

III. Aantal draaiuren van regenpompen bij gemengde rioolstelsels

Enkele beheerders van rioolwaterzuiveringsinstallaties stellen aan de gemeenten, die rioolwater aan hen moeten leveren, onder andere de eis dat de 'ledigingstijd' van het rioolstelsel niet meer mag bedragen dan 10 of 15 h. Bedoeld wordt dat de verhouding tussen de berging in het riool en de regenpompovercapaciteit 10:1 of 15:1 mag bedragen.

De maatstaf van 10:1 werd vroeger gehanteerd omdat verondersteld werd dat de bekende stippengrafiek van dr. Kuipers alleen dan te gebruiken was als deze verhouding werd onderschreden. In een bepaalde periode werd door de heren Ribbius en Kragt van het RIZA zelfs gesteld dat als berging, voor de bepaling van de overstortfrequentie, niet meer mocht worden aangehouden dan 10 x de regenpompovercapaciteit, ook al was er meer berging aanwezig. Deze benadering was begrijpelijk omdat de methode van de stippengrafiek er van uitging dat bij elke aanvang van een regenbui de riolering leeg moest zijn en men nam aan dat na een bui groter dan 4 mm er geen volgende bui binnen 10 h zou vallen. Sinds 1970 [1, 2] is er meer bekend over de regenval in de tijd gezien. In het bijzonder met betrekking tot het vullen van de riolering, het leegpompen en de overstortingen is het inzicht toegenomen. Helaas zijn nog slechts 12 jaren (1928; '33 en '51 t/m '60) voor de regenval in De Bilt geanalyseerd en bewerkt en niet voor meerdere meetpunten en voor een groter aantal jaren. De bewerkingen gelden vooral voor rioolstelsels die kunnen worden benaderd met het bakmodel.

Een ander gevaar door de beheerders van zuiveringsinstallaties werd genoemd het zgn. schoonspoelen van de zuiveringinstallaties als te langdurig de regenpompen het regenwater zouden aanvoeren, mede daarom werd ook de maximale capaciteit van de pompen beperkt, tot 3 x dwa (droogweerafvoer). Ook deze maat werd in de jaren vijftig gehanteerd en kwam aardig overeen met de destijds veelal gehanteerde uitgangspunten zoals berging = 7 mm; regenpompovercapaciteit = $0,7 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$, overstortfrequentie (gemiddeld) 10 x per jaar, dwa = $10 \text{ l.inw.}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ (100 l per inw. per dag) en afvoerend oppervlak 30 m^2 per inw. Totale pompcapaciteit is dan per 1000 inw. $31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ of wel 3,1 x dwa. Momenteel worden andere getallen gevonden bijv. afvoerend oppervlak 40 à 50 m^2 per inw. (zeg 45 m^2), dwa = $12 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{inw}^{-1}$, overstortfrequentie gemiddeld 7 x per jaar, vereiste berging derhalve ca. 9,6 mm bij berging op straat C = 3 mm en een regenpompovercapaciteit van $0,53 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$ (d.w.z. 2 x dwa en in totaal dus ca. 3 dwa).

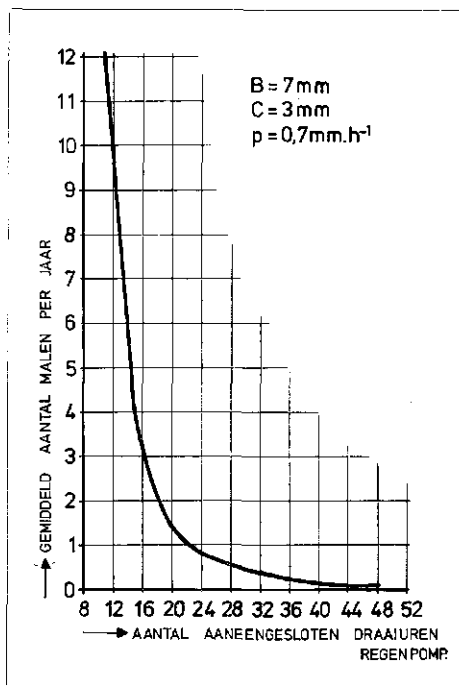
De verhouding tussen berging en regen-

pompovercapaciteit bedraagt dan ca. 18 : 1 of de 'ledigingstijd' is dan ca. 18 h.

Op basis van de eerder genoemde regengegevens van 12 jaren is getracht een inzicht te verkrijgen in de optredende draaitijden van regenpompen. Uiteraard is dit op basis van aannamen gedaan zoals:

- het vastgestelde afvoerend oppervlak, de berekende berging in het riool en aangenomen berging op straat;
- de regenpompovercapaciteit is constant; dit is bij de meeste pompinstallaties niet geheel waar daar het debiet ten opzichte van de nominale waarde zowel naar beneden als naar boven kan afwijken;
- eerst wordt de berging op straat geheel gevuld en daarna pas het riool, in werkelijkheid zal het een en ander meer gelijktijdig plaatsvinden, bij sterke regenval is de duur van het vullen van beide bergingen in normale gevallen slechts kort;
- ook in het geval de regenpomp theoretisch slechts één minuut heeft gedraaid worden de volle 5 minuten als draaitijd gerekend; dit zal voor de bepaling van de totale draaitijd een te grote draaitijd opleveren; bij de bepaling van draaitijden per bui of per etmaal of dergelijke zal de invloed slechts gering zijn; een mogelijk verschil van een tien minuten ten opzichte van vele uren;
- de invloed van de dwa op de werkelijk optredende regenpompovercapaciteit is buiten beschouwing gelaten.

Afb. 1 - Aantal aaneengesloten draaiuren regenpomp en het gemiddelde aantal malen per jaar bij $B = 7 \text{ mm}$, $C = 3 \text{ mm}$ en $p = 0,7 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$.



In afb. 1 is op de horizontale as het aantal draaiuren uitgezet dat de regenpomp achteréén draait. Op de verticale as is aangegeven het gemiddeld aantal malen per jaar dat een bepaald aantal draaiuren voorkomt. De getrokken lijn geeft de relatie kromme weer.

Uitgaande van $B = 7 \text{ mm}$, $C = 3 \text{ mm}$ en $P = 0,7 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$ zouden dus perioden met meer dan 10 draaiuren ca. 13 x per jaar voorkomen en van 22 draaiuren ca. 1 x per jaar.

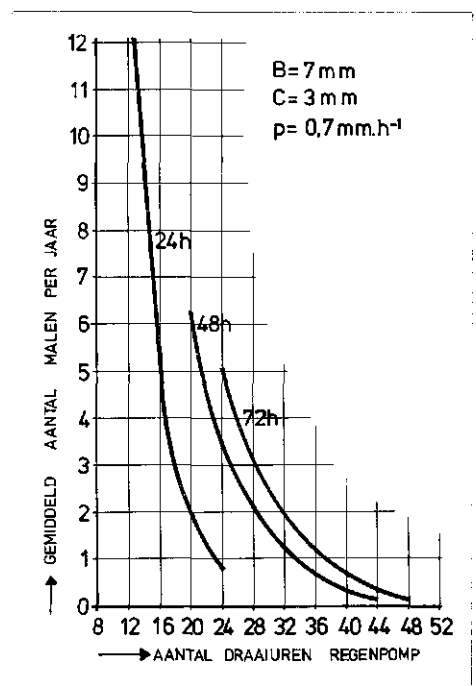
Aangezien niet alleen de periodes van aaneengesloten draaiuren van belang zijn, is ook nagegaan hoeveel uren de pompen draaien in 24, 48 en 72 h. De gevonden waarden zijn als lijnen in afb. 2 weergegeven.

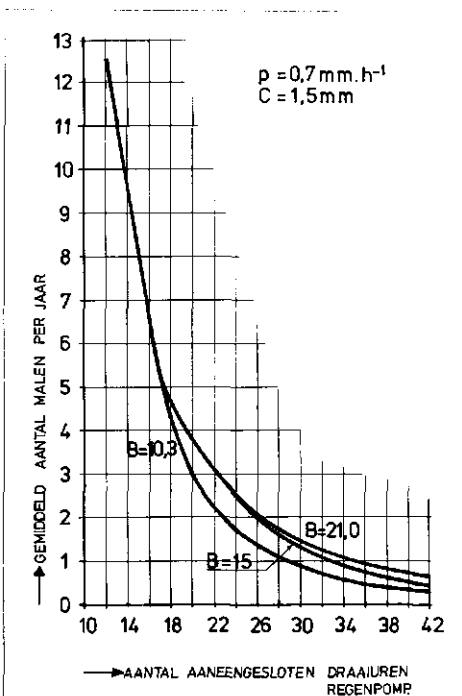
De berekende punten voor het samenstellen van de grafieken vertoonden nog al enige spreiding. De lijnen zijn daar zo goed mogelijk bij bepaald en geven derhalve wel een redelijke indicatie.

Omdat niet verwacht wordt dat de af te lezen waarden uit de afbeelding als absolute rekengrootheden zullen worden gebruikt is er van afgezien de lijnen op wiskundige wijze te berekenen.

Om de gevolgen na te gaan op het aantal draaiuren van regenpompen bij relatief grote bergingen is ook het aantal draaiuren gezien bij $B = 10,3; 15$ en 21 mm , $C = 1,5 \text{ mm}$ en $p = 0,7 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$. De gevonden waarden zijn uitgezet in afb. 3. Hieruit blijkt dat de weinig voorkomende lange draaitijden van de regenpompen bij toenemende berging boven 10 mm wel groter

Afb. 2 - Aantal draaiuren regenpomp en het gemiddelde aantal malen per jaar bij $B = 7 \text{ mm}$, $C = 3 \text{ mm}$ en $p = 0,7 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$.





Afb. 3 - Aantal aaneengesloten draaiuren regenpomp en het gemiddelde aantal malen per jaar bij $C = 1,5$ mm, $p = 0,7$ mm . h⁻¹, $B = 10,3$; 15 en 21 mm.

worden maar beslist niet recht evenredig met de toename van de berging. Bijv. 1 x per jaar ca. 28 h bij $B = 10,3$ mm en ca. 35 h bij $B = 21$ mm.

Uit afb. 3 blijkt dat de berging niet zo zeer maatgevend is voor de draaitijd van de pompen en daarom is nagegaan wat de invloed is van de grootte van de regenpompovercapaciteit.

Bij gelijkblijvende waarde van $C = 3$ mm zijn in afb. 4 de resultaten uitgezet van de volgende combinaties voor B in mm en P in mm . h⁻¹:

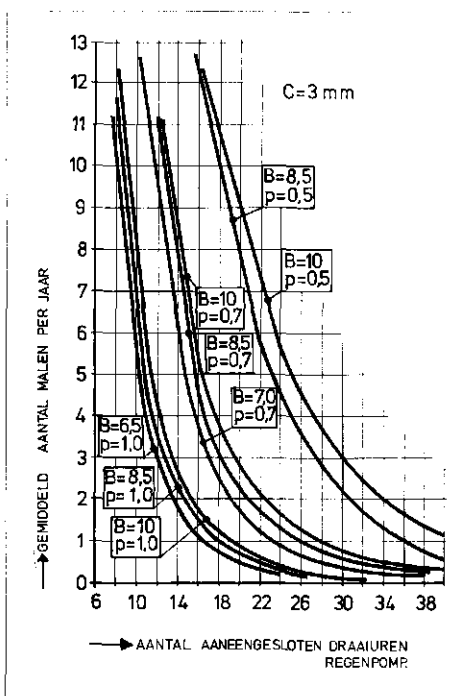
| | | | | |
|-----------|-----|---|-----|----|
| $B =$ | 6,5 | 7 | 8,5 | 10 |
| $P = 0,5$ | | | | x |
| $P = 0,7$ | | x | x | x |
| $P = 0,1$ | x | | x | x |

Het blijkt dat de gevonden draaiuren van de pompen zich ruwweg omgekeerd evenredig verhouden met de grootte van de regenpompovercapaciteiten.

Bijv. 2 x per jaar $p = 0,5$ — 34 h;
 $p = 0,7$ — 22 h en $p = 1,0$ — 15 h en
 10 x per jaar $p = 0,5$ — 19 h; $p = 0,7$ — 13 h en $p = 1,0$ — 9 h.

In de afb. 3 en 4 zijn alleen de waarden voor een aanéengesloten periode weergegeven; de lijnen voor 24, 48 en 72 h zullen op ongeveer analoge wijze als in afb. 2 verlopen.

Bij analyse is verder gebleken dat in een groot aantal gevallen de draaitijden van de regenpompen van lange duur niet samenvielen met een overstorting.



Afb. 4 - Aantal aaneengesloten draaiuren regenpomp en het aantal malen per jaar bij diverse bergingen en regenpompovercapaciteit.

Uit het bovenstaande mogen wellicht de navolgende conclusies worden getrokken:

1. dat het hanteren van een eis van 'een ledigingstijd van 10 à 15 h' weinig zinvol is;
2. dat de berging slechts in geringe mate het aantal draaiuren in een aanéengesloten periode bepaalt;
3. dat vooral de grootte van de regenpompovercapaciteit bepalend is voor het aantal (aanéengesloten) draaiuren.

Buiten het kader van dit artikel vallen de overwegingen inzake de voor- en nadelen van een grote of kleine regenpompovercapaciteit versus de kleinere of grotere kans op een groot aantal aanéengesloten uren van regenwateraanvoer op een rioolwaterzuiveringsinstallatie.

Nader zal nog moeten worden nagegaan in hoeverre het nadelig is een kleine regenpompovercapaciteit te installeren met het oog op het effect van bezinking en het zgn. aanrotten van rioolwater tijdens de periode dat de riolering wordt leeggepompt.

Literatuur

1. Herik, A. G. v. d., Kooistra, M. T. '5 minuten regens', *H₂O* (3) 1970, no. 21.
2. Kregten, S. J. v. 'Regengegevens ten behoeve van de berekening van rioleringen' *H₂O* (5) 1972, no. 20.



Nieuwe normen voor drinkwater in de VS

De United States Environmental Protection Agency (EPA) in Washington heeft voorstellen bekend gemaakt die moeten leiden tot een vermindering van de hoeveelheid schadelijke organische stoffen in drinkwater. De voorstellen die betrekking hebben op trihalomethanen en andere organische micro-verontreinigingen vormen een eerste stap in het streven om het voorkomen van deze stoffen in drinkwater, waarvan er inmiddels 700 in de VS geïdentificeerd zijn, te regelen.

Naar verluidt zullen de voorstellen, zoals ze nu bekend zijn geworden, ingrijpende gevolgen hebben voor de drinkwater-zuiveringsmethoden in de VS. Indien de nieuwe voorstellen in het kader van de Safe Drinking Water Act rechtskracht krijgen, zal het water in veel gevallen moeten worden nabehandeld, indien de concentratie aan trihalomethanen en overige organische micro-verontreinigingen in drinkwater de voorgestelde normen overschrijden. Trihalomethanen ontstaan als restproduct bij de behandeling van drinkwater met chloor. Zoals bekend wordt het drinkwater in de VS veelvuldig gechloord.

Het EPA wil deze voorschriften in een later stadium uitbreiden en herzien.

De voorgestelde norm voor trihalomethanen met inbegrip van chloroform is gesteld op maximaal 0,10 mg per liter water. Het regeringsbureau gelooft dat veel Amerikaanse waterleidingbedrijven in staat zullen zijn om beneden deze norm te blijven.

De norm voor trihalomethanen geldt in principe alleen voor die waterleidingbedrijven die meer dan 75.000 mensen van drinkwater voorzien. Deze bedrijven zullen worden verplicht om binnen drie maanden nadat de voorschriften van kracht zijn geworden, het water op de aanwezigheid van de bedoelde stoffen te controleren. Indien niet aan de gestelde norm wordt voldaan, dienen binnen 3,5 jaar zodanige maatregelen genomen te worden dat alsnog aan de gestelde eis voldaan wordt. De EPA stelt duidelijk dat effectieve desinfectie uitgangspunt voor het zuiveringsproces moet blijven en dat met deze normen zeker niet beoogd wordt om op korte termijn tot beperking van het gebruik van chloor te komen. Eerder is het de bedoeling om de vorming van bijproducten tijdens het desinfectieproces te minimaliseren.

Waterleidingbedrijven die chloor toepassen met een voorzieningsgebied van 10.000 tot 75.000 inwoners moeten het water, uiterlijk een half jaar na bindend verklaring van de norm, op trihalomethanen onderzoeken en van de resultaten rapport uitbrengen aan de centrale overheid.

De kleine waterleidingbedrijven vallen voorlopig buiten de voorgestelde regeling.

Het ligt wel in de bedoeling om deze groep

zo snel mogelijk in de voorschriften te betrekken. Na twee jaar zal de EPA de THM-norm op basis van praktijkervaringen en aan de hand van nieuwe zuiverings-technieken nader bezien. Verwacht wordt dan THM-niveaus van maximaal 0,01 mg/l haalbaar zullen zijn.

Andere organische stoffen

Het tweede deel van de voorstellen richt zich op andere organische stoffen zoals die in het drinkwater kunnen voorkomen als gevolg van de toenemende vervuiling van het milieu.

Geconstateerd wordt dat er tot op heden geen directe aanwijzingen verkregen zijn die erop wijzen dat de consumptie van drinkwater een bijdrage levert in de toename van het voorkomen van kanker.

Desondanks concludeert de EPA dat carcinogene stoffen in zeer lage concentraties in drinkwater in de VS zijn aangetoond, maar dat het risico niet gekwantificeerd kan worden, doordat niet alle stoffen bepaald kunnen worden en onvoldoende toxicologische gegevens beschikbaar zijn. Tevens wordt de verwachting uitgesproken dat op korte termijn geen wijziging in deze situatie te verwachten is.

Het EPA voorstel is dan ook gericht op het terugdringen van organische micro-verontreinigingen in water door het voorschrijven van de toepassing van actieve korrelkool-filters, die in dit opzicht tot op heden als beste zuiveringsmethode wordt omschreven. Deze filters dienen dan uiterlijk 2 jaar na aanvaarding van de EPA-voorstellen bij grote waterleidingbedrijven (> 75.000 afnemers) in bedrijf te zijn, voorzover industrieel verontreinigd water voor de drinkwatervoorziening wordt toegepast. Hierbij worden de volgende normen voor het drinkwater na koolfilterfiltratie gehanteerd:

1. De concentratie aan vluchtige gehalogeneerde organische verbindingen (met uitzondering van trihalomethanen) dient beperkt te worden tot 0,5 µg/l.
2. De totale hoeveelheid organische koolstof (TOC) moet met tenminste 50 % gereduceerd worden.
3. Het totaal organische koolstof-gehalte mag ten hoogste 0,5 mg/l bedragen direct na ingebruikneming van actieve kool-filters.

Voor waterleidingbedrijven die over water van onverdachte kwaliteit kunnen beschikken, wordt een uitzondering gemaakt, met dien verstande dat het bedrijf moet beschikken over een uitgebreid bewakingssysteem. In de regel zal aan grondwaterbedrijven en die oppervlaktewaterbedrijven die hun water betrekken uit (bewezen) schone rivieren, beschermde spaarbekkens of uit schone

delen van de grote meren vrijstelling worden verleend.

Het EPA schat dat de invoering van de voorschriften in totaal 350 - 450 miljoen dollar gaat kosten, uitgesmeerd over 3 tot 5 jaar; daarna zullen de bedrijfskosten per jaar met ca. 60 miljoen dollar stijgen.

De prijs van het water per gezin zal hierdoor met 6 tot 10 dollar per jaar stijgen. De nieuwe voorschriften vormen een onderdeel van de in 1974 uitgevaardigde Safe Drinking Water Act. Ze zijn bedoeld als aanvulling van de bacteriologische normen en de normen voor 10 anorganische- en 6 organische stoffen in drinkwater die in juni 1977 van kracht werden.

Consumentenbond: Nederland onvoorbereid op olieramp

De Nederlandse overheid is niet beter voorbereid op een olieramp van de Franse. De Consumentenbond maakt dit op uit hetgeen zij verneemt bij een rondvraag naar aanleiding van de ramp met de supertanker Amoco Cadiz voor de kust van Bretagne. Hoewel zich bijna elke maand voor de kust een 'derdegraadsvervuiling' voordoet (meestal veroorzaakt door het lozen van verontreinigd ballastwater door tankers) en de kans op een 'eerstegraadsvervuiling' waarbij enkele kilometers strand onder de olie zouden raken, op éénmaal in de veertien jaar wordt geschat, hebben de Nederlandse kustgemeenten volstrekt onvoldoende middelen om een (middel)grote olieramp te bestrijden, zo zegt de bond.

Van de vier provincies met strandtoerisme (Zeeland, Zuid-Holland, Noord-Holland en Friesland) beschikt alleen Zuid-Holland over een noodplan voor de bestrijding van strandvervuiling door olie. Dat noodplan bevat echter niet meer dan een aantal telefoonnummers van mensen die bij een olieramp verwittigd moeten worden en wat adviezen om te voorkomen dat het strand bij een tankerramp onder de olie raakt (bijv. door het leggen van barrières van strobalen). Opslagplaatsen voor deze strobalen en voor andere oliebestrijdingsmiddelen zijn er echter nog niet langs de kust. De Interprovinciale Commissie Strandvervuiling door Olie die vorig jaar een rapport over deze zaak heeft uitgebracht, heeft de kustprovincies aangeraden een opzet te gaan maken voor een bestrijdingsorganisatie voor olierampen. De Commissie schat de schade die de Horeca en de Middenstand langs de kust per hoogseizoen-dag en per kilometer vervuild strand door een olieramp zouden lijden, op 8000 gulden (Friesland) tot 70.000 gulden (Zeeland). In het hoogseizoen bezoeken dagelijks driekwart miljoen mensen de stranden. De schade aan

de visstand en het milieu zal niet te schatten zijn als een olieramp de Waddenzee treft. De Nederlandse overheid dient in overleg met de EG-partners snel voorschriften te maken over verplichte vaarroutes op de Noordzee en de kwaliteit van schepen en bemanningen, aldus de bond (ANP).

DOW Terneuzen wil eind maken aan vervuiling

Door het investeren van rond de vier ton hoopt DOW Chemical in Terneuzen een definitief halt toe te roepen aan de laatste vervuiling van het afvalwater dat de ethyleen-oxydefabriek op zijn terrein produceert. Er is een systeem ontworpen om grondstoffen uit het afvalwater terug te winnen en opnieuw in het productieproces op te nemen. Het systeem van terugwinning van grondstoffen is een van de drie onderdelen van veranderingen in de ethyleen-oxydefabriek, waarvoor DOW een gecombineerde aanvraag voor vergunningen op grond van de Hinderwet en de Wet op de Luchtverontreiniging heeft ingediend. Voorts wil DOW Chemical in de ethyleen-oxydefabriek drie proefreactors — kosten honderdvijftigduizend gulden — installeren. Door middel van deze proefreactors wil het bedrijf bestuderen of de technologie, zoals die thans in de ethyleen-oxydefabriek wordt toegepast, verbeterd kan worden. Ook wil men het controlegebouw van de ethyleen-oxydefabriek versterken, dit uit oogpunt van nog betere beveiliging van het gebouw (ANP).

IAH-bijeenkomst over bescherming waterwingebieden

De regionale afdelingen in de Duitse Bondsrepubliek, Zwitserland en Oostenrijk van de internationale hydrologenvereniging IAH organiseren op 8 en 9 september a.s. in Bazel een bijeenkomst over richtlijnen voor bescherming van waterwingebieden. Inlichtingen bij: prof. dr. Groba, Postfach 510153, D-3000 Hannover 51, BRD, of bij dr. Blau, Einunger Strasse 2, CH-3400 Burgdorf, Schweiz.

Studiedagen CEBEDEAU

De milieusectie van de faculteit voor toegepaste wetenschappen van de Universiteit van Luik organiseert in samenwerking met CEBEDEAU van 16 t/m 19 mei a.s. de Internationale Studiedagen Milieutechniek. Inlichtingen: Section Environnement, Faculté des Sciences Appliquées, rue de Val-Benoît 75, B-4000 Luik, België.