



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **Gemeten en berekende stikstofdioxide concentraties in 2013 op meetlocaties van Milieudefensie**

**Een bijlage bij de rapportage van Milieudefensie van juni  
2014**

Joost Wesseling  
Lan Nguyen

Juni 2014

© RIVM 2014

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Doel van de bijlage</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Inleiding: Rekenen aan luchtkwaliteit</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Rekenen op de meetlocaties van Milieudefensie</b>	<b>7</b>
3.1	Toepasbaarheid van de modellen	7
3.2	Invoer voor de berekeningen	7
3.3	Uitvoer van de berekeningen	8
3.4	Aandachtpunten bij de berekende waarden	9
3.5	Jaargemiddelde concentraties	9
<b>4</b>	<b>Vergelijking metingen en berekeningen</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Zelf uitvoeren van berekeningen</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Conclusies metingen en berekeningen</b>	<b>20</b>
	<b>Bijlage: Tabel invoerparameters berekeningen</b>	<b>21</b>



## 1 Doel van de bijlage

Samen met Milieudefensie hebben bewoners in 2013 op verschillende locaties in Nederland stikstofdioxide concentraties gemeten met behulp van Palmesbuisjes. In overleg met Milieudefensie heeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) in het voorjaar van 2014 voor al deze meetpunten van berekeningen voor stikstofdioxide uitgevoerd met de rekentool van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). De metingen en berekeningen zijn met elkaar vergeleken. Deze bijlage beschrijft hoe de berekeningen zijn uitgevoerd en hoe de vergelijking is gemaakt.

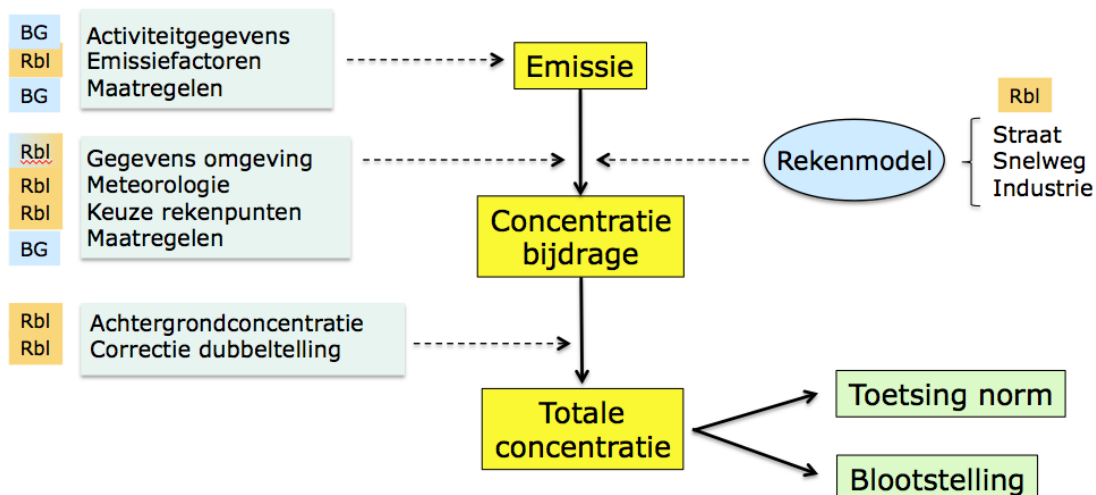
## 2 Inleiding: Rekenen aan luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit op een willekeurige locatie in Nederland wordt in goede benadering beschreven als de som van concentratiebijdragen van bronnen in de directe omgeving, bijvoorbeeld verkeer of industrie, en concentratiebijdragen van 'de rest van Nederland'. Om die laatstgenoemde bijdragen in kaart te brengen, berekent het RIVM elk jaar voor geheel Nederland voor de belangrijkste stoffen de concentraties ten gevolge van alle bekende emissies in geheel Nederland. Deze berekeningen zijn noodzakelijkerwijs betrekkelijk grof, de concentraties zijn representatief voor één vierkante kilometer. Deze concentraties worden aangeduid als de grootschalige concentraties of achtergrondconcentraties, over het algemeen afgekort als GCN (Grootschalige Concentraties voor Nederland). Om de luchtkwaliteit in het door de EU gewenste detailniveau te bepalen (langs een straat of bij een bedrijf) moet dus binnen die vierkante kilometer nader worden gedetailleerd. Omdat de wijze van verspreiding van emissies verschilt voor lokaal verkeer in een stad, verkeer op een snelweg of voor industriële emissies heeft het ministerie van Infrastructuur en Milieu voor deze drie categorieën aparte rekenmodellen voor detailberekeningen vastgesteld, de zogenaamde Standaard Reken Methoden 1 (binnenstedelijk verkeer), 2 (snelwegverkeer) en 3 (industrieel). De methoden worden afgekort als SRM-1,-2,-3.

De rekenregels van Standaard RekenMethode-1 en -2 zijn in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (RBL) beschreven. In principe kan iedereen een van de rekenmethoden (na)bouwen en gebruiken voor berekeningen. Hoewel de Standaard Reken Methoden betrekkelijk simpel zijn, wil dat niet zeggen dat de uitkomsten een grotere onzekerheid hebben dan die van meer complexe modellen. Voor SRM-1 (stedelijk) heeft het RIVM in 2007 uitgebreide ijkingen uitgevoerd aan metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Gemiddeld over Nederland komen de berekeningen goed overeen met metingen. Voor SRM-2 (snelwegen) heeft TNO het model in 2004-2005, toen het nog geen standaardmodel was, uitgebreid vergeleken met metingen in het veld, in windtunnels, en met de resultaten van andere modellen. In 2013 heeft het RIVM nog een grote vergelijking tussen gemeten en berekende concentraties uitgevoerd. Hierbij is geconcludeerd dat concentraties van stikstofdioxiden in de lucht die langs wegen zijn berekend, in de onderzochte jaren 2010 en 2011 gemiddeld dicht bij concentraties die daar zijn gemeten liggen. Gemiddeld verschillen de berekende concentraties minder dan één microgram per kubieke meter van de gemeten waarden.

In onderstaande figuur is de schematisch aangegeven hoe verschillende stukjes informatie worden gecombineerd. Waar "BG" staat moet het bevoegd gezag een

keuze maken of invoer leveren terwijl "Rbl" aangeeft dat er (deels) sprake is van wettelijk voorgeschreven gegevens.



Figuur 1 Basisschema voor het uitvoeren van een luchtkwaliteit berekening.

Om de ontwikkeling van de luchtkwaliteit binnen het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit te volgen is enkele jaren geleden de Monitoring van het NSL opgezet. Voor deze monitoring moeten wegbeheerders (steden, provincies en het Rijk) invoer leveren. Voor het grootste deel gaat dit om verkeergegevens; aantallen en samenstelling voertuigen, snelheden, mate van filevorming, aanwezigheid en ligging van geluidsschermen, maar bijvoorbeeld ook de exacte wegligging. De gegevens moeten elk jaar voor het gepasseerde jaar worden geactualiseerd. Ook moeten elk jaar prognoses worden gegeven of ge-update voor de verkeersgegevens in de jaren 2015 en 2020. Vooral de invoer voor 2015 is van belang omdat in dat jaar aan de jaargemiddelde grenswaarde moet worden voldaan. De wegbeheerders zijn verantwoordelijk voor de juistheid van de aangeleverde gegevens.

## 3 Rekenen op de meetlocaties van Milieudefensie

### 3.1 Toepasbaarheid van de modellen

Voor dit onderzoek is op alle locaties waar bewonersgroepen samen met Milieudefensie een jaar lang de luchtkwaliteit hebben gemeten gekeken of daar ook een berekening kon worden uitgevoerd. Dit is niet (of minder goed) mogelijk wanneer de locaties op punten liggen die buiten het toepassingsgebied van de modellen vallen. Voor officiële toetsing aan grenswaarden is in de Europese en Nederlandse wet vastgelegd op wat voor soort locaties wel en niet moet worden getoetst. De Nederlandse standaardrekenmodellen (SRM) zijn voor verschillende soorten situaties ontwikkeld en daar meerdere keren voor gebruikt. In situaties die (ver) buiten dit toepassingsgebied vallen zullen de modellen meer van metingen af kunnen wijken dan voor situaties die wel binnen het toepassingsgebied vallen. Voordat de berekeningen zijn uitgevoerd is met Milieudefensie overlegd over de locaties en is een lijst opgesteld van locaties die buiten het toepassingsgebied van de rekenmodellen vallen.

Het bleek dat een aantal meetbuisjes op locaties hingen waarvan bekend is dat de rekenmodellen daarvoor geen goede berekening kunnen uitvoeren. Voorbeelden hiervan zijn locaties boven tunnelmonden en locaties op kruisingen. Voor tunnelmonden bestaat binnen het NSL de mogelijkheid om resultaten van windtunnelonderzoek te gebruiken. In windtunnelonderzoek wordt een soort maquette gemaakt van de lokale situatie waardoor bijvoorbeeld de luchtstroming ter plaatse beter duidelijk wordt. Wegens de hoge kosten was dat voor dit onderzoek geen optie. Kruisingen zijn nooit binnen het toepassingsbereik van de rekenmodellen gebracht. Als gevolg moeten de resultaten voor dergelijke locaties met enige (extra) terughoudendheid worden bekeken. In de tabel met resultaten zoals weergegeven in het eindrapport van Milieudefensie zijn deze locaties voorzien van commentaar.

### 3.2 Invoer voor de berekeningen

Voordat berekeningen kunnen worden uitgevoerd is het nodig om de invoer voor de berekening aan te maken. Hierbij is het nodig om na te gaan wat de relevante kenmerken zijn van de meetlocatie, zoals:

- Waar hangen de buisjes ten opzichte van de weg?
- Wat is het straattype waarin de buisjes hangen?
- Staan er bomen in de straat?
- Hoeveel verkeer rijdt er door de straat, opgesplitst in licht verkeer, middelzwaar-, zwaar vrachtverkeer, bussen?
- Wat zijn de snelheid en stagnatie van het verkeer?

Deze invoer is nodig om met behulp van de rekenmodellen een schatting te maken van de stikstofdioxideconcentratie ter plaatse. Bij het aanmaken van de invoer voor de berekeningen aan de meetpunten van Milieudefensie is naar verschillende bronnen gekeken, zoals al bestaande invoer van de gemeente voor het NSL, Google Earth (voor het opmeten van afstanden), Google maps, Google streetview en Microsoft Bing. De foto's van de meetpunten die door de bewonersgroepen zijn aangeleverd konden meestal veel informatie leveren. Voor de verkeersgegevens is de bestaande invoer van gemeenten voor het NSL de enige algemeen beschikbare bron. Omdat de gegevens binnen het NSL voor 2013 nog niet openbaar zijn, is gebruik gemaakt van de wel openbaar beschikbare gegevens uit 2013 voor het jaar 2012. Het is dus mogelijk dat daar nog onvolkomenheden inzitten die in de update van 2014 door de gemeenten worden gecorrigeerd.

De volgende stappen zijn doorlopen bij het aanmaken van invoer voor de berekeningen:

- Zoek de exacte locatie van het meetpunt op de kaart, hierbij zijn de foto's van de meetpunten van belang, vaak noodzakelijk;
- De locatie wordt in officiële Amersfoortse coördinaten bepaald voor de invoer;
- Zoek in de invoer van het NSL of de betreffende straat in die invoer zit;
- Zo ja, gebruik die straatgegevens voor de berekening
  - Meet de afstand van het meetpunt tot de omliggende wegen zo goed mogelijk op;
  - Koppel de weg aan het rekenpunt met behulp van de gegevens uit het NSL;
- Zo nee, er kan geen bijdrage van verkeer in de straat zelf worden berekend. Bijdragen van omringende snelwegen worden altijd in rekening gebracht;

In verschillende gevallen bleek dat er te weinig gegevens waren, met name foto's, om de locatie van de buisjes voldoende nauwkeurig te bepalen. In die gevallen is contact opgenomen met Milieudefensie. Waar mogelijk heeft Milieudefensie aanvullende informatie aan bewoners of groepen gevraagd en deze aan het RIVM geleverd. In veel gevallen kon uiteindelijk bruikbare invoer voor de berekeningen worden aangemaakt. Helaas niet in alle gevallen. Alle invoer is per provincie in een invoerfile gebundeld. Deze bestanden zijn in een GIS systeem ingeladen en nog eens gecontroleerd op fouten.

### **3.3 Uitvoer van de berekeningen**

De berekeningen voor de vastgestelde locaties zijn uitgevoerd met de (na validatie) openbaar beschikbare rekentool van het NSL. Dit model is een exacte implementatie van de rekenregels in de 'Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007' (Rbl 2007). De rekentool is momenteel (mei 2014) al beschikbaar voor overheden voor hun actualisatie van de invoer voor het NSL. Naar verwachting



wordt de validatie van de rekentool 2014 rond juni afgerond en komt deze openbaar beschikbaar.

### **3.4 Aandachtpunten bij de berekende waarden**

De rekentool bepaalt voor binnenstedelijke wegen (SRM-1) zelf de rekenafstand uit de onderlinge ligging van het rekenpunt en het wegsegment waaraan het rekenpunt is gekoppeld. Daarmee werkt de rekentool iets anders dan het eigen rekenmodel van het RIVM. Soms leidt deze aanpak tot onbedoelde effecten. Een voorbeeld is het meetpunt dat in Maastricht langs een rotonde is gesitueerd (Oeslingerbaan). Hoewel de weg links en rechts van de rotonde is gemodelleerd is de rotonde zelf niet als wegsegment opgenomen. Voor de berekening is het naast de rotonde liggende wegsegment genomen voor de verkeersgegevens. In de rekentool wordt automatisch de afstand tussen het rekenpunt en het iets naast de rotonde liggende wegsegment genomen. Deze afstand is groter dan de feitelijke afstand waarmee gerekend moet worden.

Een ander voorbeeld is het meetpunt aan de Wiltzanghlaan in Amsterdam. Het wegsegment in de NSL invoer loopt daar niet midden over de straat maar iets voorbij het midden. Als gevolg hiervan rekent de rekentool automatisch met een iets te grote afstand, circa 12 meter in plaats van circa 10 meter. Het verschil is klein maar leidt tot een duidelijk verschil in resultaat tussen de rekentool en het eigen model van het RIVM.

Alle berekeningen met de standaardrekenmethoden zijn geijkt op een rekenhoogte van circa 1.8 meter. Dit komt overeen met de "breathing zone" (ademzone) die in de eerste richtlijnen van de EU al werd genoemd. Veel van de meetbuisjes van Milieudefensie zijn op andere hoogtes opgehangen. Voor vrij liggende meetstations van het RIVM is in de jaren negentig geschat dat een meting op circa 3.5 meter enkele procenten lager uitkomt dan een meting op circa 1.8 meter hoog. Uit windtunnelonderzoek is bekend dat meetpunten direct aan of in bebouwing naast wegen op grotere hoogtes juist hogere concentraties kunnen laten zien. Kortom, er is geen algemene regel voor het effect van andere meetlocaties en -hoogtes dan standaard wordt gebruikt. Daarom is ook niet getracht om hier een correctie voor te doen.

### **3.5 Jaargemiddelde concentraties**

De rekenmodellen berekenen alleen kalenderjaargemiddelde concentraties, in dit geval 2013. Een deel van de metingen van Milieudefensie is niet precies gedurende geheel 2013 uitgevoerd. Voor die gevallen is met behulp van metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM een schatting gemaakt van het effect van ontbrekende maanden. Met een dergelijke correctie zijn de metingen beter vergelijkbaar met de berekeningen. De onzekerheid in de

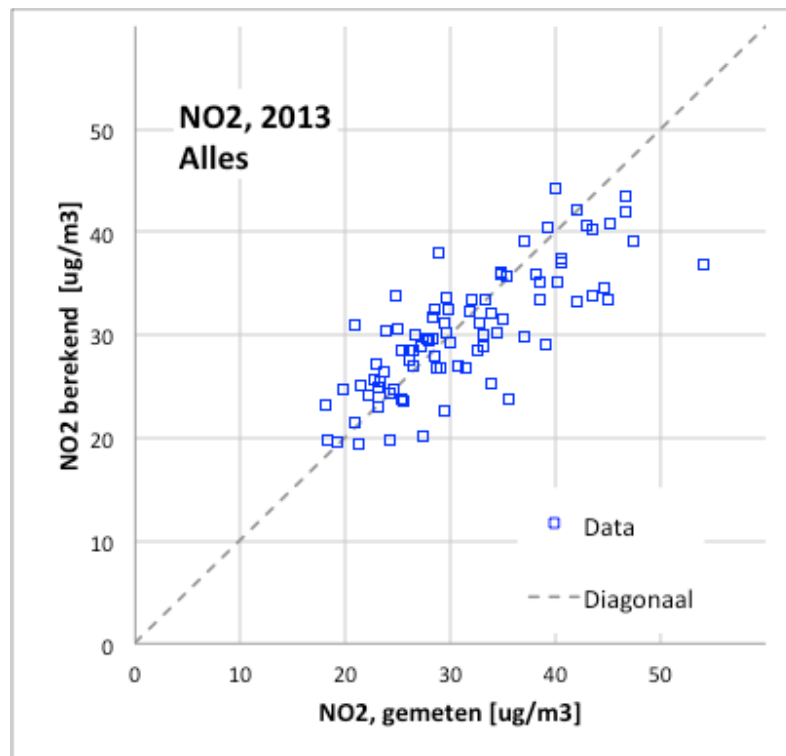
geschatte jaargemiddelde concentraties is iets groter dan wanneer er geen correctie nodig was geweest.

## 4 Vergelijking metingen en berekeningen

De rekenresultaten zijn aan Milieudefensie geleverd en met hen besproken voordat de resultaten van de metingen bekend waren. Zodra de meetresultaten bekend werden zijn deze vergeleken met de rekenresultaten. In mei zijn alle berekeningen met de laatste versie van de rekentool afgerond. Voor de vergelijking is uitgegaan van de met een enkele ijkfactor gekalibreerde dataset zoals die op 7 mei door Milieudefensie en RIVM is uitgewisseld. De berekende en gemeten concentraties staan in het rapport van Milieudefensie.

Voor alle meetpunten is door Milieudefensie een inschatting gemaakt van de consistentie van de metingen (op tijd gewisseld, steeds dezelfde goede locatie, geen buisjes verloren, etc.). Het RIVM heeft een inschatting gemaakt van de mate waarin de locaties zinvol met de standaardrekenmethoden kunnen worden doorgerekend (o.a. binnen toepassingsbereik, voldoende gegevens beschikbaar). Dit levert twee soorten vergelijkingen op: (1) alle data ongeacht de kwaliteit en (2) een aparte vergelijking van alleen die data waarvoor de metingen en berekeningen aan alle relevante eisen voldoen. Voor de berekeningen zijn de belangrijkste criteria dat het punt grofweg binnen het toepassingsbereik van de standaardrekenmethoden valt en dat het mogelijk was om de meetlocatie te modelleren. Ingeval er geen foto van de meetlocatie beschikbaar was kon vaak geen zinvolle berekening worden uitgevoerd. Enkele foto's waren zo ver ingezoomd dat alleen de meetbehuizing zichtbaar was. In het rapport van Milieudefensie (bijlage 3) is aangegeven wat de bruikbaarheid van de metingen en berekeningen van elk punt was voor de vergelijking.

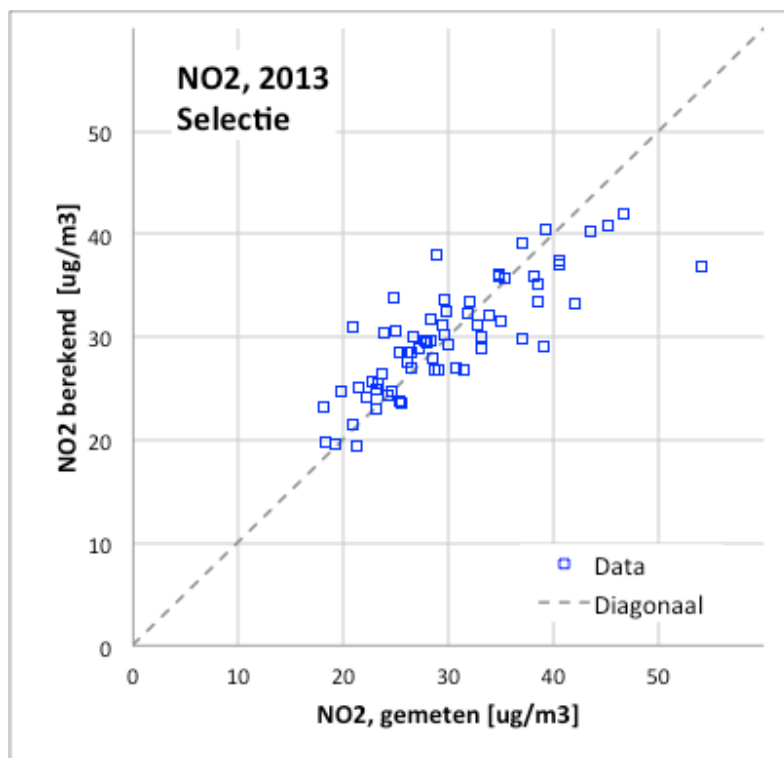
Onderstaande figuur 2 toont een vergelijking van alle gemeten en berekende NO<sub>2</sub> concentraties in 2013.



*Figuur 2*      *Vergelijking van gemeten en berekende NO2 concentraties in 2013.*

De diagonaal beschrijft de lijn waarop meet- en rekenwaarden gelijk zijn. De punten liggen in een brede wolk om de diagonaal heen. Er zijn zowel punten die aanzienlijk boven als onder de diagonaal liggen. Er is een punt met een duidelijk veel hogere gemeten dan berekende waarde.

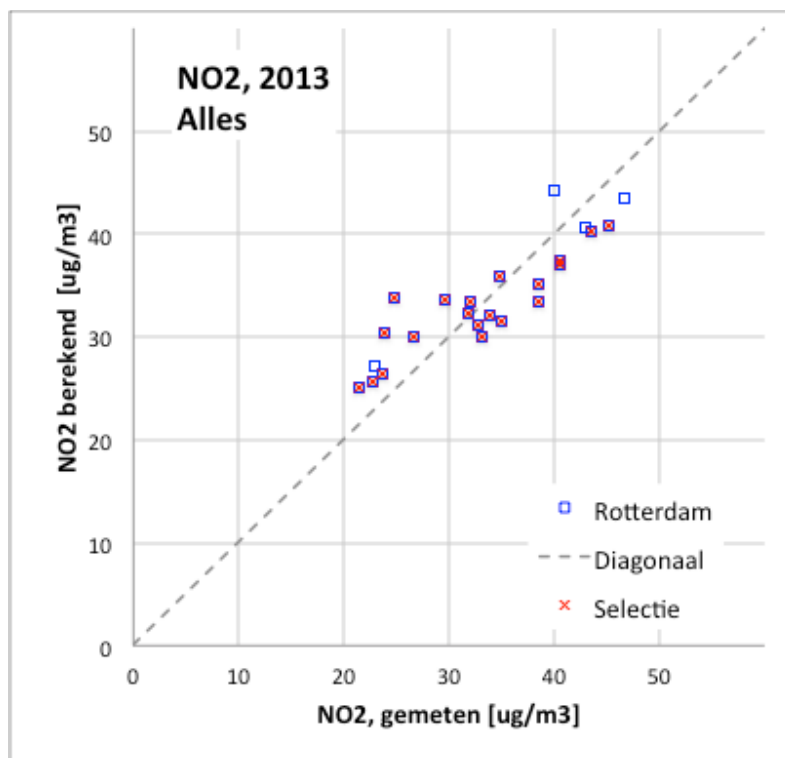
Figuur 3 toont een vergelijking van alle gemeten en berekende NO2 concentraties in 2013 waarvoor de metingen en berekeningen aan de relevante eisen voldoen (zie boven).



*Figuur 3 Vergelijking van gemeten en berekende NO2 concentraties in 2013 op de geselecteerde locaties waar zowel de metingen als de berekeningen aan minimale eisen voldoen.*

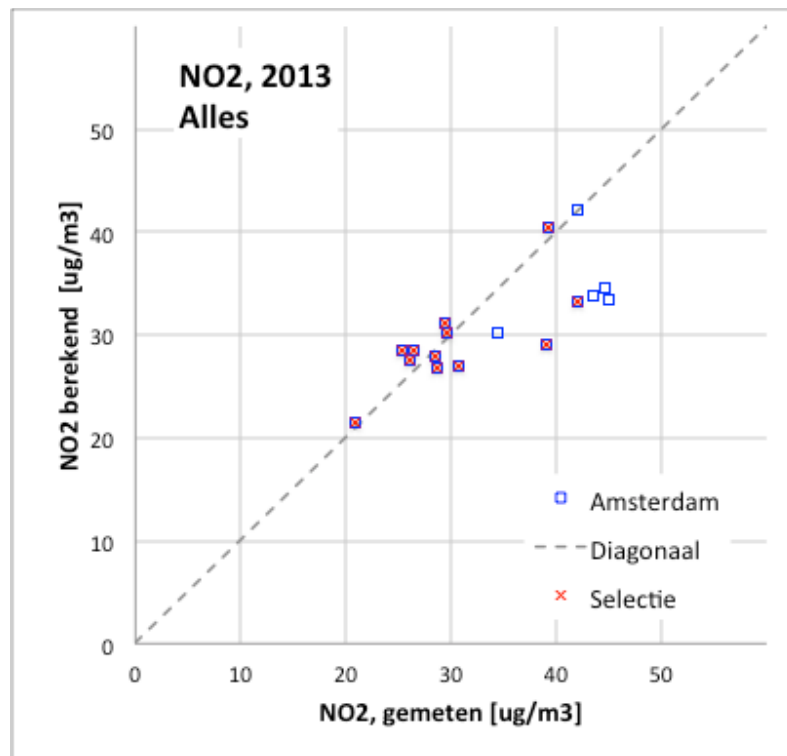
De punten in de selectie liggen in een smallere band om de diagonaal dan indien alle punten worden gebruikt. Een fit aan de geselecteerde data, waarbij de onzekerheden in zowel de gemeten als berekende concentraties in rekening wordt gebracht, laat zien dat de berekeningen bij de jaargemiddelde grenswaarde van 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , iets onder de metingen liggen. De onzekerheid in de fit is echter groot. Hierbij moet worden bedacht dat de aanzienlijke onzekerheid in de ijking van de metingen de onzekerheid in de fit vermoedelijk nog groter maakt. Aan de huidige resultaten kunnen dan ook geen harde conclusies worden verbonden over de vergelijkbaarheid van de metingen en berekeningen.

Het is interessant om de data per stad te bekijken. In Rotterdam en Schiedam hebben veel meetbuisjes gehangen. De resultaten staan in onderstaande figuur. De punten waarvoor zowel de metingen als de berekeningen aan minimale eisen voldoen zijn met een rood kruisje gemarkeerd.



*Figuur 4 Vergelijking van gemeten en berekende NO2 concentraties in 2013 in Rotterdam en Schiedam op zowel alle locaties als de geselecteerde locaties waar zowel de metingen als de berekeningen aan minimale eisen voldoen.*

Afgezien van enkele achtergrondpunten ligt de data in een redelijk smalle band rondom de diagonaal, deels net iets eronder. De resultaten voor meetpunten in Amsterdam staan in de volgende figuur.



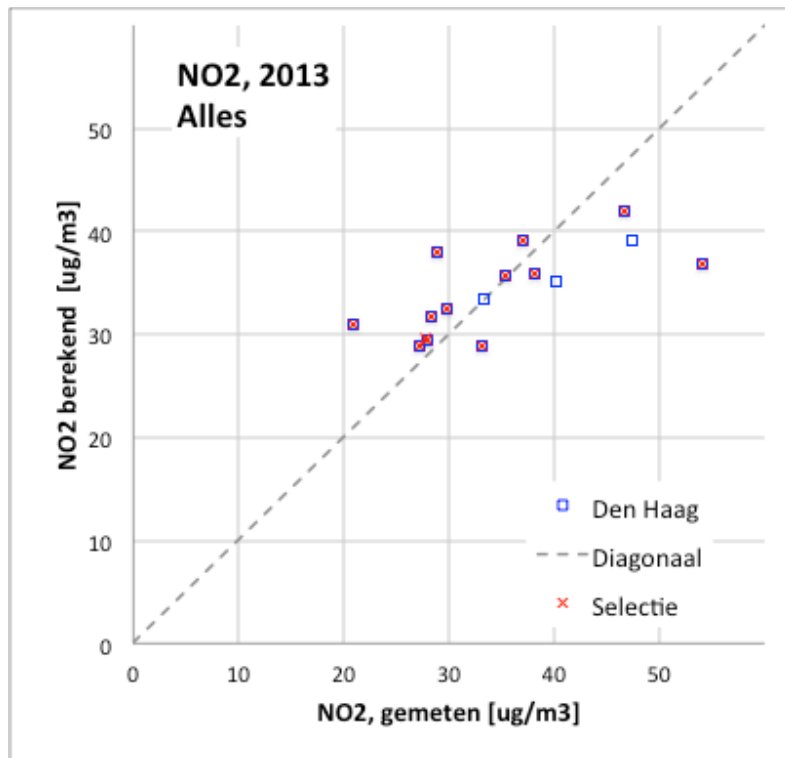
Figuur 5 *Vergelijking van gemeten en berekende NO<sub>2</sub> concentraties in 2013 in Amsterdam op zowel alle locaties als de geselecteerde locaties waar zowel de metingen als de berekeningen aan minimale eisen voldoen.*

Voor de punten met hogere gemeten concentraties liggen er verschillende aanzienlijk onder de diagonaal. Voor de verkeersemisies in Amsterdam bestaat al langer het vermoeden dat deze hoger zijn dan voor de landelijke berekeningen wordt aangenomen. In verschillende studies van zowel de GGD Amsterdam als het RIVM (Zanten<sup>1</sup>, in 2012 en 2013 en Wesseling<sup>2</sup>, in 2013) is een substantiële onderschatting van berekende NO<sub>2</sub> concentraties gerapporteerd.

<sup>1</sup> van Zanten MC, van Alphen A, Wesseling J, Mooibroek D, Nguyen PL, Groot Wassink H, Verbeek C, "Monitoringsrapportage NSL 2012 : Stand van zaken Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit", RIVM Rapport 680712004, 2012 en van Zanten MC, van Alphen A, Wesseling JP, Mooibroek D, Nguyen PL, Groot Wassink H, Verbeek C, "Monitoringsrapportage NSL 2013 : Stand van zaken Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit", RIVM Rapport 680712005, 2013

<sup>2</sup> J. Wesseling, K. van Velze, R. Hoogerbrugge L. Nguyen, R. Beijck, J. Ferreira, "Gemeten en berekende (NO<sub>2</sub>) concentraties in 2010 en 2011; Een test van de standaardrekenmethoden 1 en 2", RIVM Rapport 680705027/2013

De vergelijking van gemeten en berekende NO<sub>2</sub> concentraties in Den Haag wordt in onderstaande figuur 6 gerapporteerd.

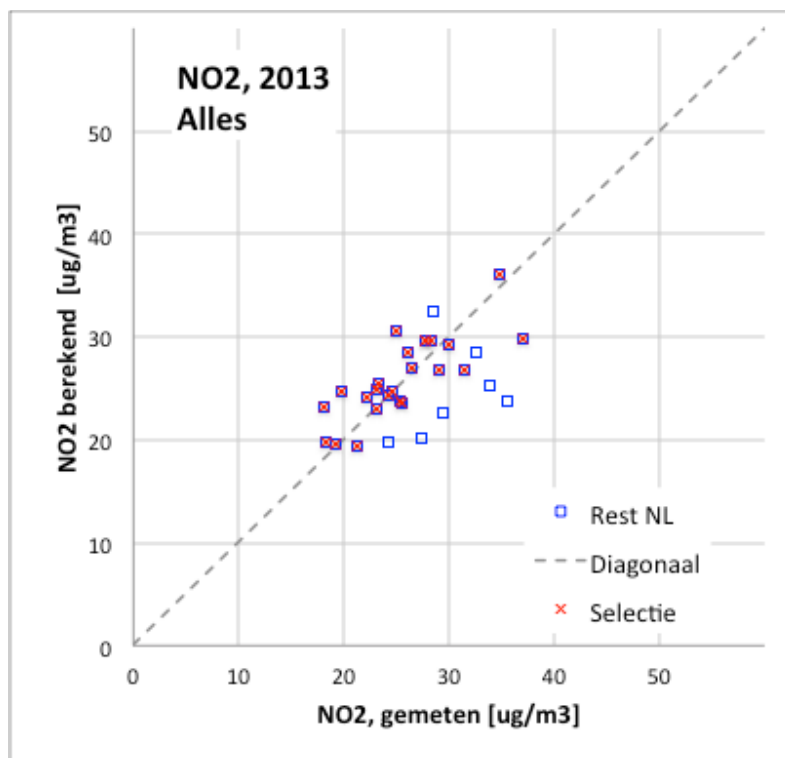


Figuur 6 *Vergelijking van gemeten en berekende NO<sub>2</sub> concentraties in 2013 in Den Haag op zowel alle locaties als de geselecteerde locaties waar zowel de metingen als de berekeningen aan minimale eisen voldoen.*

De spreiding is erg groot en er zijn verschillende grote onderschattingen van de meetresultaten. Ingeval van de Javastraat, gemeten 54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en berekend 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valt op dat in de voor de monitoringtool wordt uitgegaan van een situatie met normaal stadsverkeer zonder stagnatie. Gezien de locatie van het meetpunt, vlakbij een kruising met stoplichten, is een situatie zonder stagnatie vermoedelijk niet representatief voor de feitelijke emissies.

Los van bovengenoemde grote steden zijn er in verschillende andere delen van Nederland ook metingen verricht. De resultaten hiervan worden in de volgende figuur met de berekeningen vergeleken.

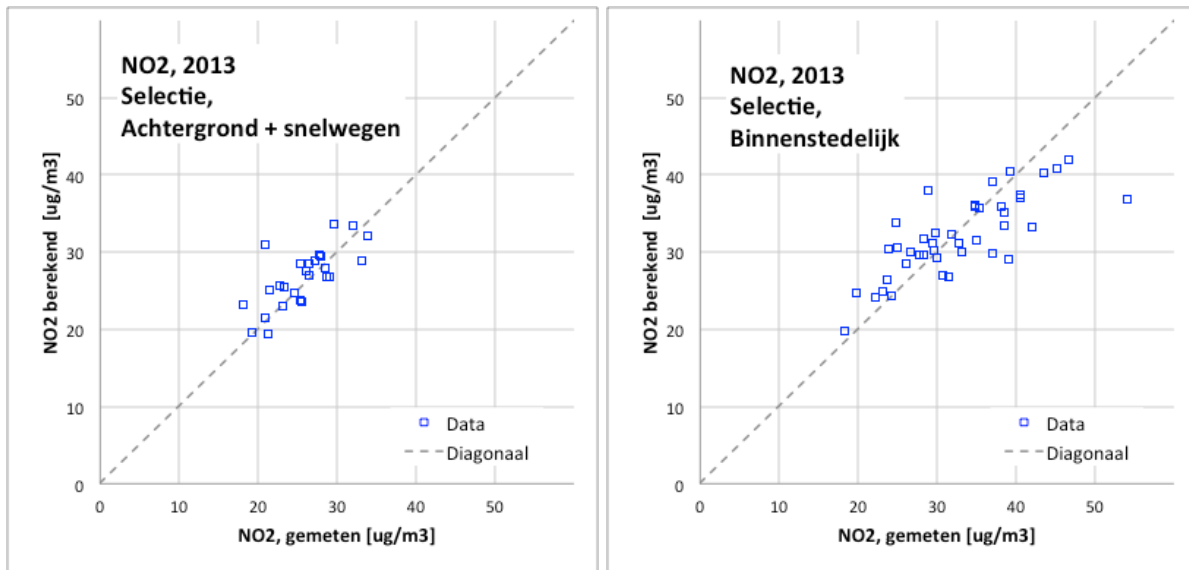




*Figuur 7 Vergelijking van gemeten en berekende NO2 concentraties in 2013 op locaties buiten de grote steden op zowel alle locaties als de geselecteerde locaties waar zowel de metingen als de berekeningen aan minimale eisen voldoen.*

De punten liggen in een wolkje om de diagonaal heen verspreid. De locatie met de grootste afwijking ligt in Haarlem. Voor die locatie was geen foto beschikbaar. In de grote steden worden op verschillende locaties concentraties boven de jaargemiddelde grenswaarde gemeten. Op de locaties in de rest van Nederland liggen de concentraties allemaal onder de grenswaarde.

Het is nuttig om de locaties met en zonder lokale verkeersbijdragen met elkaar te vergelijken, zie onderstaande figuren.



*Figuur 8* *Vergelijking van gemeten en berekende NO<sub>2</sub> concentraties in 2013 op de geselecteerde locaties waar zowel de metingen als de berekeningen aan minimale eisen voldoen. Links worden de resultaten getoond ingeval er geen lokale verkeersbijdrage in de straat kon worden berekend. Rechts de resultaten voor locaties waar dat wel mogelijk was.*

Op de locaties met alleen maar achtergrond en snelwegbijdragen liggen de metingen dicht bij de berekeningen. Op de andere locaties, waar ook lokaal verkeer in rekening is gebracht, liggen de punten iets scheef ten opzichte van de diagonaal. Met de huidige invoer liggen de berekeningen bij hogere concentraties iets lager dan de metingen.

Zoals gezegd is voor de berekeningen uitgegaan van de openbare verkeerscijfers uit 2013 voor het jaar 2012. Het is dus mogelijk dat daar nog onvolkomenheden in zitten die in de update van 2014 door de gemeenten worden (inmiddels zijn) gecorrigeerd. Pas nadat de officiële cijfers voor 2013 openbaar worden gemaakt is het mogelijk om in detail op specifieke locaties op overeenkomsten en verschillen in metingen en berekeningen in te gaan.

De variaties in de meetlocaties en de onzekerheden in zowel de metingen als berekeningen zijn in het algemeen te groot om aan de huidige resultaten harde conclusies te verbinden. In de loop van 2014 gaat het RIVM de vergelijking van in 2010 en 2011 gemeten en berekende concentraties uitbreiden met resultaten uit 2012 en 2013. De geselecteerde punten uit de metingen van Milieudefensie zullen bij die uitbreiding en analyse worden meegenomen. Op basis van alle dan beschikbare gegevens zullen de conclusies en aanbevelingen uit de eerdere meet-reken vergelijking worden geactualiseerd.

## 5 Zelf uitvoeren van berekeningen

Alle voor de berekeningen gebruikte invoerbestanden zijn aan Milieudefensie geleverd en via hen beschikbaar. Hiermee kunnen de berekeningen ook door anderen worden uitgevoerd. De gebruikte invoer is in een tabel aan het einde van deze bijlage weergegeven. Alleen de specifiek voor deze meetpunten benodigde invoer is in de tabel opgenomen. Om zelf een berekening te doen is het raadzaam om een bestaand invoerbestand, bijvoorbeeld gedownload van de monitoringsite, aan te passen met de invoer uit de tabel.

De rekentool is beschikbaar via <https://www.nsl-monitoring.nl/>. Om zelf een berekening uit te voeren zijn de volgende stappen nodig:

- Kies "Rekenen" in de menubalk en vervolgens "NSL-Rekentool" links op de pagina.
- Er verschijnt vervolgens een pagina waarbij kan worden gekozen voor welk jaar en met welke basisgegevens moet worden gerekend. Kies hierbij voor Generieke gegevens "Monitoring NSL 2014" en voor Rekenjaar "2013".
- Vervolgens kan via de knop "Selecteer bestanden..." een menu worden geopend waarmee alle benodigde bestanden, rekenpunten, wegen en maatregelen, kunnen worden geselecteerd voor upload naar de rekentool.
- Voor details van de berekeningen kan een optie voor extra logfiles worden geselecteerd. Het is nodig om een emailadres op te geven waarnaar een email wordt gestuurd zodra de berekeningen klaar zijn. In deze email staat ook een link naar alle resultaten.
- Druk op "Rekenen" om de berekening te starten.

Zodra de berekening klaar is wordt automatisch een email gestuurd. Hierin staat ook waar de resultaten kunnen worden gedownload. Een berekening met de rekentool levert niet alleen de stikstofdioxide concentratie op het rekenpunt maar tegelijk ook de PM10 en PM2,5 concentraties. Uit de resultaten kan ook worden bepaald hoe groot de berekende bijdragen van het verkeer aan de totale concentraties zijn.

## 6 Conclusies metingen en berekeningen

Het RIVM heeft samen met Milieudefensie op alle locaties waar door Milieudefensie in 2013 stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) concentraties gemeten zijn de concentraties ook berekend. De gemeten en berekende NO<sub>2</sub> concentraties blijken dicht bij elkaar te liggen.

Voor de berekeningen zijn de officiële Nederlandse standaardrekenmethoden voor luchtkwaliteit en verkeersgegevens uit het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit gebruikt.

Op de locaties waarvoor zowel bruikbare metingen als berekeningen beschikbaar zijn liggen de gemeten en berekende NO<sub>2</sub> concentraties dicht bij elkaar. Vooral op locaties met alleen maar achtergrondconcentraties en snelwegbijdragen zijn de verschillen tussen gemeten en berekende concentraties klein. Op de locaties waar ook lokaal verkeer in de straat in rekening is gebracht, liggen de berekeningen bij hogere concentraties iets lager dan de metingen. Deels is dit het gevolg van bekende onvolkomenheden in de beschikbare invoer.

Voor de berekeningen is uitgegaan van de openbare verkeerscijfers uit het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit uit 2013 voor het jaar 2012. Het is dus mogelijk dat daar nog onvolkomenheden in zitten die in de update van 2014 door de wegbeheerders zijn gecorrigeerd. Pas nadat de officiële cijfers voor 2013 openbaar worden gemaakt, naar verwachting in december 2014, is het mogelijk om in detail op specifieke locaties op overeenkomsten en verschillen in metingen en berekeningen in te gaan.

De resultaten van de vergelijking van metingen en berekeningen liggen in lijn met die in eerdere studies van het RIVM. In de loop van 2014 gaat het RIVM de vergelijking van in 2010 en 2011 gemeten en berekende concentraties uitbreiden met nieuwe resultaten uit 2012 en 2013. De resultaten van de metingen van Milieudefensie zullen bij die uitbreiding en analyse worden meegenomen. Op basis van alle dan beschikbare gegevens zullen de conclusies en aanbevelingen van het RIVM in de meet-reken vergelijking uit 2013 worden geactualiseerd.

## Bijlage: Tabel invoerparameters berekeningen

Onderstaande tabel geeft de benodigde invoer voor de uitgevoerde berekeningen. Als een rekenpunt door verschillende in het NSL opgegeven wegsegmenten wordt belast dan moet het aan elk van die segmenten worden gekoppeld. Vandaar dat punten soms meerdere keren in de tabel voorkomen.

Segment:	het nummer van het aan het rekenpunt gekoppelde segment.
Punt:	het reken/meetpunt nummer.
Naam:	de opgegeven straatnaam.
X-coord.:	de Amersfoortse x-coördinaat van het rekenpunt.
Y-coord.:	de Amersfoortse y-coördinaat van het rekenpunt.
Weg:	het wegtype voor het gekoppelde segment (conform de Rbl 2007).
BF:	de gebruikte bomenfactor voor de omgeving van het rekenpunt.

Segment	Punt	Naam	X-coord.	Y-coord.	Weg	BF
1290982	1	's-Gravendijkwal	91443	437053	1	1.25
1291106	1	's-Gravendijkwal	91443	437053	1	1.25
1291039	1	's-Gravendijkwal	91443	437053	1	1.25
1290984	1	's-Gravendijkwal	91443	437053	1	1.25
1290969	2	's-Gravendijkwal	91407	436706	1	1.50
1291033	2	's-Gravendijkwal	91407	436706	1	1.50
1291107	2	's-Gravendijkwal	91407	436706	1	1.50
1293082	2	's-Gravendijkwal	91407	436706	1	1.50
1293081	3	's-Gravendijkwal	91430	436618	1	1.50
1293283	3	's-Gravendijkwal	91430	436618	1	1.50
1290968	3	's-Gravendijkwal	91430	436618	1	1.50
1293199	3	's-Gravendijkwal	91430	436618	1	1.50
	4	Schellingwoudedijk 239	126035	488596		
103133	5	Wibautstraat 80	122557	485448	2	1.00
103135	5	Wibautstraat 80	122557	485448	2	1.00
1274873	6	Westfrankelandsedijk	85643	436190	4	1.00
1274875	6	Westfrankelandsedijk	85643	436190	4	1.00
1275074	7	Havendijk	87232	435405	4	1.25
1275077	7	Havendijk	87232	435405	4	1.25
	8	Koningsstraat 104	81399	454022		

1307176	9	Schilderswijk Vaillantlaan	80702	453789	1	1.25
1307267	10	Hoefkade 994	80888	453522	2	1.25
1307266	10	Hoefkade 994	80888	453522	2	1.25
	11	Van der Duynstraat 29	81679	454402		
1279597	12	Jan Evertsenstraat 137(mercatorplein)	118430	486994	3	1.00
	13	Neherkade 299	82322	453766		
	14	Plantagedoklaan 5	122609	486864		
	15	Rembrandtweg 102	119163	479771		
23146	16	Eindhoveneweg 77	166051	381730	4	1.00
	17	Oldambtstraat 22	121413	483555		
	18	Orteliusstraat 317	118237	487403		
	19	Lonismaat 2-23	201417	439108		
1144603	20	Rijnstraat 252	122276	483795	2	1.00
776890	21	Van Leyenberglaan 10	120372	482856	2	1.25
1280237	21	Van Leyenberglaan 11	120372	482856	4	1.00
1279783	22	Vijzelgracht 24	121196	485988	2	1.00
101567	22	Vijzelgracht 24	121196	485988	2	1.00
101586	23	Vijzelgracht 29	121239	486038	2	1.00
1279783	23	Vijzelgracht 29	121239	486038	2	1.00
1166127	24	Zeeweg / N206	88857	468230	4	1.00
1299098	24	Zeeweg / N206	88857	468230	4	1.25
	26	Elbeplantsoen	177654	386505		
	27	Glazenmakerstraat	86675	446055		
	28	Spoorstraat 10	203963	389774		
	29	Adrianaplein 1	91525	436910		
	30	Veurstraat 3-7	91941	438741		
1242066	31	Laan Copes van Cattenburch 87	80919	456451	2	1.00
1242141	32	Raamweg 23	81247	456538	1	1.25
1242144	32	Raamweg 23	81247	456538	3	1.25
1242143	33	Javastraat,S Gravenhage	81275	456257	2	1.00
1241955	34	Burgemeester Patijnlaan	80401	456197	1	1.25
1241312	35	Kennedylaan	78774	455873	3	1.25
1208973	37	Kedichemstraat	89370	439321	4	1.50
1208983	37	Kedichemstraat	89370	439321	4	1.25
	38	Bizetlaan	94520	442037		
	39	Terbregse laan/Svendenslaan	94546	441485		
1214206	41	Elektroweg	92350	440022	1	1.25
1214221	41	Elektroweg	92350	440022	1	1.25
1214070	41	Elektroweg	92350	440022	4	1.25
1214084	41	Elektroweg	92350	440022	4	1.25

1279452	42	Panamalaan/Borneolaan	124121	487106	4	1.00
1291016	43	Bergselaan	91594	438778	1	1.00
1291089	43	Bergselaan	91594	438778	1	1.00
1275798	43	Schieweg	91594	438778	1	1.00
1293234	43	Schieweg	91594	438778	1	1.00
1280343	44	Wiltzanghlaan 38	118261	488365	2	1.25
1279622	45	Geldersekade 9	121993	487661	3	1.25
1240792	46	Sportlaan 361	76463	454448	3	1.25
1241360	47	Stadhoudersplantsoen/2e Sweelinckstraat	78845	455899	3	1.25
1216079	48	Jonker Fransstraat	93059	438173	2	1.00
1276356	48	Jonker Fransstraat	93059	438173	4	1.00
1293356	50	Willemsbrug	93834	436699	3	1.25
1276733	50	Willemsbrug	93834	436699	3	1.25
1290990	51	Charloisse Lagedijk	91444	431178	4	1.00
1290913	51	Charloisse Lagedijk	91444	431178	4	1.00
	53	Francois Valentijnstraat 180	82631	455210		
	54	Amalia van Solmsstraat 5	82986	455393		
	55	Bezuidenhoutseweg 67-BY	82316	455578		
1222728	56	John Mottweg	96032	442070	4	1.25
1292421	56	John Mottweg	96032	442070	4	1.25
	57		97702	442423		
1223131	58	Droogbloem	96255	441196	4	1.25
1223117	58	Droogbloem	96255	441196	4	1.25
1292666	59	Heidekruid	98000	441235	4	1.50
	60	Victor E. v Vrieslandstraat	98695	442561		
1228719	61	Ben Websterstraat	99152	442568	4	1.00
1228727	61	Ben Websterstraat	99152	442568	4	1.00
1227495	62	Zevenkampseweg	98311	441684	4	1.25
1227490	62	Zevenkampseweg	98311	441684	4	1.25
	63	Domstraat 70	158623	467684		
102699	64	Weesperstraat 236	122218	486348	2	1.25
1279336	64	Weesperstraat 236	122218	486348	2	1.25
1221329	65	Willy den Oudenstraat 24	95233	440715	4	1.00
1221337	65	Willy den Oudenstraat 24	95233	440715	4	1.00
	66	Anton Waldorpstraat 46	117819	486081		
1169935	67	Haarlemmerstraat 144	100677	481355	4	1.00
136815	68	De Misse	164665	416308	4	1.00
136816	68	De Misse	164665	416308	4	1.00
19930	69	Aletta Jacobsplein 40	160863	383828	3	1.00
19922	69	Aletta Jacobsplein 40	160863	383828	4	1.00

	71	020_240_TBT_-1	85170	438034		
1204035	72	Vlaardingerdijk	85377	436226	4	1.00
1204036	72	Vlaardingerdijk	85377	436226	4	1.00
1291038	73	Puntegaalstraat	91407	435809	4	1.00
1291031	73	Puntegaalstraat	91407	435809	4	1.00
	74	Nieuwe Kerkstraat 455	122388	486420		
20257	75	Pastorielaan / Montgomerylaan	161222	384852	1	1.00
20258	75	Pastorielaan / Montgomerylaan	161222	384852	1	1.00
20236	76	Veldmaarschalk Montgomerylaan vd Heuvellaan	161261	384144	3	1.25
20244	76	Veldmaarschalk Montgomerylaan vd Heuvellaan	161261	384144	1	1.00
1298062	77	Vondelweg 12	105273	491191	3	1.00
83254	79	Ohmstraat 2	102024	487157	4	1.25
83242	79	Ohmstraat 2	102024	487157	4	1.25
1075149	80	Kasteel Hillenraadsweg 101	177954	318927	4	1.00
1075146	80	Kasteel Hillenraadsweg 101	177954	318927	4	1.00
	81	Hoornsediep 166	233726	580368		
1240183	82	Bauduinstraat/Schaepmanstraat	178015	318646	4	1.00
1240280	83	Rotonde Oeslingerbaan	178769	315732	4	1.00
777029	84	Stadhouderskade 129	121813	485665	3	1.50
1256680	86	A2 zuidzijde Nassaulaan	178075	317397	4	1.00
1256681	86	A2 zuidzijde Nassaulaan	178075	317397	4	1.00
115848	87	Tolakkerweg 19	140580	465397	4	1.50
	88	Spoorlaan 50	140762	465232		
	89	Groenekaneweg 21	138490	459671		
	90	Dierenriem 2	140048	463146		
	91	Ida Gerhardtstraat 51	112940	518188		
1275505	92	Beukelsdijk	90551	437262	2	1.00
1275504	92	Beukelsdijk	90551	437262	2	1.00
1218705	93	BLF de Montigny laan 48	94094	441441	4	1.50
1218721	93	BLF de Montigny laan 48	94094	441441	4	1.50
1293753	93	BLF de Montigny laan 48	94094	441441	4	1.25
1295095	96	F van de Poest Clementln	86657	430591	1	1.00
1295019	96	F van de Poest Clementln	86657	430591	1	1.00
70141	96	Groene Kruisweg	86657	430591	4	1.00
70136	96	Groene Kruisweg	86657	430591	4	1.00
	97	Turennestraat 1	177117	318133		
	99	Mariabastion 12	175273	318448		
42077	100	Molendwarsstraat 70	194859	469397	4	1.00
42088	100	Molendwarsstraat 70	194859	469397	4	1.00



41794	101	Kanaalstraat 25B	194596	469631	2	1.00
42092	101	Kanaalstraat 25B	194596	469631	4	1.00