



Mogelijkheden Nanofiltratie in de Zorg

Leeuwarden Medisch Centrum

19 oktober 2017
Robert Gerard

1

10/24/2017

In het nieuws.....

Nieuws Cultuur & Leven **de Volkskrant**

Internationaal onderzoek: Nederlands drinkwater van topkwaliteit

De kwaliteit van het Nederland drinkwatersysteem is beter dan dat in de Verenigde Staten en Engeland, blijkt uit vergelijkend warenonderzoek in het tijdschrift Science. En dat zonder chloor.

Door: Tonie Mude 29 februari 2016, 02:00

 Arbeid en inkomen Economie Maatschappij Regio Cijfers

Rioolwater steeds beter gezuiverd

13-4-2016 / 12:00

Het water dat door rioolwaterzuiveringsinstallaties wordt geloosd, is steeds minder vervuild. Vergeleken met 1990 zitten er nu beduidend minder fosfor, stikstof of zware metalen in het restwater. Dat meldt CBS.

Deel deze pagina



2

Maar ook

PROJECT Poging om chemicaliën uit oppervlaktewater te krijgen

Waterschap wil medicijnen uit water TCT - 7 juni 2011

Het Waterschap Regge en Dinkel begint een tweejarig project om de hoeveelheid medicijnen in het oppervlaktewater te verminderen. Het project is een samenwerking met de provincie Overijssel, de waterschappen Regge en Dinkel, de Rijksoverheid en de industrie. Het project is bedoeld om de hoeveelheid medicijnen in het oppervlaktewater te verminderen, zodat de waterkwaliteit beter wordt. Het project is een samenwerking met de provincie Overijssel, de waterschappen Regge en Dinkel, de Rijksoverheid en de industrie. Het project is bedoeld om de hoeveelheid medicijnen in het oppervlaktewater te verminderen, zodat de waterkwaliteit beter wordt.

Vergrijping leidt tot meer medicijnen in Maas

ROTTERDAM - Ondanks „zeer goede kwaliteit“ drinkwater uit de Maas stagneert de kwaliteitsverbetering van het drinkwater uit deze rivier. Bij metingen vinden er nog steeds overschrijdingen plaats van geneesmiddelen, gewasbeschermingsmiddelen en industriële stoffen.

Dat stelt RIVM-Maas, de vereniging van drinkwaterbedrijven die uit Maaswater drinkwater produceren, naar aanleiding van het Jaarrapport De kwaliteit van het Maaswater in 2012. „Door de toenemende vergrijping neemt het medicijngebruik toe en dat zie je terug in het drinkwater“, aldus directeur Harry Römppes van RIVM-Maas. Vorig jaar werden de streefwaarden (zoals vastgelegd in het Donau-, Maas- en

Te veel medicijnen in Twentse beken

vrijdag 22 maart 2013

Mannetjesvissen produceren eicellen door resten van de anticonceptiepil in het Twentse water.

zoek begeleidt. Op zoek naar mogelijkheden om de stoffen toch te verwijderen, loopt er een proef bij de waterzuivering in Hengelo. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een installatie van het bedrijf Pentair in Enschede. Met nanofiltratie, geeft Römppes toe. Daarom vindt hij het tijd worden om over te gaan tot (internationale) samenhangende maatregelen waarbij onder meer ook de bronnen van vervuiling worden betrokken. Daarbij moet ook worden gekeken naar de productie en het voorschrijven van medicijnen.

schon te houden. Die maatregelen gaan de burger uiteindelijk in de portemonnee voelen. Onder deskundigen, zoals milieuadviseur Koen van Ziekert huis MST, is er ruzie over wat en noodzaak van dergelijke investeringen.

24 oktober 2017

3

Ons Probleem - Microverontreinigingen

WATERFORUM MEL VOED

HOME NIEUWS AGENDA VACATURES NIEUWSBRIEVEN BEDRIJVENREGISTER MAGAZINE

Fipronilnorm al jarenlang overschreden in oppervlaktewater

4 september 2017

waterforum Home Nieuws Ag

Nulmeting detecteert chemicaliën in bijna al het Nederlands grondwater

2 juni 2017

Medicijnen, bestrijdingsmiddelen en overige chemicaliën zijn aangetroffen in vrijwel al het ondergrondse water in Nederland. Dat blijkt uit een onderzoek dat onderzoeksinstituut KWR in 2015 en 2016 in opdracht van alle provincies uitvoerde. De aanwezigheid van chemicaliën in grondwater is voor het eerst landelijk in kaart gebracht, zowel binnen als buiten de grondwaterbeschermingsgebieden voor drinkwaterwinning.

Tubantia zaterdag 5 augustus 2017

HET LAATSTE WOORD

Schoon drinkwater als we de kraan opendraaien. Dat spreekt vanzelf, toch? Ik begin steeds meer te twijfelen.

Schoon drinkwater. Natuurlijk?

Tubantia woensdag 16 augustus 2017

• 'Verspreiding gaat snel, dat is niet normaal'

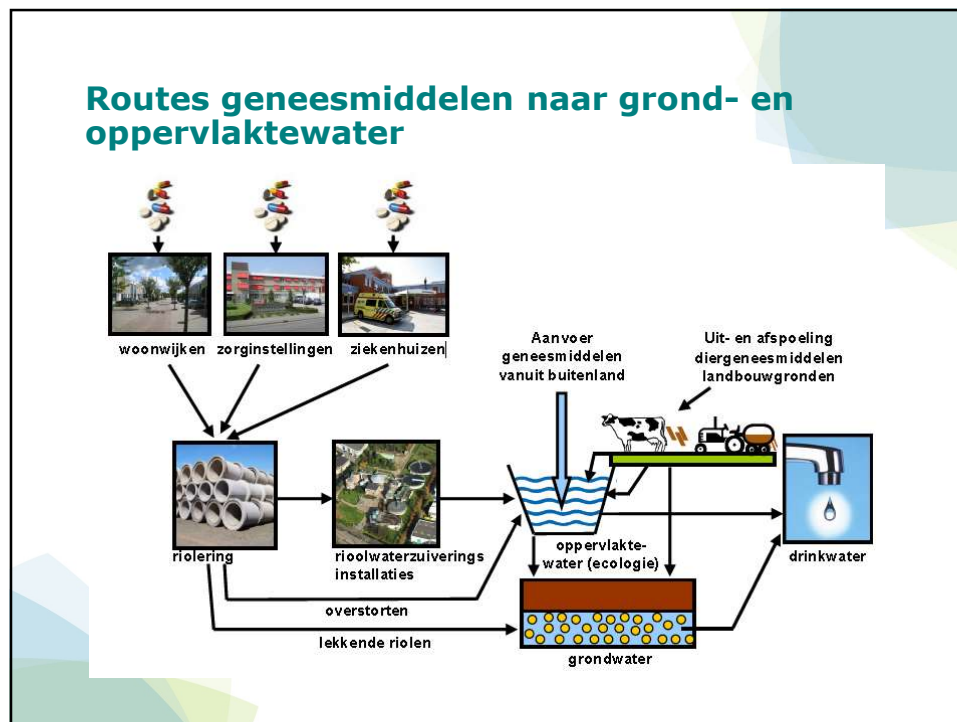
GenX zit ook elders in het leidingwater

De omstreken stof GenX zit ook in het leidingwater van Den Haag, Zoetermeer en Leiden, maakt waterleidingbedrijf Dunea bekend.

Nederland de enige gebruiker, weet hij. „Deze verspreiding gaat zo snel, dat is niet normaal. De vraag is waar het vandaan komt“, zegt Grootenboer.

De Nederlandse drinkwaterbedrijven zullen inmiddels te werk gaan om onderzoek, volgens Tubantia van de Landen van Noord- en Zuid-Nederland, de verspreiding van drinkwaterbedrijven in Nederland gaat het om een onomkeerbare landelijk onderzoek naar de verspreiding van de stof.

Volgens het bedrijf gaat het om een stof die gebruikt wordt in de productie van plastic, papier, verf en andere producten. De stof is ook aanwezig in de omgeving van de productie van de stof.



Ons Probleem - Microplastics

the guardian

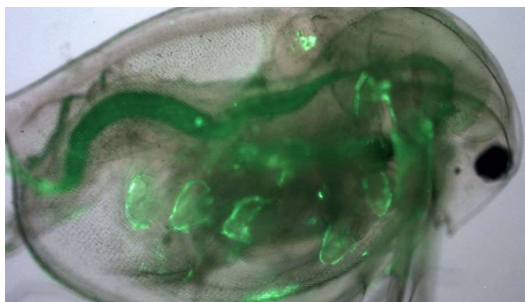
This planktonic arrow worm, *Sagitta setosa*, has eaten a blue plastic fibre about 3mm long. Plankton support the entire marine food chain.
Photograph: Richard Kirby/Courtesy of Orb Media

<https://www.theguardian.com/environment/2017/sep/06/plastic-fibres-found-tap-water-around-world-study-reveals>

24 oktober 2017

6

Ons Probleem - Nanoplastics



Polystyrene particles less than 50 nanometers long (in light fluorescent green) have infiltrated the gastrointestinal tract, antenna, and thoracic appendages of this freshwater plankter, *Daphnia magna*. Plankton like these are the bedrock of the marine food chain. Research is just beginning on the accumulation of nanometer-scale pollution in wildlife. No analytical methods exist to identify nanoplastics in food. Plastic embedded in tiny plankton wind up in fish, which are eaten by bigger fish, which are eaten by us. This tiny plankton's plastic problem is your problem, too.

Credit: Corin Liddle

Orb Media, 7 september 2017

24 oktober 2017

7

Microverontreinigingen in de Maas

Levels of contaminants measured in the Meuse (µg/l, 2012)

Contaminant [DMR threshold value]	TAI	NA M	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	STE
1. Benzo(a)pyreen [0,01]	<	0,0132	0,0167	0,0145	0,00933		0,00251	0,02	0,00368
2. Diuron [0,1]	<	<	0,044	0,02	0,03	0,03	0,02	0,04	0,01
3. MCPA [0,1]	0,026	0,036	0,041	<	<		0,11	0,07	<
4. DIPE [1]	<	<	7,78	8,44	1,57		0,09	1,3	0,159
5. EDTA [5]		5	6		6		21,5	29	12
6. 2,4-D [0,1]	<	<	<	<	<		<	0,26	<
7. Chloortoluron [0,1]	0,138	0,034	0,04	0,03	0,02	0,02	<	0,02	0,02
8. Isoproturon [0,1]	0,214	0,059	0,074	0,05	0,06	0,05	0,03	0,229	0,05
9. Metolachloor [0,1]	<	<	0,267	0,0984	0,08	0,12	0,0886	0,116	0,0442
10. Diclofenac [0,1]		0,03	0,03		0,034		0,053	0,06	0,09
11. Mecoprop (MCP) [0,1]	<	<	<	<	<		0,13	0,06	<
12. MTBE [1]	0,67	0,67	0,24	0,318	0,626		0,7	0,585	0,103
13. Nicosulfuron [0,1]		<	<				0,08	0,1	<
14. Tributylfosfaat (TBP) [1]		0,044	0,197	1,715	0,305		0,358	0,638	0,103
15. Glyfosaat [0,1]	0,08	0,11	0,33	0,23	0,3	0,22	0,08	0,19	0,15
16. Carbamazepine [0,1]		0,031	0,051		0,041	0,09	0,07	0,09	0,07
17. Carbendazim [0,1]		0,045	<		<	0,03	0,08	0,06	<
18. Chloridazon [0,1]	<	<	0,098	0,039	0,027	0,03	0,04	0,023	<
19. Metoprolol [0,1]		<	<		0,025		0,06	0,17	0,12

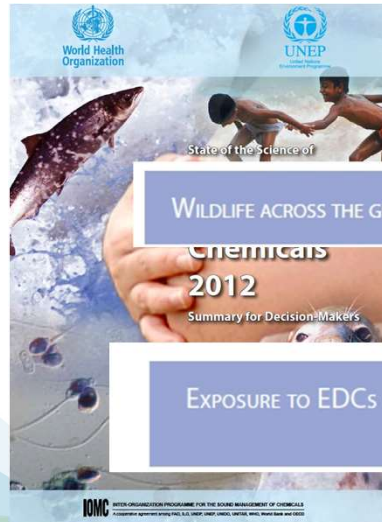
<80% of threshold value 80-100% of threshold value > threshold value

8

Source: RIWA, De kwaliteit van het Maaswater in 2012, 2013



Is het schadelijk?



WILDLIFE ACROSS THE GLOBE DISPLAY EDC-RELATED REPRODUCTIVE EFFECTS.

Chemicals
2012

Summary for Decision-Makers

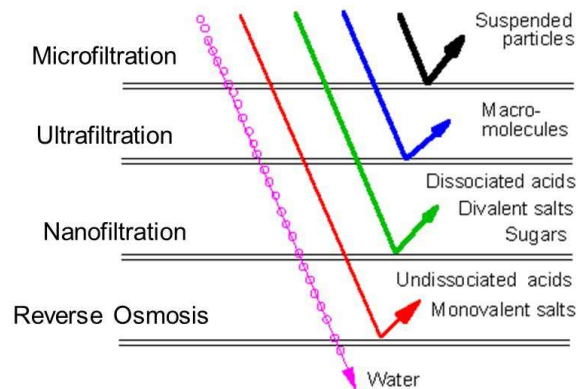
EXPOSURE TO EDCs COULD IMPAIR THE HEALTH OF OUR CHILDREN AND THEIR CHILDREN.

Oplossingen zoals nu toegepast



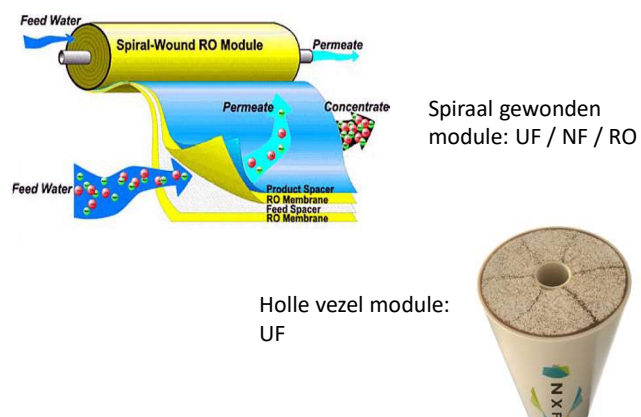
- Kennis en ervaring uit Duitsland en Zwitserland op basis volgende technieken:
 - Ozonisatie met zandfiltratie
 - Poeder Aktiefkool (PAK) met zandfiltratie
 - Ozon en Granulair Aktiefkool (GAK)
- Kosten liggen tussen 0,16 en 0,28 €/m³ effluent
- Verwijderingsrendement tussen 30 – 80%
- Zorg over vorming milieuschadelijke metabolieten via ozonisatie
- Energie verhoging van 30% (ozon) tot 200% (GAK)
- Arbo (PAK, Ozon)

Membraanfiltratie Spectrum



11

Spiraal Gewonden vs. Holle Vezel

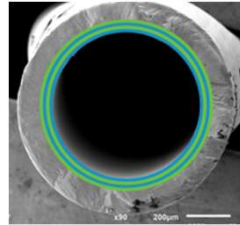


Voor afvalwater en oppervlaktewater:



12

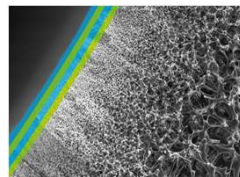
Ondertussen aan de Universiteit.....



Layer by Layer met nano-
laagjes polyelektrolyten

Ontwikkeling van holle vezel NF
membranen:

- Ontkleuring
- Ontharding
- *Microverontreinigingen*



"Green Chemistry"

24 oktober 2017

13

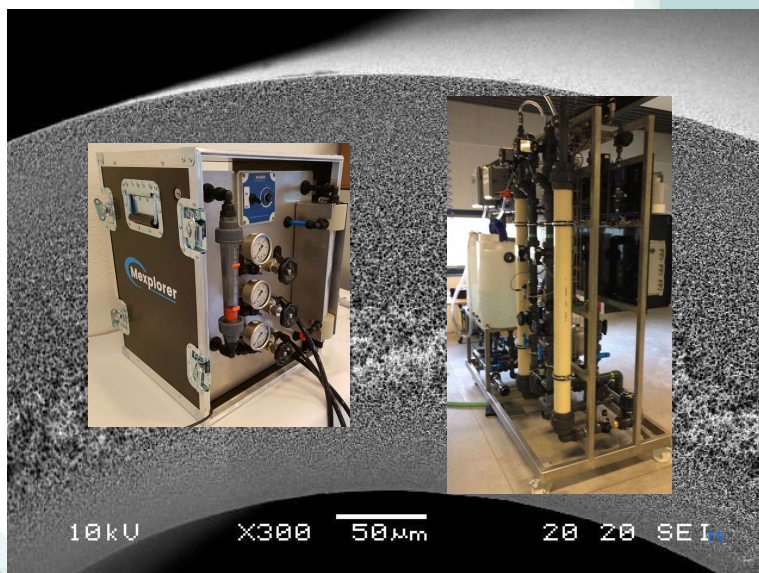
Nu bij NX Filtration



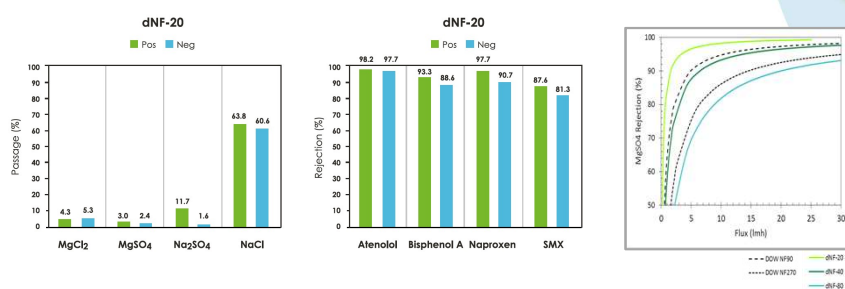
24 oktober 2017

14

Pilot test holle vezel NF

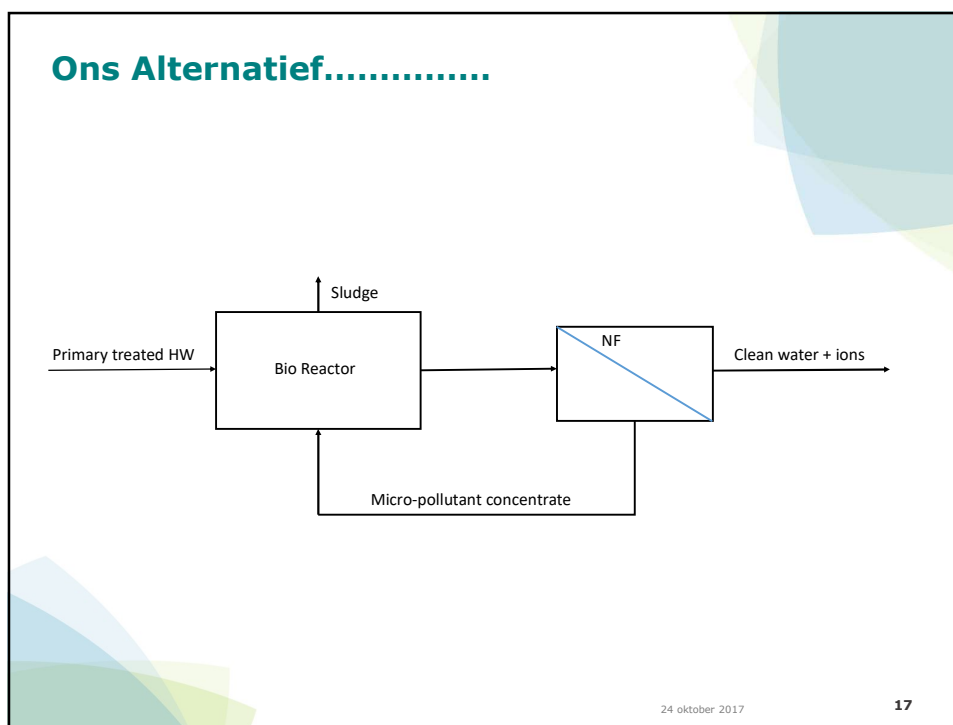


De eerste resultaten



24 oktober 2017

16



Ons Alternatief.....

Grote verschillen per rwzi

Van der Maas zocht verder en in het najaar 2015 werd het verwijderingsrendement gemeten van 18 antropogene micro-verontreinigingen (OMP) op zeven verschillende rwzi's in Noord-Nederland. Dat leverde het beeld op dat de verwijderingspercentages voor alle stoffen sterk verschillend is, aflopend van 99% tot minder dan 10%.

Frappant was de tegenstelling tussen acesulfaam (zoetstof) en diclofenac (ontstekingsremmer). Op rwzi Gieten wordt maar 37% acesulfaam verwijderd maar dezelfde rwzi verwijdert wel 61% diclofenac. Op rwzi Assen daarentegen wordt met 99% zo goed als alle acesulfaam uit het afvalwater gehaald, maar de rwzi scoort met minder dan 10% heel slecht op de verwijdering van diclofenac.

Super sludge

Volgens Van der Maas toont dit aan dat de omzettingen sterk afhankelijk zijn van locatie-specifieke omstandigheden. Door onderzoek naar de manipuleerbaarheid van het zuiveringslib is het wellicht mogelijk om de verwijderingsrendementen voor alle micro-verontreinigingen, en daarmee ook geneesmiddelen, te verhogen, aldus Van der Maas op de kennisdag. Hij wees op het onderzoeksproject MicroNAC van het programma TKI Watertechnologie dat door Vltens, Waterlaboratorium Noord-Nederland en Wageningen universiteit momenteel wordt uitgevoerd. Het onderzoek is op zoek naar 'super sludge', dat ingezet kan worden om specifieke stoffen af te breken die de drinkwatervoorziening bedreigen.

October 24, 2017

Status van holle vezel nanofiltratie

- Geen referentie (nog) op holle vezel, alleen "spiral wound" NF
- Verwijderingsrendement micro's: 80 – 99 %
- Aantrekkelijke operationele kosten: < 0,2 €/m³ (afhankelijk grootte en type water)
- In combinatie met bioreactor goede oplossing voor concentraat stroom (moet nog op grotere schaal aangetoond worden)
- Zouten (vooral twee-waardige) worden grotendeels tegen gehouden (aandacht voor "opzouten" bioreactor)
- Laag energie gebruik: < 0,2 kWh/m³
- Beperkte voorbehandeling
- Geen bijproducten/metabolieten
- Tevens de oplossing voor micro - en nano-plastics en resistentie bacteriën
- Permeaat kwaliteit geschikt voor direct hergebruik
- Combinatie met PAK en/of Ozon is mogelijk

24 oktober 2017

19

dNF versus Advanced Oxidation

For micropollutant removal dNF provides:

- No toxic oxidation by-products
- Ability to operate with high organics load
- Salt removal
- No pretreatment
- Absolute barrier viruses and bacteria
- No chemical dosing
- Low energy consumption

20



