



statenplein 1, den haag, telefoon: 070-557000

stichting toegepast onderzoek reiniging afvalwater

Ir. F.B. Veldkamp

RIOLERING
en
WATERVERONTREINIGING

Probleemstelling



21 FEB. 1996

INHOUD	blz.
1. TEN GELEIDE	
2. INLEIDING	3
2.1. Algemeen	3
2.2. Overstortingsfrequentie (O.F.) en stelselkeuze	4
2.3. Verontreinigingsbronnen	6
2.4. Kosten van kennisverdieping	7
2.5. Belanghebbende instanties	8
2.6. Opzet van de nota	8
3. RIOOLSTELSELS	9
3.1. Algemeen	9
3.2. Gemengde stelsels	10
3.3. Gescheiden stelsels	11
3.4. Absolute stelsels	12
3.5. Nabeschouwing stelsels	13
3.6. Parameters die q_v en Q_v beïnvloeden	13
3.7. Nabeschouwing parameters	14
4. ONTVANGEND WATER	15
5. GRENSVOORZIENINGEN	17
6. SYSTEEMANALYSE - OPTIMALISEREN	19
6.1. Algemeen	19
6.2. Optimalisering van het rioolwatersysteem met de huidige normen	21
6.3. Nabeschouwing	22
7. AANWEZIGE BRONNEN VAN KENNIS	23
8. METINGEN	24
9. NABESCHOUWING	26
10. SAMENVATTING	28

SCHEMATA

Fig. 1	Rioolwatersysteem
Fig. 2	Gemengd stelsel
Fig. 3	Gescheiden stelsels
Fig. 4	Absolute stelsels

1. TEN GELEIDE

In de Onderzoekadviescommissie van de STORA is bij herhaling gediscussieerd over de milieuvervuiling door rioolwater dat bij regenbuien uit rioolstelsels afvloeit en dan ongezuiverd op oppervlaktewater wordt geloosd.

Zowel nu als in de toekomst moeten grote investeringen in rioolstelsels worden gedaan, investeringen die wel worden geraamd in de orde van grootte van drie miljard gulden.

Gelet op de hoogte van de investeringen en het feit dat rioolstelsels tientallen jaren hun diensten moeten bewijzen, is het absoluut noodzakelijk in het ontwerpstadium de gevolgen van het kiezen voor een bepaald type stelsel op het milieu te kunnen overzien.

Hiervoor is geen kwantitatieve basis beschikbaar, tenzij men zich op het standpunt stelt dat de belasting van het milieu uit deze bron tot het technisch haalbare minimum moet worden gereduceerd; de kosten worden dan wel vijftig tot honderd procent méér, terwijl omtrent de "baten" (de kwaliteitsverbetering van het oppervlaktewater) aan milieuzijde nauwelijks inzicht bestaat.

Onderzoek naar de hier geschetste problematiek wordt niet alleen door de Onderzoekadviescommissie, maar ook door het algemeen bestuur van de STORA uiterst urgent geacht. De kosten van een dergelijk onderzoek worden geschat op een bedrag tussen de één à tien miljoen gulden, dat wil zeggen op minder dan één procent van de geraamde investeringen.

Belanghebbenden bij het onderzoek zijn de overheidsinstellingen belast met het kwaliteitsbeheer van oppervlaktewateren, beheerders van rioolwaterzuiveringsinrichtingen en transportsystemen voor afvalwater, evenals de beheerders van rioolstelsels (de gemeenten).

Stellig niet de geringste belanghebbende is de totale gemeenschap. Deze kan door een geïntegreerde aanpak van het totale systeem - bestaande deels uit het rioolwatersysteem (inzameling-, transport- en zuivering van afvalwater) en deels uit het oppervlaktewater - de gewenste oppervlaktewaterkwaliteit krijgen tegen de geringste kosten.

Deze nota, door ir. F.B. Veldkamp opgesteld, heeft tot doel, de problemen te stellen die bij de bedoelde optimalisatie van de totaliteit van het oppervlaktewater en het rioolwatersysteem aan de orde zijn.

Deze nota werd geschreven op verzoek van de onderzoekadviescommissie van de STORA die als volgt is samengesteld:

prof. ir. A.C.J. Koot

voorzitter

drs. J.F. Noorthoorn van der Kruijff

secretaris

en de leden:

dr. ir. H. J. Eggink, ir. R. Kruper, ir. C.H. Kuggeleijn, ir. M. van der Lugt, ir. H.A. Meijer, jhr. dr. J.J. Quarles van Ufford, ir. H.M.J. Schellinga, dr. ir. D.W. Scholte Ubink, ir. J. van Selm, ir. F.B. Veldkamp, ir. A.P. Verminnen, M.Sc.

De directeur van de STORA
drs. J.F. Noorthoorn van der Kruijff

2. INLEIDING

2.1. Algemeen

De titel van deze nota, "riolering en waterverontreiniging", is voor tweërlei uitleg vatbaar. Men kan er uit afleiden dat riolering blijkbaar waterverontreiniging inhoudt.

Het kan ook een opsomming van problemen zijn die zowel riolering als waterverontreiniging betreffen. Een en ander behoeft nadere toelichting.

In figuur 1 is een schema van een rioolwatersysteem gegeven. Een dergelijk systeem bestaat in de regel uit een rioolstelsel, een transportsysteem en een rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi). Een rioolstelsel is een stelsel van leidingen dat in een woonkern ligt en dat tot doel heeft rioolwater op te vangen en af te voeren. Onder rioolwater wordt verstaan het afvalwater uit woningen, fabrieken enz. (meestal droogweerafvoer = dwa genoemd) en ook het regenwater dat op daken en straten (verhard oppervlak) valt. Enerzijds vindt afvoer plaats via het transportsysteem en de rwzi's naar oppervlaktewater. Om financiële redenen is het afvoersysteem ontworpen op 1 tot 5 dwa; de orde van grootte hangt af van de manier van rioleren. Anderzijds wordt rechtstreeks uit het rioolstelsel op oppervlaktewater geloosd. Deze lozing, stootlozing genoemd, vindt alleen plaats wanneer de hoeveelheid regenwater bepaalde waarden overschrijdt. De hoeveelheid overstortend water kan oplopen tot 60 à 100 dwa.

Volledigheidshalve moet worden opgemerkt dat regenwater in sommige gevallen ook rechtstreeks — dat wil zeggen buiten het rioolstelsel om — van het straatoppervlak naar het oppervlaktewater kan stromen. Hierop zal in deze nota niet verder worden ingegaan.

Het rioolwatersysteem belast het oppervlaktewater dus in principe op twee manieren met waterhoeveelheden en de daarin meegevoerde vervuiling:

- a. via een rwzi,
- b. rechtstreeks uit het rioolstelsel.

Het zal blijken dat niet alleen het karakter van beide lozingen verschillend is, maar ook dat de benadering vanuit het oogpunt van milieubescherming verschilt. De lozing via een rwzi kan als volgt gekarakteriseerd worden.

Het gehele jaar door wordt de dwa continu afgevoerd, zij het dat 's nachts de waterhoeveelheid minder is dan overdag.

Bij regen, afhankelijk van de stelselkeuze, kan gedurende een groot aantal uren de afvoer van 1 dwa tot bijvoorbeeld 5 dwa stijgen.

Als men bedenkt dat een jaar ongeveer 8800 uren telt, waarvan circa 1000 door regen en grotere afvoer dan de dwa hebben, kan de lozing via de rwzi een continu karakter worden toegekend met een variatie van rond 1 tot 5 dwa.

De lozingen rechtstreeks uit het rioolstelsel hebben een discontinu karakter.

Het grootste aantal lozingen vindt plaats bij de regenriolen van een gescheiden stelsel namelijk gemiddeld rond 100 per jaar.

Hierbij is aangenomen dat alleen buien, waarbij meer dan 2 mm regen valt, een werkelijke afstroming veroorzaken.

Bij andere (gemengde) rioolstelsels vindt lozing rond 10 x per jaar plaats, een verlaging tot 3 à 1 x per jaar — of nog lager — is technisch realiseerbaar.

De lozingen rechtstreeks uit het stelsel hebben het karakter van betrekkelijk kort durende stootbelastingen (stootlozingen).

Werd tot nu toe over "riolering" gesproken, thans zal op "waterverontreiniging" worden ingegaan. Het is duidelijk dat waterverontreiniging ontstaat of kan ontstaan op die plaatsen waar het rioolwatersysteem op het oppervlaktewater loost, dus steeds weer de rwzi en de directe lozing uit het rioolstelsel. Dit zijn de punten van gevaar voor het oppervlaktewatermilieu.

De bescherming van het oppervlaktewater is toevertrouwd aan de waterkwaliteitsbeheerders, Rijk, provincies, waterschappen, zuiveringsschappen en gemeenten - hier samenvattend gemakshalve kwaliteitsbeheerders genoemd.

Nu blijkt de aanpak door deze instanties van de indirecte lozingen via rwzi's en de rechtstreekse lozingen uit rioolstelsels geheel verschillend te zijn.

Wat de lozingen via rwzi's betreft, wordt er in Nederland naar gestreefd, mede door uitbouw van en aansluiting op rioolstelsels, rond 1985 de grijpbare lozingen gecentraliseerd te zuiveren.

Hoewel de verschillen in aard en bestemming van het oppervlaktewater een zekere differentiatie in de mate van zuivering zouden doen verwachten, komt dit in de praktijk niet tot uiting. Vrijwel overal wordt gestreefd naar een kwaliteit effluent, haast zo hoog als technisch en economisch haalbaar is. Ook wordt reeds gedacht aan verdere perfectionering in de vorm van P en N-verwijdering, desinfectie, mogelijk polishing van het effluent, dat wil zeggen een nog verdergaande BOD en COD-reductie, aanpak van zware metalen enzovoorts.

De stand der techniek maakt deze ontwikkeling mogelijk en Nederland is bereid, de kosten van deze vooruitstrevende benadering op te brengen.

Aan de rwzi-zijde van het rioolwatersysteem aanvaardt men derhalve een zeer vergaande bescherming van het milieu.

Aan de andere zijde van het rioolwatersysteem, waar directe lozingen uit het rioolstelsel plaatsvinden, is men zover nog niet.

In de nederlandse verhoudingen is betrekkelijk weinig bekend van de belasting van het oppervlaktewater door stootlozingen uit de rioolstelsels. Dit geldt zowel voor de hoeveelheid en de mate van vervuiling van het overstortende water, als voor de reactie van het oppervlaktewater op de daardoor veroorzaakte stootbelastingen. Zowel in het buitenland, als in Nederland blijkt echter een groeiende belangstelling voor deze bron van milieuvervuiling. Met name in de buitenlandse literatuur ziet men een stroom van artikelen die zich bezighouden met wat er uit de stelsels komt, echter minder met wat het oppervlaktewater ermee doet.

Op grond van de wet verontreiniging oppervlaktewateren (WVO) is de zorg voor het oppervlaktewater mede wat het effect van stootlozingen betreft toevertrouwd aan de kwaliteitsbeheerders. De wapens die deze instanties ter bestrijding van lozingen uit rioolstelsels hanteren zijn de overstortingsfrequentie (O.F.) en de stelselkeuze. Daarbij is een tendens waarneembaar om de eisen aan de rioolstelsels steeds hoger te stellen.

Indien men overtuigd is dat het milieu - in deze het oppervlaktewater - nooit voldoende beschermd kan worden, dan is deze tendens verheugend. Wanneer men echter stelt dat deze milieubescherping - die uiteraard geld kost - ergens zijn micro-economische grenzen vindt, dan is het nodig het effect van de hogere kosten aan de rioolstelsels te koppelen op wat direct uit deze stelsels wordt geloosd en hoe het oppervlaktewater daarop reageert.

Het blijkt dan, dat hierover - in tegenstelling tot de rwzi-zijde van het systeem - een groot gebrek aan kennis is; echter niet aan technische middelen.

Het is zeer wel mogelijk een rioolstelsel te ontwerpen, waaruit in het geheel geen - of althans met een zeer lage frequentie (bijvoorbeeld 1 x per 5 of per 10 jaar) - rioolwater op oppervlaktewater wordt geloosd. De kosten hiervan zijn circa 50 à 100% hoger dan voor "normale" rioolstelsels. Een afweging van milieu-eisen en kosten is derhalve noodzakelijk (cost-effectivity-analyse).

Hiervoor is verdieping van kennis noodzakelijk.

Verdieping van kennis kost geld.

2.2. Overstortingsfrequentie (O.F.) en stelselkeuze

In het voorgaande is gesteld dat de kwaliteitsbeheerders ter bescherming van het oppervlaktewater aan de stootlozingszijde van het rioolstelsel de wapens O.F. en stelselkeuze hanteren.

Vroeger ging men ervan uit dat de capaciteit van de rwzi, uitgedrukt in x maal de dwa - en derhalve de "verdunning" van de dwa - medebepalend was voor het effect van het overstortende water op het ontvangende oppervlaktewater, zonder te letten op de eigenlijke overstortingsfrequentie. Toen hield men zich in hoofdzaak bezig met gemengde rioolstelsels.

(Een gemengd rioolstelsel is een stelsel, waarbij zowel de dwa als de regen door één buizensysteem wordt afgevoerd. Dwa en regen worden "gemengd". Bij een gescheiden stelsel worden de dwa en de regen in aparte buizensystemen, dus "gescheiden" afgevoerd). Terecht werd later gesteld dat bij een overstorting uit een gemengd stelsel een zware vuilstoot op het ontvangende water wordt gebracht. De reden hiervan is, dat in de betrekkelijk grote buizen in regenloze periodes slibafzettingen ontstaan, die bij regen worden opgewoeld en met de daardoor veroorzaakte overstortingen deels op het ontvangende water worden afgevoerd. De vervuiling, die daardoor ontstaat is aanzienlijk groter dan uit de vroeger bepalend geachte "verdunning" zou volgen.

De overstortingsfrequentie werd daarom toentertijd terecht medebepalend geacht voor de belasting van het oppervlaktewater.

In feite is dit een kwalitatieve benadering.

Gevoelsmatig wordt aangenomen dat hoe lager de overstortingsfrequentie is, hoe minder vuil gemiddeld per jaar op het oppervlaktewater komt. Van kwantificatie is echter geen sprake. Het is niet bekend hoe de hoeveelheid vuil in totaliteit afneemt bij verlaging van de overstortingsfrequentie, noch hoe een bepaald ontvangend water erop reageert, noch welke kosten uit de verzwaarde eisen voortvloeien.

Bij de ludieke stellingen van een proefschrift zou men op kunnen nemen: "Overstortingsfrequentie en stelselkeuze zijn normen die berusten op niet bestaande normen. Het zijn derhalve geen normen".

Desalniettemin worden deze "normen" door de waterkwaliteitsbeheerders gehanteerd. Door het ontbreken van werkelijk gekwantificeerd inzicht, ziet men dan ook bij de verschillende kwaliteitsbeheerders (in totaal circa 40) een grote diversiteit in benadering.*

* Door de Kring van Hoofden van Technische en Technologische Diensten van zuiverend water en afvalwater, niet bepaald over de door de verschillende waterpoli en/of rioolafvalplanning gestelde eisen.

Hierdoor ontstaat een verwarde situatie waardoor — het kan niet anders — nogal grote verschillen ontstaan voor de gemeenten in de verschillende beheergebieden. Deze gemeenten beheren immers de rioolstelsels; zij verhalen de kosten op hun inwoners en hun industrie.

De verschillende eisen van de kwaliteitsbeheerders veroorzaken dan ook verschillen in rioleringsheffingen en verschillen in grondprijzen. Dit leidt tot onbillijkheden en concurrentievervalsing, vergelijkbaar met die aan rwzi-zijde ten gevolge van de verschillende heffingen opgelegd door de onderscheiden waterkwaliteitsbeheerders.

Een illustratie van de merkwaardige situaties waar men in terecht kan komen, is de omstandigheid dat sommige kwaliteitsbeheerders voor een bepaald oppervlaktewater een vaste overstortingsfrequentie eisen van, bijvoorbeeld, 10 x per jaar. Deze eis geldt dan evenzeer voor een stad van een paar honderdduizend inwoners als voor een dorp met een paar duizend inwoners. Duidelijk is, dat het effect van een overstorting van beide objecten op hetzelfde ontvangend water in orde van grootte moet verschillen.

Een verdere bijzonderheid is, dat de berekening van een overstortingsfrequentie een uitermate gecompliceerde zaak is. Weliswaar voert men vereenvoudigingen in door hantering van de "stippengrafiek" ook wel "Kuipersgrafiek" genoemd en de omvorming van het rioolstelsel tot een "bakmodel".

Doordat de diverse kwaliteitsbeheerders verschillende parameters hanteren (verhard oppervlak, nuttige berging, enz.) is er een groot aantal berekeningswijzen ontstaan die verschillen naar kwaliteitsbeheerder, gemeente en adviseur.

Ook hier derhalve geen eenduidigheid tengevoege van het ontbreken van gekwantificeerd inzicht.

Ook dit pleit voor de stelling dat kennisverdieping urgent is. Kennisverdieping kost geld.

2.3. Soorten verontreiniging

Verontreinigingsbronnen zijn de vuilwaterlozingen van inwoners en industrie (dwa) op het rioolwatersysteem en de daarop geloosde regen. Deze bronnen geven diverse soorten verontreiniging af.

In verhouding tot deze bronnen speelt een mogelijke lozing van grondwater op het systeem doorgaans een ondergeschikte rol.

Op de regen dient nader te worden ingegaan.

Tot voor betrekkelijk korte tijd werd de regen, ook als deze via het verharde oppervlak in de riolering kwam, als schoon en milieuvriendelijk beschouwd.

Vandaar dat toen — en soms nog steeds — een gescheiden rioolstelsel met snelle afvoer van het regenstelsel rechtstreeks op het oppervlaktewater, als een ideale aan te bevelen oplossing werd beschouwd.

Recentelijk heeft dit inzicht zich gewijzigd. Gebleken is namelijk, dat de regen op zijn weg door de lucht (luchtvervuiling) reeds aanmerkelijk verontreinigd kan zijn voordat hij het verharde oppervlak bereikt.

Op zijn weg naar streken en dalen treedt verdere verontreiniging op: faecaliën van dieren, industriële uitlaat, loof van gemiddeld vuilnis, olie, zink van dakgoten, enzovoort, zodat een regenwater afloot in het rioolstelsel bijna veel onzuiverder is als een verzuurd, bevoorradet rioolwater.

Buitenlandse metingen bij uitmondingen van regenriolen bevestigen dit.

Hier kan een merkwaardige paradox worden gesignaleerd. Het regenwater, dat — afgezien van vervuiling, opgenomen van luchtvervuiling — als betrekkelijk schoon kan worden gekwalificeerd, blijkt in feite de grote boosdoener te zijn bij de stootlozingen.

Indien er namelijk — extreem gesteld — geen regen zou vallen, zou er geen gemengd stelsel en geen regenriool van een gescheiden stelsel nodig zijn. Men zou met een dwa-riolering kunnen volstaan, die alleen aan de rwzi-zijde het oppervlaktewater kan vervuilen.

Deze nota zou dan niet geschreven hoeven te worden.

Regen is echter een — soms meer, soms minder gewaardeerd — reëel verschijnsel. Het betrekkelijk schone regenwater is een transporterend medium dat op zijn weg over dak en straat en door het riool naar het ontvangende water als bijverschijnsel allerlei opwoelingen veroorzaakt en daardoor verontreinigende stootlozingen genereert. Jammer, maar onontkoombaar.

Terugkerend naar de stootlozingen en de aard van de daarin aanwezige vervuiling, kan worden gesteld dat oorspronkelijk vrijwel uitsluitend aandacht besteed werd aan de zuurstofhuishouding van het ontvangende water. Men was daarom geïnteresseerd in de organische vervuiling (BOD en slib).

Daarnaast koren onder de aandacht anorganische verontreinigingen, stikstof, phosphor, zware metalen, bacteriologische verontreinigingen, enz. Hetzelfde ziet men aan de rwzi-zijde van het rioolwatersysteem aan de orde komen.

Uit het voorgaande zal duidelijk zijn dat enerzijds het type rioolstelsel en de overstortingsfrequentie uitgaande van verschillende soorten verontreiniging een verschillende invloed hebben op de vuiloverdracht uit het rioolstelsel op het ontvangende water. Anderzijds zullen de verschillende oppervlaktewateren verschillend op deze vuilbelasting reageren.

Steeds zal echter duidelijk moeten worden vastgelegd om welke verontreiniging het gaat en hoe de prioriteiten liggen.

Ook deze uitsplitsing maakt het vraagstuk zeer complex.

2.4. Kosten van kennisverdieping

Heel ruw geschat moet men voor de noodzakelijke kennisverdieping rekenen op bedragen, die liggen tussen 1 en 10 miljoen gulden.

In ieder geval grote bedragen.

Indien deze bedragen gerelativeerd worden door ze te vergelijken uitsluitend met de aanlegkosten van rioolstelsels — en dus niet met stichtingskosten van rwzi's aan de andere zijde van het systeem — dan ontstaat een heel ander beeld. Er worden immers wel bedragen genoemd van 3 miljard (3×10^9) gulden aan stichtingskosten van rioolstelsels, die in de komende 10 jaar in de grond moeten worden gestopt, waar zij dan — mits behoorlijk onderhouden — hopelijk 40 jaar of meer hun diensten zullen bewijzen ter sanering van de huidige en komende riolerings- en lozingsituatie.

Het lijkt niet irreëel op te merken dat het verantwoord geacht mag worden een onderzoek van, stel 1% of 3×10^7 gulden, te besteden aan het verkrijgen van meer inzicht.

Deze 30 miljoen gulden is dan nog altijd een veelvoud van de maximale schatting van 10 miljoen gulden benodigd voor kennisverdieping.

Het resultaat van kennisverdieping zou kunnen zijn:

- a. kostenverlagend, door scherper te weten wat men doet;
- b. milieuverbeterend (misschien dan wel kostenverhogend).

Met de rioleringsaanleg zullen niet alleen de komende 10 jaren grote bedragen gemoeid zijn; ook daarna zal men doorgaan met rioleren of saneren van thans bestaande stelsels. Dat men dus tracht te weten te komen wat men eigenlijk doet, spreekt uiteraard vanzelf.

Ten opzichte van de aan rioleringsaanleg te besteden bedragen zijn de kosten, geïnvesteerd om kennis en gekwantificeerd inzicht te verkrijgen, relatief gering. Dat het zeer gewenst is een macro-economische cost-effectivity analyse (kosten aan rioleringszijde tegen effect aan milieuzijde) te verrichten, moge hier slechts terloops worden genoemd.

Het is echter wel een van de achtergronden voor een bewust beleid op nationaal niveau.

2.5. Belanghebbende instanties

Een overeenkomst tussen de rwzi-zijde en de rioolstelselzijde van het rioolwatersysteem is dat bij beiden een groot aantal instanties betrokken is, onder andere gemeenten, waterschappen, zuiveringsschappen, provincies, binnenlandse zaken, verkeer en waterstaat (Rijkswaterstaat), volksgezondheid, economische zaken, financiën, justitie enz. Een interdepartementale aanpak is derhalve noodzakelijk en op beleidsgebied reeds aanwezig.

Op technisch gebied werken een groot aantal van deze instanties samen in de STORA. Het betreft hier in de eerste plaats de kwaliteitsbeheerders belast met de zuivering van afvalwater (provincies, waterschappen, zuiveringsschappen en gemeenten). Daarnaast participeren in deze stichting de VNG, het RIZA, de VEWIN, TNO, de ONRI, de NVA en het bureau Milieuhygiëne van de industrie. Het algemeen bestuur van de STORA, daartoe geadviseerd door de Onderzoek-adviescommissie van deze stichting, heeft dan ook gemeend het initiatief te moeten nemen tot het op gang brengen van het hier bepleite onderzoek. Bovendien heeft dit bestuur ongeveer f. 100.000,- uitgetrokken voor de financiering van een studie die via verdieping van de te onderzoeken problematiek — het onderwerp van deze nota — moet leiden tot een concrete projectomschrijving.

2.6. Opzet van de nota

In de nota zal een nadere analyse van rioolstelsel en ontvangend water plaatsvinden (hoofdstukken 3 en 4).

Aangegeven zal worden dat tussen het eigenlijke rioolbuizensysteem en het oppervlaktewater, voorzieningen noodzakelijk kunnen zijn in de vorm van bergbassins en bezinkbergbassins (hoofdstuk 5).

De wenselijkheid van optimalisering naar kostenaspecten door middel van systeemanalyse zal in hoofdstuk 6 kort worden behandeld.

Enkele bronnen van kennis (literatuur) en mogelijke aanvulling daarvan (metingen) zullen worden aangeduid in hoofdstukken 7 en 8. In hoofdstuk 9 volgt een nabescherping; de samenvatting is in hoofdstuk 10 gegeven.

3. RIOOLSTELSLS

(zie figuren 2, 3, 4).

3.1. Algemeen

Rioolstelsels hebben de primaire functie vuilwater (dwa) en (vervuild) regenwater op te vangen en af te voeren.

Hoewel er ook het probleem bestaat van afvoer via het transportsysteem en een rwzi naar oppervlaktewater zal hier in hoofdzaak aandacht worden besteed aan de rechtstreekse stootlozingen uit de rioolstelsels op oppervlaktewater (overstortingen). Het begrip overstortingsfrequentie wordt bekend verondersteld, alsmede het gebruik van de stippengrafiek en de relatie tussen berging (B), overcapaciteit (Pok) en overstortingsfrequentie (O.F.). De relatie tussen deze parameters is zodanig dat de keuze van twee "vrij" is en de derde daarmee vastligt. Reeds is betoogd dat de invoeren in de rioolstelsels van water en vuil, van dwa en regenwater min of meer bekend zijn (dwa meer, regenwater minder). Het probleem is de afvoer van de overstortingen, dus uit de rioolstelsels rechtstreeks op het oppervlaktewater. De waterhoeveelheden zijn enigermate bekend. Het probleem van in- en uitloop hydrogram is nog niet opgelost.

Onderscheid moet worden gemaakt tussen de hoeveelheid water die per tijdseenheid overstort q_w (m³/sec) en de hoeveelheid water die totaal per gebeurtenis (overstorting) of per jaar uit het beschouwde stelsel vloeit (Q_w). Zoals gezegd zijn deze enigermate bekend, Q_w beter dan q_w .

Gedurende de overstorting varieert q_w sterk.

De hoeveelheden vuil worden aangeduid met q_v en Q_v en uitgedrukt in kg vuil/sec en kg vuil als totaal per gebeurtenis of per jaar. Vuil kan zijn BOD, slib etc., zie paragraaf 2.3.

De hoeveelheden vuil hangen af van de stelselkeuze en de overstortingsfrequentie en alles wat daarmee samenhangt. Dit zijn dan ook de wapens die de kwaliteitsbeheerders bij hun bescherming van het oppervlaktewater hanteren. Is eenmaal de stelselkeuze gedaan dan blijft de overstortingsfrequentie als wapen over. Ter bescherming van het milieu bestaat de neiging bij de kwaliteitsbeheerders de eisen aan de O.F. te verscherpen, wat dan een verlaging van de O.F. betekent. Deze verlaging is mogelijk door of de berging en/of de afvoercapaciteit te verhogen. Hoewel dit in feite een optimaliseringsvraagstuk is (zie hoofdstuk 6) wordt in het algemeen de berging aan het rioolstelsel toegedacht waardoor het een gemeentelijk probleem wordt, betaald uit een gemeentelijk budget. Daarentegen is afvoercapaciteit ($P = dwa + Pok$) in hoofdzaak een zaak van transportsysteem en rwzi en daarmee vaak een taak van de kwaliteitsbeheerders, betaald uit een bestemmingsheffing.

Wat ongenueanceerd en zwart-wit benaderd is het niet verwonderlijk dat de kwaliteitsbeheerders geneigd zijn wat meer de nadruk op vergroting van de berging te leggen en dat de gemeenten graag het accent bij afvoercapaciteit zien.

Daar de kwaliteitsbeheerders in deze de vergunninggevende en daarmee eisende partij zijn, is het niet te verwonderen dat het accent in vele gevallen uiteindelijk op de bergingsvergroting terecht komt. Ook hier echter variatie per kwaliteitsbeheerder.

Over welke middelen beschikt men nu om aan verhoogde bergingseisen te voldoen? Hiervoor is het noodzakelijk de verschillende stelsels nader te bezien.

3.2. Gemengde stelsels (fig. 2)

In de tijd dat het begrip overstortingsfrequentie werd ingevoerd was een normale situatie voor rioleringen in vlakke gebieden dat om de "berekeningsregen" af te voeren "van nature" een berging van 7 mm aanwezig was.

Een overstortingsfrequentie van 10 x per jaar werd redelijk geacht (10 is een mooi getal) en hieruit volgt een overcapaciteit (Pok) van 0,7 mm/h.

Een Pok van 0,7 mm/h betekent een Pok van rond 3 dwa en derhalve een afvoercapaciteit van 4 dwa ($P = Pok + dwa$). Dit werd een redelijke afvoercapaciteit geacht, te meer daar voordien vaak 5 dwa gekozen werd. Dit betekent een verlaging, een bezuiniging in transportsysteem en rwzi. Een triomf derhalve voor het nieuwe inzicht, ontstaan door het invoeren van het begrip overstortingsfrequentie.

Om lange omschrijvingen te ontgaan zal waar nodig het bedeelde "gemengde stelsel met een overstortingsfrequentie van 10 x per jaar" in de onderhavige nota worden gecodeerd met Gem(O.F.10). (fig.2a).

Doordat het milieu-bewustzijn groeide (ver vóór de invoering van de WVO) en genuanceerder over vervuiling van het oppervlaktewater werd gedacht, werd onder het motto: "wat op een grote vaart mag (O.F.10) mag nog niet op een kleinere sloot", door de toenmalige (meestal passieve) waterkwaliteitsbeheerders de eis verscherpt dat wil zeggen de O.F. verlaagd.

Aangezien het toch wel aantrekkelijk was de Pok niet te verhogen betekende dit een vergroting van de berging in het stelsel. Deze werd meestal gevonden door de stamriolen, die de overstorten verbinden en het rioolstelsel centraliseren, te vergroten. Met het oog op toekomstige uitbreidingen die gezien de snelgroeiende bevolking op de meest onverwachte plaatsen noodzakelijk bleken, werd dit niet als een groot bezwaar gezien.

De vergroting werd goedkoop geacht en zonder verdere optimalisering tussen transport- en zuiveringskosten enerzijds en rioleringskosten anderzijds werd het "gemengde stelsel met opgevoerde berging in het stelsel en een overstortingsfrequentie 7 x per jaar" — code Gem(O.F.7) — geaccepteerd (fig. 2b).

Het effect op het ontvangende water is dat de waterhoeveelheden q_w en Q_w wat gereduceerd worden. De reductie van de vuilhoeveelheden (slib, BOD) q_v en Q_v werd kwalitatief groot en daarmee aantrekkelijk geacht.

Van kwantificatie was geen sprake.

Een verdere verlaging van de overstortingsfrequentie werd door de inmiddels "actief" geworden waterkwaliteitsbeheerders aantrekkelijk gevonden.

Langzamerhand moest hierdoor de noodzakelijke berging in het stelsel zo groot worden, dat het de overweging waard was deze (hoewel geacht tot de riolering te behoren) buiten het rioolstelsel te projecteren.

De zo ontstane bergbassins liggen op de grens van het eigenlijke rioolstelsel en het oppervlaktewater. In de onderhavige nota worden zij met grensvoorzieningen aangeduid.

De waterkwaliteitsbeheerders vonden deze bassins buiten het eigenlijke buizensysteem erg aantrekkelijk omdat hierin niet alleen water werd geborgen, wat een verlaging van de O.F. inhield, maar het uit de bassins op het oppervlaktewater overstor-

tende water tevens aan bezinking werd onderworpen, waardoor het overstortende water vrijwel van slib werd bevrijd (bezinkbergbassins). Dit aan twee zijden snijdende mes werd een aanzienlijke verbetering gevonden. Op deze wijze ontstond het verbeterde gemengde stelsel met lage overstortingsfrequentie, bijvoorbeeld 3, code: Vbt Gem (O.F.3), fig. 2c.

Het effect op het ontvangende water was een verdere reductie van de waterhoeveelheden q_w en Q_w .

De verlaging van de vuilhoeveelheden q_v en Q_v werd kwalitatief aanzienlijk bevonden.

Kwantificatie noch optimalisatie naar transport-, zuiverings- en rioleringskosten, noch een cost-effectivity analyse met betrekking tot de winst voor het milieu vonden plaats.

Verdere verlaging van de overstortingsfrequentie — die dan al aardig de nul nadert — leidt tot het absolute stelsel (par. 3.4.).

3.3. Gescheiden stelsels (fig. 3)

In het gescheiden stelsel worden de dwa en het regenwater door afzonderlijke leidingsystemen afgevoerd. Uitgaande van de veronderstelling dat regenwater schoon is, is dit een aantrekkelijke propositie voor de kwaliteitsbeheerders omdat de transportcapaciteit en de watercapaciteit van de rwzi's laag kunnen zijn, nl. 1, hooguit 2 dwa, met het nevenvoordeel van een betrekkelijk constante aanvoer naar de rwzi.

In het voorgaande is reeds een duidelijk vraagteken gesteld achter de reinheid van het regenwater.

Een tweede vraagteken kan worden gezet achter de realiseerbaarheid van het stelsel. Essentieel voor het gescheiden stelsel is dat het gescheiden moet zijn. Het blijkt dat dit een teer punt is en dat in veel gevallen een volledige scheiding niet mogelijk is. In de praktijk blijken foute aansluitingen voor te komen (F.A.), zie fig. 3a.

Hoewel er nauwelijks gegevens over zijn, wordt wel eens gesteld dat een percentage F.A. van 5% niet ondenkbaar is. Het effect van foute aansluiting is tweërlei. Foute aansluiting van dwa op het regenriool betekent een continue dwa-stroom naar het oppervlaktewater.

Foute aansluiting van regenwater op het dwa-riool betekent dat de afvoercapaciteit daarvan bij regen reeds spoedig (bij enkele procenten foute aansluiting) overschreden wordt. Dit betekent dat de in het dwa-stelsel aanwezige nooduitlaten, die bedoeld zijn als veiligheid bij calamiteiten als b.v. stroomstoring, frequent gaan werken.

Hierdoor ontstaan lozingen op het oppervlaktewater van betrekkelijk onverdund rioolwater.

Het schema van een "gescheiden stelsel met een overstortingsfrequentie van 100 x per jaar en een percentage foute aansluitingen van 5%" — code Ges(O.F.100) (F.A.5%) — is in figuur 3a weergegeven.

Er wordt wel eens gesteld dat het niet noodzakelijk is te berusten in de onvermijdelijkheid van foute aansluiting. Controle vanwege bouw- en woningtoezicht en de instelling van gediplomeerde rioolaansluiters worden wel als remedie genoemd. Voorshands is het realistischer wel met foute aansluitingen rekening te houden.

In verband met de vuilheid van het regenwater, de continue dwa-stroom uit het

regenriool ten gevolge van foute dwa-aansluitingen en de in het dwa-riool – al was het maar 's nachts – toch aanwezige overcapaciteit ontstond de gedachte het regenriool op daartoe geschikte punten (voldoende lage ligging van het dwa-stelsel) aan het dwa-stelsel te koppelen en het regenriool droog te zetten door middel van de constructie van overstortputten.

De waarheid gebiedt op te merken dat deze gedachte, gepropageerd door milieubewuste adviseurs, niet steeds in dank werd afgenomen. Niet door de kwaliteitsbeheerders, die toch wel een verhoging van de noodzakelijke afvoercapaciteit uit de gekoppelde stelsels zagen aankomen (die kostenverhogend zou zijn), noch door de gemeenten die voor hogere kosten kwamen en zich afvroegen waarom zij deze zouden maken indien de waterkwaliteitsbeheerders tevreden waren met een ongekoppeld gescheiden stelsel.

Desalniettemin ziet men het gekoppelde gescheiden stelsel meer en meer worden toegepast waar gescheiden stelsels worden geëist.

De O.F. daalt door de koppeling tot rond 15 x per jaar.

Het gekoppelde gescheiden stelsel met een O.F.15 en p% foute aansluitingen – code GekGes(O.F.15) (F.A. p%) – is in fig. 3b schematisch weergegeven. Het effect op het ontvangende water t.o.v. het ongekoppelde gescheiden stelsel is wat de waterhoeveelheden betreft: nauwelijks reductie van q_w , nauwelijks reductie van de maximale Q_w per gebeurtenis, echter wel van Q_w per jaar. De reductie van de vuilhoeveelheden q_v en Q_v wordt kwalitatief aanzienlijk geacht; kwantitatief inzicht ontbreekt.

Indien nog lagere overstortingsfrequenties worden geëist kan hieraan tegemoet gekomen worden door berging in het stelsel (c.q. de stelsels) aan te brengen – fig. 3c: GekGes(O.F.10) (F.A. q%).

Een volgende stap zou kunnen zijn berging buiten de stelsels te projecteren (grensvoorziening), waardoor het "verbeterd gescheiden stelsel met O.F. 2 en r% foute aansluitingen" – code VbtGes(O.F.2) (F.A. r%), fig. 3d, ontstaat. Ook hier weer bezinking van het overstortende water.

Verdere verlaging van de overstortingsfrequentie leidt uiteindelijk tot een absoluut stelsel.

3.4. Absolute stelsels (fig. 4)

Een absoluut stelsel is een stelsel waaruit geen stootlozingen meer op oppervlaktewater plaatsvinden. Nu is het begrip absoluut weer relatief, omdat er steeds wel weer een grotere regenbui in rekening kan worden gebracht, bijvoorbeeld met een frequentie van 3 x per 10.000 jaar, een frequentie waarop werken in grote rivieren worden berekend. Arbitrair zou men bijvoorbeeld kunnen stellen dat wanneer de overstortingsfrequentie lager wordt dan 1 x per jaar (c.q. 1x per 5 of 10 jaar) sprake is van een absoluut stelsel. De overstorting krijgt dan het karakter van een calamiteit en niet meer van een normale gebeurtenis.

Hier en daar komen reeds absolute stelsels voor, b.v. te Elspeet en Vierhouten. Een pikante bijzonderheid is dat het absolute karakter in deze voorbeelden noodzakelijk was gezien de afwezigheid van oppervlaktewater en derhalve niet ter bescherming daarvan.

Het is duidelijk dat, wanneer van meet af aan in de richting van een absoluut stelsel gewerkt wordt, het aangewezen is een gemengd stelsel te kiezen, omdat het weinig economisch is het vuile water eerst in twee stelsels op te vangen en deze vervolgens aan het eind weer met elkaar te verbinden.

In fig. 4a is een schema gegeven van een "absoluut stelsel met overstortingsfrequentie 1 x per 10 jaar" – code Abs(Gem)(O.F.0,1).

Een absoluut (gescheiden) stelsel zal kunnen ontstaan bij verdere uitbouw van een van origine gescheiden stelsel, b.v. fig. 4b, code Abs(Ges)(O.F.0,2)(F.A.s%). In feite is in deze situatie het percentage foute aansluitingen niet meer interessant, tenzij uit het dwa-stelsel nog rechtstreekse lozingen op oppervlaktewater kunnen plaatsvinden via de nooduitlaten van dit dwa-stelsel.

3.5. Nabeschouwing stelsels

Uit het voorgaande blijkt dat de rioleringstechniek in staat is de vuilbelasting van het oppervlaktewater te reduceren. Dit gebeurt in Nederland voornamelijk door bergingsvergroting en bezinking; in het buitenland ziet men ook tendensen tot het aanpakken van het overstortwater zelf.

Het is duidelijk dat de hieraan verbonden kosten niet gering zijn. Gekwantificeerd inzicht in wat uit de stelsels bij stootlozingen aan "vuil" afvloeit is nauwelijks aanwezig. Hierdoor is het ook niet mogelijk een cost-effectivity analyse tussen rioolwatersysteem en milieu op te stellen. Dit kan te meer niet omdat gekwantificeerd inzicht in het probleem van wat het milieu (oppervlaktewater) met de stootlozingen doet ontbreekt.

Volledigheidshalve moet opgemerkt worden dat in de schema's van figuren 2c, 3d en 4 is gesuggereerd dat de bezinkbergbassins onder vrij verval worden gevuld. Dit is echter niet noodzakelijk. Het is mogelijk de bassins met behulp van pompen te vullen.

Indien men tot uitspraken wil komen is het noodzakelijk beter inzicht te krijgen in zowel het rioolwatersysteem als in het oppervlaktewatersysteem. Het is denkbaar dat men probeert modellen van beide systemen op te stellen.

Indien de absolute rioolstelsels voorshands buiten beschouwing worden gelaten gaat het erom inzicht te krijgen in de hoeveelheden "vuil" die uit een bepaald stelsel op oppervlaktewater komen (q_v en Q_v). Het blijkt dat er een aantal parameters zijn die de vuilstoten uit een rioolstelsel beïnvloeden.

3.6. Parameters die q_v en Q_v beïnvloeden

Van deze parameters zijn te noemen:

3.6.1. *Helling van het stelsel*

Deze wordt bepaald door de helling van het rioleringsgebied. In steile riolen zal bij dwa minder slib aankloven en daarom bij stootlozingen minder slib worden opgewoeld dan in vlakke riolen.

3.6.2. *Watersnelheden bij overstortingen*

Om bij overstortingen slib te kunnen opwoelen is snelheid (schuifspanning) nodig maar ook tijd.

De snelheid hangt af van de intensiteit van de regen vóór en tijdens de overstorting en ook van de helling van het rioleringsgebied.

3.6.3. *Uitgestrektheid (grootte) van het rioleringsgebied*

In een uitgestrekt gebied kunnen vertragingverschijnselen optreden. De looptijd is dan ook meestal langer, zodat het langer duurt voor een opgewoeld slibdeel via een overstort verdwijnt. Bij zeer uitgestrekte gebieden gaat ook de richting waar-

in een bui overtrekt een rol spelen. Genoemde factoren zijn van invloed op water en vuilhoeveelheden bij stootlozingen.

3.6.4. Vuilbelasting van het rioleringsgebied

De op een betreffend rioleringsgebied aangesloten inwonerequivalentie (inwoners, industrie) zal de vuillozing bij een overstorting in hoge mate beïnvloeden.

3.6.5. Klimatologische omstandigheden

In het verleden is reeds onderkend dat de lengte van een droge periode voorafgaande aan een overstorting van invloed is op de slibneerslag in het rioolstelsel en daarmee op de vuillozing bij een overstorting. In Nederland verschilt bovendien de regenverdeling en de jaarlijkse regenval voor de te beschouwen rioleringsgebieden.

Ook is bekend dat in de zomer de meeste overstortingen plaatsvinden door het optreden van hevige en doorgaans kortere buien. In de winter komen langdurige buien met een kleinere regenintensiteit voor.

3.6.6. Situatie van de overstortputten in het stelsel

In het verleden is reeds de kwalitatieve invloed onderkend van de situering van een overstortput in het rioolstelsel. Een eindoverstort is een overstort die relatief dicht bij het centrale afvoerpunt van het rioolstelsel is gesitueerd. Een beginoverstort ligt daar relatief ver vandaan. Kwalitatief wordt een eindoverstort ongunstiger beoordeeld dan een beginoverstort.

3.6.7. Onderhoud

Het onderhoud, met name het schoonmaken van de riolen, is van invloed op de vuillozing. Een vervuild stelsel zal bij overstorten meer vuil lozen.

3.7. Nabeschuwing parameters

Het is waarschijnlijk dat behalve de onder 3.6. genoemde parameters nog andere de water- en vuillozingen uit rioolstelsels beïnvloeden.

Kennis daarvan is nodig indien men eventueel via een modelmatige aanpak tot een gekwantificeerd inzicht wil komen wat deze lozingen inhouden, zowel wat kosten, als wat de belasting van het oppervlaktewater betreft.

Van de in 3.5. genoemde cost-effectivity analyse tussen rioolwatersysteem en milieu zal dan de component rioolwatersysteem bekend zijn, nog niet de component oppervlaktewater.

4. ONTVANGEND WATER

Zowel bij het ontwerpen van rwzi's als van rioolstelsels dient te worden uitgegaan van de eisen die het oppervlaktewater stelt.

Deze eisen dienen te worden geformuleerd door de waterkwaliteitsbeheerder. Deze beheerder moet dus in staat zijn om aan de hand van een programma van eisen of wensen die hij aan het betreffende oppervlaktewater stelt, de eisen t.a.v. type zuivering en rioolstelsel te formuleren. De volgende procedure zou daarbij kunnen worden gevolgd:

a. vaststellen van bestemming.

Bestemming kan variëren van transport van al of niet gezuiverd rioolwater tot natuurbeschermingsgebied;

b. vaststellen van eisen aan de maximaal toegestane verontreiniging bij verschillende bestemmingen;

c. formuleren van eisen aan effluent van rwzi en hoeveelheid en samenstelling van overstortwater.

Aan de onder a en b genoemde activiteiten wordt door diverse instanties reeds gewerkt.

T.a.v. het onder c genoemde worden twee filosofieën gehanteerd.

Aan het effluent van rwzi's worden strenge eisen gesteld. Na realisatie wordt de werking van de rwzi's gecontroleerd. Dit is ook begrijpelijk omdat relatief veel know-how bestaat m.b.t. de werking van rwzi's en aan het effect van een min of meer continue lozing een zware invloed op de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt toegekend.

De invloed van de effluentlozing op de kwaliteit van het oppervlaktewater kan enigermate worden voorspeld. Er wordt van uitgegaan dat een verdergaande zuivering een positieve invloed heeft.

Geheel anders is het gesteld met de keuze van een rioolstelsel en de vaststelling van de overstortingsfrequentie met betrekking tot het reguleren van stootlozingen direct uit de rioolstelsels.

In hoofdstuk 3 is betoogd, dat met verschillende stelsels gelijke overstortingsfrequenties kunnen worden bereikt. Een overstortingsfrequentie van b.v. 5 is te bereiken met de stelsels Gem, VbtGem, GekGes, VbtGes. De hoeveelheden water en vuil bij stootlozingen uit deze stelsels zijn echter verschillend.

Er dient op gewezen te worden dat de overstortingsfrequentie een gemiddeld cijfer is. Het verschil tussen jaren met minimale en maximale overstortingsfrequentie is groot.

Uiteindelijk gaat het erom hoe het ontvangende water op de belastingen reageert. Steeds moet gedefinieerd worden om welk vuil het gaat (BOD, slib, bacteriën, enz.).

Wat de hoeveelheden betreft stelt het ontvangende water ook zijn eisen. Deze worden bepaald door de waterkwaliteitsbeheerders. Te hoge piekafvoeren (q_w) moeten afgedekt worden m.b.v. retentie-bassins. Wanneer we ons beperken tot de hoeveelheden vuil (q_v en Q_v) dan ligt een bepaalde situatie vast als de stelselkeuze en de overstortingsfrequentie door de aanleg van werken zijn vastgelegd.

Tengevolge van deze gerealiseerde toestand ondervindt het oppervlaktewater stootbelastingen veroorzaakt door regenafvoer.

Indien — als voorbeeld — een gemengd stelsel met een overstortingsfrequentie van 10 x per jaar is voorgeschreven, wat heeft dan het oppervlaktewater bij monding van de kwaliteitsbeheerder, als bepalend voor deze eis in het achterhoofd gehad. Hiertoe moet nader op de stootlozingen worden ingegaan.

In een gemiddeld jaar zijn het er 10. Hiervan zijn echter 2 à 3 groot (d.w.z. veel water en veel vuil), 2 à 3 erg klein en 6 à 4 gemiddeld. Van de 10 zullen er 7 in de zomer zijn en 3 in de winter.

In een droog jaar is de overstortingsfrequentie kleiner en in een nat jaar nogal wat groter dan 10.

Onder de gebeurtenissen op zich zelf kunnen met een lage frequentie (bv. 1 x per 1, 5 of 10 jaar) zeer grote regenvallen voorkomen, die extreem veel water en vermoedelijk veel vuil op het oppervlaktewater brengen.

Deze hele range van mogelijkheden is er bij het uitspreken van het cijfer 10.

De vraag is: wat is maatgevend voor het oppervlaktewater en wat is dan de maatstaf daarbij? Is dat het handhaven van een bestaande ecologische situatie c.q. het verbeteren hiervan, of is het een nog aanvaardbaar geachte frequentie van calamiteiten als vissterfte, sterfte van andere levensvormen, stank enzovoorts?

M.a.w. gaat het over een gemiddelde situatie over een heel jaar of over het zomer halfjaar of gaat het over de piekbelastingen met een lagere frequentie, dan wel een combinatie van beide?

Dit is van groot belang omdat in het algemeen gesteld kan worden dat door verscherpte eisen — d.w.z. lagere overstortingsfrequentie — de gemiddelde situatie vermoedelijk wel sterk beïnvloed wordt (O.F.10 wordt O.F.5), de extreme situatie echter veel minder.

De bui van 1x per 2 of 5 jaar blijft ook bij lage overstortingsfrequenties een grote piekbelasting geven, zelfs wanneer het overstortende water zou worden bezonken (korte verblijftijd).

Duidelijk is dat het ontvangende water afhankelijk van zijn aard (kopsloot, riviertje, groot meer) en zijn bestemming (recreatie, drinkwaterbron, vuilwaterafvoer) andere eisen stelt, hetzij aan een gemiddelde, hetzij aan een extreme situatie, hetzij aan de combinatie.

In werkelijkheid is het nog ingewikkelder omdat het vaak niet gaat over een of meer overstortputten in een kern, maar hetzelfde water kan ook een lozing via een rwzi moeten opnemen of/en overstortingen uit andere woonkernen.

Op het beschreven terrein moeten grote lacunes in kennis worden geconstateerd. Eigenlijk doet men maar wat. Dat wil zeggen enerzijds benadert men het ontvangend water aan de rwzi-zijde uit het oogpunt van beleid en techniek zeer verfijnd. Anderzijds is de benadering van de directe lozingen (stootlozingen) uit beide genoemde oogpunten nogal willekeurig (bij gebrek aan kennis), zij het dan dat men tendeert naar een verscherping van eisen. Deze tendens berust echter op te weinig achtergrond, met name wat de kennis van het effect op het oppervlaktewater betreft.

Met de aanleg van rioelstelsels zijn grote geldsbedragen gemoeid. Verdieping van kennis en inzicht is dan ook dringend noodzakelijk. Met name het effect van stootlozingen op de kwaliteit van het oppervlaktewater, de maatstaven die voor het oppervlaktewater gelden en de onderlinge relatie tussen deze twee factoren dienen te worden onderzocht.

5. GRENSVOORZIENINGEN

Onder grensvoorzieningen worden in de onderhavige nota werken verstaan die enerzijds niet behoren tot het rioolstelsel voor zover dit uit buizen bestaat en die anderzijds geen oppervlaktewater zijn. Zij behoren wel tot het rioolwatersysteem (fig. 1.).

Men zou het aanwezige oppervlaktewater ook kunnen beschermen door het te vergroten, door er als het ware een vijver "voor" te plaatsen. Deze vijvers ter vergroting van het oppervlaktewater worden in de onderhavige nota niet onder grensvoorzieningen begrepen; zij behoren tot het oppervlaktewater.

Doorgaans zijn grensvoorzieningen bassins, waarbij verschillende constructievormen kunnen worden onderscheiden. Men denke daarbij enerzijds aan weiden en vijvers, en anderzijds aan overdekte betonnen tanks met daartussen nog allerlei overgangsvormen.

In principe kunnen drie typen bassins worden onderscheiden, te weten retentie-bassins, bergbassins en bezinkbergbassins.

a. Retentiebassins

Dit zijn bassins waaruit niet wordt overgestort. De berging wordt benut om afvoerpieken te verkleinen. Dit kan voor het rioolstelsel zelf economisch zijn en dan behoort het bassin tot het rioleringsstelsel. Het kan ook van nut zijn voor de waterlopen van het oppervlaktewater en dan behoort het bassin tot het oppervlaktewatersysteem.

b. Bergbassins

Dit zijn bassins die dienen om de overstortingsfrequentie te verlagen. Er vinden dus overstortingen uit plaats naar het oppervlaktewater.

c. Bezinkbergbassins

Dit zijn bergbassins waaruit eveneens overstortingen plaatsvinden, maar waarin bovendien bewust bezinking wordt nagestreefd.

Wanneer deze bassins niet door middel van pompen maar onder vrij verval worden gevuld is het moeilijk om ontwerpnormen met betrekking tot oppervlaktebelasting en verblijftijd vast te stellen.

De doorstroming wordt in dit geval nl. beïnvloed door de regenintensiteit die gedurende het overstorten sterk kan wisselen.

Er wordt wel geëist dat een bepaalde bezinktijd met slechts een geringe frequentie (b.v. 3x per jaar) mag worden "onderschreden".

Met betrekking tot de verschillende grensvoorzieningen en hun werking kan nog het volgende worden opgemerkt.

1. Er zijn overgangsvormen bijvoorbeeld tussen retentie- en bergbassins, waardoor de scherpe grens tussen oppervlaktewater en rioolstelsel vervaagt. Het is vooral bij de absolute stelsels denkbaar een deel van het oppervlaktewater als grensvoorziening te bestemmen (b.v. sloten of vijvers) om het absolute stelsel überhaupt realiseerbaar, dat wil zeggen betaalbaar te maken. Uit de aard der zaak is samenwerking in deze nodig tussen rioolbeheerder en waterbeheerders (kwaliteit en kwantiteit). Dit is toch al nodig in verband met eventuele doorspoeling van de bassins en het eventueel terugnemen van overgestort water in het rioolstelsel voor lozing via transportsysteem en rwzi. Dit laatste blijkt een teer punt te zijn voor rwzi-beheerders daar dit "kostenver-

hogend" werkt. Soms wordt niet voldoende gerealiseerd dat de kosten in hoofdzaak op exploitatie slaan en minder op stichting, zodat ze relatief laag zijn. Bovendien werken ze ten gunste van het milieu.

2. Wat de werking betreft is niet bekend wat voor het oppervlaktewater gunstiger is: een gemengd stelsel met een overstortingsfrequentie 3 — code Gem(O.F.3) —, waarbij de benodigde berging verkregen wordt door vergroting van de buisprofielen of een verbeterd gemengd stelsel met een overstortingsfrequentie 5 — code VbtGem(O.F.) — waarbij een berg- of bezinkbergbassin wordt toegepast.

Indien het effect op het ontvangende water hetzelfde zou zijn, zou een kostenvergelijking mogen aangeven welke oplossing voor de rioolbeheerder het meest aantrekkelijk is.

3. Een aspect bij de constructie van grensvoorzieningen is de ledigingstijd. Indien deze te lang wordt, kunnen stankbezwaren ter plaatse van de grensvoorziening en moeilijkheden bij het zuiveringsproces (aangerot influent) optreden. Bovendien kan bij de aanvang van een volgende regenbui (overlapping) de benodigde berging niet geheel beschikbaar zijn, waardoor de overstortingsfrequentie kan toenemen.

Een verdere complicatie bij het realiseren van grensvoorzieningen in de vorm van vijvers of betonnen reservoirs is dat behalve riool- en waterbeheerder ook anderen van hun belangstelling laten blijken.

De hinderwet komt duidelijk om de hoek kijken, echter ook de wet op de ruimtelijke ordening met alle in het kader van deze wetten in te schakelen instanties. Daarnaast blijken deze voorzieningen de belangstelling op te wekken van omwonenden en milieugroepen met als gevolg acties, civiele procedures, enzovoorts. Het is dan wel zaak te weten wat men doet ook met het oog op aanwezige of gevreesde geluids- en stankhinder.

In het voorgaande is bij de grensvoorzieningen eigenlijk alleen gedacht aan verbetering van de kwaliteit van het overstortende water door bezinken. In het buitenland (VS, Duitsland, Engeland) ziet men tendensen tot verdere activiteiten in het grensgebied nl. desinfectie, microscreens, soms zelfs biologische of chemische zuivering, maar ook een serie uitvindingen om door bepaalde hydraulische vormgeving van overstortputten en bezinkberg tanks de slibbelasting op het ontvangende water te verminderen.

Nadere oriëntering op dit gebied is gewenst.

Men mag echter voorzichtig stellen, dat wanneer enerzijds de eisen van het ontvangend water hard zijn en anderzijds bekend is wat uit een bepaald rioolstelsel afvloeit, het ontwerpen van grensvoorzieningen een technisch-financieel vraagstuk is dat op zichzelf — althans technisch gezien — geen al te grote moeilijkheden geeft.

6. SYSTEEMANALYSE – OPTIMALISEREN

6.1. Algemeen

Uit het voorgaande blijkt dat in het gecompliceerde probleem twee primaire systemen moeten worden onderkend, die onderling gekoppeld zijn nl. het rioolwatersysteem en het oppervlaktewatersysteem.

Het rioolwatersysteem (fig. 1) bestaat uit de secundaire systemen: rioolsysteem (rioolstelsel), transportsysteem, zuiveringssysteem (rwzi). In het rioolwatersysteem worden dwa en regenwater ingevoerd.

Uit het systeem komen de lozingen van rwzi en de stootlozingen op het oppervlaktewater. M.a.w. het oppervlaktewater wordt door het rioolwater vervuild.

Het oppervlaktewatersysteem bestaat uit het oppervlaktewater. Dit wordt belast door de vuillozingen van het rioolwatersysteem. Vanuit dit laatste systeem gezien kan men dit belasting op "korte afstand" noemen. Door de werking van het oppervlaktewatersysteem ontstaat een stabiele toestand op "grote afstand" waarbij in het midden gelaten wordt of de afstand in uren of kilometers wordt gemeten. De situatie op grote afstand is dan wat men kwaliteit van het oppervlaktewater kan noemen.

In het voorgaande werd reeds beschreven dat er eigenlijk weinig bekend is omtrent de werking van het oppervlaktewatersysteem.

Iets meer, maar nog weinig van het effect van rwzi-lozingen, iets minder, dus zeer weinig, van het effect van stootlozingen door overstorting, om maar niet te spreken van het effect van combinaties van stootlozingen en effluentlozingen uit één of meer woonkernen.

Onder optimaliseren van een systeem wordt in deze nota verstaan het zoeken van een minimum aan kosten (bijvoorbeeld jaarkosten) om een bepaald omschreven doel — d.w.z. randeisen aan het systeem te stellen — te bereiken.

Optimaliseren is daarom alleen mogelijk indien:

- a. het besteden van hogere jaarkosten in een bepaald deel van het systeem inhoudt dat in een ander deel van het systeem lagere jaarkosten voor dat deel van het systeem resulteren;
- b. de randeisen bekend zijn;
- c. de werking van het systeem bekend is.

Indien men de totaliteit van beide primaire systemen (rioolwatersysteem en oppervlaktewatersysteem) wil optimaliseren dan kan het volgende worden opgemerkt, waarbij van achteraf wordt begonnen.

ad c

Over de werking van beide systemen is weinig bekend. De vuil invoeren dwa en regenwater zijn min of meer bekend. Hoe het rioolwatersysteem deze vuilvoer omzet in vuilafvoer van rwzi-effluent en stootlozingen is niet bekend. Evenmin is bekend hoe het milieu (oppervlaktewatersysteem) de vuillozing op korte afstand omzet in een gewenste situatie op grotere afstand.

ad b

Ook de gewenste situatie op grotere afstand, dus de randeisen van het totale systeem zijn onbekend.

ad a

Wat de jaarkosten betreft dragen beide primaire systemen een totaal verschillend karakter.

In het rioolwatersysteem kan de mens actief zijn, hij doet, hij werkt, hij investeert. Hier is dus duidelijkheid in jaarkosten.

Het oppervlaktewatersysteem is passief, het wacht af, het reageert gunstig of ongunstig. De mens kan weinig doen, hij kan nauwelijks een geldswaarde toekennen (wat is het milieu ons waard).

Wel kan gesteld worden dat wanneer de mens een duur rioolwatersysteem — dus hoge jaarkosten — maakt, het oppervlaktewatersysteem verheugd is, van goede kwaliteit wordt en de mens het een hoge waarde kan toekennen.

Dit is voor de optimaliseerder echter geen werkbare situatie. Hij heeft plussen en minnen nodig, hogere jaarkosten hier betekent lagere daar.

Indien het oppervlaktewater echter een jaarlijkse boete zou kunnen opleggen, die hoger is naarmate het rioolwatersysteem slechter is, dus minder investering en jaarkosten vraagt, dan zou een optimalisering mogelijk zijn.

Deze situatie treedt op bij gecentraliseerde continue vuilwaterlozingen en bij rwzi-lozingen. De kwaliteitsbeheerder legt daar jaarlijks boeten op in de vorm van verontreinigingsheffingen.

Hierdoor is het mogelijk uit te rekenen of het economisch is überhaupt tot zuivering over te gaan en — met hantering van de heffing op de restvervuiling — uit te rekenen welke zuiveringsgraad economisch is, dus welk zuiveringssysteem moet worden toegepast.

Hier is dus optimalisering mogelijk.

Voor zover bekend, worden (nog) geen heffingen toegepast op de stootlozingen. De boete die het oppervlaktewater zou moeten opleggen aan het totaal van rwzi- en stootlozingen bestaat niet. De indruk is overigens dat deze in feite wel eens een veelvoud zou moeten zijn van de huidige verontreinigingsheffingen.

Optimalisering over het totaal van beide primaire systemen is dus geen reële propositie — zeker in de huidige situatie niet.

Optimalisering in het primaire rioolwatersysteem is wel mogelijk, mits de randvoorwaarden bij lozing op oppervlaktewater vastliggen in de vorm van aan de vuiltoezingen te stellen eisen. Deze zijn thans gedeeltelijk aanwezig namelijk in de vorm van partiële eisen die aan effluënten van rwzi's worden gesteld. Partieel betekent: betrekking hebbend op slechts een deel van de vervuiling bijvoorbeeld BOD en slib. Meestal ontbreken nog eisen aan andere soorten vervuiling als P, N, bacteriologische vervuiling enzovoorts.

Aan de stootlozingen worden ook eisen gesteld via stelselkeuze en overstortingsfrequentie.

In het voorgaande zijn reeds voldoende vraagtekens hierbij gezet en is gesteld dat deze eisen wel de bedoeling hebben normen te zijn, maar het in feite niet zijn. Verder is gewezen op het afwezig zijn van eenheid in de nederlandse situatie om niet te zeggen het aanwezig zijn van willekeur met alle gevolgen van dien.

Het doel van verdergaand onderzoek en nadere studie moet juist zijn het verkrij-

gen van gekwantificeerd inzicht zowel in de werking van het rioolwatersysteem als in die van het oppervlaktewatersysteem om hierdoor tot meer eenheid te kunnen komen.

Het is mogelijk dat verdergaand onderzoek milieu-eisen nieuwe stijl (M.E.N.S., een zinvolle afkorting) oplevert die gebaseerd zijn op vuiloverdracht met daarachter de werking (reactie) van het oppervlaktewatersysteem.

In deze situatie zou ook aan de eisen ad b en ad c zijn voldaan. Er ontbreekt dan nog de "boete" om tot optimalisering van de totaliteit over te gaan.

Optimalisering van het primaire rioolwatersysteem zou dan wél verantwoord mogelijk zijn. Dit zou ook reeds het geval zijn indien bekend was hoeveel vuil uit het rioolwatersysteem komt en hoeveel er in een bepaalde situatie uit mag komen.

Indien men een onderzoek overweegt, uiteraard uiteindelijk gericht op kennis en bescherming van het oppervlaktewater, zal men bij de opzet prioriteiten moeten stellen.

Het zou dan zinvol zijn te beginnen met het vergroten van de kennis aangaande de omvorming door de rioolwatersystemen van het invoervuil (dwa en regen) tot uitvoervuil uit de rioolwatersystemen.

Als zodoende de invoer in het oppervlaktewatersysteem meer bekend is, zou men zich meer specifiek kunnen richten op wat dit systeem met dit invoervuil doet.

Hierbij moet er de aandacht op worden gevestigd dat niet alleen de werking van het oppervlaktewatersysteem uitermate gecompliceerd is, maar dat er ook — afhankelijk van de plaatselijke situatie — andere vuilinvloeren zijn b.v. invoer van Rijnwater, waterrecreatie, uitspoelen van meststoffen uit cultuurgronden, invloed van bodemslib enzovoorts.

Terugkerend tot de bovengesignaleerde mogelijkheid van deeloptimalisatie van het rioolwatersysteem in de toekomst, blijkt de paradox te bestaan dat de huidige normen (die in feite geen normen zijn!) van stelselkeuze en overstortingsfrequentie deze deeloptimalisatie thans reeds zeer goed mogelijk maken. Met andere woorden: indien stelselkeuze en overstortingsfrequentie niet wantrouwend worden gezien maar als zinvol worden aanvaard dan is optimalisatie van het rioolwatersysteem nu reeds mogelijk.

6.2. Optimalisering van het rioolwatersysteem met de huidige normen

Het primaire rioolwatersysteem bestaat uit de secundaire systemen rioolstelsel, transportsysteem en rwzi.

Als de effluenteisen aan de rwzi, de stelselkeuze en de overstortingsfrequentie bekend zijn, kan een optimalisatie plaatsvinden. Immers een vaste overstortingsfrequentie betekent variatie in berging en afvoercapaciteit.

Grote berging betekent enerzijds hoge jaarkosten in het rioolstelsel, anderzijds kleine afvoercapaciteit dus lage jaarkosten in het transportsysteem en het "waterdeel" van de rwzi.

Het waterdeel van de rwzi beïnvloedt het totale ontwerp ervan, dat ook bepaald wordt door de effluenteisen en daaraan verbonden restheffingen.

In de optimalisatie is het mogelijk ook invloeden te verwerken van bepaalde veranderingen met de tijd als, bijvoorbeeld, stijging van het aantal aangesloten inwonerequivalenten, verandering van rentevoet, lonen, energiekosten maar ook stijgende milieu-eisen. Deze laatste zullen dan een verlaging van de overstortings-

frequentie betekenen met de daaruit resulterende bergings- of afvoercapaciteitsverhoging.

Deze optimalisatie is op zichzelf een gecompliceerde zaak en welhaast onuitvoerbaar zonder elektronisch rekentuig. Dit maakt het gericht optimaal ontwerpen van het rioolwatersysteem mogelijk waarbij veel parameters kunnen worden ingevoerd. De invloed van de parameters op het uiteindelijke ontwerp kan met behulp van een gevoeligheidsanalyse middels de computer worden bepaald.

Het totale rioolwatersysteem zou dus kunnen worden geoptimaliseerd zodat macro-economisch gezien de meest verantwoorde oplossing ontstaat.

Het beleid gooit roet in deze technische smulpartij. Het blijkt meestal zo te zijn dat dwars door het rioolwatersysteem een beheergrens loopt (fig. 1) nl. meestal rioolstelsel in beheer bij de gemeente, transportsysteem en rwzi in beheer bij een kwaliteitsbeheerder. Dit heeft tot gevolg gehad het ontwikkelen van de filosofie van het afgiftepunt op de beheergrens en dan nog wel liefst horizontaal en verticaal.

Bij het afgiftepunt stelt de kwaliteitsbeheerder, de ontvangende partij, zijn eisen aan de rioolbeheerder, de aanbiedende partij. Het resultaat kan zijn dat geen totaal-optimalisatie mogelijk is maar dat deeloptimalisaties ontstaan: rioolstelsel enerzijds, transportsysteem anderzijds.

Gewoonlijk levert de som van dergelijke deeloptimalisaties niet het totale optimum op.

Het zou van belang zijn na te gaan welke onnodige investeringen door deze situatie ontstaan.

6.3. Nabeschuiving

De aanwezigheid van vuilwaterbronnen in de samenleving noopt de mens tot het nemen van technische maatregelen in de vorm van het realiseren van een rioolwatersysteem met het doel het oppervlaktewater niet dan verantwoord te belasten.

Er bestaan technieken om het rioolwatersysteem macro-economisch zo verantwoord mogelijk (optimaal) te ontwerpen mits duidelijke randvoorwaarden aan de toelaatbare belasting van het oppervlaktewater worden gesteld. Hiertoe ontbreekt voldoende kennis van de werking van de primaire systemen.

De aanwezigheid van beheergrenzen in het rioolwatersysteem kan tot consequentie hebben dat het macro-economische ontwerp niet tot stand komt.

Aan het probleem zijn dan naast de technische aspecten ook beleidsaspecten verbonden.

7. AANWEZIGE BRONNEN VAN KENNIS

Voordat tot onderzoek wordt overgegaan is het noodzakelijk — teneinde tijd en geld te sparen — na te gaan welke kennis reeds aanwezig is. Daartoe zal een literatuuronderzoek moeten worden verricht, terwijl tevens de bij kwaliteitsbeheerders en onderzoekinstanties aanwezige kennis zal moeten worden geïnventariseerd en geëvalueerd.

In de recente, vooral buitenlandse, literatuur worden veel beschouwingen gewijd aan directe lozingen uit rioolstelsels.

Daarbij blijkt, dat ook veel bekend is omtrent een modelmatige aanpak van rioolstelsels wat water- en vuillozingen betreft en ook van het oppervlaktewater.

Bij nadere bestudering van de literatuur zou wel eens kunnen blijken, dat met de in tijdschriften verstrekte gegevens niet kan worden volstaan, maar dat gebruik moet worden gemaakt van de metingen en achtergronden, waarop de gepubliceerde uitkomsten berusten.

Dit betekent dat contact zou moeten worden opgenomen met de lichamen, waaruit de publicaties zijn voortgekomen, zowel in het binnen- als in het buitenland.

Het blijkt bovendien dat bij kwaliteitsbeheerders en onderzoekinstanties nog vrij veel niet gepubliceerde gegevens beschikbaar zijn.

Het uitpluizen van literatuur en verdere bronnen zal veel tijd en geld kosten, zodat een verkenning en evaluatie van deze gegevens in een vroeg stadium zal moeten plaatsvinden. Een duidelijke doelstelling zal daarbij aanwezig moeten zijn om niet te verdrinken in de overvloed van cijfermateriaal.

8. METINGEN

Het is niet onwaarschijnlijk dat zal blijken dat de beschikbare gegevens aanvulling behoeven.

Dan zullen metingen noodzakelijk zijn. Omdat metingen kostbaar zijn, moet de vraag of metingen moeten worden gedaan, zeer zorgvuldig worden overwogen. Ook moet de vraag worden beantwoord of metingen überhaupt wel zinvol zijn. Als argumenten tegen metingen worden wel ondermeer de volgende punten genoemd:

- a. metingen zijn niet overdraagbaar van de gemeten situatie naar een veralgemenisering of naar een bepaalde situatie in beschouwing;
- b. het zal noodzakelijk zijn jaren lang te meten voor men tot een redelijk inzicht voor een bepaalde situatie komt, vervolgens is dan argument a. van toepassing;
- c. het is te moeilijk;
- d. het is te kostbaar.

Als reactie op deze argumenten kan het volgende worden opgemerkt.

ad a

Overdraagbaarheid is wel te verwezenlijken, indien het mogelijk is inzicht te krijgen in de parameters, die het proces beïnvloeden. Een opsomming van enkele parameters, die de vuilafvoer uit rioolstelsels beïnvloeden is in paragraaf 3.6. gegeven.

Ook in de andere systemen, inclusief het oppervlaktewatersysteem, moet naar mogelijke parameters worden gespeurd.

Als er parameters aanwezig zijn, is overdraagbaarheid wel mogelijk. In ieder geval zal door metingen het inzicht worden vergroot.

ad b

Jarenlang meten is nooit slecht. De vraag is of het nodig is. De beantwoording hangt er mede vanaf in hoeverre de systemen modelmatig kunnen worden benaderd. In het bakmodel van rioolstelsels, bijvoorbeeld, waarbij de stippengrafiek gehanteerd wordt, is het bij meting onder andere van de regenval, mogelijk na te gaan of een regenbui tot overstorten aanleiding had moeten geven.

Ook is na te gaan welke hoeveelheden water q_w en Q_w hadden moeten overstorten en welke hoeveelheden inderdaad zijn overgestort. Elke gebeurtenis heeft dan zijn merites en kan in het model worden ingepast. Men zou kunnen volstaan met het doormeten van een beperkt aantal gebeurtenissen.

Meten over een lange reeks van jaren is dan niet nodig.

Ook voor andere modellen zal dit mogelijkwijs kunnen gelden.

ad c

Inderdaad is het verrichten van metingen moeilijk.

De organisatie van metseries is belangrijk en ook de selectie van de metende lichamen. Het moet gebeuren door geïnteresseerde deskundigen. Geïnteresseerde deskundigheid is aanwezig bij vele technische diensten van de direct betrokkenen.

ad d

Inderdaad zijn metingen kostbaar. Wat is echter te kostbaar? Dit hangt van het doel af, dat wordt gesteld en van de resultaten, die mogen worden verwacht.

Voor men überhaupt met metingen begint, moet zeer zorgvuldig worden overwogen wat, waar, hoe en door wie moet worden gemeten en in welk denkpatroon, c.q. modelconceptie, de meetresultaten moeten worden ingepast. Centrale coördinatie, sturing en verwerking – mogelijk met inschakeling van computers – is noodzakelijk.

Nogmaals bezint eer gij begint!

Men zal ook niet aanstonds, als metingen noodzakelijk blijken, een te grootse aanpak willen voorstaan. Het lijkt aangewezen in een proefjaar met een bescheiden aanpak te beginnen, zodat corrigeren, bijsturen van opzet en mogelijke modelvisie mogelijk is.

Voordat men tot metingen besluit, zal moeten worden geanalyseerd of het mogelijk is voor de verschillende systemen modellen op te stellen.

Een gevoeligheidsanalyse – met computers – zal daarna kunnen aantonen welke parameters van belangrijke invloed op het resultaat zullen zijn.

Metingen zouden men dan vooral op het verkrijgen van inzicht in deze parameters moeten richten.

Bronnenonderzoek en gevoeligheidsanalyses van toe te passen modellen zullen derhalve aan een meetprogramma moeten voorafgaan.

9. NABESCHOUWING

In het voorgaande is een analyse van de problematiek van rioolwater- en oppervlaktewatersystemen gegeven en zijn een aantal lacunes gesignaleerd. Men zou kunnen besluiten om tot nader onderzoek over te gaan.

De vraag is of er niet een andere uitweg mogelijk is. Men kan immers stellen dat de problematiek complex is en dat desondanks al jaren lang — en niet zonder succes — gewerkt is, terwijl door uitbouw, zowel van een rwzi (inclusief het transportsysteem) als van een rioolstelsel, aan stijgende milieueisen tegemoet kan worden gekomen.

Met het laatste is bedoeld dat (zie 3.2.) bijvoorbeeld een gemengd stelsel met overstortingsfrequentie 10 — Gem (O.F.10) — door aanleg van grotere stamriolen omgevormd kan worden tot, bijvoorbeeld, Gem (O.F.7).

Vervolgens kan door bijbouwen van bezinkbergtanks Vbt Gem (O.F.3) worden verkregen met een uitloop naar een absoluut stelsel b.v. Abs Gem (O.F.0,5). Deze gedachte is op zichzelf attractief en past bij de filosofie van de kwaliteits-beheerders aangaande het anticiperen op verhoging van milieueisen in de toekomst.

Nooit is echter onderzocht, wat de makro-economische gevolgen van deze benadering zijn.

Het is noodzakelijk te wijzen op het grote verschil in ontwikkelingsmogelijkheden tussen een rwzi en een rioolstelsel.

Een zuiveringsinrichting is een sterk gecentraliseerd werk. Hij staat op een bepaald terrein en wordt doorgaans ontworpen op een situatie die men over een circa 10-jarige periode voorziet.

Mits het nodige terrein is gereserveerd kan de rwzi voor een volgende 10-jarige periode in breedte en diepte worden uitgebreid. Met breedte is bedoeld, aanpassing aan de grotere waterhoeveelheid en een groter aantal inwonerequivalenten. Met in de diepte is bedoeld aanpassing aan verdergaande eisen aangaande het effluent (verdergaande BOD-reductie, P en N verwijdering, desinfectie enz.). Een zuiveringsinrichting is maatwerk.

Een rioolstelsel is een zeer gedecentraliseerd verschijnsel. Indien men ergens buizen in de grond legt, wordt verwacht dat er in de eerstkomende 40 jaar geen omkijken naar nodig zal zijn afgezien van het benodigde onderhoud, schoonhouden enz.

Het is daarom bij de aanleg van de eerste buizen al nodig te weten waar men uiteindelijk naar toe wil. Indien dat b.v. een absoluut stelsel zou zijn, zullen de eerste strengen daaraan al aangepast moeten zijn.

Het is, om tot een economisch aanleg te komen, verder beslist noodzakelijk te weten wat in de komende 20 à 40 jaar redelijkerwijs geëist zal kunnen worden. Daar is weer inzicht in de milieu-eisen voor nodig.

Het zou toch wel bijzonder onaangenaam zijn, indien men aanvaarlijk gemikt heeft op een absoluut — dat wil zeggen duur — stelsel en naderhand uit een verhoogd milieu-inzicht zou blijken dat een gemengd stelsel met een overstortingsfrequentie 10 ruimschoots voldoende zou zijn geweest.

Omgekeerd is het ook mogelijk dat men te krap heeft ontworpen en dat latere verhoging van milieu-eisen tot extra grote uitgaven noopt.

In beide gevallen is een oneconomische aanleg het resultaat.

Bovengenoemde overwegingen zijn evenzovele argumenten om een onderzoek te doen uitvoeren.

Een voorlopige globale doelstelling van het onderzoek zou kunnen zijn:

1. het inventariseren en verdiepen van de huidige kennis ten aanzien van de belasting van het oppervlaktewater door het uit de riolen overstortende oppervlaktewater;
2. het analyseren van de invloed van het overstortende afvalwater en het effluent van rwzi's (eventueel in samenhang met elkaar) op de kwaliteit van het oppervlaktewater;
3. het brengen van eenheid in de richtlijnen voor aan beide vervuiliingsbronnen te stellen eisen;
4. het gericht op deze eisen uitvoeren van onderzoek met het doel het opstellen van aanbevelingen voor een verantwoorde keuze van optimale rioolwatersystemen.

Het uiteindelijke doel van deze aanpak is het verkrijgen van een optimale kwaliteit van het oppervlaktewater, optimaal ook in de zin van een zo groot mogelijk effect tegen zo laag mogelijke kosten.

Het zal duidelijk zijn dat de resultaten van een dergelijk onderzoek niet alleen van belang zijn voor de waterkwaliteitsbeheerders, maar ook voor de beheerders van zuiveringsinrichtingen, transportsystemen en rioolstelsels. Voor wat betreft dit laatste zijn de gemeenten de voornaamste belanghebbenden. Tenslotte, maar zeker niet in de laatste plaats, wordt door zo'n onderzoek het algemeen belang gediend.

10. SAMENVATTING

- a. Afvalwater uit woningen en industrieën en regenwater moeten door het rioolwatersysteem tot voor het oppervlaktewatermilieu aanvaardbare lozingen worden omgevormd.
- b. De lozingen uit het rioolwatersysteem via een rioolwaterzuiveringsinrichting en via de overstorten (stootlozingen) worden verschillend benaderd.
- c. Aan rwzi-zijde: hoogstaande techniek, vergaande effluent eisen, betrekkelijke eenheid in deze eisen door de waterkwaliteitsbeheerders, controle door metingen, restvuilheffingen, enige, maar nog weinig kennis over de reactie van het oppervlaktewater op de effluentlozing.
- d. Aan de overstortzijde: geen effluenteisen, hantering van de aanvechtbare normen voor stelselkeuze en overstortingsfrequentie; geen eenheid in benadering door de kwaliteitsbeheerders, geen metingen, geen heffingen, nauwelijks kennis over de reactie van het oppervlaktewater op de stootlozingen.
- e. De kwaliteitsbeheerders tenderen naar een verscherping van de aan rioolstelsels te stellen eisen (verlaging van overstortingsfrequenties).
- f. De rioleringstechniek heeft mogelijkheden de stootlozingen tot een minimum te beperken (verbeterde en absolute rioolstelsels).
- g. Een cost-effectivity analyse vindt niet plaats (kosten aan rioolwatersystemen te besteden, versus effect op het milieu = oppervlaktewater).
- h. Onderzoek aangaande de werking van rioolwatersystemen en de reactie van het oppervlaktewater daarop is noodzakelijk, althans zeer gewenst.
- i. Het onderzoek zou — via het opheffen van de discrepantie tussen de benadering van rwzi-lozingen en stootlozingen — als uiteindelijke doel moeten hebben: het verkrijgen van een optimale kwaliteit van het oppervlaktewater. Optimaal ook in die zin van: zo groot mogelijk effect tegen zo laag mogelijke kosten.
- j. Het onderzoek zal kostbaar zijn, ook doordat het veel tijd vraagt.
- k. De kosten zijn echter laag indien ze vergeleken worden met de bedragen die in de komende jaren besteed zullen worden aan de aanleg van rioolwatersystemen.
- l. De resultaten van het onderzoek zijn van belang voor de instanties, die veel geld besteden aan de zorg voor het oppervlakte water en de aanleg van rioolwatersystemen, derhalve voor kwaliteitsbeheerders, gemeenten en de gehele gemeenschap.

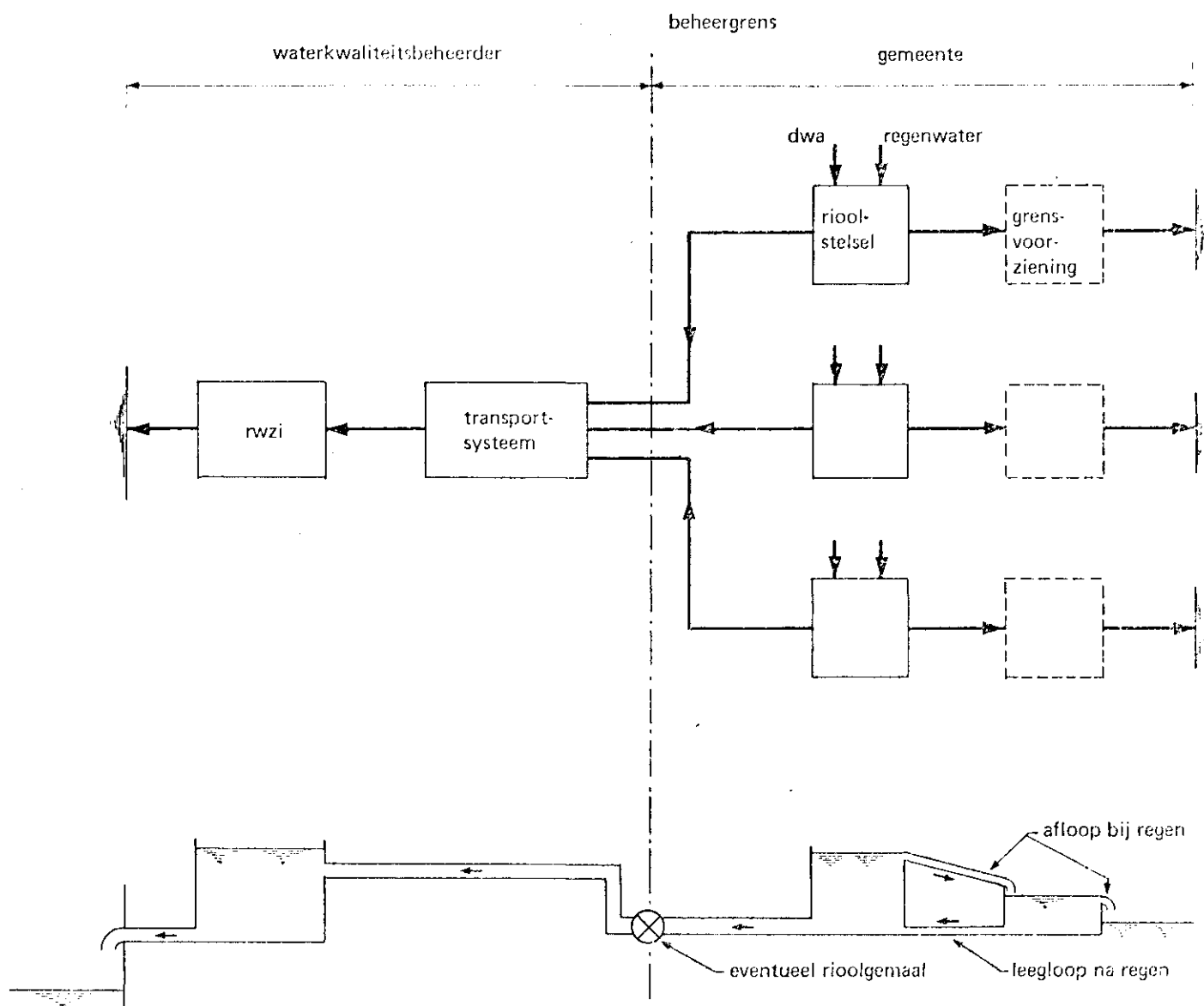
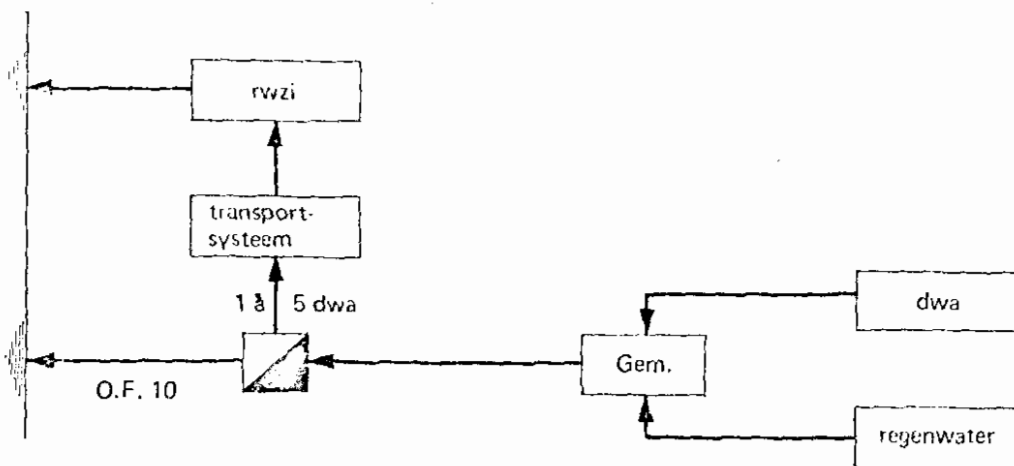


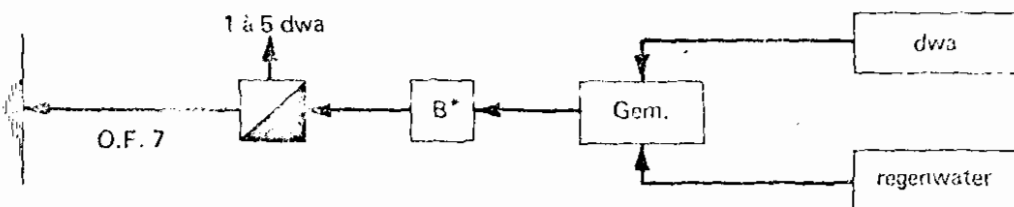
Fig. 1 SCHEMA RIOOLWATERSYSTEEM

Gem.	= gemengd rioolstelsel		= nooduitlaat dwa stelsel
dws	= dwa stelsel		= grensvoorziening (b.v. bezinkbergbassin)
rws	= regenwaterstelsel		= koppeling
rwzi	= rioolwaterzuiverings- inrichting		= ontvangend water
	= extra berging		= foute aansluiting in p/%
	= eventuele extra berging	O.F.10	= overstortingsfrequentie van 10 x/jaar
	= overstortput		

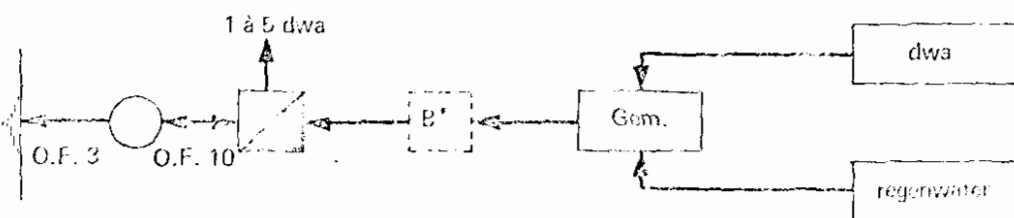
Legenda fig. 2, 3, en 4



2a) Gemengd stelsel overstortingsfrequentie 10
code: Gem. (O.F. 10)



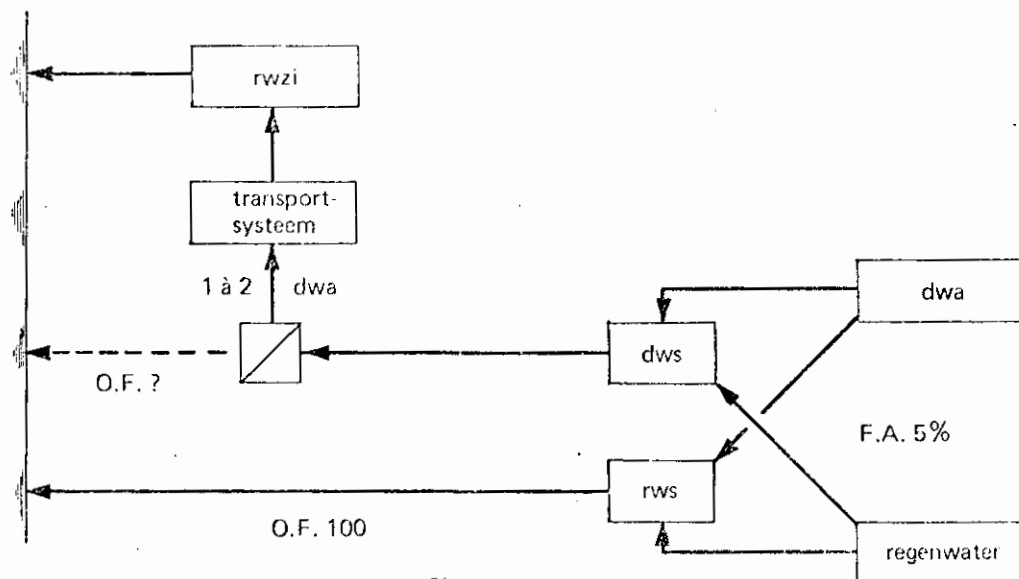
2b) Gemengd stelsel met extra opgevoerde berging in het stelsel
overstortingsfrequentie 7
code: Gem. (O.F. 7)



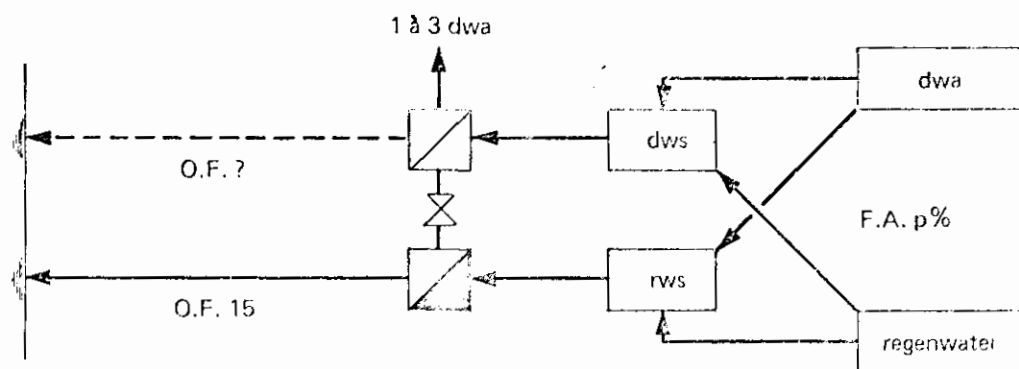
2c) Verbeterd gemengd stelsel O.F. 3
code: Vbt Gem. (O.F. 3)

Fig. 2 GEMENGDE STELSELS

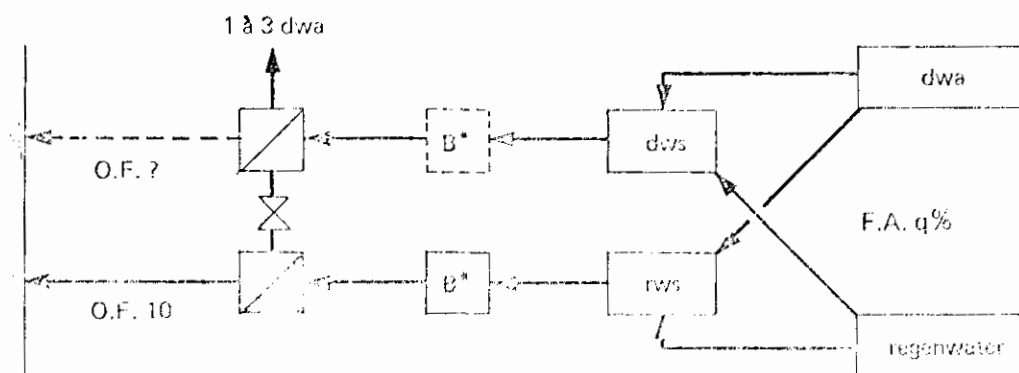
Legenda zie fig. 1



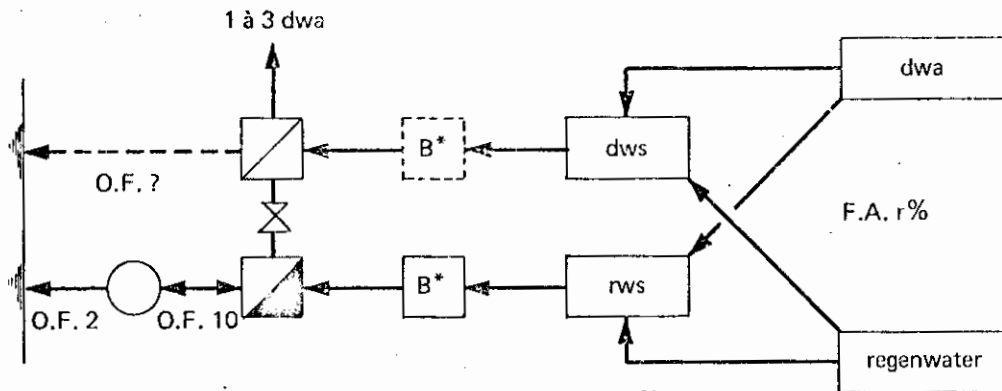
3a) Gescheiden stelsel O.F. 100 en F.A. 5%
code: Ges (O.F. 100) (F.A. 5%)



3b) Gekoppeld gescheiden stelsel met O.F. 15 en F.A. p%
code: GekGes (O.F. 15) (F.A. p%)



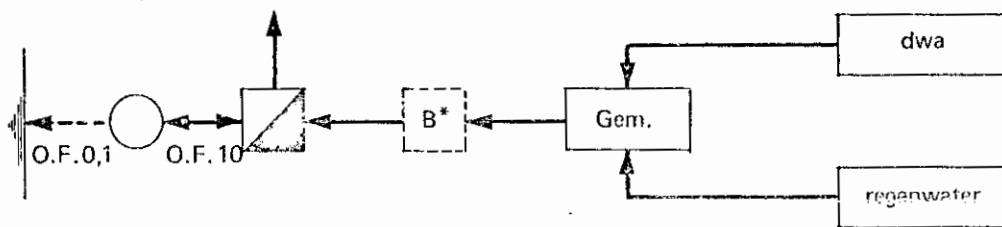
3c) Gekoppeld gescheiden stelsel met extra boring O.F. 10 en F.A. q%
code: GekGes (O.F. 10) (F.A. q%)



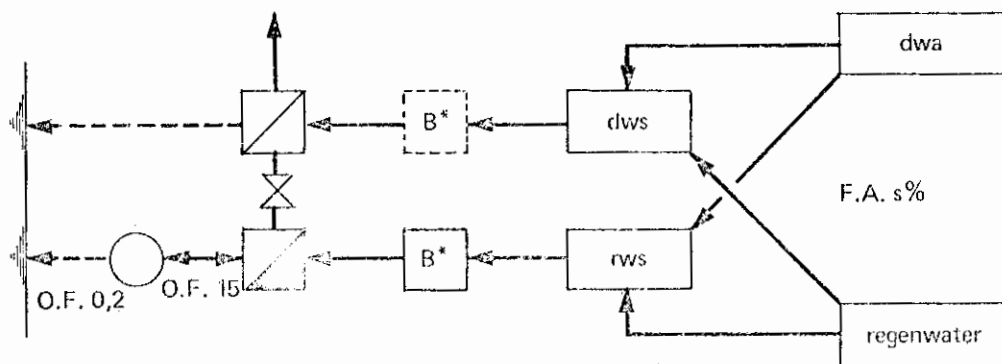
- 3d) Verbeterd (gekoppeld) gescheiden stelsel O.F. 2 en F.A. r%
code: Vbt Ges (O.F. 2) (F.A. r%)

Fig. 3 GESCEIDEN STELSELS

Legenda zie fig. 1



- 4a) Absoluut (gemengd) stelsel O.F. 1 x per 10 jaar
code: Abs (Gem.) (O.F. 0,1)



- 4b) Absoluut (gescheiden) stelsel O.F. 1 x per 5 jaar en F.A. s%
code: Abs (Ges) (O.F. 0,2) (F.A. s%)

Fig. 4 ABSOLUTE STELSELS

Legenda zie fig. 1