

Meet- en rekeninspanningen  
**Luchtkwaliteit**

Inventarisatie in de Stadsregio Arnhem Nijmegen



# Eureka

De Stadsregio Arnhem Nijmegen wil een regio zijn waar het goed leven is: aantrekkelijk, bereikbaar en concurrerend. Eureka zet zich hiervoor in: een samenhangend pakket van programma's om de luchtkwaliteit te verbeteren in samenhang met de aanpak van het klimaat- en energievraagstuk.

Eureka bestaat nu uit vijf programma's: **Hydra** (schone en duurzame brandstoffen), **Terra** (duurzame logistiek), **Flora** (groen voor een betere luchtkwaliteit), **Eolus** (maatregelen bij puntbronnen) en **Argus** (regionale reken- en meetstrategie).

Recent is het EU-project **Future Cities** (klimaatadaptatie in de stadsregio) gestart en werken we aan het programma **Helios** (duurzame energie). Alle projecten die binnen de programma's worden opgezet en uitgevoerd zijn samenwerkings-producties van kennisinstututen, bedrijfsleven, overheden, maatschappelijke en bewonersorganisaties.

Zie voor meer informatie [www.destadsregio.nl](http://www.destadsregio.nl)

# Argus

## Luchtkwaliteitbeheer Stadsregio Arnhem Nijmegen

Het programma **Argus** staat voor de vraag wat de luchtkwaliteit in de Stadsregio Arnhem Nijmegen is en hoe deze zich ontwikkelt; autonoom en als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen en de inzet van maatregelen die de luchtkwaliteit moeten verbeteren.

Het gaat in **Argus** om het beheer van de luchtkwaliteit in de Stadsregio Arnhem Nijmegen. Jaarlijks wordt de luchtkwaliteit berekend en worden verschillen met voorgaande jaren gevolgd en zo goed mogelijk verklaard.

Het gaat in **Argus** ook om het signaleren van veranderingen in de luchtkwaliteit. Wat zijn de gevolgen van de ruimtelijke ontwikkelingen in de stadsregio. Leveren deze mogelijk nieuwe knelpunten op, waarop tijdig met (extra) maatregelen moet worden geanticipeerd? Hoe verloopt de implementatie van de geplande maatregelen? En leveren deze maatregelen wel het verwachte effect op?

Ten slotte gaat het in **Argus** om het verifiëren van de berekeningen. Meten we wat we hebben berekend met de luchtmodellen? Worden de berekende knelpunten ook in het veld gemeten? Leveren de maatregelen het effect dat we hebben berekend? Welke ruimtelijke ontwikkelingen zorgen inderdaad voor een verslechtering van de luchtkwaliteit?

Auteurs: Debby Meijer / Bert Spiertz  
 Ontwerp: LaVerbe, Nijmegen  
 Beeld: Gemeente Nijmegen / LaVerbe, Nijmegen / William Moore, Nijmegen / Shutterstock / Stadsregio Arnhem Nijmegen  
 Druk: Drukkerij Efficiënt, Nijmegen  
 Papier: FSC-gecertificeerd Plano Superior



FSC

Mixed Sources  
 Product group from well-managed  
 forests and other controlled sources

Cert no. SCS-COC-00652-GD  
 www.fsc.org

© 1996 Forest Stewardship Council

*FSC is an independent, non-governmental, not for profit organization established to promote the responsible management of the world's forests. It provides standard setting, trademark assurance and accreditation services for companies and organizations interested in responsible forestry. Products carrying the FSC label are independently certified to assure consumers that they come from forests that are managed to meet the social, economic and ecological needs of present and future generations. FSC has offices in more than 45 countries.*



## Samenvatting

### Inleiding

In de Stadsregio Arnhem Nijmegen wordt een omvangrijk programma, genaamd Eureka, ingezet om de luchtkwaliteit te verbeteren. Behalve het regionale programma zetten individuele gemeenten lokaal maatregelen in om de luchtkwaliteit te verbeteren. Een van de deelprogramma's binnen Eureka is Argus. Het deelprogramma Argus moet zichtbaar maken hoe de luchtkwaliteit zich in de Stadsregio ontwikkelt; autonoom, als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen en als gevolg van de inzet van maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Het projectteam Argus heeft de opdracht gekregen om een meet- en rekenstrategie luchtkwaliteit neer te zetten. Hiermee zal Argus bijdragen aan monitoring van de luchtkwaliteit in de Stadsregio Arnhem Nijmegen.

Als eerste activiteit binnen het deelprogramma Argus is een inventarisatie uitgevoerd naar de bestaande meet- en rekeninspanningen aan luchtkwaliteit in de Stadsregio Arnhem Nijmegen. Deze inventarisatie is het vertrekpunt (wat is er al) voor de toekomstige meet- en rekenstrategie. De inventarisatie heeft ook een overzicht met wensen opgeleverd, die gemeentes hebben met betrekking tot het meten en rekenen aan luchtkwaliteit. Deze wensen staan nu nog los van de toekomstige meet- en rekenstrategie. Zodra de meet- en rekenstrategie vorm krijgt, wordt gekeken of de wensen hierin passen.

De resultaten van de inventarisatie zijn beschreven in onderliggend rapport.

### Bestaande meetprogramma's in de Stadsregio Arnhem Nijmegen

Op basis van berekeningen zijn er in de Stadsregio (totaal 20 gemeenten) overschrijdingslocaties (knelpunten) vastgesteld. Het gaat hierbij om zowel verkeersgerelateerde knelpunten als landbouwnelpunten. De verkeersknelpunten zijn vooral binnenstedelijk gesitueerd met uitzondering van een buitenstedelijke provinciale weg. De overschrijdingen zijn mede aanleiding geweest voor de Provincie Gelderland, gemeente Arnhem en gemeente Nijmegen om tevens metingen uit te voeren.

Om meer inzicht te krijgen in deze specifieke locaties, met elk zijn eigen uniciteit, zijn er in de Stadsregio Arnhem Nijmegen diverse meetpunten gerealiseerd. Er zijn een aantal doelen te meten op deze locaties, namelijk:

- Inzicht verkrijgen in de heersende concentraties
- Inzicht verkrijgen in de relatie tussen de berekende – en de gemeten concentraties
- Monitoring van de gemeten resultaten
- Antwoord kunnen geven op vragen over de luchtkwaliteit vanuit politiek en bewoners
- Inzicht verkrijgen in de invloed van verkeersgerelateerde maatregelen op lokale concentraties
- Onderbouwing van de berekende concentraties

Een beschrijving van de meetprogramma's van de gemeentes Arnhem, Nijmegen en de provincie Gelderland is opgenomen in hoofdstuk 2 van deze rapportage.

### Bestaande rekenprogramma's Stadsregio Arnhem Nijmegen

Voor het rekenen aan luchtkwaliteit worden door de gemeentes in de Stadsregio, de provincie Gelderland en Rijkswaterstaat verschillende rekenmodellen toegepast. De rekenmodellen worden ingezet om bijvoorbeeld de invloed van lokale ruimtelijke ontwikkelingen op de luchtkwaliteit door te rekenen, om knelpunten te signaleren of om voorspellingen te doen over het effect van de inzet van maatregelen. Een overzicht van de gebruikte modellen is opgenomen in hoofdstuk 3.

Het feit dat er verschillende modellen worden toegepast heeft als belangrijkste reden dat modellen voor een verschillend doel zijn ontwikkeld (monitoring van NSL/RSL, trendanalyses, voorspellingen doen, gericht op de bijdrage van één specifieke bron etc.) en daardoor niet op alle situaties van toepassing zijn. Daarnaast spelen het verleden en kostenoverwegingen een rol voor de keuze van modellen.

De modellen die binnen de Stadsregio Arnhem Nijmegen worden toegepast voor het berekenen van effecten van wegverkeer en industrie voldoen aan de Standaard Reken Methode en zijn goedgekeurd door het ministerie van VROM.

### Bestaande rapportages en publicaties over luchtkwaliteit

Over de luchtkwaliteit in de Stadsregio Arnhem Nijmegen wordt op tal van manieren gepubliceerd. De publicaties lopen uiteen van verantwoordingsdocumenten in het kader van het RSL/NSL tot meetrapporten van emissies bij specifieke bronnen en rapportages over het effect van maatregelen (regionaal of lokaal).

Voor het neerzetten van de meet- en rekenstrategie luchtkwaliteit is het belangrijk om uit te gaan van de rapportageverplichtingen (verantwoordingsmomenten) die al vastliggen vanuit het NSL en RSL. Daarnaast vinden we het belangrijk om richting burgers te communiceren over de ontwikkeling van de luchtkwaliteit op leefniveau. De meet- en rekenstrategie luchtkwaliteit moet resultaten opleveren die voor beide rapportagedoelstellingen kunnen worden ingezet.

### Bestaande voorbeelden van monitoring

Monitoring is het structureel en met een vooropgezet doel verzamelen, registreren, valideren, analyseren en presenteren van gegevens. Om inzicht te krijgen in de luchtkwaliteit wordt in Nederland een combinatie toegepast van luchtkwaliteitsmetingen en modelberekeningen. Zo ook in de Stadsregio Arnhem Nijmegen.

Op diverse plekken in de Stadsregio Arnhem Nijmegen wordt met modelberekeningen en met metingen de heersende concentraties stikstofdioxiden en fijn stof en het effect van maatregelen op de luchtkwaliteit gemonitord. Monitoring van heersende concentraties wordt structureel opgepakt in de bestaande meet- en rekenprogramma's van de gemeentes in de Stadsregio Arnhem Nijmegen en de provincie Gelderland (hoofdstukken 2 en 3).

Een overzicht met voorbeelden van effectmonitoring in de Stadsregio Arnhem Nijmegen is opgenomen in hoofdstuk 6.

### Wensen ten aanzien van meet- en rekenstrategie voor Stadsregio Arnhem Nijmegen

Bij de start van het project Argus is met de gemeentes in de Stadsregio Arnhem Nijmegen gesproken over datgene wat Argus voor hen kan betekenen. Uit deze gesprekken en de ideeën binnen het projectteam Argus zijn diverse wensen gekomen met betrekking tot de toekomstige meet- en rekenstrategie luchtkwaliteit. De wensen variëren van het realiseren van nieuwe meetpunten in de Stadsregio, kennisuitwisseling, het afstemmen van meetmethodes, meer uniformiteit in de invoergegevens van de rapportage-tool en het afstemmen van verkeersmodellen. Een overzicht van de geïnventariseerde wensen is, nog los van hoe de toekomstige meet- en rekenstrategie eruit gaat zien, opgenomen in hoofdstuk 9.

### Conclusie

De conclusie die getrokken kan worden uit de inventarisatie, is dat er in de Stadsregio uitgebreid gemeten en gerekend wordt aan luchtkwaliteit. Lokaal is veel informatie beschikbaar over de luchtkwaliteit. De witte vlekken die binnen de huidige meet- en rekenprogramma's zijn geconstateerd hebben te maken met:

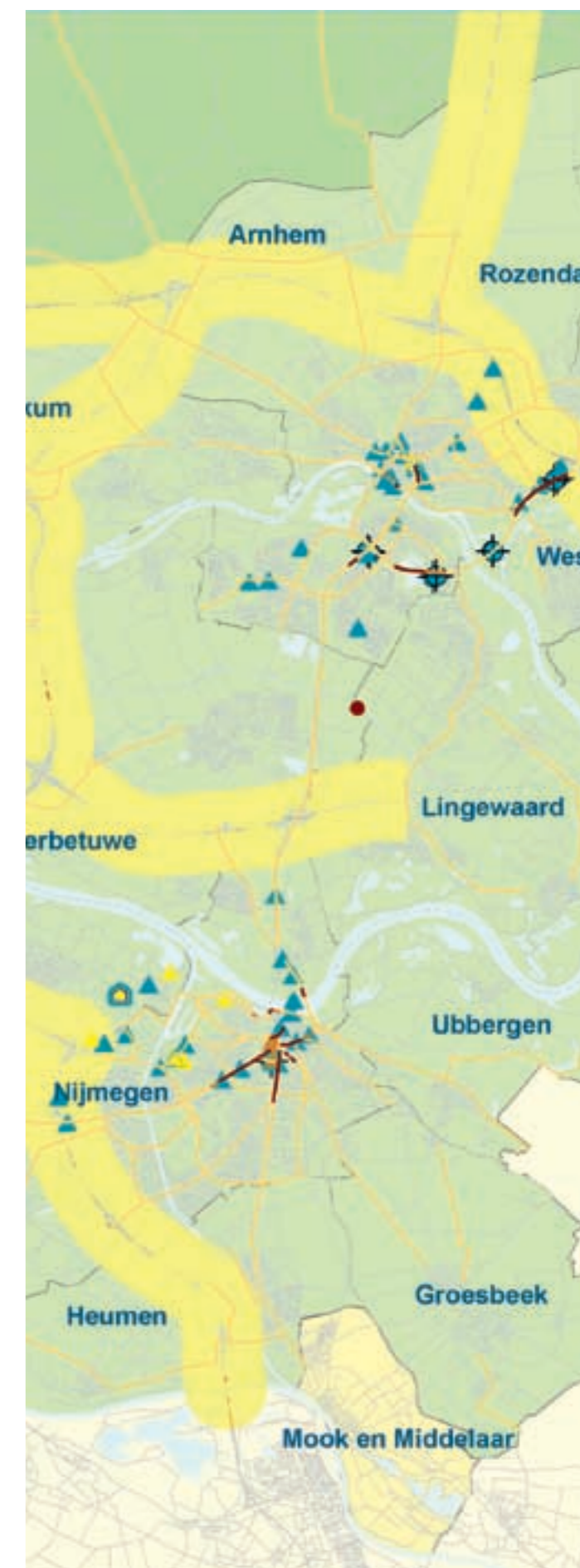
- locaties waar nu niet gemeten wordt, maar waar we wel willen meten;
- het meten van zwarte rook;
- de mogelijkheid om een relatie te leggen tussen luchtkwaliteit en gezondheid;
- de mogelijkheid om een verband te leggen tussen maatregelen en de invloed op de luchtkwaliteit;
- de mogelijkheid om alle bronnen gezamenlijk door te rekenen;
- uniformiteit in het beheer van (verkeers)modellen.

Het probleem zit hem daarom niet in de hoeveelheid beschikbare informatie over luchtkwaliteit, maar in het feit dat de meetprogramma's en rekenprogramma's van overheden binnen de Stadsregio Arnhem Nijmegen van elkaar verschillen. De verschillen tussen de meetprogramma's worden veroorzaakt door verschillen in meetopzet (apparatuur, locaties etc.). De verschillen tussen de rekenprogramma's bevinden zich op het vlak van de kwaliteit/uniformiteit van de basisgegevens.

Om een regionaal beeld van de luchtkwaliteit te verkrijgen moeten de meet- en rekenprogramma's van de verschillende overheden op elkaar worden afgestemd.

De aandachtspunten die meegenomen moeten worden bij het neerzetten van de meet- en rekenstrategie hebben betrekking op:

- kwaliteitsborging van metingen;
- het meten van zwarte rook en de relatie van luchtkwaliteit met gezondheidseffecten ;
- afspraken over de invoer en toepassing van (verkeers)modellen bij de berekeningen aan luchtkwaliteit;
- het omgaan met onzekerheden in de resultaten van de meet- en rekenstrategie;
- kennisuitwisseling tussen overheden op het gebied van meten en rekenen;
- de koppeling tussen de meet- en rekenstrategie luchtkwaliteit voor de Stadsregio en de landelijke NSL modellen: rapportage-tool en saneringstool;
- het verkrijgen van ambtelijk en bestuurlijk draagvlak voor de regionale meet- en rekenstrategie;
- de wijze waarop je met de meet- en rekenstrategie een verband wilt leggen tussen maatregelen en de ontwikkeling van de luchtkwaliteit (effectmonitoring);
- de wijze waarop je gegevens die in de Stadsregio Arnhem Nijmegen gegenereerd worden wilt inbrengen in landelijke discussies die verband houden met het NSL;
- het neerzetten van een goede uitvoeringsorganisatie die het meet- en rekenprogramma aanstuurt en beheert.





## 1 Inleiding

In de Stadsregio Arnhem Nijmegen is een omvangrijk programma, genaamd Eureka, ingezet om de luchtkwaliteit te verbeteren. Behalve het regionale programma zetten individuele gemeenten lokaal maatregelen in om de luchtkwaliteit te verbeteren. Een van de deelprogramma's binnen Eureka is Argus. Het deelprogramma Argus moet zichtbaar maken hoe de luchtkwaliteit zich in de Stadsregio ontwikkelt; autonoom, als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen en als gevolg van de inzet van maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Het projectteam Argus heeft de opdracht gekregen om een meet- en rekenstrategie luchtkwaliteit neer te zetten. Hiermee zal Argus bijdragen aan monitoring van de luchtkwaliteit in de Stadsregio Arnhem Nijmegen.

Als eerste activiteit binnen het deelprogramma Argus is een inventarisatie uitgevoerd naar de bestaande meet- en rekeninspanningen aan luchtkwaliteit in de Stadsregio Arnhem Nijmegen. Deze inventarisatie is het vertrekpunt (wat is er al) voor de toekomstige meet- en rekenstrategie. Hiervoor zijn de bestaande meet- en rekenprogramma's van de gemeentes Arnhem en Nijmegen en de provincie Gelderland geïnventariseerd. Daarnaast is gesproken met de gemeentes in de Stadsregio over hun behoefte aan inzicht in de ontwikkeling van de luchtkwaliteit.

De inventarisatie heeft ook een overzicht met wensen opgeleverd, die gemeentes hebben met betrekking tot het meten en rekenen aan luchtkwaliteit. Deze wensen staan nu nog los van de toekomstige meet- en rekenstrategie. Zodra de meet- en rekenstrategie vorm krijgt, wordt gekeken of de wensen hierin passen.

De inventarisatie heeft ons antwoord gegeven op de vragen:

- Welke meet- en rekenprogramma's zijn er al binnen de Stadsregio, met andere woorden wat is ons vertrekpunt? (hoofdstukken 2 en 3);
- Welke publicaties en kennis is er binnen de Stadsregio op het gebied van meten en rekenen aan luchtkwaliteit? (hoofdstuk 4)
- Welke maatregelen worden ingezet (lokaal en generiek) om de luchtkwaliteit te verbeteren? Dit om na te gaan waar de monitoring op gericht moet worden. (hoofdstuk 5)
- Bij welke maatregelen wordt al aan monitoring gedaan binnen de Stadsregio Arnhem Nijmegen? (hoofdstuk 6)
- Welke IBM (In Betekende Mate) projecten zijn er binnen de Stadsregio Arnhem Nijmegen? (hoofdstuk 7)
- Aan welke rapportageverplichtingen vanuit het RSL en NSL moeten we voldoen? (hoofdstuk 8)
- Welke wensen zijn er binnen de Stadsregio Arnhem Nijmegen met betrekking tot de meet- en rekenstrategie? (hoofdstuk 9)
- Zien we witte vlekken als we de wensen afzetten tegen de huidige meet- en rekenprogramma's? (hoofdstuk 10)

In deze rapportage zijn de resultaten van de inventarisatie verwerkt.



## 2 Bestaande meetprogramma's Stadsregio Arnhem Nijmegen

Op basis van berekeningen zijn er in de Stadsregio (totaal 20 gemeenten) overschrijdingslocaties (knelpunten) vastgesteld. Het gaat hierbij om zowel verkeersgerelateerde knelpunten als landbouwknelpunten. De verkeersknelpunten zijn vooral binnenstedelijk gesitueerd met uitzondering van een buitenstedelijke provinciale weg. De overschrijdingen zijn mede aanleiding geweest voor de Provincie Gelderland, gemeente Arnhem en gemeente Nijmegen om naast berekeningen metingen uit te voeren op deze locaties.

Om meer inzicht te krijgen in deze specifieke locaties, met elk zijn eigen uniciteit, zijn er meetpunten gerealiseerd. Er zijn een aantal doelen om op deze locaties te meten, namelijk:

- Inzicht in de heersende concentraties
  - Methodiek meten ontwikkelen
- Relatie tussen de berekende – en de gemeten concentraties
- Monitoring van de gemeten resultaten
- De vraag naar metingen vanuit de politiek en bewoners
- Invloed van verkeersgerelateerde maatregelen op de lokale concentraties
  - Berekende concentraties verkeersmaatregelen (saneringstool)
  - Monitoring, gemeten concentraties voor en na verkeersmaatregelen
- Onderbouwing van de berekende concentraties
- Ontwikkelen van inzicht en verbeteren van de berekeningen

De metingen zijn vooral gericht op de concentraties stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), welke op een groot aantal locaties zijn uitgezet door gebruik te maken van NO<sub>2</sub> buisjes, Palmestubes. Op een enkele locatie vinden continue metingen van stikstofdioxide plaats. Het meten van fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) beperkt zich tot enkele tactisch gekozen locaties.

De kosten per meetpunt voor metingen aan fijn stof liggen op een duidelijk hoger niveau dan de metingen voor NO<sub>2</sub>. Dit limiteert het aantal meetlocaties nadrukkelijk. Wel is er de grote behoefte om in ieder geval te meten op de meest kritische punten en op een achtergrondpunt.

De meetprogramma's van de gemeentes Arnhem en Nijmegen en de provincie Gelderland richten zich op berekende overschrijdingen. Op basis hiervan zijn er onafhankelijk van elkaar meetstrategieën ontwikkeld. In onderstaande paragrafen staat een korte omschrijving van de meetprogramma's per bevoegd gezag. In bijlage 5 is een tabel opgenomen met een overzicht van alle meetlocaties in de Stadsregio Arnhem Nijmegen.

### 2.1 Meetprogramma gemeente Arnhem

#### 2.1.1. Meetstrategie gemeente Arnhem

In Arnhem worden alleen nog voor de stoffen NO<sub>2</sub> en fijn stof de Europese grenswaarden overschreden. De overschrijdingen zijn vooral gebaseerd op berekeningen met modellen. Daarbij blijkt dat er in de loop der jaren onderling grote verschillen bestaan tussen modelberekeningen. Uitvoering van metingen is belangrijk om de waarde vast te stellen van modelberekeningen. Metingen kunnen tevens dienen voor de validatie van rekenmodellen.

Daarnaast geven metingen een nadere invulling van de geografische spreiding van de luchtkwaliteit. Metingen zijn voor Arnhem daarom cruciaal voor een volledig en betrouwbaar beeld van de luchtkwaliteit, een noodzakelijk gegeven voor de prioritering van de maatregelen luchtkwaliteit. De metingen kunnen tevens worden gebruikt voor het monitoren van de effecten van de getroffen maatregelen.

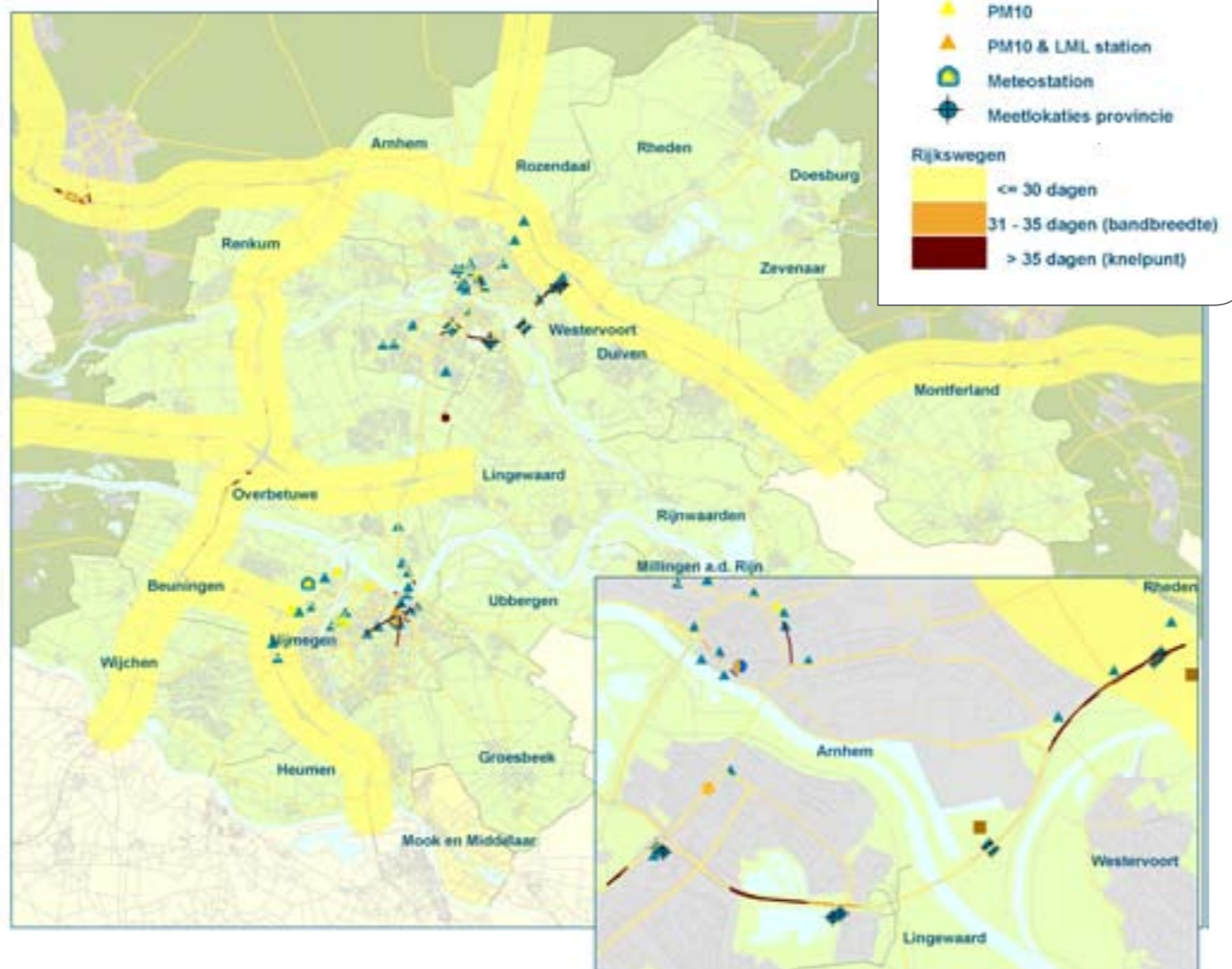
In Arnhem worden sinds eind 2004 luchtmetingen voor NO<sub>2</sub> uitgevoerd. De gekozen meetmethodiek voor NO<sub>2</sub> komt niet overeen met de meetmethodes uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit. De metingen hebben daardoor alleen een signaleringsfunctie en kunnen niet ingezet worden als input voor verspreidingsmodellen voor besluitvormingstrajecten. Voor fijn stof (PM<sub>10</sub>) geldt dat op dit moment één meting wordt uitgevoerd op het Velperplein. Deze PM<sub>10</sub>-meting wordt gecombineerd met een continue meting van stikstofdioxide. Als slot van dit overzicht kan het onderzoek van de GGD naar de luchtkwaliteit in Arnhem in relatie tot gezondheid worden gemeld. Dit onderzoek is uitgevoerd in 2007 en 2008.

Voor het verwerken van de meetgegevens wordt gebruik gemaakt van meteogegevens afkomstig van derden. Gemeente Arnhem heeft geen eigen meteorologische station.

Figuur 1

Meetpunten luchtkwaliteit in de Stadsregio Arnhem Nijmegen.

Rechtsonder een uitsnede van de gemeente Arnhem



### 2.1.2. Metingen NO<sub>2</sub>

Binnen de gemeente Arnhem worden door Buro Blauw sinds eind 2004 luchtkwaliteitsmetingen naar NO<sub>2</sub> uitgevoerd. De NO<sub>2</sub> meetpunten zijn opgenomen op de kaart in figuur 1.

Het huidige meetprotocol voor NO<sub>2</sub> gaat uit van:

- ruim 20 locaties (deels in duplo; merendeel in enkelvoud);
- metingen volgens het diffusieprincipe;
- ook metingen in Nijmegen voor referentie met RIVM (Landelijk Meetnet Lucht);
- enige achtergrondniveaulocaties;
- één veldblanco.

In het meetprogramma wordt onderscheid gemaakt in 8 hoofdmeetpunten en 13 reguliere meetpunten.

De hoofdmeetpunten zijn bedoeld voor:

- vergelijking met berekeningen op de meest kritische plaatsen;
- controle op de achtergrondniveaus;
- bewaken van de ISV-doelstellingen;
- monitoren van de trends.

De reguliere meetpunten zijn vooral bedoeld om inzicht te verkrijgen in de geografische spreiding. Op deze 13 reguliere meetpunten wordt gemeten in tweevoud zonder veldblanco. Op de 8 hoofdmeetpunten wordt gemeten in viervoud (in lijn met advies RIVM, Landelijk Meetnet Lucht) met aanvullend één veldblanco per locatie.

### 1 Omschrijving hoofdmeetpunten NO<sub>2</sub> gemeente Arnhem

Meetpunt	Gelegen nabij	Opmerkingen
22	De Pleyroute	
17	A12	
8	Velperbuitensingel	Monitoring ISV doelstellingen Representatief Eusebiusbuitensingel
23	Sonsbeeksingel	
12	Boulevard Heuvelink	
16	Beatrixweg	Achtergrondconcentratie (stadsachtergrond)
20	Schuytgraaf	Regionale achtergrondconcentratie
21*	Nijmegen, meetpunt Landelijk Meetnet Lucht	referentie voor metingen NO <sub>2</sub> in Arnhem

\* Door het relateren van de metingen aan het meetpunt van het Landelijk Meetnet Lucht te Nijmegen is een continue monitor voor NO<sub>2</sub> volgens een gecertificeerde methode in Arnhem niet noodzakelijk.

### 2.1.3. Metingen fijn stof

Door de gemeente Arnhem wordt één meting naar de luchtkwaliteit voor fijn stof uitgevoerd: Velperplein.

Dit is een continue meting, die uitgevoerd wordt door Tauw. Het fijn stof meetpunt is opgenomen in figuur 1.

### 2 Omschrijving meetpunt fijn stof gemeente Arnhem

Meetpunt	Gelegen nabij	Opmerkingen
8	Velperbuitensingel	Nabij Musis Sacrum

## 2.2 Meetprogramma gemeente Nijmegen

### 2.2.1 Meetstrategie gemeente Nijmegen

De meetstrategie voor fijn stof is in 2005 vormgegeven met het Milieuprogramma Nijmegen-west/Weurt, in opdracht van de Gemeente Nijmegen, Beuningen en provincie Gelderland. In dat jaar startte de immissiemetingen van fijn stof. Ook vinden om de 3 jaar emissiemetingen plaats aan een 20-tal grootste emissiebronnen van Nijmegen.

In het kader van het Uitvoeringsprogramma Verbetering Luchtkwaliteit Nijmegen heeft de gemeente Nijmegen in het jaar 2006 haar meetlocaties uitgebreid met stikstofdioxide immissiemetingen.

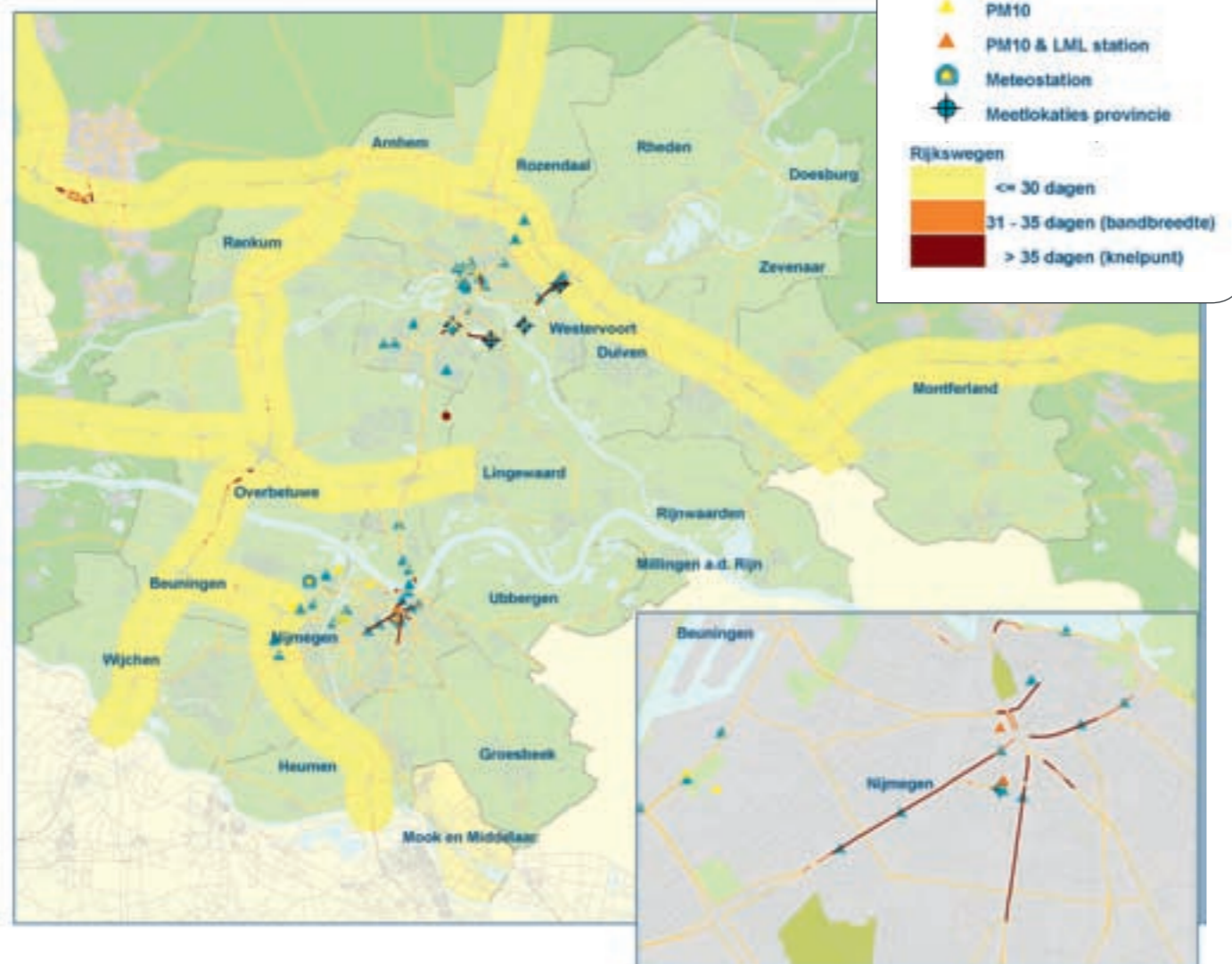
De strategie heeft de focus gericht op infrastructuur en bedrijventerreinen:

- Langs drukke wegen waar mogelijk overschrijdingen plaats kunnen vinden;
- Langs wegen waar verkeersmaatregelen zijn ingezet om de luchtkwaliteit te verbeteren;
- Zoals langs busroutes, na inzet van schone bussen per januari 2010
- Bij ruimtelijke ontwikkelingen, bijvoorbeeld de Waalsprong;
- Bij Infrastructurele projecten;
- Voor het verkrijgen van inzicht in de bijdrage van lokale bronnen (bijvoorbeeld bedrijven);
- Monitoring van industrieterrein Nijmegen-West/Weurt.

Agrarische bedrijven zijn geen onderdeel van het meetprogramma.

**Figuur 2**

Meetpunten luchtkwaliteit in de Stadsregio Arnhem Nijmegen. Rechtsonder een uitsnede van de meetpunten van gemeente Nijmegen



### 2.2.2. Metingen NO<sub>2</sub>

Met inzet van diffusiebuiscjes is er inzicht te krijgen in de heersende stikstofdioxide concentraties. Deze passieve meetmethode is vanaf het jaar 2006 op 17 tot 20 verkeerslocaties ingericht. De meetresultaten geven een maandgemiddelde van de stikstofdioxide concentraties welke omgerekend worden tot een jaargemiddelde concentratie. Het gehele meetresultaat wordt gecorrigeerd aan de RIVM meetstations in Nijmegen en gecorrigeerd naar de meteorologische omstandigheden in de meetperiode op basis van een Nijmeegs Meteo Station.

### 2.2.3 Metingen fijn stof

Met het bepalen van de buiging van licht door het stofdeeltje wordt de grootte van het deeltje en de concentratie geschat. Deze lichtverstrooiingstechniek is een toepassing waarmee het fijn stofapparaat Osiris PM10 en PM2,5 concentraties meet. Op 5 locaties rondom het industrieterrein Nijmegen-west/Weurt staat een Osiris opgesteld om fijn stof te meten. Hiermee krijgt men inzicht in de totale concentratie en de bijdrage van fijn stof door het bemeten industrieterrein. Ook deze resultaten worden geïkt op de LML (Landelijk Meetnet Lucht) straatstations aan de Graafseweg en de Ruijterstraat.

### 2.2.4 Meteo

Ten zuidwesten van Weurt staat een meteostation van Meetnet Nederland B.V. Op dit meteostation wordt gemeten: barometrische druk; globale straling; neerslag; relatieve vochtigheid; temperatuur; windsnelheid en windrichting. Door de gemeente Nijmegen (en eventuele andere abonneementhouders) kunnen deze waarden momentaan afgelezen worden via een afgeschermd website, maar kunnen ook historische waarden gedownload worden. Door de gemeente Nijmegen worden de data onder andere gebruikt voor verspreidingsberekeningen, klachtenbehandeling en rioleringberekeningen. In het meetprogramma Nijmegen-West/Weurt wordt het gebruikt voor vergelijking van meetwaarden boven- en benedenwinds van het industrieterrein om daarmee de invloed van het industrieterrein zichtbaar te maken.

### 2.2.5 Meetstations landelijk meetnet lucht

In Nijmegen bevinden zich twee meetstations van het Landelijk Meetnet Lucht (LML):

- een straatstation aan de Graafseweg ingericht met een fijn stof en stikstofdioxide apparatuur;
- een stads achtergrond station in de Ruijterstraat met stikstofdioxide en fijn stof apparatuur.

Het RIVM beheert het landelijke meetnet. Deze meetstations vormen een onderdeel van het Landelijk Meetnet Lucht voor het bepalen van de Grootchalige Concentraties Nederland (GCN). Het straatstation geeft inzicht in het concentratie beeld van deze specifieke straat. Het stads achtergrond station geeft de complete concentratie van de stad weer. De gegevens van deze stations vervolmaken het meetnet in Nijmegen en zijn de ijkpunten van het bovenstaand beschreven meetnet dat gericht is op bronnen.

## 2.3 Meetprogramma provincie Gelderland

### 2.3.1 Meetstrategie provincie Gelderland

Het meet- en rekenprogramma van de provincie Gelderland hangen direct met elkaar samen. Dit is de reden dat ze in deze paragraaf in hun samenhang worden beschreven.

### Doel van de meetstrategie

In het kader van het provinciale actieplan luchtkwaliteit is binnen de provincie Gelderland het uitvoeringsprogramma lucht opgesteld. De provincie Gelderland is verantwoordelijk voor de uitvoering van dit programma. Het programma lucht bestaat uit meerdere deelprogramma's die elk een bijdrage leveren aan het verbeteren van de luchtkwaliteit in Gelderland.

Eén van de deelprogramma's is de meet- en rekenstrategie luchtkwaliteit. Met de meet- en rekenstrategie wil de provincie Gelderland beter inzicht krijgen in:

- de achtergrondconcentraties in Gelderland;
- de heersende concentraties bij lokale knelpunten en bij lokale bronnen (validatie van berekeningen door te meten of andersom);
- het effect van lokaal getroffen maatregelen bij knelpunten of bronnen.

In specifieke gevallen worden metingen ook ingezet om politiek en/of burgers op lokaal niveau te informeren over de heersende luchtkwaliteit.

### Kenmerken van de meet- en rekenstrategie

De specifieke kenmerken van de strategie zijn hieronder opgesomd.

De meet- en rekenstrategie:

- is gericht op samenwerking tussen interne en externe partners;
- is gericht op kennisontwikkeling, vooral in de meetessies;
- is gericht op het inventariseren en onderbouwen van effecten en toepassingsmogelijkheden van maatregelen;
- draagt bij aan de financiële verantwoording van:
  - Geïnitieerde projecten;
  - Maatregelen (kosteneffectiviteit);
- draagt bij aan het signaleren van trendbreuken in de achtergrondconcentraties:
  - bijvoorbeeld bij de verklaring van trendbreuken onderbouwd door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en VROM;
  - of trendbreuken en onzekerheden (meteo) als risico accepteren;
- vindt plaats volgens het meet- en rekenvoorschrift;
- is onderdeel van het provinciaal beleid om de luchtkwaliteit kwalitatief te verbeteren;



- dient als onderbouwing van de aanvraag voor medefinanciering van Gelderse (beleid)maatregelen voor de luchtkwaliteit;
- dient als basis voor communicatie met externe partners en burgers.

#### Samenwerking binnen de meet- en rekenstrategie

Zoals hiervoor aangegeven is een van de belangrijkste kenmerken van de Gelderse meet- en rekenstrategie luchtkwaliteit, het feit dat we binnen de meet- en rekenstrategie samenwerking zoeken met interne en externe partners. In onderstaande tabel zijn de partners van de Gelderse meet- en rekenstrategie opgenomen.



### 3 Samenwerkingspartners van de provincie Gelderland voor de meet- en rekenstrategie luchtkwaliteit

Partner	Samenwerking bestaat uit
VROM	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nederlandse Samenwerking Lucht</li> <li>– Saneringstool</li> <li>– Rapportagetool</li> <li>– Stedelijke agglomeraties in relatie tot mede financiering uitbreiding meetnet</li> <li>– Luchtkwaliteitrapportage</li> </ul>
RIVM	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uitbreiding van het Gelderse meetnet lucht</li> </ul>
Provincies	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kennis uitwisseling</li> <li>– GPM: Gelders Platform Milieu sectie lucht</li> </ul>
Gemeenten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uitvoeren, ondersteunen, kennis uitwisseling op gebied metingen</li> <li>– Projecten met als doel verbetering lokale luchtkwaliteit, bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Roetfilters</li> <li>- Aardgas</li> </ul> </li> </ul>
CROW	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kennis platform, infrastructuur, verkeer, vervoer en openbare ruimte</li> <li>– Werkgroep VRI's versus rotondes verbeteren van de lokale luchtkwaliteit</li> <li>– Werkgroep Handreiking meten luchtkwaliteit</li> </ul>
Diverse werkgroepen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– OLM: Overleg Landelijk Meetnet lucht</li> <li>– Werkgroep modellen</li> <li>– Werkgroep Revisie meet- en rekenvoorschrift</li> </ul>
Monitoring partners intern	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Communicatie over luchtkwaliteit via internet</li> <li>– Monitoring programma lucht (Uknow)</li> <li>– Mijn leefomgeving</li> </ul>

Het doel van deze samenwerking is kennis en informatie uitwisseling. De spin off hiervan is dat er consensus is over de luchtkwaliteit in Gelderland. Daarnaast proberen we samen met partners in de loop van de tijd inzicht te krijgen in de kosten-effectiviteit van de genomen maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Door hierover op landelijk niveau gegevens uit te wisselen kunnen met iets meer zekerheid verbanden gelegd worden tussen maatregelen en de ontwikkeling van de luchtkwaliteit. Je schakelt als het ware lokale invloeden uit.

Het luchtcompartiment bestrijkt een aantal overheidslagen (Rijk, provincie en gemeente). Deze overheidslagen hebben ieder hun specifieke verantwoordelijkheid

en hun eigen reikwijdte. Een goede samenwerking tussen deze overheidslagen stimuleert het opzetten van Gelderse luchtkwaliteitsprojecten om de doelen uit het programma Lucht te bereiken.

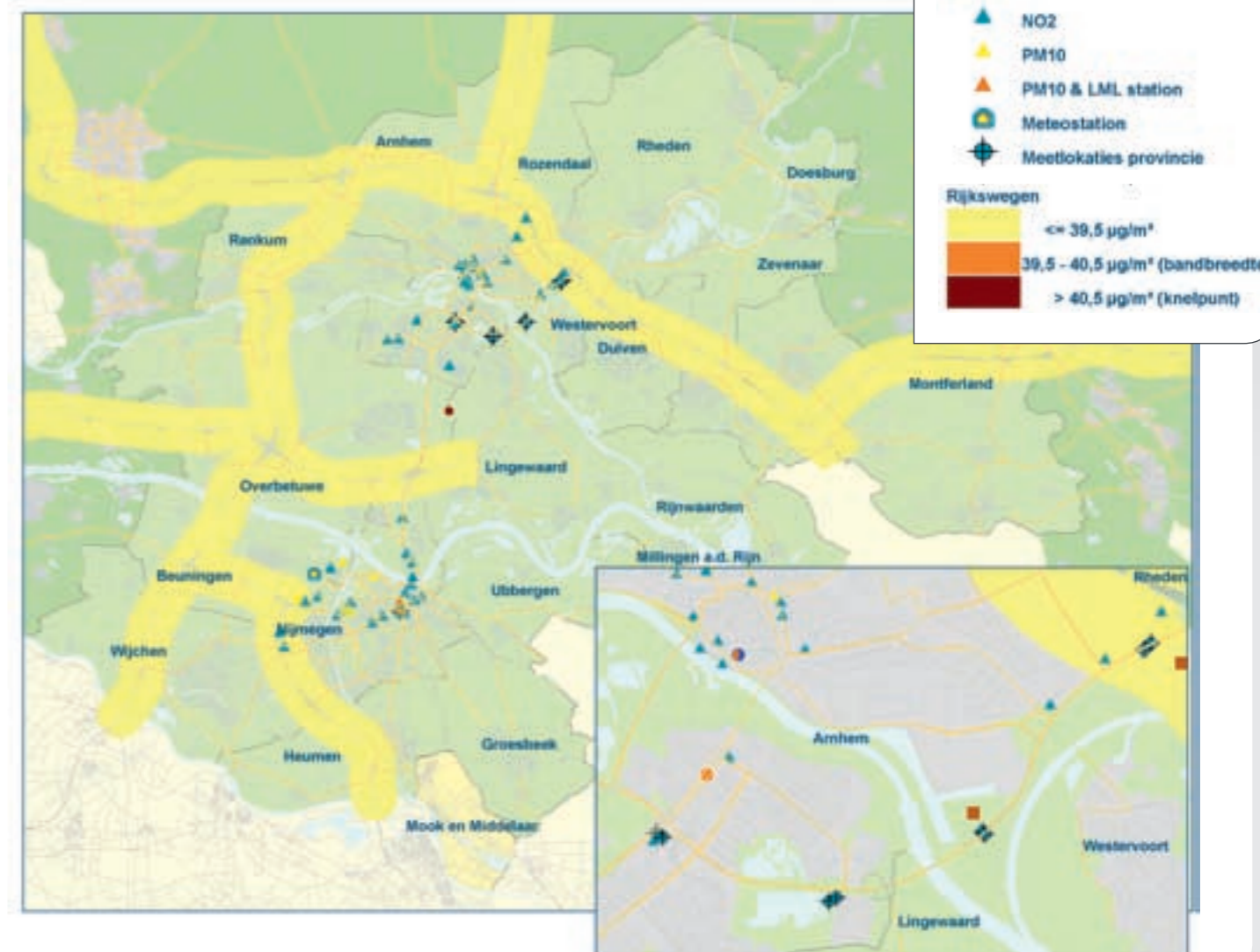
#### Organisatie meet- en rekenstrategie

Om beter zicht te krijgen op achtergrondconcentraties in de provincie Gelderland is in samenwerking met het RIVM het Landelijk Meetnet Lucht in Gelderland uitgebreid met de volgende fijn stof straatstations:

- Apeldoorn, Stationstraat (nr. 728), PM10;
- Nijmegen, De Ruijterstraat (nr. 742), PM10 en PM2,5

### Figuur 3

Meetpunten luchtkwaliteit in de Stadsregio Arnhem Nijmegen. Rechtsomder een uitsnede van de meetpunten van Provincie Gelderland langs de Pleijweg in Arnhem.



Dit zijn lokale meetstations (en vormen geen onderdeel het Landelijk Meetnet Lucht, LML). Voor een periode van vijf jaar worden over deze stations door het RIVM jaarlijks een rapportage uitgebracht. De meetstations geven inzicht in de heersende concentraties en in de loop van de tijd inzicht in het effect van maatregelen om de lokale luchtkwaliteit te verbeteren.

Deze informatie levert op langere termijn inzicht in de (kosten)effectiviteit van maatregelen.

Als laatste wordt incidenteel ook voor en na infrastructuur werken gemeten, zodat bijvoorbeeld het effect van de reconstructie van een weg wordt gemonitord. Deze metingen worden veelal gebruikt om politiek en burgers te informeren.

Voor de lokale meetcampagnes wordt jaarlijks in samenspraak met het bureau milieumetingen van de provincie Gelderland een meetprogramma lucht opgesteld. Het bureau milieumetingen voert het merendeel van de luchtmetingen zelf uit.

#### Voorbeelden van lokale meetcampagnes

Momenteel voert de Provincie meerdere metingen langs infrastructuur uit. Voor wat betreft de Stadsregio Arnhem Nijmegen bevinden deze zich langs de Pleijweg, de N325 en de N348 ter hoogte van Dieren. Op beide locaties worden de stoffen fijn stof (PM10, PM2,5) en stikstofdioxide, NO<sub>2</sub>, gemeten. De meetcampagne langs de Pleijweg betreft een structurele meting van telkens een half jaar welke in 2007 is gestart. Het doel van de meting is om inzicht te krijgen in de effecten op de luchtkwaliteit na de vervanging van de VRI's ter bevordering van de verkeersdoorstroming. En voor de vervanging van de VRI's inzicht in de trend te krijgen.

Voor het meten van fijn stof wordt gebruik gemaakt van 2 sets van 2 continue monitoren (Osiris) met op één locatie. Deze monitoren zijn alleen in het jaar 2007 ingezet. De Osiris monitoren worden nu ingezet voor beneden – en bovenwindse metingen bij bedrijven. Aan de meetopstelling langs de Pleijweg is ter vervanging van de Osiris monitoren een tweede Klein Filter Gerät toegevoegd.

De gehele meting is door de inzet van een KFG geheel volgens de gecertificeerde referentiemethode. Deze meting van de provincie is nog steeds operationeel.

Ter hoogte van Dieren gaat de infrastructuur aangepast worden. Voor deze aanpassing voert Bureau Milieu Metingen van de Provincie een meting uit langs het traject van de N348. Na de uitvoering van het project zal de tweede meting plaats vinden.

Langs het N348 traject ter hoogte van Dieren zijn er op diverse locaties Palmes tubes, stikstofdioxide buisjes, geplaatst. Daarnaast hangt er op een verkeersluwe locatie in Dieren een set buisjes. Naast de continue NO<sub>x</sub> monitor langs de Pleijweg hangen referentie buisjes. Dit om de passieve stikstofdioxide metingen te ijken. Voor de fijn stof metingen zijn er twee locaties ingericht. Elk met twee BAM 1020 beta monitoren voor het vastleggen van de daggemiddelde concentraties PM10 en PM2,5. Deze beta stof monitoren meten om het uur de doorlaatbaarheid van de bestoven filters en slaat de data digitaal op. Om deze BAM 1020 monitoren te ijken wordt er voor een bepaalde periode het Klein Filter Gerät naast geplaatst.

#### 2.3.2. Metingen NO<sub>2</sub>

In onderstaande tekst is op hoofdlijnen weergegeven welke meetmethoden de provincie Gelderland hanteert. Een technisch inhoudelijke toelichting op de meetmethoden is opgenomen in bijlage 6.

Voor het bepalen van de NO<sub>2</sub> concentraties wordt gebruik gemaakt van twee methoden, een actieve (continue) -en een passieve methode. Bij de actieve continue methode wordt gebruik gemaakt van een chemiluminescentie-monitor. De passieve meetmethode gebruikt Palmes diffusiebuisjes, waarmee een maandgemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie kan worden bepaald.

#### 2.3.3. Metingen fijn stof

De fijn stof metingen worden uitgevoerd met behulp van een Klein filtergerät (KFG). Dagelijks worden de filters automatisch ververs. De beladen filters worden door de GGD in Amsterdam gewogen op de hoeveelheid fijn stof. In bijlage 6 van deze inventarisatie is een uitgebreide toelichting van deze meetmethode opgenomen.

#### 2.3.4. Meteo

Weersomstandigheden hebben een groot effect op de luchtkwaliteit. Belangrijke weerparameters die de luchtkwaliteit beïnvloeden zijn:

- de windrichting;
- de windsnelheid;
- de temperatuur;
- de neerslag.

De invloed van de meteorologie op de luchtkwaliteit kan oplopen tot plus of min 5 µg/m<sup>3</sup>. Hoe deze verschillende weerparameters de luchtkwaliteit beïnvloeden in uitgewerkt in bijlage 6.

De provincie Gelderland verkrijgt haar meteogegevens van lokale meetstations.

#### 2.3.5. Variatie in luchtkwaliteit

Zoals ook onder het kopje meteo is aangegeven kan de luchtkwaliteit van jaar tot jaar variëren. Niet alleen de meteorologie, maar ook de emissiefactoren van (vracht)auto's en de verkeersintensiteiten (inclusief de samenstelling van het verkeer) zijn van invloed op variatie in luchtkwaliteit. De invloed van de niet-meteo factoren blijft beperkt tot enkele µg/m<sup>3</sup>. Gemiddeld over alle Nederlandse stations neemt de fijn stof concentratie jaarlijks af met 1 µg/m<sup>3</sup>. De luchtkwaliteit in Gelderland is de afgelopen jaren beter geworden, onder andere door schonere motoren van (vracht)auto's. De trend is dus schoner, al kan de kwaliteit van jaar tot jaar variëren onder invloed van de meteorologie en overige invloeden (bijvoorbeeld veranderingen in de economie). Wat betreft de stikstofdioxide is er een afnemende trend in de buitenstedelijke situatie. Echter binnenstedelijk is deze trend niet zichtbaar, hier is een lichte stijging van de concentraties waarneembaar. De mogelijke oorzaak zit in de verhoogde direct uitgestoten stikstofdioxide van nieuwe motoren.



### 3. Bestaande rekenprogramma's Stadsregio Arnhem Nijmegen

#### 3.1 Rekenprogramma gemeente Arnhem

De gemeente Arnhem gebruikt voor het rekenen aan luchtkwaliteit verschillende rekenmethoden.

In onderstaande tabel zijn de verschillende rekenmethoden opgesomd. In bijlage 1 is het gebruik van de rekenmodellen door de gemeente Arnhem schematisch weergegeven.

#### 4 Rekenmodellen gebruikt door gemeente Arnhem

Stof	Rekenmethode	Bijzonderheden
PM10/NO <sub>2</sub>	CAR II	In jaarrapportages (stadsdekkend beeld) luchtkwaliteit en in ruimtelijke onderbouwing van ruimtelijke en infrastructurale projecten
PM10/NO <sub>2</sub>	Regionale Verkeers Milieukaart (RVMK, CAR II)	Wordt gebruikt als basis voor jaarrapportage (stadsdekkend beeld) luchtkwaliteit en in ruimtelijke onderbouwing van ruimtelijke en infrastructurale projecten
PM10/NO <sub>2</sub>	Geostacks	Voor berekening van invloed van industrie op lokale luchtkwaliteit.
PM10/NO <sub>2</sub>	Saneringstool/Rapportagetool*	Signaleringsfunctie, voortgangbewaking van het NSL en rapportage over het afgelopen jaar.

\* Modellerings met de saneringstool is gericht op de toekomstige jaren, de rapportagetool beschrijft het voorgaande jaar. Het overzicht met de resultaten uit deze tools geeft een richting voor mogelijke meetlocaties.

#### 3.2 Rekenprogramma gemeente Nijmegen

De gemeente Nijmegen gebruikt voor het rekenen aan luchtkwaliteit verschillende rekenmethoden.

In onderstaande tabel zijn de verschillende rekenmethoden opgesomd. In bijlage 2 is het gebruik van de rekenmodellen door de gemeente Nijmegen schematisch weergegeven.

#### 5 Rekenmodellen gebruikt door gemeente Nijmegen

Stof	Rekenmethode	Bijzonderheden
PM10/NO <sub>2</sub>	CAR II	In jaarrapportages (stadsdekkend beeld) en in ruimtelijke onderbouwing van diverse projecten
PM10/NO <sub>2</sub>	ADMS	In ruimtelijke onderbouwing van enkele ruimtelijke projecten (bijv. Waalsprong en Waalfront)
PM10/NO <sub>2</sub>	Geostacks	Voor berekening van invloed van industrie in NWW op lokale luchtkwaliteit.
PM10/NO <sub>2</sub>	ISL3a	Incidenteel voor invloed individueel bedrijf
PM10/NO <sub>2</sub>	Pluim Snelweg	Gebruikt in salderingsonderzoek Stadsbrug
PM10/NO <sub>2</sub>	Pluim-Vaarweg	Wordt gebruikt in lopende onderzoek van TNO naar invloed van scheepvaart op lokale luchtkwaliteit
PM10/NO <sub>2</sub>	Saneringstool/Rapportagetool	Signaleringsfunctie, voortgangbewaking van het NSL en rapportage over het afgelopen jaar.



### 3.3 Rekenprogramma provincie Gelderland

De provincie Gelderland gebruikt voor het rekenen aan luchtkwaliteit verschillende rekenmethoden.

In onderstaande tabel zijn de verschillende rekenmethoden opgesomd. In bijlage 3 is het gebruik van de rekenmodellen door de provincie Gelderland schematisch weergegeven.

#### 6 Rekenmodellen gebruikt door provincie Gelderland

Stof	Rekenmethode	Bijzonderheden
22,132 mm	57,461 mm	Doorrekenen bijdrage provinciale wegennet
PM10/NO <sub>2</sub>	Geostacks	Doorrekenen bijdrage industrie op lokale luchtkwaliteit en doorrekenen specifieke locaties
PM10/NO <sub>2</sub>	Saneringstool/Rapportagetool*	Signaleringsfunctie, voortgangbewaking van het NSL en rapportage over het afgelopen jaar.

\*Modellering met de saneringstool is gericht op de toekomstige jaren, de rapportagetool beschrijft het voorgaande jaar. Het overzicht met de resultaten uit deze tools geeft een richting voor mogelijke meetlocaties.

### 3.4 Rekenprogramma Rijkswaterstaat

De Rijkswaterstaat gebruikt voor het rekenen aan luchtkwaliteit verschillende rekenmethoden. In

onderstaande tabel zijn de verschillende rekenmethoden opgesomd. In bijlage 4 is het gebruik van de rekenmodellen door Rijkswaterstaat schematisch weergegeven.

#### 7 Rekenmodellen gebruikt door Rijkswaterstaat

Stof	Rekenmethode	Bijzonderheden
22,132 mm	Pluim Snelweg	Wordt gebruikt bij planstudies e.d.
PM10/NO <sub>2</sub>	CAR II	Wordt gebruikt bij planstudies e.d.
PM10/NO <sub>2</sub>	Saneringstool/Rapportagetool	Signaleringsfunctie, voortgangbewaking van het NSL en rapportage over het afgelopen jaar.

### 4. Bestaande publicaties luchtkwaliteit Stadsregio Arnhem Nijmegen

Over de luchtkwaliteit in de Stadsregio Arnhem Nijmegen wordt op tal van manieren gepubliceerd. De publicaties lopen uiteen van verantwoordingsdocumenten in het kader van het Regionaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (RSL) tot meetrappen luchtkwaliteit. In onderstaande tabel zijn een aantal voorbeelden van zowel periodieke als incidentiele publicaties opgenomen.

### 8 Bestaande publicaties luchtkwaliteit Stadsregio Arnhem Nijmegen

Wie publiceert	Soort publicatie	Toelichting
Nijmegen	– Milieu-informatiesysteem Nijmegen West en Weurt – Jaarrapportages	– O.a. ontwikkeling luchtkwaliteit Nijmegen West- en Weurt. Publicatie op internet. <a href="http://www.westenweurt.nl">www.westenweurt.nl</a> – <a href="http://www.nijmegen.nl">www.nijmegen.nl</a>
Arnhem, Nijmegen en Gelderland	Meetrappen lokale meetcampagnes	
Stadsregio, programmamanager Eureka	Voortgangsrapportage Eureka	Verantwoording richting Regionaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (RSL)
Gemeentes, Provincie en Rijkswaterstaat	Saneringstool en Rapportagetool*	Verantwoording richting Regionaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (RSL) en Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)
Rijkswaterstaat	luchtonderzoeken A12 Waterberg-Velperbroek en Valburg-Grijsoord	Incidenteel onderzoek

\*De saneringstool en rapportagetool zijn computerprogramma's en geen fysiek document.

### 5. Maatregelen lokaal en regionaal ter verbetering Luchtkwaliteit

Lokaal en regionaal worden in de periode 2008-2015 diverse maatregelen ingezet om de luchtkwaliteit te verbeteren. In onderstaande tabel worden verschillende maatregelen kort toegelicht.

#### 9 Lokale en regionale maatregelen ter verbetering luchtkwaliteit

Wie	Maatregelen
Stadsregio (Eureka)	Stimuleren stedelijke distributie in Nijmegen en Arnhem (deelprogramma Terra)
Stadsregio (Eureka)	Stimuleren transitie richting duurzaam vervoer, via aardgas, biogas naar waterstof (bijv. wagenparken gemeentes en proef aardgasbussen in Nijmegen), deelprogramma Hydra
Stadsregio (Eureka) i.s.m. GMF	Stimuleren gebruik elektrische scooters (deelprogramma Hydra)
Stadsregio (BBKAN)	Pilot met VRI's om verkeerssnelheid en verkeerscirculatie te regelen (Pleijweg en IJsseloordweg te Arnhem)
Stadsregio (BBKAN)	Capaciteitsuitbreiding aansluiting Velperbroek (Pleijweg en IJsseloordweg te Arnhem)
Stadsregio (BBKAN)	Dynamisch verkeersmanagement Eusebiussingel te Arnhem
Arnhem	Milieuzone vrachtverkeer Eusebiussingel te Arnhem
Stadsregio (BBKAN)	Optimalisatie ring, waaronder reconstructie Roermondsplein te Arnhem
Arnhem	P&R, bij voorkeur aangevuld met een versnelde aanleg van de N837

Wie	Maatregelen
Stadsregio (BBKAN)	Pleijweg en IJsseloordweg te Arnhem: bebording/rijkstrooksignaling aangevuld met o.a. verbreding A12
Nijmegen	Stimuleren gebruik OV, bijvoorbeeld Waalsprinter
Nijmegen	Stroomprogramma/koppeling VRI's Graafseweg en St. Annastraat in Nijmegen
Nijmegen	Aanpak luchtverontreiniging Prins Mauritsingel (o.a. snelheidsverlaging, bevorderen doorstroming, stimuleren gebruik OV)
Rijkswaterstaat	Aanschaf schonere dienstauto's
Provincie Gelderland	Aanschaf schonere dienstauto's
Overheden	Inzet vergunningverlening en handhaving om emissies bedrijven te beperken
Gemeentes en provincie	Opening aardgasstations in Arnhem en Nijmegen en waterstofstation in Arnhem (komt nog)
Stadsregio	Beter benutten bestaande infrastructuur, OV-netwerk in samenhang met autoverkeer (BBKAN)
Diverse overheden	Uitbreiding van hoofd- en onderliggen wegennet, bijv. doortrekking A15 en aanleg Stadsbrug Nijmegen. Doel: verkeersdoorstroming bevorderen.

## 6. Voorbeelden van bestaande monitoring in de Stadsregio

Op diverse plekken in de Stadsregio Arnhem Nijmegen wordt met rekenen en meten het effect van genomen maatregelen op de luchtkwaliteit gemonitord. In de tabel op de volgende pagina zijn voorbeelden van monitoring opgenomen.

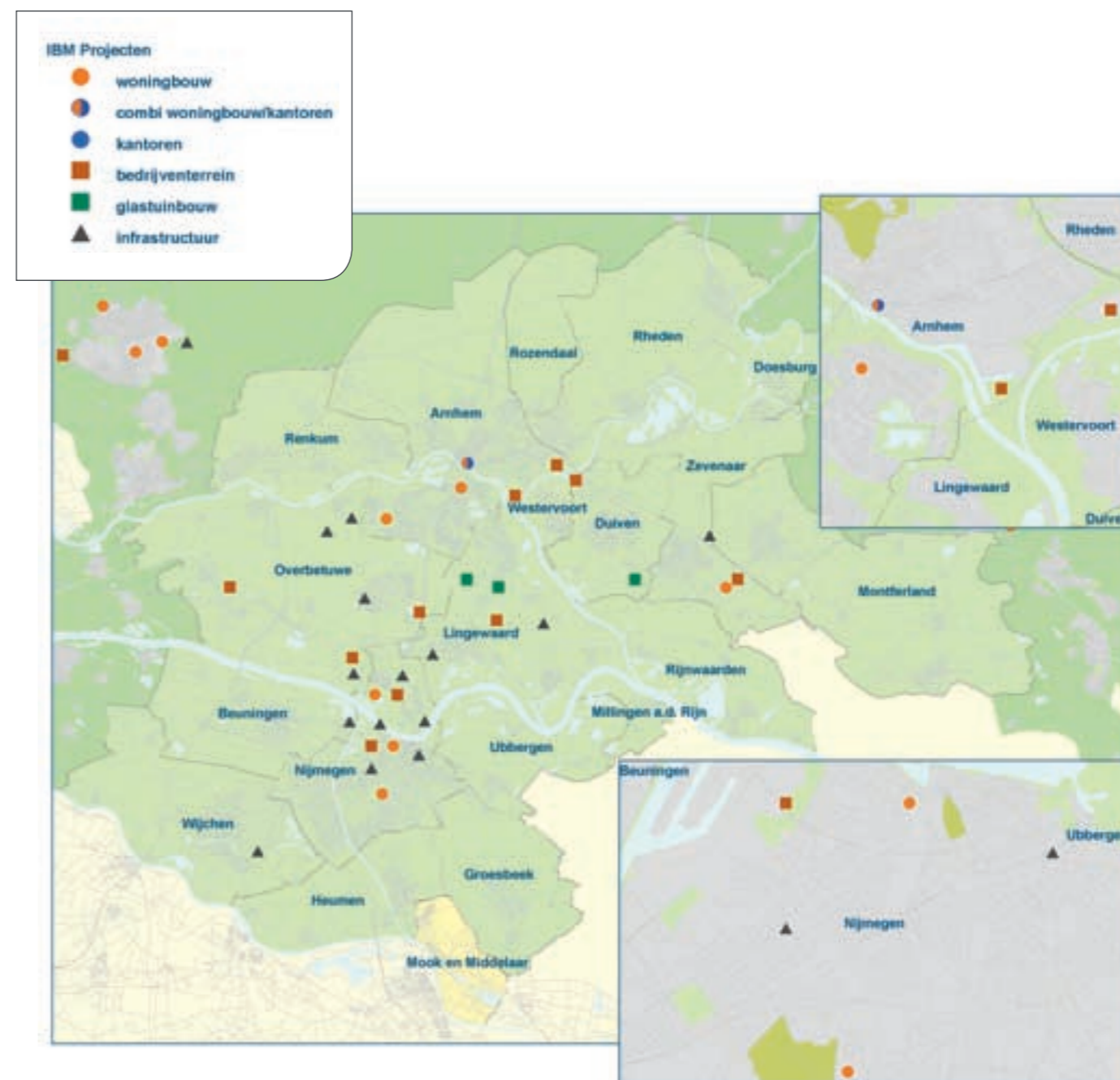
### 10 Voorbeelden bestaande monitoring Stadsregio Arnhem Nijmegen

Wie	Locaties	Toelichting
Nijmegen	Nijmegen West en Weurt	Monitoren van effect maatregelen
Nijmegen	Mauritsingel, Nijmegen	Monitoren van effect aanpassen snelheid wegverkeer
Nijmegen	Busroutes aardgasbussen, Nijmegen	Monitoren effect gebruik aardgas t.o.v. diesel
Provincie	Pleijweg, Arnhem	Monitoren van effect verkeerregelinstanties (VRI's)
Provincie i.o.m. Rheden	N 348 nabij station Dieren	Monitoren effect reconstructie doorgaande weg naar Zutphen
Provincie i.o.m. Wijchen	N324, Alverna	NO <sub>2</sub> -metingen gedurende 6 maanden voorafgaande aan reconstructie N324 (start augustus 2009)
Stadsregio Arnhem Nijmegen	A50, nabij knooppunt Valburg	Onderzoek naar effect van groen op luchtkwaliteit langs wegen.

## 7. Overzicht IBM-projecten

In de Stadsregio Arnhem Nijmegen zijn 44 projecten geregistreerd die In Betekende Mate (IBM) bijdragen aan de luchtkwaliteit. Dit betekent dat deze projecten een bijdrage hebben aan de concentratie fijn stof of stikstofdioxide die groter is dan 3% van de norm.

In figuur 4 zijn de locaties van de IBM projecten weergegeven.



**Figuur 4**

Locaties IBM projecten Stadsregio Arnhem Nijmegen

In onderstaande tabel zijn de IBM projecten opgenomen die in februari 2008 bekend waren.

### 11 Overzicht IBM projecten Stadsregio Arnhem Nijmegen (stz februari 2008)

Gemeente	Projectnaam	Projecttype	Datum ingebruikname	X	Y	Woningen	Kantoren	Ha	Personenauto's
Arnhem	Arnhem_Rijnboog	COMBI KANTOOR/WONINGEN	2011-2013	190825	443439	516	70000		
Arnhem	Arnhem_kleefsewaard	BEDRIJF	2011	193256	441803	0		32	
Arnhem	Arnhem_ljsseloord	BEDRIJF	2009 ev	195406	443355	0		20	
Arnhem	Arnhem_Overbetuwe_N837_Schuytgraaf_A50Heteren	WEG	2011	183599	439976	0			9200
Arnhem	Arnhem_Overbetuwe_N837_Schuytgraaf_A50Heteren	WEG	2011	183599	439976	0			12880
Arnhem	Arnhem_Overbetuwe_N837_Schuytgraaf_A50Heteren	WEG	2011	183599	439976	0			16560
Arnhem	Arnhem_cluster_Arnhem_Malburgen	WONING	2010	190500	442200	2520			
Arnhem	Arnhem_cluster_Arnhem_Malburgen	WONING	2011	190500	442200	419			
Arnhem	Arnhem_Schuytgraaf	WONING	2012	186656	440598	5470			
Beuningen	Beuningen_Rondweg_Weurt	WEG	onbekend	184748	430171	0			13800
Duiven	Duiven_Seingraaf	BEDRIJF	2009	196390	442580	0		13	
Duiven	Duiven_zandweg_1a_2	KASSEN	onbekend	199418	437484	0		2	
Lingewaard	Lingewaard_pannenhuis	BEDRIJF	2008	192315	435379	0		19	
Lingewaard	Lingewaard_Zevenaar_A15_doortrekking	WEG	2015	194728	435239	0			13800
Lingewaard	Lingewaard_glastuinbouw_Bergerden	KASSEN	2003 ev	190801	437478	0		216	
Lingewaard	Lingewaard_Huissen_Angeren	KASSEN	onbekend	192415	437095	0		120	
Nijmegen	Nijmegen_cluster_Nijmegen_plus_kantoren_bedrijven	WONING	2010 en later	186443	426453	7500			
Nijmegen	Nijmegen_Waalfront	WONING	2015	187008	428906	1025			
Nijmegen	Nijmegen_Waalfront	WONING	2015	187008	428906	1025			
Nijmegen	Nijmegen_Waalsprong	WONING	2010-2020	186058	431545	3600			
Nijmegen	Nijmegen_Waalsprong	WONING	2009-2015	186058	431545	1400			
Nijmegen	Nijmegen_koerswest_Waalfront_en_stadsbrug	BEDRIJF	2011-2015	185878	428906	0		66	
Nijmegen	Nijmegen_Waalsprong_ressen_grift_grift_zuid	BEDRIJF	2009-2013	187214	431532	0		84	
Nijmegen	Nijmegen_Stadsas	WEG	2009	188318	428456	0			13800
Nijmegen	Nijmegen_Parmasingel	WEG	2010	188627	430196	0			13800
Nijmegen	Nijmegen_Groot_Oosterhout	WEG	2008	184966	432644	0			13800
Nijmegen	Nijmegen_Ovatonde_Stadsas_noord	WEG	2009	187482	432557	0			13800
Nijmegen	Nijmegen_Graaf_Allardsingel	WEG	2009	185878	427763	0			13800
Nijmegen	Nijmegen_Dorpensingel_West	WEG	2009	189025	433638	0			13800
Nijmegen	Nijmegen_Stadsbrug_energieweg_Waalfront	WEG	2010	186327	430055	0			13800
Overbetuwe	Overbetuwe_A15_zone	BEDRIJF	2012	184905	433440	0		196	
Overbetuwe	Overbetuwe_Aamse_plas	BEDRIJF	2013	188359	435792	0		12,5	
Overbetuwe	Overbetuwe_Aamse_poort	BEDRIJF	2010	188359	435792	0		3	
Overbetuwe	Overbetuwe_Elst_centraal_woningen_200_P+R	BEDRIJF	2010	178593	437093	0		7	
Overbetuwe	Overbetuwe_Aam	BEDRIJF	2013	188359	435792	0		42	
Overbetuwe	Overbetuwe_Stationsgebied_zetten_andelst	BEDRIJF	2007 ev	178593	437093	0		41	
Overbetuwe	Overbetuwe_tangenstructuur_Elst	WEG	2008 ev	185538	436530	0			13800
Overbetuwe	Overbetuwe_verlengde_Rijnstraat_Driel	WEG	2009	184866	440669	0			5230
Overbetuwe	Overbetuwe_verlengde_Rijnstraat_Driel	WEG	2009	184866	440669	0			5490
Overbetuwe	Overbetuwe_verlengde_Rijnstraat_Driel	WEG	2009	184866	440669	0			5750
Wijchen	Wijchen_Huurlingsedam_Graafseweg	WEG	2009	180030	423515	0			13800
Zevenaar	Zevenaar_Groot_Holthuizen	WONING	2009	204110	437065	1500			
Zevenaar	Zevenaar_Hengelder_II_7_poort	BEDRIJF	2009	204700	437500	0		93	
Zevenaar	Zevenaar_verbindingsweg_witte_Kruis	WEG	2011	203254	439750	0			13800



## 8. Overzicht rapportageverplichtingen vanuit NSL en RSL

In 2009 wordt op twee manieren de lucht kwaliteit in beeld gebracht. In de eerste plaats via de sanerings-tool, waarmee de knelpunten langs wegen en bij landbouwbedrijven inzichtelijk wordt gemaakt voor zowel de huidige situatie 2008 als voor de toekomst: 2011, 2015 en 2020. In de tweede plaats met de rapportagetool voor alleen 2008. Het beeld uit de saneringstool kan verschillen van de situatie volgens de rapportagetool omdat de invoergegevens kunnen verschillen. Zo bevat de saneringstool de verkeerscijfers uit 2006 of 2007 en de rapportagetool kan recentere informatie bevatten.

In 2010 zal de lucht kwaliteit op 1 manier in beeld worden gebracht en wel via de NSL monitoringstool met een frequentie van eens per jaar. Naast een beeld van de knelpunten, zal deze monitoring ook worden gekeken naar de voortgang van de IBM projecten en de uitvoering van de maatregelen. Kleine wijzigingen ( $<0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) moeten worden gemeld, grotere wijzigingen nader onderbouwd en goedgekeurd door het NSL. In Zuid Holland loopt op dit moment een pilot, waarmee ervaring wordt opgedaan over de nieuwe werkwijze. Deze pilot zal in oktober zijn afgerond.

Het RSL Gelderland organiseert 2 keer per jaar een bestuurlijk overleg, waarin de voortgang van het RSL aan de orde komt. De regio's en gemeenten vullen daartoe een format in. Aandacht is daarbij voor de voortgang van de IBM projecten en maatregelen, het effect van de maatregelen en IBM projecten op de lucht kwaliteit en bevat daarnaast een financiële verantwoording over de verkregen provinciale subsidies.

## 9. Wensen ten aanzien van de meet- en rekenstrategie Stadsregio

Tijdens overleg binnen het projectteam en gespreken met gemeentes in de Stadsregio Arnhem Nijmegen zijn wensen ten aanzien van de meet- en rekenstrategie voor de Stadsregio geïnventariseerd. Deze wensen staan op dit moment nog los van de

uiteindelijke meet- en rekenstrategie. In een later stadium wordt bekeken hoe deze wensen binnen de strategie passen. De wensen zijn in onderstaande tabellen gesorteerd en voorzien van een globale inschatting van de kosten.

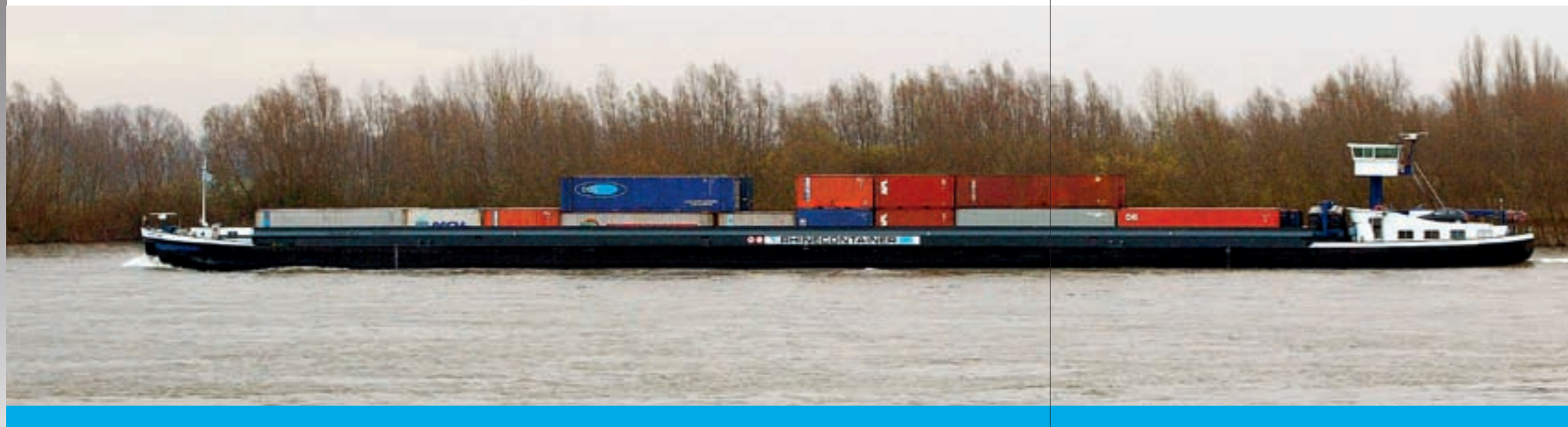
### 12 Wensen vanuit Stadsregio Arnhem Nijmegen ten aanzien van de meetstrategie

Wens	Wie	Globale kosten (euro's)	Opmerkingen
Achtergrondmeetstation Industrie (LML of vergelijkbaar niveau) in Nijmegen West-Weurt voor fijn stof (PM 10) en NO <sub>2</sub>	Gemeente Nijmegen	€ 40.000 eenmalig voor inrichting, een nieuwe behuizing kost € 30.000 € 6.000 structureel, voor onderhoud en rapportage Ex. BTW (opgave RIVM) Opgave kosten bij uitvoering door Provincie Gelderland volgt	Bepalen van absolute achtergrond industrie Opzet kost minimaal 6 mnd
Meetproef invloed groen in binnenstedelijk gebied	Gemeente Nijmegen, Gemeente Wijchen, Gemeente Arnhem	€ 25.000 tot € 30.000 voor periode van 6 maanden fijn stof en NO <sub>2</sub>	Relatie met meetproef deelprogramma Flora zoeken Relatie zoeken met landelijke initiatieven (bijv. Meetproef van VROM)
Aansluiten van Nijmegen bij landelijke overleggroep meetnetten (Overleg Landelijk Meetnet)	Gemeente Nijmegen	geen	
Meetstation (LML of vergelijkbaar niveau) in Arnhem voor NO <sub>2</sub> en fijn stof	Gemeente Arnhem	€ 40.000 eenmalig voor inrichting, een nieuwe behuizing kost € 30.000 € 6.000 structureel, voor onderhoud en rapportage Ex. BTW (opgave RIVM) Opgave kosten bij uitvoering door Provincie Gelderland volgt	Opzet kost minimaal 6 mnd Mogelijkheden worden momenteel onderzocht
Palmes Tubes, NO <sub>2</sub> buisjes, in elkaars meetnetten uitzetten tbv verificatie metingen	Gemeente Nijmegen, Arnhem en provincie Gelderland	nihil	Afstemming tussen Arnhem, Nijmegen en Provincie nodig
Kwaliteit van de meetnetten verbeteren	Gemeente Nijmegen, Arnhem en provincie Gelderland	nihil (m.n. uren van medewerkers)	Kennisuitwisseling tussen overheden
Onderzoek naar koppeling meetnetten – Is de informatie uit het meetnet in de stadsregio te aggregeren? – Is deze informatie te relateren aan de berekeningen? – Is deze informatie te relateren aan verkeersmaatregelen? – Is er een uitspraak te doen alsof het 1 meetnet is? – Wat zijn de voordelen van koppelen?	Projectteam Argus	Kosten onderzoek & inzet adviesbureau nog onbekend	
Zwarte rook metingen in Stadsregio i.v.m. mogelijke gezondheidseffecten	Provincie Gelderland, Gemeente Nijmegen, GGD	€ 20.000	Wens vanuit zorg om milieu en gezondheid
Chemiluminescentie monitor, NO <sub>2</sub> continue monitor is inzetbaar als ijkmonitor voor de andere meetnetten	Provincie Gelderland	Betreft alleen uitwisseling van gevalideerde data. Geen kosten	Doel: kwaliteit meetnet verbeterd
Monitoring bij herinrichting Graafseweg (N324) Alverna (Wijchen) en permanent meetpunt Doel: invloed van herinrichting en groen op lokale luchtkwaliteit monitoren	Gemeente Wijchen	Ongeveer € 20.000 voor een 6 maandse stikstofdioxide meting. Uitgevoerd door de Provincie Gelderland Permanent Meetpunt voor fijn stof : € 40.000 eenmalig voor inrichting. Een nieuwe behuizing kost € 30.000. € 6.000 structureel, voor onderhoud en rapportage Ex. BTW (opgave RIVM) Opgave kosten bij uitvoering door Provincie Gelderland volgt	Kosten vanuit project herinrichting N324 en gemeente Wijchen Permanent meetpunt wens vanuit gemeente i.v.m. communicatie naar omwonenden
Fijn stof metingen Nijmegen. Welke optimalisering is mogelijk?	Gemeente Nijmegen	geen	Oppakken bij expertmeeting deskundigen meten binnen Argus
Extra metingen tussen Pley en John Frostbrug in Arnhem ihkv Dynamisch verkeersmanagement	Gemeente Arnhem, Stadsregio (BBKAN)	Passieve NO <sub>2</sub> metingen kost €20.000 per 6 maanden	Overleg met BBKAN
Organiseren snellere levering gevalideerde resultaten Landelijk Meetnet Lucht (OLM)	Gemeente Nijmegen	geen	Afspraken maken met RIVM
Inzicht in de witte vlekken binnen de Stadsregio voor wat betreft de huidige meetprogramma's. Ten behoeve van meetstrategie.	Projectteam Argus	geen	Oppakken binnen huidige traject Argus



### 13 Wensen vanuit Stadsregio Arnhem Nijmegen ten aanzien van de rekenstrategie

Wens	Wie	Globale kosten (euro's)	Opmerkingen
Verbetering kwaliteit & uniformiteit invoergegevens verkeersmodellen	Projectteam Argus	geen	Aanzet vanuit Argus
Duidelijkheid over invloed industrie, scheepvaart en stadsverwarming op luchtkwaliteit en mee laten nemen in saneringstool/rapportagetool	Projectteam Argus	geen	Deelprogramma Eolus moet duidelijkheid scheppen over bijdrage bronnen. Gezamenlijke actie vanuit Stadsregio richting VROM. Ook aanhaken bij landelijke onderzoeken naar bijdrage bronnen (bijvoorbeeld
Regiobrede overzichten over luchtkwaliteit i.p.v. slechts op formele toetsafstand (contouren) Berekening contouren langs het wegennet in de binnensteden van Arnhem en Nijmegen	Projectteam Argus	geen	Onderdeel ARGUS, effectrapportage luchtkwaliteit Stadsregio Link met provinciale luchtkwaliteitskaart
Afstemming verkeerstellingen en -samenstelling te behoeve van verkeersmodellen binnen MARN Basis voor luchtkwaliteitberekeningen	Gemeente Nijmegen	onbekend	Afdelingen Milieu & Verkeer binnen Nijmegen enthousiast. In het najaar voorstel binnen commissie van advies MARN bespreken. Geen extra kosten voor Argus
Afstemming telvak informatie provincie Gelderland en RVMK's regio Arnhem en Nijmegen	Projectteam Argus	geen	Afstemming organiseren tussen Arnhem, Nijmegen en Provincie
Afstemmen correctie factoren meteorologie	Projectteam Argus	geen	Afstemming organiseren tussen Arnhem, Nijmegen en Provincie
Gezamenlijk model waarbij diverse bronnen gelijktijdig worden doorgerekend	Projectteam Argus	?	Koppeling met provinciale luchtkwaliteitskaart Discussie tussen overheden over toepassing modellen



## 10. Conclusie, witte vlekken en aandachtspunten

### 10.1 Algemene conclusie

Op basis van de inventarisatie van de bestaande meet- en rekenprogramma's in de Stadsregio Arnhem Nijmegen is de algemene conclusie van het projectteam Argus dat er in de Stadsregio uitgebreid gemeten en gerekend wordt aan luchtkwaliteit. Lokaal is veel informatie beschikbaar over de luchtkwaliteit. Deze informatie kunnen we alleen niet direct omzetten in een regionaal beeld van de luchtkwaliteit. Dit is het gevolg van het feit dat de meetprogramma's en rekenprogramma's van de verschillende overheden van elkaar verschillen. De verschillen tussen de meetprogramma's worden veroorzaakt door verschillen in de meetopzet (apparatuur, locaties etc.). De verschillen tussen de rekenprogramma's bevinden zich op het vlak van de kwaliteit/uniformiteit van de basisgegevens.

Om een regionaal beeld van de luchtkwaliteit te verkrijgen moeten de meet- en rekenprogramma's op elkaar worden afgestemd. Hierbij dient ook aandacht te worden besteed aan de witte vlekken die we nog in de huidige meet- en rekenprogramma's constateren (zie paragraaf 10.2) De aandachtspunten die meegenomen moeten worden bij het neerzetten van een op elkaar afgestemde meet- en rekenstrategie zijn verwoord in paragraaf 10.3 en komen ook terug in de wensen die zijn geformuleerd in hoofdstuk 9.

### 10.2 Witte vlekken van huidige meet- en rekenprogramma's

#### Witte vlekken in meetprogramma

De witte vlekken die we voor de Stadsregio op basis van de huidige meetprogramma's constateren, zijn:

- het ontbreken van niet verkeersbelaste meetpunten in de binnenstad van Nijmegen en Arnhem;
- het ontbreken van niet verkeersbelaste meetpunten in enkele buitenwijken van Nijmegen en Arnhem;
- het ontbreken van niet verkeersbelaste meetpunten in enkele dorpskernen;
- het ontbreken van achtergrondstations in 'groene' omgeving met geen bronnen in omgeving;
- het ontbreken van een meetpunt langs het nieuwe tracé van de Graaf Alardsingel (dit is de verbindingsweg tussen Energieweg-Stadsbrug en de bestaande A325/Prins Mauritsingel).

#### Metingen zwarte rook

Binnen de Stadsregio Arnhem Nijmegen wordt nog geen onderzoek gedaan naar zwarte rook. Zowel de landelijke politiek als de GGD vragen om aandacht voor zwarte rook/luchtkwaliteit in relatie tot gezondheidsrisico's.

#### Relatie luchtkwaliteit en gezondheid

Momenteel wordt binnen de bestaande wet- en regelgeving luchtkwaliteit niet of nauwelijks een vertaling gemaakt van concentraties fijn stof en stikstofdioxide naar gezondheidseffecten. Ook binnen het NSL worden alleen knelpunten op wegvakken geconstateerd, maar wordt niets gezegd over concentraties op leefniveau en de relatie met gezondheid.

#### Haalbaarheid meten invloed van maatregelen

Het is onduidelijk of het mogelijk is om met metingen aan luchtkwaliteit de invloed van maatregelen aan te tonen. Gemeente Nijmegen onderzoekt momenteel of ze voor bedrijventerrein Nijmegen West- en Weurt een relatie kan leggen tussen maatregelen en de ontwikkeling van de luchtkwaliteit. Daarnaast werkt het CROW aan een handleiding 'Metingen luchtkwaliteit, vaststellen effect maatregelen'. Ervaringen van beide onderzoeken worden meegenomen bij Argus.

#### Eén rekenmodel voor verschillende bronnen

Vanuit verschillende overwegingen worden momenteel voor de verschillende bronnen afzonderlijke modellen gehanteerd (zie bijlagen 1 t/m 4). Er bestaat bij de verschillende overheden de wens om één rekenmodel toe te passen waarin verschillende bronnen gelijktijdig worden doorgerekend.

#### Uniformiteit in beheer (verkeers)modellen

In de regio Arnhem (MRA) wordt een gezamenlijk verkeersmodel gehanteerd. Dit verkeersmodel wordt twee keer per jaar geactualiseerd en dient onder andere als basis voor berekening van de luchtkwaliteit.

In de regio Nijmegen (MARN) hebben enkele gemeentes een eigen verkeersmodel. De beschikbare verkeersmodellen zijn niet aan elkaar gekoppeld, waardoor je geen zicht hebt op het effect van verkeersmaatregelen in buurgemeentes. De gemeentes binnen de MARN geven aan voordelen te zien in een koppeling van de afzonderlijke verkeersmodellen.

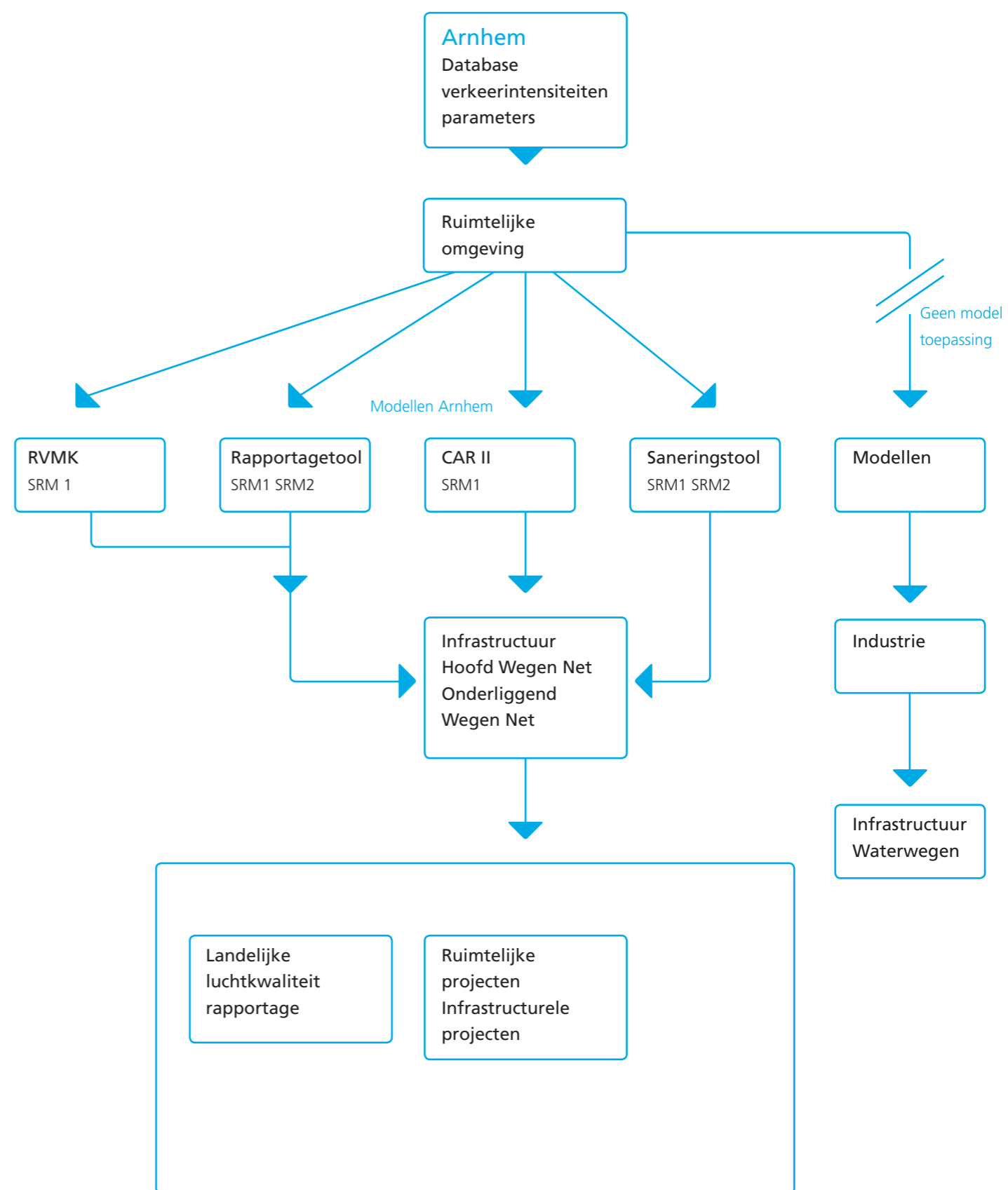
### 10.3 Aandachtspunten voor neerzetten meet- en rekenstrategie

- Maak binnen de Stadsregio afspraken over de verbetering van metingen en de kwaliteitshandhaving hiervan (kwaliteitsborging). Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen indicatieve metingen en metingen die aan de meet- en rekenvoorschriften van de Wet Luchtkwaliteit moeten voldoen.
- Volg de discussie over zwarte rook en de gezondheidseffecten van deze parameter. Zodra er landelijk of Europees regelgeving opgesteld is voor zwarte rook, adviseren we deze parameter op te nemen in de meetstrategie van de Stadsregio Arnhem Nijmegen.
- Zorg voor uniforme afspraken over de invoer en toepassing van (verkeers)modellen bij de berekeningen aan luchtkwaliteit. Probeer als eerste stap in de regio Nijmegen een vergelijkbare samenwerking op het gebied van de verkeersgegevens te organiseren als in de regio Arnhem.
- Zorg voor blijvende kennisuitwisseling tussen overheden op het gebied van meten en rekenen binnen de Stadsregio Arnhem Nijmegen.
- Zorg voor een duidelijke koppeling tussen de meet- en rekenstrategie luchtkwaliteit voor de Stadsregio en de landelijke NSL modellen: rapportagetool en saneringstool.
- Zorg voor ambtelijk en bestuurlijk draagvlak voor de gekozen meet- en rekenstrategie luchtkwaliteit.
- Denk na over de wijze waarop je met je meet- en rekenstrategie een verband wilt leggen tussen maatregelen en de ontwikkeling van de luchtkwaliteit. Gebruik voor de monitoring de ervaringen van onder andere de gemeente Nijmegen over het aantonen van effecten van maatregelen op de luchtkwaliteit.
- Probeer gegevens die in de Stadsregio Arnhem Nijmegen gegenereerd worden in te brengen in landelijke trajecten.
- Denk na over de wijze waarop de meet- en rekenstrategie uitgevoerd moet gaan worden. Zorg voor een uitvoerings- en beheerorganisatie tot 1 januari 2015.
- Denk na hoe je wilt omgaan met onzekerheden in de meet- en rekenstrategie.

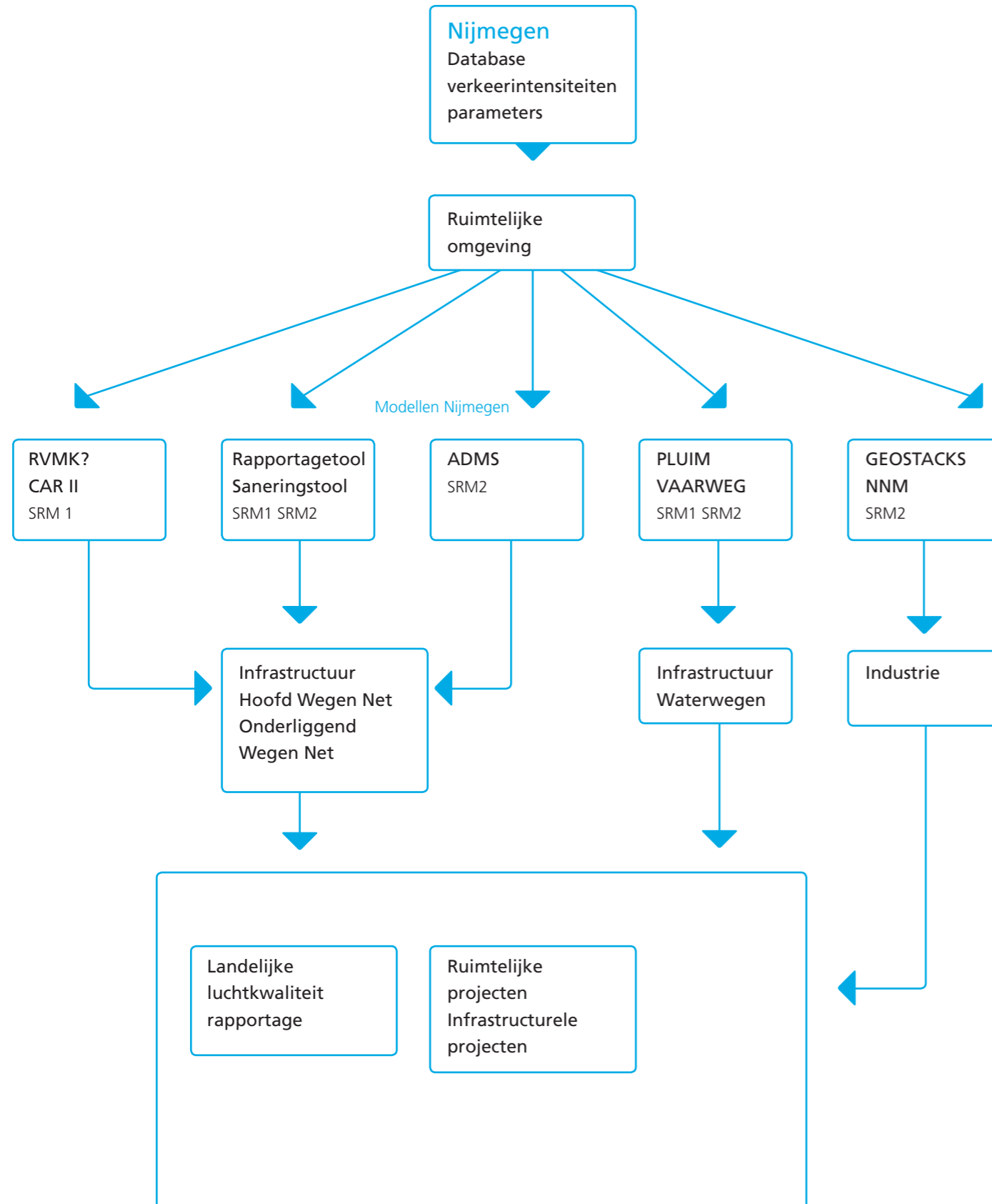




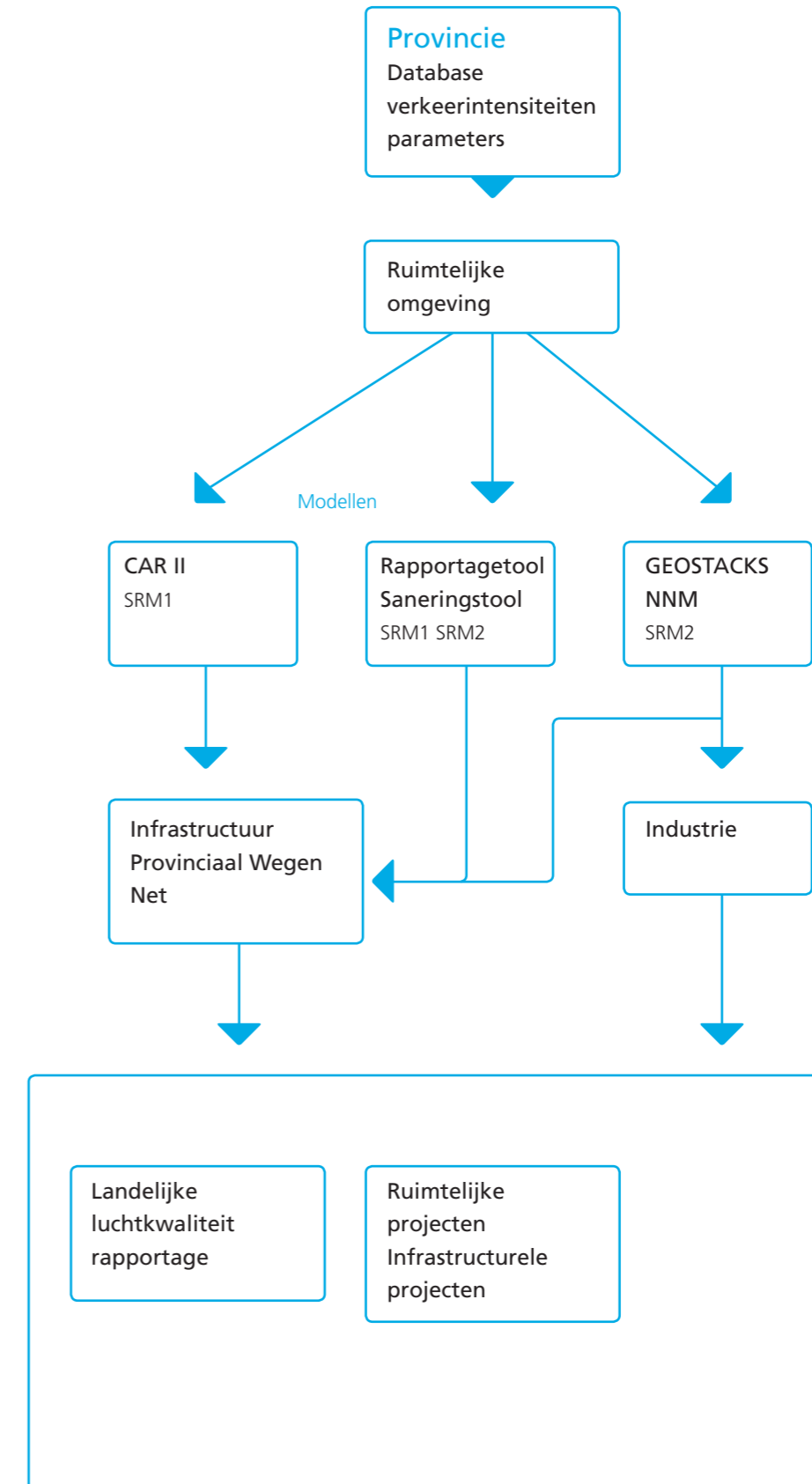
**Bijlage 1: Rekenmodellen  
Gemeente Arnhem**



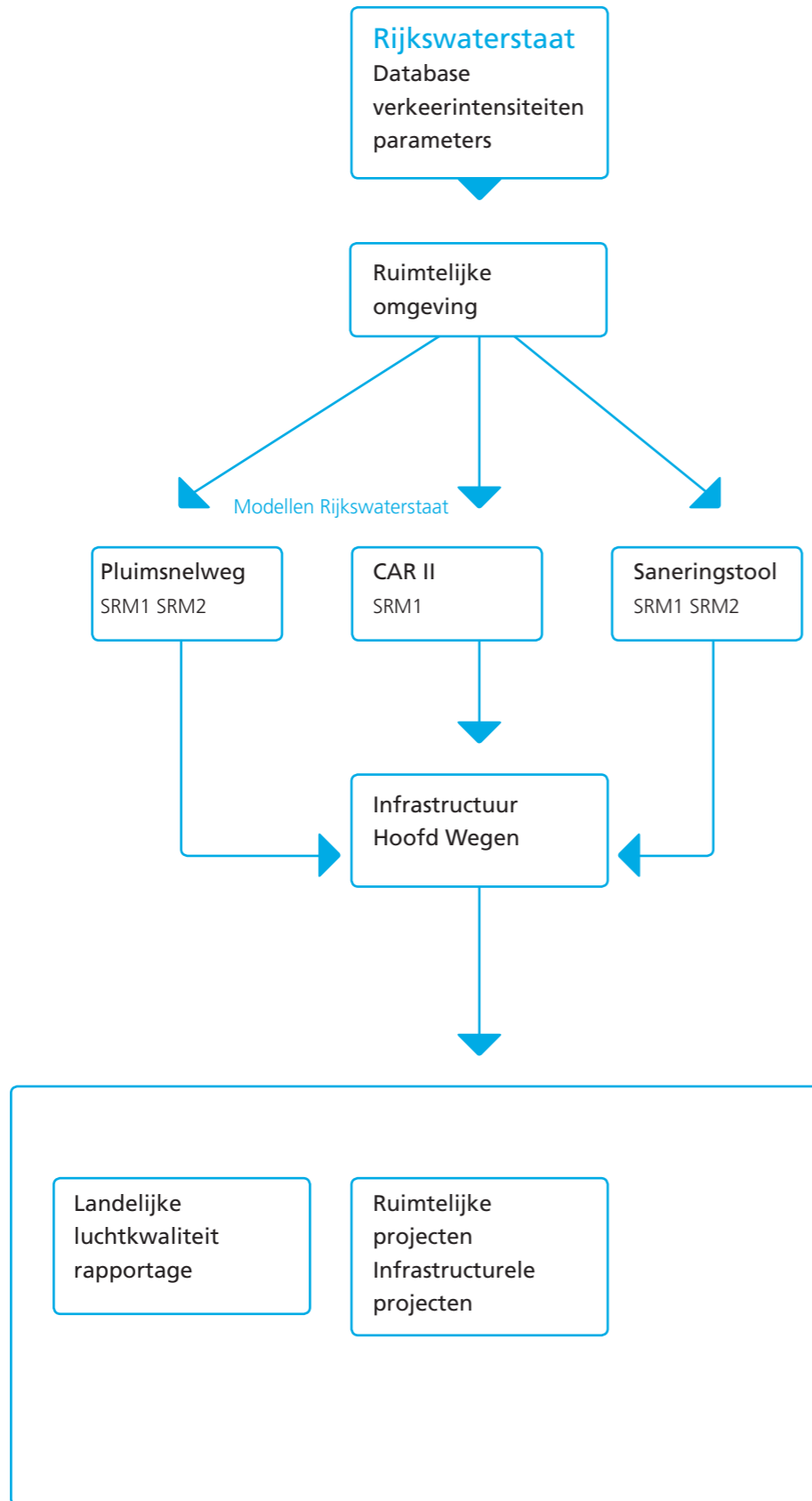
**Bijlage 2: Rekenmodellen  
Gemeente Nijmegen**



**Bijlage 3: Rekenmodellen  
Provincie Gelderland**



**Bijlage 4: Rekenmodellen  
Rijkswaterstaat**



## Bijlage 5: Meetlocaties Stadsregio

Meetlocaties Stadsregio	Stof	Plaats	Omschrijving	
NO2-3	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-20	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-25	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-2	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-26	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-5	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-12	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-4	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-7	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-6	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-23	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-10	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-9	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-8	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-13	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-16	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-17	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-22	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-19	Arnhem	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Palmes buisje
NO2-21	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-11	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-13	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-19	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-20	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-1	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-18	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-4	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-16	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-9	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-3	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-8	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-2	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-6	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-7	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-5	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-15	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-12	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-17	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-14	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
NO2-10	Nijmegen	NO <sub>2</sub>	Nijmegen	Palmes buisje
PM10-7	Nijmegen	PM10	Nijmegen	PM10 Osiris
PM10-6	Nijmegen	PM10	Nijmegen	PM10 Osiris
PM10-5	Nijmegen	PM10	Nijmegen	PM10 Osiris
Meteostation	Nijmegen	PM10	Nijmegen	Meteostation

Meetlocaties Stadsregio	Stof	Plaats	Omschrijving	
PM10-4	Nijmegen	PM10	Nijmegen	PM10 Osiris
PM10-3	Nijmegen	PM10	Nijmegen	PM10 Osiris
PM10-2	LML Nijmegen	PM10	Nijmegen	PM10, NO <sub>2</sub> & LML station
PM10-1	LML Nijmegen	PM10	Nijmegen	PM10, NO <sub>2</sub> & LML station

Meetlocaties Stadsregio/ door Bureau Milieu Metingen Provincie Gelderland	Stof	Plaats	Omschrijving
Noord-westen N325/Re 24,6	PM10, PM2,5, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub>	Arnhem	Leckel PM10 PM2,5 NO <sub>2</sub> monitor set NO <sub>2</sub> buisjes (osiris met windmeter 2007)
Zuid-oosten Pleijweg N325 tov meetpunt 1	NO <sub>2</sub> , PM10	Arnhem	Set Palmes buisjes, (osiris 2007)
Noord-westen N325/Re 27,2	NO <sub>2</sub> , PM10	Arnhem	Set Palmes buisjes, (osiris 2007)
zuid-oosten Pleijweg N325 tov overzijde meetpunt	NO <sub>2</sub> , PM10	Arnhem	Set Palmes buisjes, (osiris 2007)
Lange Water/Engelenburgstraat	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Set Palmes buisjes
Lange Water thv Heuvelmaat	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Set Palmes buisjes
Boerderij 't Duifje	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Set Palmes buisjes
Bergse Hoofd	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Set Palmes buisjes
Kronenburgsingel	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Set Palmes buisjes
Nijmeegseweg	NO <sub>2</sub>	Arnhem	Set Palmes buisjes
Meetstation Nijmegen	PM10	Nijmegen	LML, Straatstation en Stadsachtergrondstation PM10

## Bijlage 6: Meetmethoden

Voor het bepalen van de NO<sub>2</sub> concentraties wordt gebruik gemaakt van twee methoden, een actieve (continue) -en een passieve methode. Bij de actieve methode wordt gebruik gemaakt van een chemiluminescentie-monitor. Hierbij wordt de momentane NO<sub>2</sub> concentratie in de buitenlucht via het principe van chemiluminescentie bepaald. Deze methode wordt gezien als de referentie methode volgens de NEN-EN 14211. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van passieve meetmethode met behulp van Palmes diffusiebuisjes. Met deze methode worden concentraties NO<sub>2</sub> over een periode van telkens 4 weken bepaald.

De PM10 concentratie wordt bepaald volgens de referentie methode (NEN-EN 12341) met behulp van een Klein Filter Gerät (KFG).

### Actieve of continu meetmethode voor stikstofdioxide/chemiluminescentie-monitor

De referentie-methode om NO<sub>2</sub> gehalte in de buitenlucht te meten, is een actieve methode waarbij het NO<sub>2</sub> gehalte via het principe van chemiluminescentie wordt bepaald (conform NEN-EN 14211). Deze chemiluminescentie-methode is de door de Europese Unie voorgeschreven standaardmethode. Met deze methode kunnen momentane concentraties NO<sub>2</sub> in de buitenlucht worden gemeten en worden omgerekend naar uurgemiddelde NO<sub>2</sub> concentraties.

Met een chemiluminescentie-monitor worden stikstofmonoxide (NO), stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en de som van deze oxiden, i.e. NO<sub>x</sub>, gemeten.

### Passieve meetmethode voor stikstofdioxide/ Palmes diffusiebuisjes

De passieve meetmethode voor de bepaling van de concentratie NO<sub>2</sub> wordt uitgevoerd met behulp van zogenaamde Palmes diffusiebuisjes. Deze methode is in 1976 voor het eerst in de literatuur beschreven (Palmes, 1976) en wordt sindsdien op grote schaal toegepast. Palmes diffusiebuisjes worden gedurende langere tijd in de buitenlucht opgehangen, waarbij de monsternamen plaatsvindt door middel van diffusie van het in de lucht aanwezige NO<sub>2</sub> naar het adsorbens (triethanolamine) in het Palmes buisje. Deze methode is goedkoop en eenvoudig toepasbaar, omdat er geen infrastructurele voorzieningen nodig zijn. De buisjes vallen nauwelijks op en kunnen nagenoeg overal worden opgehangen. Hierdoor is het mogelijk een goed inzicht te krijgen in de ruimtelijke variatie van de concentraties. Een nadeel van deze methode is de langere middelingstijd, telkens 4 weken, waarover de concentratie wordt gemeten.

### Meetmethode fijn stof (PM10)/Klein filtergerät

De fijn stof metingen worden uitgevoerd volgens een gravimetrische meetmethode met behulp van een zogenaamd Klein filtergerät (KFG). Met deze methode wordt een filter beladen over een zelf te bepalen tijdsperiode. Conform de NEN-EN 12341 wordt gekozen voor een periode van 24 uur. De methode voor PM10 staat beschreven in de NEN-EN 12341 en is de genormaliseerde referentie meetmethode voor PM10. De NEN-EN 12341 beschrijft de monsterneming van PM10 met behulp van een low-volume sampler. Een low-volume sampler is het Klein filtergerät van het merk Sven Leckel Ingenieurbüro, type SEQ 47/50 (uitgerust met een PM10 monsternametekop).

Met deze methode wordt fijn stof met een diameter kleiner dan 10 micron bemonsterd op een filter. De filters zijn voor- en na monsterneming gewogen door de Gemeentelijke Gezondheidsdienst (GGD) te Amsterdam. Zij zijn voor het wegen van filters (conform de NEN-EN 14907) geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie (RvA).

### Meetmethode fijn stof (PM10)/Osiris

Met het bepalen van de buiging van licht door het stofdeeltje wordt de grootte van het deeltje en de concentratie geschat. Deze lichtverstrooings techniek is een toepassing waarmee het fijnstofapparaat Osiris PM10 en PM2,5 concentraties meet.

### Meetmethode fijn stof (PM10)/TEOM

Het vaststellen van fijnstofconcentraties met de TEOM als meetinstrument is gebaseerd op de techniek van Tapered Element Oscillating Microbalance. Met deze methode wordt lucht door een filter op een stemvork gezogen. De wijze van het aanzuigen van de lucht zorgt ervoor dat alleen de PM10 deeltjes op het filter terecht komen. Het is de frequentie van de stemvork die verandert door de toename van het filter gewicht. Hiermee is een relatie te leggen met de fijnstof concentratie

### Meetmethode fijn stof (PM10 of PM 2,5)/BAM 1020 continuous Particulate Monitor

De BAM 1020 monitoren meten en leggen automatisch de concentratie niveaus in micro- of grammen per m<sup>3</sup> lucht vast, van fijnstof PM10 of PM2,5. Dit door elk uur beta straling door een beladen filter te sturen.

### Omrekeningsfactoren bij de berekeningen naar jaargemiddelde concentraties

De concentraties van luchtverontreinigende stoffen vertonen over het algemeen een variatie in de ruimte en tijd. Dit is een gevolg van variaties in de emissies en van variërende meteorologische omstandigheden. Zo zijn de verspreidingscondities in de winter doorgaans slechter en de concentraties van de meeste stoffen hoger dan in de zomermaanden.

Grenswaarden hebben vaak betrekking op jaargemiddelde concentraties. Strikt genomen zou voor het vaststellen van de jaargemiddelden dus een geheel jaar gemeten moeten worden. In dit project is er voor gekozen om een kortere periode dan een jaar te meten, in ons geval 6 maanden. Om diverse redenen kunnen de geschatte jaargemiddelden afwijken van de werkelijke concentraties. Op basis van simulaties is door TNO B&O onderzocht welke omrekeningsfactoren gehanteerd moeten worden voor de berekening van jaargemiddelde concentraties uitgaande van een beperkte steekproef (in ons geval 6 maanden) en wat het effect is op de onzekerheden in de omrekeningsfactoren en de daarmee berekende jaargemiddelden.

In verschillende onderzoeken van TNO B&O (R2003/110 en R2005/110) wordt duidelijk aangegeven, dat voor zowel fijn stof als NO<sub>2</sub> het stationstype (regionaal, stads- of straatstation) ook een invloed heeft op de omrekeningsfactor.



### Omrekeningsfactor voor de discontinue NO<sub>2</sub> metingen met de Palmes diffusiebuisjes

Om de concentraties gemeten met de diffusiebuisjes te bepalen (rekening houdend met de correctie voor de temperatuursinvloed en de diffusiesnelheid van NO<sub>2</sub> naar het actieve oppervlak) wordt een omrekeningsfactor bepaald uit de gemeten concentraties van de referentiemethode.

### Meteorologische omstandigheden en het effect op metingen luchtkwaliteit

Weersomstandigheden hebben een groot effect op het meten van de luchtkwaliteit. Belangrijke weerparameters die de luchtkwaliteit beïnvloeden zijn:

- De *windrichting*: de windrichting bepaalt door welke bron (gebieden) het meetpunt belast wordt. Voor het verkrijgen van representatieve meetresultaten moet de windrichtingverdeling gedurende de meetperiode overeenkomen met de langjarig gemiddelde windrichtingverdeling.
- De *windsnelheid*: de windsnelheid is mede bepalend voor de mate van verspreiding en verdunning van de verontreiniging vanaf de bron. Een zachte wind veroorzaakt een slechte verspreiding en daarmee hogere concentraties in de buitenlucht. Een harde wind veroorzaakt echter lagere concentraties in de buitenlucht.
- De *temperatuur*: de temperatuur en meer in directe mate de duur van zonneschijn zijn van invloed op de vorming van stikstofdioxide. Via de uitlaatgassen van auto's wordt stikstofmonoxide (NO) in de atmosfeer gebracht. Dit NO wordt onder invloed van zonnestraling omgezet in stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>). Als metingen worden uitgevoerd in het voorjaar en de zomer zijn de gemiddelde en maximale temperaturen gedurende de meetperiode niet representatief voor een jaargemiddelde temperatuur.





