

## Wat kiezen we: NTA of blauwwieren?

wasmachine en afwasmachine. Heeft de eerste zich met een penetratiegraad van ca. 90 % al een duidelijke plaats verworven, voor de tweede is dat zeker niet het geval: de afwasmachine heeft thans een penetratiegraad van ongeveer 7 %. Dat hier een belangrijke toename verwacht kan worden staat voor mij vast, al zal de daarmee gepaard gaande toename van het waterverbruik in verhouding tot dat in de sanitaire sfeer van minder betekenis zijn. Niettemin kan ik mij niet aan de indruk onttrekken dat een systematische en gecoördineerde aanpak van het waterverbruik van deze huishoudelijke apparatuur van nut zou zijn voor producent, consument en gemeenschap.

### Structuurschema Drink- en Industrierwatervoorziening

Dit laatste woord doet mij teruggrijpen op het Structuurschema Drink- en Industrierwatervoorziening. Het voorgaande alsook de omvang van het huishoudelijk waterverbruik van 535 miljoen m<sup>3</sup> in 1976, tonen m.i. duidelijk aan dat de Rijksoverheid blijvend zal moeten streven naar het scheppen van de voorwaarden en uitgangspunten voor een evenwichtige drink- en industrierwatervoorziening. Er is geen reden tot paniek, doch de tijd dat deze voorziening als vanzelfsprekend verzekerd kon worden geacht, is voorbij. De openbare watervoorziening is nl. niet de enige maatschappelijke activiteit die aanspraken op water en grondgebruik doet gelden. Het zal de taak van de regering zijn om eventuele tegenstrijdige belangen tussen openbare watervoorziening en andere maatschappelijke factoren op harmonische wijze met elkaar te verzoenen.

Ik heb intussen het vertrouwen dat de zelfwerkzaamheid van bedrijven en bedrijfstak van de openbare watervoorziening ook voor de toekomst zal bijdragen tot een verdere harmonische ontwikkeling van hygiëne en comfort in combinatie met een verantwoord waterverbruik. Met de wens dat de Sanitair- en Hygiëne-beurs daartoe een bijdrage zal vormen, verklaar ik deze beurs voor geopend.



### Slotwoord van dr. H. L. Golterman op reactie van ir. J. Hrubec

Naar aanleiding van Hrubec's artikel in H<sub>2</sub>O 9, 135 (1978) wil ik graag de volgende opmerkingen maken. In de eerste plaats is het verheugend, dat de discussie over NTA nu eindelijk in Nederland op gang komt. Veel te lang is in Nederland min of meer automatisch aangenomen, dat NTA niet toelaatbaar zou zijn. Ik geloof dan ook, dat Hrubec's kritische opmerkingen van groot belang zijn, vooral ook om de gebieden te definiëren waar nog verder onderzoek — bijv. naar specifieke Nederlandse problemen — nodig is. Wel wil ik graag mijn opmerking herhalen, dat het geen keuze is tussen NTA toepassen of niets lozen, doch tussen NTA of blauwwieren als gevolg van de onstuwige eutrofiëring, zoals die zich in Nederland ontwikkelt. Ik geloof, dat Hrubec met deze keuze te weinig rekening houdt. Uiteraard zou ik het ook toejuichen als we geen NTA hoefden te lozen, maar na weging lijken mij de risico's kleiner dan die veroorzaakt worden door de massale blauwwier opbloei. Ik meen, dat dit als uitgangspunt voor het nader te bepalen beleid voorop moet staan. Verder wil ik Hrubec's opmerkingen nog even punt voor punt doorlopen.

1. Inderdaad zal het NTA-gehalte in het Rijnwater veel hoger liggen dan de gemiddelde 60 µg l<sup>-1</sup>. Doch dit betekent dat er dus elders veel lagere concentraties voorkomen. In werkelijkheid zal de NTA concentratie binnen een zeker gebied variëren, afhankelijk van temperatuur, debiet van de rivier enz. De concentratie in het drinkwater zal eveneens variëren en liggen beneden de Rijnwater concentratie, omdat bij de drinkwaterbereiding verdere NTA verwijdering door biologische en chemische processen plaats kan vinden. Het is van belang deze te verwachten concentraties te schatten om te beoordelen of de daaruit resulterende veiligheidsfactor voldoende is. Voor humane toxiciteit dienen daarbij uiteraard zeer ruime marges aangehouden te worden van wellicht enkele orden van grootte. Het lijkt mij, dat NTA aan die eis voldoet. Overigens geloof ik, dat er bij de andere verbindingen in het Rijnwater potentieel veel gevaarlijker stoffen voorkomen dan NTA. Tevens lijkt de genoemde concentratie van 360 µg l<sup>-1</sup> wel hoog, daar wij veiligheidshalve met een zeer lage halfwaarde constante voor NTA hebben gerekend.

2. Wat Simmon's werk betreft moet ik opmerken, dat hij werkte met concentraties van 10<sup>7</sup> µg l<sup>-1</sup> en slechts 50 % afbraak

bereikte. Het lijkt mij, dat nader onderzoek dit probleem snel kan klaren. Door mijn werk met NTA (0.01 M) voor heel andere doeleinden weet ik, dat het bij hogere temperatuur met verdund bleekwater zeer snel volledig afbreekt. Monsanto's werk is helaas niet gepubliceerd. Ook ik moet dus citeren uit Matheson's samenvatting. Hierin staat dat tijdens rioolwater chlorering 'small amounts of chlorinated aminoacids are produced as intermediate products. They are slowly degraded in the environment and thus may make a contribution to the toxicity of chlorinated effluents'. En verderop: 'The Monsanto report suggests that NTA in raw water is affected little, if at all, by chlorination as practised in normal purification, where the concentration of both reactions is low'. Meer informatie over de experimenten met rioolwater is dus wel gewenst, terwijl ik verder wil opmerken chlorering van rioolwatereffluenten toch al niet gelukkig te vinden, met name voor drinkwaterwinning en de bescherming van vele dierlijke organismen.

3. Het door Hrubec gegeven afbraakschema is, dacht ik, het oude door Epstein op theoretische gronden opgestelde schema. Naar ik weet is sarcosine nimmer in later onderzoek aangetoond, integendeel. Zo vinden Warren en Malec (1972) bij biodegradatie van NTA geen nieuwe pieken in het gaschromatogram, waarbij sarcosine in de analyse was opgenomen. Sarcosine zelf wordt evenwel als NTA afgebroken (Thayer en Kensler, 1973).

4. Het lijkt zeer wel mogelijk, dat de carcinogene werking van NTA berust op de tumorvorming als gevolg van secundaire effecten, die optreden t.g.v. de hoge dosis toegediend aan proefdieren. In dit verband is het relevant te constateren, dat NTA meerdere mutageniteitstesten heeft doorgevoerd en in geen van deze testen mutagene veranderingen veroorzaakte. De Task Force of the International Joint Commission (USA en Canada) concludeert dan ook: 'A comprehensive review of past reports and more recent data on NTA and its salts reveals no evidence of teratogenic nor mutagenic potential'.

5. Met dit punt kan ik het geheel eens zijn; de (geleidelijke) invoer van NTA dient door een zorgvuldig monitor programma begeleid te worden. Het lijkt niet onwaarschijnlijk, dat in de veel eutrofe, bacterie rijkere Europese wateren de halfwaardetijd bijv. duidelijk lager zal blijken te liggen dan in Canada.

6. Uitkomsten over de afbreekbaarheid in septic tanks en anaeroob grondwater

ontlopen elkaar nog al. Zo vond Klein in het percolatieveld van 3 systemen, die ieder 30 - 60 mg l<sup>-1</sup> NTA ontvingen, geen NTA, alhoewel het opgeloste zuurstofgehalte onder de 0.5 mg l<sup>-1</sup> lag. Behalve het relevante feit, dat het O<sub>2</sub>-gehalte meestal toch wel hoger ligt blijft de vraag of er in Nederland wel zoveel septic tanks in anaeroob grondwater uitmondend. Wellicht komt dit vaker voor dan ik denk, maar dat vraagt dan toch zeker om sanering. Overigens vinden Tabatabai en Bremner wel afbraak van NTA onder anaerobe omstandigheden. Zij gebruiken een andere techniek (gaschromatografische) dan Tiedje en Mason, die met carboxyl — <sup>14</sup>C gelabeld NTA werkten en dus minder specifiek is.

Op de interacties met metalen wil ik nog later terugkomen in een uitgebreid overzicht. Wel kan worden geconstateerd, dat met de te verwachten concentraties vrijwel geen effecten zijn gevonden. Uiteraard wel met hogere, die echter niet geëxtrapoleerd mogen worden, zoals nog al eens gedaan wordt.

Tenslotte blijft het laatste punt, hoe verdeelt NTA zich over water, dat (zware) metalen en Ca<sup>2+</sup>-ionen bevat. Uiteraard is het stabiliteitscomplex met de zware metalen groter, bijv. voor Ni en Pb een factor 10<sup>3</sup> à 10<sup>5</sup>. Door de zeer veel grotere concentratie van het Ca<sup>2+</sup>-ion in het water (eenzelfde factor) wordt dit gedeeltelijk gecompenseerd. Een (klein) deel van het NTA zal zich dus aan het Ca<sup>2+</sup> binden. Daar de Ca (en Cu) NTA complexen kunnen worden afgebroken, zal een verschuiving in het evenwicht optreden, waardoor zelfs de slecht afbreekbare complexen in hard water wel afbreken. Helaas ben ik niet voldoende fysisch-chemisch georiënteerd om deze kinetiek te benaderen en wil ik het bij deze kwalitatieve beschouwing laten. Het moet echter mogelijk zijn dit vrij snel ook kwantitatief te berekenen, waarbij de moeilijkheden veroorzaakt zullen worden door problemen over interacties met humus en door de vraag in welke vorm de zware metalen in het water voorkomen. Hierdoor zijn met name de referenties [4 en 6] van Hrubec niet relevant. Overigens kan ik de studie over de verdeling van NTA over Fe, Al, Cr en Cu niet in de door Hrubec genoemde referentie [6] vinden. Wel geven de hier geciteerde auteurs (Thayer en Kensler, 1973) aan, dat NTA 'does not enhance the teratogenic and fetocidal effects of mercury and cadmium', en de opmerking, dat Cu-NTA en andere complexen niet langzamer afbreken dan NTA zelf (pag. 383). Alleen de Cd en Hg complexen breken langzamer af.

#### Literatuur

- Matheson, D. H. *Nitrioltriacetic Acid (NTA) in the Canadian Environment*. Inland Waters Directorate, Scientific Series No. 74, Ottawa, 1977.  
 Warren, C. B. and Malec, E. J. *Biodegradation of Nitrioltriacetic Acid and related Imino and Amino Acids in River Water*. Science, 176, 277, 1972.  
 Klein, S. D. geciteerd in P. S. Thayer and C. J. Kensler: *Current Status of the environmental and Human Safety Aspects of Nitrioltriacetic Acid (NTA)*. CRC Critical Reviews in Environmental Control 3: 375, 1973.  
 Tabatabai, M. A. and Bremner, J. M., *Decomposition of nitrioltriacetic acid (NTA) in soils*, Soil Biol. Biochem., 7, 103, 1975.

#### Rwzi's in aanbouw

Op 1 januari 1978 waren de volgende rioolwaterzuiveringsinrichtingen voor gemeentelijke kernen in aanbouw voor in totaal 1.337.870 inwoners en 778.635 i.e. industrie = 2.116.505 i.e. (i.e. gebaseerd à 54 g BOD<sub>5</sub>).

#### Groningen

- Groningen + Garmerwolde + Ten Boer + Woltersum + Ten Post + Stedum + Loppersum + Westeremden + Haren + Garsthuizen + Aduard + Garrelswaer + Wirdum + Winneweer + Thesinge voor 200.000 inwoners + 100.000 i.e. industrie = 300.000 i.e. (*Aëratietank*).  
 — Stadskanaal + Mussel + Musselkanaal + Onstwedde + Alteveer uitbreiding voor 20.000 inwoners (*Oxydatiesloot*).  
 — Grootegast + Grijpskerk + Opende + Kornhorn + Doezum + Lutjegast + Sebaldeburen + Oldekerk + Niekerk + Visvliet + Pieterzijk + Niezijk + Kommerzijk voor 13.500 inwoners (*Oxydatiesloot*).

#### Friesland

- Lemmer voor 12.000 inwoners + 8.000 i.e. industrie = 20.000 i.e. (*Oxydatiesloot*).  
 — Dokkum voor 25.000 inwoners en 15.000 i.e. industrie = 40.000 i.e. (*Oxydatiesloot*).  
 — Birdaard voor 17.000 inwoners + 3.000 i.e. industrie = 20.000 i.e. (*Oxydatiesloot*).

#### Drenthe

- Zuidwolde + De Wijk + Koekange + Hoogeveen + Veeningen + Echten voor 45.000 inwoners + 55.000 i.e. industrie = 100.000 i.e. (*Oxydatiesloot*).

#### Overijssel

- Kampen + IJsselmuiden voor 48.100

- inwoners + 26.900 i.e. industrie = 75.000 i.e. (*Aëratietank*).  
 — Hengevelde voor 2.600 inwoners + 400 i.e. industrie = 3.000 i.e. (*Oxydatiesloot*).

#### Flevoland

- Almere voor 35.000 inwoners en 5.000 i.e. industrie = 40.000 i.e. (*Oxydatiesloot*).  
 — Lelystad uitbreiding voor 35.000 inwoners + 5.000 i.e. industrie = 40.000 i.e. (*Oxydatiesloot*).

#### Gelderland

- Harderwijk + Putten + Ermelo + Hierden uitbreiding voor 60.000 inwoners (*Oxydatiesloot*).  
 — Terwolde + Teuge + Twello + Steenenkamer + Wilp + De Lathmer + Posterenk + Bussloo + Appen + Voorst + Klarenbeek + Empe + de Hoven voor 24.820 inwoners + 32.585 i.e. industrie = 57.405 i.e. (*Continuifilter, Oxydatietank - tweetrapsinrichting*).

#### Utrecht

- Breukelen + Kockengen uitbreiding voor 13.300 inwoners + 4.700 i.e. industrie = 18.000 i.e. (*Aëratietank*).  
 — Mijdrecht + Amstelhoek + Wilnis + Vinkeveen + Waverveen voor 27.600 inwoners + 7.400 i.e. industrie = 35.000 i.e. (*Aëratietanks - tweetrapsinrichting*).

#### Noord-Holland

- Katwoude + Monnickendam + Edam + Volendam + Broek in Waterland voor 35.000 inwoners + 15.000 i.e. industrie = 50.000 i.e. (*Aëratietank*).  
 — Den Oever + De Haukes + Dam + Hippolytushoef + Stroe + Oosterland uitbreiding voor 11.000 inwoners + 1.000 i.e. industrie = 12.000 i.e. (*Oxydatiesloot*).  
 — Amsterdam Oost voor 392.000 inwoners + 358.000 i.e. industrie = 750.000 i.e. (*Aëratietank*).  
 — Niedorp + Waarland + Oude Niedorp voor 13.000 inwoners + 500 recreanten = 13.500 i.e. (*Oxydatiesloot*).  
 — 't Horntje (Texel) voor 250 inwoners + 450 recreanten = 700 i.e. (*Oxydatiesloot*).

#### Zuid-Holland

- Hoek van Holland + 's-Gravenzande + Honselersdijk + Naaldwijk + Maasdijk + Heenweg vernieuwing en uitbreiding voor 61.700 inwoners + 18.300 i.e. industrie = 80.000 i.e. (*Aëratietank*).  
 — Hoogmade voor 1.600 inwoners (*Oxydatiesloot*).  
 — Goedereede + Ouddorp + Stellendam