

Hydrologie van het stroomgebied van de Rijn

Voordracht uit de 14e vakantiecursus in behandeling van afvalwater, 'De Rijn', gehouden op 19 en 20 april 1979 te Delft.

1. Nederland is een bevoorrecht land wat betreft de watervoorziening en het achterland

Bij de analyse van de verontreiniging van een rivier dient men te beschikken over een uitgebreide informatie betreffende de afvoeren van de rivier. Het is dit kwantitatieve aspect dat het voorwerp van onderzoek van de hydrologie vormt. Deze beschouwing over de hydrologie van het stroomgebied van de Rijn zal beperkt blijven tot het gedeelte van het stroomgebied buiten Nederland. Gezien het kader waarin deze voor-



PROF. IR. A. VOLKER
Rijkswaterstaat,
Directie Waterhuishouding
en Waterbeweging

dracht moet passen, zal de nadruk vallen op de lage afvoeren te Lobith.

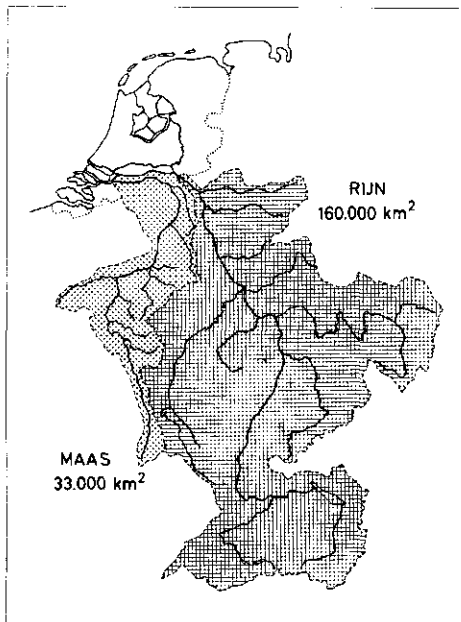
Vanuit Nederland gezien is de Rijn een grote rivier. Het overgrote deel van het stroomgebied van deze rivier ligt buiten Nederland: tot aan de Duits-Nederlandse grens bedraagt dit gebied 160.000 km², dat is meer dan vier maal het territorium van Nederland (afb. 1). Het betekent dat Nederland veel meer water ontvangt dan aan regen op zijn eigen grondgebied valt. Daarmede verkeert Nederland in een veel gunstiger positie wat zijn voorziening met zoet water betreft dan landen zoals Engeland, Spanje en België en vele anderen. Men is zozeer gewend geraakt aan deze situatie dat niet meer wordt beseft hoe groot dit voorrecht is. Het is goed dit nog eens te stellen juist op deze dagen waarop veel over de schaduwzijde van deze situatie zal worden gezegd en ongetwijfeld vele eisen op tafel zullen worden gelegd t.a.v. de kwaliteit van dit geschenk.

Men is ook zo aan deze situatie gewend geraakt dat men meent een eigendomsrecht op dat water te mogen hebben. De rechtstitels zijn echter maar zwak zoals aan het einde van het betoog, wanneer zal worden gesproken over de toekomstige hydrologische situatie, nog nader zal worden aangetoond.

De Rijn is – uit mondiaal oogpunt – maar een kleine rivier. Wanneer men de rivieren op aarde rangschikt naar de grootte van de afvoer, dus de hoeveelheid water, dan staat de Rijn op de 38e plaats. De gemiddelde afvoer is maar ongeveer 1,5% van nummer één, de Amazone.

Wanneer men de rivieren op aarde rangschikt naar de lengte, komt de Rijn niet eens voor op de lijst van de eerste honderd.

De Rijn is echter de drukstbevoeren rivier ter



Afb. 1 - Stroomgebied Rijn en Maas.

wereld als aan- en afvoer van één der grootste industriegebieden ter wereld. *)

De Rijn is behalve de aanvoerweg van het vele water waar over we kunnen beschikken, ook één van de bronnen van onze welvaart.

2. Door meten tot weten (Kamerlingh Onnes)

De grondslag van de hydrologie is de hydro-metrie, de kunst van het meten van waterstanden, afvoeren, verhangen, verdamping, enz. Weliswaar worden de waterstanden en de afvoeren door de regen veroorzaakt en bestaat er een ingewikkeld verband tussen deze grootheden, maar met metingen van de regen alleen komt men er niet en men moet dus peilhoogten en afvoeren meten.

Dat bevond ook Henrik Lotsy, Luitenant Colonel van het Regiment Mineurs en Capitein Ingenieur ten dienste dezer Landen toen hem in 1770 door het Bestuur van de Sociëteit te Nijmegen werd opgedragen aantekening te houden van de peilhoogten en merkwaardigste gebeurtenissen op de rivieren: den Rhijn, Maas, Waal, Neder-Rhijn en IJssel beginnende met primo January 1770.

... ik bevond al schielijk, dat, om tot een Demonstratieve kennis der Natuurlijke gesteldheden en werkingen der Rivieren, en der verdeelingen van de daar op afkomende wateren, zo als die door 's Lands Hoge Overheeden onderling vastgesteld zijn, en 't geen verder tot dat onderwerp behoort, te geraken, de grondbeginselen van die kennis behoorden gezogt te werden in de onder-

* Neemt men de tonnage als maatstaf dan wordt de Rijn alleen overtroffen door de Mississippi en de St. Laurence.

vinding; en dat derhalven al mijn arbeid scheen te vergeefs te zullen zijn, zoo lange er dagelijkse naaukeurige Aanteekeningen der Peilhoogten van alle gemelde Rivieren, nevens echte en onzijdige berichten van alle de Aanmerkelijkste Gebeurtenissen en waarnemingen omtrent dezelve ontbreken. Men kan zeggen dat de hydrometrie van de Rijn, als systematische verzameling en publicatie van hydrologische gegevens, is aangevangen in 1770. Het betrof de dagelijkse standen in voeten en duimen van de Boven-Rijn te Keulen en te Emmerik, het Canaal te Pannerden, de Waal te Nijmegen, de Neder-Rhijn te Arnhem, de IJssel te Doesberg, de Maas te Grave en later de Lek te Vianen en de IJssel te Zutphen.

Men besteedde ook aandacht aan de vergelijking der nulpunten van de peilschalen: 'En diend tot Narigt: 1e Dat de Pijl-paal te Keulen zo na mogelijk gesteld is, om met de Pijl-paal te Nijmegen op het point van 0 egaal te teekenen, 2e'

Behalve de dagstanden werden ook in Jaar-Tafels de gemiddelde hoogten der wateren in iedere maand, met het hoogste en laagste water gepubliceerd.

De meting of berekening van de afvoeren begon later: en wel in 1789 door Christiaan Brunings die met een tachometer de afvoeren van de Rijn en zijn takken bepaalde. In 1810 verrichtte de generaal Kraijenhoff afvoermetingen met stokdrijvers op het Pannerdens Kanaal, de Nederrijn en de IJssel. Systematische en betrouwbare afvoermetingen met het meetmolentje van Woltman werden eerst sedert 1879 verricht.

3. Uit hydrologisch oogpunt is de Rijn een bijzondere rivier

De Rijn is maar een kleine rivier maar is hydrologisch veel merkwaardiger dan vele grotere rivieren. De hydrologische gesteldheid is bijzonder gunstig voor de benutting van de rivier als scheepvaartroute of als betrouwbaar leverancier van een aanzienlijke hoeveelheid zoet water. De Rijn steekt in dit opzicht gunstig af bij andere rivieren ook als men zich daarbij beperkt tot de rivieren in de gematigde klimaatzone, waar immers de meteorologische omstandigheden het optreden van relatief kleine variaties in de afvoer meer bevorderen dan in de ariede zone of in vele humiede tropische gebieden. Alleen enkele kleinere rivieren met een uitzonderlijk hoog aandeel in afvoer van grondwater uit grote bekkens elders tonen een gelijkmatiger verloop.

De gunstige factoren bij de Rijn waarop ik zinspeelde zijn deels van geologisch-morfologische, deels van hydrometeorologische aard. Het gaat om vier factoren die deels samenhangen, deels onafhankelijk zijn.

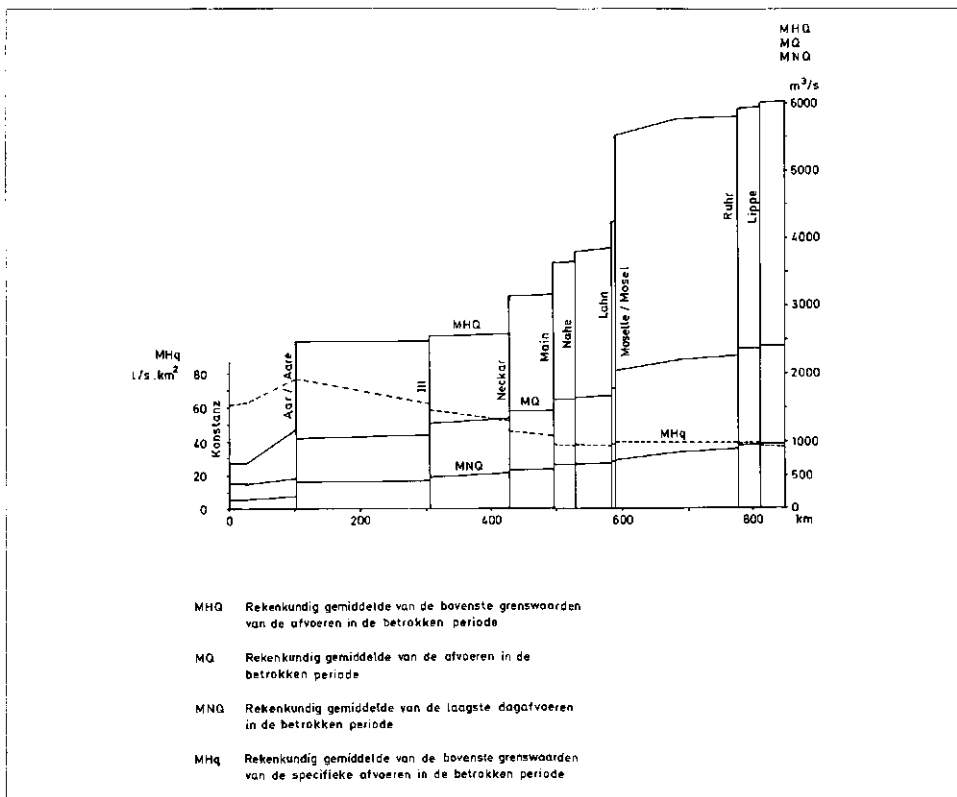
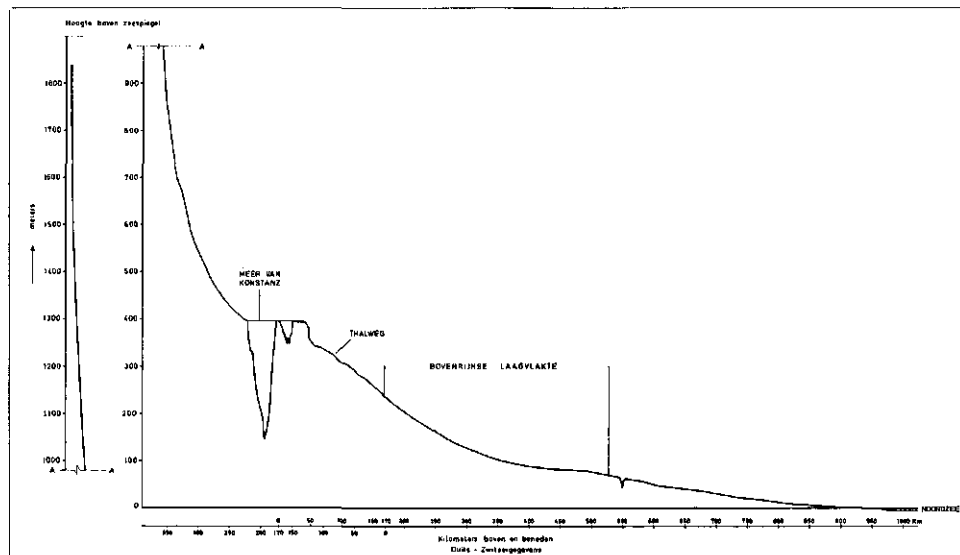
a) De Rijn ontvangt over vrijwel de gehele

lengte van zijn loop zijrivieren die tot de afvoer bijdragen. Wanneer men de begrippen bovenloop en middenloop in hydrografische zin definieert als vakken met respectievelijk de belangrijkste voeding en met doorvoer naar beneden, kan men moeilijk een typische bovenloop en middenloop onderscheiden (afb. 1).

b) Definieert men boven-, midden- en benedenloop in morfologische zin dan ziet men in een lengteprofiel van de rivier méér dan één boven-, midden- en benedenloop (afb. 2).

Bovenstrooms van het Meer van Konstanz (Bodensee) is de Rijn een echte bergrivier: de 'Alpenrhein', doch in de Bodensee heeft de rivier een delta uitgebouwd waar overstromingen optreden en waar een nieuwe uitmonding in het meer werd gegraven, zoals bij een benedenrivier veelal het geval is. Benedenstrooms van het meer vertoont de Hoehrhein met de waterval van Schaffhausen weer het karakter van een bovenloop, maar dit verandert wanneer de Bovenrijnse laagvlakte wordt bereikt tussen de Vogezen en het Zwarte Woud. Nog geen twee eeuwen geleden gedroeg de Rijn zich hier als een echte benedenrivier met inundaties, geulvertakkingen en meanderingen. Hier zijn grote werken uitgevoerd voor hoogwaterbescherming en bevaarbaarmaking, waardoor belangrijke en nog steeds voortdurende veranderingen in de bodemligging van de rivier zijn opgetreden. Vervolgens wordt de 'Gebirgsstrecke' bereikt, waar de Rijn ingesneden ligt in het zich opheffende systeem van Hunsrück, Taunus en Eifel. Tenslotte volgt de grote benedenloop in de Nederrijnse laagvlakte en de (voormalige) delta.

Afb. 2 - Lengteprofiel van de Rijn.



Afb. 3 - Hydrologisch lengteprofiel van de Rijn.

c) Samenhangend met de verdeling van de neerslag over het stroomgebied wordt een bijzondere verdeling van de afvoer langs de rivier aangetroffen. De gemiddelde afvoer te Lobith, waar het stroomgebied 160.000 km² groot is, bedraagt 2200 m³/sec. (gemiddelde 1911-1960), maar te Bazel, met slechts 37.000 km² bovenstrooms gebied, is de gemiddelde afvoer reeds 1000 m³/sec. (gemiddelde 1935-1975). Dus in Bazel, waar nog geen kwart van het stroomgebied is bereikt, bedraagt de afvoer dus reeds bijna de helft van de totale afvoer. Door deze

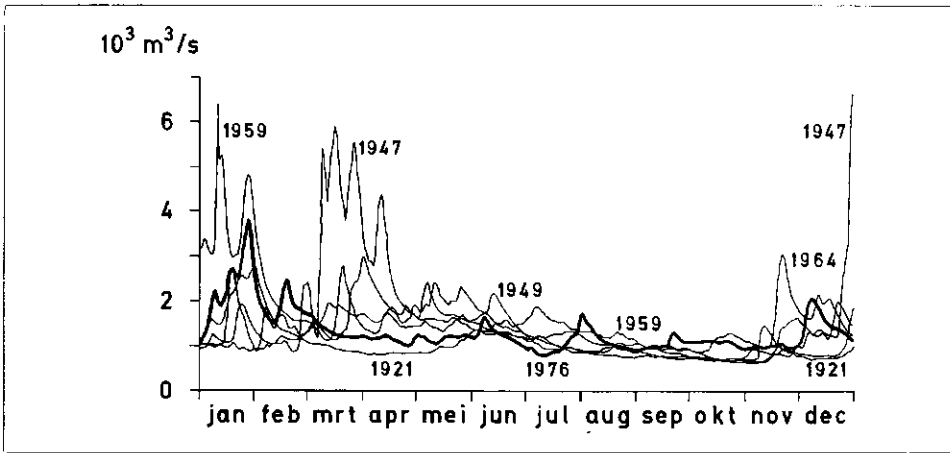
omstandigheid kan de rivier tot in zijn bovenloop (in geografische zin) bevaarbaar blijven. Afb. 3 geeft een hydrologisch lengteprofiel van de rivier weer.

d) Van bijzonder belang is tenslotte het gemengde karakter van de rivier wat betreft de oorsprong van het water. Men noemt de Rijn een gemengde regenrivier-gletscherrivier. De bijdrage tot de afvoer benedenstrooms van Bazel wordt – althans voor een belangrijk deel – door de regen en de verdamping bepaald met hoge afvoeren in de winter en lage afvoeren in het voorjaar en de voorzomer.

Bovenstrooms van Bazel is het niet zozeer het smeltwater van de gletschers – die slechts 1½ % van het stroomgebied innemen – maar het smeltwater van de zg. 'hoge sneeuw' – dat is sneeuw geaccumuleerd tussen 700 en 3000 m hoogte – dat het afvoerbeeld bepaalt, waarbij juist in de zomer de hoogste afvoeren optreden.

Hierdoor worden de lage afvoeren in die periode van de regenrivier grotendeels opgevuld (afb. 4). Van de 32 miljard m³ water die jaarlijks langs Bazel stroomt is ongeveer 10 miljard m³ geaccumuleerd geweest in 'hoge sneeuw' *). Men kan globaal ramen dat zonder deze accumulatie de gemiddelde afvoer te Lobith in de zomermaanden juni,

* Daarbij vergeleken is de bergingscapaciteit van alle Alpenrandmeren klein: deze bedraagt 1,9 miljard m³. In het overige Rijngebied is nog eens 0,5 miljard m³ bergingscapaciteit aanwezig.



Afb. 4 - Afvoerverlooptlijn Rijn te Lobith de droge jaren 1921, 1947, 1949, 1959, 1964 en 1976.

juli en augustus, die 2200 m³/sec. – dus gelijk aan de gemiddelde jaarafvoer – bedraagt, niet meer dan 1000 m³/sec. zou zijn. De waterhuishouding van Nederland profiteert dus – evenals de toeristen – in sterke mate van de 'hoge sneeuw' die in de winter in Zwitserland valt. Hierop is een methode gebaseerd van de voorspelling van de minimum zomerafvoeren te Lobith op een termijn van enige maanden.

De waterbalans van het stroomgebied van de Rijn is kenmerkend voor de gematigde zone:

	Gehelc stroomgebied mm	Boven Bazel mm
Neerslag	910	1420
Verdamping	470	480
Afvoer	440	940

4. Lange perioden met lage afvoeren te Lobith zijn niet zo zeldzaam

De afvoer van de Rijn moge relatief vrij gelijkmatig zijn toch komen wel degelijk perioden met lage afvoeren voor van zeg een derde van de gemiddelde waarde, soms gedurende vele aaneengesloten dagen. Juist deze perioden zijn voor de waterkwaliteit van bijzonder belang. De droge periode van 1976 ligt nog vers in het geheugen maar men zal zich ook herinneren jaren zoals 1947, 1959, 1964, 1971 etc. als zijnde goede wijnjaren en zomers die het mogelijk maakten zich buitenshuis te wagen.

Het is een misverstand te denken dat dit vrij frequent voorkomen van lage afvoeren het gevolg zou zijn van menselijk ingrijpen in de gesteldheid van het stroomgebied. Men kan aantonen voor de laatste 100 jaar dat deze werken geen invloed van betekenis hebben gehad op de lage afvoeren en plausibel maken voor de laatste 200 jaar. Doch ook in een verder verleden blijken langdurige perioden met deels uitzonderlijk lage afvoeren herhaaldelijk te zijn opgetreden. De kronieken maken melding van zulke perioden

in de jaren 676 tot 683, 1000 tot 1006, 1135 tot 1138, 1303 tot 1305, 1540, 1797 tot 1811 en 1858.

De ernstigste droogteperiode is zeer waarschijnlijk opgetreden in 1540 toen – naar verluidt – geen druppel regen viel tussen 8 februari en 29 juli en men op verschillende plaatsen de rivier te voet kon oversteken. De 'hoge sneeuw' – zo al aanwezig – heeft toen blijkbaar de afvoeren niet kunnen aanvullen. De wijnoogst in 1540 viel reeds in juli en het product was zo dik als stroop en zo hoog in alcoholgehalte, dat een beker voldoende was voor een forse roes. Ook 1858 was veel erger dan enige droogteperiode in de 20e eeuw.

Ongetwijfeld zal men willen weten wat ons in dit opzicht nog verder te wachten staat en al zal niemand een voorspelling van de toekomstige tijdstippen verwachten ('real time'), toch zou men graag over een nauwkeurige statistische verwachting willen beschikken. Bij dit laatste zal men al aanstonds het effect van klimaatschommelingen en klimaatwijzigingen moeten buitensluiten. Nu is de analyse van droogteperioden veel moeilijker dan die van de hoogwaterperioden. Het gaat daarbij niet om de frequentie van een extreme momentane afvoer maar om de lengten van de droge perioden, de

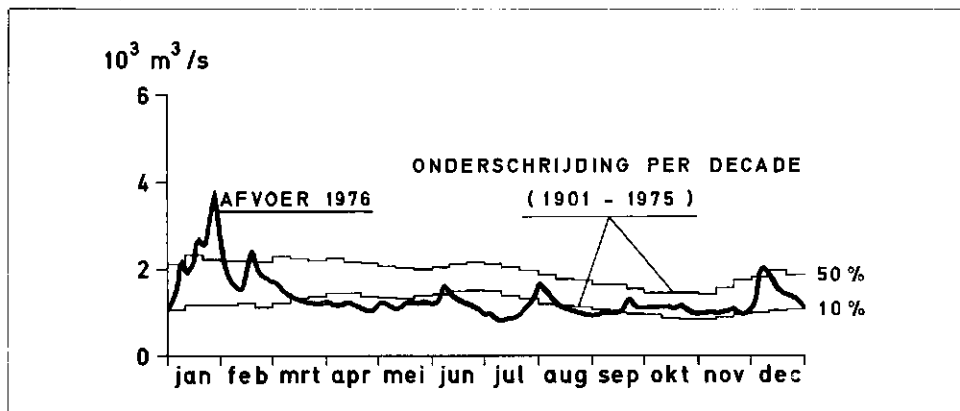
grootten van de lage afvoeren, de periode van het jaar waarin deze optraden en ook – gezien de opslag van water in de reservoirs in Nederland – de voorgeschiedenis. De informatie moet komen van de gegevens over homogene perioden waarvoor betrouwbare waarnemingen ter beschikking staan, in de eerste plaats van de afvoeren, en zulke perioden zijn kort (50 à 100 jaar).

De correlatie met de regen in Nederland en in het stroomgebied is maar betrekkelijk. Zo was het jaar 1976 wat betreft de regen in de lente- en de zomermaanden zeer uitzonderlijk. Volgens de langlopende reeks regennaarnemingen te Hoofddorp is een zo lage neerslag als in de lente- en zomermaanden van 1976 in 241 jaar niet voorgekomen. De kans dat het nog eens zo droog of droger wordt is 0,3%, d.w.z. verwacht mag worden dat zo'n droogte gemiddeld ééns per drie eeuwen voorkomt (de spreiding volgt uit de kans van 95% dat de overschrijdingsfrequentie ligt tussen 1 en 0,125%). De regens in het stroomgebied van de Rijn in West-Duitsland waren nauwelijks minder uitzonderlijk dan in ons land.

Anders staat het wanneer men naar de afvoeren te Lobith kijkt en daarvoor als maatstaf neemt het volume water dat in 1976 minder is aangevoerd dan de lijn van 10% overschrijding naar beneden ('onderschrijdingslijn'). Dan blijkt het dat in 1921 belangrijk minder water is aangevoerd: het tekort in 1921 bedroeg 4,5 miljard m³ tegen 3,6 miljard m³ in 1976 en dat de frequentie niet zo klein was als die van de regen. Het is de toevoer van water uit de 'hoge sneeuw' in Zwitserland geweest die de situatie in 1976 heeft gered. De bijzonderheid van 1976 ligt in het seizoen waarin de lage afvoeren optreden n.l. de 1e en 2e decade van juli terwijl dit meestal eerst in oktober – dus veel later – het geval is. Toch is de lage afvoer in juli – op zichzelf beschouwd – niet zo uitzonderlijk, n.l. ongeveer eens in de 50 jaar (afb. 5).

Het jaar 1976 heeft deel uitgemaakt van een droogtepersistentie (in hydrografische

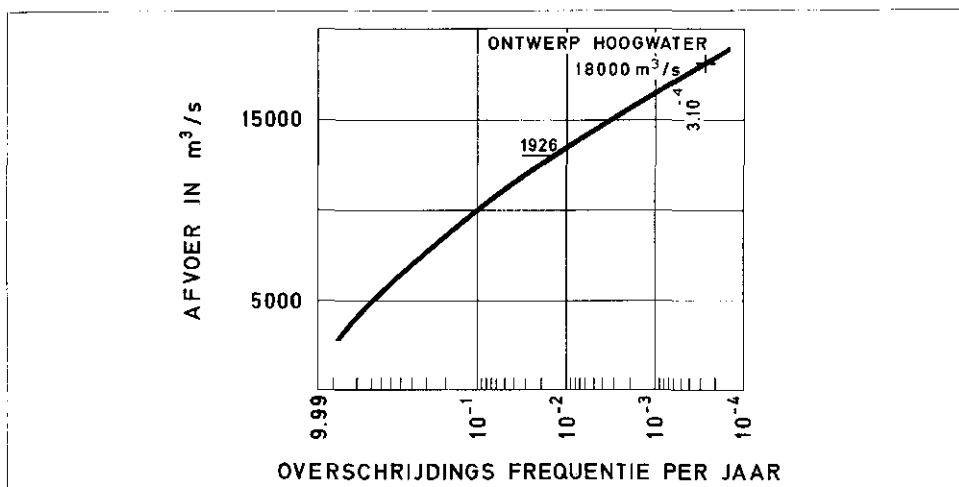
Afb. 5 - Rijn te Lobith.



zin) die reeds in oktober 1975 is begonnen en tot en met januari 1977 – dus in totaal 16 maanden – heeft voortgeduurd. Droogte-persistentie in hydrografische zin wordt gedefinieerd als een periode van tenminste 6 aaneengesloten maanden waarin alle gemiddelde maandafvoeren onder het veeljarig gemiddelde voor de overeenkomstige maand liggen. In de zin van de stochastische hydrologie kan deze persistentie schijnbaar zijn, als zijnde veroorzaakt door toevalstreffeers. Van een echte persistentie wordt eerst gesproken wanneer – uiteraard weer met een zekere onzekerheidsmarge – de auto-correlatiecoëfficiënt van een bepaalde maand met voorafgaande maand(en) een minimum waarde overtreft die afhangt van de lengte van de waarnemingsreeks. Reeds is gebleken uit een onderzoek over 60 jaren, dat er van een ware persistentie in de jaarafvoeren nauwelijks sprake is doch een dergelijk onderzoek zou ook voor de seizoen- en maandafvoeren dienen te geschieden. Men zou dan lange reeksen synthetische jaren van maandafvoeren te Lobith kunnen genereren waaruit dan uitzonderlijke droogteperiodes naar voren kunnen komen. Ook deze informatie zou nog niet direct de gevolgen van perioden van lage Rijnafoeren voor de waterhuishouding van Nederland aangeven omdat daarbij ook de plaatselijke regen een belangrijke rol speelt en de berging in de reservoirs.

Daarom heeft men gekozen voor de simulatie-methode waarbij op grond van een historische reeks het gehele waterhuishoudkundige systeem wordt doorgererekend en een betrouwbaarder beeld ontstaat van waterhuishoudkundige situaties in Nederland die zich b.v. gemiddeld één in enkele tientallen jaren kunnen voordoen. De belangrijkheid van perioden met lage riverafvoer voor de waterkwaliteit mag niet doen vergeten dat er ook perioden bestaan waarin de afvoer van de Rijn vele malen groter is dan de gemiddelde afvoer en waarin gevaar bestaat voor overstromingen. Men is geneigd dit te vergeten omdat het laatste gevaarlijk hoog water dateert van 1926 – dus meer dan een halve eeuw geleden – met een afvoer van bijna 13.000 m³/sec. en een gemiddelde overschrijdingsfrequentie van eens per 70 jaar (afb. 6). Anders was dit in januari 1781 zoals blijkt uit de reeds genoemde Aanteekeningen gehouden door de Societeit te Nijmegen.

'In het Ampt van tusschen Maas en Whaal is het alledroevigst gesteld geweest, blijkbaar uit het volgende, 't geen mij mede gedeeld is door een zeer exact Waarnemer, die het in eigener persoon heeft bijgewoond. Heden morgen zond men een Expresse na den Hr Meyer, Amptman van Horsen, om 12 uren vermits alle onze Ingezetenen



Afb. 6 - Frequentie-lijn jaarlijkse topafvoer (1916-1965) Rijn te Lobith.

door haare trouwen arbeid in Water en Modder afgemat waren', waar op men het volgende ten Antwoord kreeg:

'Alles is hier in de grootste Consternatie van de Waereld, de Whaal-dijk is onder Wamel, te weten, tegens de Bouwing van van Bennekom, en te Dreumel tegens het Huis van Krielen doorgebroken, en al de beneden Wallen, geene uitgezondert, staan gelijk onder; niemand heb ik kunnen krijgen om te helpen waken, want ieder heeft zijn handen vol. Hoe staat het met de Maas? God bewaar ons verder' enz. Was getekend T.T. J. Meyer

5. Het werk van de 'Commission Internationale de l'Hydrologie du Bassin du Rhin' (CHR) als voorbeeld van samenwerking in het stroomgebied

Het grote belang dat de oeverstaten van de Rijn hebben in een voorspelling en een kennis van de waterstanden en meer recentelijk ook van de afvoeren heeft ertoe geleid, dat reeds lange tijd geleden contacten bestonden tussen de hydrologische instanties voor de overbrenging en de uitwisseling van hydrometrische gegevens. Zo werden tegen het einde van de 18e eeuw de hoogwaterstanden eerst van Emmerik en later ook van Keulen per koerier te paard naar Nijmegen overgebracht. Telegraaf, telefoon, radio en telex maakten later een synoptische overbrenging mogelijk. Er werden hydrologische studies van deelgebieden van de Rijn in een bepaald land uitgevoerd. Verwonderlijk genoeg ontbrak een synthese, een analyse van de generatie van de afvoeren van de rivier volgens moderne methoden.

Eerst in 1970 is een samenwerking tot stand gekomen tussen de hydrologische diensten van vijf oeverstaten: Zwitserland, Oostenrijk, Duitse Bondsrepubliek, Frankrijk en Nederland. Deze samenwerking heeft de vorm aangenomen van een internationale Rijncommissie n.l. de 'Com-

mission Internationale de l'Hydrologie du Bassin du Rhin', wel te onderscheiden van de commissie tot bescherming van de Rijn tegen verontreiniging.

Deze hydrologische commissie – de CHR genoemd – heeft als eerste werk een inventarisatie gemaakt van hetgeen aan kennis en inzicht in de oeverstaten aanwezig is, dit als aanloop tot een integrale synthese. Het resultaat van dit werk verscheen in 1978 in de vorm van een monografie die thans bij de Staatsuitgeverij verkrijgbaar is.

De CHR zet haar werk voort en het toekomstprogramma omvat uiteraard het bijhouden van de gegevens, de standaardisering van de gegevens, de vergelijking van meetmethoden en de keuze van referentieperiodes. Voorts zal een inventarisatie van de representatieve hydrologische gebieden en de proefgebieden worden opgesteld. Het belangrijkste punt lijkt wel de uitbreiding en aaneensluiting van de verschillende in gebruik zijnde methoden voor de voorspelling van de afvoeren en de waterstanden. Tenslotte zullen ook de droogteperiodes, in het bijzonder van 1976, nader worden geanalyseerd.

6. Mogelijke toekomstige veranderingen in de hydrologie van het stroomgebied

Zoals reeds eerder is gesteld, verkeert Nederland door het bijzondere hydrologische regime van de Rijn in een bevoorrechte positie. Men kan zich afvragen: zal dit altijd zo blijven of kunnen er zich – althans op langere termijn – ongunstige wijzigingen voordoen? Het gaat hierbij vooral om de lage afvoeren.

Als mogelijke oorzaken van een verslechtering van het regime kunnen worden genoemd:

- Wijzigingen in het cultuurpatroon van de gronden in het stroomgebied.
- Verbetering van de afwatering dezer gronden.

- c) Voortgaande verstedelijking.
- d) Vergroting van de grondwateronttrekking.
- e) Verdere waterbouwkundige werken bovenstrooms leidende tot een snellere afvoer van overtollig water.
- f) Klimaatstommelingen en klimaatwijzigingen, in de eerste plaats die, leidende tot een vermindering van de 'hoge sneeuw.'

Het is praktisch onmogelijk hiervoor een voorspelling te maken; het lijkt alleen zeer waarschijnlijk dat eventuele effecten zich eerst op langere termijn zullen manifesteren.

Anders zou het kunnen staan met wateronttrekking aan de Rijn op grote schaal en afleiding naar een ander stroomgebied. Op kleine schaal gebeurt dit reeds in de bovenloop van de Moezel en ook zal wat water naar de Donau worden afgevoerd via de nieuwe Rijn-Donauverbinding.

Of dit in een nabije toekomst ook op grotere schaal zal gebeuren hangt af van de toekomstige prijs van het water.

Voor de waterhuishouding van de Bondsrepubliek vormt de Rijn de belangrijkste reserve en indien de waterbehoefte dit vereist en de economische omstandigheden dit rechtvaardigen zal men tot afleiding van Rijnwater zeker overgaan. Volgens de Acte van Mannheim mogen hierdoor geen scheepvaartbelangen worden getroffen maar dit betreft alleen perioden met de laagste afvoeren. Een onttrekking en afleiding buiten deze perioden zou voor Nederland evenzeer ongewenst zijn gezien de belangen van waterkwaliteit, zoutbestrijding en wateropslag.

Het zal zeer moeilijk zijn hiertegen iets te doen want internationale rechtsregels te dien aanzien bestaan er niet terwijl de internationale jurisprudentie zich juist ontwikkelt in de richting van een erkenning van een redelijk aandeel in de afvoer van een internationale rivier door de oeverstaten. Zo bepaalt het verdrag tussen de oeverstaten van de Niger, dat elke staat mag beschikken over een deel van de afvoer naar rato van het deel van het totale stroomgebied*) en zo heeft Bangladesh onlangs het feitelijk recht van India moeten erkennen om tijdens het seizoen van de lage afvoeren een deel van de afvoer van de Ganges af te tappen voordat deze de grens tussen India en Bangladesh overschrijdt.

De hydrologen in het stroomgebied van de Rijn kunnen als hun werkdevies nemen het volgende citaat uit het reeds genoemde werk van Lt. Colonel Henrik Lotsy (1770):

'Gelukkig! indien de geringe pogingen in dezen aangewend en verder aan te wenden dit goede gevolg hebben mogen, dat den loffelijken iever onzer Landsgenoten aanhoudend opgewekt blijve, niet alleen, om het gebrekkige 't geen in dit onzijdige Werk gevonden moogt werden te verbeteren, en daar door tot meerdere nuttigheid van 't algemeen mede te werken; maar voornamelijk, om in een tijd, daar men aanmerkelijke veranderingen in den tegenwoordigen staat der Rivieren kan en mag te gemoet zien, (waar door deze Aanteekeningen hoe langer hoe meer van belang zullen worden), door middel van dezelve, eene vaster en meer gegronde kennis in de Vaderlandsche Rivierkunde te verkrijgen.'



'Practische Studie' organiseert Markerwaard-symposium

In het kader van zijn diësviering organiseert het gezelschap 'Practische Studie', de studievereniging van de afdeling Civiele Techniek van de TH Delft in samenwerking met het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI) op 14 maart a.s. in het gebouw voor Civiele Techniek aan de TH Delft een symposium over de problematiek rond de Markerwaard. Zowel de technische als politieke aspecten zullen aan de orde komen.

Sprekers:

- Ir. P. H. Koekebakker (TH Delft) over planologische aspecten;
- Ir. D. H. Frieling (projektburo Almere) over de inrichting van de Markerwaard;
- Ir. W. F. Hooning (Dienst Zuiderzeewerken) over technische aspecten van inpoldering;
- Dr. J. Terlouw (Tweede Kamer) over de besluitvorming;
- Drs. H. J. M. Goverde (Vereniging tot behoud van het IJsselmeer) zal zijn argumenten tegen inpoldering uiteenzetten;
- Drs. R. J. de Wit (Kommissaris der Koningin in Noord-Holland) zal zijn argumenten vóór inpoldering van de Markerwaard uiteenzetten.

Ter afsluiting van het congres zal een forumdiscussie plaatsvinden. Hiernaast wordt de film 'De Markerwaard belicht: open of dicht' vertoond.
Datum: vrijdag 14 maart 1980; aanvang 10 uur, einde plm. 17 uur.
Plaats: gebouw voor Civiele Techniek TH Delft, Stevinweg 1, Delft, zaal B.

Belangstellenden zijn van harte welkom.
Inlichtingen: Gezelschap Practische Studie, Stevinweg 1, kamer 1.62, 2628 CN Delft, tel. (015)-785465.

Agenda

4 t/m 8 maart 1980, Bordeaux: 4e Océan-expo. Inl.: Technoexpo, 8 rue de la Michodière, 75002 Parijs.

14 t/m 17 april 1980, Manchester: Congres 'Biological fluidised bed treatment of water and waste water'. Inl.: Water Research Centre, Medmenham Laboratory, Henley Road, Medmenham, P.O. Box 16, Marlow, Bucks, SL7 2HD, England.

19 t/m 23 mei 1980, Corrientes (Argentinië) seminar 'Wetlands planning and management'. Inl.: IWRA, Arenales 2040-7B, 1124 Buenos Aires, Argentinië.

28 t/m 31 mei 1980, Cleveland, Ohio, USA: 'IFAC symposium on water and related land resource systems'. Inl.: IFAC-Water Systems 1980, c/o AGU Meetings, American Geophysical Union, 1909 K Street, NW, Washington, DC 20006.

3 t/m 7 juni 1980, RAI-gebouw, Amsterdam. Sanitair & Hygiëne. Inl.: Intradex, Hoogstraat 111, 3011 PL Rotterdam, tel. (010) 130311.

17 t/m 21 juni 1980, Basel: 'Pro Aqua - Pro Vita 80'. Inl.: Sekretariat Pro Aqua AG, Postfach, CH-4021 Basel/Schweiz, telefoon: 061/26 20 20.

23 - 27 juni 1980: 10e Int. Conference van de IAWPR. Inl.: Chichester House, 278 High Holborn, London WC1.

23 t/m 27 juni 1980, Toronto: 10e IAWPR Congres. Inl.: Mr. Ken Carbonneau, Conference Services, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario M5S 1A4.

1-6 september 1980. Parijs: IWSA-congres.

23-25 september 1980. Amsterdam: Conferentie Fresh Water from the Sea.

22-27 september 1980, Amsterdam: Aquatech-tentoonstelling.

1 t/m 3 april 1981, Berlijn: Vijfde congres van de Int. Ozone Association. Inl.: IOA, 14085 Detroit Avenue, Cleveland, Ohio 444107, USA.

Mei 1981, Lissabon (Portugal): UN-UNIDO-IWRA-Symposium 'Management of water resources in water-short industrialised areas'. Inl.: IWRA, Arenales 2040-7B Buenos Aires, Argentinië.

19 t/m 23 mei 1980, Cleveland, Ohio, U.S.A.: 9th Annual short course 'Risk benefit analysis in a multi-objective framework'. Inl.: Short Course, c/o M. A. Pelot, Assistant to Dr. Haimés, Rm. 612C Crawford Bldg., Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio, 44106, U.S.A.



* 'In respect of the portion of the River Niger basin lying in its territory and without prejudice to its sovereign rights'.