

Chloridebelasting Rijndelta verder in kaart gebracht

In opdracht van RIWA-Rijn heeft Icastat een studie verricht naar de historische en toekomstige ontwikkelingen van de chloridebelasting in het traject van Lobith tot Andijk, over Rijn, IJssel en IJsselmeer. Het is een vervolg op een soortgelijke studie naar deze ontwikkelingen in het buitenlandse stroomgebied van de Rijn tot Lobith (zie [RIWA-Rijn Nieuwsbrief 1](#)).

Zowel de chlorideconcentratie als de chloridevracht van de Rijn bij Lobith zijn vanaf het eind van de 19e eeuw gefaseerd toegenomen tot maximale waarden tussen 1975 en 1985, om daarna weer sterk af te nemen. De afvoer van de Rijn bij Lobith is echter niet veranderd. Van 1945 tot 1975 à 1985 treden de grootste toenames op in het chloride gehalte, tot circa 180 mg/l, vooral veroorzaakt door de zoutlozingen van de Franse kalimijnen in de Elzas en van de Duitse mijnen en zware industrie in het Ruhrgebied. Vanaf 1985 zet er een daling in, vooral doordat de zoutlozingen door de Franse kalimijnen zijn teruggebracht, in het kader van het Rijn-zoutverdrag. Over de periode 2000 t/m 2004 bedraagt de gemiddelde chlorideconcentratie 96 mg/l. En in 2007 en 2008 lag de chlorideconcentratie rond de 76 mg/l en de vracht rond de 5,1 miljoen ton/jaar, wat betekent dat we inmiddels zijn teruggekeerd naar het belastingniveau van de 2e wereldoorlog.

In het traject Lobith – Kampen neemt de chlorideconcentratie statistisch significant af. De concentratie van de IJssel bij Kampen was in de periode 1999 t/m 2008 gemiddeld 11 mg/l lager dan die van de Rijn bij Lobith, namelijk 82 mg/l versus 93 mg/l. Dit wordt veroorzaakt door de relatief lage chlorideconcentraties van de waterlopen die uitmonden in de IJssel en de lage chlorideconcentratie van de kwel in het IJsseldal. De rwzi-lozingen op de IJssel met relatief hoge chlorideconcentraties zijn blijkbaar te gering om dat effect teniet te doen.

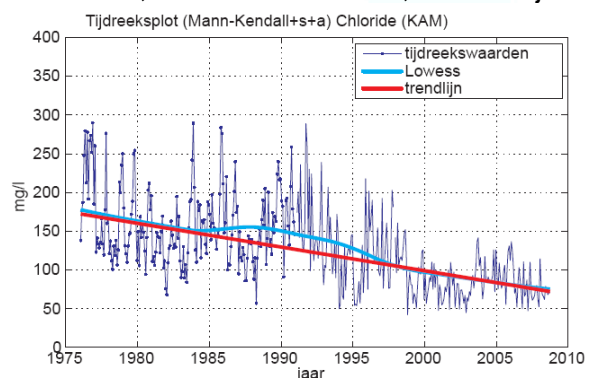
In het traject Kampen – Andijk (en Vrouwezend) neemt de chlorideconcentratie statistisch significant toe. De concentraties van het IJsselmeer bij Andijk en Vrouwezend waren in de periode 1999 t/m 2008 gemiddeld 23 mg/l hoger dan de IJssel bij Kampen, namelijk beide 105 mg/l, versus 82 mg/l bij Kampen. Dit is veroorzaakt door de uitslag van een aantal gemalen, de aanvoer van

water uit het Markermeer en de zoute kwel onder de Afsluitdijk.

Uit modelsimulaties blijkt dat alleen de twee klimaatscenario's die uitgaan van een wijziging in de luchtstromingspatronen (G+ en W+) zullen leiden tot hogere chlorideconcentraties van de Rijn bij Lobith en het IJsselmeer bij Andijk. De andere twee klimaatscenario's (G en W) zullen daarentegen leiden tot enigszins lagere concentraties.

Uitgaande van een aantal aannemelijk te achten aannames over de ontwikkeling van de chloridebelasting door de Duitse en de Franse puntbronnen en de resultaten van onze klimaatsimulaties, is er in de periode 2011 – 2021 een tijdelijke verhoging van de chlorideconcentratie van de Rijn bij Lobith te verwachten door het maken van de zoutcavernes in de Elzas. Het betreft echter een beperkte verhoging van maximaal 6 mg/l. Als de zoutcavernes zijn voltooid, zal de concentratie, afhankelijk van het klimaatscenario, met 5 à 10 mg/l dalen tot 65 à 70 mg/l. Alleen bij het klimaatscenario W+ zal de concentratie rond 2050 weer ongeveer op het huidige niveau zijn. Bij het scenario G+ zal de concentratie dan circa 70 mg/l zijn en bij de scenario's G en W zal deze circa 65 mg/l zijn.

Ook voor de chlorideconcentratie van het IJsselmeer bij Andijk is er in de periode 2011 – 2021 een tijdelijke verhoging te verwachten door het maken van de zoutcavernes in de Elzas. Ook deze verhoging zal hooguit 6 mg/l bedragen. Na het voltooiën van de zoutcavernes, zal de concentratie, afhankelijk van



Chlorideconcentratie van de IJssel bij Kampen

Het klimaatscenario, met 5 à 10 mg/l dalen tot 90 à 95 mg/l. Alleen bij het klimaatscenario W+ zal de concentratie rond 2050 weer ongeveer terugkeren op het huidige niveau. Bij het scenario G+ zal de concentratie dan circa 95 mg/l zijn en bij de scenario's G en W zal deze 85 à 90 mg/l zijn.

[Klik hier om deze publicatie te bekijken.](#)

Glucocorticoïde activiteit van het Rijnwater onderzocht

In opdracht van RIWA-Rijn heeft KWR Watercycle Research Institute, in samenwerking met BioDetection Systems, een studie uitgevoerd naar de aanwezigheid van hormoonverstorende activiteit in Rijnwater. Tot nu toe werd onderzoek vooral verricht naar de detectie van oestrogene activiteit. Echter, toenemende emissies van onbekende verbindingen naar het milieu kunnen ook effecten hebben op andere belangrijke hormonale processen.

Recent is een panel nieuwe gevoelige bioassays beschikbaar gekomen die verder kijken dan naar louter oestrogene effecten. Deze CALUX-bioassays kunnen een waardevolle bijdrage leveren aan de analyse van de waterkwaliteit. Daarom is deze studie uitgevoerd op twee belangrijke meetpunten langs de Rijn, te weten Lobith en Nieuwegein. De resultaten van deze studie laten duidelijk zien dat er verschillende typen hormonale activiteit zijn waar te nemen op beide meetlocaties gedurende een jaarlange meetcampagne.

Oestrogene activiteit was op beide meetpunten in dezelfde range als eerder gerapporteerd en androgene, progestagene en thyroïde activiteit waren erg laag (lager dan de detectielimiet). Een interessant resultaat was de glucocorticoïde activiteit in watermonsters op beide meetlocaties. Glucocorticoïden hebben belangrijke fysiologische functies en worden toegepast tegen een groot aantal ziekten.

Hoewel het niet erg waarschijnlijk is dat de concentraties van glucocorticogene verbindingen een gevaar vormen voor drinkwaterproductie en/of de volksgezondheid, doen de onderzoekers de volgende aanbevelingen:

1. Veder onderzoek dient de bijdrage van stedelijke en industriële bronnen ten opzichte van veterinaire (diffuse) lozingen te verduidelijken.
2. Voor een gedegen humane risicobeoordeling is het aan te bevelen dat duidelijk wordt welke chemische structuren de potentiële glucocorticogene verbindingen hebben in watermonsters met verhoogde glucocorticogene activiteit.
3. In deze studie zijn uitsluitend monsters onderzocht uit oppervlaktewater in het Nederlandse deel van het Rijnstroomgebied op verscheidene typen hormonale activiteit. Echter, ook andere oppervlak-

tewateren in Nederland kunnen beïnvloed worden door glucocorticogene verbindingen. Het is daarom belangrijk dat er een breder inzicht ontstaat van glucocorticogene activiteit in Nederlandse oppervlaktewateren.

4. Chemische identificatie van glucocorticogene stoffen moet leiden tot een prioritering van verbindingen die verder moeten worden onderzocht op verwijderingscapaciteit in drinkwaterzuiveringsinstallaties (zoals actieve koolfiltratie).
5. Hormoonverbindingen en stoffen die op hormonen lijken worden grotendeels door de mens uitgescheiden als metabolieten. Het dient te worden opgemerkt dat een deel van deze metabolieten in de afvalwaterzuivering zal terugvallen naar de moederstof, hoewel een deel van de metabolieten het oppervlaktewater zal bereiken. Aanvulling van de monster Voorbehandeling met een stap waarin de metabolieten met enzymen omgezet worden tot de moederstof zou kunnen leiden tot nog hogere CALUX-activiteit in watermonsters.
6. Aangezien glucocorticoïden een belangrijke rol hebben in de embryonale ontwikkeling van gewervelden, moet verder onderzocht worden wat de ecologische betekenis is van blootstelling aan glucocorticoïden voor diersoorten zoals vis. Eerdere onderzoeksresultaten toonden inmiddels aan dat blootstelling aan zowel synthetische als natuurlijke oestrogenen kan leiden tot feminisatie van mannelijke vissoorten.

[Klik hier om deze publicatie te bekijken.](#)

Agenda

17-09.....	IAWR Werkgroep Public Relations
24-09.....	Meetnetoverleg Rijkswaterstaat/RIWA
08-10.....	ICBR Werkgroep Microverontreinigingen
13-10.....	IAWR Werkgroep Biologie
27-10.....	ICBR Werkgroep Waterkwaliteit & Emissies
10-11.....	IAWR Workshop MTBE/ETBE, Keulen
17-11.....	RIWA/Rijkswaterstaat Rijn overleg
09-12.....	IAWR Werkgroep Kaderrichtlijn Water

2010

23/24-02..	ICBR Workshop Microverontreinigingen, Bonn
------------	---

Ons jaarrapport 2008 ligt op dit moment bij de drukker en wordt medio oktober verzonden.