

HET REAL TIME COMPUTERBEHEER VAN EEN HOOGWATERRESERVOIR OP DE DIJLE TE NEERIJSE

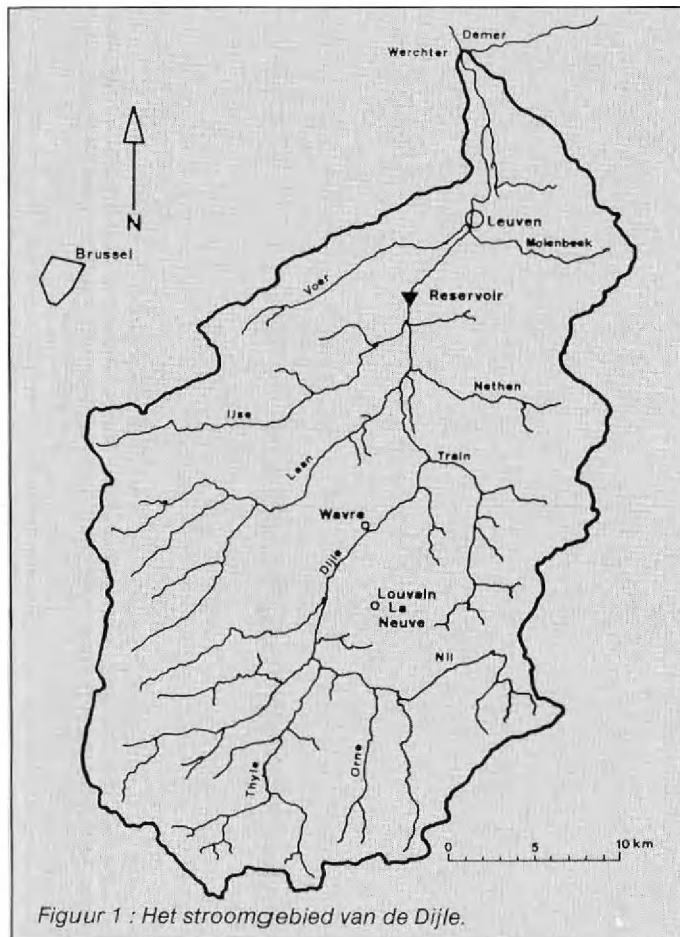
W. BAUWENS, Aspirant N.F.W.O., J. MARIEN, A. VAN DER BEKEN en G.L. VANDEWIELE

V.U.B. Dienst Hydrologie
en
Centrum voor statistiek en operationeel onderzoek
Vrije Universiteit Brussel

1. Inleiding

Historisch gezien is het Dijlebekken steeds onderhevig geweest aan overstromingen. Recente ontwikkelingen zoals de toenemende verstedelijking en verbeteringswerken uitgevoerd in het opwaarts bekken hebben de situatie te Leuven echter nadelig beïnvloed.

Om de afvoerpieken op de Dijle zodanig af te vlakken dat de afvoercapaciteit te Leuven niet overschreden wordt, werd in opdracht van de Landelijke Waterdienst door een studiebureau een hoogwaterreservoir gepland op de Dijle te Neerijse, 10 km stroomopwaarts van Leuven. Fig. 1 toont het stroomgebied van de Dijle en de ligging van het geplande reservoir. Het stroom-



Figuur 1 : Het stroomgebied van de Dijle.

opwaarts gelegen deel van het Dijlebekken heeft een oppervlakte van 740 km² en het reservoir heeft een volume van 2,8 Mm³. Men merkt op dat twee zijrivieren, de Voer en de Molenbeek, niet door het reservoir gecontroleerd worden. Deze riviertjes hebben een gezamenlijke bekkenoppervlakte van 120 km². Aangezien deze beide riviertjes mogelijk de helft van de afvoercapaciteit van de Dijle te Leuven kunnen aanvoeren zal men bij de sturing (vulling en lediging) van het reservoir rekening moeten houden met deze aanvoer. Het sturingsprobleem wordt bovendien bemoeilijkt

doordat sturingsbeslissingen in verband met de lozing van het reservoir zich slechts na 2 tot 3 uur laten voelen te Leuven. Deze problemen en het beperkte volume van het reservoir vereisen een automatisch sturingssysteem van het reservoir, gesteund op metingen in ware tijd — vanwaar de naam real time computer-beheer — en afvoersvoorspellingen.

De Dienst Hydrologie van de Vrije Universiteit Brussel in samenwerking met het Centrum voor Statistiek en Operationeel Onderzoek en de Dienst Informatica van dezelfde Universiteit heeft dit sturingsprobleem bestudeerd in opdracht van de Landelijke Waterdienst [3].

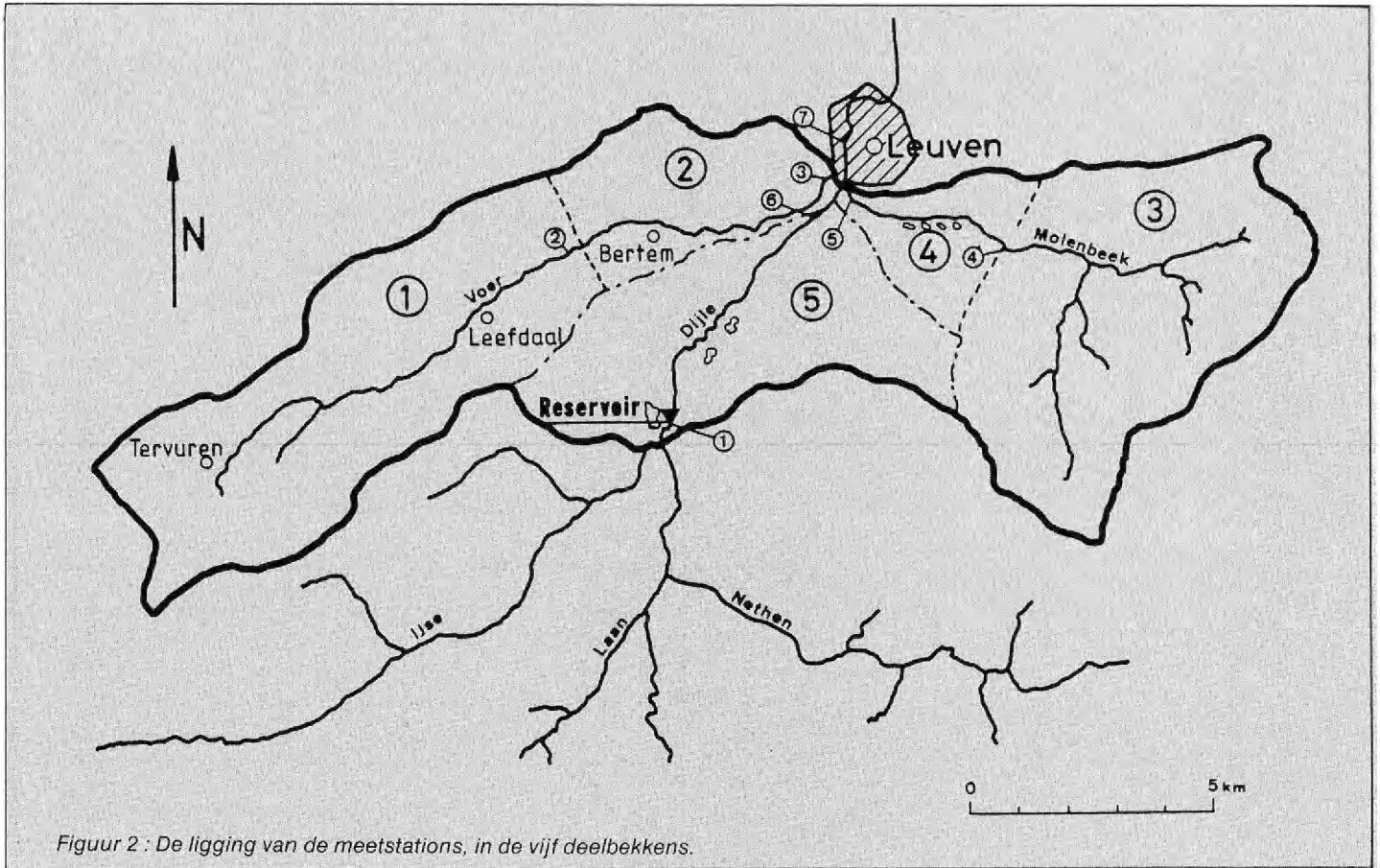
2. Het meetnetwerk en de taken van de procescomputer

Het besturingssysteem dat werd ontwikkeld steunt op metingen en berekeningen in ware tijd. Dit houdt in dat de groot-heden die de toestand van het systeem bepalen gekend zijn tot op het huidige ogenblik zodat hiermede kan rekening worden gehouden bij de berekeningen en de sturing.

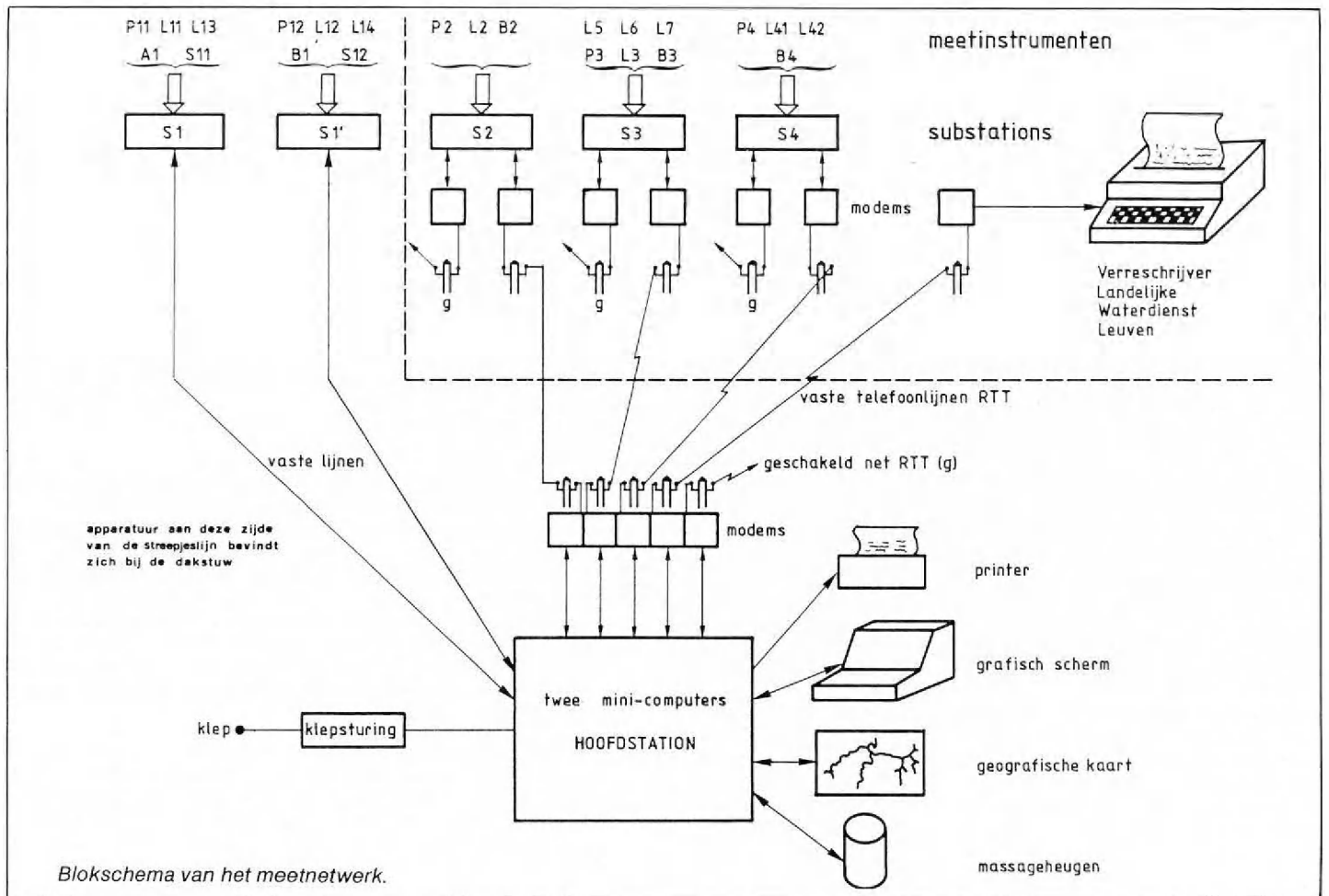
Hiertoe werd het ongecontroleerde gebied — stroom-afwaarts van het reservoir — verdeeld in vijf deelbekkens (Fig. 2). Aan de uitstroming van ieder deelbekken (punten 1 tot 7, Fig. 2) worden waterpeilen, neerslag en bodemtemperatuur gemeten. In Fig. 3 worden de overeenstemmende meetinstrumenten voorgesteld door respectievelijk L, P en B; de eerste index bij de toestelcode heeft betrekking op de nummering van het meetpunt (Fig. 2). De verschillende meettoestellen welke zijn opgesteld op een meetpunt worden verbonden met een intelligent meetstation of substation. Een uitzondering werd gemaakt te Leuven waar de volgende meettoestellen worden verbonden met één enkel substation: de limnigrafen op de Voer (L3) en de Molenbeek (L5), de beide limnigrafen op de Dijle, op- en afwaarts van de Vollemolen — een bestaand kunstwerk — (L6 en L7), een regenmeter (P3) en een bodemtemperatuursensor (B3). Nabij de stuw worden de waterpeilen op- en afwaarts van de stuw, de stand van de klepstuw (S11 en S12), de bodemtemperatuur en de luchttemperatuur (A1) gemeten. Gezien het belang van de metingen nabij de stuw worden de limnigrafen, pluviografen en klepstand-detectoren evenals het substation er ontdekt.

De functie van de substations bestaat uit het uitvoeren van elementaire bewerkingen op de meetgegevens, het uitvoeren van een eerste reeks controles om foutieve gegevens op te sporen en het opslaan van meetgegevens gedurende een bepaalde tijd. Een beschrijving van dergelijk meetstation, momenteel in gebruik bij de Dienst Hydrologie, werd reeds eerder gepubliceerd [8]. Met behulp van modems worden de gegevens om de 20 minuten naar het hoofdstation doorgeseind via vaste lijnen van het telefoonnet. Indien langs deze lijnen geen verbinding tot stand komt kan de verbinding eveneens via een geschakelde lijn worden bewerkstelligd. Nabij de stuw worden rechtstreekse verbindingen met het hoofdstation voorzien.

Een eerste taak van de procescomputer bestaat uit een bijkomende automatische controle van de betrouwbaarheid van de metingen, wat resulteert in een al dan niet aanvaarden van de metingen. Vervolgens kunnen in sommige gevallen ontbrekende waarnemingen worden aangevuld door inter- of extrapolatie. De aanvaarde neerslagmetingen worden omgerekend naar gebieds-neerslagen en de aanvaarde peilmetingen naar debieten.



Figuur 2 : De ligging van de meetstations, in de vijf deelbekkens.



Blokschema van het meetnetwerk.

Aan de hand van de ontvangen gegevens, verschillende hydrologische modellen [2] en een beslissingsmodel berekent de computer hoe de vulling en de lediging van het reservoir moet geschieden op een tijdsbasis van 20 minuten. De computer beveelt dan de gewenste beweging van de klepstuw van het reservoir.

3. De beheersstrategie

Het doel van de beheersstrategie is het totale debiet te Leuven beneden de afvoercapaciteit te houden. Deze totale afvoer is de som van de afvoer van de ongecontroleerde bekkens en van de afvoer ten gevolge van de lozingen uit het reservoir. Afhankelijk van het geloosde debiet laat deze laatste invloed zich te Leuven gelden 2 tot 3 uur na de lozing. Een huidige lozing zal zich bijgevolg te Leuven voegen bij de debieten van de ongecontroleerde bekkens die zich 2 tot 3 uur na het huidig ogenblik voordoen. Het is duidelijk dat om de huidige lozing te plannen, een voorspelling van deze ongecontroleerde afvoerbijdragen op een tijdshorizon van 2 tot 3 uur noodzakelijk is.

Vooral de ongecontroleerde bekkens Voer en Molenbeek worden echter gekenmerkt door een snelle neerslag-afvoer respons, mede veroorzaakt door de hoge urbanisatiegraad in deze bekkens. De voorspelling van hogergenoemde afvoerbijdragen zal dus sterk afhankelijk zijn van de neerslag tijdens de 2 tot 3 uur volgend op het ogenblik waarop de lozingsbeslissing dient getroffen te worden.

Hieruit volgt dat de voorspelling van het debiet van de ongecontroleerde bekkens en bijgevolg van het totale debiet te Leuven een grote onzekerheid zal vertonen. Indien deze afvoer wordt onderschat dan kan een accidentele overstroming te Leuven hiervan het gevolg zijn. Het risico geassocieerd met dit fenomeen noemen we het korte termijn risico.

Anderzijds, indien de lozingen uit het reservoir minimaal worden gehouden om aan dit korte termijn risico tegemoet te komen, kan op langere termijn de capaciteit van het reservoir ontoereikend blijken. Ongecontroleerde overstort ter hoogte van de klepstuw zou hiervan het gevolg zijn, wat elke verdere controle over het systeem uitsluit. Het risico dat met dit fenomeen gepaard gaat noemen we het lange termijn risico.

Het ontwikkelen van een optimale controlestrategie vereist het rationeel afwegen van deze tegenstrijdige risico's. Dit probleem werd grondig bestudeerd door Mariën [1].

4. Het afwegen van de risico's

Om de korte termijn risico's te evalueren dient de toekomstige afvoer van de ongecontroleerde bekkens te worden voorspeld. Deze toekomstige afvoer bestaat uit een bijdrage van de gekende neerslag uit het verleden en een bijdrage van de niet gekende toekomstige neerslag. Deze bijdragen worden respectievelijk causaal en stochastisch genoemd.

De causale bijdrage kan met goede nauwkeurigheid worden berekend met behulp van neerslagafvoermodellen toegepast op de verschillende deelbekkens en gecorrigeerd met behulp van ARMA-modellen [2].

Bij de schatting van de stochastische bijdrage wordt gebruik gemaakt van een regenvalsimulator (zie verder) welke toelaat een aantal mogelijk optredende toekomstige regenvalpatronen of scenario's te genereren conditioneel op het in het verleden waargenomen regenvalscenario. Gedurende een storm worden in real time per tijdseenheid van 20 minuten 100 dergelijke scenario's gegenereerd en gedurende de droge periodes 1.000. Deze scenario's worden vervolgens elk doorgerekend met de neerslag-afvoer modellen zodat een reeks overeenstemmende afvoerscenario's wordt bekomen. De regeling van de stuwklep is gesteund op het debiet van het ongecontroleerd gebied dat in 96% van de afvoerscenario's niet werd overschreden. De lozingen uit het reservoir worden dan gemaximaliseerd rekening houdend met het aldus bepaalde ongecontroleerde debiet en met de afvoercapaciteit te Leuven als bovengrens op het totaal debiet.

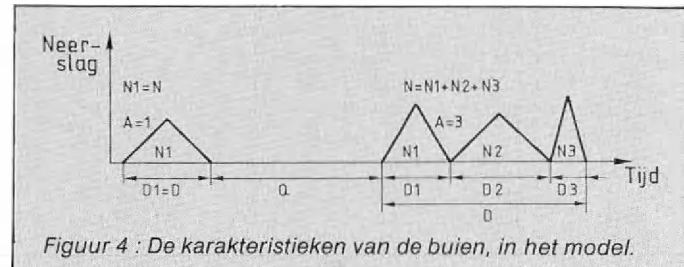
In 4% (100% - 96%) van de afvoerscenario's zijn de debieten hoger dan deze waarmee rekening wordt gehouden bij

de bepaling van de huidige lozing. Deze 4% stelt het korte termijn risico voor waarvan hoger sprake. De waarde van 4% werd gekozen op basis van een simulatiemodel dat de hele beheersprocedure nabootst voor een periode van duizend winters. Dit model is gesteund op de generatie van neerslag over een periode van duizend jaar, gekoppeld aan de neerslag-afvoer modellen. Er werd aangetoond dat, voor deze specifieke toepassing, het optimale korte termijn risico 4% bedraagt in de zin dat voor deze waarde het totale overstromingsvolume te Leuven over deze duizendjarige simulatie minimaal was. Een optimale afweging tussen het lange en het korte termijn risico wordt bekomen door het reservoir zo leeg mogelijk te houden, rekening houdende met een beperking op de lozing welke wordt opgelegd door bovenvermeld korte termijn risico.

5. De neerslagsimulator

De neerslagsimulator is een wiskundig model dat toelaat mogelijke toekomstige neerslagscenario's te genereren conditioneel op de waargenomen neerslagtijdsreeksen in het verleden. Voor het calibreren ervan werd gebruik gemaakt van 11 jaar 10-minuten neerslaggegevens met een resolutie van 0,1 mm van het KMI te Ukkel. De zo gecalibreerde simulator werd bovendien vergeleken met 80 jaar KMI-gegevens van allerlei aard, zoals dagelijkse neerslagwaarden, waarvan, in tegenstelling tot de 10-minuten waarden, langere tijdreeksen beschikbaar zijn. Aan de uitbreiding van de calibratieperiode wordt momenteel gewerkt.

Een bui wordt gedefinieerd als een ononderbroken opeenvolging van 10-minuten perioden waarin neerslag valt en waarbij de totale neerslag 0,4 mm overschrijdt. Een dergelijke bui wordt verder opgesplitst in één of meerdere deelbuien volgens het principe dat een nieuwe bui begint telkens als de 10-minuten neerslag een significant minimum bereikt. Hierbij is een minimum significant als het niet de unieke uitzondering is van een rij dalende of stijgende neerslagen (zie [1] voor verdere details). Met deze definities kunnen vervolgens van elke bui de volgende karakteristieken worden onderkend (Fig. 4) :



Figuur 4 : De karakteristieken van de buien, in het model.

1. de quasi droge tijd Q tussen opeenvolgende buien ;
2. de totale hoeveelheid neerslag N van de bui ;
3. de totale duur D van de bui ;
4. het aantal deelbuien A van de bui ;
5. de duur D_i van deze deelbuien ;
6. de hoeveelheid neerslag N_i van deze deelbuien ;
7. de in quasi droge tijd gevallen neerslag V .

Het voordeel van bovenvermelde buidefinities is dat de bui-karakteristieken onafhankelijk zijn van deze van verleden en toekomstige buien zodat het genereren van de karakteristieken van verschillende opeenvolgende buien onafhankelijk van elkaar kan gebeuren.

De karakteristieken van een gegeven bui zijn niet onafhankelijk van elkaar en worden in een bepaalde volgorde gegenereerd volgens bepaalde kansverdelingsfuncties en rekening houdend met hun onderlinge verbanden. Bij het statistisch onderzoek naar de vorm van deze kansverdelingen is de onafhankelijkheid tussen opeenvolgende buien eveneens een zeer groot voordeel gebleken.

Elke bui wordt voorafgegaan en gevolgd door een quasi droge tijd Q waarin zich buien kunnen voordoen welke niet vol-

doen aan de hogergenoemde buidefinities, met andere woorden buiten met een totale hoeveelheid neerslag kleiner dan 0,5 mm. Deze buiten de definitie vallende buitjes worden niet expliciet gemodelleerd daar deze voor stormsituaties onbelangrijk zijn. Wel wordt door de simulator een hoeveelheid neerslag V gegenereerd welke de totale neerslag gedurende de volledige quasi droge periode weergeeft. Dit aspect kan inderdaad niet verwaarloosd worden aangezien dergelijke buitjes ongeveer 25 % van de neerslag voorstellen en bijgevolg belangrijk zijn ondermeer voor het op peil houden van de bodemvochtigheid van een bekken, belangrijk bij de afstroming. Voor een meer gedetailleerde behandeling van de neerslagsimulaties verwijzen we naar Mariën (1).

6. Een voorbeeld van sturing

Fig. 5a en 5b tonen een voorbeeld van sturing waarbij de afvoercapaciteit van de Dijle te Leuven op $25 \text{ m}^3/\text{s}$ werd gesteld (lijn 7). De neerslagstorm die wordt voorgesteld (lijn 1) behoort tot de reeks der 10 meest extreme stormen van een duizendjarige simulatie en strekt zich uit over ruim 150 perioden van 20 minuten, dit is circa 2 dagen; op de derde dag treedt nog een bui op. Met lijn 2 wordt de respons van het ongecontroleerde bekken weergegeven, welke snel op de neerslag reageert. Lijn 3 geeft de voorspelling van de ongecontroleerde afvoer met een voorspellingshorizon van 160 minuten. De instroming in het reservoir, welke in de praktijk zal worden waargenomen, doch hier werd berekend met de hulp van een neerslag-afvoer model voor het opwaarts bekken, overschrijdt vanaf periode 95 de afvoercapaciteit te Leuven (lijn 4). De lozingen uit het reservoir worden weergegeven door lijn 5. De totale afvoer te Leuven (lijn 6) overschrijdt op geen enkel ogenblik de afvoercapaciteit te Leuven. Zonder sturing zou de maximale afvoer $43 \text{ m}^3/\text{s}$ bedragen hebben.

Fig. 5c toont de vulling van het reservoir gedurende deze storm (lijn 9). Men merkt dat een volledige vulling (lijn 8) wordt bereikt van periode 225 tot 265 en dat de lediging 200 periodes

(ca. 3 dagen) duurt. Niet weergegeven op Fig. 5a is de geleidelijke vermindering van de lozing wanneer het reservoir bijna geleegd is, teneinde erosie van de stroomafwaartse oevers te voorkomen.

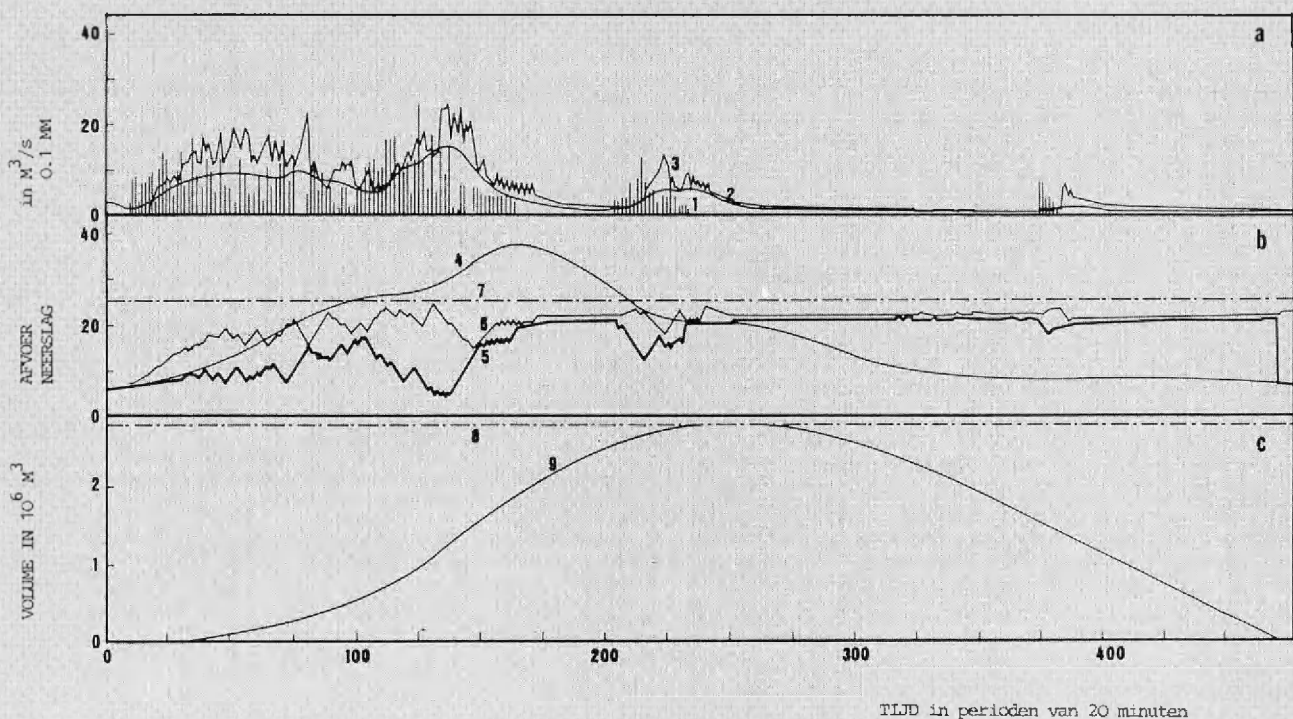
7. Besluiten

Monte Carlo simulaties van het beheer toonden aan dat waar de retourperiode van overstroming te Leuven zonder enige controle 5 jaar bedraagt, deze kan worden opgevoerd tot 25 jaar in geval van handbediening van de stuwklep en tot 125 jaar bij een real time computerbeheer en dit voor de momenteel voorgestelde reservoirkarakteristieken. Deze toch wel aanzienlijke verbetering van de situatie bij een computerbeheer is in belangrijke mate te wijten aan de complexe configuratie waarbij het reservoir op betrekkelijk grote afstand van het kritisch punt i.c. de stad Leuven wordt ingeplant. Hierdoor wordt een belangrijk deel van het bekken, dat 30 tot 50 % van de kritische afvoer van Leuven kan aanvoeren, ongecontroleerd gelaten. Deze resultaten kunnen noch mogen bijgevolg veralgemeend worden naar andere situaties.

De prijs die men voor deze verbetering betaalt is niet gering. Men denke alleen al aan de problemen welke kunnen ontstaan bij een automatische verzameling en evaluatie van in real time doorgeseinde meetgegevens. Ook kan niet worden verwacht dat de resultaten van dergelijke studie, en meer bepaald de modelparameters, ongewijzigd zullen blijven met de tijd. Zoals reeds vermeld in de inleiding evolueren de neerslag-afvoerkarakteristieken in het Dijlebekken zoals in de meeste andere bekken zodat een regelmatige herijking van de modellen nodig is.

In dit artikel werd een algemeen overzicht gegeven van de procedures voor het computerbeheer van het hoogwaterreservoir te Neerijse. Een omstandige beschrijving van al deze procedures in één artikel bleek echter niet mogelijk. Daarom verwijzen we de geïnteresseerde lezer naar de publicatie van het 2de deel [2]. Betreffende de evolutie van de studie verwijzen we ook naar [4, 5, 6 en 7].

Fig. 5: Een voorbeeld van sturing (1 : de neerslag ; 2 : de afvoer van het ongecontroleerde bekken ; 3 : de voorspelling der ongecontroleerde afvoer ; 4 : de instroming in het reservoir ; 5 : de lozingen ; 6 : de totale afvoer te Leuven ; 7 : de kritische afvoer te Leuven ; 8 : de kritische vulling van het reservoir ; 9 : de vulling van het reservoir).



Dankwoord

Deze studie werd uitgevoerd in opdracht van de Landelijke Waterdienst, Ministerie van het Vlaamse Gewest. Tevens wensen de auteurs alle personen en diensten te bedanken die op een of andere wijze bij deze studie werden betrokken, hetzij door het verstrekken van gegevens, hetzij door het mededelen van adviezen.

Referenties

- [1] Mariën, J., Over de dimensionering en sturing van hoogwaterreservoirs, Doctoraal proefschrift, Faculteit der Toegepaste Wetenschappen, VUB, Brussel, 1982 (2 volumes).
- [2] Bauwens, W., Vandewiele, G.L., Marivoet, J. en Van der Beken, A., Het neerslag-afvoer model voor het real time computerbeheer van een hoogwaterreservoir op de Dijle te Neerijse, WATER nr. 23, juli-augustus 1985, p. ...
- [3] Studie en programmering voor een real time computerbeheer van een hoogwaterreservoir op de Dijle te Neerijse, Eindverslag opgesteld door de dienst Hydrologie in samenwerking met het Centrum voor Statistiek en Operationeel Onderzoek en met de Dienst Electronica en Informatica van de Vrije Universiteit Brussel, 31 december 1982 (niet gepubliceerd).
- [4] Van der Beken, A., Vandewiele, G.L., Tiberghien, J., Mariën, J., Marivoet, J. and Meersseman, M., On-line flow forecasting for automatic operation of a flood reservoir, IAHS, Publ. no. 129, Proc. of the Oxford Symposium, April 1980, p. 557-564.
- [5] Marivoet, J.L. and Vandewiele, G.L., A real time rainfall-runoff model, IAHS Publ. no. 129, Proc. of the Oxford Symposium, April 1980, p. 409-418.
- [6] Mariën, J., Regulation of a flood reservoir with the use of on-line forecasts, IAHS Publ. no. 129, Proc. of the Oxford Symposium, April 1980, p. 477-483.
- [7] Bauwens, W., Bellon, J. and Van der Beken, A., Tracer measurements in lowland rivers, IAHS Publ. no. 134, Proc. Exeter Symposium, July 1982, p. 129-139.
- [8] Van der Beken, A., Marivoet, J. and Deriemaker, L., An intelligent measuring station operation for flood warning in Belgium, Paper presented at the technical conference on the use of microprocessors and microcomputers in operational hydrology, WMO, Geneva, Sept. 1984, 17 pp.



WETGEVING 15-5-85 - 15-7-85

- ★ 1. Koninklijk Besluit van 4 maart 1985 tot regeling van de eigendomsoverdracht van de Staat aan het Vlaamse Gewest, van de **kollektor voor nijverheidsafvalwater** langsheen het Albertkanaal tussen Genk en Antwerpen (B.S. 9-5-1985 - V.K. 9-5-1985).

INHOUD:

De Staat draagt aan het Vlaamse Gewest de eigendom over van de onroerende goederen en van de installaties die aan de kollektor voor nijverheidsafvalwater langsheen het Albertkanaal verbonden zijn.

- ★ 2. Besluit van de Vlaamse Executieve van 24 april 1985 tot wijziging van het Koninklijk besluit van 17 april 1981 tot vaststelling van de **statuten van de Vlaamse Waterzuiveringsmaatschappij** (B.S. 28-6-1985 - V.K. 28-10-1984).

INHOUD:

De overgangperiode, voor een **geldige beslissing van de raad van beheer** door deelneming aan de vergadering van ten minste vier leden van de raad, wordt van drie op **vijf jaar** gebracht.

- ★ 3. Besluit van de Vlaamse Executieve van 27 maart 1985 tot regeling van een **voorschottenstelsel betreffende de gewestbijdrage** in de investeringsuitgaven van de Waterzuiveringsmaatschappij van het Kustbekken en de Vlaamse Waterzuiveringsmaatschappij (B.S. 12-7-1985 - V.K. 12-7-1985).

INHOUD:

De Minister bevoegd voor het Waterbeleid mag, binnen de perken van de beschikbare kredieten, aan de waterzuiveringsmaatschappijen voorschotten verlenen voor **werken, erelonen en verwervingen**.

De aanvragen hiertoe worden gezonden naar de Algemene Technische Diensten van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

- ★ 4. Besluit van de Vlaamse Executieve van 27 maart 1985 houdende **reglementering en vergunning voor het gebruik van grondwater** en de **afbakening van waterwingebieden en beschermingszones** (B.S. 20-7-1985 - V.K. 19-8-1985).

INHOUD:

Een vergunnings- en meldingsplicht voor aanleg, wijziging of verbouwing van grondwaterwinningen is omschreven. Grondwaterwinningen worden ingedeeld in drie categorieën: **categorie A** waarvoor een aanvraag wordt ingediend bij en die ver-

gund wordt door het College van burgemeester en schepenen, **categorie B** waarvoor een aanvraag wordt ingediend bij en die vergund wordt door de bestendige deputatie van de provincie en **categorie C** waarvoor een aanvraag wordt ingediend bij de bestendige deputatie van de provincie en die vergund wordt door de Vlaamse Executieve.

Het besluit regelt verder de procedure voor afbakening van de bij categorie C horende waterwingebieden en beschermingszones, de bij categorie B en C horende peilmetingen, de procedure tot de indienststelling, verandering van gebruiken en buiten gebruikstelling van een grondwaterwinning en de procedure van de telling van de grondwatervoorraden.

- ★ 5. Besluit van de Vlaamse Executieve van 27 maart 1985 houdende reglementering van de **handelingen binnen de waterwingebieden en de beschermingszones** (B.S. 20-7-1985 - V.K. 30-7-1985).

INHOUD:

Het besluit regelt de toegelaten handelingen binnen waterwingebieden en beschermingszones type I, II en III en slaat terug op **grondwaterwinningen categorie C** t.z. die bestemd zijn voor **openbare drinkwatervoorziening**. Het college van burgemeester en schepenen treft een besluit, op advies van de provinciale directeur van de A.R.D.L. en van de betrokken openbare instelling voor drinkwatervoorziening.

- ★ 6. Besluit van de Vlaamse Executieve van 27 maart 1985 houdende reglementering van de **handelingen die het grondwater kunnen verontreinigen** (B.S. 20-7-1985 - V.K. 30-7-1985).

INHOUD:

Het direkt of indirekt lozen, het deponeren of opslaan op of in de bodem van stoffen van lijst I of II wordt gereguleerd. De ligging van **ondergrondse leidingen** met een minimumlengte van 100 m, **die stoffen van lijst I of lijst II bevatten**, moeten door de exploitant van de installatie medegedeeld worden aan de directeur van de provinciale dienst van A.R.D.L.

- ★ 7. Voorstel voor een Richtlijn van de Raad betreffende de grenswaarden en de kwaliteitsdoelstellingen voor lozing van bepaalde, onder lijst I van de bijlage van Richtlijn 76/464/EEG vallende gevaarlijke stoffen. Com (84)772 def. (Door de Commissie bij de Raad ingediend op 28 januari 1985.85/C70/05) (Publikatie blad van de E.G. Nr. C 70/15 van 18-3-1985).

INHOUD:

Voor de lozingen van **tetrachloorkoolstof, chloroform, D.D.T.** en **pentachloorfenol** worden grenswaarden, kwaliteitsdoelstellingen en referentiemeetmethoden voorgesteld.

Vervolg blz. 146.