3</sup>, terwijl de jaargemiddelde norm hiervoor nu 40 µg/m<sup>3</sup> is.

#### *Uit oogpunt van gezondheid is de luchtkwaliteit in Groningen nergens 'onvoldoende'*

Om de luchtkwaliteit te beoordelen uit oogpunt van gezondheid is in dit verslag gebruik gemaakt van de gezondheidseffectscores (GES-scores) van de GGD voor stikstofdioxide en fijn stof. De schaal van de GES-scores voor luchtkwaliteit loopt van 'redelijk' en 'vrij matig' tot 'zeer onvoldoende'.

In het algemeen geldt voor de luchtkwaliteit in Groningen het volgende:

- de luchtkwaliteit in Groningen is relatief goed, zo is de situatie hier aanzienlijk beter dan in bijvoorbeeld de Randstad;
- door de achtergrondconcentraties (= dit is de 'deken' van luchtverontreiniging die voor een groot deel van elders komt aanwaaien) moet de luchtkwaliteit in Groningen als 'vrij matig' of 'matig' worden beoordeeld;
- langs drukke wegen is sprake van extra luchtverontreiniging met als gevolg dat de luchtkwaliteit hier soms als 'matig' en op enkele plekken als 'zeer matig' moet worden beoordeeld;
- let op: 'vrij matig' is de beste score die in Nederland haalbaar is.

Volgens de beschikbare meet- en modelgegevens komen in Groningen géén situaties voor waar de luchtkwaliteit uit oogpunt van gezondheid 'onvoldoende' is.

#### *NO<sub>2</sub> is een betere indicator voor luchtverontreiniging langs drukke wegen dan fijn stof*

Langs drukke wegen zijn de concentraties van fijn stof maar weinig hoger dan op grote afstand van een weg. Bij stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) is het verschil in concentraties aanzienlijk groter. Hierdoor geeft NO<sub>2</sub> een beter beeld van de luchtverontreiniging door uitlaatgassen langs drukke wegen dan fijn stof. Daarom is de luchtkwaliteitskaart die bij dit verslag hoort, gebaseerd op de concentraties van NO<sub>2</sub>: zie

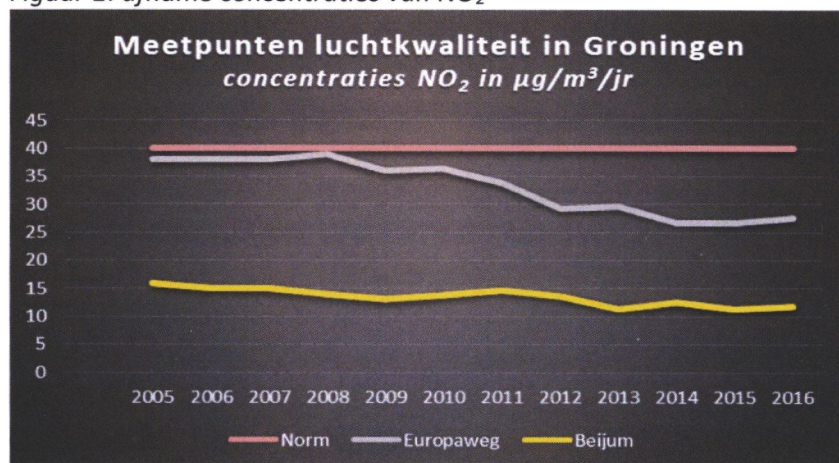
<https://gemeente.groningen.nl/luchtkwaliteitskaart>

### Verdere verbetering van luchtkwaliteit sinds 2011

Wij maken om de vijf jaar een verslag luchtkwaliteit. Het vorige verslag luchtkwaliteit had betrekking op het jaar 2011. De beschikbare meetgegevens en modelberekeningen laten zien dat de luchtkwaliteit sinds 2011 verder is verbeterd. Deze verbetering is onder meer te danken aan het feit dat het wagenpark veraf én dichtbij in Groningen gaandeweg wat schoner wordt.

In Groningen staan twee meetpunten van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit: één aan de Europaweg en één in Beijum aan de Nijensteinheerd (= meetstation voor de stedelijke achtergrondconcentratie). De drie figuren hieronder laten zien dat de concentraties van stikstofdioxide ( $\text{NO}_2$ ) en fijn stof ( $\text{PM}_{10}$  en  $\text{PM}_{2,5}$ ) sinds 2011 verder zijn afgenomen.

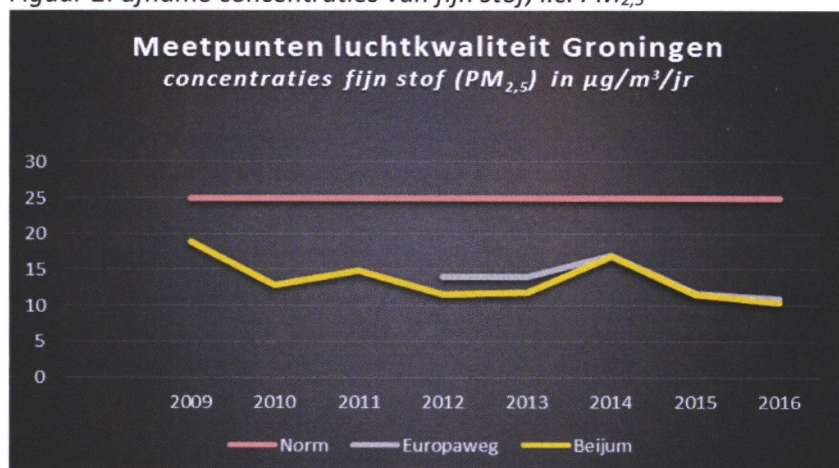
Figuur 1: afname concentraties van  $\text{NO}_2$



#### Toelichting:

De concentraties van  $\text{NO}_2$  zijn sinds 2008 sterk afgenomen, vooral op het meetpunt aan de Europaweg. De laatste jaren blijven de concentraties van  $\text{NO}_2$  (op een relatief laag niveau) vrijwel gelijk.

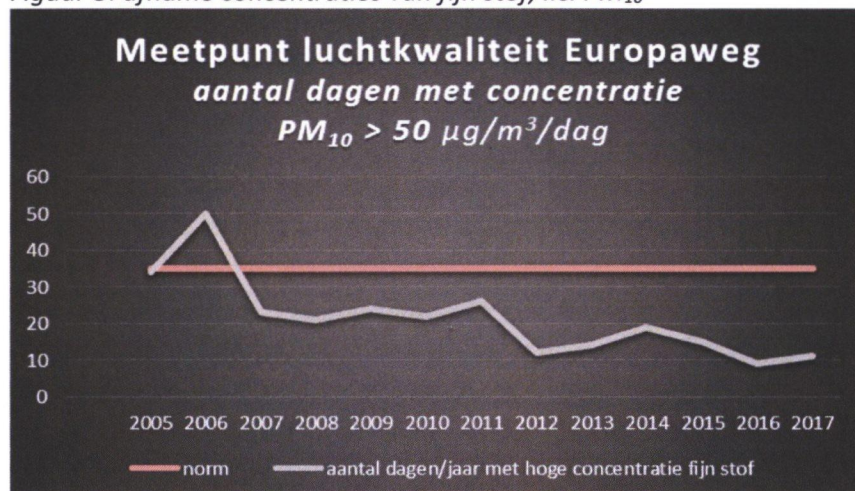
Figuur 2: afname concentraties van fijn stof, i.c.  $\text{PM}_{2,5}$



#### Toelichting:

Op het meetstation aan de Europaweg worden de concentraties van  $\text{PM}_{2,5}$  pas sinds begin 2012 gemeten. Sinds 2014 nemen de concentraties op beide meetpunten sterk af. Wat opvalt is, dat de concentratie van  $\text{PM}_{2,5}$  aan de Europaweg nauwelijks hoger is dan de stedelijke achtergrondconcentratie van  $\text{PM}_{2,5}$  in Beijum. Overigens zijn er in 2015 en 2016 op beide meetpunten een aantal meetdagen van  $\text{PM}_{2,5}$  uitgevallen. Het RIVM heeft de jaargemiddelde cijfers hiervoor gecorrigeerd, maar dit neemt niet weg dat de onzekerheid van de meetresultaten in deze twee jaar wat groter is dan gebruikelijk.

Figuur 3: afname concentraties van fijn stof, i.c.  $PM_{10}$



#### **Toelichting:**

De concentratie van  $PM_{10}$  wordt alleen gemeten op het meetstation aan de Europaweg. Voor  $PM_{10}$  geldt (naast de jaargemiddelde norm) ook een daggemiddelde norm: de concentratie mag maximaal op 35 dagen/jaar hoger zijn dan  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De concentraties van fijn stof in Groningen worden in zeer sterke mate beïnvloed door de luchtverontreiniging die van elders met de wind wordt aangevoerd. Hierdoor is het aantal dagen met een hoge concentratie van fijn stof sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. Bij lange perioden met droog weer en oostenwind wordt hier veel luchtverontreiniging aangevoerd uit Oost-Europa, wat leidt tot relatief hoge achtergrondconcentraties van fijn stof. Bij lange perioden met nat weer zal de lucht schoon regenen, wat leidt tot lagere concentraties van fijn stof. Dit meteo-effect is goed te zien in figuur 3: het aantal dagen met een hoge concentratie van fijn stof (en daarmee ook van de jaargemiddelde concentratie van fijn stof) kan vrij sterk fluctueren per jaar.

#### **Luchtkwaliteitskaart 2016 gemeente Groningen op basis van $NO_2$ -concentraties**

Van de luchtkwaliteit is een digitale kaart gemaakt. Deze is alleen goed in te zien op internet. Op de kaart is per locatie/weg aan de hand van kleuren te zien wat de concentraties van luchtverontreiniging zijn. Er is alleen een kaart gemaakt voor stikstofdioxide ( $NO_2$ ). De concentraties van fijn stof verschillen zo weinig, dat een kaart op basis hiervan geen relevante kleurverschillen zou laten zien. Om de toegankelijkheid van de luchtkwaliteitskaart te vergroten, is deze opgeknipt in vier stadsdelen met een extra kaart voor Harkstede e.o. en een extra kaart voor het centrum (die ter illustratie is opgenomen in bijlage 3). Zie verder: <https://gemeente.groningen.nl/luchtkwaliteitskaart>

#### **Luchtkwaliteit zichtbaar per woning**

Met de webapplicatie iCinity kan per woning worden ingezoomd. Hierbij kunnen per woning de concentraties worden afgelezen van  $NO_2$  en  $PM_{10}$ .

# INHOUDSOPGAVE

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Werkwijze bij beoordeling luchtkwaliteit.....</b>	<b>7</b>
2.1. Inleiding.....	7
2.2. Hoe zijn de concentraties van luchtverontreiniging vastgesteld?.....	7
2.3. Luchtkwaliteitsnormen en gezondheidskundige advieswaarden .....	7
2.4. Gezondheid Effect Screening en GES-scores.....	9
<b>3. Luchtkwaliteit in Groningen in 2016 .....</b>	<b>10</b>
3.1. Inleiding.....	10
3.2. Meetgegevens over de luchtkwaliteit in Groningen.....	10
3.3. Modelberekeningen luchtkwaliteit per straat/woning.....	12
3.4. Conclusies over de luchtkwaliteit in Groningen uit oogpunt van gezondheid.....	15
 <b>BIJLAGEN:</b>	
<b>BIJLAGE 1: Luchtkwaliteit en gezondheid .....</b>	<b>16</b>
Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> ) .....	16
Fijn stof: PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , ultrafijne deeltjes en zwarte rook .....	16
Ozon (O <sub>3</sub> ).....	18
<b>BIJLAGE 2: grootschalige luchtverontreiniging in Nederland .....</b>	<b>19</b>
I. Achtergrondconcentraties versus lokale bijdrage .....	19
II. Verschil in verspreidingsgedrag tussen NO <sub>2</sub> en fijn stof .....	20
<b>BIJLAGE 3: Luchtkwaliteitskaart Groningen - Centrum .....</b>	<b>21</b>



# 1. Inleiding

Wij maken om de vijf jaar een verslag luchtkwaliteit. Dit verslag is gebaseerd op de verkeerscijfers van 2016. Wegverkeerslawaaï en luchtverontreiniging door uitlaatgassen zijn twee kanten van dezelfde medaille omdat ze beide (in meer of mindere mate) worden veroorzaakt door intensief wegverkeer. Deze samenhang komt niet aan de orde in dit verslag maar in het '*Ontwerp-actieplan wegverkeerslawaaï 2018-2023 gemeente Groningen*' (verschijnt begin 2018).

Bij dit verslag hoort een digitale luchtkwaliteitskaart. Deze is alleen goed in te zien op internet. Op de kaart is per locatie/weg aan de hand van kleuren te zien wat de concentraties van luchtverontreiniging zijn. Zo'n kaart is alleen zinvol voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>). Omdat de concentraties van fijn stof langs drukke wegen nauwelijks hoger zijn dan verderaf, zou een kaart hiervan geen significante kleurverschillen laten zien. Mede hierdoor zijn de concentraties van NO<sub>2</sub> een betere indicator voor de lokale luchtverontreiniging door uitlaatgassen dan fijn stof. Op internet kan per woning worden ingezoomd, waarbij de concentraties van NO<sub>2</sub> én ook die van fijn stof (i.c. PM<sub>10</sub>) per woning kunnen worden afgelezen.

In [hoofdstuk 2](#) wordt uitleg gegeven over de manier waarop dit verslag en de bijbehorende luchtkwaliteitskaart tot stand zijn gekomen. Ingegaan wordt op de Europese luchtkwaliteitsnormen en op de (strengere) gezondheidkundige advieswaarden. De GGD-Nederland heeft mede op basis van deze advieswaarden gezondheidseffectscores (GES-scores) vastgesteld. Aangegeven wordt hoe hiermee de luchtkwaliteit kan worden beoordeeld uit oogpunt van gezondheid.

In [hoofdstuk 3](#) wordt een beeld gegeven van de luchtkwaliteit in Groningen. Het verslag is primair gebaseerd op de resultaten van de twee meetpunten luchtkwaliteit van het RIVM in de stad Groningen. De digitale luchtkwaliteitskaart (en de concentraties per woning) zijn gebaseerd op modelberekeningen. De luchtkwaliteit is beoordeeld aan de hand van de gezondheidseffectscores (GES-scores) van de GGD. De conclusie is dat de luchtkwaliteit in Groningen uit oogpunt van gezondheid moet worden beoordeeld als 'vrij matig' tot 'matig'. Volgens de beschikbare meet- en modelgegevens komen in Groningen géén situaties voor waar de luchtkwaliteit uit oogpunt van gezondheid 'onvoldoende' is.

In [bijlage 1](#) wordt ingegaan op de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging door stikstofdioxide, en fijn stof. Uitgelegd wordt waarom de aandacht van deskundigen verschuift van PM<sub>10</sub> naar PM<sub>2,5</sub> en vooral ook naar ultrafijne stofdeeltjes en zwarte rook (roetdeeltjes).

Luchtverontreiniging is bij uitstek een grensoverschrijdend milieuprobleem. Om de luchtkwaliteit in Groningen beter te kunnen begrijpen, wordt in [bijlage 2](#) een beeld gegeven van de luchtkwaliteit in Nederland. Hierbij wordt uitleg gegeven over het verschil tussen de achtergrondconcentratie versus de lokale bijdrage van een weg én op het verschil in verspreidingsgedrag tussen stikstofdioxide en fijn stof.

Tot slot bevat [bijlage 3](#) een voorbeeld van de luchtkwaliteitskaart voor Groningen – Centrum.

## 2. Werkwijze bij beoordeling luchtkwaliteit

### 2.1. Inleiding

Dit verslag geeft een beeld van de luchtkwaliteit in Groningen. In paragraaf 2.2. wordt uitgelegd hoe de concentraties van stikstofdioxide en fijn stof zijn vastgesteld. Paragraaf 2.3. bevat een overzicht van de wettelijke normen (ofwel grenswaarden) voor deze stoffen. In Groningen wordt ruimschoots voldaan aan deze normen. Maar deze geven niet het verschil aan tussen gezond en ongezond. Daarom gaan wij in dit verslag een stap verder en beoordelen wij de luchtkwaliteit uit oogpunt van gezondheid. Wij maken hierbij gebruik van de Gezondheidseffectscreening (GES-methode) en de GES-scores van de GGD-Nederland. Deze methode wordt in paragraaf 2.4. beschreven. Aan de hand hiervan wordt in hoofdstuk 3 een beeld gegeven van de luchtkwaliteit in Groningen.

### 2.2. Hoe zijn de concentraties van luchtverontreiniging vastgesteld?

De luchtkwaliteit op een bepaalde plek is de optelsom van de zogenoemde achtergrondconcentratie (= dit is de 'deken' van luchtverontreiniging die voor een groot van elders komt aanwaaien) én de lokale bijdrage van een (drukke) verkeersweg. De achtergrondconcentraties in Nederland worden vastgesteld op basis van metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. De lokale bijdrage wordt berekend met een computermodel. De modelberekeningen voor dit 'Verslag luchtkwaliteit 2016 gemeente Groningen' zijn gemaakt door het bureau DATMobility met behulp van de NSL-Rekentool 2016<sup>1</sup>. Dit model wordt ook elders in Nederland gebruikt door overheden die de wettelijke verplichting hebben om de luchtkwaliteit in beeld te brengen (voor Groningen is er niet zo'n wettelijke verplichting). De modelberekeningen zijn uitgevoerd voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>.

Mede op basis van recente verkeerstellingen is begin 2017 een actuele versie beschikbaar gekomen van het verkeersmodel GroningenPlus. Dit model bevat een actueel overzicht van de wegen in Groningen en geeft voor alle relevante wegen aan wat de verkeersintensiteit is (met een verdeling in personenauto's en vrachtverkeer) en wat de toegestane snelheid is. Deze verkeersgegevens vormen vervolgens de input voor het verkeersmilieumodel voor Groningen, dat eveneens begin dit jaar is geactualiseerd. In dit model zijn de omgevingskenmerken van de stad vastgelegd (zoals de ligging en hoogten van alle gebouwen en eventuele geluidschermen). Beide modellen zijn gevuld met gegevens die de situatie in 2016 weergeven. Aldus zijn met deze modellen de jaargemiddelde concentraties berekend van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>.

Bij de luchtkwaliteitsberekeningen voor dit verslag is uitgegaan van een **worst-case** benadering. Normaliter wordt de luchtkwaliteit langs een weg berekend op 10 meter vanaf de wegrand of op de gevels van woningen als die dichterbij de weg liggen. In de berekeningen voor de luchtkwaliteitskaart is uitgegaan van een afstand die vlak langs de weg ligt (bij de ringwegen) of zelfs op de weg (zoals bij veel stedelijke wegen). De luchtverontreiniging neemt door verdunning snel af als de afstand tot de weg toeneemt. Als de luchtkwaliteit volgens de worst-case berekening vlakbij of op de weg aan de norm voldoet, dan zal dat zeker ook het geval zijn met de luchtkwaliteit nabij de woningen of andere gevoelige bestemmingen.

### 2.3. Luchtkwaliteitsnormen en gezondheidkundige advieswaarden

De wettelijke norm voor NO<sub>2</sub> bedraagt 40 µg/m<sup>3</sup> (als jaargemiddelde waarde). Gezondheidseffecten kunnen echter ook al optreden bij lagere concentraties van NO<sub>2</sub>. Dit komt doordat niet NO<sub>2</sub> zelf de belangrijkste veroorzaker van de gezondheidseffecten is, maar de componenten die met NO<sub>2</sub> – en

---

<sup>1</sup> NSL staat voor het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit. Hierin werken rijk en decentrale overheden samen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Noord-Nederland doet hieraan niet mee omdat hier geen normoverschrijdingen voorkomen.

met wegverkeer – samenhangen. NO<sub>2</sub> is namelijk een relatief goede indicator van het mengsel van luchtverontreiniging door uitlaatgassen van het verkeer. In dit licht moet ook de gezondheidkundige advieswaarde van de World Health Organisation (WHO) worden gezien. Weliswaar hanteert de WHO voor NO<sub>2</sub> een advieswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>. Maar de WHO benadrukt dat deze waarde is opgesteld om te beschermen tegen de toxische eigenschappen van NO<sub>2</sub> zelf. Voor NO<sub>2</sub> als indicator voor stoffen die vrijkomen bij verbrandingsprocessen, zou een lagere grenswaarde gebruikt moeten worden (WHO, 2005).

Ook de wettelijke normen voor fijn stof zijn geen gezondheidkundige normen. Fijn stof is namelijk niet alleen schadelijk bij blootstelling aan hoge concentraties. Ook bij een langdurige blootstelling aan lage concentraties van fijn stof kan gezondheidsschade ontstaan. Voor fijn stof bestaat niet een waarde waaronder geen gezondheidseffecten optreden. De WHO heeft om deze reden lange tijd geen enkele advieswaarde voor fijn stof willen noemen. Later heeft de WHO wel gezondheidkundige advieswaarden opgesteld voor PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>. Deze liggen beduidend lager dan de huidige wettelijke grenswaarden, die mede zijn ingegeven door economische motieven en haalbaarheid.

<b>Normen voor NO<sub>2</sub> en fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>)</b> <i>grenswaarden en gezondheidkundige advieswaarden van de WHO voor de jaargemiddelde concentraties (in µg/m<sup>3</sup>/jr)</i>			
Stoffen	Normen	WHO: gezondheidkundige advieswaarden	Toelichting
NO <sub>2</sub>	40	40	Omdat NO <sub>2</sub> een giftstof is voor luchtverontreiniging door uitlaatgassen, geldt uit oogpunt van gezondheid voor de concentratie van NO <sub>2</sub> : hoe lager, hoe beter.
PM <sub>10</sub>	32 – 40	< 20	Voor PM <sub>10</sub> gelden twee normen. Naast de norm van 40 µg/m <sup>3</sup> voor de jaargemiddelde concentratie is er ook een (strengere) norm voor de daggemiddelde concentratie: deze mag per jaar maximaal op 35 dagen > 50 µg/m <sup>3</sup> zijn. Statistisch komt dit overeen met een jaargemiddelde concentratie van maximaal 31,3 ofwel circa 32 µg/m <sup>3</sup> .
PM <sub>2,5</sub>	20 - 25	< 10	Per 2015 geldt voor PM <sub>2,5</sub> een grenswaarde van 25 µg/m <sup>3</sup> . In de praktijk is deze norm voor PM <sub>2,5</sub> minder streng dan de norm voor de daggemiddelde concentratie van PM <sub>10</sub> . De jaargemiddelde concentratie van PM <sub>2,5</sub> op stedelijke achtergrondlocaties mag vanaf 2015 maximaal 20 µg/m <sup>3</sup> bedragen. Vanaf 2020 geldt een <u>indicatieve</u> waarde voor de jaargemiddelde concentratie van eveneens 20 µg/m <sup>3</sup> .

#### 2.4. Gezondheid Effect Screening en GES-scores

De Gezondheids Effect Screening (GES-methode) is indertijd ontwikkeld vanuit de medische milieukunde (GGD Nederland). Met de GES-methode kan in kaart worden gebracht wat de invloed is van de blootstelling van burgers aan bijv. luchtverontreiniging of geluidhinder. Hierbij worden op basis van de plaatselijke luchtkwaliteit of geluidbelasting gezondheidsscores toegekend aan het leefmilieu bij woningen. De GES-score zegt dus iets over de 'milieugezondheidskwaliteit' bij een woning.

Bij een GES-score van 6 en hoger is sprake van een onvoldoende 'milieugezondheidskwaliteit'. Vooral bij deze scores kan mogelijk gezondheidsschade optreden bij bewoners als gevolg van blootstelling aan een milieufactor.

Hoewel een ingewikkeld probleem als luchtverontreiniging zich niet laat vangen in één cijfer, bieden de GES-scores wel de mogelijkheid om in algemene zin een objectieve uitspraak te doen over de luchtkwaliteit uit oogpunt van gezondheid.

De GES-scores voor luchtverontreiniging door NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> staan hieronder.

<b>Gezondheidseffectscreening (GES-methode)</b> <b>GES-scores voor luchtverontreiniging</b> (concentraties in µg/m <sup>3</sup> /jr.)				
NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	GES-score	Milieugezondheid
< 4	< 4	< 2	2	redelijk
4-20	4-20	2-10	3	vrij matig
20-30	20-30	10-15	4	matig
30-40	30-35	15-20	5	zeer matig
40-50	35-40	20-25	6	onvoldoende
50-60	40-50	25-30	7	ruim onvoldoende
≥ 60	≥ 50	≥ 30	8	zeer onvoldoende

In hoofdstuk 3 blijkt, dat een GES-score van 6 (= onvoldoende) of hoger in Groningen niet voorkomen voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en/of PM<sub>2,5</sub>.

## 3. Luchtkwaliteit in Groningen in 2016

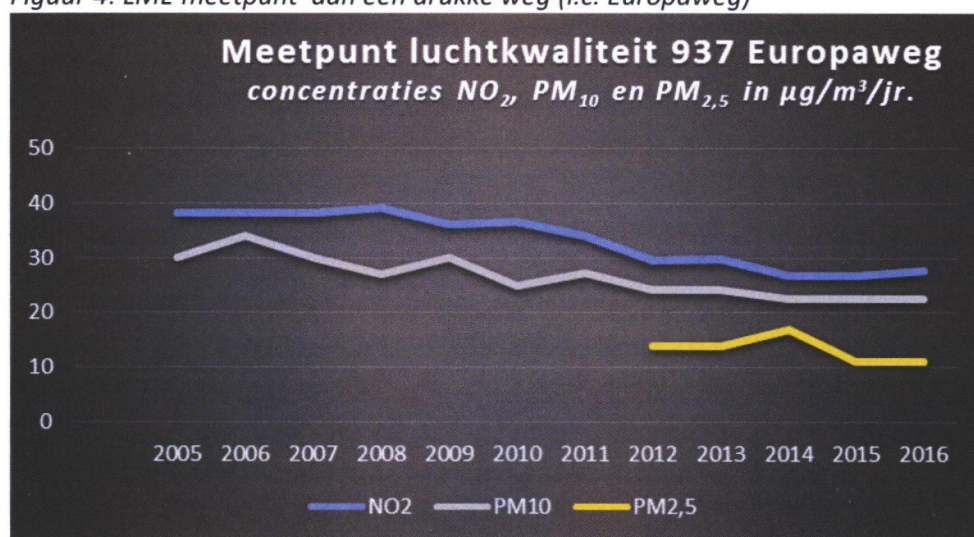
### 3.1. Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een beeld van de luchtkwaliteit in Groningen uit oogpunt van gezondheid. In paragraaf 3.2. staan de resultaten van de luchtkwaliteitsmetingen in Groningen. In paragraaf 3.3. wordt een indicatief beeld gegeven van de luchtkwaliteit op basis van de modelberekeningen. Paragraaf 3.4. sluit af met conclusies over de luchtkwaliteit in Groningen uit oogpunt van gezondheid.

### 3.2. Meetgegevens over de luchtkwaliteit in Groningen

Het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) van het RIVM meet de concentraties van onder meer stikstofdioxide en fijn stof. Het LML bestaat uit 62 permanente meetpunten, waaronder twee in Groningen: één aan de Europaweg en één in Beijum aan de Nijensteinheerd.

Figuur 4: LML-meetpunt aan een drukke weg (i.c. Europaweg)

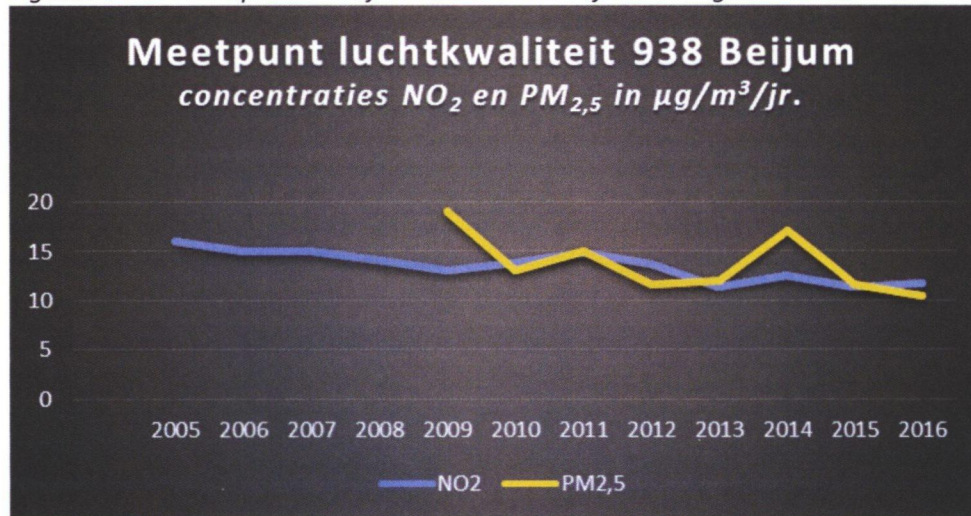


#### Toelichting/conclusies:

- Op dit meetpunt zijn in het verleden relatief hoge concentratie van luchtverontreiniging gemeten. Zo zat de concentratie van NO<sub>2</sub> t/m 2008 maar weinig onder de norm van 40 µg/m<sup>3</sup>. Sindsdien is de concentratie van NO<sub>2</sub> hier sterk afgenomen tot waarden onder de 30 µg/m<sup>3</sup>.
- Sinds 2014 blijven de concentratie van NO<sub>2</sub> min of meer gelijk. Dit is niet alleen het geval langs de Europaweg (met een aanzienlijke lokale bijdrage aan de NO<sub>2</sub>-concentratie) maar óók met de stedelijke achtergrondconcentratie van NO<sub>2</sub>, zoals hieronder te zien is in figuur 5.
- De concentratie van PM<sub>10</sub> voldeed alleen in het jaar 2006 niet aan de norm voor de daggemiddelde concentratie. Inmiddels zit de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> ruimschoots onder de wettelijke norm, maar is deze langs de Europaweg nog wel hoger dan de gezondheidkundige advieswaarde van 20 µg/m<sup>3</sup>.
- Vanaf 2012 worden op dit meetpunt ook permanent de concentraties van PM<sub>2,5</sub> gemeten. Afgezien van de uitschieter in 2014 laat ook de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> een licht dalende trend zien, maar is deze nog wel iets hoger dan de gezondheidkundige advieswaarde van 10 µg/m<sup>3</sup>.

- Volgens de modelberekeningen bedraagt de concentratie van NO<sub>2</sub> nabij het meetpunt 25 – 30 µg/m<sup>3</sup>. Daarmee komen de modelberekeningen voor deze locatie goed overeen met de meetresultaten van NO<sub>2</sub>.
- Op basis van de GES-scores is de luchtkwaliteit nabij het meetpunt aan de Europaweg 'matig': dit geldt zowel voor NO<sub>2</sub> als voor PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>.

Figuur 5: LML-meetpunt in Beijum voor de stedelijke achtergrondconcentratie



#### Toelichting/conclusies:

- Het RIVM gebruikt dit meetpunt voor het meten van de stedelijke achtergrondconcentratie. Daarom is deze meetlocatie aan de Nijensteinheerd bewust zodanig gekozen dat de luchtkwaliteit hier niet wordt beïnvloed door een drukke weg. Door de uitlaatgassen van het lokale verkeer zullen de concentraties van met name NO<sub>2</sub> langs drukke wegen dus hoger zijn dan de gemeten waarden in Beijum (zie verder bijlage 2 voor een toelichting op het verschil tussen de achtergrondconcentratie en de lokale bijdrage van een specifieke weg).
- Ten opzichte van 2011 is de stedelijke achtergrondconcentratie van NO<sub>2</sub> duidelijk afgenomen, maar sinds 2013 blijft deze concentratie vrijwel gelijk.
- Sinds het begin van de metingen in 2009 zijn de achtergrondconcentraties van PM<sub>2,5</sub> sterk afgenomen. Maar net als bij de Europaweg valt ook hier de uitschieter in 2014 op met een hoge jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub>.
- De stedelijke achtergrondconcentraties zoals die zijn gemeten in Beijum, zijn in principe ook van toepassing op andere stadswijken en/of delen van de stad die niet in de directe nabijheid liggen van drukke wegen. Op basis van de gemeten achtergrondconcentraties van NO<sub>2</sub> zal de luchtkwaliteit in grote delen van de stad volgens de GES-scores moeten worden beoordeeld als 'vrij matig'. De stedelijke achtergrondconcentratie van PM<sub>2,5</sub> ligt iets boven de gezondheidskundige advieswaarde van 10 µg/m<sup>3</sup>. Dit betekent dat de luchtkwaliteit in de stad op basis van PM<sub>2,5</sub> als 'matig' moet worden beoordeeld.

### 3.3. Modelberekeningen luchtkwaliteit per straat/woning

De twee permanente meetpunten luchtkwaliteit in Groningen geven een goed beeld van de jaarlijkse ontwikkelingen in de stedelijke luchtkwaliteit, zowel in verkeersluwe wijken (zoals rond Nijensteinheerd) als langs drukke wegen (zoals de Europaweg). Voor het vaststellen van de luchtkwaliteit per straat en per woning is een modelmatige aanpak nodig. Hierbij is met een wettelijk voorgeschreven computermodel per straat/locatie berekend wat de concentraties zijn van luchtverontreiniging. Het bureau DATMobility heeft voor dit 'Verslag luchtkwaliteit 2016 gemeente Groningen' modelberekeningen uitgevoerd voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>. Op basis hiervan is een luchtkwaliteitskaart voor NO<sub>2</sub> gemaakt én kunnen op internet per woning de concentraties worden afgelezen van stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijn stof (i.c. PM<sub>10</sub>).

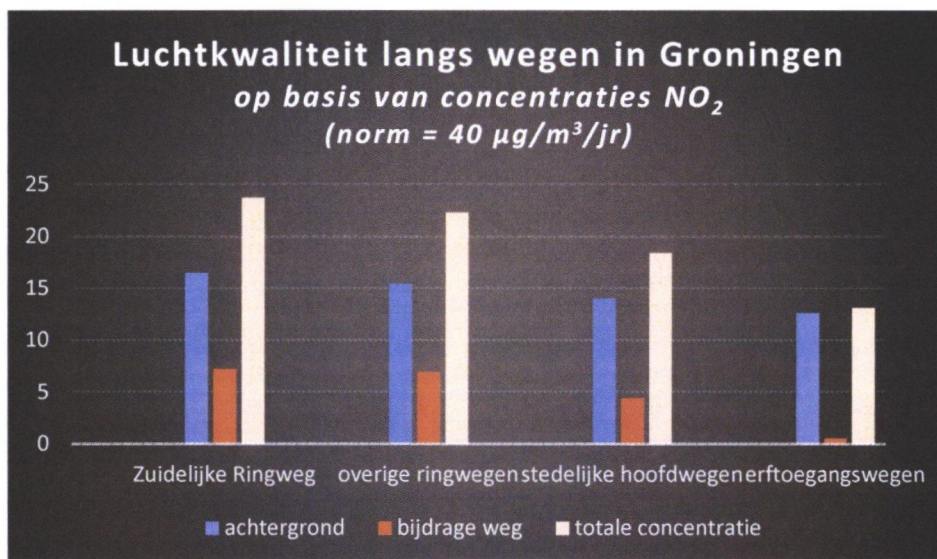
<b>Luchtkwaliteitskaart op basis van NO<sub>2</sub>-concentraties</b>		
	Concentratie van NO <sub>2</sub>	Kleurstelling op basis van GES-score
Buitengebied en groot deel van de buitenwijken	10 - 15 µg/m <sup>3</sup>	vrij matig
Groot deel van de stad binnen en nabij de ringwegen	15 - 20 µg/m <sup>3</sup>	vrij matig
Langs of in de nabijheid van drukke wegen	20 - 25 µg/m <sup>3</sup>	matig
Langs sommige drukke ontsluitingswegen en wegvakken met stagnerend verkeer en/of (hoge) bebouwing dichtbij de weg	25 - 30 µg/m <sup>3</sup>	matig
Vlaktbij enkele zeer drukke verkeerspunten (o.a. het kruispunt Damsterdiep/Petrus Campersingel en langs de Europaweg en het Emmaviaduct)	30 - 35 µg/m <sup>3</sup>	zeer matig

Op basis van de modelberekeningen geven de figuren 6, 7 en 8 een indicatief beeld van de luchtkwaliteit per type weg.

Toelichting vooraf bij deze drie figuren:

- de totale concentratie = de achtergrondconcentratie + de lokale bijdrage van de weg
- de lokale bijdrage levert bij NO<sub>2</sub> een substantiële bijdrage aan de totale concentratie
- de lokale bijdrage van een weg aan de concentraties van fijn stof is zeer beperkt
- de figuren geven de gemiddelde concentraties weer op een zeer groot aantal rekenpunten langs veel verschillende wegen of wegvakken; op een deel van de rekenpunten en/of wegen zal de totale concentratie (aanzienlijk) hoger zijn dan de gemiddelde waarde, vooral bij NO<sub>2</sub>

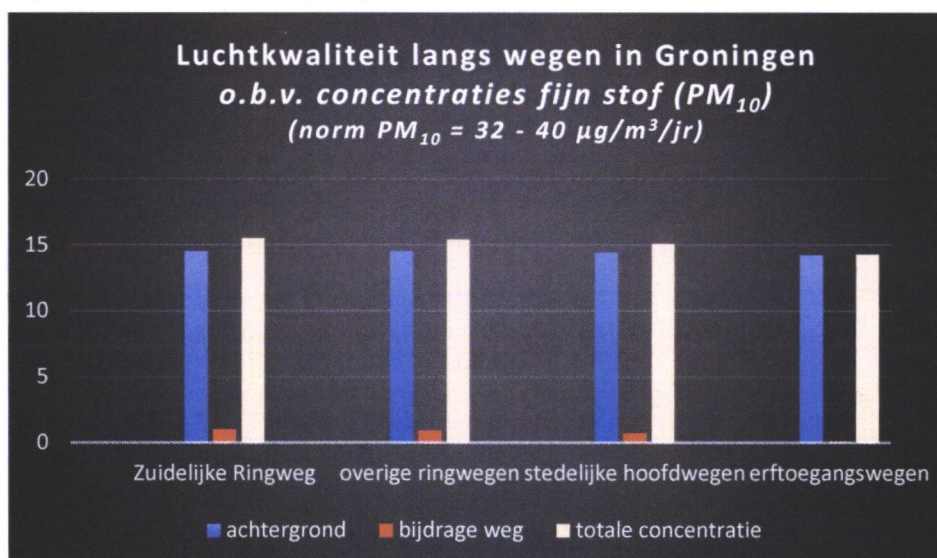
Figuur 6: relatief grote bijdrage van het lokale verkeer aan concentraties van NO<sub>2</sub>



**Toelichting op figuur 6 voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>):**

- De achtergrondconcentratie van stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) in Groningen is gemiddeld 13 – 17 µg/m<sup>3</sup>. Door deze achtergrondconcentratie moet de luchtkwaliteit in Groningen uit oogpunt van gezondheid als 'vrij matig' worden beoordeeld.
- Langs drukke wegen komen hogere concentraties van luchtverontreiniging voor. Voor NO<sub>2</sub> zijn de concentraties langs drukke wegen gemiddeld 3 - 7 µg/m<sup>3</sup> hoger dan de achtergrondconcentraties.
- Hierdoor moet de luchtkwaliteit langs veel drukke wegen als 'matig' worden beoordeeld, waarbij de concentraties langs sommige drukke wegen in de klasse 25 – 30 µg/m<sup>3</sup> vallen (= GELE kleur op de luchtkwaliteitskaart).
- Dankzij de geluidschermen en/of grote afstand tot de woonbebouwing is de luchtverontreiniging langs de ringwegen maar weinig hoger dan langs drukke stedelijke ontsluitingswegen.

Figuur 7: zeer beperkte bijdrage van het lokale verkeer aan concentraties van PM<sub>10</sub>

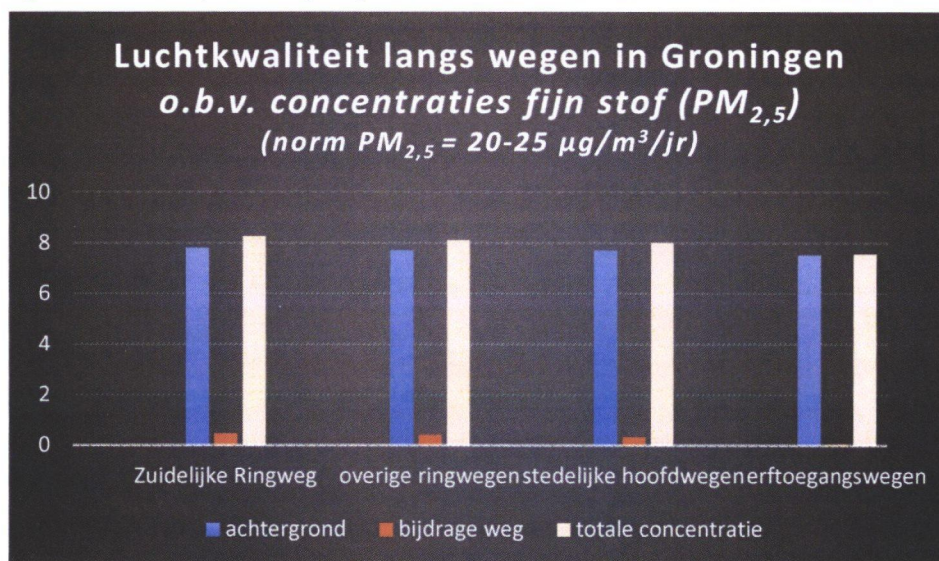




**Toelichting op figuur 7 voor PM<sub>10</sub>:**

- De concentraties van PM<sub>10</sub> in Groningen worden voor het leeuwendeel bepaald door de achtergrondconcentratie. Dit is de luchtverontreiniging die afkomstig is van alle bronnen behalve van de naastgelegen weg. Een groot deel van de achtergrondconcentratie wordt van veraf met de wind aangevoerd en kan op lokaal niveau dus niet worden beïnvloed.
- De lokale bijdrage van een individuele weg aan de totale concentratie van PM<sub>10</sub> is zeer gering. Zo zijn voor PM<sub>10</sub> de concentraties langs zeer drukke wegen slechts maximaal 1,0 µg/m<sup>3</sup> hoger dan de achtergrondconcentratie.
- De modelberekeningen voor PM<sub>10</sub> laten (aanzienlijk) lagere concentraties zien dan het LML-meetpunt langs de Europaweg. Volgens de meetwaarden van PM<sub>10</sub> op dit meetpunt moet de luchtkwaliteit in Groningen uit oogpunt van gezondheid als 'matig' worden beoordeeld.

**Figuur 8: zeer beperkte bijdrage van het lokale verkeer aan concentraties van PM<sub>2,5</sub>**



**Toelichting op figuur 8 voor PM<sub>2,5</sub>:**

- Ook de concentraties van PM<sub>2,5</sub> in Groningen worden voor het leeuwendeel bepaald door de achtergrondconcentratie.
- Voor PM<sub>2,5</sub> zijn de concentraties langs drukke wegen maximaal 0,5 µg/m<sup>3</sup> hoger dan de achtergrondconcentratie.
- De modelberekeningen voor PM<sub>2,5</sub> laten wat lagere concentraties zien dan de beide LML-meetpunten in Groningen. Volgens de meetwaarden van PM<sub>2,5</sub> op de twee meetpunten moet de luchtkwaliteit in Groningen uit oogpunt van gezondheid als 'matig' worden beoordeeld.

### 3.4. Conclusies over de luchtkwaliteit in Groningen uit oogpunt van gezondheid

1. Op basis van de GES-scores moet de luchtkwaliteit in Groningen worden beoordeeld als 'vrij matig' tot 'matig'.  
Let wel: 'vrij matig' is de beste score die in Nederland of in een verstedelijkt gebied haalbaar is. Volgens de beschikbare meet- en modelgegevens komen in Groningen géén situaties voor waar de luchtkwaliteit uit oogpunt van gezondheid 'onvoldoende' is.
2. De luchtkwaliteit in Groningen voldoet al sinds 2006/2007 aan de wettelijke normen. Sinds 2011 is de luchtkwaliteit in Groningen verder verbeterd. Voor fijn stof zijn met name de achtergrondconcentraties afgenomen. Voor stikstofdioxide is naast de achtergrondconcentratie ook de lokale bijdrage van het autoverkeer duidelijk afgenomen. De verbetering van de luchtkwaliteit komt onder meer doordat het wagenpark veraf én dichtbij in Groningen gaandeweg wat schoner wordt.
3. Dankzij de verdere verbetering van de luchtkwaliteit sinds 2011 zijn de concentraties van fijn stof in Groningen nog maar weinig hoger dan de gezondheidkundige advieswaarden.
4. De luchtverontreiniging in Groningen door fijn stof wordt in grote mate bepaald door de achtergrondconcentraties. Dit is de luchtverontreiniging vanwege alle bronnen behalve die vanwege de nabijgelegen weg. Het leeuwendeel van de achtergrondconcentraties wordt van elders aangevoerd met de wind (deels uit het buitenland) en kan lokaal dus niet worden beïnvloed.
5. De concentraties van NO<sub>2</sub> geven een beter beeld van de luchtverontreiniging door uitlaatgassen van het verkeer over een specifieke weg dan fijn stof. Daarom is de luchtkwaliteitskaart van Groningen gebaseerd op de concentraties van NO<sub>2</sub>. Zoals deze kaart laat zien, komen langs drukke wegen duidelijk hogere concentraties voor van NO<sub>2</sub>. Dit is vooral het geval langs drukke stedelijke wegen of wegvakken waar sprake is van stagnerend verkeer en/of hoge bebouwing dichtbij de weg (waardoor er minder verdunning optreedt). Overigens wordt ook langs deze wegvakken ruimschoots voldaan aan de wettelijke norm voor NO<sub>2</sub>. Uit oogpunt van gezondheid moet de luchtkwaliteit hier op basis van de GES-scores soms als 'matig' en bij enkele zeer drukke verkeerspunten als 'zeer matig' worden beoordeeld.

#### BIJLAGEN:

1. Luchtkwaliteit en gezondheid
2. Grootschalige luchtverontreiniging in Nederland
3. Voorbeeld luchtkwaliteitskaart NO<sub>2</sub> Groningen – Centrum

## BIJLAGE 1: Luchtkwaliteit en gezondheid

Bij de huidige concentraties in de buitenlucht zijn uit oogpunt van gezondheid met name de volgende drie stoffen relevant: stikstofdioxide, fijn stof en ozon. Als onderdeel van fijn stof wordt hierna ook kort ingegaan op ultrafijne stofdeeltjes en zwarte rook (roetdeeltjes).

### I. Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>)

De emissie van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) naar lucht vindt voornamelijk plaats bij verbrandingsprocessen. NO<sub>x</sub> bestaat uit een mengsel van stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>). Omdat een groot deel van de NO-fractie in de lucht snel wordt omgezet in NO<sub>2</sub>, zijn voor de blootstelling met name de concentraties van NO<sub>2</sub> relevant. Gezondheidseffecten van NO<sub>2</sub> treden op bij een kortdurende blootstelling aan zeer hoge niveaus én bij een chronische blootstelling aan lage niveaus.

Over de gezondheidseffecten van NO<sub>2</sub> stelt de GGD-Nederland het volgende: *“De oxiderende eigenschappen van NO<sub>2</sub> kunnen effecten in de luchtwegen en longen veroorzaken in de vorm van vermindering van de longfunctie en afname van de weerstand tegen infecties van het longweefsel. De luchtwegklachten waarmee dit gepaard gaat, kunnen ziekenhuisopnames tot gevolg hebben.*

*Ook is aangetoond dat blootstelling aan NO<sub>2</sub> bij gevoelige personen kan leiden tot een versterkte reactie op allergenen en astmatische klachten”* (GGD, 2005). NO<sub>2</sub> is een gidsstof voor het gezondheidsschadelijke mengsel van uitlaatgassen.

#### **CO<sub>2</sub> is geen luchtverontreiniging**

De buitenlucht bestaat voor 78% uit stikstof (N<sub>2</sub>), voor 21% uit zuurstof (O<sub>2</sub>), voor 0-7% uit waterdamp (H<sub>2</sub>O) en voor bijv. 0,03% uit CO<sub>2</sub>. Omdat CO<sub>2</sub> van nature thuishoort in de buitenlucht (en onontbeerlijk is voor de fotosynthese) wordt CO<sub>2</sub> niet beschouwd als een vorm van luchtverontreiniging. Zoals bekend dragen de huidige relatief hoge mondiale concentraties van CO<sub>2</sub> wel bij aan het broeikas effect.

### II. Fijn stof: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, ultrafijne deeltjes en zwarte rook

Fijn stof wordt aangeduid met de afkorting PM van *Particulate Matter*. PM<sub>10</sub> bestaat uit zwevende stofdeeltjes met een diameter van 10 µm of kleiner. Bij PM<sub>2,5</sub> gaat het om deeltjes met een diameter van 2,5 µm of kleiner.

Door inademing van fijn stof kunnen verschillende gezondheidseffecten ontstaan:

- vermindering van de longfunctie;
- toename van luchtwegklachten zoals piepen, hoesten en kortademigheid;
- verergering van astma (vooral bij kinderen);
- verergering van klachten gerelateerd aan hart- en vaatziekten zoals vaatvernauwing, verhoogde bloedstolling en verhoogde hartslag.

Dergelijke gezondheidsklachten kunnen leiden tot toename in medicijngebruik en zelfs tot ziekenhuisopnames of vervroegde sterfte. De ernst van de gezondheidseffecten hangt af van de hoogte en de duur van de blootstelling.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen een korte blootstelling (hooguit een week) aan hoge concentraties van fijn stof – ook wel piekconcentraties genoemd – en een jarenlange blootstelling aan relatief lage (gemiddelde) concentraties. Bij een korte blootstelling aan piekconcentraties verdwijnen de klachten vaak weer zodra de luchtverontreiniging afneemt. Maar bij kwetsbare groepen kunnen ernstige klachten ontstaan die soms zelfs kunnen leiden tot vroegtijdige sterfgevallen. Dit komt vooral voor bij oudere mensen die al verzwakt zijn door een hart- of longziekte en daarnaast bij heel jonge kinderen met nog onvoldoende weerstand. Studies tonen aan dat ‘vroegtijdig’ vaak een kwestie is van enkele maanden eerder dan wanneer er geen sprake zou zijn

geweest van een hoge blootstelling aan fijn stof (Schwartz, 2001; Zanobetti et al., 2003; Zeger et al., 1999).

Perioden met een hoge luchtverontreiniging (fijn stof en ozon) komen nauwelijks meer voor. Maar uit studies blijkt, dat ook een langdurige blootstelling aan relatief lage concentraties van fijn stof kan leiden tot gezondheidsschade. Deze effecten kunnen optreden bij de gehele bevolking en dus bij veel mensen. De gevolgen van een langetermijn blootstelling aan fijn stof zijn daardoor mogelijk aanzienlijk groter dan van een korte blootstelling aan piekconcentraties. Geschat wordt dat de gemiddelde levensduur van de Nederlandse bevolking met circa één jaar wordt verkort door de huidige PM<sub>10</sub>-niveaus, uitgaande van een referentiesituatie zonder enig fijn stof in de buitenlucht (RIVM Rapport 680704013). Het RIVM verwacht, dat vooral in de Randstad en in het zuiden van Nederland ook in de toekomst de concentraties van PM<sub>2,5</sub> nog dusdanig hoge waarden hebben, dat dit een verkorting van de levensduur tot gevolg zal hebben (RIVM Rapport 609330008).

### *PM<sub>2,5</sub> en ultrafijne deeltjes*

Naarmate stofdeeltjes kleiner zijn, kunnen ze dieper doordringen in longen en luchtwegen. Grove stofdeeltjes (groter dan 10 µm) worden grotendeels afgevangen in de neus-keelholte, doordat de neus als een soort filter werkt. Bij de grove fractie van PM<sub>10</sub> (met een diameter tussen de 2,5 en 10 µm) is dat anders: deze deeltjes zijn kleiner en bereiken via de luchtpijp de bronchiën. De nog fijnere deeltjes zoals PM<sub>2,5</sub> (diameter kleiner dan 2,5 µm) of PM<sub>1</sub> (diameter kleiner dan 1 µm) dringen dieper in de longen door tot in de longblaasjes. Ultrafijne deeltjes met een diameter kleiner dan 0,1 µm kunnen zelfs tot in de bloedbaan doordringen (RIVM Rapport 609330008).

Omdat kleinere stofdeeltjes dieper in de longen doordringen, is PM<sub>2,5</sub> schadelijker voor de mens dan PM<sub>10</sub> (WHO 2006). Dit betekent trouwens niet, dat de grove fractie (met een diameter tussen 2,5 en 10 µm) onschadelijk is. Er bestaat een relatie tussen deze fractie en luchtwegaandoeningen, met ziekenhuisopnamen tot gevolg (Brunekreef en Forsberg, 2005a).

Overigens is niet alleen de grootte, maar ook de samenstelling van de stofdeeltjes van belang bij het veroorzaken van gezondheidseffecten. De grove fijnstofdeeltjes bestaan over het algemeen uit ander materiaal dan de fijnere deeltjes. De grovere fractie van PM<sub>10</sub> bestaat vooral uit deeltjes die het gevolg zijn van mechanische processen en opwaaiend bodemstof. De fijnere fractie (PM<sub>2,5</sub> of kleiner) bestaat vooral uit (roet)deeltjes die ontstaan bij de verbranding van diesel en benzine en vooral ook bij het stoken van hout.

### *Zwarte rook (roetdeeltjes)*

Hieronder worden fijne stofdeeltjes verstaan die worden gemeten met de 'zwarterookmethode'. Het is de zwarte substantie die bij deze methode achterblijft op het doekfilter.

De emissie van zwarte rook (roetdeeltjes) treedt op bij onvolledig verloopende verbrandingsprocessen. Aan de roetdeeltjes kunnen andere stoffen zijn geadsorbeerd, zoals polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) die kanker kunnen veroorzaken.

In de tijd dat er nog op grote schaal op steenkool werd gestookt, kwamen regelmatig zeer hoge concentraties van zwarte rook voor. Berucht zijn de perioden van zwarte smog in London in de jaren '50 met als gevolg duizenden doden. Om de gezondheid van de bevolking te beschermen, zijn er lange tijd normen geweest voor de concentraties van zwarte rook in de lucht. In het Besluit Luchtkwaliteit in 2001 zijn de normen voor zwarte rook echter vervangen door normen voor fijn stof (PM<sub>10</sub>).

De concentraties van zwarte rook laten sinds 1965 een dalende trend zien. De spectaculaire daling aan het eind van de jaren zestig en in het begin van de jaren zeventig is grotendeels te danken aan de omschakeling van kolen op aardgas voor de verwarming van huizen. Vooral in stedelijke gebieden heeft dit geleid tot een opvallende verbetering van de luchtkwaliteit (Buijsman, 2008/2009). Volgens deskundigen geeft de concentratie zwarte rook een goede indicatie van het meest gezondheidsschadelijke deel van de luchtverontreiniging door verkeer (Janssen et al., 2011). Uit metingen blijkt, dat de concentraties van zwarte rook vlakbij drukke wegen (aanzienlijk) hoger zijn dan op verder afgelegen locaties (RIVM rapport 680704013).

### III. Ozon (O<sub>3</sub>)

Zoals bekend vervult ozon in de stratosfeer (waar het wordt gevormd onder invloed van zonlicht) een essentiële functie, doordat deze 'ozonlaag' het leven op aarde beschermt tegen een te hoge UV-straling. Ozon op leefniveau levert echter (net als fijn stof en NO<sub>2</sub>) een bijdrage aan de luchtverontreiniging én aan het ontstaan van gezondheidsschade.

Door ozon nemen de ernst, duur en frequentie van luchtwegklachten toe.

In tegenstelling tot fijn stof en NO<sub>2</sub> wordt ozon niet rechtstreeks geëmitteerd door bijv. het verkeer. Ozon wordt namelijk in de atmosfeer gevormd onder invloed van zonlicht uit NO<sub>x</sub> en vluchtige organische koolwaterstoffen. Hoge concentraties van ozon doen zich alleen voor bij (langdurig) warm weer. Vandaar ook, dat ozon in de volksmond vaak wordt aangeduid als zomersmog.

De relatie met verkeer is complex. Als gevolg van chemische processen in de lucht (i.c. vorming en afbraak van ozon) zijn de ozonconcentraties dichtbij de bron (langs drukke wegen en in steden) in het algemeen lager dan op grotere afstand van de bron (zoals plattelandsgebieden).

De ozonconcentraties zijn het hoogst in de zomer en dan in het bijzonder aan het eind van een warme, zonnige middag.

Het effect op de volksgezondheid is relatief groot. Zo heeft het RIVM indertijd berekend, dat in de warme zomer van 2003 in Nederland 1.000 - 1.400 extra sterfgevallen zijn opgetreden waarvan de helft is veroorzaakt door luchtverontreiniging en daarvan 2/3 deel door te hoge ozonconcentraties.

Extra probleem van ozon is, dat het qua impact na koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) en methaan (CH<sub>4</sub>) het derde broeikasgas is. Ozonvorming op leefniveau draagt dus bij aan de mondiale opwarming van het klimaat wat op zijn beurt weer bijdraagt aan een hogere vorming van ozon op leefmilieu.

Uit oogpunt van milieurendement loont het dus zeer om de vorming van ozon op leefniveau aan te pakken. Dit kan door de emissies van NO<sub>x</sub> en/of vluchtige organische koolwaterstoffen (met als bronnen het verkeer, de industrie en huishoudens met oplos- en schoonmaakmiddelen e.d.) te verminderen. Complicatie hierbij is, dat de stoffen die ozon veroorzaken en met name ook ozon zélf zich over grote afstanden kunnen verspreiden. Vandaar dat voor de aanpak van deze vorm van luchtverontreiniging (inter)nationale maatregelen nodig zijn.

## BIJLAGE 2: grootschalige luchtverontreiniging in Nederland

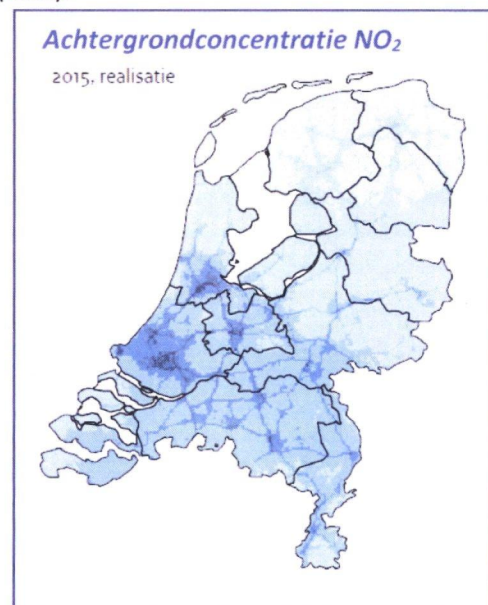
Luchtverontreiniging is bij uitstek een grensoverschrijdend milieuprobleem. Enerzijds komt er in Groningen veel luchtverontreiniging aanwaaien uit de rest van Nederland en Europa. Anderzijds exporteert Groningen een zeer groot deel van 'zijn' luchtverontreiniging naar elders. De aanpak van luchtverontreiniging is daarom een zaak die in sterke mate op Europees niveau wordt aangestuurd. Voor een goed begrip van de luchtkwaliteit in Groningen is het nuttig om ook te kijken naar de situatie in Nederland en om rekening te houden met de volgende twee factoren:

- I. het verschil tussen achtergrondconcentraties en de lokale bijdrage;
- II. het verschil in verspreidingsgedrag tussen NO<sub>2</sub> en fijn stof.

### I. Achtergrondconcentraties versus lokale bijdrage

Bij het bepalen van de luchtkwaliteit wordt onderscheid gemaakt tussen de zogenoemde achtergrondconcentratie en de lokale bijdrage van één bepaalde weg.

- De achtergrondconcentratie = de luchtverontreiniging op een bepaalde plek **vanwege alle bronnen** behalve de naastgelegen weg. Die overige bronnen liggen dichtbij (zoals de overige wegen in de stad, houtkachels en bedrijven) en elders in Nederland en in het buitenland. De achtergrondconcentraties worden jaarlijks door het RIVM vastgesteld op basis van gegevens uit het Landelijke Meetnet Luchtkwaliteit (LML). De verschillen in achtergrondconcentraties worden mede bepaald door klimatologische omstandigheden. Zo zal bij lange perioden met nat weer de lucht schoon regenen wat leidt tot relatief lage concentraties van met name fijn stof. Bij lange perioden met droog weer en oostenwind wordt hier veel luchtverontreiniging aangevoerd uit Oost-Europa wat leidt tot relatief hoge achtergrondconcentraties van luchtverontreiniging.
- De lokale bijdrage van een weg wordt doorgaans vastgesteld met behulp van modelberekeningen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van computermodellen die door de overheid zijn goedgekeurd. De lokale bijdrage hangt vooral af van de verkeersintensiteit op de betrokken weg en van de afstand tussen de weg én de bebouwing.



Bron: RIVM

De luchtkwaliteit op een bepaalde plek is de **optelsom** van de achtergrondconcentratie én de lokale bijdrage. Hierbij moet worden bedacht, dat het aandeel van de achtergrondconcentratie (vooral bij fijn stof) veel groter is dan dat van de lokale bijdrage.

Door de relatief gunstige (noordelijke) ligging van Groningen zijn de achtergrondconcentraties hier (aanzienlijk) lager dan in het Zuiden en Westen van het land. Maar door het stedelijke verkeer in Groningen is de achtergrondconcentratie van NO<sub>2</sub> in de stad hoger dan in de rest van de provincie.

## II. Verschil in verspreidingsgedrag tussen NO<sub>2</sub> en fijn stof

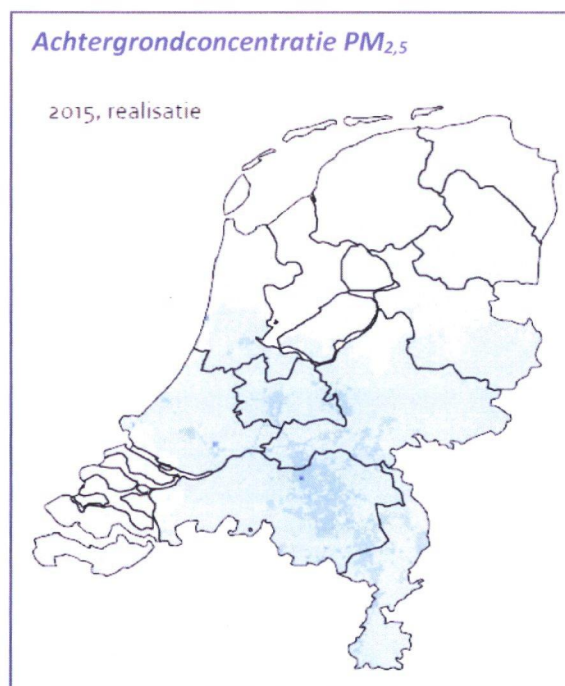
De drie figuren in deze paragraaf geven een beeld van de grootschalige concentraties van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> (Bron: *Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland. Rapportage 2016. RIVM Rapport 2016-0068*).

Het kaartje van NO<sub>2</sub> (op de vorige bladzijde) laat veel meer kleurverschil zien dan de onderstaande kaartjes van fijn stof. Dit hangt samen met het feit dat het verspreidingsgedrag van NO<sub>2</sub> anders is dan van fijn stof.

Kenmerkend voor NO<sub>2</sub> is, dat deze stof een relatief korte tijd in de lucht verblijft. Hierdoor vertoont de concentratie van NO<sub>2</sub> een sterke gradiënt: in grote steden en/of langs drukke wegen (waar sprake is van hoge emissies door het verkeer) komen hogere concentraties voor dan in het landelijk gebied. Dit maakt NO<sub>2</sub> een relatief geschikte indicator voor luchtverontreiniging door uitlaatgassen.



Bron: RIVM



Bron: RIVM

Over het algemeen heeft fijn stof een veel langere verblijftijd in de lucht. Mede hierdoor kan fijn stof zich over grote afstanden verplaatsen. Het resultaat hiervan zien we terug in de twee kaartjes hierboven. De concentraties van PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> vormen een soort deken over Nederland en laten ruimtelijk weinig variatie zien. Het verschil in achtergrondconcentraties van fijn stof tussen delen van Nederland is minder groot dan voor NO<sub>2</sub>.

Dit effect doet zich ook voor op lokaal niveau. De concentraties van fijn stof langs drukke wegen zijn maar iets hoger dan de achtergrondconcentratie (zie de figuren 7 en 8 in paragraaf 3.3).

### BIJLAGE 3: Luchtkwaliteitskaart Groningen - Centrum



#### Legenda

- 10 - 15 ug/m<sup>3</sup> (GEG: vrij matig)
- 15 - 20 ug/m<sup>3</sup> (GEG: vrij matig)
- 20 - 25 ug/m<sup>3</sup> (GEG: matig)
- 25 - 30 ug/m<sup>3</sup> (GEG: matig)
- 30 - 35 ug/m<sup>3</sup> (GEG: zeer matig)
- 35 - 40 ug/m<sup>3</sup> (GEG: zeer matig)
- Gemeentegrens

Gemeente Groningen

Luchtconcentratie NO<sub>2</sub> - Jaar 2016

Groningen - Centrum

Berekeningen gebaseerd op NGL Rekentool 2017

Datum 14-7-2017  
 Versie 1  
 Kenmerk GNG004/Hq  
 Bestand -  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

[www.dat.nl](http://www.dat.nl)

**dat** mobility

Plan the future