



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

# Blootstelling van omwonenden aan PFOA door emissie naar lucht en water

Bas Bokkers

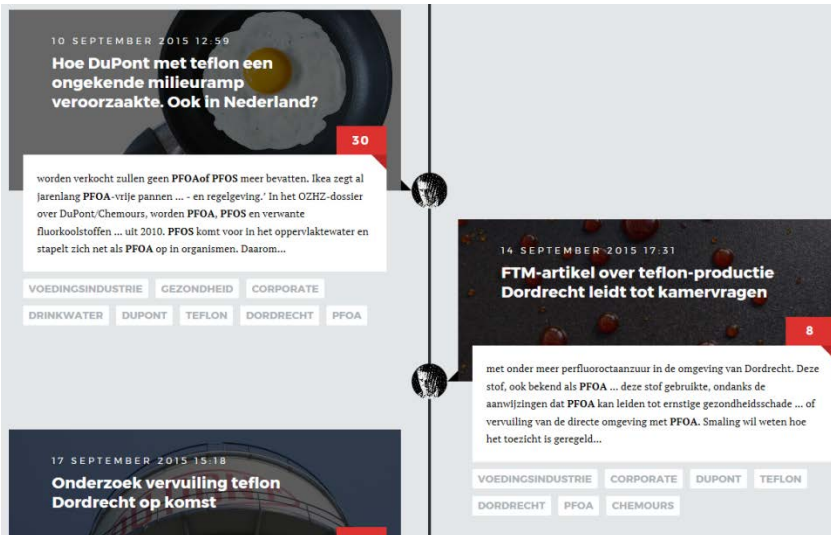
14 sept. 2017

Contactgroep Gezondheid en Chemie  
(CGC) &

Nederlandse Vereniging voor Medische  
Milieukunde (NvMM)



# Aanleiding

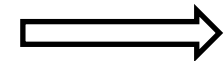


- September 2015
- TV-programma F-T-M
  - DuPont / Chemours
  - PFOA
- Tweede Kamer
  - Vragen
- IenM
  - Risicobeoordeling



## Vraagstelling door IenM en werkwijze

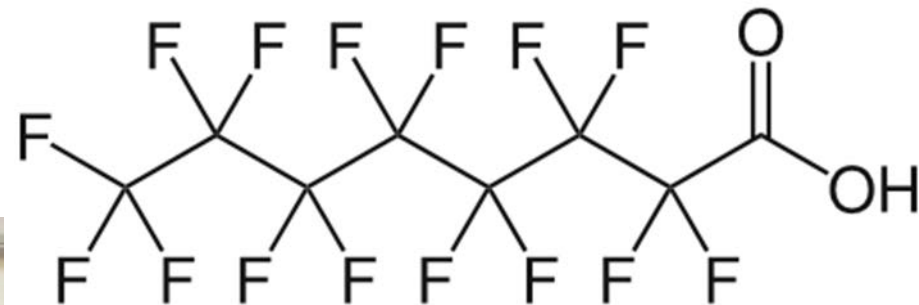
- Maak een verspreidingsberekening voor lucht op basis van beschikbare informatie over de jaarlijkse emissie van PFOA naar lucht bij DuPont/Chemours te Dordrecht
- Maak een schatting van de gevolgen van de emissie voor de PFOA-concentratie in lucht en drinkwater
  - › Blootstelling via lucht,.....
  - › water en.....
  - › voeding
- Maak een schatting van het risico van blootstelling van omwonenden aan deze concentraties
  - › Afleiden toxicologische grenswaarde
  - › Risicobeoordeling





# PFOA

- perfluorooctanoic acid / perfluorooctaan zuur / C8
- Hulpstof productie water-/vet-/vuilafstotende polymeren
- Sinds 2013 op de lijst van Zeer Zorgwekkende Stoffen:
- PFOA is moeilijk afbreekbaar is (persistent), stapelend,
- schadelijk voor de voortplanting en mogelijk kankerverwekkend.





## Blootstelling via de lucht

Beschikbare informatie uitstoot (kg/jaar)  
DuPont/Chemours, Dordrecht

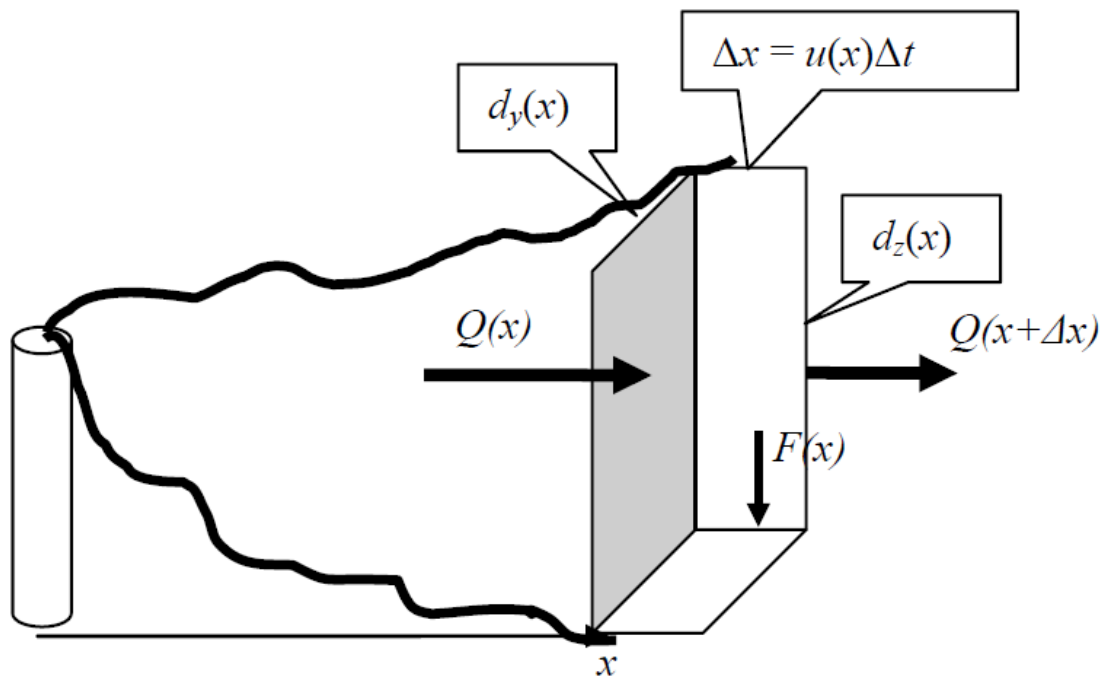
Emissie vóór 1998 onbekend

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
1970- 1992	0	5000	0 ->5000, geleidelijke toename
1992- 1997	5000	5000	5000

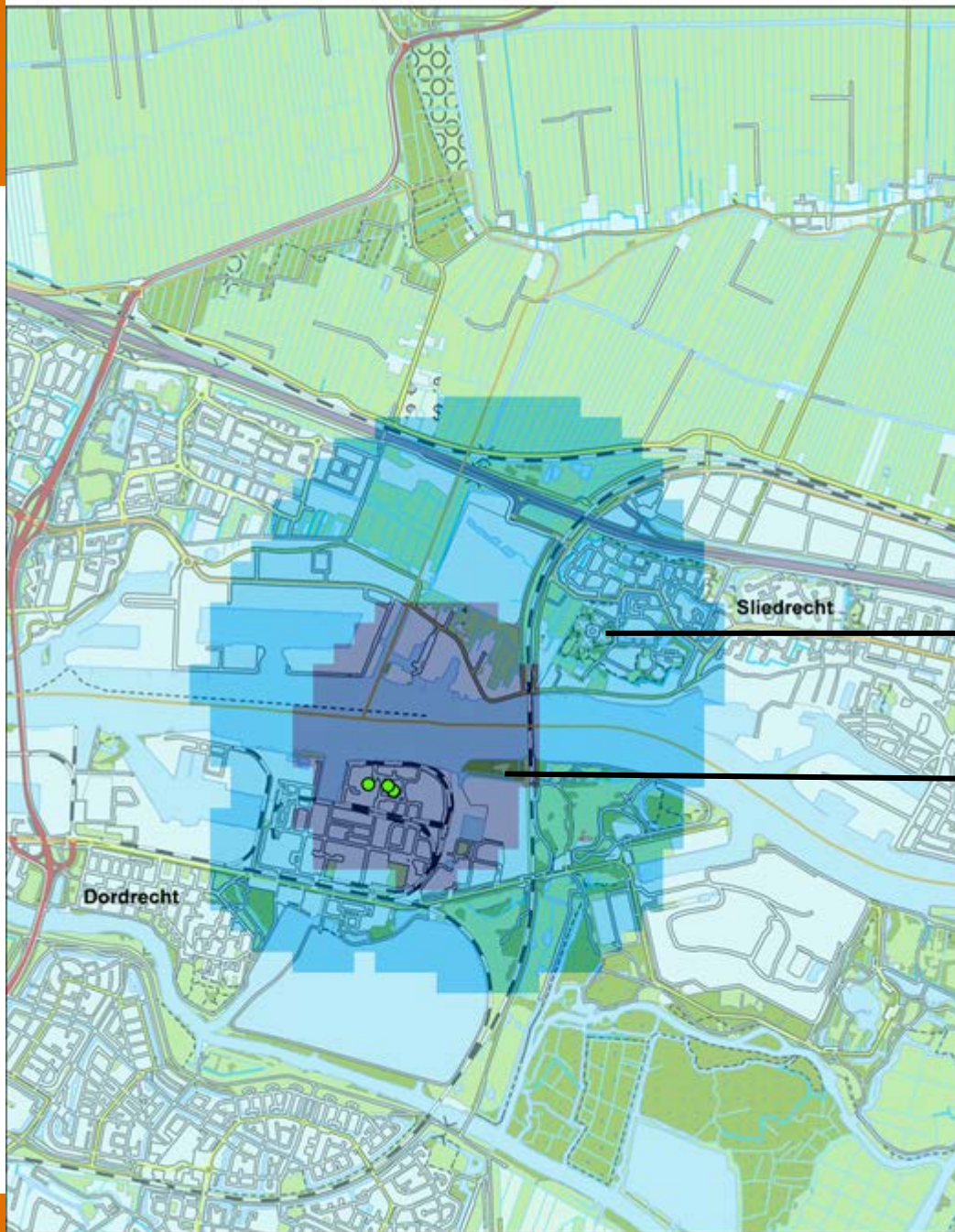
Jaar	PFOA emissie (kg jaar <sup>-1</sup> )
1998	2149
1999	2209
2000	3532
2001	1822
2002	1901
2003	448
2004	535
2005	378
2006	352
2007	244
2008	264
2009	188
2010	285
2011	195
2012	134



## Verspreidingsmodel OPS-PRO



- Emissie
- Hoogte schoorsteen
- Meteorologie
- Diameter aerosolen



De berekende  
jaargemiddelde  
PFOA  
luchtconcentratie  
in jaar 2000

→ Buitenste contour  
(gem. 50 ng/m<sup>3</sup>)

→ Binnenste contour  
(gem. 100 ng/m<sup>3</sup>)  
*Ook woningen*

● Schoorsteen



## Blootstelling omwonenden



Drinkwater



Voeding



Inademing  
50 ng/m<sup>3</sup> ~ 1000 ng/kg lg/dag  
100 ng/m<sup>3</sup> ~ 2000 ng/kg lg/dag





## Blootstelling via drinkwater, voeding

- Drinkwater omwonenden bevat circa 2,5 ng PFOA/L (0,07 ng/kg lg/dag)
- Voeding circa 0,37 ng PFOA/kg lg/dag

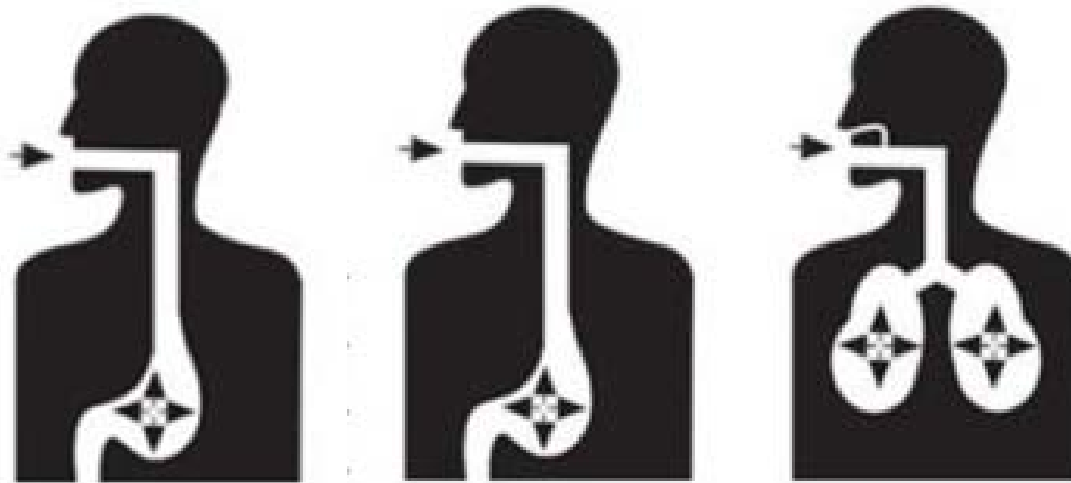
Dagelijkse blootstelling drinkwater, voeding 0,44 ng/kg lg/dag

### MAAR

- Grondwater dat onder invloed van Merwede staat bevat meer PFOA
- Drinkwater hieruit geproduceerd bevat tot 40 ng PFOA /L (in 2016)
- Niet meegenomen in deze studie omdat dit drinkwater niet bij directe omwonenden uit de kraan komt.



## Blootstelling omwonenden



Drinkwater

Voeding

Inademing



0,44 ng/kg Ig/dag

50 ng/m<sup>3</sup> ~ 1000 ng/kg Ig/dag  
100 ng/m<sup>3</sup> ~ 2000 ng/kg Ig/dag

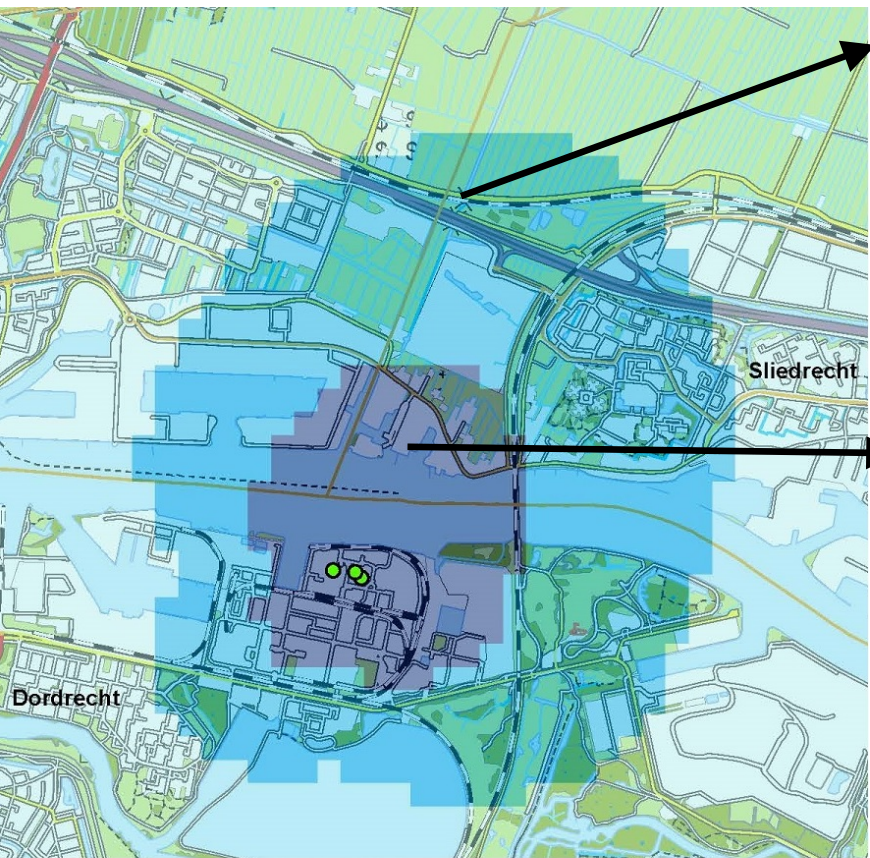


## Van luchtconcentratie naar serumconcentratie

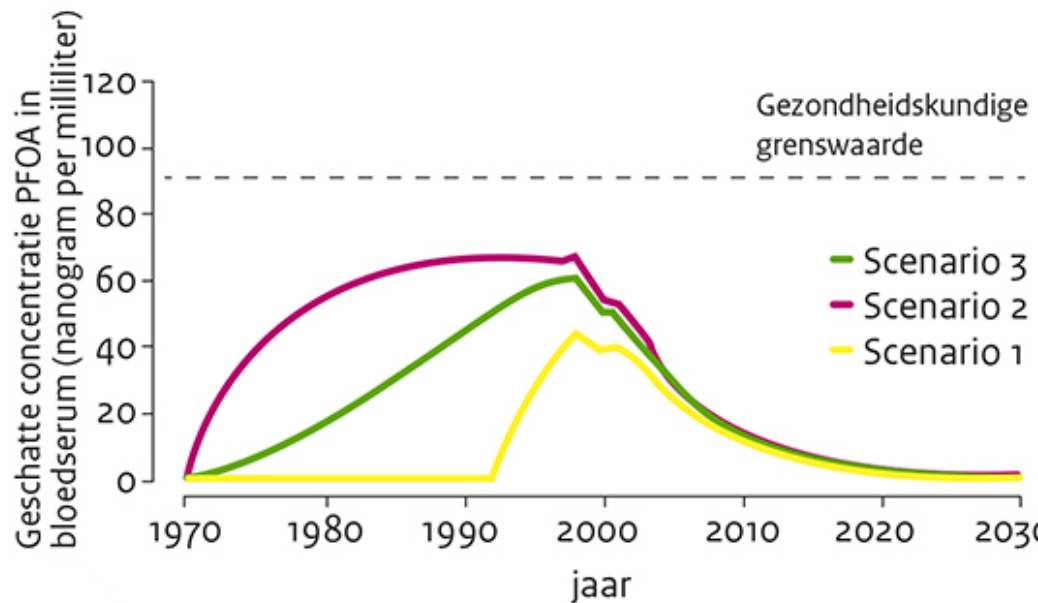
- Buitenlucht is berekend (binnenste en buitenste contour)
- Binnenlucht is een fractie lager dan de buitenlucht ( $C_{lucht}$ )
- Ademvolume ( $V_{inh}$ )
- Absorptie door de longen ( $F_{abs}$ )
- Opname en verspreiding in het lichaam ( $V_d$ )
- Eliminatie uit het lichaam ( $k_{el}$ )

$$\frac{d}{dt} C_s = \frac{C_{lucht} \times V_{inh} \times F_{abs}}{V_d} - k_{el} \times C_s$$

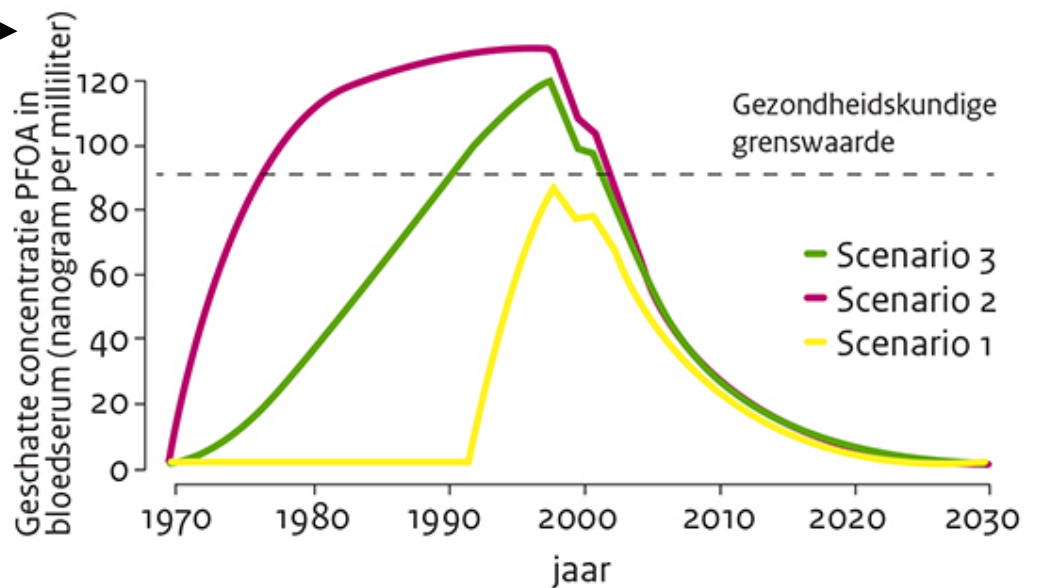
# Resultaten



## Geschatte PFOA concentratie in bloedserum, lichtblauwe zone



## Geschatte PFOA concentratie in bloedserum, donkerblauwe zone

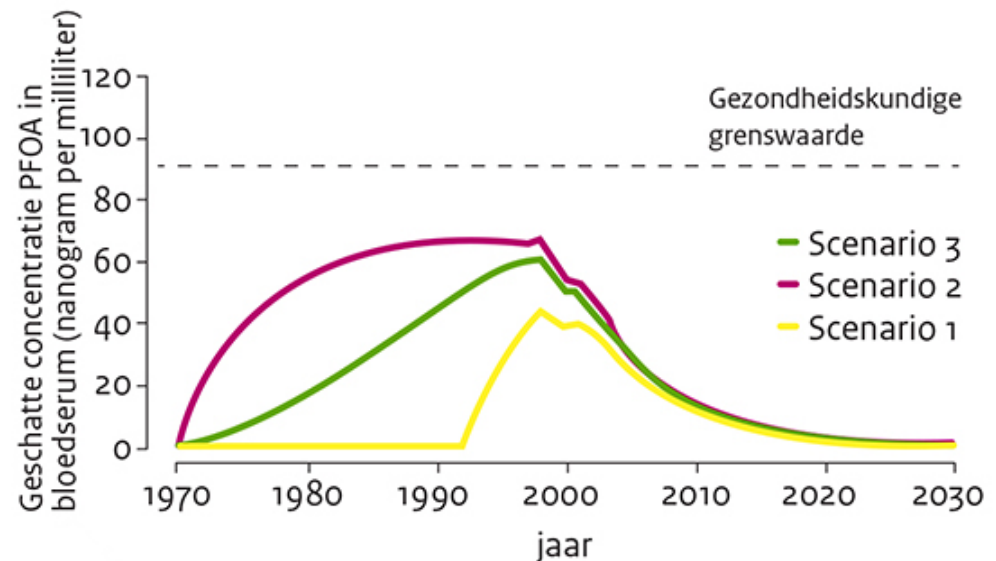




## Conclusies buitenste contour

- De RIVM grenswaarde wordt in geen van de scenario's overschreden in deze zone.
- Serumconcentraties nemen af na 2000
- Voeding en drinkwater dragen nauwelijks bij aan de totale blootstelling over de gehele periode 1970-2012, de luchtroute is dominant

Geschatte PFOA concentratie in bloedserum, lichtblauwe zone

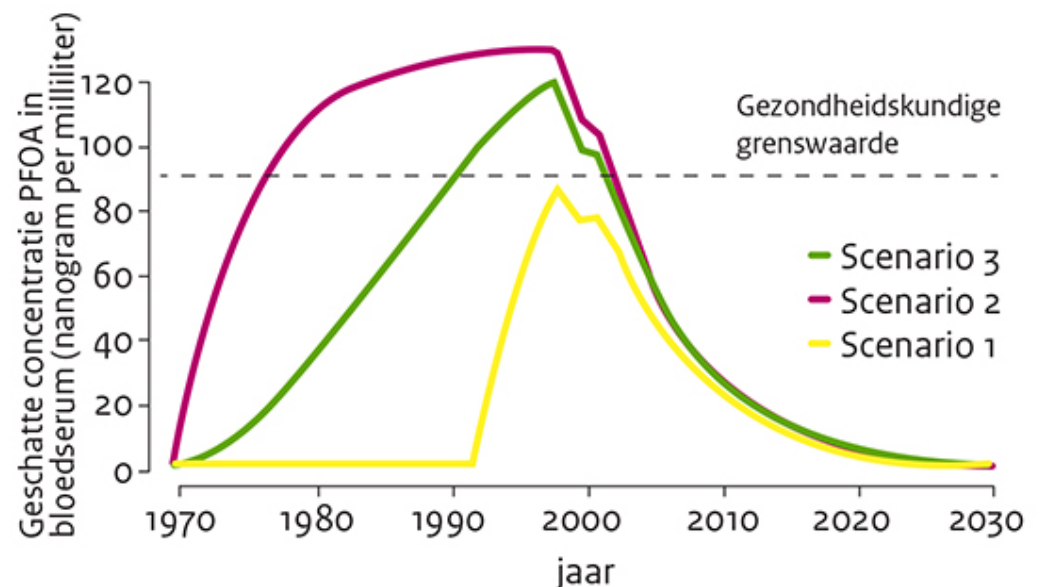




## Conclusies Binnenste contour

- De RIVM grenswaarde voor PFOA wordt in:
  - scenario 1: niet overschreden,
  - scenario 3: gedurende 15 jaar overschreden,
  - scenario 2: gedurende 25 jaar overschreden.
- De serumconcentraties dalen vanaf ~2000 en zijn in 2002 onder de RIVM grenswaarde.
- Voeding en drinkwater dragen nauwelijks bij aan de totale blootstelling over de gehele periode 1970-2012, de luchtroute is dominant

Geschatte PFOA concentratie in bloedserum, donkerblauwe zone





## Aanbevelingen na luchtblootstelling

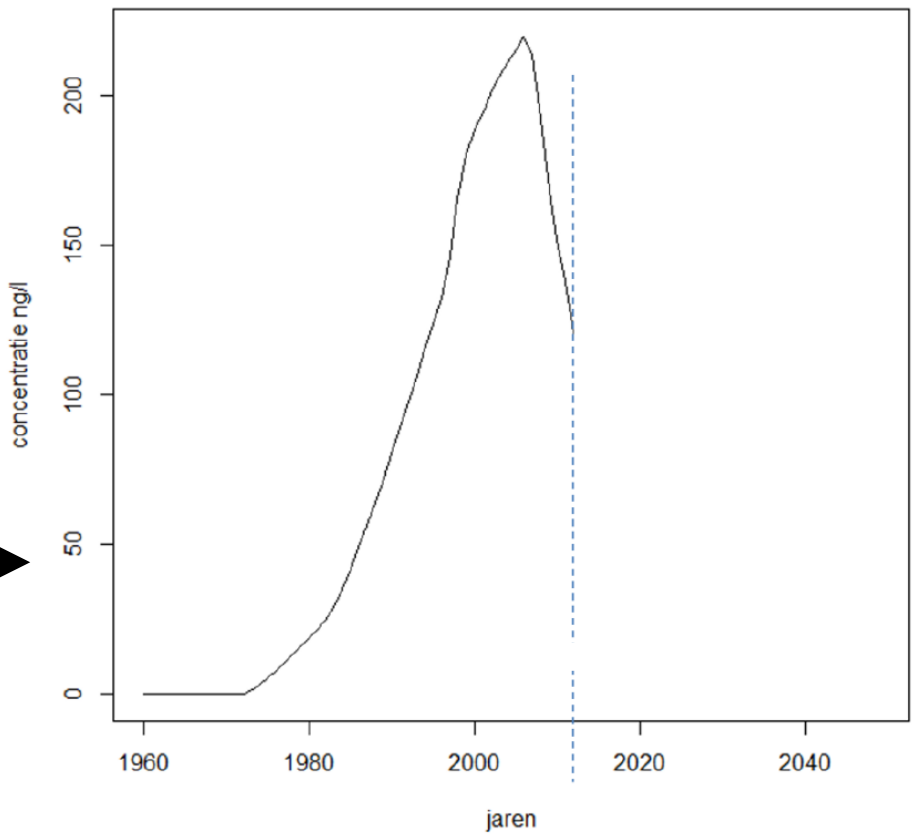
- Exacte informatie over de **emissie naar de lucht** (1970 -1998) zal een meer nauwkeurige beschrijving van de duur van de overschrijding opleveren.
- Controle voorspelde PFOA concentratie in het bloed: Een **gerichte steekproef** om te controleren of de **bloedserum waardes** heden inderdaad onder de gezondheidskundige grenswaarde liggen.
- Aanbevolen wordt om in het intrekgebied van de **drinkwaterwinningen ten noorden van de Merwede** metingen naar PFOA te doen in individuele winputten.



# Drinkwater bronnen



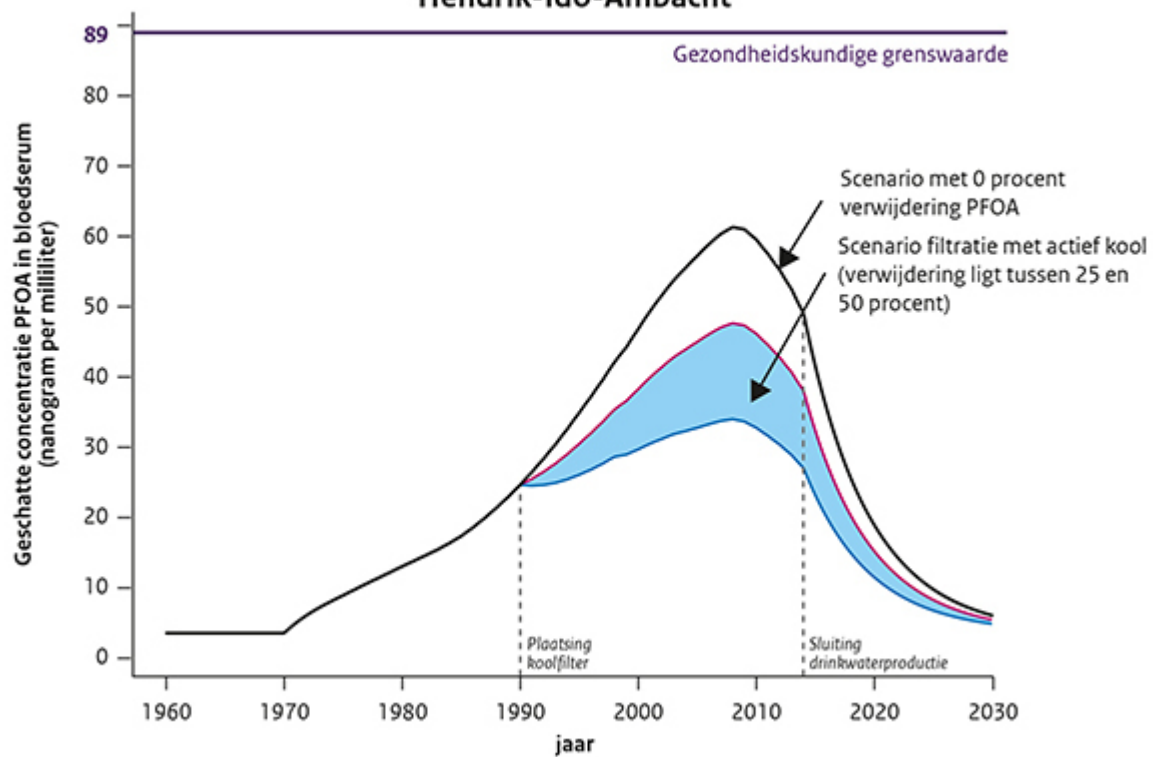
Ruwwater Hendrik-Ido-Ambacht







## Hendrik-Ido-Ambacht



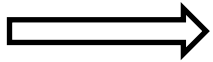
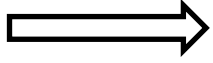


## Conclusies

- Drinkwater:
  - › Blootstelling heeft niet geleid tot berekende bloedserumniveaus die de grenswaarde voor chronische blootstelling overschrijden.
- Lucht:
  - › Bewoners in een cirkel van circa 750 meter rondom DuPont/Chemours kunnen te maken hebben gehad met een overschrijding van de serumconcentratie die RIVM als veilig beschouwt.
  - › De mate en duur van de berekende overschrijding is afhankelijk van de hoogte van de emissies van DuPont in de periode tussen 1970 en 1998.
  - › Vanaf 2000 nemen de berekende serumconcentraties af en in 2002 is de serumconcentratie onder de veilig geachte gezondheidskundige grenswaarde.



## Vervolg

- Een gerichte steekproef om te controleren of de bloedserum waarden heden inderdaad onder de gezondheidskundige grenswaarde liggen. 
- Zijn er door de blootstelling (in het verleden) effecten te verwachten bij omwonenden? 



**TO BE**  
**CONTINUED**



## Meer weten...

- RIVM (2016) Risicoschatting emissie PFOA voor omwonenden, Locatie: DuPont/Chemours, Dordrecht, Nederland. RIVM briefrapport 2016-0049.  
[http://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2016/maart/Risicoschatting\\_emissie\\_PFOA\\_voor\\_omwonenden\\_Locatie\\_DuPont\\_Chemours\\_Dordrecht\\_Nederland](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2016/maart/Risicoschatting_emissie_PFOA_voor_omwonenden_Locatie_DuPont_Chemours_Dordrecht_Nederland)
- Bijlagen bij kamerbrief over rapporten PFOA, GenX en zeer zorgwekkende stoffen, IENM/BSK-2016/274481:
  - › Oasen (2016) Het effect van de industriële lozing van Chemours op de aanwezigheid van PFOA in (oever)grondwater.  
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/12/14/het-effect-van-de-industriële-lozing-van-chemours-op-de-aanwezigheid-van-pfoa-in-oever-grondwater>
  - › RIVM (2016) Risicoschatting PFOA in drinkwater in het voorzieningsgebied van twee locaties.  
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/12/14/risicoschatting-pfoa-in-drinkwater-in-het-voorzieningsgebied-van-twee-locaties>