

NANODEELTJES IN HET MILIEU ZIJN ER ECHT RISICO'S?

Nico van den Brink, Alterra Wageningen UR

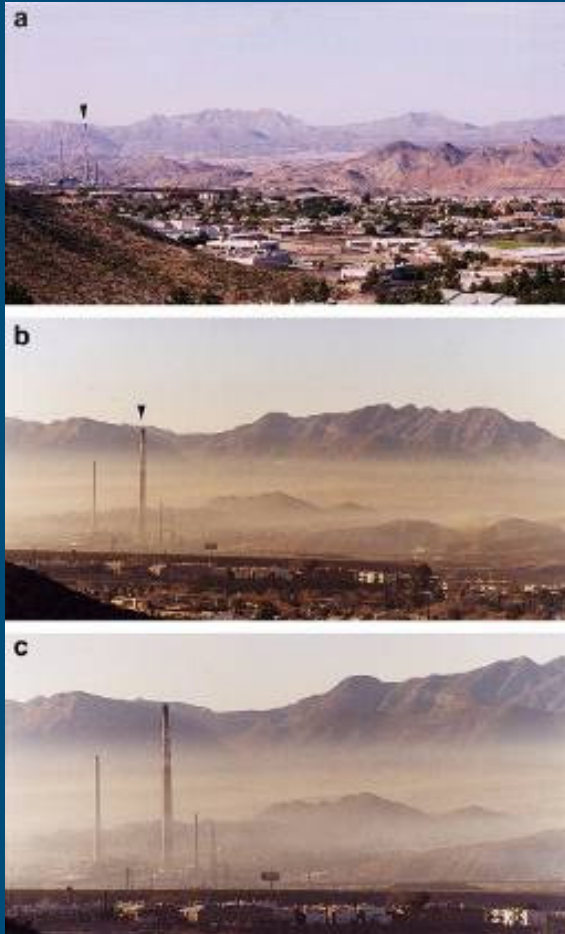


ALTERRA

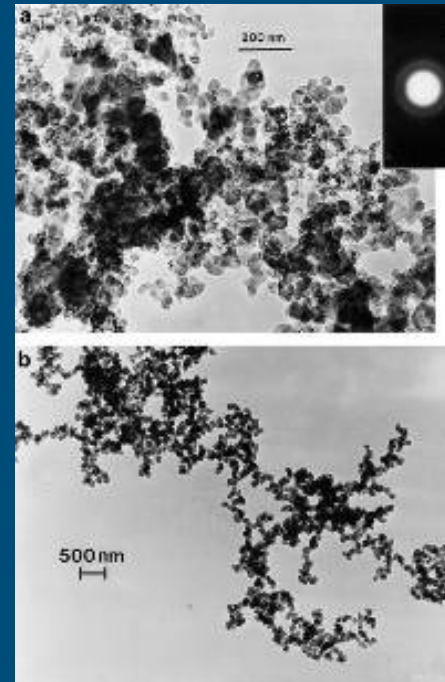
WAGENINGEN UR

Nanodeeltjes, iets nieuws?

Koolstof nanodeeltjes



El Paso Tx, VS

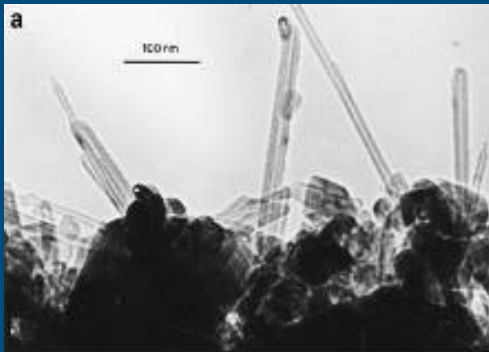


Diesel verbranding

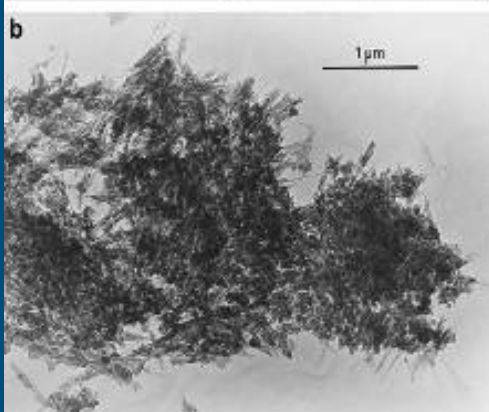
Slijtage banden

Murr and Gaza 2009

Nanodeeltjes, iets nieuws?



Aardgas, gasfornuis keuken



Aardgas, buiten elect. centrale

Murr and Gaza 2009



ALTEERRA

WAGENINGEN UR

Nanodeeltjes, iets nieuws?

We worden van nature blootgesteld aan nanodeeltjes, met name via atmosfeer

- Concentraties worden hoger
- Recentelijk worden nanodeeltjes geproduceerd met specifieke eigenschappen

Engineered nanoparticles



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Wat zijn "engineered" nanodeeltjes (ENDs)?

- Kleine deeltjes: 1-100 nm (haar: 75000 nm)
- Allerlei verschillende materialen: koolstof, metalen, combinaties
- Andere eigenschappen dan bulk of molecuul/ion: groot oppervlak t.o.v. inhoud, oppervlakte lading → reactief, vorm/inhoud ...
- Andere gedrag in milieu en organismen?
- Andere effecten op organismen?



Andere gedrag in milieu en organismen?
Andere effecten op organismen?

Toepassingen

- **Voedsel**: verpakking, "delivery systems", structuur...
- **Kleren**: desinfectie/geurtjes, slijtvastheid...
- **Elektronische neus** (WUR ontwikkeling)
- **Autos**: constructie (sterk, licht), veiligheid...
- **Gezondheidszorg**: implantaten, diagnostiek, "delivery systems"
- **Landbouw**: "encapsulated" pesticiden
- **Zonnecel systemen**
-



...S THAT GO NANO...AND WHY



...m
...
...ay
...cream and
...eam.
...ngredients
...arily of either
...e or zinc oxide.

Green People Sun Lotions and Organic Children Sun Lotions.

KORRES Nano zinc oxide and titanium in products claiming SPF protection and containing natural sun filters Wild Rose Cream, Honeysuckle Hand Cream, Face Sunscreen, Eye Cream Chestnut and Ruscus,



NIVEA Nano particles used in a range of sunscreen products.

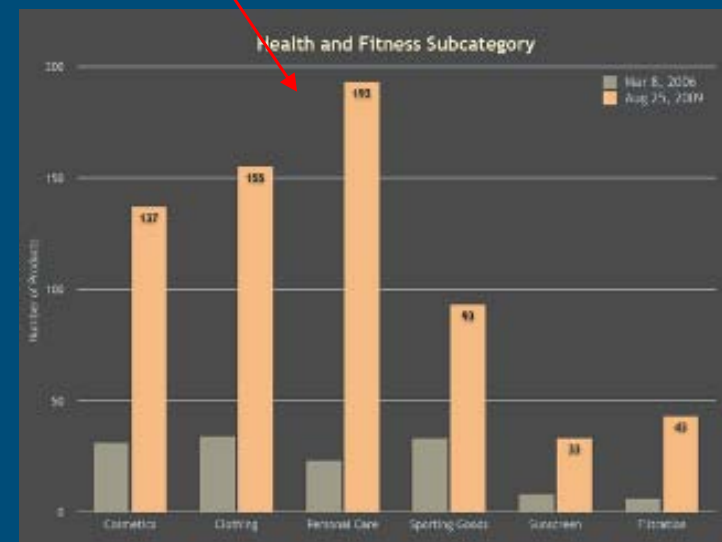
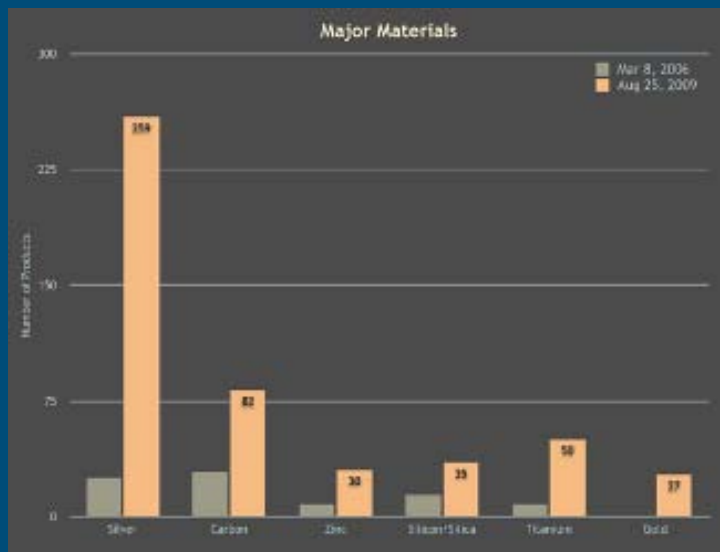
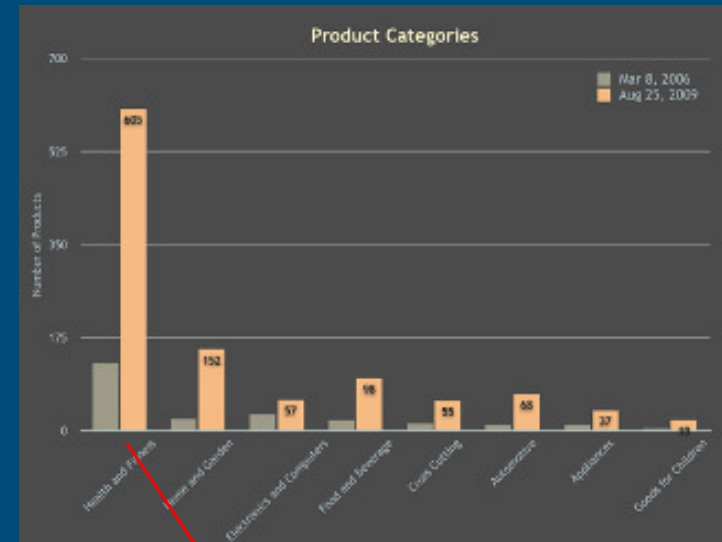
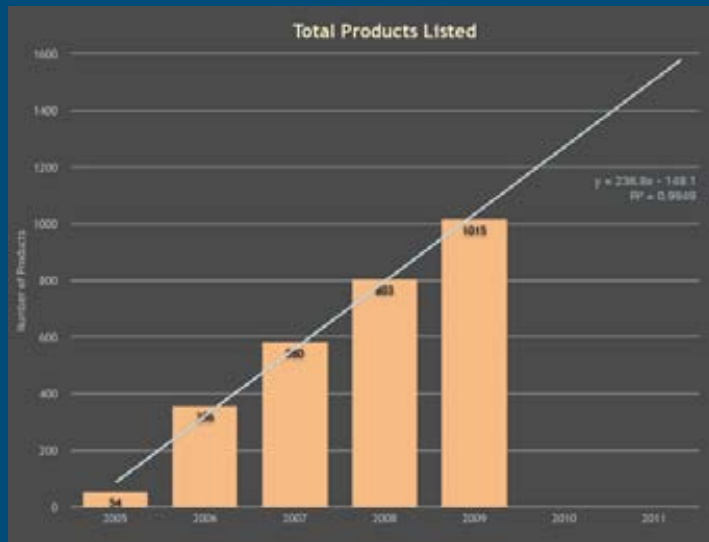
THE BODY SHOP Titanium dioxide and zinc oxide included in some products.



Red
Sun
L'OR
diox
THE
and



Toepassingen, productie volume en samenstelling



Hoe komen ze in het milieu

- **Tijdens productie:** 1 kg C60 → 10 kg afval
- **Tijdens gebruik:** slijtage (banden), water behandeling
.....
- **Na gebruik:** afval: verbranding, stort, water behandeling
ander ongecontroleerde uitstoot



Zijn ENDS een probleem?

Maatschappelijke afweging: Voordelen \leftrightarrow Risico's:

Nieuwe technologie: voordelen meestal eerder bekend dan risico's

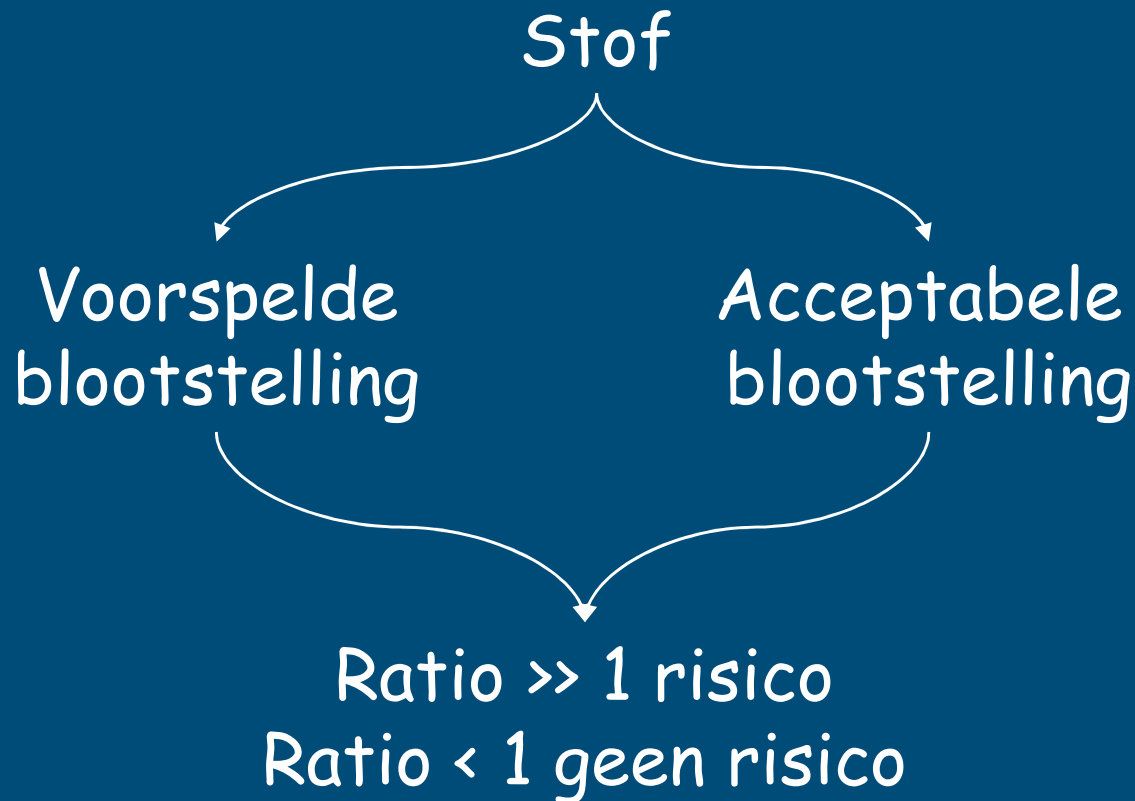
Weinig informatie over risico's van ENDS:

- Slechte afweging
- Risico perceptie ("broodje aap verhalen"), gebrekkige acceptatie

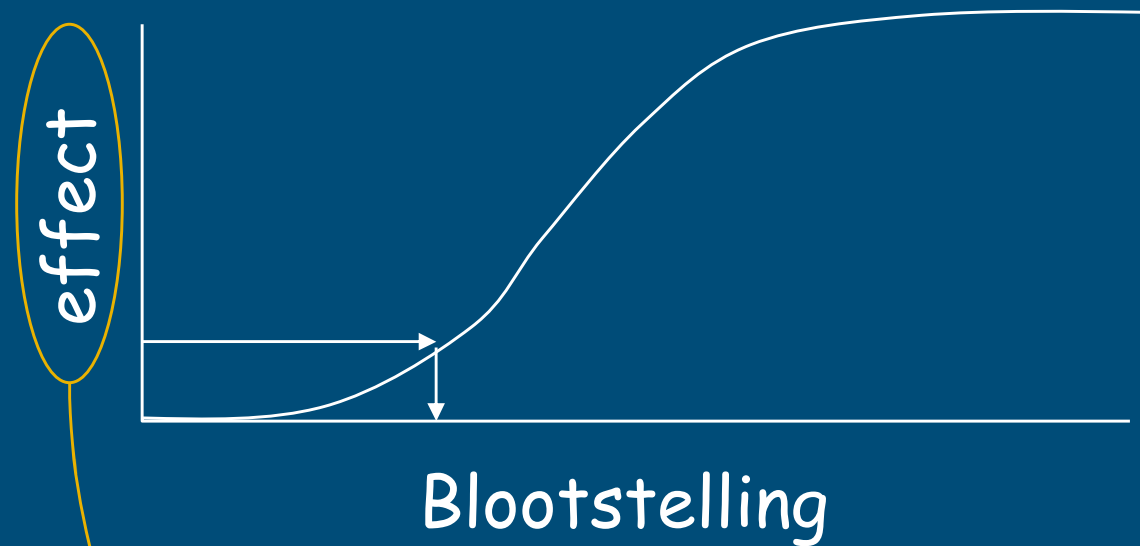
Nodig: informatie over risico's + afwegingskader

Zijn ENDS een probleem?

Nodig: goed kader voor risico afweging



Acceptabele blootstelling



Welke effecten?

PCBs: lever enzymen

Cadmium: nier functioneren

.....

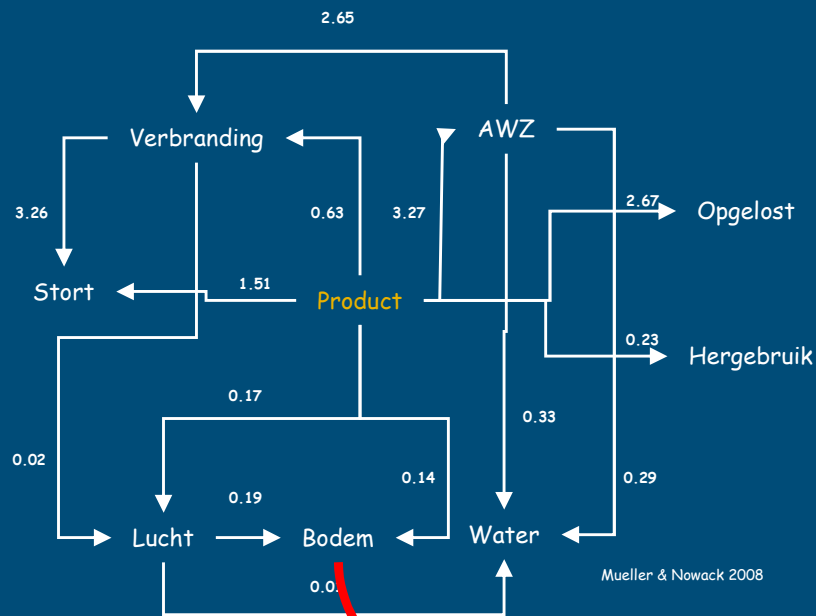
ENDs: ? Membraan stabiliteit,
reactief zuurstof?



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Voorspelde blootstelling



Onderzoek aan ENDS

Eigen onderzoek

Literatuur gegevens

Conclusies voor risico evaluaties



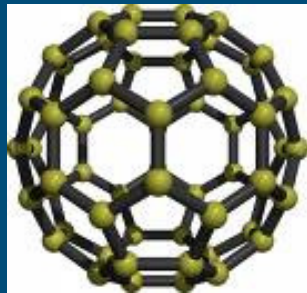
ALTERRA

WAGENINGEN UR

Onderzoek Alterra/Wageningen Universiteit

Effecten van nanodeeltjes op bodemorganismen

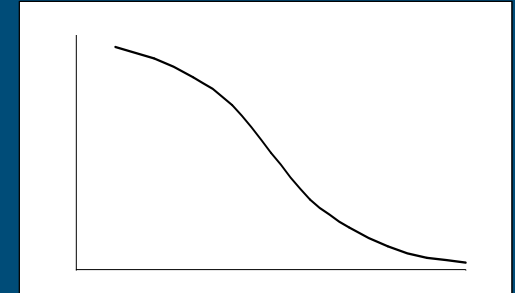
Alterra,
Wageningen Universiteit, Toxicologie
Promotieonderzoek Merel van der Ploeg



+



?



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Waarom wormen?

Bodem (organismen) erg belangrijk voor natuur en maatschappij

(maatschappelijke impact)

< 1% van rapporten milieurisico's over bodem (organismen), rest over water (organismen)
(wetenschappelijke impact)



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Hoe doen we dit onderzoek?

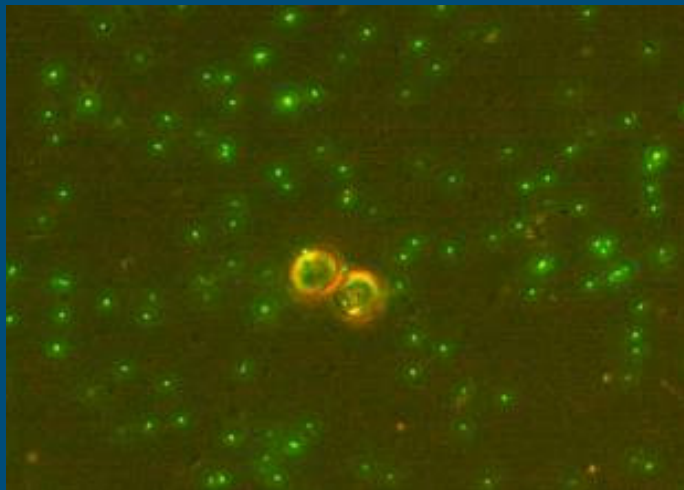
Veiligheid



Waar kijken we naar?

Regenwormen:

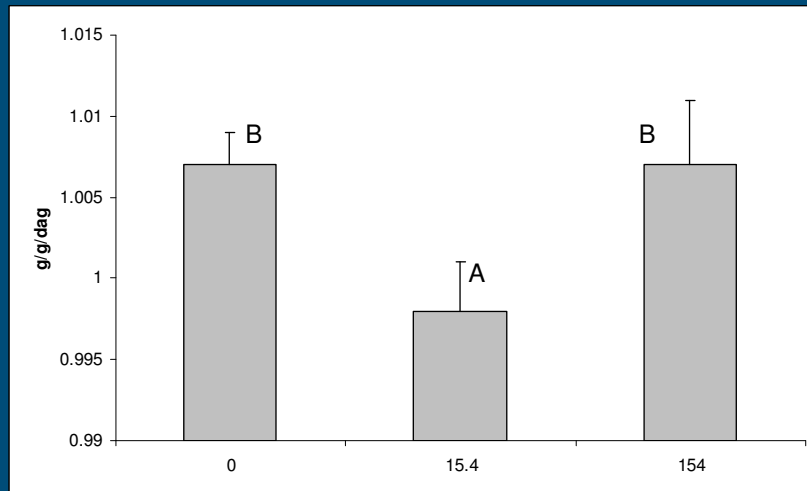
- Individuen, populatie (*in vivo*)
- Afweersysteem (*in vitro*)



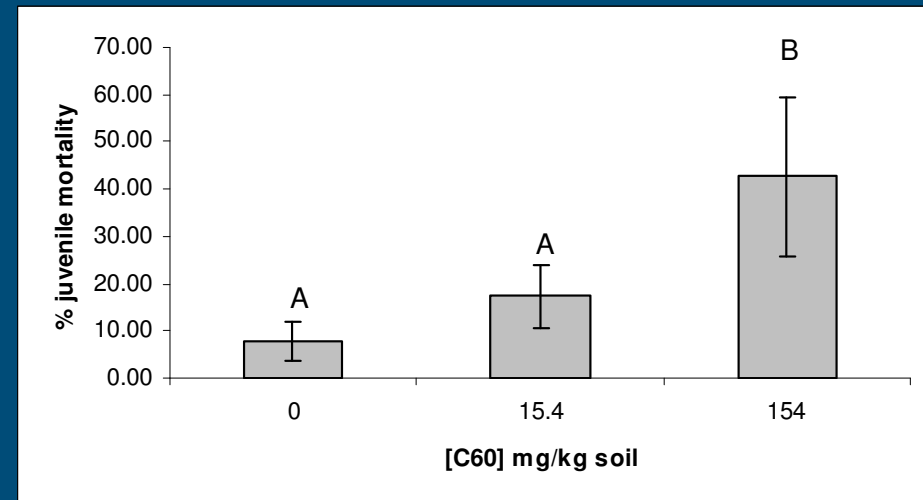
Coelomocyten



in vivo effecten



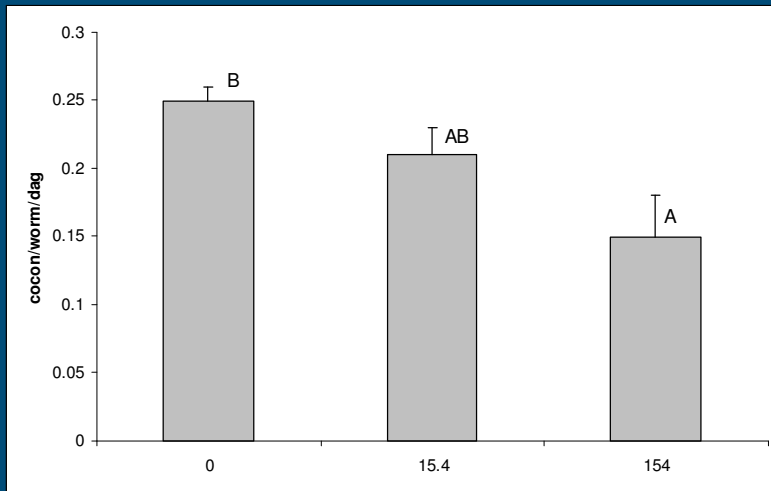
Groei juvenielen



Mortaliteit juvenielen

Van der Ploeg et al. in press

Eerste resultaten *in vivo* proeven

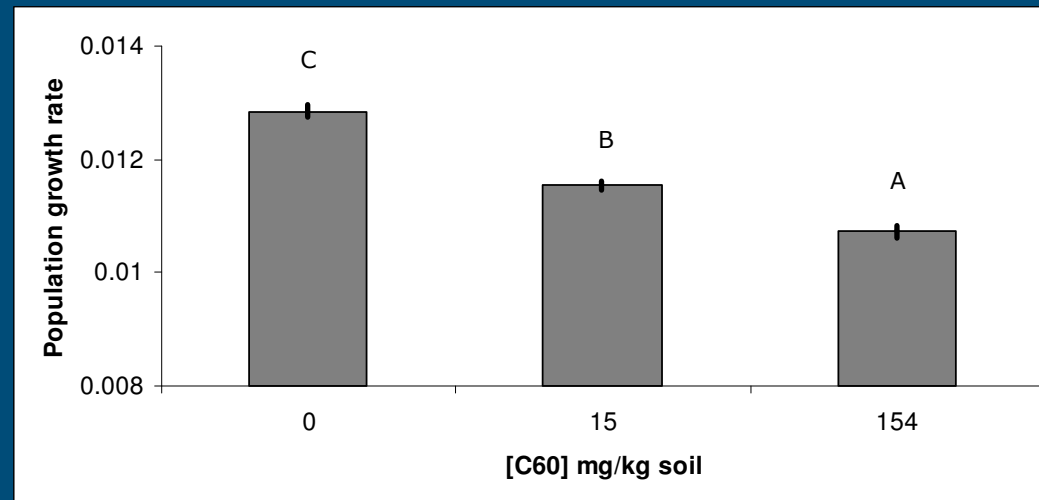


Reproductie



Van der Ploeg et al. in press

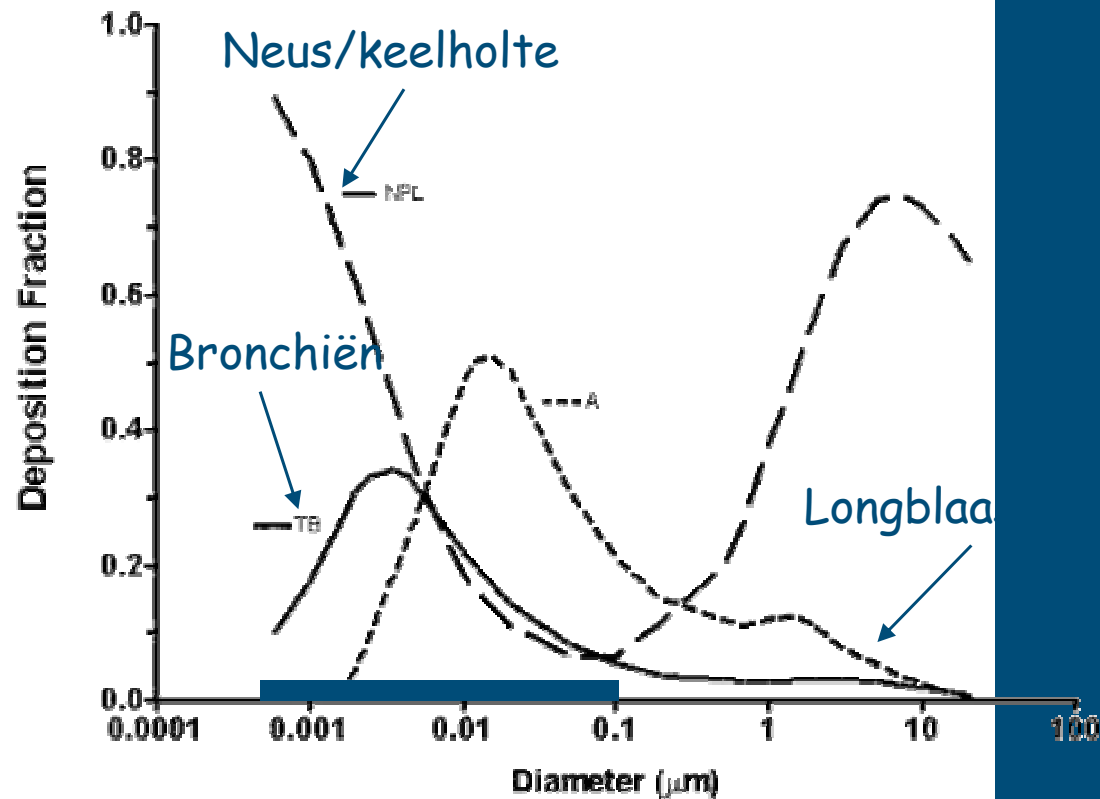
Modelresultaten *in vivo* proeven



Populatie groeisnelheid

Van der Ploeg et al. in press

Literatuur: gedrag in organismen

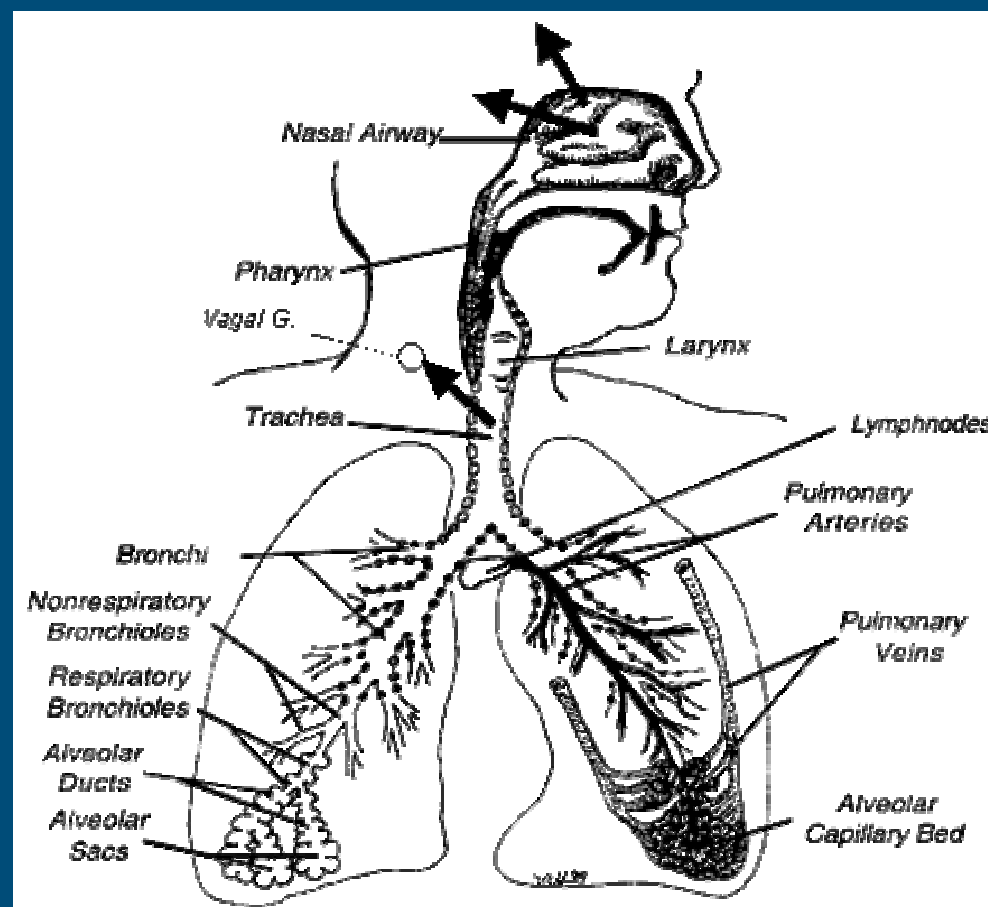


A = Alveolar; TB = Tracheobronchial; NPL = Nasal, Pharyngeal, Laryngeal

Oberdörster et al. 2004



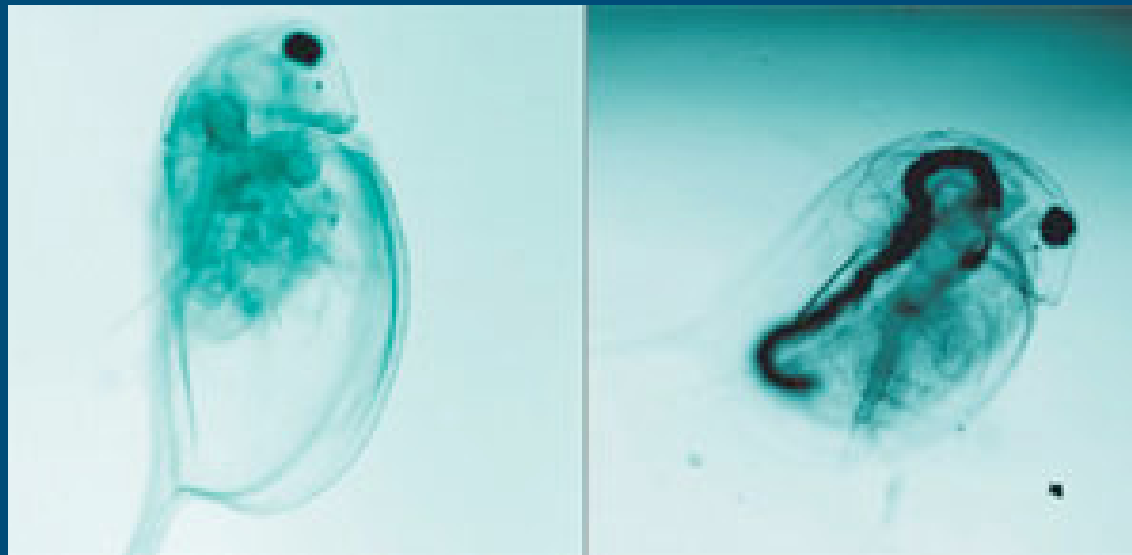
Literatuur: gedrag in organismen



Oberdörster et al. 2004

Literatuur: gedrag in organismen

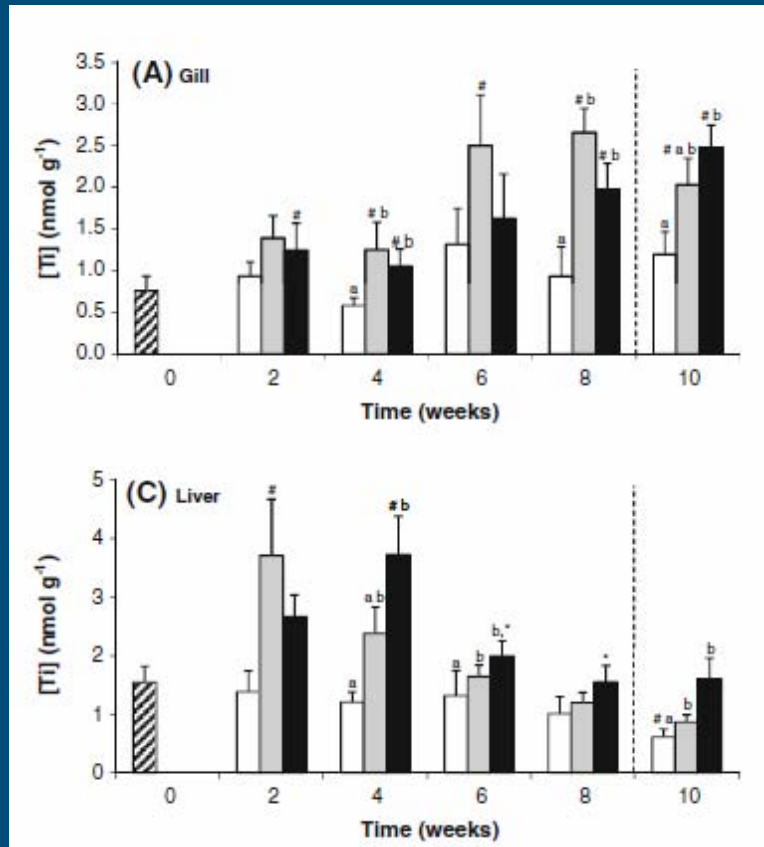
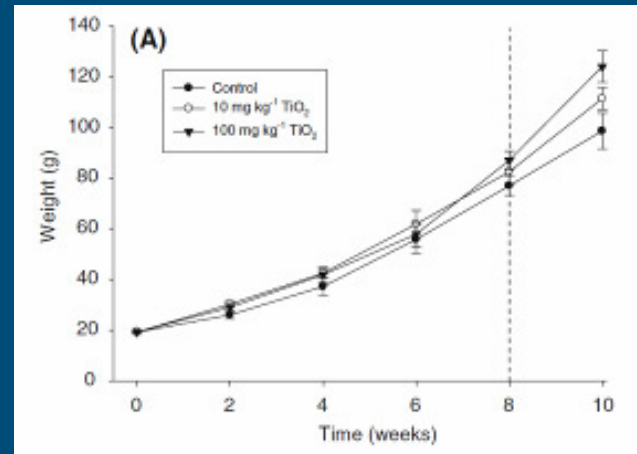
Verstopping darmkanaal watervlooien



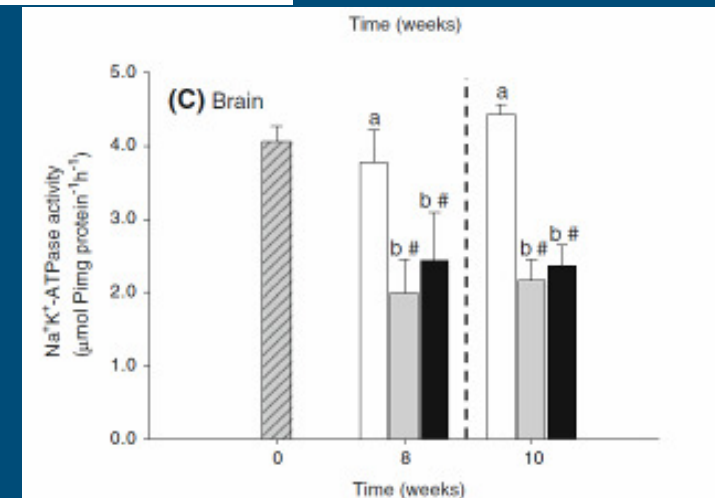
Literatuur resultaten

Vissen en TiO₂

Geen effect
groei



Effect
biochemie
hersenen



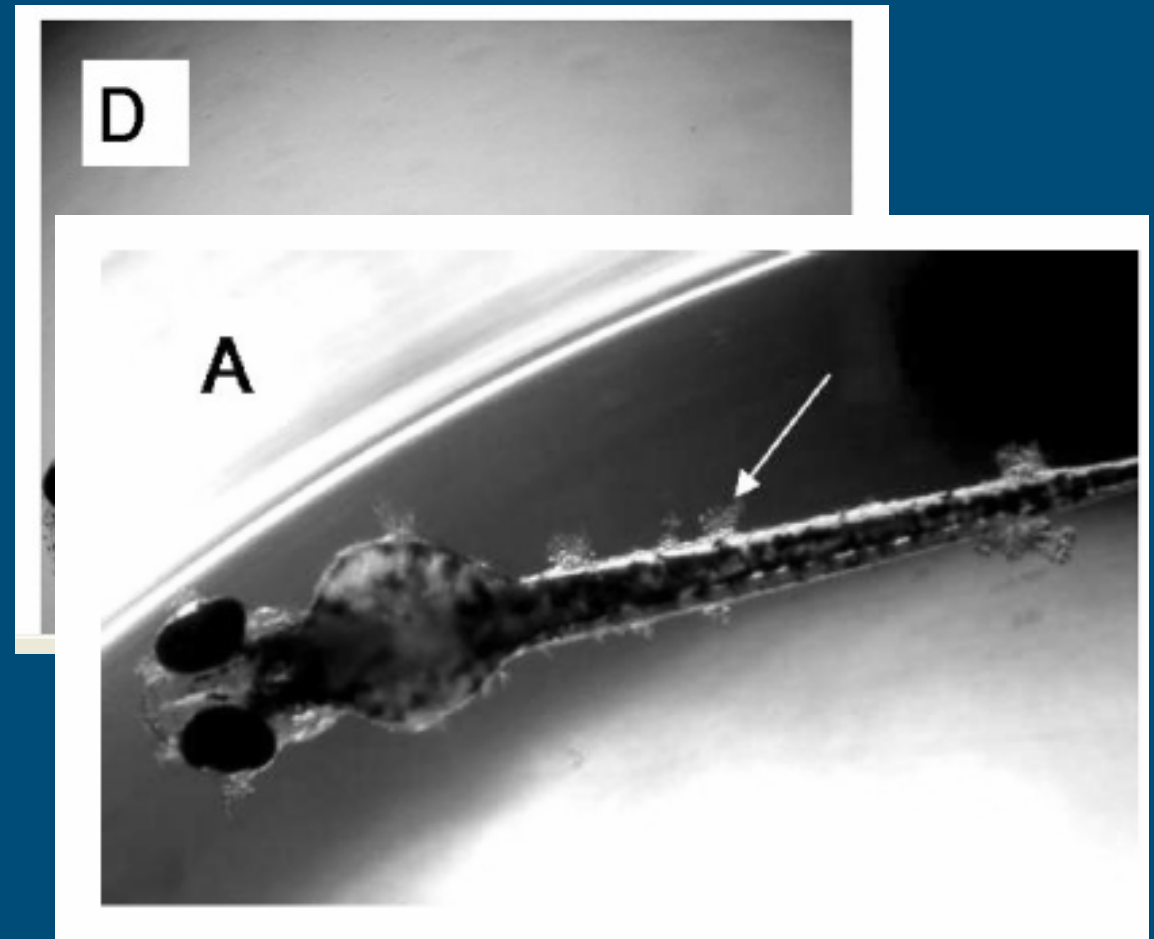
Ramdsen et al. 2009. Dietary exposure to titanium dioxide nanoparticles in rainbow trout, (*Oncorhynchus mykiss*): no effect on growth, but subtle biochemical disturbances in the brain

Literatuur resultaten

Vissen en ZnO

Vissenlarven blootstellen aan
verschillende concentraties
ZnO nanodeeltjes

Kijken naar ontwikkeling



Zhu et al. 2008. Comparative toxicity of several metal oxide nanoparticle aqueous suspensions to Zebrafish (*Danio rerio*) early developmental stage



ALTERRA

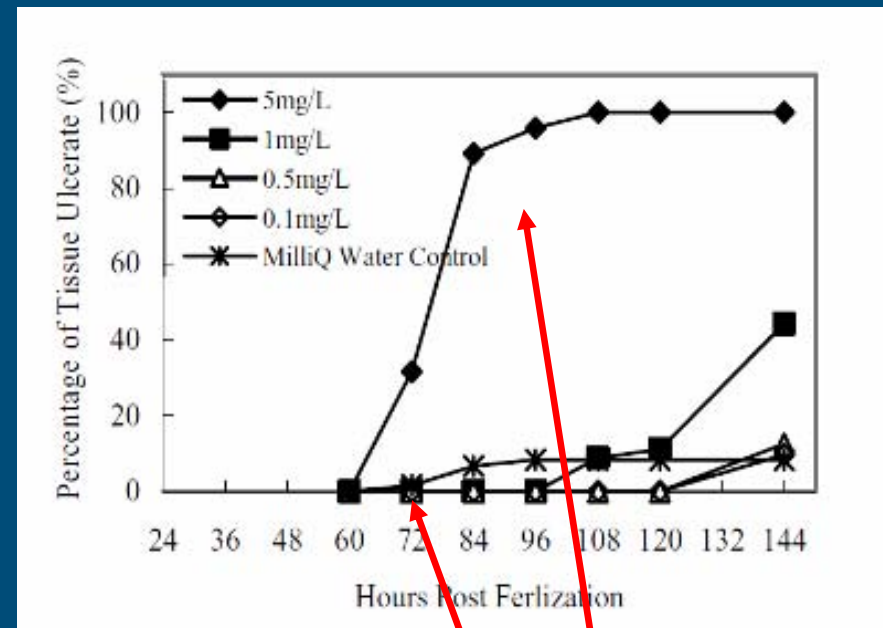
WAGENINGEN UR

Literatuur resultaten

Vissen en ZnO

Vissenlarven blootstellen aan
verschillende concentraties
ZnO nanodeeltjes

Kijken naar ontwikkeling



ZnO-bulk, 5 mg/l

Zhu et al. 2008. Comparative toxicity of several metal oxide nanoparticle aqueous suspensions to Zebrafish (*Danio rerio*) early developmental stage

Zijn effecten ook risico's?



Vliegtuig

< 1500 dodelijke slachtoffers/jaar

0.0005% dat iemand er aan dood gaat



Auto

35000 dodelijke slachtoffers/jaar

1% kans dat iemand er aan dood gaat

Statistieken uit VS, laatste 10 jaar



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Risico's

Risico: **effect** maal **kans** dat het gebeurt



Groot bij vliegtuig
Kleiner bij auto

Klein bij vliegtuig
Groter bij auto



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Risico's

Risico: **effect** maal **kans** dat het gebeurt

Effect:

- hebben we beperkt inzicht in
 - Beperkt scala deeltjes
 - Beperkt scala effect parameters

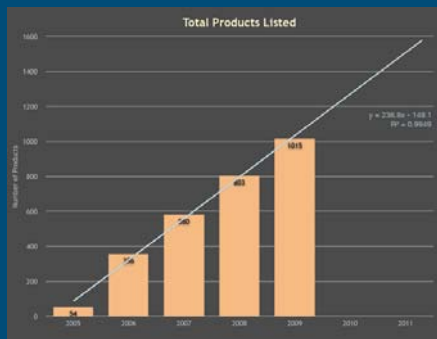
Kans:

- Dosis respons relaties
- Productie van ENDs



Risico's: conclusies

Momenteel: geen reden voor paniek



Hogere productie

- Vergroting **kans**

Verscheidenheid aan deeltjes

- Verscheidenheid aan **effecten**

Toekomst: zorg voor milieurisico's



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Risico's: conclusies

- Meer onderzoek nodig naar milieugedrag en effecten ENDS
- Verbeteren risico-evaluatie voordat producten op markt komt
- Meer informatievoorziening, communicatie met publiek:
 - Risico perceptie
 - Risico acceptatie



Dankwoord

Merel van der Ploeg (Aio)

Ivonne Rietjens (Wageningen Universiteit)

Hans Bouwmeester (RIKILT)

Frans Kampers (BioNT (Wageningen UR))

Univ. Plymouth (UK)

Univ. Aarhus (Denemarken)



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Dank u, vragen?

© Wageningen UR



ALTERRA

WAGENINGEN UR