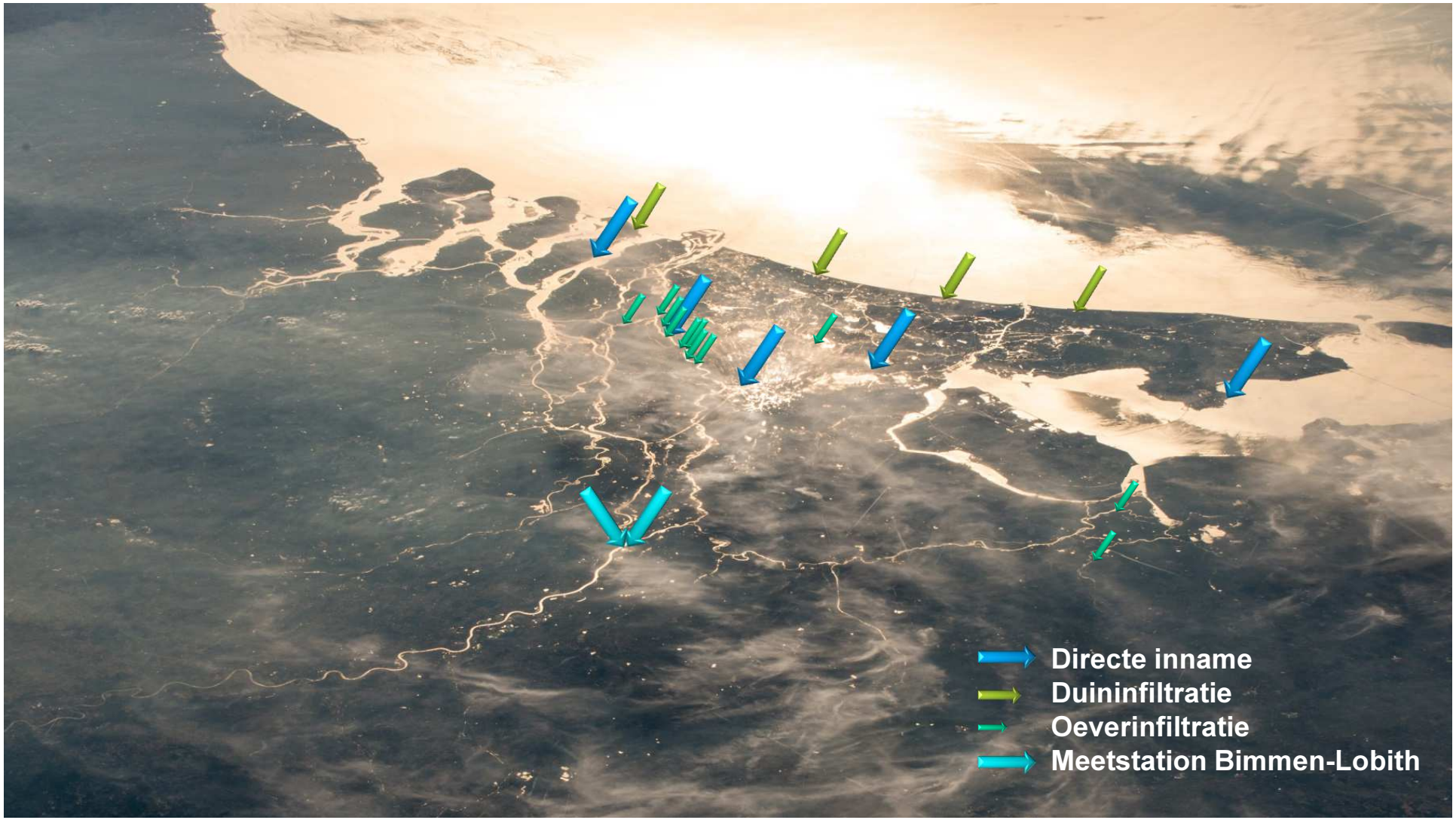
Weten is Meten

De wet van de onbedoelde consequenties

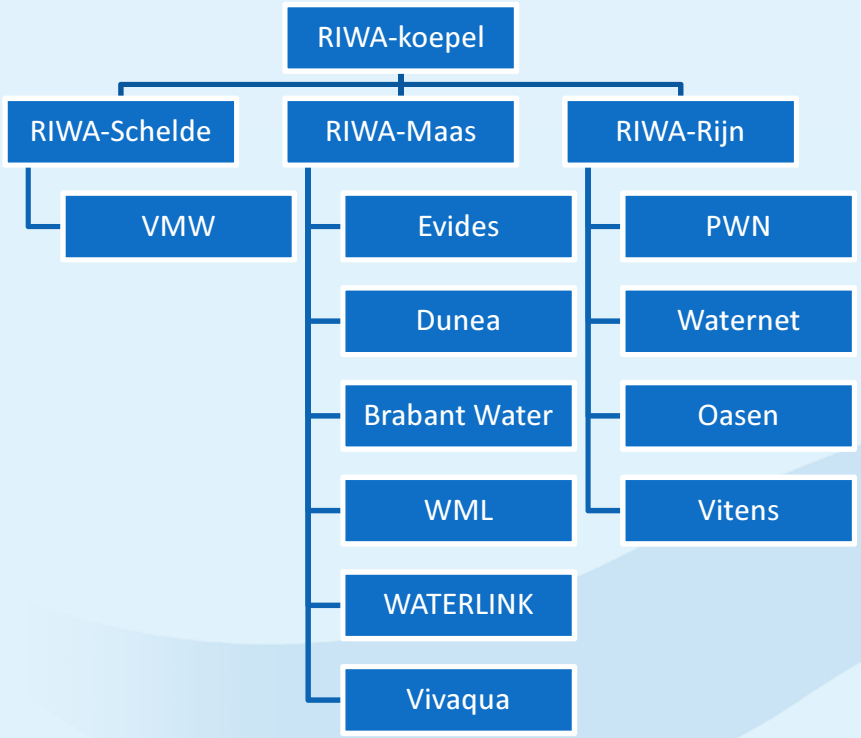
Gerard Stroomberg

RIWA-Rijn

Alexander Gerst
@Astro_Alex
6 augustus 2018
Credit: ESA/NASA-A.Gerst


Directe inname
Duininfiltratie
Oeverinfiltratie
Meetstation Bimmen-Lobith

Wie is RIWA?

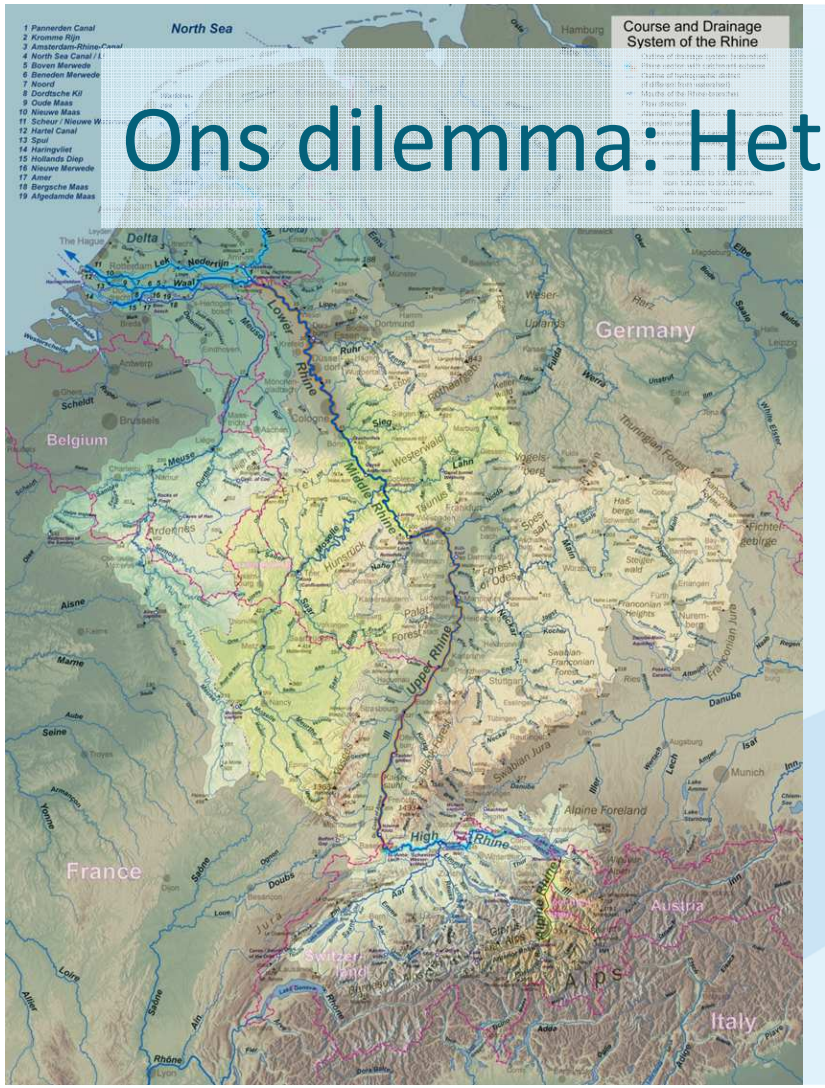


- Vereniging van Rivierwaterbedrijven
- Opgericht 1952
- *"RIWA streeft naar een dusdanige kwaliteit van het oppervlaktewater dat een natuurlijke zuivering volstaat……"*

Wat doet RIWA?

- **Signaleren**
  - Onderzoek
  - Monitoring
- **Informeren**
  - Jaarrapporten
  - Thema-rapporten
  - RIWA-magazine
- **Belangen behartigen**
  - Via riviercommissies IKSR, ICM
  - Directe dialoog met overheid en industrie

Ons dilemma: Het Rijnstroomgebied



- Lengte: 1233 km
- Oppervlakte: 200.000 km².
- Inwoners: 58 miljoen waarvan 13,2 miljoen in NRW, 12,2 miljoen in NL.
- Grootste chemiepark van Duitsland: CHEMPARK NRW, locaties in Leverkusen, Dormagen en Krefeld-Uerdingen.

De KRW-doelen: Gaan we het halen?

- ***Met het voorgenomen beleid, … , zullen in de meeste wateren niet alle KRW-doelen voor 2027 worden gehaald****. In 2027 heeft naar verwachting 15 procent van de regionale wateren een* ***goede biologische kwaliteit****; voor rijkswateren is dit 55 procent*
- *…. de kwaliteit van het oppervlaktewater voldoet niet altijd, door bijvoorbeeld lozingen van bestrijdingsmiddelen, onbekende verontreinigingen of calamiteiten met schepen.*

(PBL - Balans voor de leefomgeving 2018).

En onze drinkwaterbronnen?

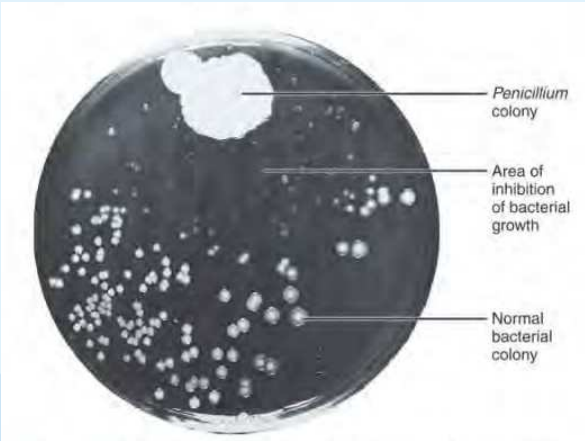
- (24) Een goede waterkwaliteit draagt bij tot het veiligstellen van de **drinkwatervoorziening** …
- (37) De lidstaten moeten de **wateren** aanwijzen die **voor de onttrekking van drinkwater** worden gebruikt ….
- Art 7.3. De lidstaten dragen zorg voor de nodige bescherming van de aangewezen waterlichamen met de bedoeling de achteruitgang van de kwaliteit daarvan te voorkomen, **teneinde het niveau van zuivering** dat voor de **productie van drinkwater** is vereist, **te verlagen**. ….
- 3. „Basismaatregelen" zijn de minimumvereisten waaraan moet worden voldaan en omvatten:
  - d) maatregelen om aan de voorschriften van artikel 7 te voldoen, met inbegrip van maatregelen om de waterkwaliteit veilig te stellen **teneinde het niveau van de zuivering** dat voor de **productie van drinkwater** is vereist, **te verlagen**;

En onze drinkwaterbronnen?

- (24) Een goede waterkwaliteit draagt bij tot het veiligstellen van de **drinkwatervoorziening** …
- (37) De lidstaten moeten de **wateren** aanwijzen die **voor de onttrekking van drinkwater** worden gebruikt ….
- Art 7.3. De lidstaten dragen zorg voor de nodige bescherming van de aangewezen waterlichamen met de bedoeling de achteruitgang van de kwaliteit daarvan te voorkomen, **teneinde het niveau van zuivering** dat voor de **productie van drinkwater** vereist, **te verlagen**. ….
- 3. „Basismaatregelen" zijn de minimumvereisten waaraan moet worden voldaan en omvatten:
  - d) maatregelen om aan de voorschriften van artikel 7 te voldoen, met inbegrip van maatregelen om de waterkwaliteit veilig te stellen **teneinde het niveau van de zuivering** dat voor de **productie van drink** vereist, **te verlagen**;

Onbedoelde consequenties

- Onverwacht voordeel
  - Bijv. ontdekking peniciline
- Onverwacht nadeel
  - Bijv. ontwikkeling van resistentie
- Tegengesteld resultaat
  - Bijv. onwerkzaamheid van antibiotica



Goede bedoelingen (KRW-maatregelen)

- Verbeteren Visintrek
- Denitrificatie in RWZIs
- Reductie kwikuitstoot kolenstook
- Moderne bestrijdings-/geneesmiddelen
- Nieuwe complexvormers
- Invoering 4^{e} reinigingsstap

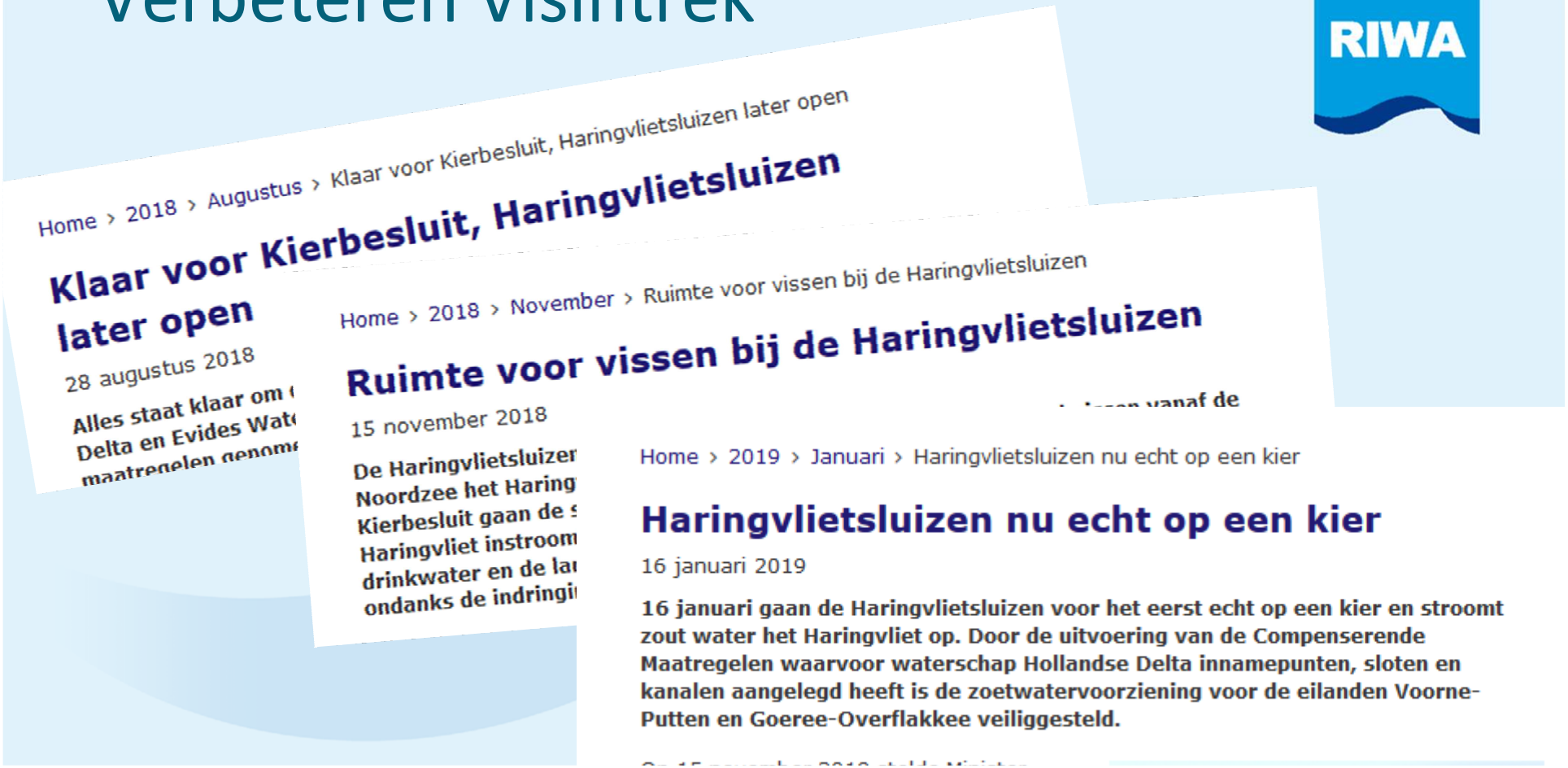
… met onbedoelde consequenties

- Chloride
- 1,4-Dioxaan
- Bromide
- Trifluoracetaat
- AMPA
- Polaire nevenproducten

Moeilijk te verwijderen
met eenvoudige zuivering*

*Toegenomen zuiveringsniveau

Verbeteren Visintrek



Home › 2018 › Augustus › Klaar voor Kierbesluit, Haringvlietsluizen later open

Klaar voor Kierbesluit, Haringvlietsluizen later open

28 augustus 2018

Alles staat klaar om (
Delta en Evides Wat(
maatregelen genom(

Home › 2018 › November › Ruimte voor vissen bij de Haringvlietsluizen

Ruimte voor vissen bij de Haringvlietsluizen

15 november 2018

De Haringvlietsluizer
Noordzee het Haring
Kierbesluit gaan de s
Haringvliet instroom
drinkwater en de lar
ondanks de indringi

Home › 2019 › Januari › Haringvlietsluizen nu echt op een kier

Haringvlietsluizen nu echt op een kier

16 januari 2019

16 januari gaan de Haringvlietsluizen voor het eerst echt op een kier en stroomt zout water het Haringvliet op. Door de uitvoering van de Compenserende Maatregelen waarvoor waterschap Hollandse Delta innamepunten, sloten en kanalen aangelegd heeft is de zoetwatervoorziening voor de eilanden Voorne-Putten en Goeree-Overflakkee veiliggesteld.

Verbeteren Visintrek

3

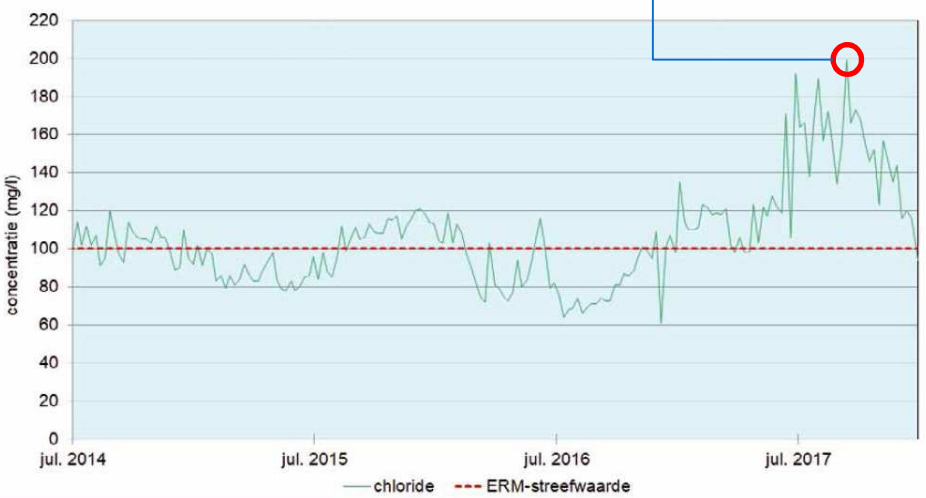
Samen in de strijd tegen het zout

1. Wisselende chloridegehalten in het IJsselmeer sinds de zomer van 2017

In de vroege zomer van 2017 werd PWN geconfronteerd met een plotselinge lichte verhoging van chloride in het IJsselmeerwater. De toename viel niet logisch te verklaren uit de gebruikelijke jaarlijkse fluctuatie, en werd een nog groter raadsel toen de chlorideconcentratie vervolgens bleef stijgen. In het najaar van 2017 was het water dermate zout dat PWN voor het gebied dat rechtstreeks vanuit pompstation Andijk van drinkwater wordt voorzien, niet meer kon voldoen aan de drinkwaternorm voor chloride.

Begin 2017 startte er een periodiek zoutoverleg van alle bij het IJsselmeer betrokken partijen: PWN, Rijkswaterstaat, RIWA, Deltares en later ook de waterschappen van Friesland (Wetterskip Fryslan) en Noord Holland (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier). Aanleiding was het 'zoutverspreidingsmodel IJsselmeer' van Rijkswaterstaat. Het idee was om data te delen en gezamenlijk het model te verbeteren en toe te passen. Daarnaast konden op deze manier actuele ontwikkelingen in de regio met betrekking tot zout gedeeld worden.

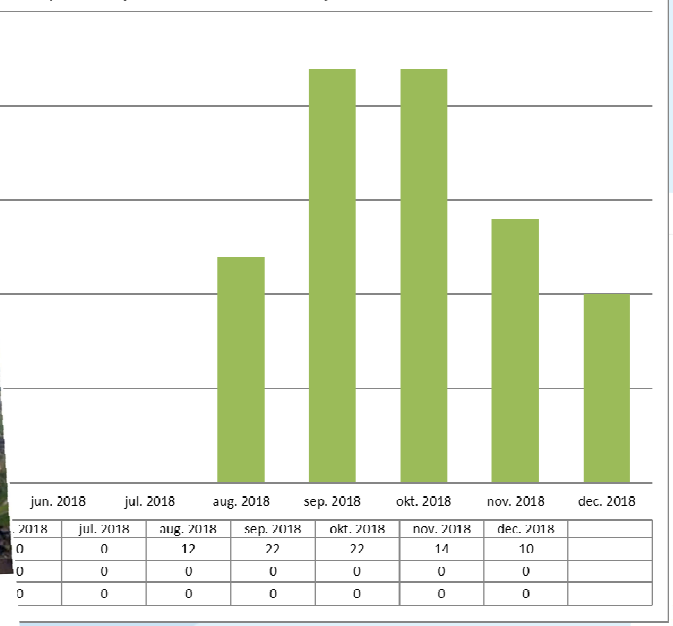
199 mg/l



Grafiek 1.4 De chlorideconcentratie gemeten bij Andijk van 2014-2017 en de ERM-streefwaarde van chloride (100 mg/l; rode gestippelde lijn)

Verbeteren Visintrek

Innamestops en beperkte productie PSA Andijk 2018



2018	jul. 2018	aug. 2018	sep. 2018	okt. 2018	nov. 2018	dec. 2018	
0	0	12	22	22	14	10	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	

WATERFORUM

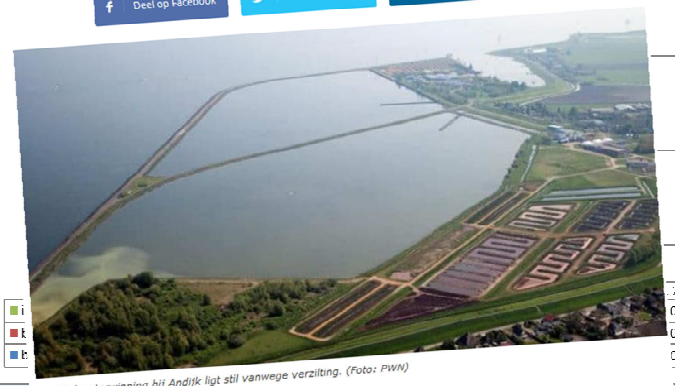
Home › Nieuws › Waterkwaliteit

Nieuws Drinkwater

Zoutbel vormt obstakel drinkwaterwinning PWN

14 september 2018

Deel op Facebook | Tweet op Twitter | Deel op LinkedIn



De drinkwaterwinning bij Andijk ligt stil vanwege verzilting. (Foto: PWN)

Drinkwaterbedrijf PWN kan bij Andijk geen water meer innemen doordat er bij het drinkwaterinnamepunt in het IJsselmeer een fikse zoutbel ligt. Halverwege volgende week wordt daarom per schip zoet water vanuit andere delen van het IJsselmeer aangevoerd. Dat maakte minister Van Nieuwenhuizen van Infrastructuur en Waterstaat donderdag 13 september bekend.

Menu nrc.nl abonneer Digitale krant

RIJKSWATERSTAAT

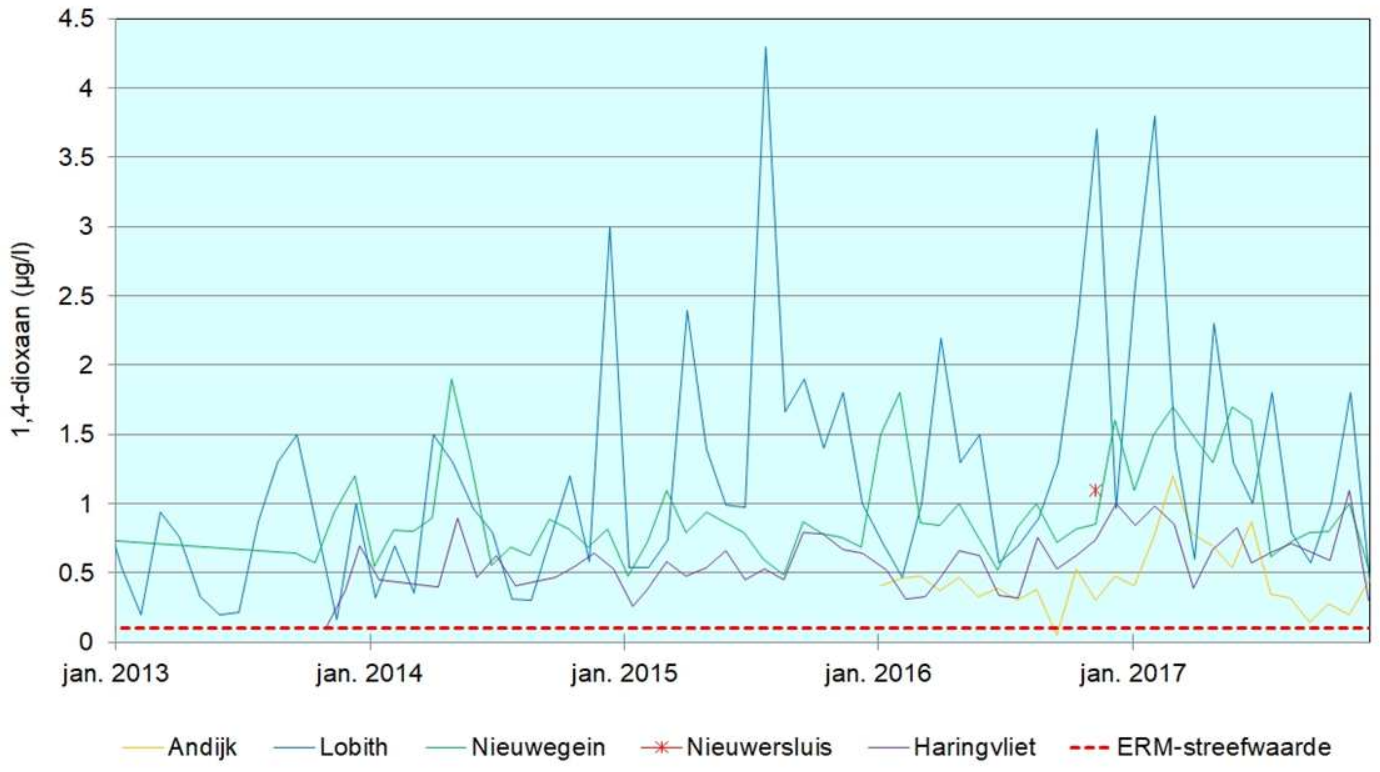
Mogelijk aanvoer per schip van zoet water voor West-Friesland

Floor Bouma 14 september 2018

Het water in een deel van het IJsselmeer is zo zout dat daar afgelopen week geen drinkwater kon worden gewonnen. Minister Cora van Nieuwenhuizen (Infrastructuur en Waterstaat, VVD) wil daarom zoet water uit andere delen van het meer per schip laten aanvoeren. Waterbedrijf PWN neemt gewoonlijk bij Andijk water in dat, na zuivering, gebruikt wordt als drinkwater voor 60.000 huishoudens in West-Friesland. De afgelopen weken bleek dat het zoutgehalte bij Andijk te hoog is, een gevolg van de langdurige droogte deze zomer. Rijkswaterstaat treft nu voorbereidingen om halverwege volgende week de eerste schepen het meer over te kunnen sturen. Rijkswaterstaat is al weken bezig het zoutgehalte in het IJsselmeer naar beneden te krijgen, zonder het gewenste resultaat. (NRC)

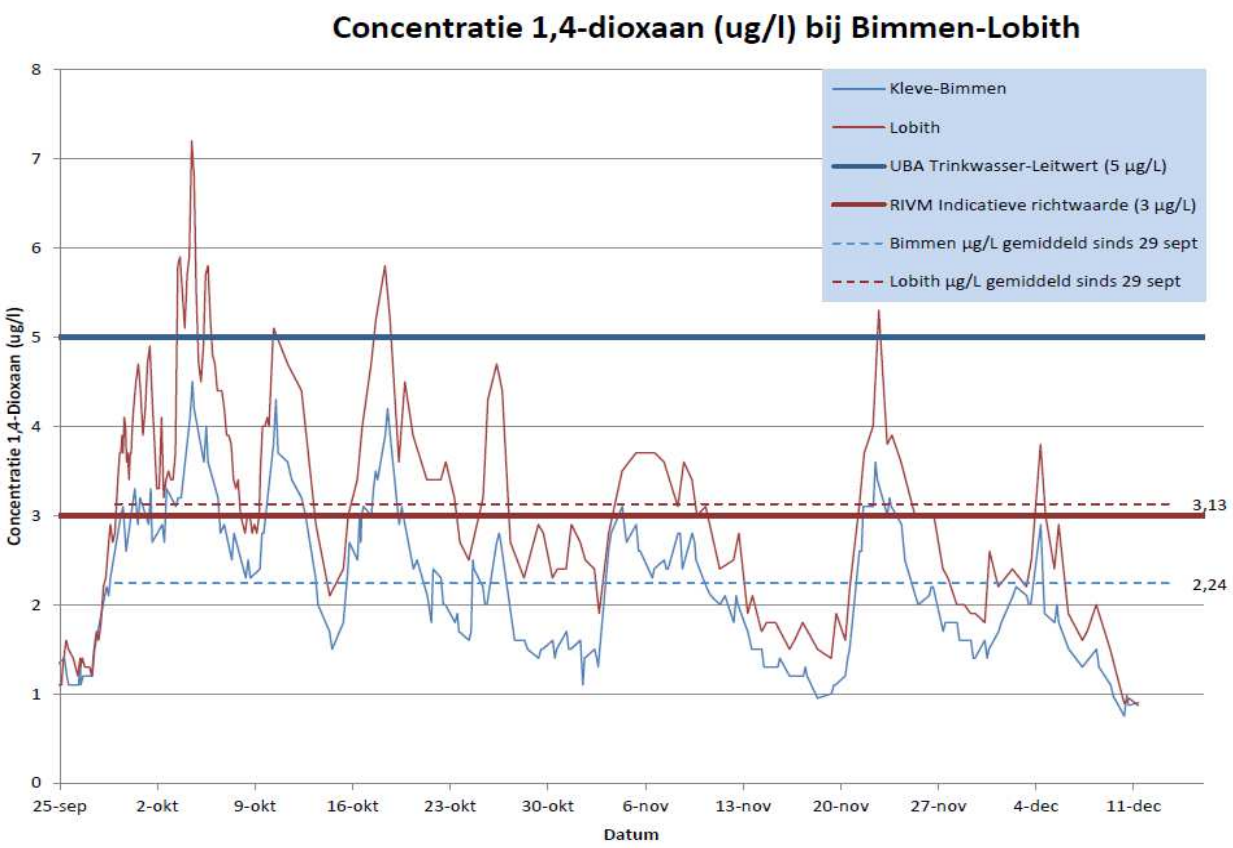
Mail de redactie Bewaar in leeslijst

Denitrificatie in RWZIs



Concentratie
1,4-Dioxaan (µg/l)
2013-2017

Denitrificatie in RWZIs



Concentratie
1,4-Dioxaan (µg/l)
okt – nov 2018

Denitrificatie in RWZIs

- 1,4-Dioxaan gebruikt als:
  - **oplosmiddel** in de papier-, katoen- en textielindustrie,
  - **koelvloeistof** voor auto's
  - **uitgangsstof** voor de synthese van andere stoffen
  - **schuimmiddel** in de polymeer-industrie
  - **cosmetische** stoffen en **shampoos**.
- **Vermoedelijk kankerverwekkend** voor de mens (IARC-klasse 2B)

Denitrificatie in RWZIs

WATER RESEARCH 48 (2014) 406–419

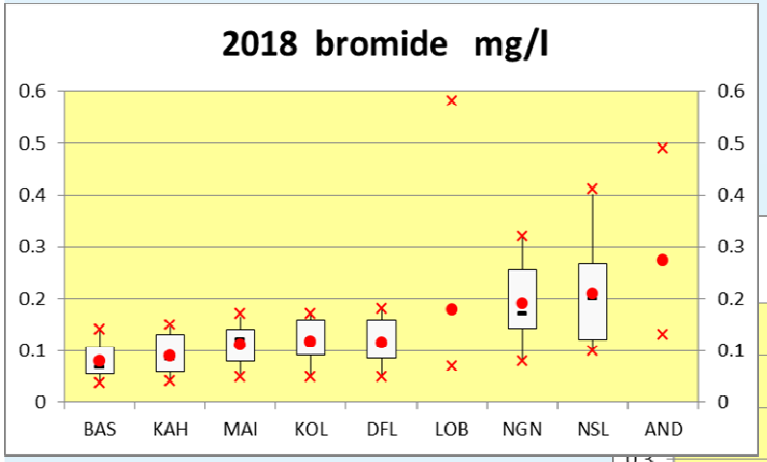
Fate of 1,4-dioxane in the aquatic environment: From sewage to drinking water

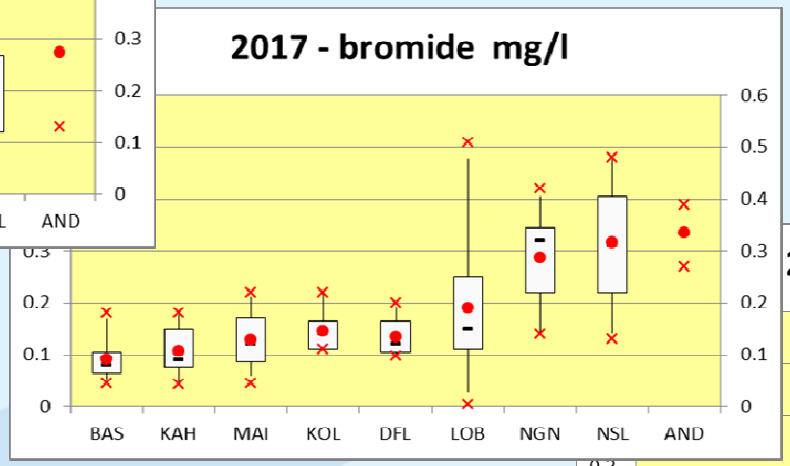
Daria K. Stepien [a,], Peter Diehl [b], Johanna Helm [a], Alina Thoms [a], Wilhelm Püttmann [a]*

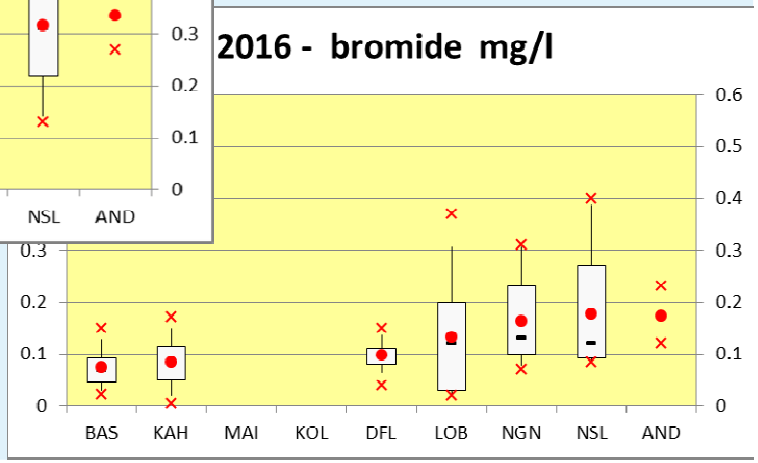
*The source of increased 1,4-dioxane concentrations in the effluents was identified to originate from **impurities in the methanol** used in the **postanoxic denitrification process** in one of the STPs.*

*The average monthly load of 1,4-dioxane in the Rhine River was calculated to equal to 172 kg/d. …, concentration of 1,4-dioxane increased with distance from the spring and was found to **negatively correlate** with the **discharge of the river**.*

Reductie kwikuitstoot kolenstook







BAS: Bazel
KAH: Karlsruhe
MAI: Mainz
KOL: Keulen
DFL: Düsseldorf
LOB: Lobith
NGN: Nieuwegein
NSL: Nieuwersluis
AND: Andijk

Reductie kwikuitstoot kolenstook

Gutachten im Rahmen der Entwicklung einer medienübergreifenden

QUECKSILBER-MINDERUNGSSTRATEGIE FÜR NORDRHEIN-WESTFALEN

Auftraggeber:
Land Nordrhein-Westfalen, vertreten durch da
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwir
Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-We
Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf

Autoren:
Christian Tebert, Susanne Volz (Ökopol)
Peter Gebhardt, Günter Dehoust (Öko-Institut
Peter Kremer (Rechtsanwalt)

Endbericht

Veröffentlicht am 2. April 2016

Korrigendum vom 12. Mai 2017

*Kwikemissies van industriële installaties in **Noord-Rijnland-Westfalen** dragen in hoge mate bij tot de totale kwikbelasting in **Duitsland (3 t/a, 30%).***

*De **kaderrichtlijn water** stelt dus duidelijk de **doelstelling** vast van een geleidelijke **vermindering en beëindiging van kwikemissies in de wateren**.*

*"De milieukwaliteitsnorm voor **kwik in de vissen** van de milieumonsterbanken aan de **Rijn,** Saar, Elbe, Mulde, Saale en Donau **permanent** en **landelijk** ongeveer **vijf tot vijftien keer overschreden**." [BTag 2015b]*

Reductie kwikuitstoot kolenstook

Kwikemissies van kolengestookte elektriciteitscentrales in Duitsland

Evaluatie van EU-verontreinigende stoffen registermeldingen 2015 en voorstellen voor maatregelen ter vermindering van emissies

Dit rapport is in opdracht en mogelijk gemaakt dankzij de genereuze steun van de Bundesfraktion Bündnis 90/Die Grünen

Reductie kwikuitstoot kolenstook

Verminderingstechnieken voor kwikafscheiding

Technik	Kurzbeschreibung	Umweltnutzen (auf Quecksilber bezogen)	Negative Nebeneffekte (Umwelt)	Kosten / Wirtschaftlichkeit	Kommentare
Flugstromverfahren	Quecksilber-Adsorption durch Zugabe von Sorbentien wie Aktivkohle (imprägniert oder nicht).	US EPA Studien belegen eine Abscheidung von bis zu 96 %, welche durch Gewebefilter maximiert ist, da längere Verweilzeit. Oak Grove (Braunkohle) erzielte Werte sicher unter <1 µg/Nm³.	Ggf. Verwertung in Zementwerken in Frage gestellt	Kleiner 1 % der Stromgestehungskosten. 1/3 der Sorbentien kann bei Gewebefilter im Vergleich zu E-Filter eingespart werden.	
Zugabe von Halogenen (z. B Brom) in Brennstoff / Kessel	Zusatz von Halogeniden (Br) in den Kessel.	Umwandlung in $HgCl_2$ wird im Rauchgas erhöht, hierdurch bessere Abscheidung durch den E-Filter / REA.	Bromidgehalt in Abwasser erhöht Korrosionsprobleme insbes. im Lufterhitzer wurden erwähnt	Wesentlich kleiner 1 % der Stromgestehungskosten.	In den USA häufig eingesetzt.

Toevoeging van halogeniden (Br) in de ketel

Bromidegehalte in afvalwater verhoogd

Reductie kwikuitstoot kolenstook

Gutachten im Rahmen der Entwicklung einer medienübergreifenden

QUECKSILBER-MINDERUNGSSTRATEGIE FÜR NORDRHEIN-WESTFALEN

Auftraggeber:
Land Nordrhein
Ministerium für
Verbraucherscl
Schwannstraße

Autoren:
Christian Tebe
Peter Gebhard
Peter Kremer (

Endbericht

Veröffentlicht am 2. April 2016

Wanneer gebromeerde actieve kool aan de wascyclus wordt toegevoegd, neemt de broomconcentratie in het afvalwater toe. [Miller et al. 2014b]

***Bezorgdheid van de autoriteiten** met betrekking tot de **inbreng van broom in het water** is **niet bekend** bij de installaties die al meer dan 10 jaar broom injecteren (bv verbrandingsinstallaties voor gevaarlijk afval).*

Moderne bestrijdings-/geneesmiddelen

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG

Trinkwasser zwischen Wimpfen und Mannheim verunreinigt

Die Anlage des Chemieunternehmens Solvay wurden vorsorglich heruntergefahren. Grenzwerte und Vorgaben seien nicht überschritten worden.

12.10.2016, 06:00 Uhr

Das Chemieunternehmen Solvay hat nach eigenen Angaben die Anlage heruntergefahren, die in Verbindung mit der Verunreinigung des Neckars gebracht wird. Foto: Endres

Bad Wimpfen/Mannheim. (rnz) Zwischen Bad Wimpfen und Mannheim war in den vergangenen Wochen teilweise das Trinkwasser mit Spuren von Salzen eines Pflanzenschutzmittels verunreinigt. Dafür könnte das

RIWA

12 oktober 2016

- > 100 ug/l in lozing op de Neckar
- > 10 ug/l in drinkwater uit oevergrondwater

Moderne bestrijdings-/geneesmiddelen

SOLVAY
asking more from chemistry®

> Aktuelles > Aktuelles / Presse

Solvay verringert Trifluoracetat im Neckar weiter

DOWNLOAD

Bad Wimpfen, 17. Dezember 2018 - Das Solvay-Werk in Bad Wimpfen hat die Konzentration von Trifluoracetat (TFA) im Abwasser ab Dezember weiter deutlich reduziert, und zwar auf 1,5 kg/Stunde. Das Werk folgt damit einer Öffentlich-Rechtlichen Vereinbarung, die das Regierungspräsidium Stuttgart und Solvay geschlossen hatten.

Im Vergleich zu 2016 bedeutet diese Reduktion eine Verringerung der TFA-Menge im Abwasser um mehr als 90 Prozent. Für März 2019 ist eine weitere Reduktion vorgesehen, nämlich auf 1,0 kg/Stunde. „Um diesen Zielwert zu erreichen, müssen wir weitere Investitionen tätigen sowie technische Veränderungen und Anpassungen in der Produktion vornehmen", erklärt Werkleiter Uwe Männel. „Insgesamt werden wir bis März 2019 dafür 2,6 Millionen Euro investiert haben."

Solvay produziert in Bad Wimpfen Fluorspezialitäten, die insbesondere für die Synthese besonders wirksamer Arznei- und Pflanzenschutzmittel benötigt werden. Das Solvay-Werk hat zu keinem Zeitpunkt gesetzliche Abwassergrenzwerte oder Vorgaben der Behörden überschritten.

Die internationale Chemiegruppe Solvay trägt mit modernen Werkstoffen und Spezialchemikalien zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen bei. In enger

RIWA

17 december 2018

- Per december 2018 90% minder TFA dan in 2016
- In maart 2019 verdere reductie voorzien

Moderne bestrijdings-/geneesmiddelen

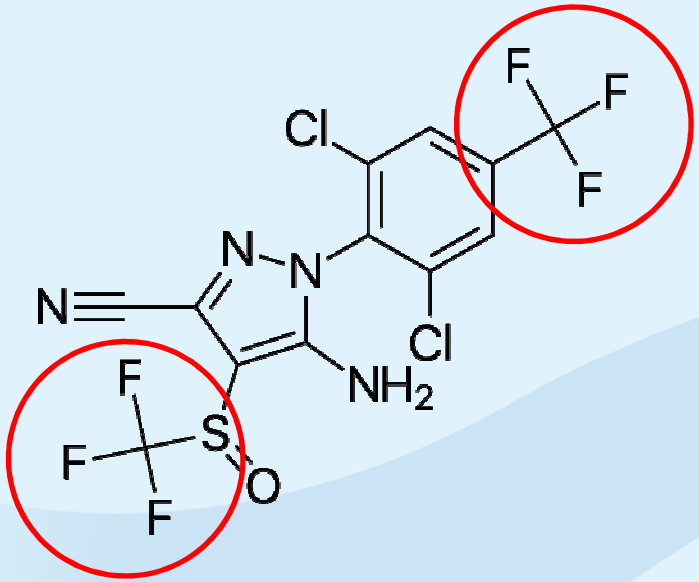
- Solvay expands … with opening of new facility at Bad Wimpfen - Nov 10, 2014

- *Fluorinated active ingredient molecules **permeate more readily** into the cell, which makes it possible to administer **smaller doses**.*

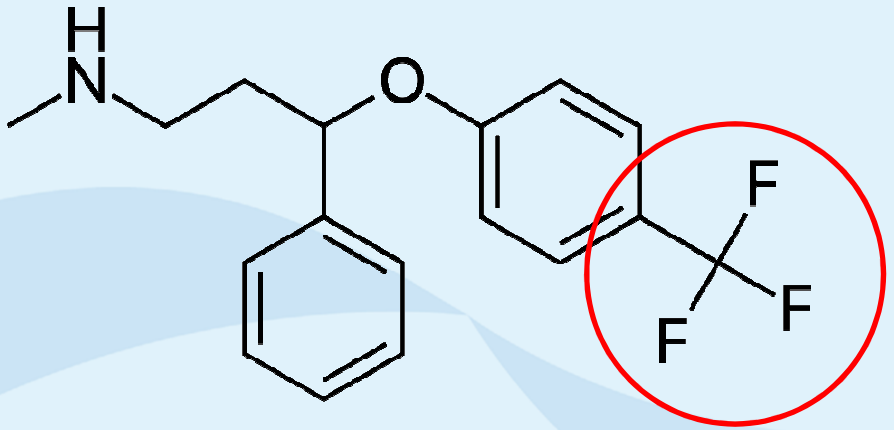
- https://www.solvay.com/en/press-release/solvay-expands-etfbo-production-agrochemicals-opening-new-facility-bad-wimpfen

Moderne bestrijdings-/geneesmiddelen

Fipronil



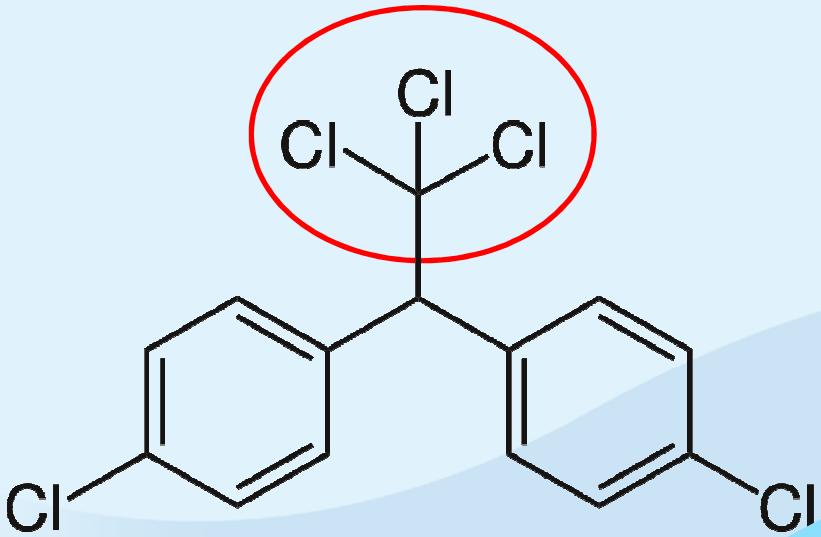
Fluoxetine



(Prozac)

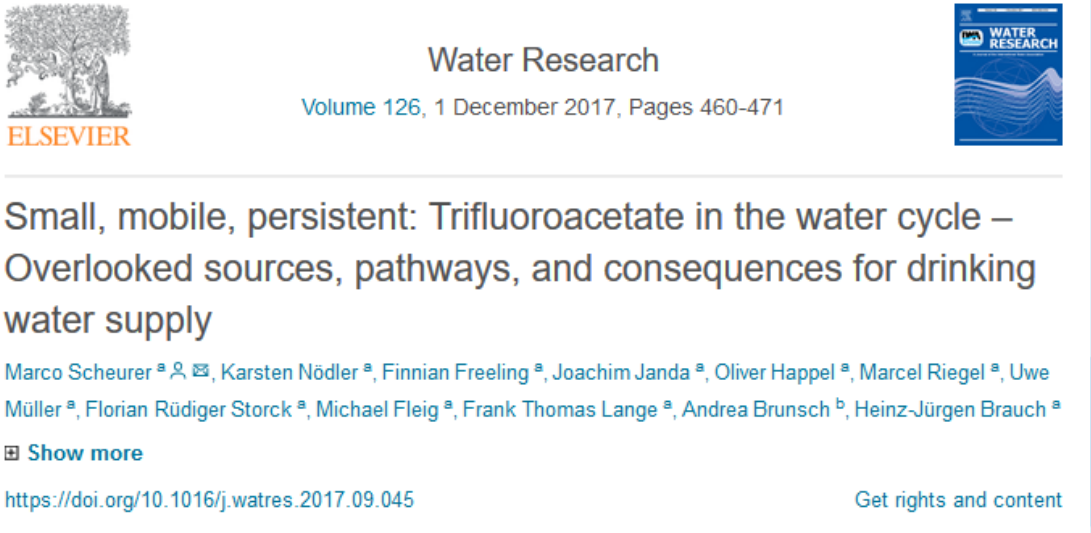
Moderne bestrijdings-/geneesmiddelen

Dichloordifenyltrichloorethaan



Nu met verbeterde membraan-permeabiliteit!

Moderne bestrijdings-/geneesmiddelen



ELSEVIER

Water Research

Volume 126, 1 December 2017, Pages 460-471

Small, mobile, persistent: Trifluoroacetate in the water cycle – Overlooked sources, pathways, and consequences for drinking water supply

Marco Scheurer [a], Karsten Nödler [a], Finnian Freeling [a], Joachim Janda [a], Oliver Happel [a], Marcel Riegel [a], Uwe Müller [a], Florian Rüdiger Storck [a], Michael Fleig [a], Frank Thomas Lange [a], Andrea Brunsch [b], Heinz-Jürgen Brauch [a]

Show more

https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.09.045

Get rights and content

Trifluoracetaat in de watercyclus:

"Biological degradation and ozonation batch experiments with …. (flurtamone, fluopyram, tembotrione, flufenacet, fluoxetine, sitagliptine and 4:2 fluoro-telomer sulfonate) proved that there are yet overlooked sources and pathways of TFA, which need to be addressed in the future."

Moderne bestrijdings-/geneesmiddelen

nature > letters > article

nature
International journal of science

Letter | Published: 30 June 1994

Degradation of trifluoroacetate in oxic and anoxic sediments

Pieter T. Visscher, Charles W. Culbertson & Ronald S. Oremland

Nature **369**, 729–731 (1994) | Download Citation

An Erratum to this article was published on 04 August 1994

Abstract

THE deleterious effect of chlorofluorocarbons on stratospheric ozone has led to international cooperation to end their use[1–3]. The search for acceptable alternatives has focused on hydrofluorocarbons (HFCs) or hydrochlorofluorocarbons (HCFCs) which are attractive because they have relatively short atmospheric residence times[4]. HFCs and HCFCs are attacked by tropospheric hydroxyl radicals, leading to the formation of trifluoroacetate (TFA)[5]. Most of the atmospheric TFA is deposited at

RIWA

"…**TFA** can be **rapidly degraded microbially under anoxic and oxic conditions**. These results imply that significant microbial sinks exist in nature for the elimination of TFA from the environment."

"… **monofluoroacetate**, which occurs at low levels in some plants and which is susceptible to slow attack by aerobic soil microbes, **is known to be acutely toxic"**

Nieuwe complexvormers

ICBR Rapport 196 (2012)

Maatregelen aan de bron

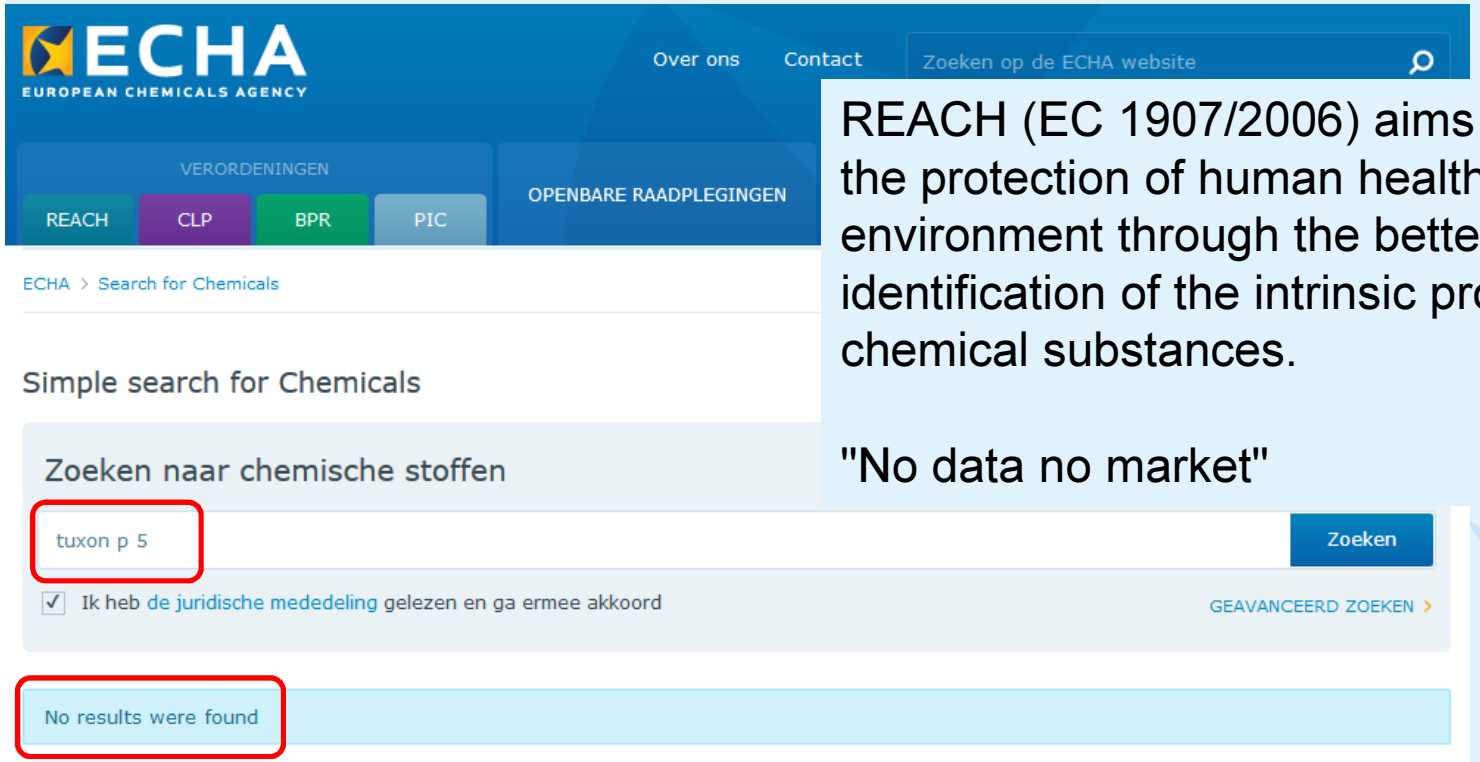
• Vermindering van de verontreiniging van de wateren door:

- ontwikkeling, test en gebruik van **biologisch afbreekbare substituten** die gemakkelijker kunnen worden verwijderd in waterzuiveringsinstallaties;

Nieuwe complexvormers

- Vergunningaanvraag BR Karlruhe:
  - “Vanaf eind 2008 werd het **gebruik** van het complexvormende middel **DTPA** bij het bleken van houtpulp **gestopt**”.
- Hoorzitting:
  - “**DTPA** werd **vervangen** voor Tuxon P 5, een **fosfonaat**”.
- Toelichting vergunning:
  - “Op grond van de chemische structuur is **niet uit te sluiten** dat bij afbraak in AWZI en in oppervlaktewater **AMPA** wordt gevormd”.

Nieuwe complexvormers



REACH (EC 1907/2006) aims to improve the protection of human health and the environment through the better and earlier identification of the intrinsic properties of chemical substances.

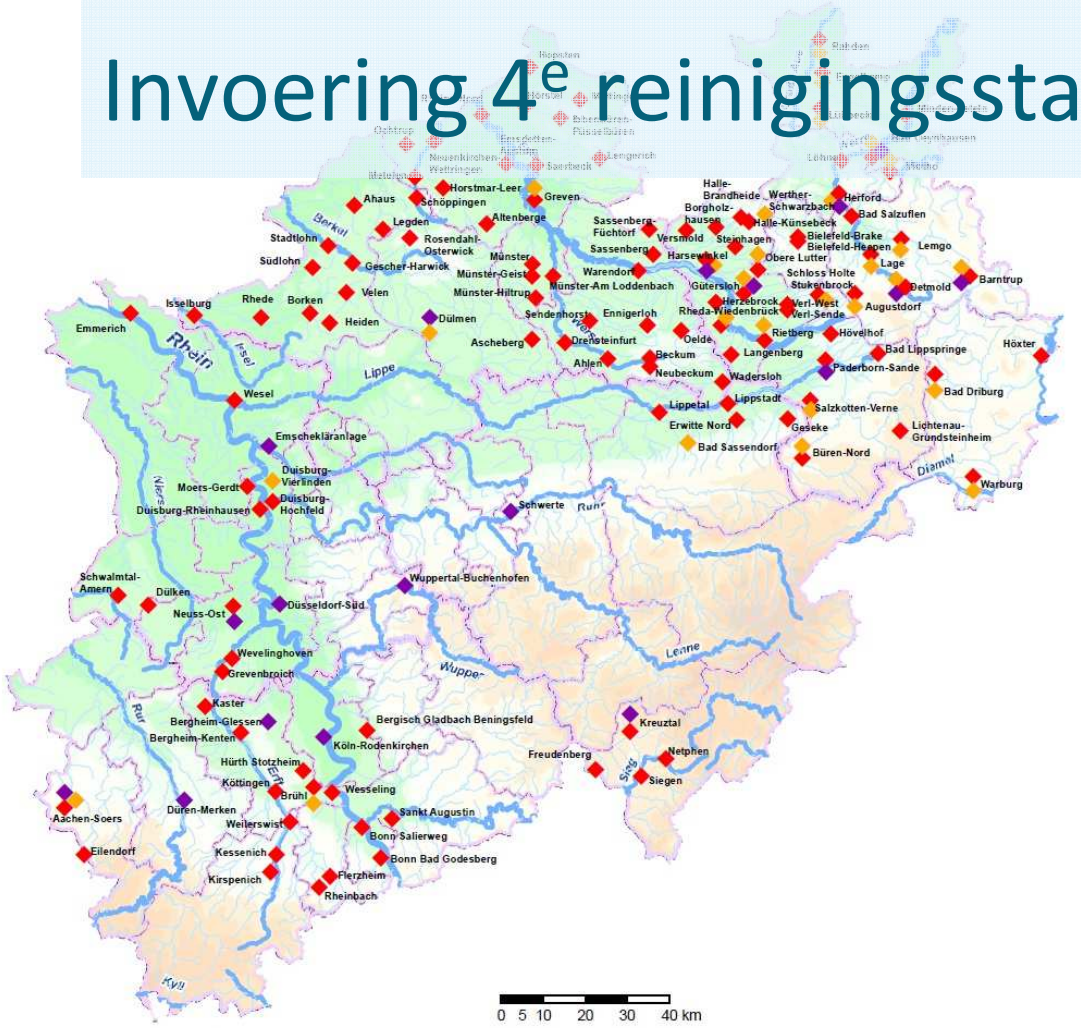
"No data no market"

Paper Solutions

Product name	Product type	Preview of properties	
TUXON B 98	Sequestrants	▪ Can be eliminated in wastewater treatment plants ▪ Anionic	▪ Inhibiting deposits ▪ Liquid
TUXON EK	Sequestrants	▪ Anionic ▪ Liquid	▪ Phosphor-free ▪ High calcium binding capacity
TUXON NEB	Sequestrants	▪ Anionic ▪ Liquid	▪ High dispersion capacity ▪ Phosphor-free
TUXON P 11 N	Sequestrants	▪ Can be eliminated in wastewater treatment plants ▪ Anionic	▪ Liquid ▪ High heavy metal binding capacity
TUXON P 12	Sequestrants	▪ Can be eliminated in wastewater treatment plants ▪ Anionic	▪ Inhibiting deposits ▪ Liquid
TUXON P 137	Sequestrants	▪ Anionic ▪ Liquid	▪ High dispersion capacity ▪ Phosphor-free
TUXON P 5	Sequestrants	▪ Can be eliminated in wastewater treatment plants ▪ Anionic	▪ Inhibiting deposits ▪ Liquid
TUXON QS	Sequestrants	▪ Anionic ▪ Liquid	▪ High dispersion capacity ▪ Phosphor-free
TUXON WS	Sequestrants	▪ Can be eliminated in wastewater treatment plants ▪ Anionic	▪ Inhibiting deposits ▪ Liquid

RIWA

Invoering 4e reinigingsstap



Mikroschadstoffelimination in kommunalen Kläranlagen in NRW (Stand 05/2018)

- Grootschalige praktijkonderzoek
- Haalbaarheidsstudies voor uitbouw
- Uitbouw zuiveringsinstallaties

Invoering 4e reinigingsstap

Onbedoelde consequenties

- Chloride
- 1,4-Dioxaan
- Bromide
- Trifluoracetaat
- AMPA
- Polaire nevenproducten

Zeer lastig te verwijderen*
Bronaanpak is noodzaak

*Toename zuiveringsniveau KRW Art 7.3

STEM
20 MAART
VERKIEZINGEN
WATERSCHAP
RIWA
Dank voor uw aandacht