

Enkele opmerkingen over het rapport van de Internationale Rijncommissie inzake de kwaliteit van het Rijnwater in de periode 1961-1965

Het in de titel genoemde rapport is het vijfde in een reeks van boekwerken, die door de Internationale Rijncommissie worden uitgegeven met het doel de uitkomsten bekend te maken van de fysische en chemische onderzoeken van Rijnwater die door de bij de Commissie aangesloten landen in hun ressort worden verricht. Evenals zijn voorgangers draagt dit rapport alle kenmerken van de grote zorg waarmee het is samengesteld.

In het voorwoord bij de Duitse tekst — een overeenkomstige Franse tekst vormt het tweede gedeelte van het boek — vat de voorzitter, Ministeriaaldirektor J. Berg, de taak van de Commissie als volgt samen:

„Die Kommission soll:

- alle notwendigen Untersuchungen zur Ermittlung von Art, Ausmasz und Ursprung der Verunreinigung des Rheines vorbereiten, sie durchführen lassen und die Ergebnisse auswerten;
- den unterzeichneten Regierungen geeignete Masznahmen zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung vorschlagen;
- die Grundlagen für etwaige Abmachungen zwischen den unterzeichneten Regierungen über den Schutz des Rheines gegen Verunreinigung vorbereiten.

Op alle drie genoemde gebieden heeft de Commissie reeds belangrijk werk verricht, met name op het gebied van de „Ermittlung von Art und Ausmasz der Verunreinigung”, maar voor degene die de taakomschrijving goed leest zal het duidelijk zijn, dat de Commissie nog jaren van hard werk voor de boeg heeft.

De Commissie heeft vooral aandacht geschonken aan de chloriden en aan de mogelijkheden om de lozing ervan met economisch verantwoorde middelen te beperken. In 1965 werd besloten een proefopslag te maken van afvalzouten, afkomstig uit de kalimijnen van de Elzas. Deze zoutberg, 20 m hoog, is inmiddels als een soort proefinstallatie „in bedrijf” gekomen met het doel na te gaan, of deze vorm van opslag een praktische oplossing voor het afvalzoutprobleem zou kunnen zijn.

De zorg van de Commissie geldt evenzeer „die von Stoffen organischer Herkunft verursachte Verunreinigung”. Expliciet wordt de zorgelijke toestand genoemd van de zuurstofhuishouding op het Duitse en op het Nederlandse traject. Het is bekend dat met name in Duitsland reeds veel is gedaan om de lozing van ongezuiverd afvalwater op de Rijn te beperken. Toch moet de voorzitter in zijn voorwoord nog vaststellen: „Die Planung und der Bau von Kläranlagen zur Reinhaltung des Rheinwassers haben, trotz grosser An-

strengungen der Mitgliedstaaten, mit der Zunahme der Bevölkerung und der industriellen Produktion noch nicht Schritt halten können”.

Zuurstofhuishouding

In dat gedeelte van het rapport, waarin de „Untersuchungsergebnisse” in detail worden besproken, wordt allereerst aandacht gevraagd voor de zuurstofhuishouding. De reeds in het eerste rapport gemaakte opmerking, dat de beluchting niet voldoende is om het zuurstofverbruik door de geloosde reducerende stoffen te compenseren, blijkt voor de periode 1961-1965 in nog sterkere mate te gelden. Reeds in Braubach — iets bovenstrooms van Koblenz — waren de jaargemiddelden voor het zuurstofgehalte slechts 5-6 mg/l, met een vrij groot aantal waarnemingen < 4 mg/l. Het eerstvolgende monsterpunt ligt dan bij Emmerich-Lobith. Daar werden ongeveer dezelfde gemiddelden gevonden, en eveneens vrij veel uitkomsten < 4 mg/l. Terecht wordt in het rapport opgemerkt, dat met deze gegevens niets kan worden gezegd over de toestand van de Rijn in de industriegebieden die tussen Koblenz en Emmerich liggen.

Het verzadigingspercentage voor zuurstof is ook in Braubach al bijzonder laag; het jaargemiddelde voor 1964 was niet meer dan 64 %; uitkomsten beneden 30 % kwamen er ieder jaar voor.

Het biochemisch zuurstofverbruik (BOD) was vooral in de zomer van 1964 bijzonder hoog; op het punt Emmerich-Lobith werden toen waarden > 10 mg/l gevonden, bij een zuurstofgehalte van 2-4 mg/l. Het is jammer dat niet meer uitkomsten van enkelvoudige waarnemingen worden vermeld; het zou interessant zijn te weten of en zo ja, hoeveel maal een BOD van vrijwel nul werd gevonden.

Chloride-ion

Aan de bespreking van het chloride-ion worden vier pagina's besteed. In de tabel met de jaargemiddelden voor het chloridegehalte is duidelijk te zien, dat de grote zoutklappen vallen tussen Kembs en Seltz (Franse bijdrage) en tussen Braubach en Emmerich. Dit laatste lijkt dan de Duitse bijdrage, maar de Commissie beschikt ook over gegevens van het chloridegehalte van het Moezelwater, en als daarmee wordt rekening gehouden blijkt dat de Moezel een niet onbelangrijk deel van het totaal voor zijn rekening neemt. In tegenstelling daarmee wordt over het Nederlandse traject gezegd: „Unterhalb Emmerich-Lobith wurde keine weitere Erhöhung von Bedeutung beobachtet”.

Een combinatie van enkele gegevens uit de tabellen nrs. 4, 7 en 9 betreffende waterafvoer, chloridegehalte en chloorafvoer geeft het volgende resultaat.

Jaargemiddelden: I Waterafvoer in m³/sec — II Chloridegehalte in mg/l — III Chloorafvoer in kg/sec

	1963			1964			1965		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Stein am Rhein ¹⁾	345	3,2	1,1	287	3,5	1,0	445	3,5	1,5
Kembs ²⁾	1040	7,9	7,3	692	10,6	6,7	1360	8,3	9,6
Seltz ³⁾	1170	114	123	915	137	111	1720	107	155
Braubach ⁴⁾	1460	99,4	136	1090	115	116	2330	92,6	185
Emmerich/Lobith	1800	169	273	1530	187	264	3190	125	337

1) bij de Bodensee

2) iets benedenstrooms van Basel

3) 50 km benedenstrooms van Straatsburg

4) iets bovenstrooms van Koblenz

Het blijkt dat, volgens verwachting, de waterafvoer benedenstrooms van Kembs in belangrijke mate bepalend is voor het chloridegehalte, echter niet zo dat een tweemaal zo hoge waterafvoer ook ongeveer een halvering van dit gehalte geeft. De Franse zoutlozing wordt, zoals bekend, aan de hogere waterafvoer aangepast; de jaargemiddelden van 1965 voor de chloorafvoer geven dit duidelijk aan. Met behulp van de hicronder weergegeven tabel 12 uit het rapport kan worden vastgesteld in hoeverre van hoge waterafvoeren wordt geprofiteerd om meer zout te kunnen lozen.

Gemiddelde chloorbelasting in kg/sec

Traject	1961	1962	1963	1964	1965
Boven Stein a. Rhein	0,9	0,9	1,1	1,0	1,5
Stein-Kembs	5,4	6,2	6,2	5,7	8,1
Kembs-Seltz	106	104	116	104	146
Seltz-Braubach*)	0,8	15,4	12,3	5,8	29,4
Braubach-Emmerich (zonder de Moezel)	119	100	90,1	93,9	100
Moezel	32,7	32,9	47,2	53,3	52,1

*) De waarden op dit traject variëren sterk; gemiddeld over 1961-1965: 13 kg/sec.

In dit verband zij nog weer eens de wens uitgesproken, dat het experiment met de proefopslag van afvalzouten in de Elzas gunstig uitvalt. Het veilig opslaan van dit zout van de kalimijnen, dat nu nog wordt geloosd, zou de zoutbelasting van de Rijn aanmerkelijk verminderen.

Fenolen

Fenolen kunnen smaakbezwaren geven, vooral als het water wordt gechlloreerd. Het fenolgehalte van de Rijn neemt weer toe. Te Emmerich-Lobith werd in 1963 een jaargemiddelde van ruim 50 µg/l. gemeten; 7 waarnemingen gaven uitkomsten > 100 µg/l. De grafieken die aan het einde van het rapport zijn opgenomen (fig. 10^d en 10^e) wijzen voor het fenolgehalte op een stijgende tendens.

De bepaling van het fenolgehalte wordt uitgevoerd met het oog op te verwachten smaakbezwaren. Het is echter reeds lang bekend dat fenol slechts een van de vele componenten is uit het smaakpakket. Een meer direct op de smaakstoffen gericht onderzoek zou de voorkeur verdienen; het moet mogelijk zijn binnen afzienbare tijd de hiervoor nodige personeelsbezetting, apparatuur en werktijd op de betrokken laboratoria beschikbaar te hebben. De wenselijkheid hiervan zal wel door niemand worden betwist.

Hardheid en sulfaat

Terecht wordt er in het rapport op gewezen, dat de hardheid voor een deel afkomstig is van calciumchloride en van calciumsulfaat. Het eerste deel is afkomstig van de soda-industrie, het tweede is een produkt van een in de industrie algemeen toegepaste neutralisatie van zwavelzuur met kalk. Tussen Braubach en de Nederlandse grens neemt de bicarbonaathardheid af, de blijvende hardheid neemt toe.

Radioactiviteit

De β-radioactiviteit (restactiviteit, dus totale activiteit verminderd met die van ⁴⁰K) is in Stein am Rhein nog laag, maar zij neemt verder benedenstrooms steeds toe; op Nederlands gebied verandert zij vrijwel niet meer, hetgeen te zien is uit een vergelijking van de resultaten te Lobith met die op de monsterpunten Gorinchem, Vreeswijk en Kampen. De hogere waarden voor de jaren 1962 en 1963, die aan explosies van kernbommen zijn te wijten, komen op alle monsterpunten voor. Deze uitkomsten bevestigen de reeds van vroeger bestaande indruk, dat globaal genomen voornamelijk de grootte van het oppervlak van het stroomgebied dat een monsterpunt „achter zich heeft”, de grootte van de radioactiviteit bepaalt. In afb. 9 van het rapport komt dit duidelijk tot uiting, waarbij nog moet worden gewezen op de niet

volledige vergelijkbaarheid der resultaten, zoals blijkt uit de verschillen tussen Emmerich en Lobith. De globale indruk verandert daardoor echter niet.

Merkwaardig is het bijzonder hoge maximum voor de β-radioactiviteit dat op 9 september 1962 in het water van de Moezel werd gevonden; het bedroeg niet minder dan 253 pc/l. Op dezelfde dag werd voor de Rijn te Braubach, dus bovenstrooms van de Moezelmonding, 128 pc/l gevonden, eveneens een bijzonder hoge waarde.

Vergelijking met de periode 1953-1960

In een afzonderlijk hoofdstuk wordt de periode 1961-1965 vergeleken met die van 1953-1960.

Gewezen wordt op de slechte toestand van de zuurstofhuishouding in perioden met lage waterafvoer, zoals in 1959 en 1964. Er is echter ook een algemene verslechtering te bespeuren die met name na 1958 merkbaar wordt aan het aantal malen, dat op de monsterpunten Braubach en Emmerich-Lobith zuurstofverzadigingspercentages < 50 % op twee of meer achtereenvolgende monsterdagen voorkwamen. Van 1959 af is er geen enkel jaar waarin dit niet voorkwam; in 1964 te Emmerich-Lobith zelfs op 12 achtereenvolgende monsterdagen, dat is over vrijwel de helft van het jaar.

Over het chloride-ion worden beschouwingen gegeven betreffende een mogelijke correctie die nodig is om het te kleine aantal waarnemingen op een bepaalde dag van de week (invloed van het Elzas-minimum) te compenseren. Het totale beeld verandert daardoor echter niet veel. Zo werd met de meetfrequentie van de Commissie te Vreeswijk voor 1964 voor het chloridegehalte een jaargemiddelde gevonden van 203 mg/l; de Gemeentewaterleidingen, Amsterdam vonden met dagelijkse waarnemingen (behalve zondag) 206 mg/l. Bij vergelijking van afzonderlijke waarnemingen kunnen vanzelfsprekend grotere verschillen voorkomen. Zo wordt als hoogste waarde voor het chloridegehalte die ooit werd gevonden opgegeven 306 mg/l, op 22 december 1959 te Vreeswijk. De Gemeentewaterleidingen vonden echter op dezelfde datum 320 mg/l, en nog in februari 1963 een gehalte van 326 mg/l. Het is vrijwel zeker dat er nog hogere gehalten zijn voorgekomen zonder dat zij werden gemeten.

In dit hoofdstuk komt in tabel 25 een interessante kolom voor met de chloorafvoer van de Moezel (monsterpunt: Koblenz). Deze is sinds 1954 van rond 28 kg/sec. in 1965 opgelopen tot rond 52 kg/sec.; zij is dus bijna verdubbeld. De Moezel heeft, gemiddeld over de periode 1961-1965, een tweemaal zo hoog chloridegehalte als de Rijn bij Braubach, en de blijvende hardheid is driemaal zo hoog.

Bijzondere onderzoeken

Duitse en Nederlandse laboratoria hebben extra-onderzoeken verricht. Vermeld worden: de pH, de gehalten aan ammonium, nitraat en fosfaat, en het KMnO₄-verbruik.

De pH lag tussen Braubach en de Nederlandse grens meestal tussen 7,2 en 7,5. „An diesen Probenahmestellen scheint eine Tendenz zur Abnahme des pH-Wertes zu bestehen”.

De paragraaf over het ammoniumgehalte is alleen reeds daarom interessant, omdat het de enige plaats is waar de Commissie, die het rapport overigens in geheel neutrale stijl heeft gehouden, blijk geeft van enige emotie. Zij spreekt van een „beunruhigende Anstieg des Ammoniumgehaltes”, en terecht. De getallen in onderstaande tabel (tabel 29 van het rapport) spreken voor zichzelf.

Jaargemiddelden voor het ammoniumgehalte (NH₄⁺) in mg/l

	Braubach	Emmerich/Lobith	Mosel
1953-1954	0,3	1,3	
1959	0,9	2,3	
1960	0,7	1,6	0,4
1961	0,8	1,5	0,3
1962	1,1	2,4	0,7
1963	1,2	2,7	1,0
1964	1,4	3,2	1,3
1965	0,8	1,8	0,6

De waarden voor 1965 zijn, vergeleken bij enkele voorafgaande jaren, weliswaar lager, maar dit is te danken aan de bijzonder hoge waterafvoer. Zij zijn echter gelijk of hoger vergeleken bij die voor het jaar 1961, dat een vrijwel normale waterafvoer had.

Het nitraatgehalte heeft sinds het begin der nitraatbepalingen in 1959 „einen steigenden Trend gezeigt“. Een tabel als voor het ammonium wordt niet gegeven, maar ter illustratie moge hier dienen dat hetzelfde verschijnsel ook door de Gemeentewaterleidingen op het monsterpunt Vreeswijk is geconstateerd; het jaargemiddelde kwam daar in 1967 voor het eerst boven 10 mg/l.

Het fosfaatgehalte, uitgedrukt als PO_4^{--} , neemt eveneens toe. Het is sinds 1959 ongeveer verdubbeld; voor het monsterpunt Emmerich-Lobith was het de laatste jaren rond 0,5 mg/l.

Het $KMnO_4$ -verbruik is in Braubach meestal nog hoger dan aan de Nederlandse grens; jaargemiddelden tussen 40 en 60 mg/l zijn de laatste jaren normaal. In 1965 werd, ondanks de grote waterafvoer, te Emmerich-Lobith nog een jaargemiddelde van 43 mg/l gevonden, te Vreeswijk 42 mg/l. Deze laatste waarde is aanzienlijk hoger dan die welke door de laboratoria der bedrijven, die in Rijncommissie Waterleidingbedrijven samenwerken, voor het water van de Rijn wordt gevonden. Twee oorzaken blijken hiertoe te hebben bijgedragen. Door de laboratoria van de Internationale Rijncommissie wordt het water sinds enkele jaren *ongefiltreerd* onderzocht, en, mede als gevolg daarvan, wordt slechts 25 ml in bewerking genomen. De waterleidingbedrijven werken met 50 ml *gefiltreerd* water. Zowel bij gebruik van kleinere hoeveelheden uitgangsmateriaal als met vuiler water krijgt men hogere uitkomsten.

Conclusie

De lapidare vorm waarin de „Schlussfolgerung“ wordt gegeven, maakt het mogelijk deze in zijn geheel hieronder te citeren.

SCHLUSSFOLGERUNG

Die seit dem Jahre 1953 durchgeführten Untersuchungen lassen eine steigende Natriumchloridfracht von Seltz an erkennen. Eine Stabilisierung der Lage konnte noch nicht beobachtet werden. Vornehmlich im abflussreichen Jahr 1965 zeichnete sich eine besonders hohe Menge vom Strom mitgeführter Chloride ab. Die Untersuchungen haben augenblicklich die Möglichkeiten einer Verminderung der Salzeinleitungen zum Gegenstand.

Die Verschmutzungen organischer Natur nehmen hauptsächlich am Mittel- und Niederrhein fortdeuernd zu, wo Sauerstoffindex und Sauerstoffgehalt eine rückläufige Tendenz aufweisen und weitere Analysendaten sich ebenfalls ungünstig entwickeln.

Es ist angebracht, auf die Aufeinanderfolge zweier Jahre, nämlich des wasserarmen Jahres (1964) und des ausgesprochen wasserreichen Jahres (1965) am Ende der Untersuchungsreihe hinzuweisen, da diese Gegebenheit einen Einfluss auf die Analysenergebnisse ausgeübt hat. Unter diesen Umständen ist es schwierig, eine eventuell eingetretene Änderung der Lage zu ermitteln.

Die grossen Bemühungen auf dem Gebiet der Errichtung von Kläranlagen lassen hoffen, im Laufe der kommenden Jahre eine spürbare Verbesserung verzeichnen zu können.

Tenslotte nog enkele opmerkingen die weliswaar buiten de bespreking van het rapport vallen, maar er toch in zoverre mede samenhangen dat zij inhaken op persberichten die naar aanleiding van het rapport zijn verschenen. In de laatste twee jaren zou het Rijnwater meer zuurstof en minder

zuur bevatten. Op deze berichten is reeds van bevoegde zijde gereageerd; ook wij zouden hier willen stellen dat het in de pers aangevoerde oordeel van Westduitse deskundigen nogal optimistisch is uitgevallen. Niemand zal ontkennen dat er reeds veel wordt gedaan om de verontreiniging van het water van de Rijn te verminderen; dit werd ook reeds hierboven in de eigenlijke bespreking van het rapport vermeld. De laatste twee jaren hebben echter een hoge waterafvoer opgeleverd, en het verdunnend effect daarvan mag niet over het hoofd worden gezien.

Hoe de zaken voor Nederland werkelijk liggen kan worden afgelezen uit de onderstaande tabel, waarin enkele jaargemiddelden zijn bijeengebracht van analyse-uitkomsten die zijn verkregen bij het onderzoek van het water uit de Lek te Vreeswijk; bovendien is voor elk jaar de waterafvoer van de Rijn te Lobith aangegeven.

Water uit de Lek te Vreeswijk

Jaargemiddelden	1963	1964	1965	1966	1967
Waterafvoer (m^3/sec)					
Lobith	1895	1385	3080	3095	2505
Chloride (Cl^-), mg/l	175	206	129	125	143
Chloorafvoer, kg/sec	277	271	341	345	332
Zuurstof (O_2), mg/l	5,4	5,0	6,4	6,4	6,6
pH	7,3	7,2	7,4	7,4	7,5
Hydrocarbonaat (HCO_3^-), mg/l	151	152	145	150	156
Nitrat (NO_3^-), mg/l	6,4	5,5	8,6	8,1	11

Het zij toegegeven dat jaargemiddelden voor sommige componenten niet de meest geschikte grootheden zijn voor een kwaliteitsvergelijking; meer gedetailleerde informatie zou interessantere verschillen aan het licht brengen. Toch zal de betekenis van chloorafvoeren van 345 en 332 kg/sec. als jaargemiddelde aan deskundigen niet ontgaan, evenmin als die van de slechts kleine verandering van de waterstofionenconcentratie van $10^{-7,4}$ naar $10^{-7,5}$ gramion per liter. Minstens even duidelijk is de nog steeds zeer grote belasting met reducerende stoffen; bij jaargemiddelden voor de waterafvoer van 2500-3000 m^3/sec . moet deze onvoorstelbaar groot zijn als het jaargemiddelde voor het zuurstofgehalte niet hoger reikt dan zeseneenhalve milligram per liter. Of 0,1 mg/l méér in het jaargemiddelde als een reële verbetering mag worden beschouwd als reeds in drie achtereenvolgende jaren extra-grote hoeveelheden water door het stroomgebied zijn gegaan, mag worden betwijfeld.

Wij menen dat het weinig zin heeft over enkele hierboven genoemde kleine verschillen te discussiëren. Of de patiënt 39,0 of 39,1 heeft, hij voelt zich in elk geval ziek. De lange duur van dit ziektegeval doet de verontrusting van de belangstellende omstanders eerder toe- dan afnemen. De vergelijking kan nog verder worden doorgetrokken; bepalend voor de afloop is immers of een patiënt een crisis kan doormaken. Voor de Rijn betekent dit: hoe zal zijn gedrag zijn in een droog jaar, met één of meer lange perioden van lage waterafvoer. Daarover is men, terecht, ongerust en enkele iets minder ongunstige uitkomsten in natte jaren kunnen deze verontrusting niet wegnemen.

Het komt ons voor dat wij de bespreking van het vijfde rapport van de Internationale Rijncommissie niet mogen besluiten zonder er op te wijzen, dat een steeds groter wordend deel van de Nederlandse waterleidingwereld dank verschuldigd is aan de genoemde Commissie. Haar werk, waaraan ook van Nederlandse zijde intensief wordt deelgenomen, moet tenslotte voeren tot het doel, waarbij geheel Nederland het grootste belang heeft: een redelijk schone Rijn.