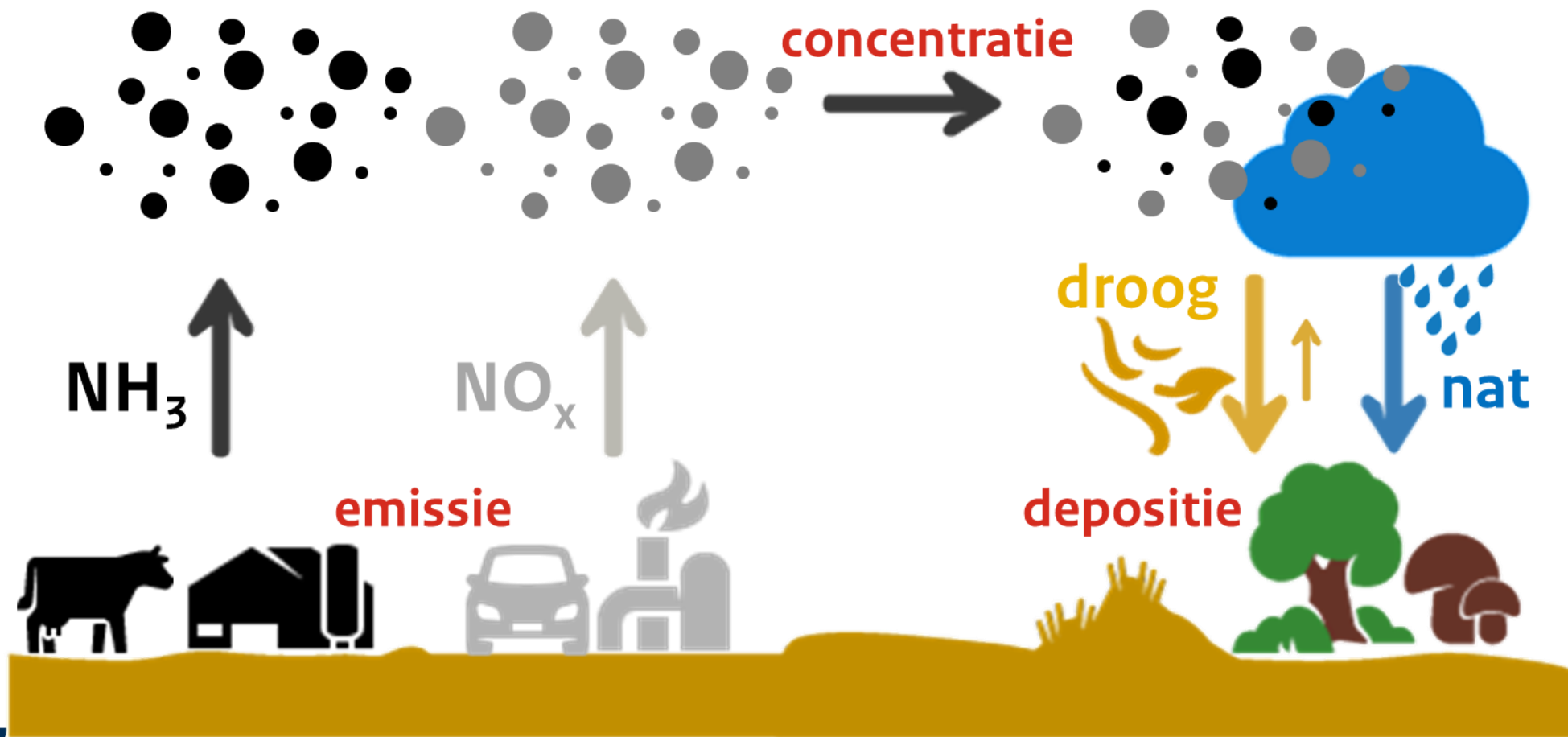


# De standaard luchtkwaliteitsmodellen in Vlaanderen

Een overzicht van de ATMO-Street  
modelketen

Wouter Lefebvre

## Cyclus van vervuiling in de atmosfeer



# Luchtkwaliteitsmodel

- Berekent op basis van de emissies (invoer) de concentraties en de deposities (uitvoer)
- Veel verschillende types modellen, enkele voorbeelden
  - Euleriaans model (Chimere)
  - Gaussisch model (IFDM)
  - Lagrangiaans model (VLOPS)
  - Box-model (CAR)
  - CFD (Open-FOAM)
- Elk van deze modellen heeft voor- en nadelen. De truc is dan om de juiste modellen op de juiste wijze te combineren zodat je de voordelen van ieder model kan gebruiken en de nadelen zo goed mogelijk kan vermijden.

# Onzekerheden in modellen: conceptueel model

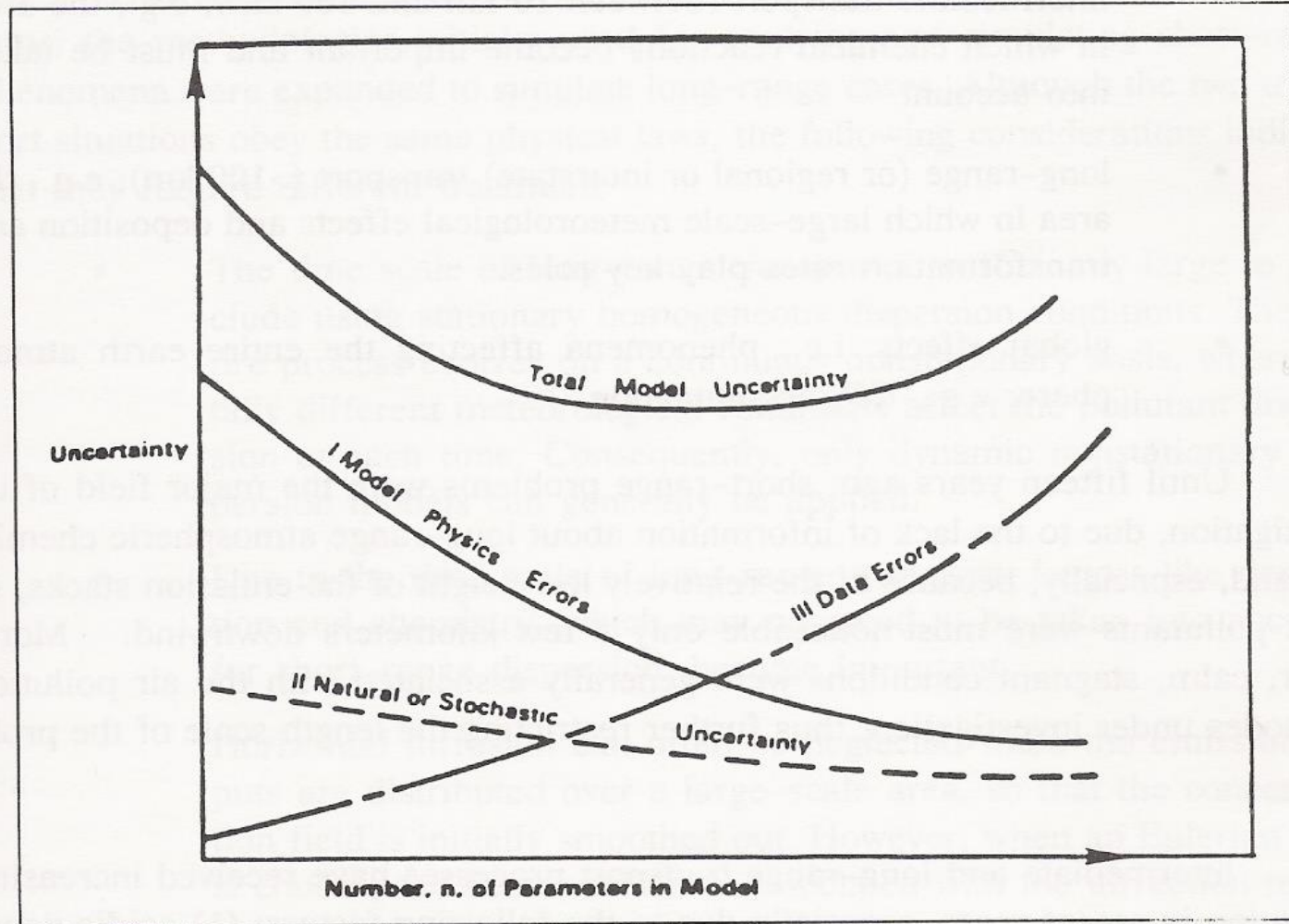
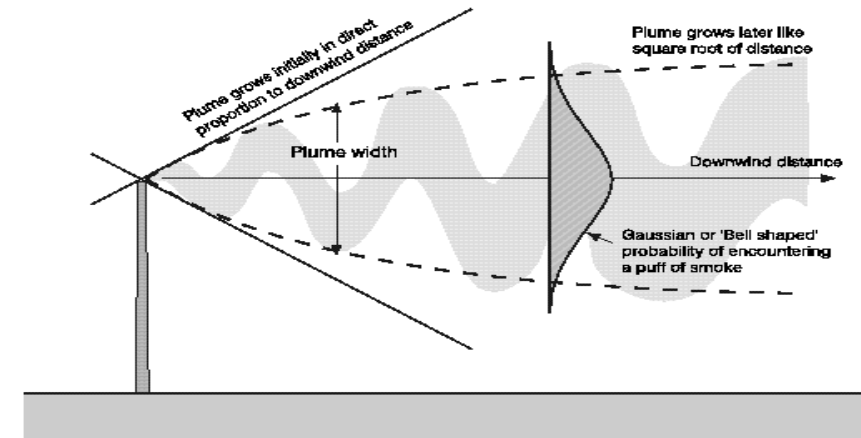


Figure 2-5. Optimal model application (from Hanna, 1989). [Reprinted with permission from Gulf Publishing Co.]

# ATMO-Street keten

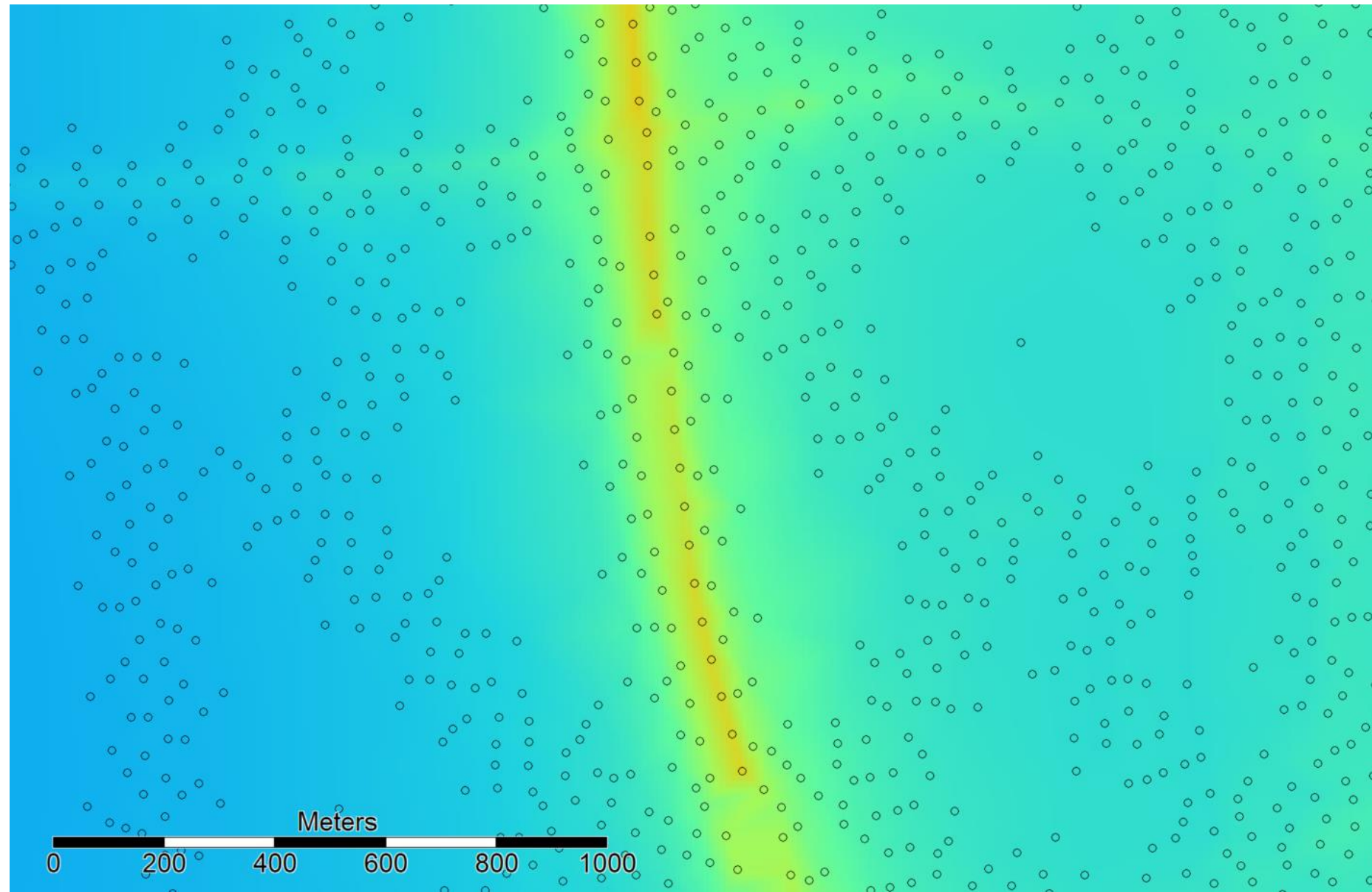
## IFDM

- We starten vanuit het IFDM-model.
- IFDM is een Gaussisch model:
  - Enkele voordelen:
    - Relatief simpel model
    - Hoge resolutie
    - Korte rekentijden
    - Kan zowel deposities als concentraties berekenen
    - Uitgebreid gevalideerd model
    - Receptormodel
  - Enkele nadelen:
    - Toepassing tot ongeveer 20km afstand van een bron
    - Geen street canyonberekeningen mogelijk
    - Geen module om de depositiesnelheden te bepalen (deze zijn een invoer)
    - Enkel passieve polluenten en snelle NO<sub>x</sub>-chemie
    - Receptormodel



# ATMO-Street keten

Receptormodel

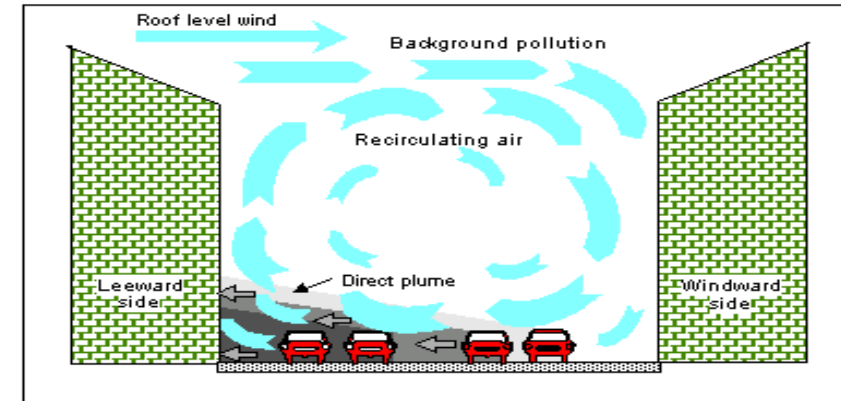


# ATMO-Street keten

IFDM

OSPM

- We voegen het OSPM-model toe
- OSPM is een combinatie van een box-model met een Gaussisch model geschikt voor street canyons
  - Voordelen:
    - Relatief simpel model
    - Hoge resolutie
    - Korte rekentijden
    - Uitgebreid gevalideerd model
  - Enkele nadelen:
    - Enkel voor concentraties (maar we zijn niet echt geïnteresseerd in deposities in street canyons)
    - Rekent enkel de straten in de street canyon door (maar voor de straten verderop zorgt IFDM)



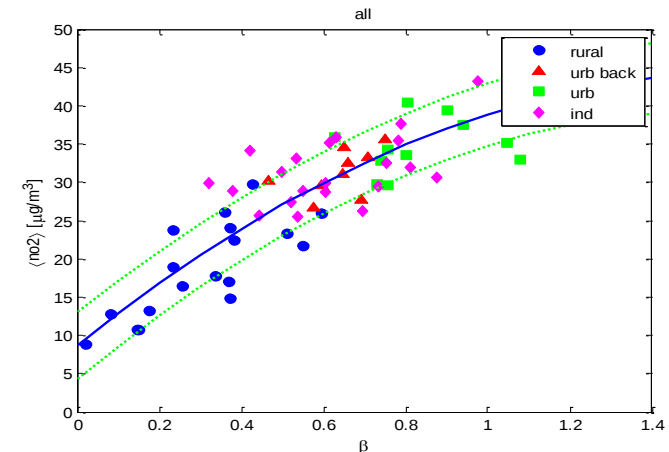
# ATMO-Street keten

RIO

IFDM

OSPM

- We voegen het RIO-model toe
- RIO is een intelligent regressiemodel dat vanuit de metingen op lagere resolutie de concentraties kan bepalen
  - Voordelen:
    - Relatief simpel model
    - Korte rekestijden
    - Door te vertrekken vanuit de metingen zijn de achtergrondconcentraties goed bepaald
    - Model valideert goed op onafhankelijke datasets
  - Enkele nadelen:
    - Enkel voor concentraties
    - Lage resolutie
    - Geen toekomstvoorspellingen (want de metingen zijn er niet)



# ATMO-Street keten

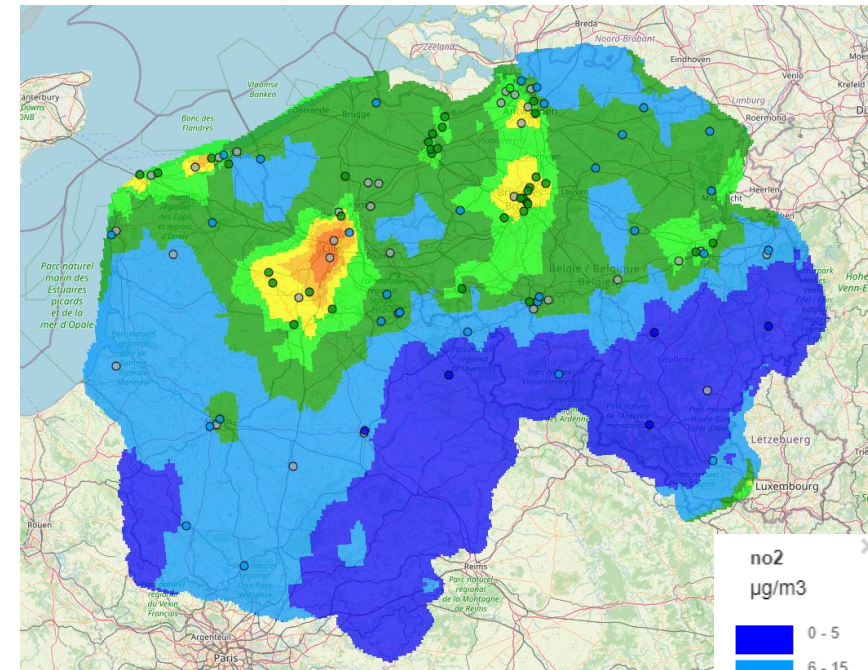
RIO

Chimere

IFDM

OSPM

- We voegen het Chimere-model toe
- Chimere is een Euleriaans model
- Voordelen:
  - Kan toekomstvoorspellingen doen
  - Kan zowel concentraties als deposities berekenen
  - Kan toekomstvoorspellingen doen (mits je toekomstemissies geeft)
  - Veel gebruikt model (wereldwijd)
  - Ook complexere chemie
- Enkele nadelen:
  - Lage resolutie
  - Validatie van Euleriaanse modellen is minder goed dan van modellen als RIO
  - Tijdrovende berekeningen
  - Niet zo simpel in gebruik



# ATMO-Street keten



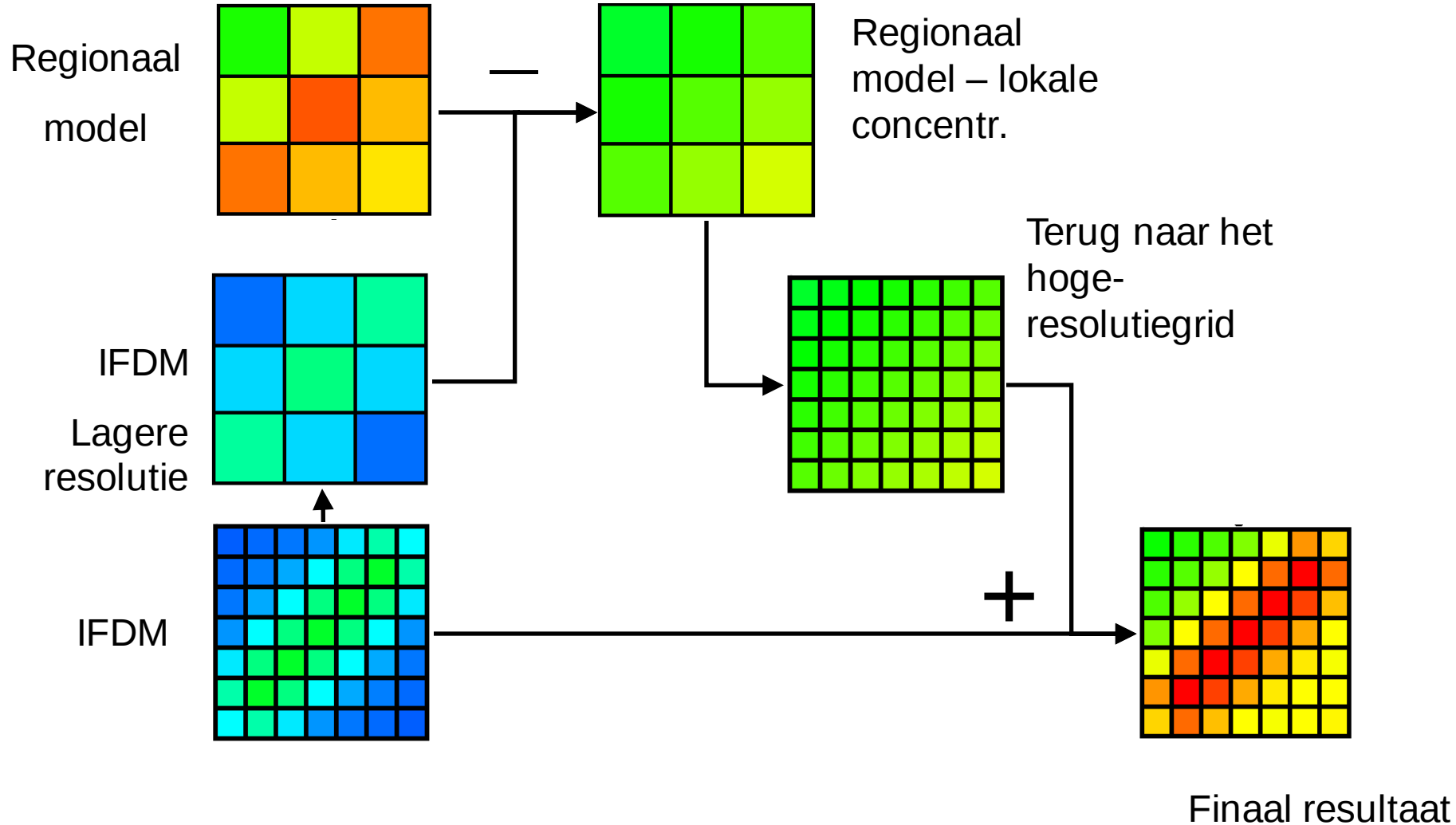
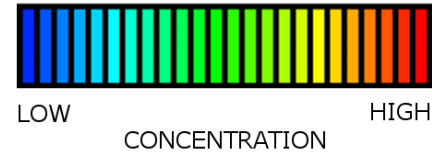
- Door RIO en Chimere te combineren => beste van twee werelden
- Uit Chimere halen we de trend tov het referentiejaar
- Deze passen we toe op RIO
- Voordelen:
  - Chimere moet slechts berekend worden voor het bepalen van de achtergrondkaarten die dan hergebruikt kunnen worden
  - Goede spatiale patronen van RIO kunnen ook voor toekomst gebruikt worden
- Zie presentatie Peter Viaene later op de dag voor meer informatie over deze datasets

# ATMO-Street keten



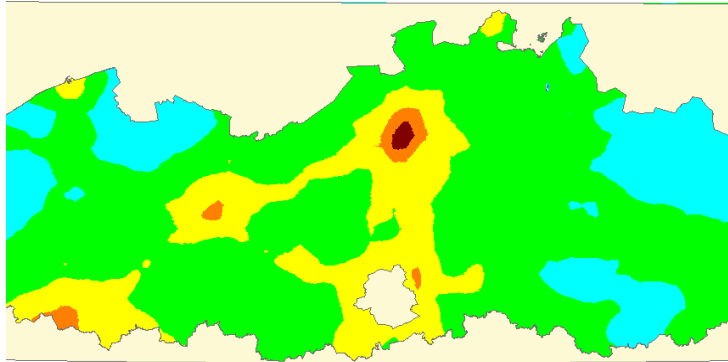
- Bij het koppelen van de modellen kunnen we niet zo maar alle elementen optellen want emissies van een weg in een street canyon zitten zowel in RIO/Chimere, in IFDM als in OSPM: dubbeltelling
- Daarom: bij iedere stap corrigeren voor dubbeltelling

# Dubbeltellingscorrectie

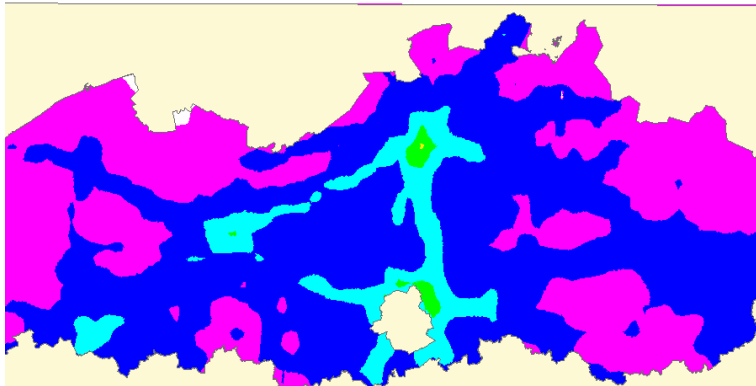


Concentratie op regionale schaal  
(RIO) zonder de lokale bijdrage

Concentratie op regionale  
schaal (RIO)



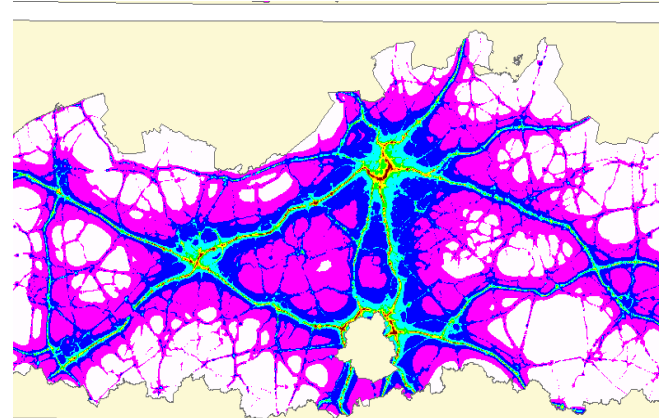
—



Concentratie van enkel lokale  
bronnen op lage resolutie

IFDM, run a  
("Koppelingsstap")  
Regulier rooster

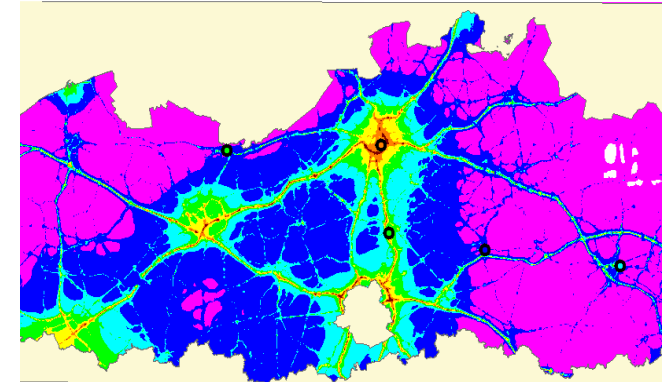
Concentratie van lokale  
bronnen op hoge resolutie



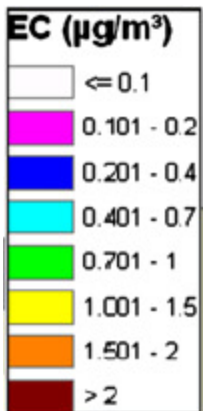
+

=

Totale concentratie op hoge  
resolutie

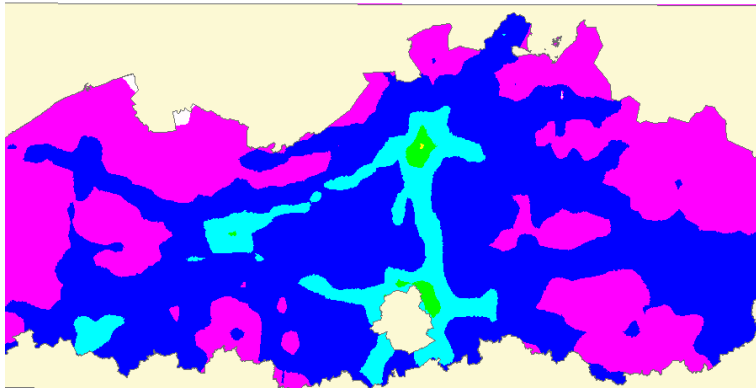


IFDM, run b  
("scenariostap")  
Hoge resolutie rooster

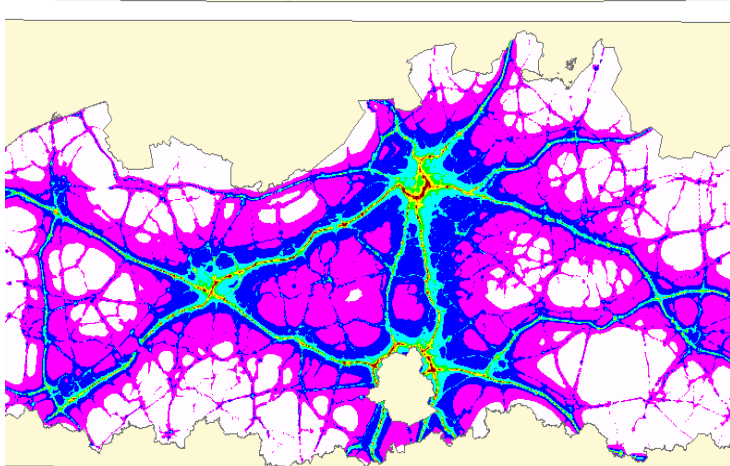


# Meest algemene geval: 3x IFDM(OSPM) gebruiken

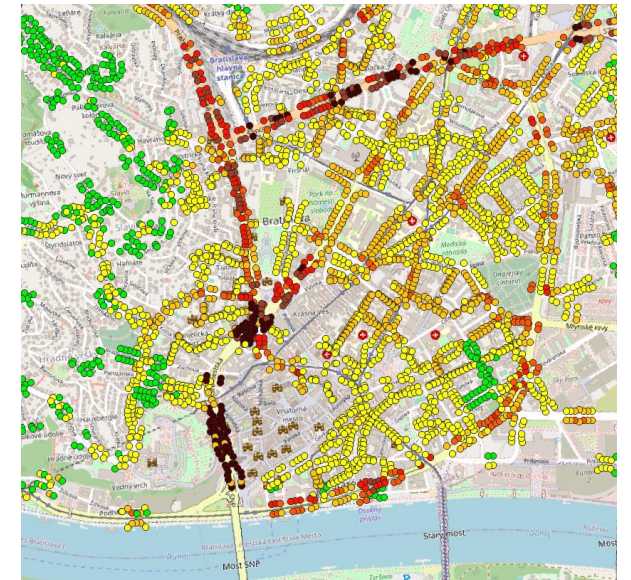
IFDM, run a  
("Koppelingsstap")  
Regulier rooster



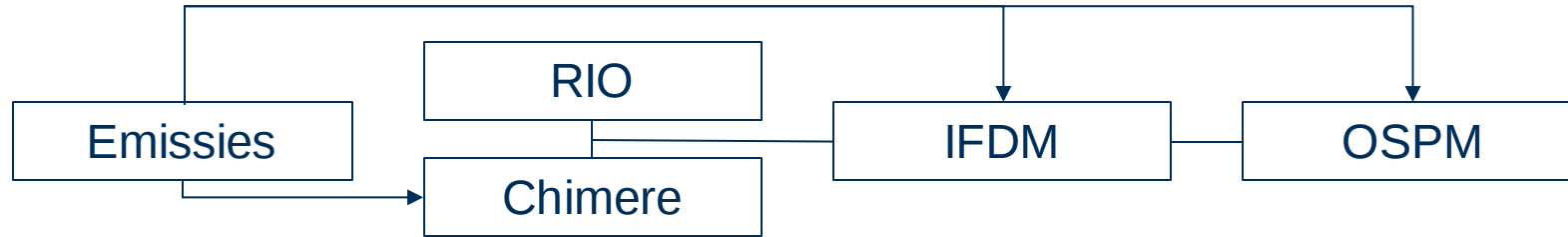
IFDM, run b  
("scenariostap")  
Hoge-resolutie  
rooster



OSPM  
("ospm stap")  
OSPM rooster



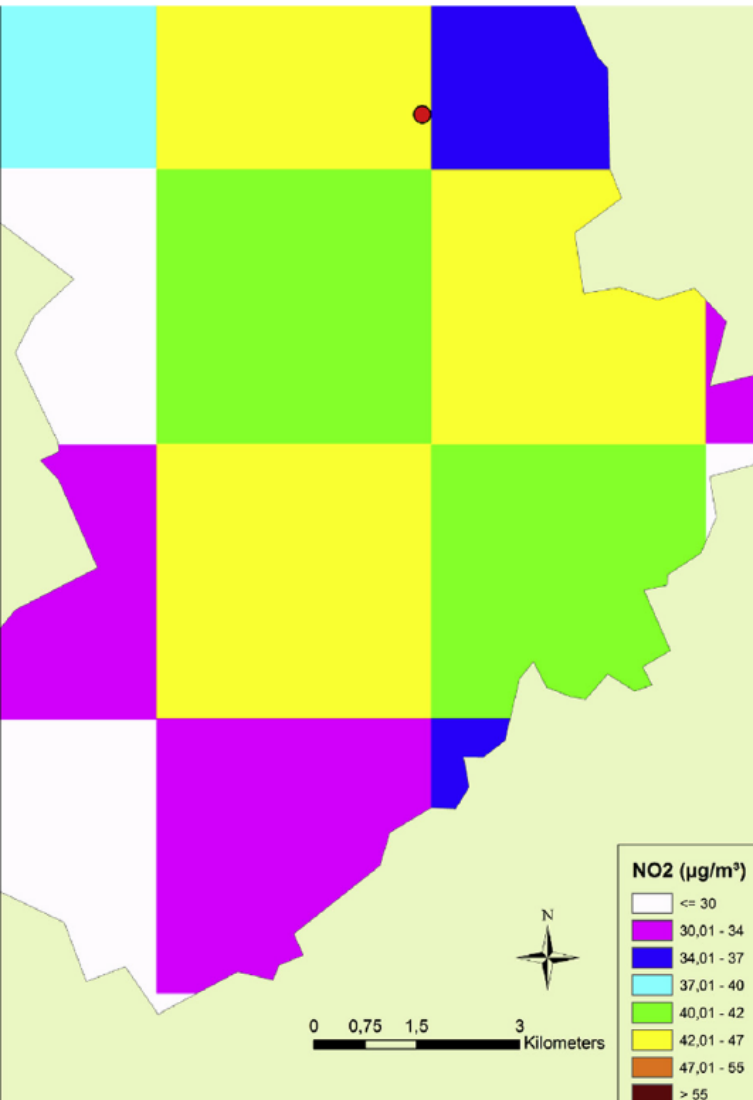
# ATMO-Street keten



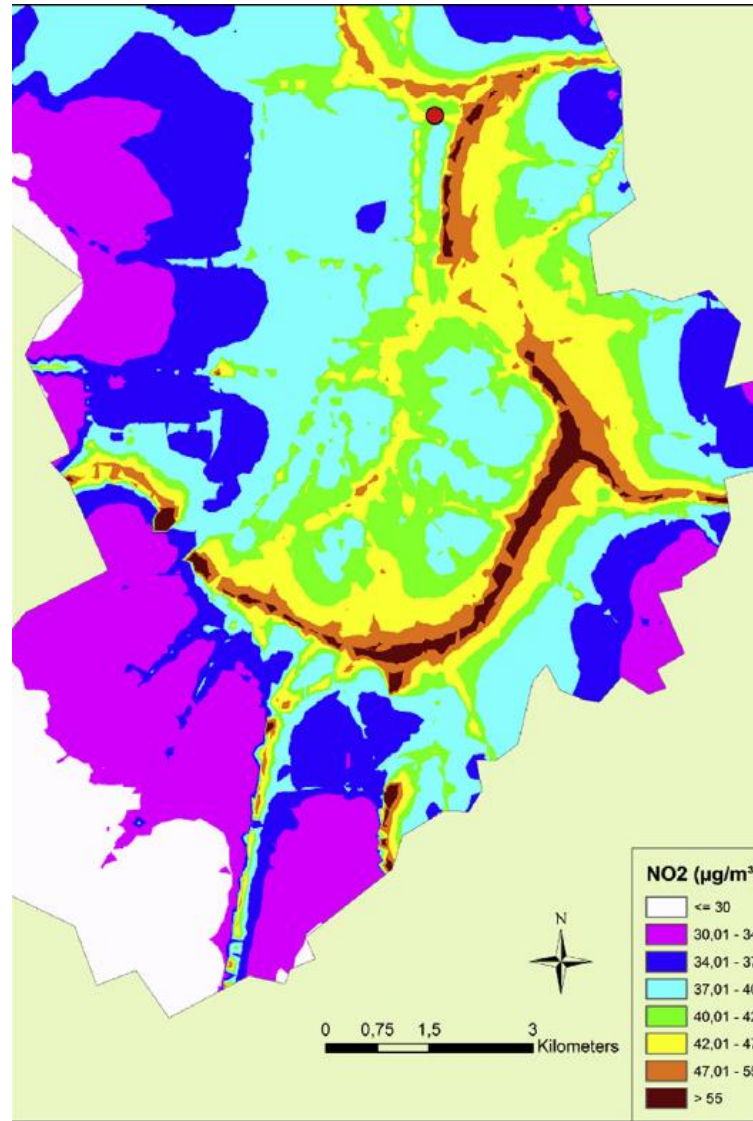
- Zowel Chimere, IFDM als OSPM hebben emissies nodig om te werken. Zie volgende presentatie

# De keten in beeld

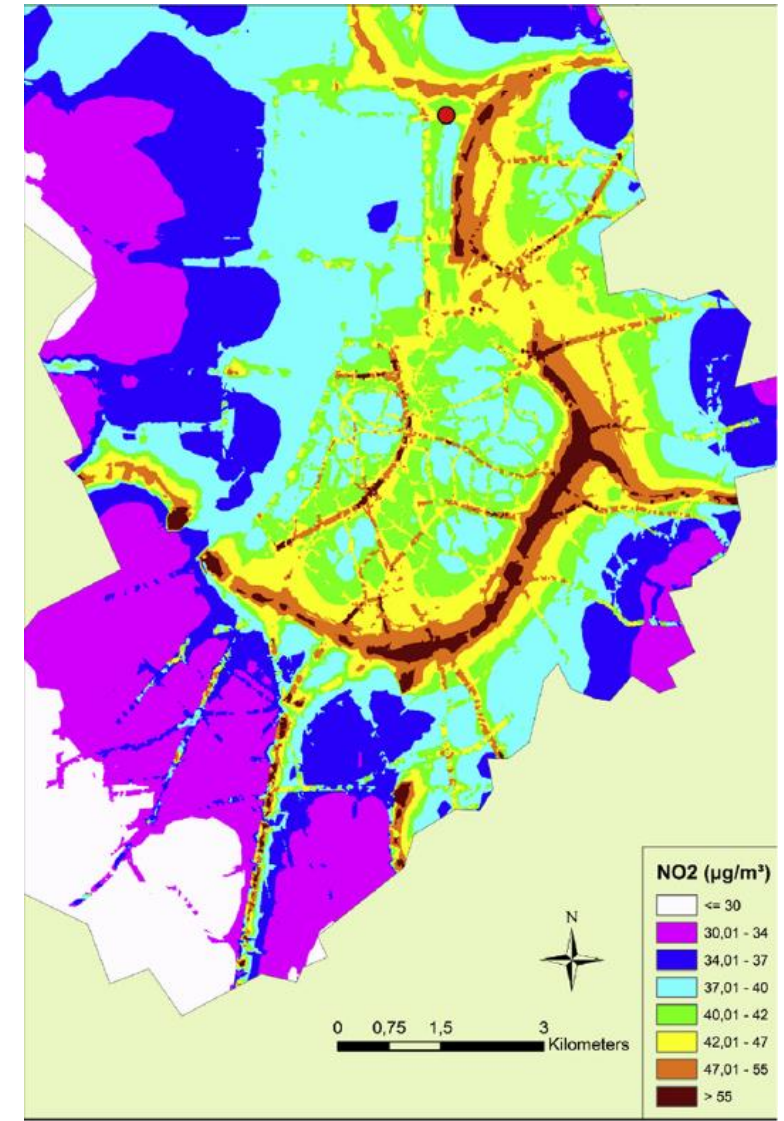
RIO



RIO-IFDM

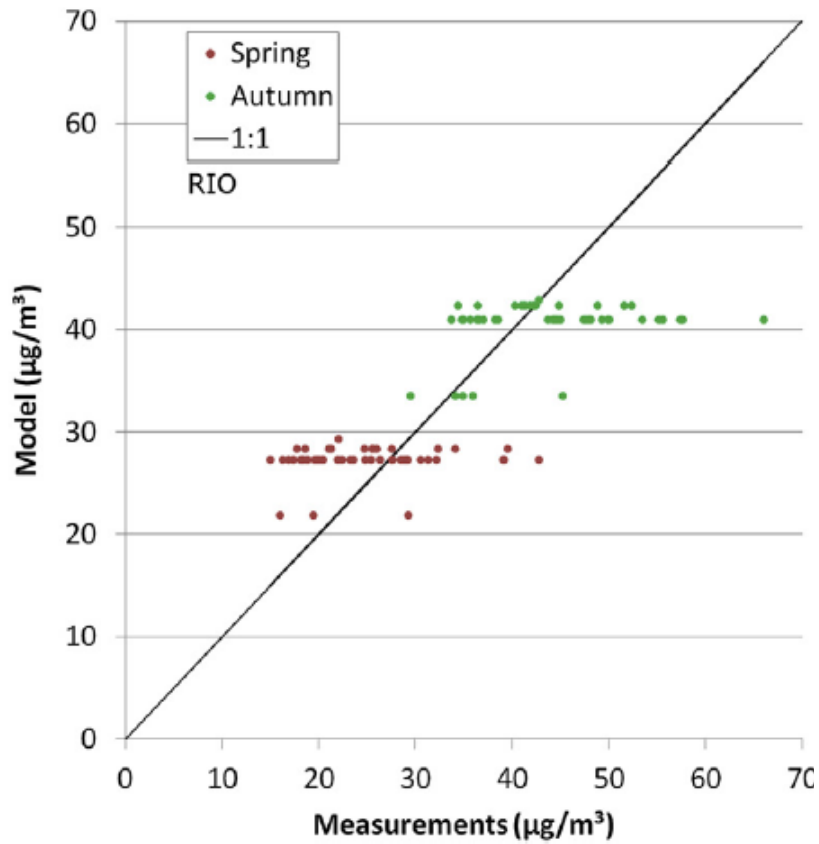


RIO-IFDM-OSPM

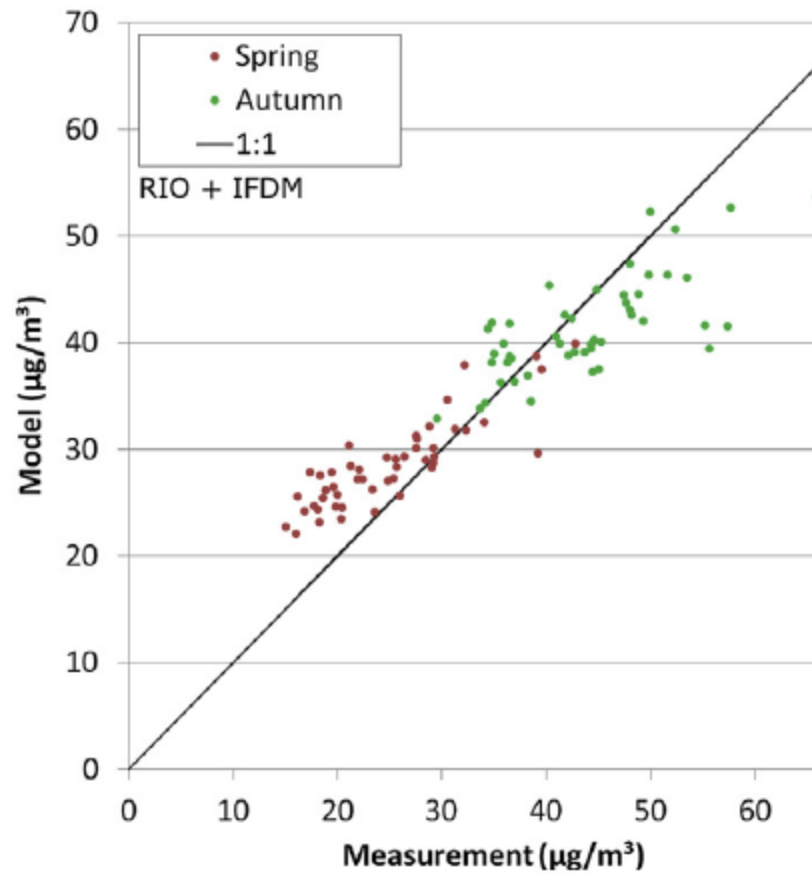


# De keten in beeld

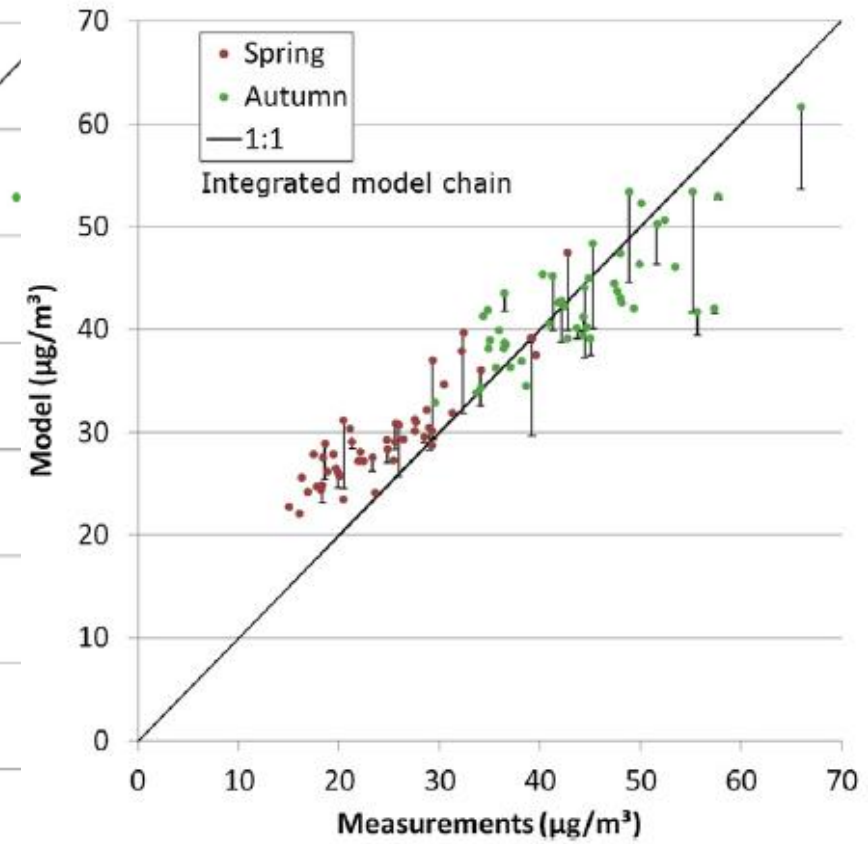
RIO



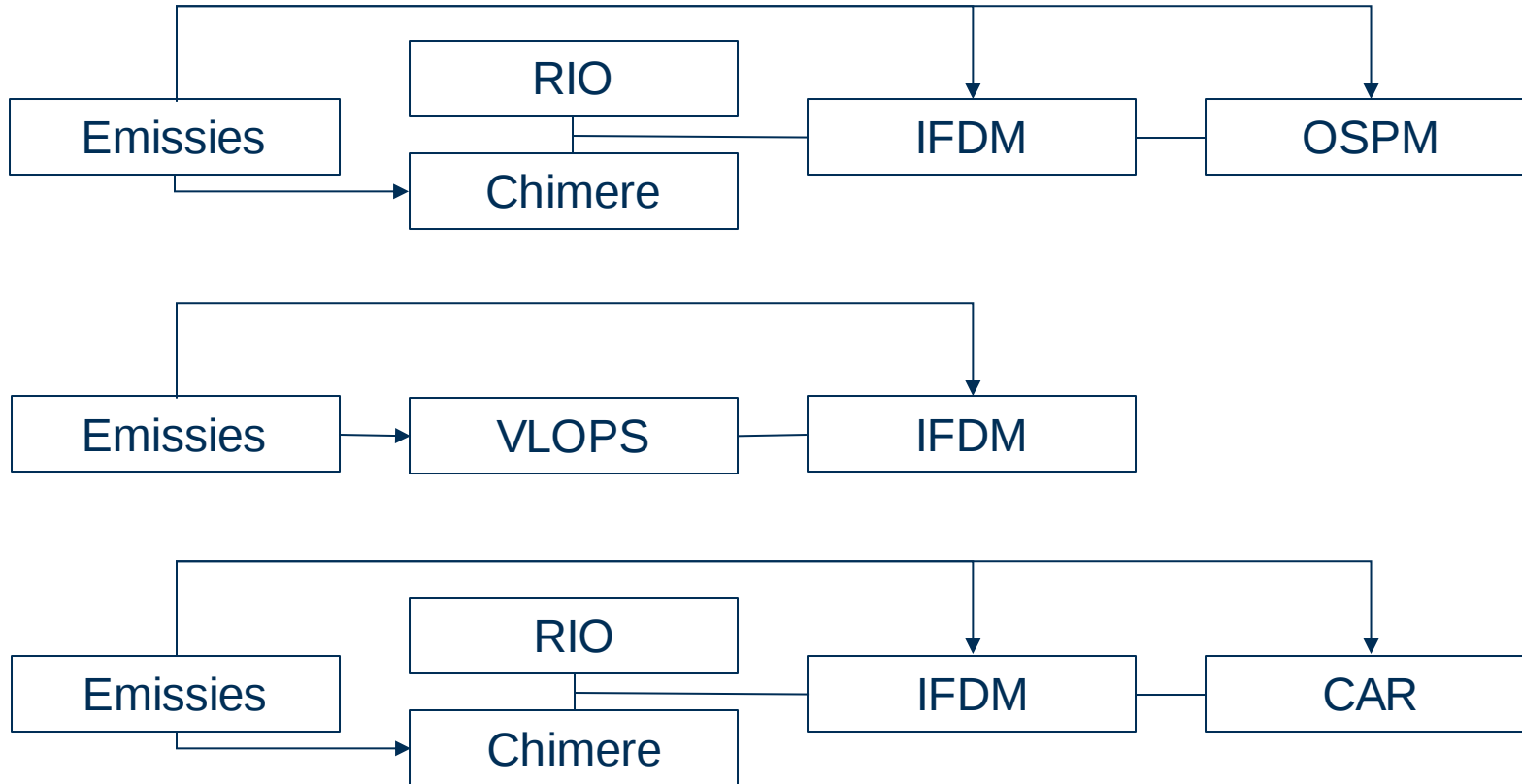
RIO-IFDM



RIO-IFDM-OSPM



# ATMO-Street keten: varianten



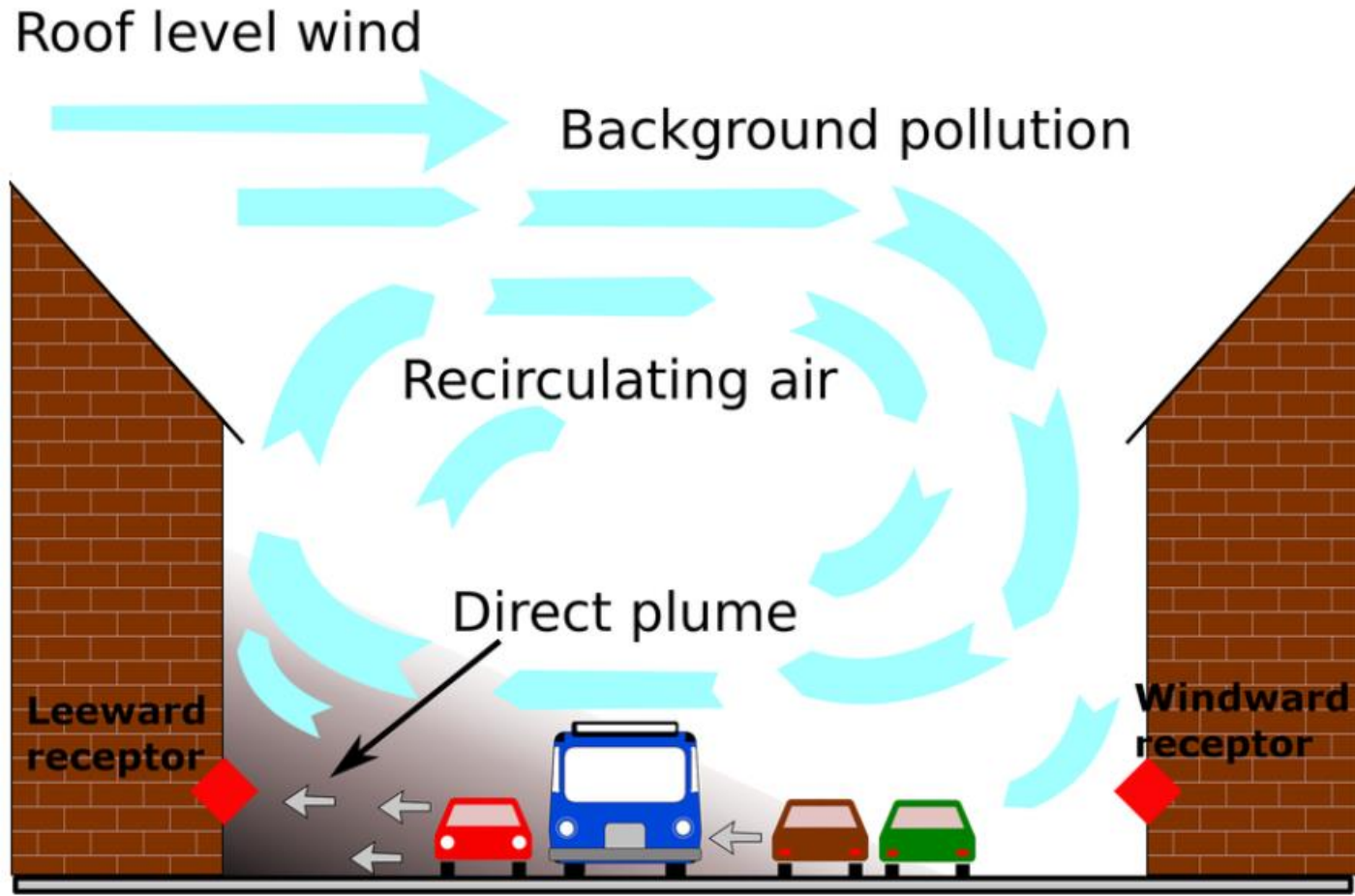
# Modelinvoer

- Wat hebben deze modellen nodig?
  - Meteorologie
  - Emissies
  - Achtergrondconcentraties/randvoorwaarden
  - Rooster om op te rekenen
  - (Gebouwendata)

# CAR tov OSPM tov IFDM

- Drie modellen om de lokale bijdrage van een straat te bepalen:
  - IFDM:
    - Geen street canyons, berekent concentraties in de omgeving van de straat
  - OSPM:
    - Street canyons, berekent concentraties aan de zijkant (tegen de gevels) van de straat
  - CAR:
    - Street canyons, berekent concentraties in de canyon
- Ten opzichte van OSPM is CAR een veel simpeler model. OSPM houdt rekening met exactere gebouwenconfiguratie en veel meer details over de omgeving/situatie

# OSPM



Vertrekt vanuit de straatconfiguratie:

- Hoogte van de gebouwen
  - Breedte van de straat
  - Afstand tot kruispunten in beide richtingen
  - Richting/hoek van de straat
  - Uitzonderingen: bv. plaatsen waar canyon onderbroken is
- 
- Resultaat => Veel preprocessing nodig => niet gemakkelijk om een algemeen bruikbare tool te creëren.

# Modellen en tools

- Rond verschillende modellen, in het bijzonder rond IFDM, is er een set van tools/interfaces beschikbaar gemaakt om het model te ontsluiten naar meerdere gebruikers. Voorbeelden zijn:
  - IFDM-PC (vroeger)
  - Impactscore
  - IMPACT
  - IFDM-traffic (in IMPACT)
- Belangrijk om te beseffen dat deze tools hetzelfde model gebruiken (IFDM) maar het zijn andere gebruikersschillen errond.
- Zie presentatie later op de dag.