

Afvalwaterleiding zuid van het waterschap De Dommel als bergbassin

1. Inleiding

Tijdens de vakantiekursus 'Behandeling van afvalwater' 1973, hield ir. W. P. v. d. Laan, directeur van de Technische Dienst van 'De Dommel' een lezing over ontwikkeling van een zuiveringsstructuurplan in een hellend gebied. De voordracht werd gepubliceerd in H₂O (6) 1973 nr. 23 van 8 november 1973.

Er werd in uiteengezet op welke wijze gekomen werd tot de keuze van 'Afvalwaterleiding Zuid' als oplossing van het afvalwaterprobleem voor het gebied zuid,



IR. L. J. T. DE VREEDE
Technische Dienst van het
Waterschap De Dommel

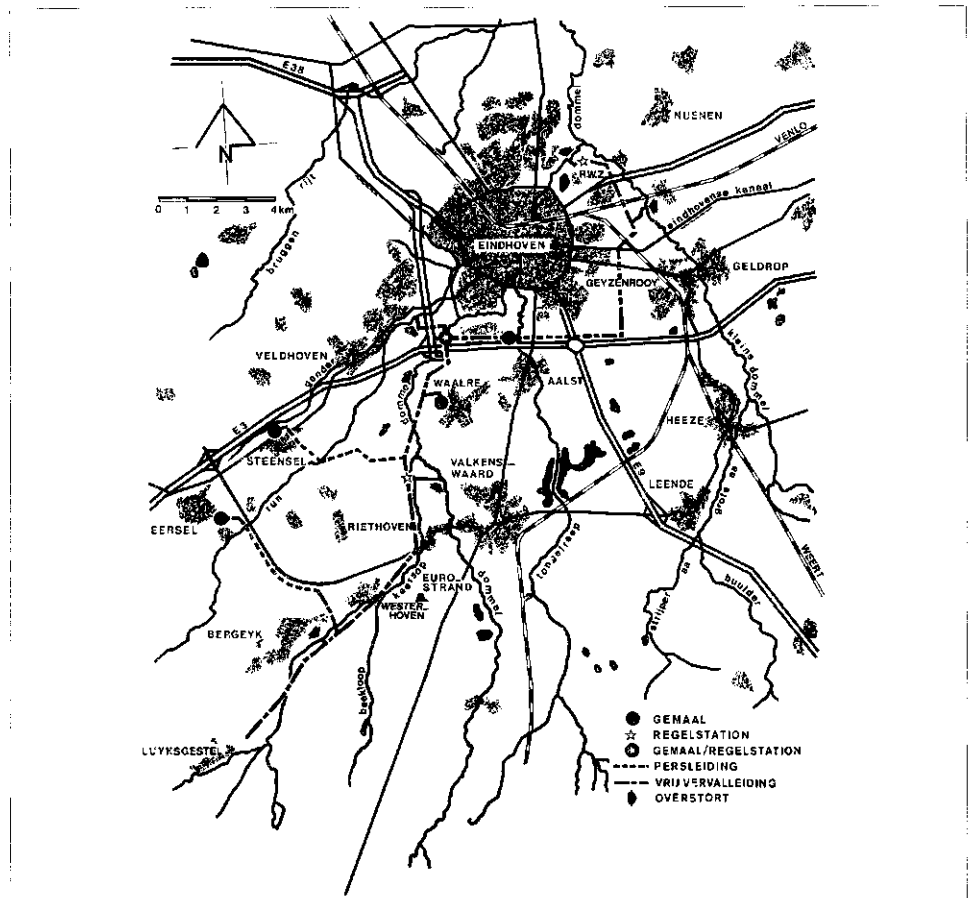


IR. M. C. VAN DAALEN
Witteveen + Bos,
raadgevend ingenieursbureau

zuid-westelijk en west van Eindhoven
(zie situatie afb. 1).

Op 18 en 19 april 1975 is de leiding met een totaal investering van f 51.000.000,— in bedrijf genomen (enkele aansluitingen kwamen enkele maanden later tot stand).

Het project heeft stof geboden voor een aantal artikelen, zowel op technisch, financieel, uitvoeringstechnisch, als organisatorisch terrein. In dit artikel willen we ons beperken tot één aspect van het systeem waarop ir. v. d. Laan in zijn artikel ook reeds wees, nl. de bergingscapaciteit die de



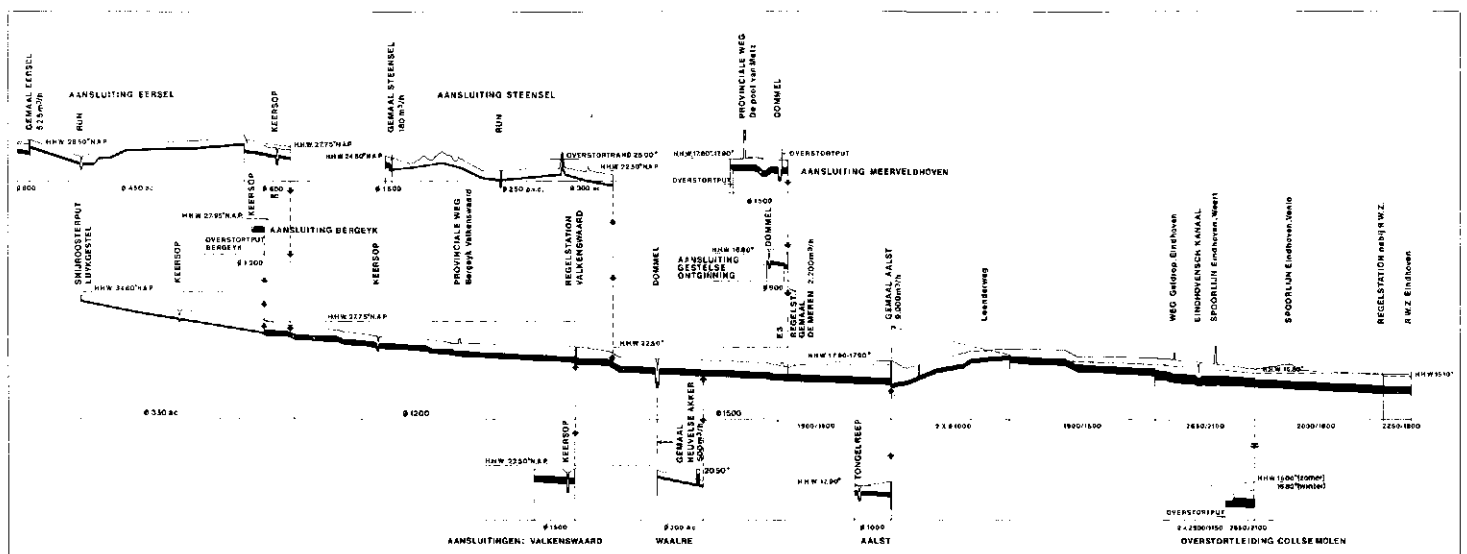
Afb. 1 - Situatie.

leiding heeft en het optimaal gebruik ervan. De afvalwaterleiding begin in Luyskgestel in het zuiden van de Nederlandse Kempen en eindigt bij de vergrote rioolwaterzuivering ten noordoosten van Eindhoven en neemt langs zijn tracé het afvalwater op van vele steden en dorpen, die vroeger 'De Dommel' en zijn zijriviertjes vervuilden.

Logischerwijze volgt het tracé daarom de dalen van die rivieren en beken: een vuile gesloten onderaardse beek, die de bovengrondse beken moet schoonhouden (zie situatie afb. 1).

De verhangen van de beekdalen zijn aldaar voldoende om vrijvervalleidingen te creëren waarin de zwaartekracht voldoende is om

Afb. 2 - Lengteprofiel.



het water te transporteren zonder dat de ingraving te diep wordt.

Slechts één booster-pomp-station, het gemaal 'Aalst' was nodig om het water, met een korte persleiding, over de waterscheiding tussen Tongelreep en Kleine Dommel te tillen (zie lengteprofiel afb. 2).

Door voornamelijk het projekt als vrijvervalleiding te ontwerpen ontstaan grote bergingen die voor twee doeleinden kunnen worden gebruikt. In de eerste plaats kunnen de bergingen de overstortfrequentie en -massa in het kommunicerend liggende rioleringsgebied beperken.

In de tweede plaats en in samenhang met het eerste doel, kan de 'overcapaciteit' van het 'gemaal' dat op dit rioleringsgebied werkt worden beperkt. Zo hebben we het bekende samenspel tussen B(erging), O(vercapaciteit) en F(rekwentie) in een stelsel waar wegens de gunstige terreinhelling het 'gemaal' geen water op hoeft te voeren, alleen beperkend door moet laten.

Dit gebeurt dan in de regelstations (RS) (afb. 6 en 7, foto 1). Zij kunnen worden vergeleken met de stuwen in min of meer gekanaliseerde c.q. genormaliseerde beken en maken daardoor de gelijkenis met een beek nog treffender.

Er zijn drie regelstations: RS Valkenswaard, RS De Meren, RS Rioolwaterzuivering. Ze staan alle drie bovenstrooms van de monding van een zijtak uit een volgend kommunicerend liggend rioolstelsel. Zo profiteert het rioolstelsel van Bergeyk van de berging van Afvalwaterleiding Zuid tot Regelstation 'Valkenswaard', zonder dat het gevaar bestaat dat rioolwater uit Bergeyk in Valkenswaard overstort. De beperking van de transportcapaciteit van de bovenstroomse leiding door het regelstation tot 'overcapaciteit' zorgt ervoor dat de transportcapaciteit van de afvalwaterleiding benedenstrooms een regelstation kleiner kan zijn dan de som van de capaciteit bovenstrooms en die van de zijtak. De smorende werking van de regelafsluiter zorgt er tevens voor dat de berging in de afvalwaterleiding en het rioolstelsel van het gemeen liggende dorp ook werkelijk gevuld raken. Daarbij kan de druk in de afvalwaterleiding stijgen tot de overstortdrempel in het kommunicerende rioolstelsel.

Bij het regelstation is dat meters bovenbinnenkant leiding en zelfs boven het maaiveld. Het vrijvervalriool is drukriool geworden. In par. 2.1 komen wij nader terug op het spel van berging en afvoer. Het ontlasten van de benedenstroomse leiding en het vergroten en benutten van de berging in de bovenstroomse leidingen zijn nu typisch de karakteristieken van een bergbassin.

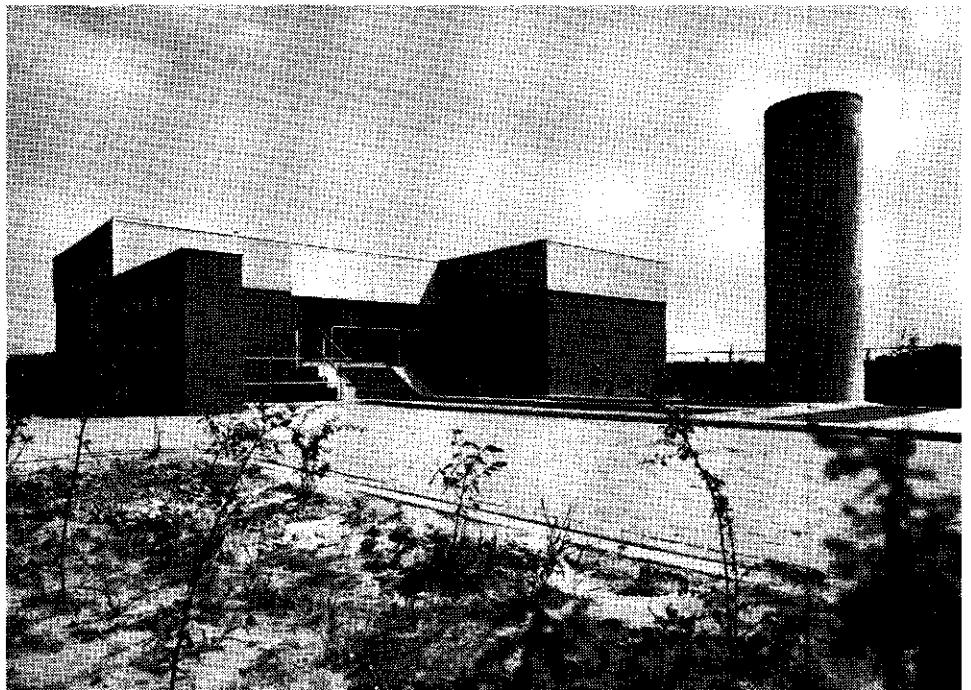


Foto 1 - Regelstation (en gemaal) 'De Meren'.

2. Afvalwaterleiding Zuid als bergbassin

In de inleiding zijn de kwalitatieve aspecten bekeken, waarop we hierna in kwantitatief opzicht nader zullen ingaan.

2.1. De werking van het systeem

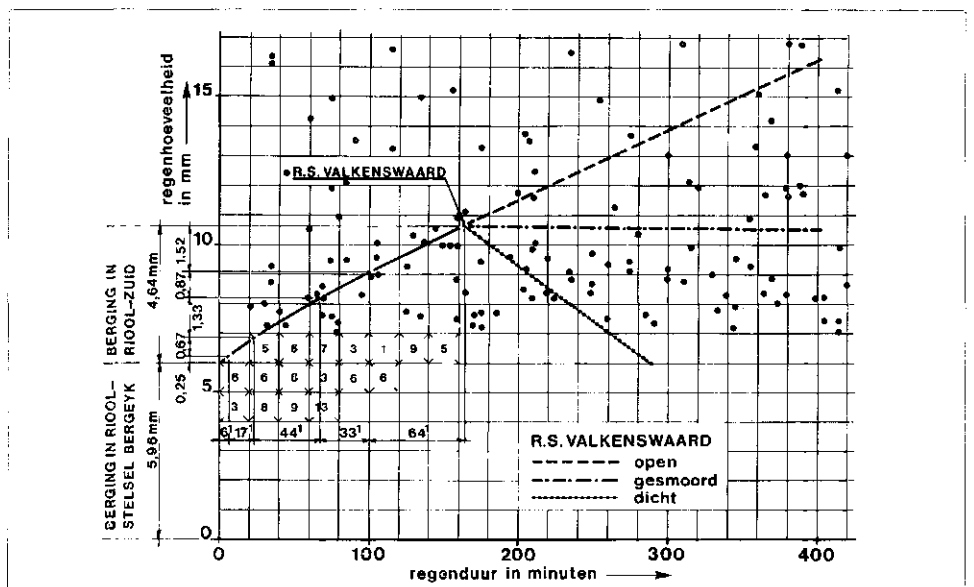
Om een beter inzicht te krijgen in het samenspel van bergingen en capaciteiten hebben we ons in gedachten opgesteld bij de aansluiting van het rioolnet van Bergeyk aan de afvalwaterleiding (zie lengteprofiel afb. 2). Het rioolnet zelf heeft een berging van 5,96 mm x het harde oppervlak van Bergeyk.

We gaan nu kijken wat de afvalwaterleiding voor Bergeyk maximaal kan betekenen, zowel in afvoerende functie als bergende functie.

De afvoerende functie

De afvoerende functie wordt door diameter, ruwheid en helling bepaald en is daar 850 l/s met een snelheid van 0,75 m/s. Voor d.w.a. is hiervan bestemd 223 l/s — zodat voor regenafvoer resteert 850 l/s — 223 l/s = 627 l/s. Dit betrokken op de harde oppervlakte van Bergeyk betekent 2,69 mm/h overcapaciteit. Deze helling

Afb. 3 - Stippengrafiek.



wordt ingetekend in de stippengrafiek afb. 3. Zou deze hoeveelheid als belasting passeren dan heeft ze met een snelheid van 0,75 m/s de buissectie tot aansluiting Luuykgestel na 250 m: 0,75 m/s = 333 s = 6 min. gevuld.

Aangezien er uit de aansluiting Luuykgestel 61 l/s stroomt, vermindert de overcapaciteit ten aanzien van Bergeyk met dat bedrag tot 627 l/s — 61 l/s = 566 l/s of 2,43 mm/h, hetgeen weer wordt ingetekend in de stippengrafiek. Tot aansluiting Eersel, is 750 m, welke afstand in 750 m: 0,75 m/s = 1000 s = 17 min. wordt afgelegd.

Tot zolang houdt de overcapaciteit van 2,43 mm/h stand. Bij elke zijtak daalt de overcapaciteit wat en dit rekenen we na tot de watertrein uit Bergeyk het regelstation Valkenswaard bereikt na 6 + 17 + 44 + 33 + 64 = 164 minuten.

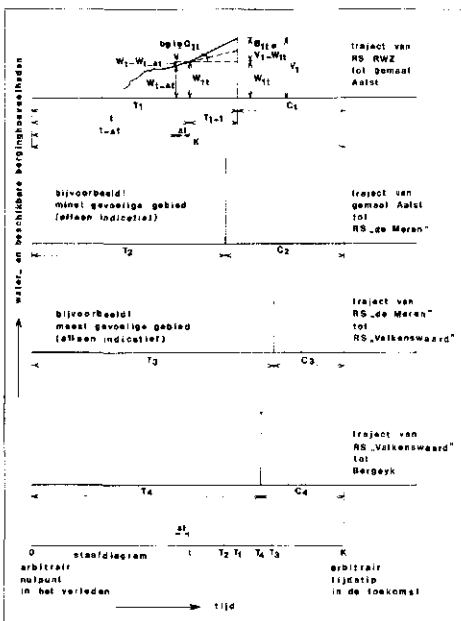
De afvalwaterleiding is nu geheel gevuld en het deel van die vulling ten dienste aan regenwater kan worden berekend op:

2,69 mm/h x 6 min.	= 0,26 mm
2,43 mm/h x 17 min.	= 0,69 mm
1,81 mm/h x 44 min.	= 1,32 mm
1,75 mm/h x 33 min.	= 0,86 mm
1,42 mm/h x 64 min.	= 1,51 mm
	4,64 mm

Hierna is het gedaan met de bergende functie in die sectie van de afvalwaterleiding, welke alleen nog een afvoerende functie heeft, afhankelijk van de stand van de regelafsluiter in regelstation Valkenswaard. Drie standen zijn aangegeven op de stippengrafiek.

a. doorgaande leiding open, voor de 850 l/s die uit de bovenstroomse sectie komt.

Afb. 4 - Diagram voor afleiding regelformule.



Hiervan was slechts 850 l/s — 519 l/s = 331 l/s = 1,42 mm/h beschikbaar als overcapaciteit ten dienste aan Bergeyk. De overcapaciteit van de voorgaande 64 min. blijft stand houden, wat logisch is want zo heeft het regelstation geen effect.

b. regelstation gesmoord tot 510 l/s. Voor overcapaciteit blijft nu over 510 l/s — 519 l/s = 0. Deze helling betekent een horizontaal in de stippengrafiek.

c. regelstation dicht. Overcapaciteit wordt negatief — 519 l/s = — 2,22 mm/h, de bijbehorende lijn duikt naar beneden.

Door het tellen van stippen kunnen we bij elke stand van de regelschuif de overstortfrequentie van stelsel Bergeyk bepalen. Voor de gesmoorde stand zijn het er 10 per jaar. Voor de sectie van regelstation Valkenswaard naar regelstation De Meren is dezelfde soort berekening opgezet. Het resultaat werd weer ingetekend in een stippengrafiek. Thans is regelstation Valkenswaard een variërende injectie geworden, waar het in de vorige berekening een variërende ejectie was. Er zijn zo vier compartimenten met RS Valkenswaard, RS De Meren, gemaal Aalst en RS RWZ als capaciteit bepalende organen (afb. 2).

2.2. De regelformule

Men zou de vier compartimenten als onafhankelijk van elkaar kunnen beschouwen. De regelstations krijgen dan een vaste instelling. Als het in Bergeyk stortregent doch in Valkenswaard droog is, werken de overstorten in Bergeyk terwijl in Valkenswaard nog berging aanwezig is. Derhalve een mogelijkheid tot optimalisatie.

Gekommandeerd door een computer dient zodanig met de regelstations en gemaal Aalst te worden gemanipuleerd, dat geen overstort plaats vindt voordat 'riool Zuid' geheel gevuld is: in formule

$$T_1 = T_2 = T_3 = T_4$$

als dit de perioden zijn gerekend vanaf een arbitrair nulpunt in het verleden (zie afb. 4). Een verfijsing is het stellen van prioriteiten. Een bepaald gebied kan nl. zo gevoelig zijn, bijv. langs traject 3, dat pas in het uiterste geval hier als laatste een overstort mag plaatsvinden.

In formule:

$$K = T_1 + C_1 = T_2 + C_2 = T_3 + C_3 = T_4 + C_4$$

waarin K de periode van tijdstip o tot een arbitrair tijdstip in de toekomst,

C₁, 2, 3, 4 : C_n te kiezen tijds-intervallen.

De waarden van T_n en C_n zelf zijn niet interessant, wel hun verschillen, vandaar dat we ijlings overgaan tot de volgende vorm van de vergelijkingen:

$$T_1 - T_2 = -(C_1 - C_2)$$

$$T_2 - T_3 = -(C_2 - C_3)$$

$$T_3 - T_4 = -(C_3 - C_4) \text{ of algemeen}$$

$$T_n - T_{n+1} = -(C_n - C_{n+1}) \text{ formules (a)}$$

waarin, n+1 n staat voor 1, 2, 3 en 4. Dit zijn 3 vergelijkingen met 4 onbekenden nl. T_n.

Op welk tijdstip de bergingen gevuld zullen zijn hangt af van het verschil tussen het instromende water en het uitstromende water:

Q_{nt} na correcties. Zie afb. 4.

V₁ is het totale volume van compartiment 1 en dus konstant en min of meer bekend.

W_{1t} is de hoeveelheid water in het compartiment ten tijde t, uit peilmetingen te berekenen.

B_{1t} = V₁ — W_{1t} is de beschikbare berging ten tijde t.

Q_{1t} is het gewenste debiet na correctie ten tijde t.

Uit de figuur blijkt nu:

$$T_1 - t = (V_1 - W_{1t}) : Q_{1t}$$

of in het algemeen

$$T_n - t = (V_n - W_{nt}) : Q_{nt} \quad (b)$$

Het saldo van in en uit te stromen water is Q_{nt}

$$Q_{nt} = Q_{\text{boven}} - Q_{\text{beneden}} + q_{\text{boven}} - q_{\text{beneden}} + Q_{\text{instromend}} \quad (c)$$

waarin:

Q_{boven} (Q_{bo}) het debiet uit het bovenstroomse regelstation vóór de correctie: q_{boven}.

Q_{beneden} (Q_{be}) het debiet in het benedenstroomse regelstation vóór de correctie: q_{beneden}.

Q_{instromend} (Q_{instr}) het totaal van de zijdelingse instromingen.

Ofschoon Q niet gemeten wordt is het saldo: Q_{bo} — Q_{be} + Q_{instr} ten tijde t wel bekend uit de groei van de waterhoeveelheid in het compartiment gedurende het interval Δt sinds de vorige meting (zie afb. 4).

Uit de afbeelding volgt nl. dat:

$$Q_{bo} - Q_{be} + Q_{instr} = (W_t - W_{t - \Delta t}) : \Delta t \quad (d)$$

Substitueren we formule (d) in formule (c) dan vallen Q_{bo}, Q_{be} en Q_{instr} eruit.

Substitueren we daarna formule (c) in formule (b) dan komt er:

$$T_n - t = (V_n - W_{nt}) : \{(W_{nt} - W_{nt - \Delta t}) : \Delta t + q_{bo} - q_{be}\} \quad (e)$$

Dit zijn 4 vergelijkingen — immers n staat voor 1, 2, 3 en 4 van de 4 vakken — en 12 onbekenden nl. de 4 T's van T_n en de 8 te maken correcties q nl. in elk van de 4 vakken één boven en één beneden.

Bedenk dat formule (a) 3 vergelijkingen voorstelde met dezelfde 4 onbekenden T_n . Dus hebben we in totaal 7 vergelijkingen met 12 onbekenden.

Verder staat een regelstation zowel beneden aan het bovenstroomse vak als boven aan het benedenstroomse vak, dus:

$$\begin{aligned} q_{1\ bo} &= -q_{2\ be} \\ q_{2\ bo} &= -q_{3\ be} \\ q_{3\ bo} &= -q_{4\ be} \\ q_{4\ bo} &= 0 \end{aligned}$$

Het bovenstroomse regelstation van het vierde vak is n.l. identiek met de waterschei-

ding bovenstrooms van de rioleringen van Bergeyk en Luykgestel, daar is Q_4 altijd nul en dus ook de correctie $q_{4\ bo}$.

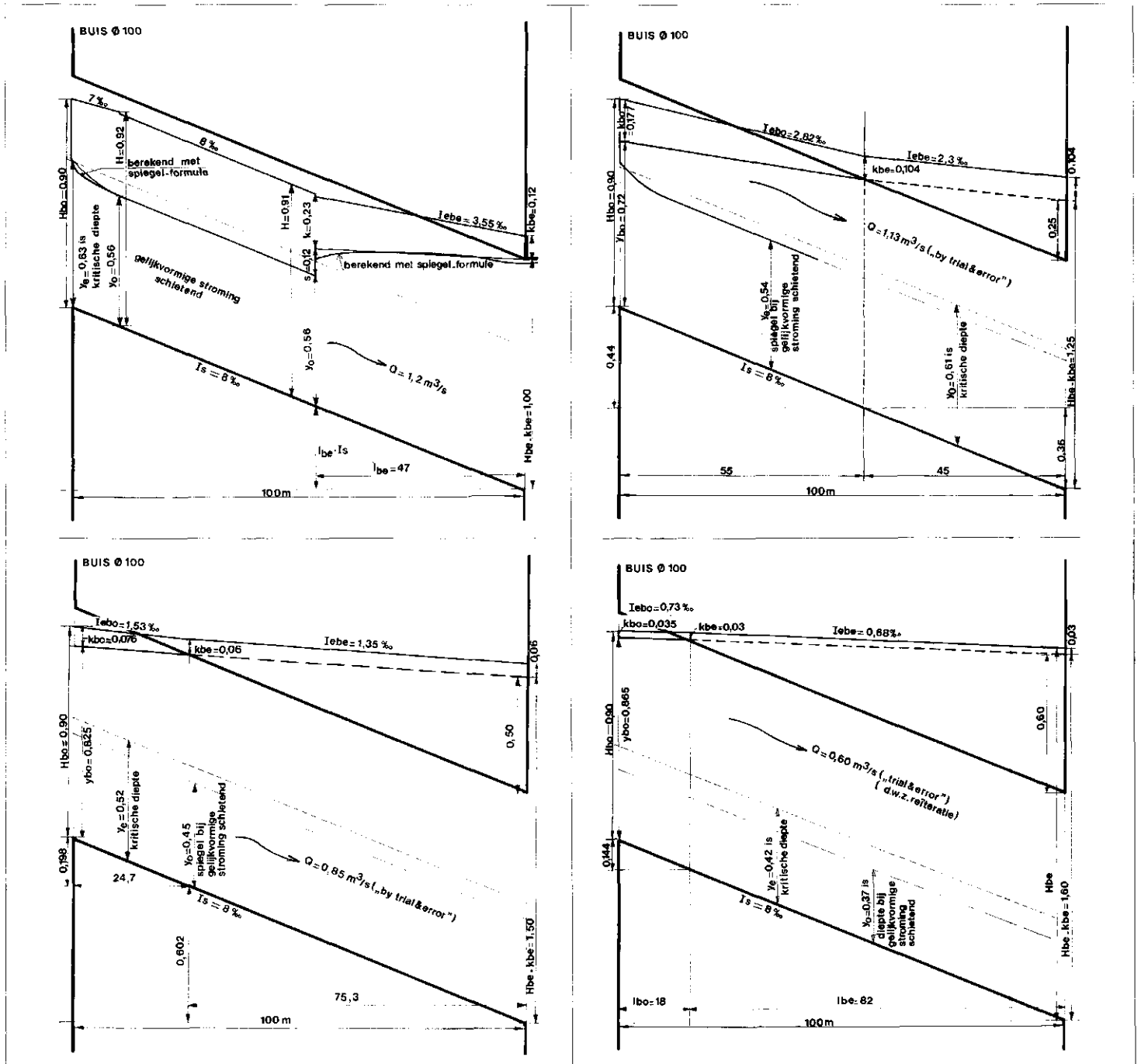
Dit zijn weer 4 vergelijkingen met geen nieuwe onbekenden. Dus hebben we nu 11 vergelijkingen met 12 onbekenden. We kiezen nu één onbekende — meestal de correctie op het regelstation bovenstrooms de Rioolwaterzuivering, dat is $q_{1\ be}$ die volgt uit het pompregime van het influentgemaal — en kunnen dan de correcties q uitrekenen voor de andere regelstations, inclusief gemaal Aalst. Ook de streeftijdstippen t_n — van over-

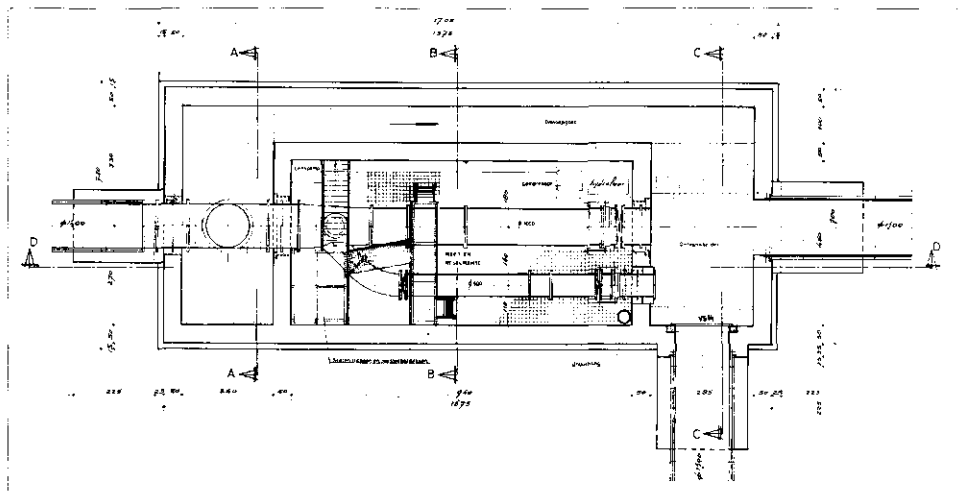
storten kunnen berekend worden alsmede de Q 's.

Het is goed mogelijk hiervoor een computerprogramma te schrijven.

In ieder kompartiment wordt op enkele plaatsen het waterniveau gemeten. Aan de hand van de geometrie van de leiding en met behulp van enkele aannamen met betrekking tot de spiegelverhanglijnen is de waterinhoud te berekenen. Afb. 5, 1 t/m 4 toont aan dat zich afhankelijk van de niveaus verschillende waterspiegels voordoen. Daar is dezelfde leidingsectie getekend met dezelfde waterstand in de bovenput,

Afb. 5 - 1 t/m 4 waterspiegels in een leidingsectie.





Afb. 6 - Regelstation 'Valkenswaard'.

maar verschillende waterstanden in de benedenput.
Dit was het bureauwerk aan de formule. De vraag was echter of het in de praktijk ook zo simpel zou zijn. Twee levensgrote vragen dringen zich op:

1. Is de gemeten waarde van het niveau wel representatief?
Er doen zich immers allerlei verschijnselen voor in het rioolstelsel, zowel stationaire (spuikrommen, stuw-krommen, watersprongen, stromen en schieten) als niet-stationaire (golven bij manipuleren van de schuiven).
2. Zijn de berekende correcties op het debiet wel reëel?
Het is denkbaar dat q in de orde van grootte van tientallen procenten uitvalt. Met een regelschuif met een diameter van 1000 mm is dat niet meer te realiseren. Bovendien wekken zulke manipulaties weer golven op, met alle narigheid van dien.

Door Philips, de leverancier van de computer en het programma, is daarom een wiskundige simulatie van het systeem uitgevoerd in haar laboratorium te Hamburg. De resultaten hiervan zijn in het uiteindelijke programma verwerkt. In plaats van het gemeten niveau h wordt een rekenniveau gebruikt:

$$h_{oud} \text{ voor het vorige rekenniveau}$$

$$h_{nieuw} \text{ voor het nieuwe rekenniveau.}$$

$$h_{nieuw} = nh_{oud} + (1-n) h \quad (n < 1).$$

Hierdoor worden schommelingen uitgefilt.

In plaats van correcties op het debiet uit te rekenen wordt een rechtstreeks verband tussen bovenstrooms regeldebiet en het percentage vulling van de berging vastgelegd ($Q = tg \times B$).

De prioriteit wordt uitgedrukt in $tg \times$. Vanzelfsprekend zijn aan deze formule nog een aantal randvoorwaarden en onderlinge

verbanden toegevoegd. Ook is het mogelijk aan de hand van praktijkervaringen die we in de loop van de volgende jaren hopen te verkrijgen de formule te korrigeren.

2.3. De metingen

Voor de schakeling van pompen en de werking van de regelstations zijn niveau-metingen in het leidingstelsel nodig, uiteraard in de ontvangkelders van de stations, doch ook bij enkele representatief geachte overstorten.

De niveau-metingen in stations zijn borrel-buismetingen.

De metingen bij overstorten, veelal in 'het vrije veld' zijn met 'echo niveaumeetapparatuur' uitgerust. De regelstations hebben ook een debietmeting. Uiteindelijk is hiervoor een ultrasonische meting gekozen (grote nauwkeurigheid, geen vervuilingproblemen).

De metingen worden via een kabel langs het tracé gecentraliseerd en als 'invoer'

voor een computer op de RWZ gebruikt.

3. De regelstations waaronder gemaal 'Aalst' (afb. 6 en 7)

Konstruktief bestaan deze uit een doorgaande buis en een bypass (afb. 6). Stijgt de waterstand in de doorgaande buis tot een zeker niveau boven de bypass dan gaat de bypass open en de doorgaande buis dicht. Het debiet in de bypass wordt gemeten en vergeleken met een tevoren berekend of vastgesteld debiet.

De regelafsluiter wordt aan de hand van deze metingen bestuurd.

Zoals hierboven reeds opgemerkt, kan de afvalwaterleiding vol komen te staan; vooral direct bovenstrooms een regelstation zal dit vaak voorkomen.

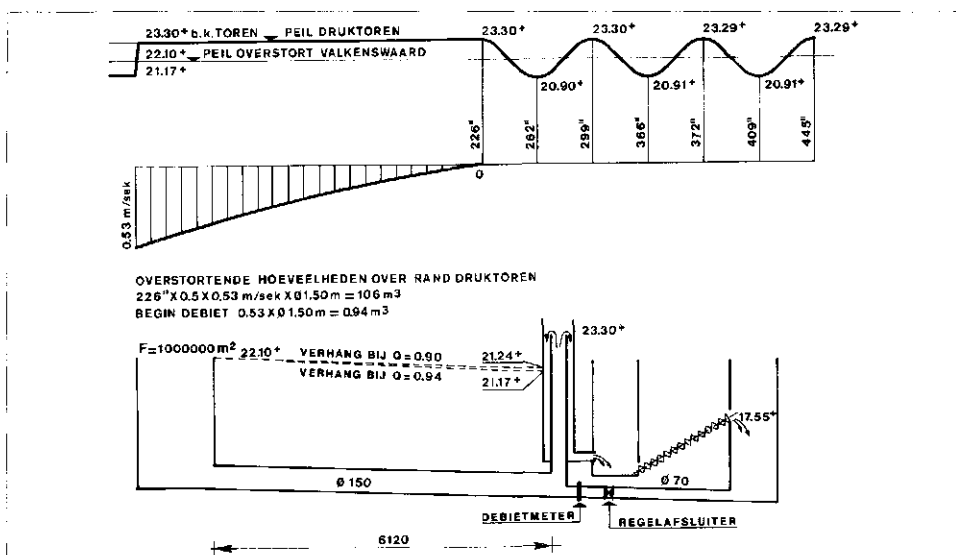
Het wijzigen van de stand van de regelafsluiter zou waterslag in de afvalwaterleiding op kunnen wekken. Hiertegen is bij elk regelstation een druktoeren op de leiding geplaatst, die bij smoren van de regelafsluiter, aankomend water in de toren bergt, tegelijkertijd het aankomend water afremmend of bij openen van de regelafsluiter vertrekend water bijsuppleert. Er ontstaan niveauschommelingen in de toren die door de wrijving dempen.

Dit is na te rekenen. Voor een 10 % smoren van de regelafsluiter kan men op afb. 7 de schommeling in de druktoeren van regelstation De Meren zien.

De druktoeren hebben een overstortrand. Bij grote schommelingen storten ze over in het benedenstroomse traject van de afvalwaterleiding.

Ook het enige gemaal in de doorgaande persleiding: gemaal Aalst heeft tegen waterslag druktoeren die bij pompafslag de druk in de persleiding onderhouden, waarbij water wordt nagevoed.

Afb. 7 - Regelstation en gemaal 'De Meren'.



Op dit gemaal sluiten twee persleidingen \varnothing 1000 mm aan. Op elk van die twee persleidingen staan 2 pompen aangesloten. Het gemaal heeft daardoor 6 verschillende debietmogelijkheden:

— geen pomp in bedrijf	0 m ³ /h
— 1 pomp	2.600 m ³ /h
— 2 pompen op één persleiding	4.000 m ³ /h
— 2 pompen elk op een persleiding	5.200 m ³ /h
— 3 pompen	6.600 m ³ /h
— 4 pompen	8.000 m ³ /h

Het kan daarom ook fungeren als een regelstation, zij het met minder verfijning dan de 3 andere regelstations. Gemaal 'De Meren' staat niet in de doorgaande leiding maar bedient een zijtak. Met regelstation 'De Meren' is het gemaal in één gebouw verenigd.

4. De elektrische installaties

Aangezien het geheel centraal vanaf de computer op de RWZ wordt bediend ontbreken de bekende meetinstrumenten en urentellers. Er is per station één centraal digitaal aanwijsinstrument (CDA) waarmee iemand die in het gemaal aanwezig is toch de gewenste gegevens zichtbaar kan maken. De schakelkast is uitgevoerd als een ladenstelsel, waarbij alle elektrische apparatuur voor één aggregaat in één lade is ondergebracht. Dit stelsel heeft voordelen voor het onderhoud bij een groot aantal gelijke aggregaten, gezien de verwisselbaarheid van de laden.

5. De computerinstallatie

De installaties van Afvalwaterleiding Zuid worden centraal bewaakt en gekommandeerd. Er is een zekere hiërarchie in de besturing.

a. In par. 2.2 werd de regelformule beschreven, uit deze formule volgen kommando's zoals 'schuiven open' of 'dicht', 'pompen aan' en 'uit' en 'gewenste debieten' in de regelstations.

b. Wanneer de formule niet 'bijstaat' worden de installaties wel vanuit de computer bediend, doch op basis van ingegeven schakel, niveaus, setpoints voor debietregeling e.d. Deze niveaus zijn centraal door de operator te wijzigen. Het is ook mogelijk de installaties centraal met de hand te bedienen.

c. Wanneer, door welke reden dan ook, centrale besturing niet mogelijk is ('storing' of 'installatie is ter plaatse op lokaal gezet') vindt de bediening plaats door lokale regelapparatuur. Bedrijfsgegevens en

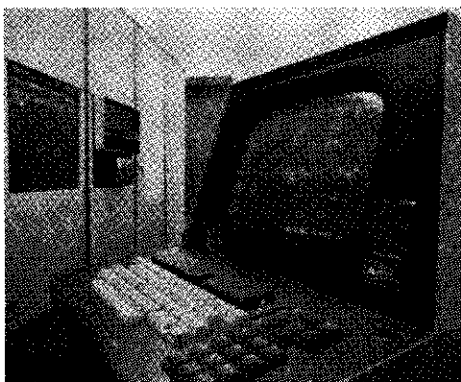


Foto 2 - Beeldscherm.

analoge gegevens zoals niveaus worden wel doorgegeven aan de centrale post. Het proces kan dus wel worden gevolgd, doch niet beheerst.

d. De laatste stap is, dat de verbinding met de computer totaal verbroken is. De installaties functioneren eveneens op de lokale regelapparatuur, meetwaarden worden doorgegeven noch geregistreerd, ze zijn alleen lokaal te volgen via het CDA. Beveiligingen, zoals 'pompen uit' bij laagwater in de aanvoerkelder, kommandering van de lenspomp en akties bij 'water op de vloer', zijn direkt zonder tussenkomst van de computer uitgevoerd.

Het is niet de bedoeling nu de volledige installatie en de werking te beschrijven. Volstaan wordt met een opsomming van de meest belangrijke apparatuur.

Op de installaties is TDM-apparatuur aangebracht voor het doorgeven na elkaar, dus in serie, van digitale en analoge in- en uitgaande signalen, die gelijktijdig, dus parallel, worden aangeboden (TDM staat voor Time-Division-Multiplexer). Een watchdog-relais zorgt ervoor, dat de installatie automatisch op 'lokaal' overgaat wanneer de verbinding met de computer weggevallen is. Op de centrale post worden de door de TDM-apparatuur van de diverse stations aangeboden signalen verwerkt in een procescomputer met 32 k kerngeheugen uitgebreid met een schijfengeheugen.

Als rand-apparatuur zijn te noemen 2 teletypes ASR 38 (ASR staat voor een type): één teletype voor het vastleggen van de status-logs, welke automatisch éénmaal per etmaal worden geprint, of op verzoek worden geprint; en een tweede teletype voor het registreren van alarmeringen of overschrijdingen van limieten en het wijzigen van toestanden. Het is dus mogelijk alle gebeurtenissen: schakelen van pompen, openen en sluiten van schuiven met het daarbij behorende tijdstip vast te leggen.

Het is mogelijk deze stroom van niet altijd interessante gegevens te stoppen.

Aangezien bij iedere analoge waarden 2 limieten behoren, waarvan de over- c.q. onderschrijding een 'alarm' veroorzaakt, is het mogelijk bij overstorten waar niveau-meting in het riool plaatsvindt, het tijdstip van begin en eind overstort vast te leggen. Omdat er een 12-punt recorder bij de apparatuur hoort, waarbij op ieder kanaal via een bedieningstableau iedere gewenste waarde kan worden geregistreerd, kan het niveau-verloop bij de overstorten kontinu worden vastgelegd. Een naar onze mening interessante mogelijkheid om iets meer van overstorten te weten te komen.

Met de recorder is het mogelijk 12 willekeurige analoge waarden kontinu vast te leggen. Van andere analoge waarden wordt dan dus niets bewaard, als ze 'normaal' zijn, met uitzondering van de dagelijkse totale status-logs.

Het belangrijkste onderdeel voor het dagelijks gebruik is het beeldscherm met bedieningstableau. Hierop worden alle gegevens van een gewenste station alfa-numeriek zichtbaar gemaakt.

Alle kommando's en besturingshandelingen worden via dit apparaat gegeven en verricht (foto 2).

Tenslotte is er nog een blindschema voor een totaaloverzicht.

Dit schema wordt rechtstreeks vanuit de TDM aangestuurd, zodat ook als de computer zelf buiten bedrijf is, nog een inzicht in het proces voorhanden is. Ook de vergrote zuiveringsinstallatie van Eindhoven voor 750.000 i.e. wordt op deze computer met randapparatuur aangesloten.

6. Slotwoord

Aan dit artikel ontbreekt de konklusie. Die kan pas over een aantal jaren worden getrokken. Dan pas zal kunnen blijken of inderdaad door het optimaal gebruik van de berging het kwaad van overstorten is verminderd.

Opvallend is wel geweest de snelheid waarmee vuilgrijze waterstromen veranderen in heldere beekjes waarin nu al visjes zich uitstekend thuis voelen.

