

Lokale verkeersbijdrage

Metingen tonen aan:

Berekeningen onderschatten de lokale verkeersbijdrage aan NO_2 concentraties systematisch

Totale concentratie = Achtergrond plus lokale verkeersbijdrage

Er wordt gemeten en gerekend op twee soorten locaties:

- **Achtergrondlocaties:** hier is geen verkeer in de buurt
 - **Straatlocaties:** verkeer op een nabijgelegen weg draagt bij aan de concentratie
-
- Zowel de metingen als de berekeningen bestaan uit de *achtergrond* waarbij de *lokale verkeersbijdrage* wordt opgeteld. Bijvoorbeeld, bij een achtergrond van $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en een lokale verkeersbijdrage van $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is de totale concentratie $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 - Achtergrond en lokale verkeersbijdrage worden afzonderlijk *berekend* en daarna bij elkaar opgeteld.
 - De *metingen* geven echter alleen de totale concentratie. Het is dus niet mogelijk te spreken van *gemeten* verkeersbijdrage.
 - Op achtergrondlocaties is de verkeersbijdrage 0. Daar is de meting dus gelijk aan de achtergrond.
 - Op straatlocaties zegt de meting niets over de achtergrond en de lokale verkeersbijdrage afzonderlijk.

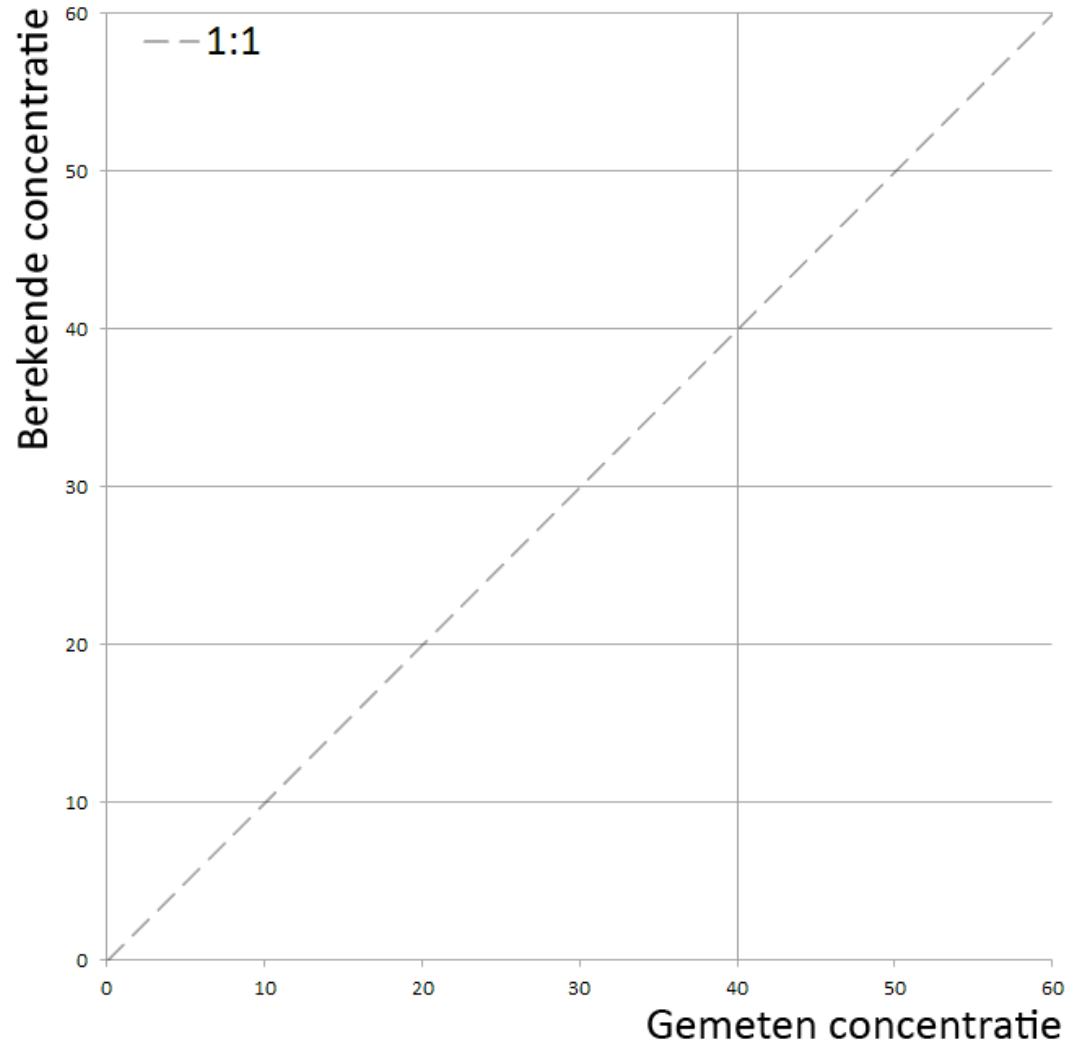
De figuren

NO₂ concentraties, µg/m³.

Horizontaal: gemeten, verticaal:
berekend op dezelfde locatie.

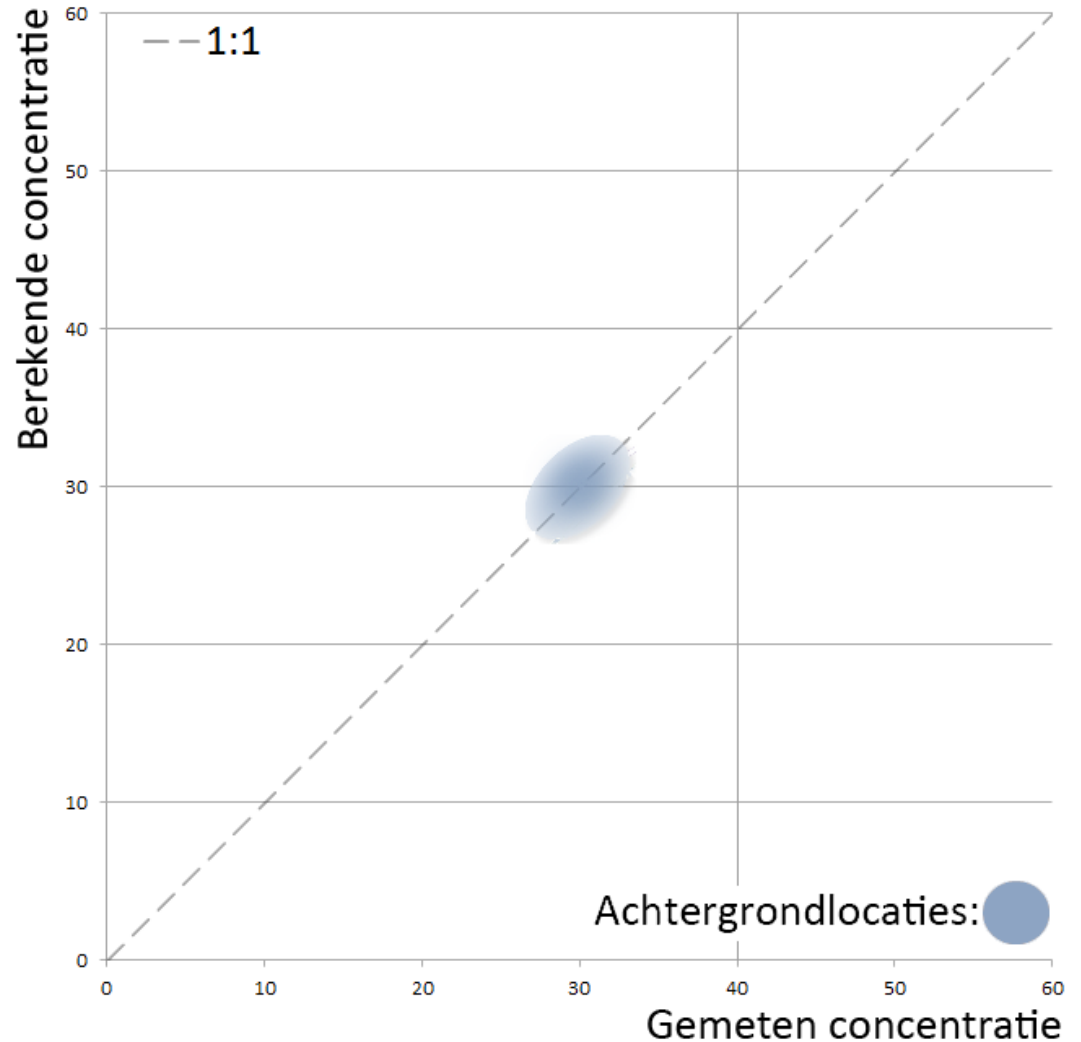
Elk meet/rekenlocatie geeft een stip in
deze figuur. In het ideale geval, waarin
metingen en berekeningen precies
goed zijn, liggen alle stippen precies
op de 1:1 lijn.

Omdat er meet- en rekenfouten zijn
liggen de stippen meestal niet precies
op de 1:1 lijn, maar ze vormen een
puntenwolk eromheen. Nog steeds wil
je dat die puntenwolk “eerlijk”
verdeeld ligt rondom de 1:1 lijn.



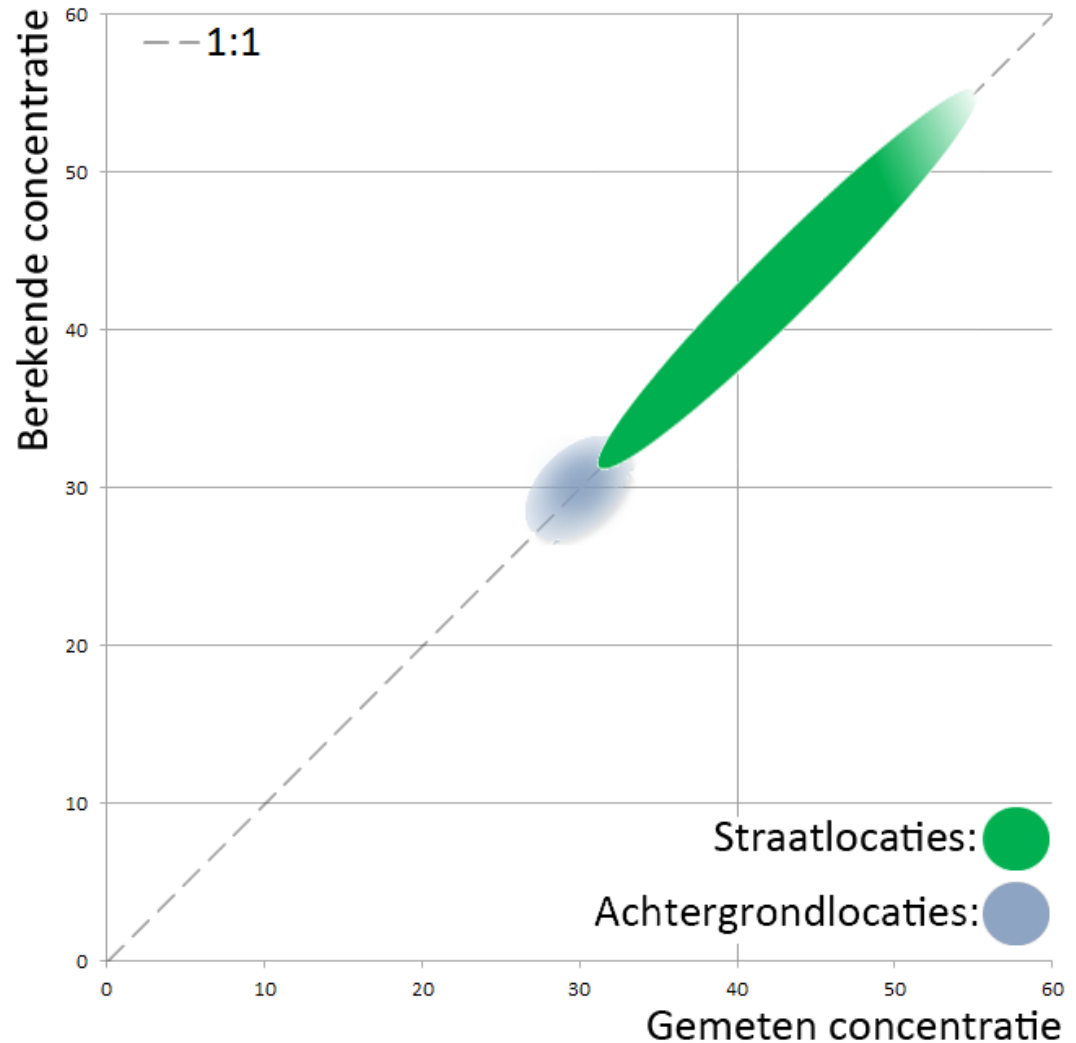
De situatie op achtergrondlocaties

Op achtergrondlocaties, dus waar geen verkeer, is liggen metingen en berekeningen redelijk op de 1:1 lijn, zie de blauwe puntenwolk. Dus daar kloppen de berekeningen en de metingen met elkaar en zijn beide dus betrouwbaar.



De ideale situatie op straatlocaties

Op straatlocaties vormen de metingen en berekeningen weer een puntenwolk, die weer om de 1:1 lijn hoort te liggen (de groene wolk in de figuur). Omdat metingen en berekeningen van de achtergrond overeenstemmen ligt de puntenwolk rondom de 1:1 lijn indien de lokale verkeersbijdrage goed wordt berekend. De groene wolk geldt dus voor een goed reken- en meetsysteem.



- **Achtergrondlocaties:** hier is geen verkeer in de buurt
- **Straatlocaties:** verkeer op een nabijgelegen weg draagt bij aan de concentratie

Straatlocaties: De situatie zoals die in werkelijkheid is

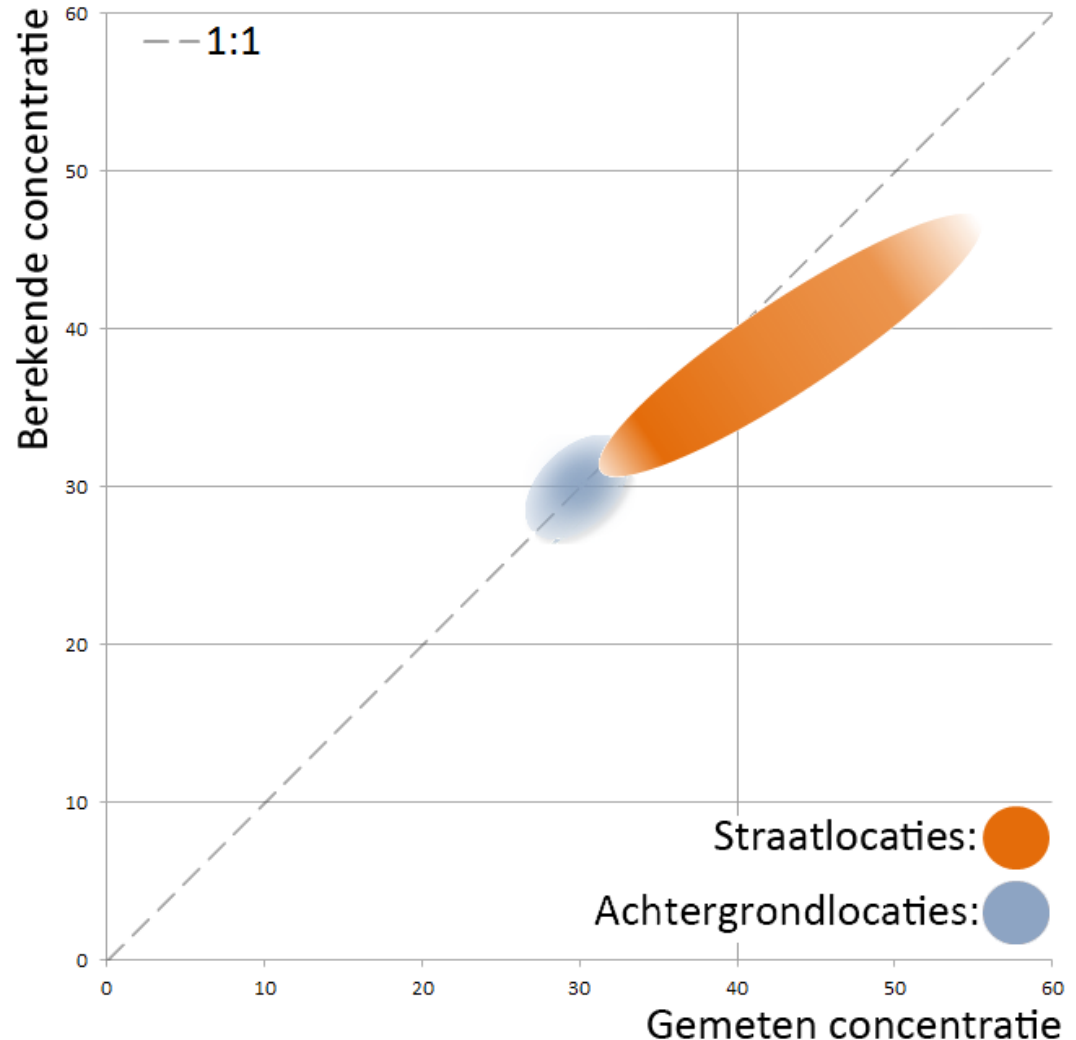
Steeds weer laten de metingen en berekeningen bij een weg een puntenwolk zien die gemiddeld onder de 1:1 lijn ligt (de oranje wolk in de figuur). Dus: **De berekeningen vallen bijna altijd lager uit dan de metingen voor die zelfde locatie.**

Deze uitspraak is gebaseerd op metingen van de GGD Amsterdam, gemeente Utrecht en RIVM:

1) S. van der Zee en M. Dijkema, 2012: *Gemeten en berekende stikstofdioxide concentraties in Amsterdam in 2010*, GGD Amsterdam Rapport.

2) H. Helmink, 2012: *Metingen van jaargemiddelde stikstofdioxideconcentraties (NO₂) in de gemeente Utrecht in 2011*, GGD Amsterdam Rapport GGD/LO 12-1114.

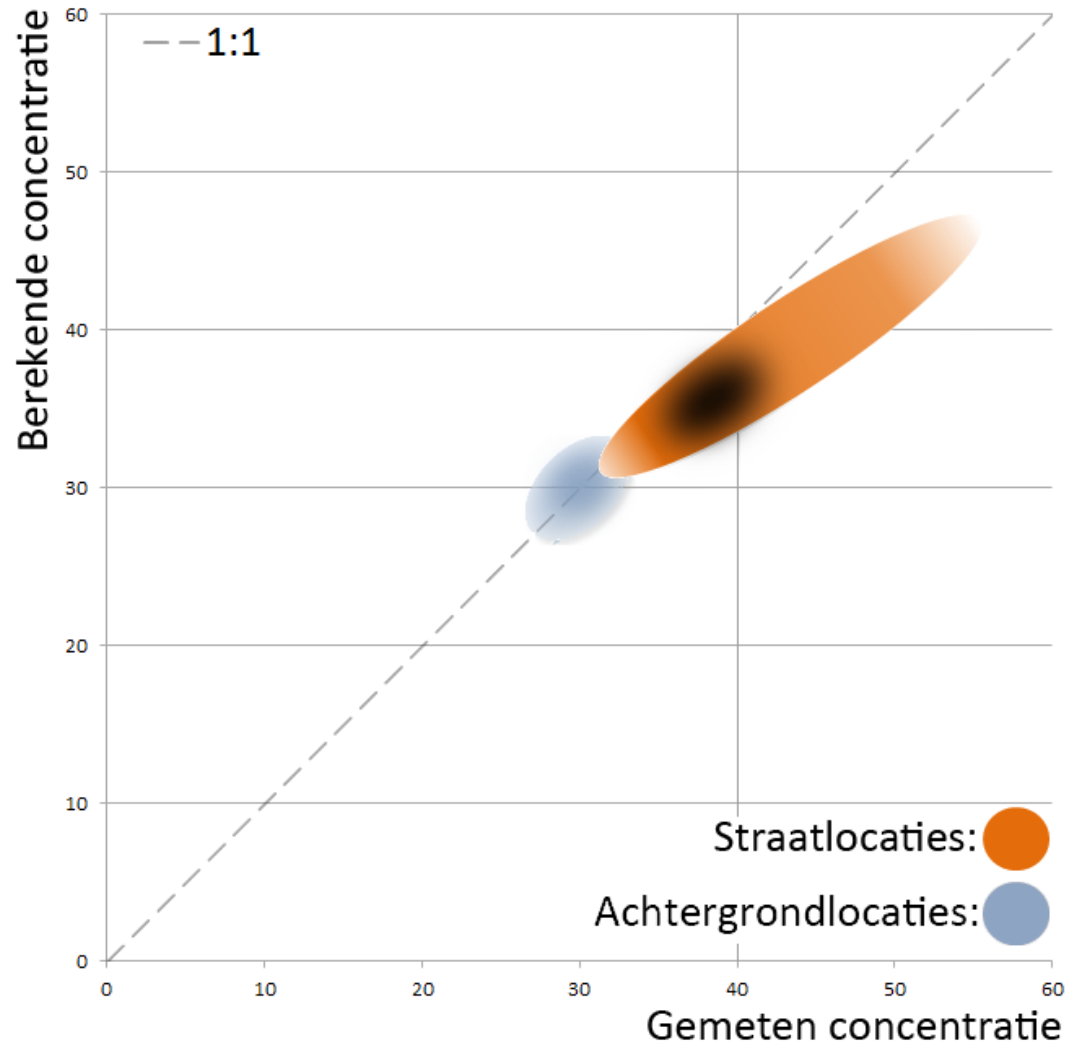
3) W. Uiterwijk et al, 2011: *Een vergelijking tussen (passieve) NO₂-metingen en rekenresultaten in 2010*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) Rapport 680705020/2011



- **Achtergrondlocaties:** hier is geen verkeer in de buurt
- **Straatlocaties:** verkeer op een nabijgelegen weg draagt bij aan de concentratie

Verdeling van de resultaten op straatlocaties

De meeste punten liggen volgens de metingen (gelukkig) rond of net onder de norm van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dat wordt weergegeven door de zwarting in de figuur.



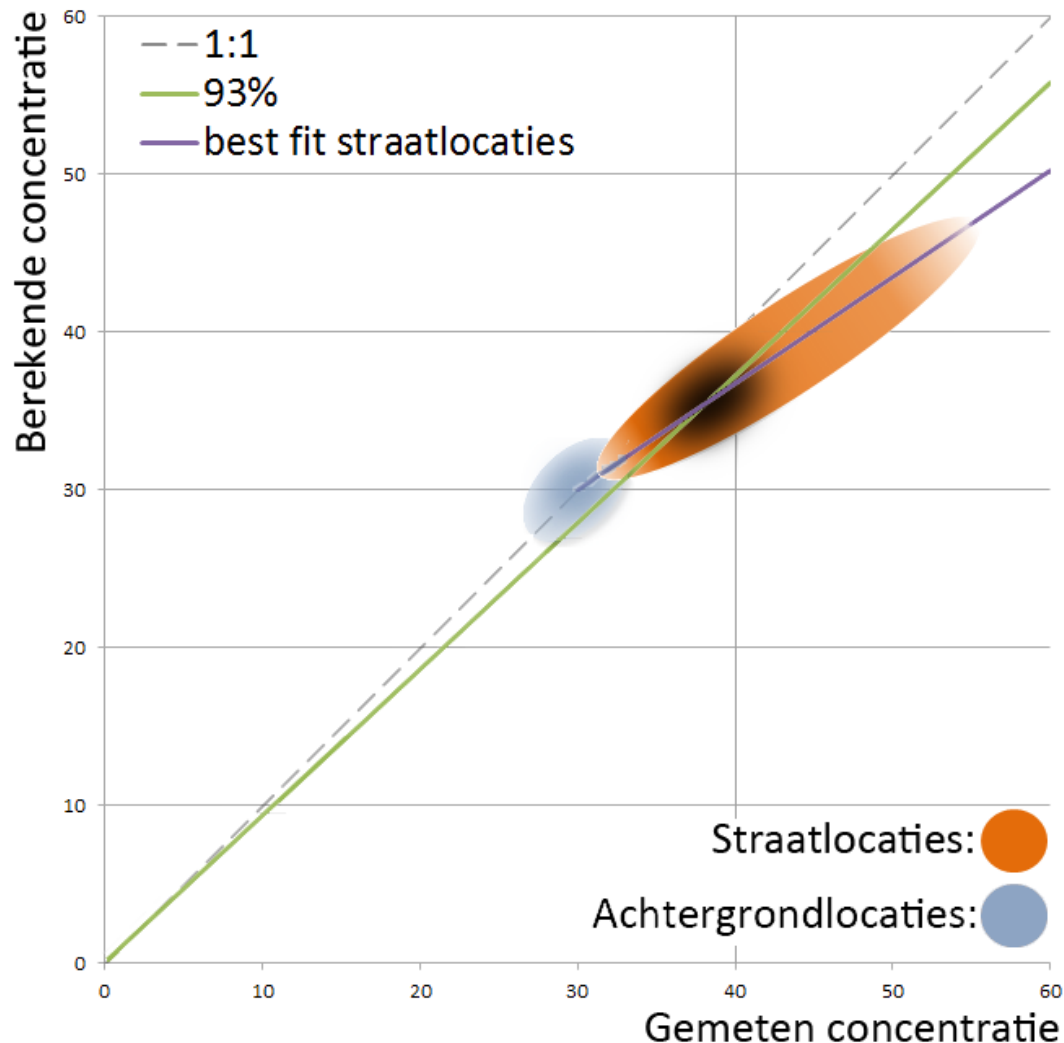
Wat gebeurt er op straatstations?

De groene lijn: Het RIVM trekt een rechte lijn door de oranje puntenwolk (bedenk dat de meeste punten in het zwarte gebied liggen) vanuit de oorsprong en concludeert dan dat de berekeningen (bijvoorbeeld) 93% van de metingen zijn. Dat klinkt als een goede overeenstemming.

Zoals de figuur laat zien liggen de punten met de hoogste gemeten en berekende concentraties (dat is de rechterbovenkant van het oranje gebied) echter ver onder de ideale (1:1) lijn.

De blauwe lijn: Dit is de lijn die goed door de oranje puntenwolk gaat. De lijn beschrijft de lokale verkeersbijdrage, geïsoleerd van de achtergrond. Deze lijn geeft ook een goede beschrijving bij hoge concentraties. Zelfs als er geen verkeersbijdrage is werkt deze lijn goed: hij gaat immers ook goed door de blauwe wolk. Hij toont aan dat de berekeningen de werkelijkheid systematisch onderschatten.

Omdat de achtergrond goed wordt berekend moet de berekende lokale verkeersbijdrage wel systematisch te laag zijn.



NB: Het is wetenschappelijk niet verantwoord gegevensverzamelingen te splitsen. De blauwe lijn is de best fit aan **alle** punten en is om die reden alleen al wetenschappelijk beter te verdedigen dan de groene, die immers de achtergrondlocaties negeert.

Conclusie

1. Metingen en berekeningen komen goed overeen als er geen lokale verkeersbijdrage is
2. Dus: de achtergrond wordt goed berekend
3. En ook dus: de metingen zijn goed
4. De berekende lokale verkeersbijdrage is lager dan de gemeten verkeersbijdrage, en des te meer naarmate de bijdrage groter is
5. De werkelijke situatie wordt beter beschreven door de berekende lokale verkeersbijdrage met een factor te vermenigvuldigen
6. De gebruikte meetreeksen komen steeds op een factor van ongeveer 1,7
 - Veronderstelling daarbij: de achtergrond (meting en berekening) is op de straatlocaties gemiddeld hetzelfde als op de achtergrondstations
 - Gebruikt is daarbij dat het aandeel van de achtergrond in de metingen gelijk is aan dat in de berekeningen (vanwege de voorgaande veronderstelling en op basis van conclusie 1)

Waarom zijn de berekeningen fout

De getoonde resultaten volgen uit statistische analyses van de meetreeksen. Daarmee is niet te achterhalen waarom, maar alleen maar dát de berekeningen de metingen systematisch onderschatten. Het gaat waarschijnlijk om een optelsom van fouten in het model en in de modelinvoer.

Fouten in het model:

Mogelijke modelfouten zijn:

- Te weinig omzetting van NO in NO₂
- Te snelle afname van de concentratie als de afstand tot de weg groter wordt
- Snellere invoering van belastingmaatregelen dan gerealiseerd

Fout in de modelinvoer:

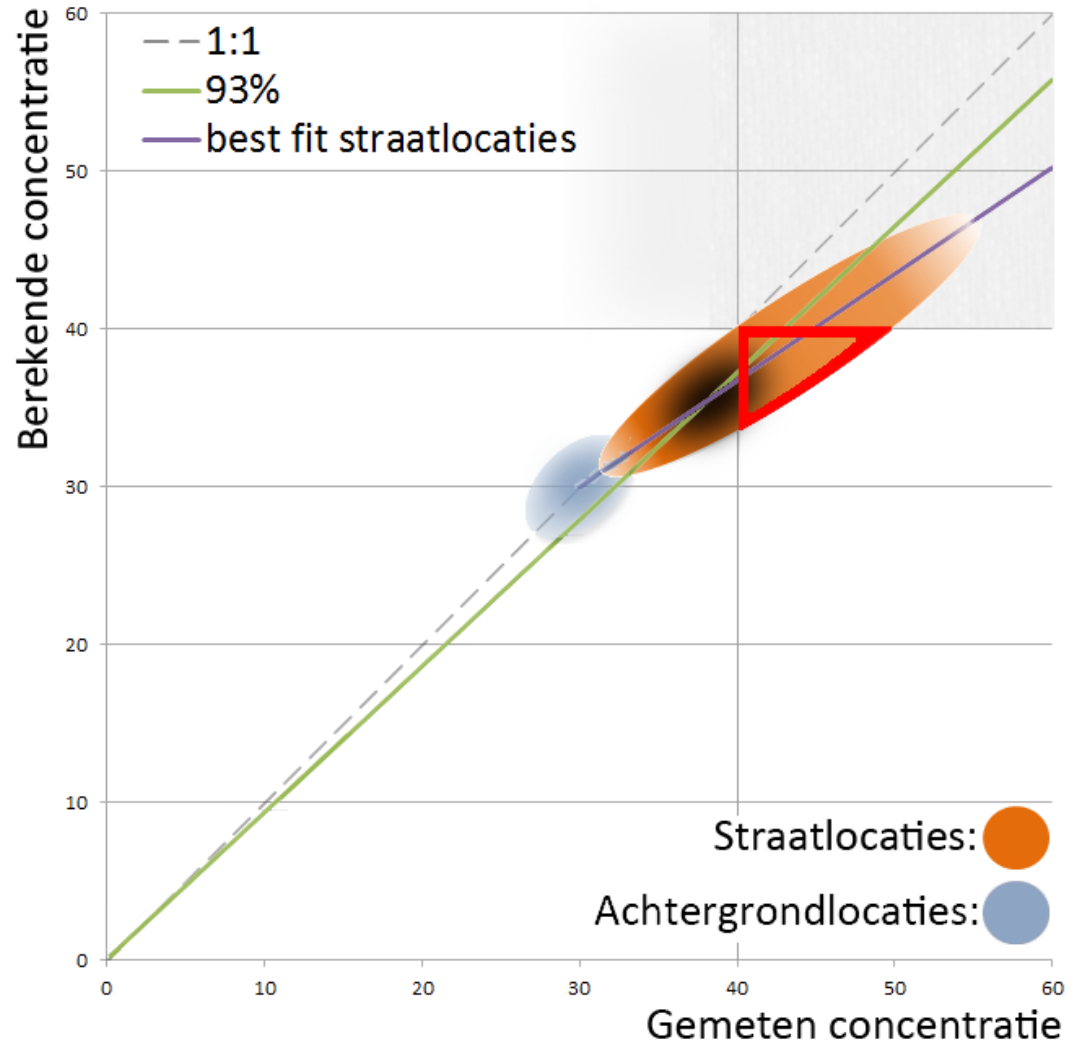
De fout in het meetnet Utrecht werd veel kleiner toen de snelheid van het verkeer in het model bij de meetpunten werden aangepast.

Geconcludeerd wordt daaruit dat de vermenigvuldigingsfactor van 1,7 kleiner wordt als de modelinvoer zorgvuldig is samengesteld.

Gevolgen voor het beleid

Het beleid is erop gericht de lucht schoner te maken waar de norm wordt overschreden volgens de berekeningen (in de figuur is dit gebied licht grijs gemaakt). De rode driehoek markeert waar de gemeten concentratie boven de norm ligt en de berekende eronder. Dat zijn punten waar de berekeningen ten onrechte geruststelling geven. **De punten in de rode driehoek blijven buiten het zicht van beleidsmakers, maar ook daar worden de normen overschreden.**

In het algemeen kun je de werkelijke situatie goed inschatten door de berekende lokale verkeersbijdrage met 1,7 te vermenigvuldigen.



In de rode driehoek suggereren de berekeningen ten onrechte dat er geen maatregelen nodig zijn. Bovendien zijn in het gebied boven die driehoek de berekeningen nog erger fout (liggen verder van de 1:1 lijn). Daar zijn dus strengere maatregelen nodig dan wat de berekeningen suggereren.