

# Modelleren is het antwoord, maar wat was de vraag?

CGC/NVMM bijeenkomst

“Modelleren en meten van gevaarlijke stoffen tijdens en na chemische incidenten”

Golden Tulip Hotel, Den Bosch, 12 september 2013

Ad Ragas

School of Science, Open Universiteit, Heerlen

Department of Environmental Science, Radboud University, Nijmegen

**Open Universiteit**

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



# INHOUD

- Modellen
- Chemische incidenten
- Modellen, data & betrouwbaarheid
- Vraagarticulatie
- RIVM rapport
- Conclusies & aanbevelingen



# Het model...



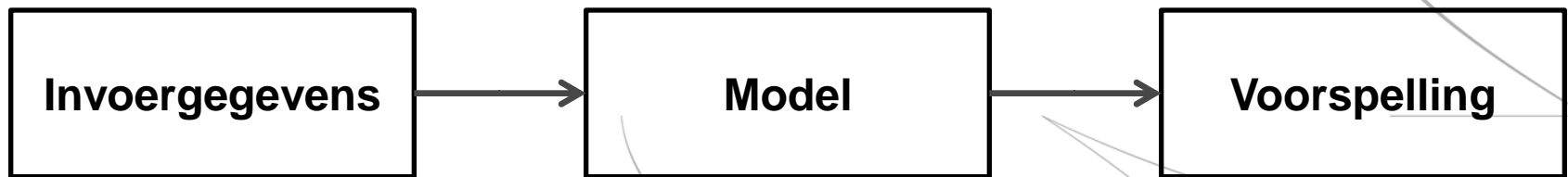
Open Universiteit

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

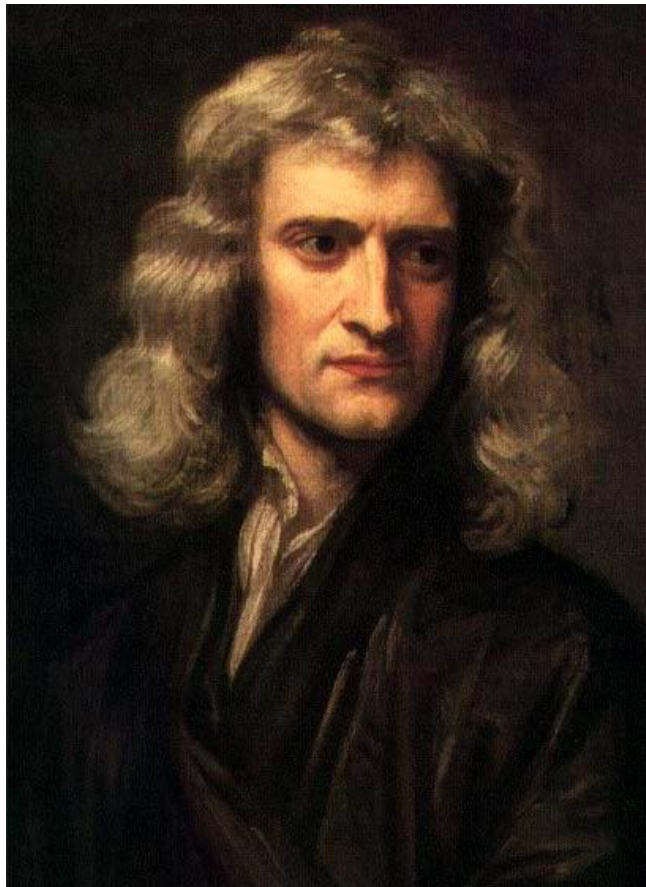


# Natuurwetenschappelijk model

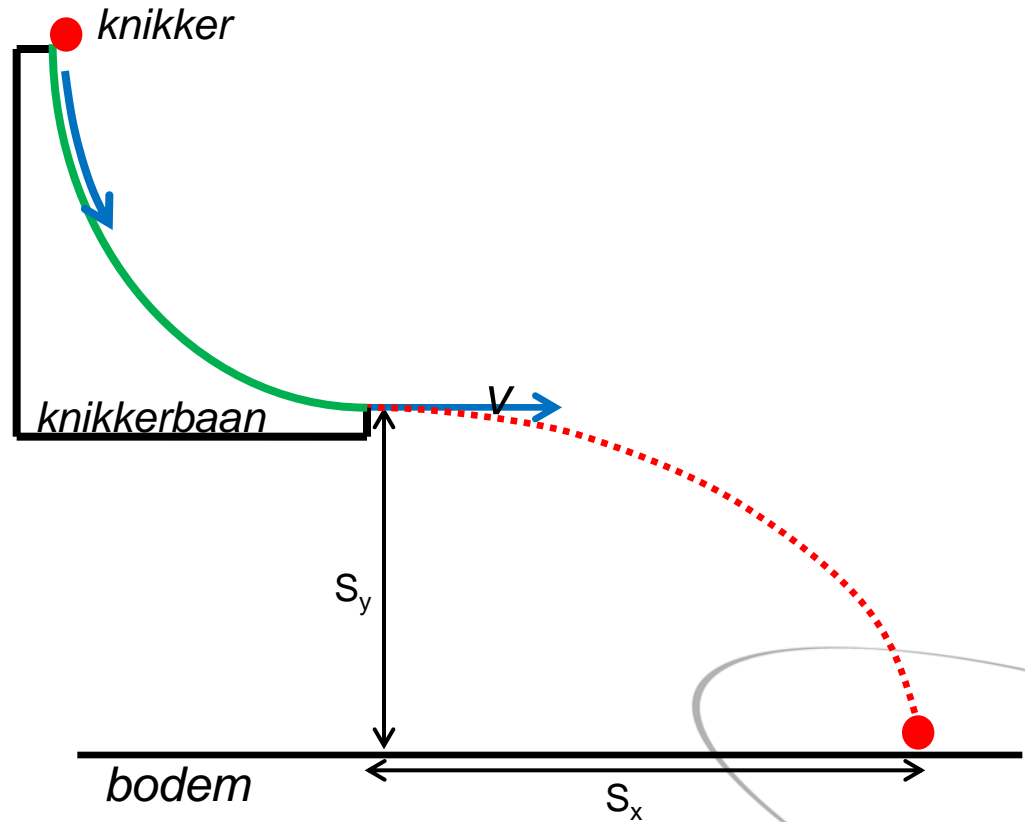
*Een set mathematische vergelijkingen waarmee op basis van een aantal invoergegevens een voorspelling kan worden gedaan over het optreden van een natuurwetenschappelijk fenomeen*



# Een voorbeeld...



Isaac Newton  
1643-1727



$$S_x(t) = v \cdot t$$

$$S_y(t) = -\frac{1}{2}g \cdot t^2$$

Open Universiteit

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



# Modelkenmerken

- **Vereenvoudiging van de werkelijkheid**  
(abstractie)
- **Voorspellingen zijn inherent onzeker:**
  - Invoergegevens
  - Modelformuleringen (aannamen, onnauwkeurigheden)

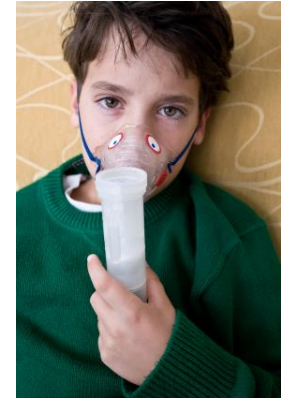
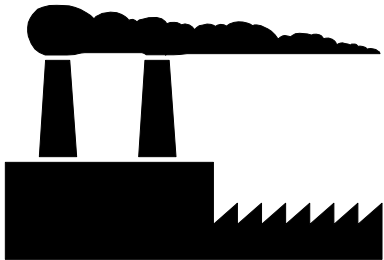


# Modeltoepassingen

- **Wetenschappelijk onderzoek**
  - Kennis ordenen
  - Hiaten identificeren
  - Nieuwe onderzoek programmeren
- **Voorspellingen met maatschappelijk nut**
  - Omdat we de toekomst nog niet kennen
  - Omdat we de werkelijkheid niet kunnen of willen meten



# Chemische incidenten



BRON → VERSPREIDING → BLOOTSTELLING → EFFECTEN

*Modellen in chemische incidenten*

**Exposure**

**Norm**

*Normstelling*

**Beslissing**

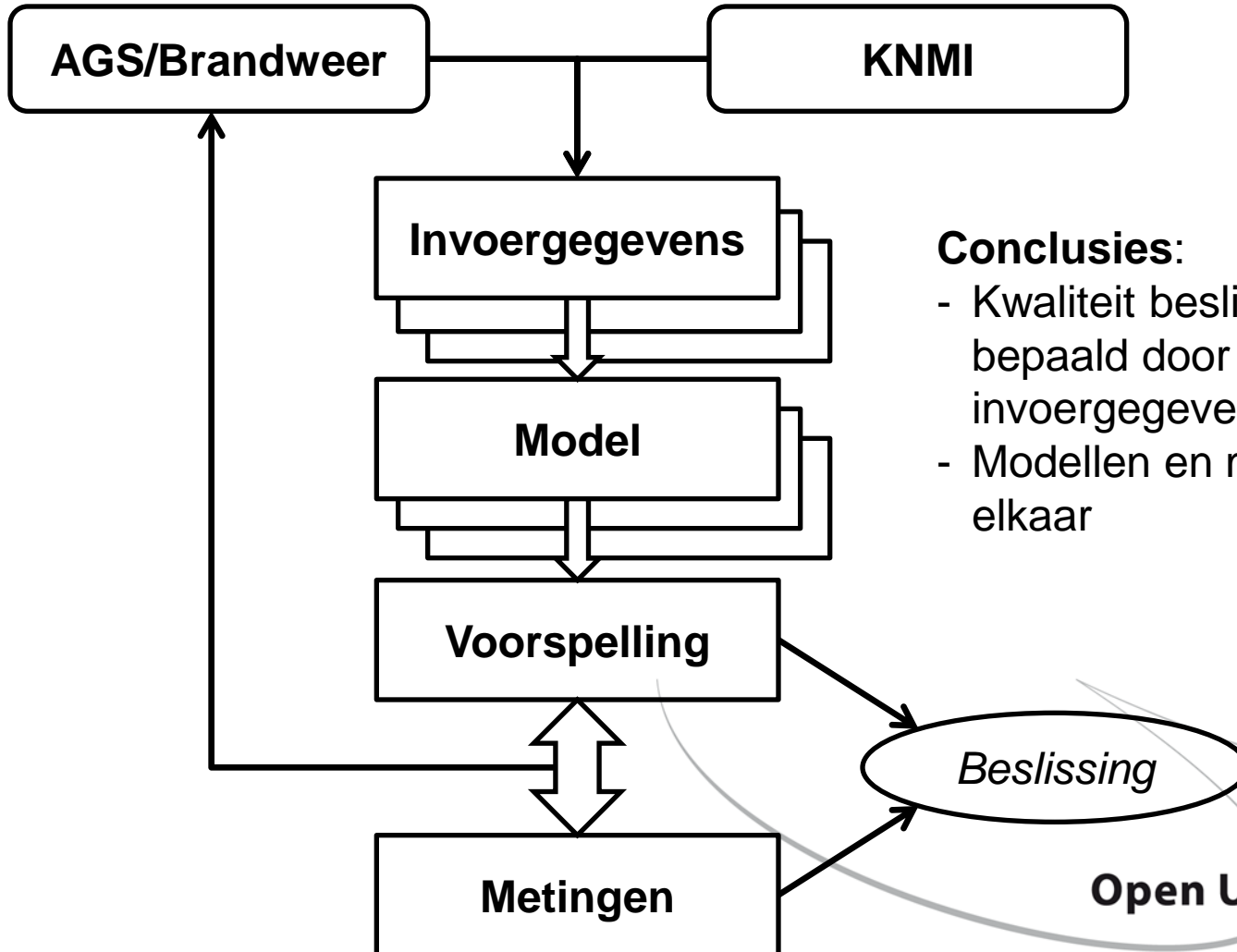
**Open Universiteit**

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





# Hoe werkt het?

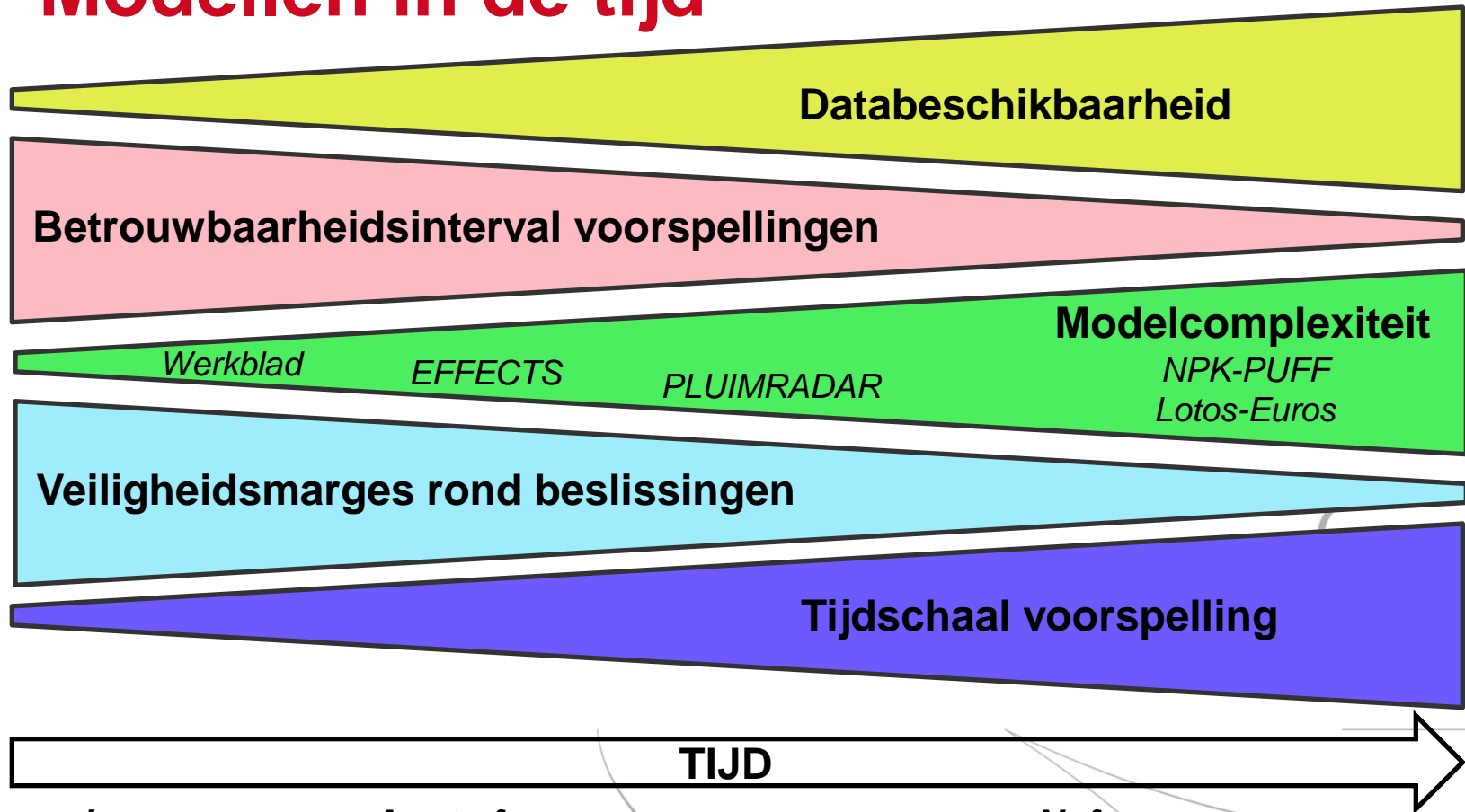


## Conclusies:

- Kwaliteit beslissing wordt (mede) bepaald door kwaliteit invoergegevens en kwaliteit model
- Modellen en metingen versterken elkaar



# Modellen in de tijd



*Werkblad*

*EFFECTS*

*PLUIMRADAR*

**Modelcomplexiteit**

*NPK-PUFF  
Lotos-Euros*

**Veiligheidsmarges rond beslissingen**

**Tijdschaal voorspelling**

**TIJD**

*Alarmering*

*Acute fase*

*Nafase*

*On Site*

*Off Site*

**Open Universiteit**

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



# Vraagarticulatie

1. Wat wil je eigenlijk beschermen?
2. In welke mate wil je beschermen?
3. Waartegen wil je beschermen?  
(agens, tijdschaal)
4. Hoe zeker wil je zijn dat je het gewenste beschermingsniveau biedt?
5. Welke beslissing wil je uiteindelijk nemen?
  - Effectgebied (evacuatie)
  - Meetpunten
  - Consumptie-advies (bv groenten)
  - Bronsterkte bepalen (terugrekenen)
  - Blootstelling bepalen (terugrekenen)

RIVM rapport ↓

Normen

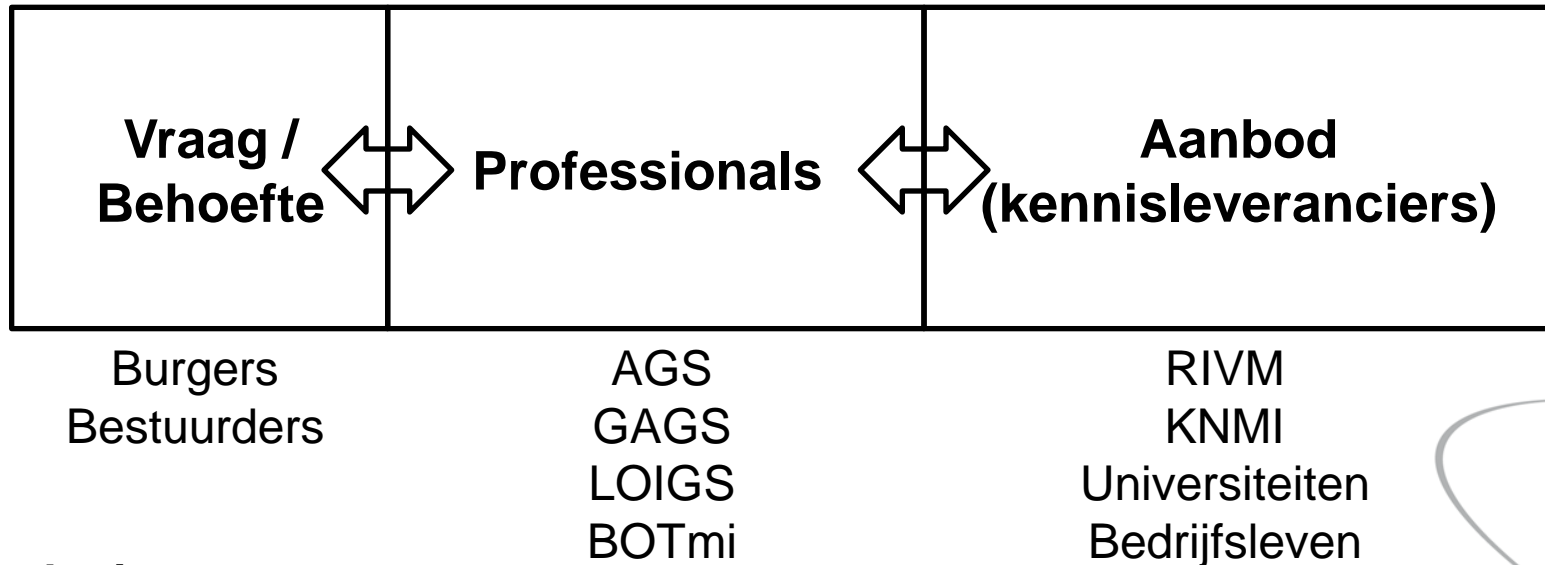
⇒ Impliciet?

Niet systematisch

Open Universiteit  
www.ou.nl



# Behoeftte & aanbod



## Conclusies

1. Partijen moeten interacteren om:
  - modellen goed op behoeften af te stemmen;
  - behoeften te enten op wat mogelijk is.
2. Bedrijfsleven kan wellicht een grotere en betere rol spelen bij het optimaliseren van modellen

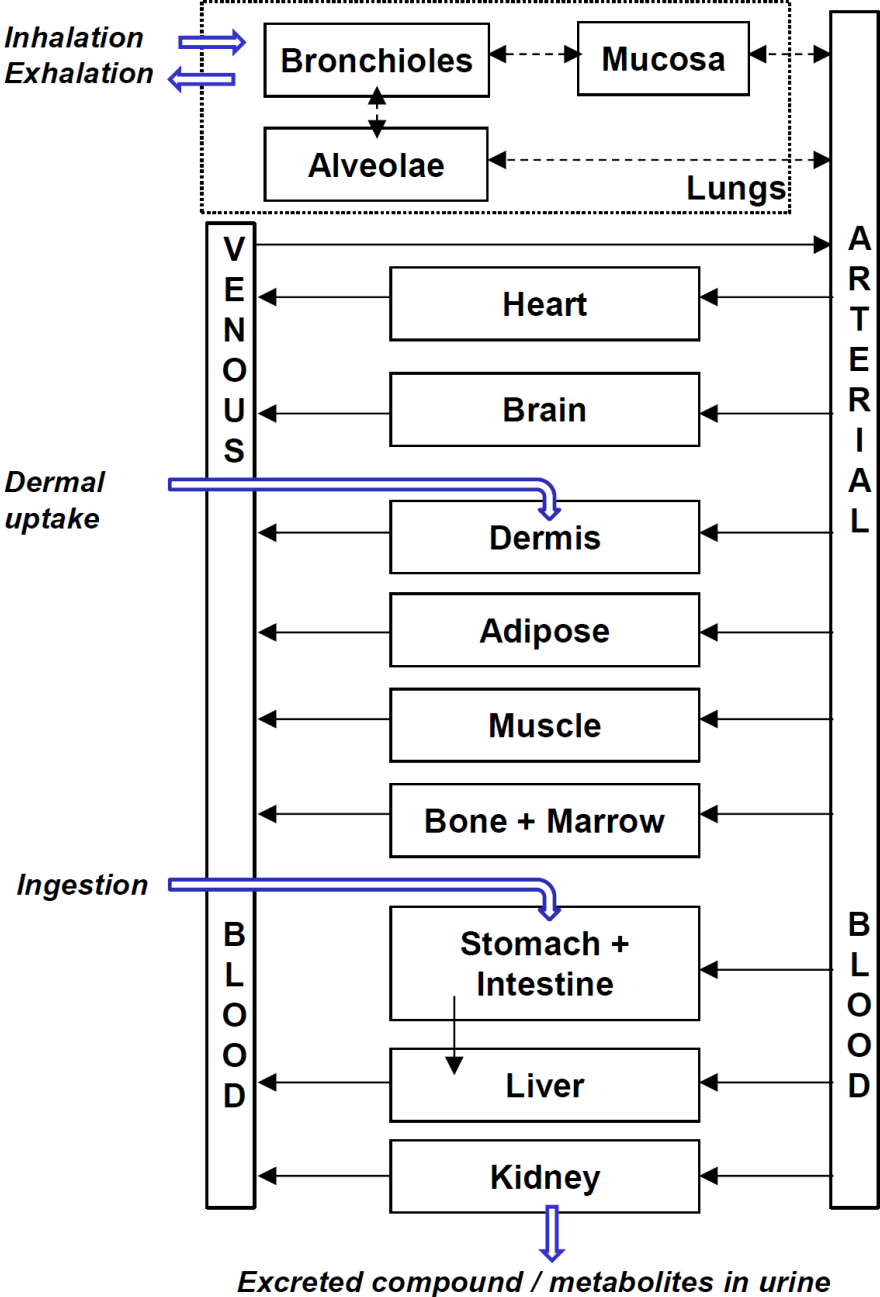


# Conclusies & aanbevelingen

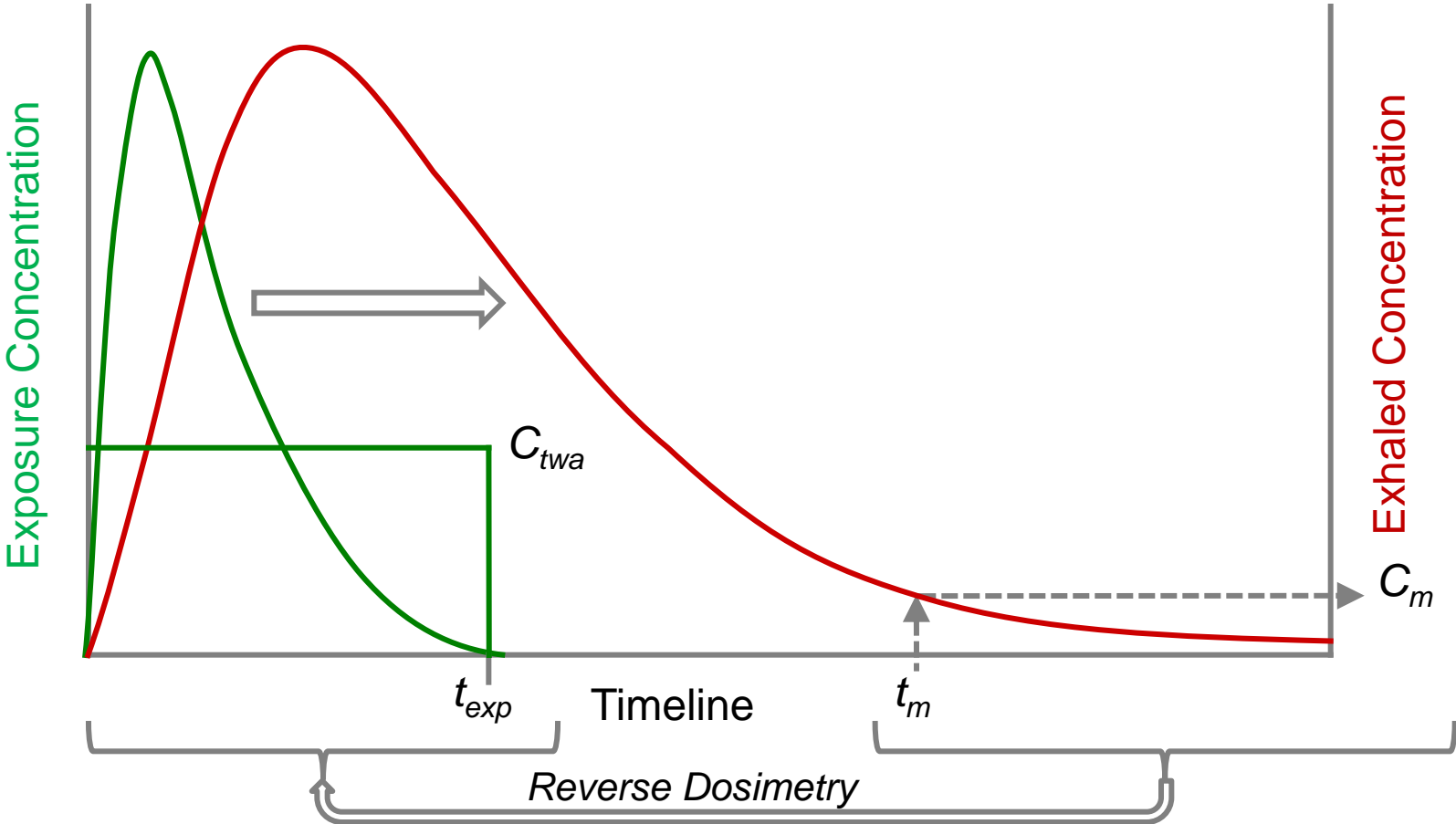
- Modellen & meten vullen elkaar aan. Het ware beter geweest om 1 integraal rapport te maken waarin de maatschappelijke vragen rond chemische incidenten centraal staan.
- Een goede inzet van modellen begint bij heldere vraagarticulatie.
- Optimale beantwoording van maatschappelijke vragen mbv modellen is het zoeken van een balans tussen beschikbare invoergegevens, modellen, tijdsdruk, onzekerheden, veiligheidsmarges en beschermingsdoelen.
- Ineractie tussen bestuurders, professionals en kennisleveranciers is wenselijk teneinde de ontwikkeling en inzet van modellen rond chemische incidenten optimaal af te stemmen op de behoeften.
- Je kunt zoveel meer met modellen dan dispersiemodellering...



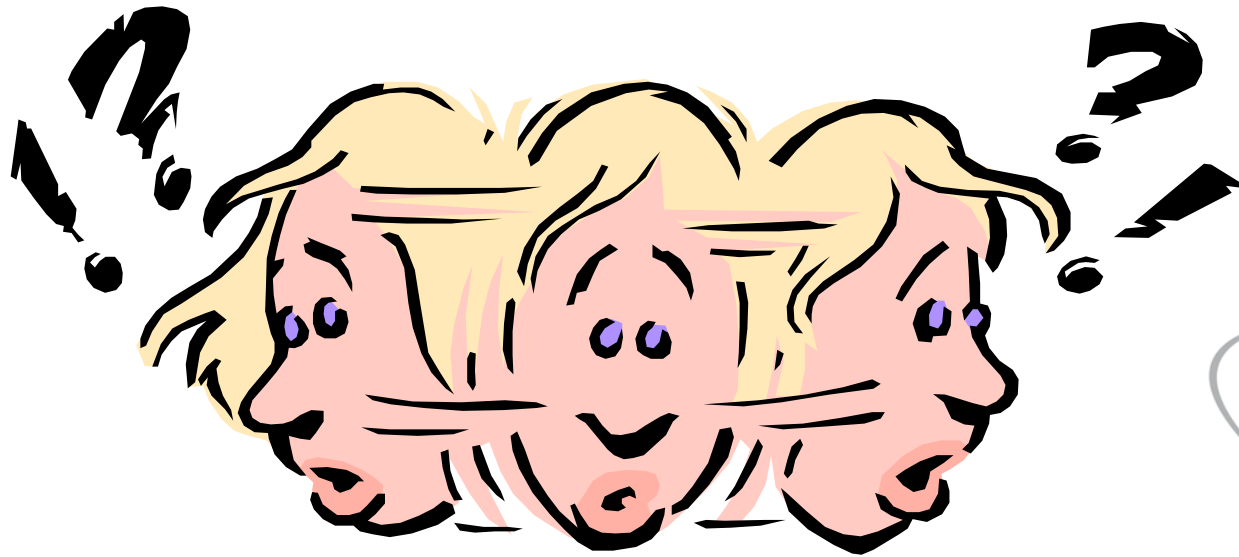
# PBPK model



# Reverse dosimetry



# Vragen?



[a.ragas@science.ru.nl](mailto:a.ragas@science.ru.nl)

Open Universiteit

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

