

Over meetinrichtingen

Voordracht uit de 30e vakantie cursus in drinkwatervoorziening 'Distributienetten en binnenleidingen', die op 12 en 13 januari 1978 aan de TH Delft werd gehouden.

1. Algemeen

De natuurlijke grootheden waarvoor de waterleidingbedrijven en de afnemer belangstellen zullen hebben zijn: de volumestroom, de druk en de hoeveelheid over een vrij lange tijdsperiode. Deze drie grootheden zijn variabel; wil men een inzicht hebben in de getalswaarden dan moeten de grootheden voldoende nauwkeurig worden gemeten.

Bij het volgende is uitgegaan van bemeterde bedrijven die bovendien het capaciteitstarief toepassen.



IR. M. LUITEN
NV Waterleiding Friesland

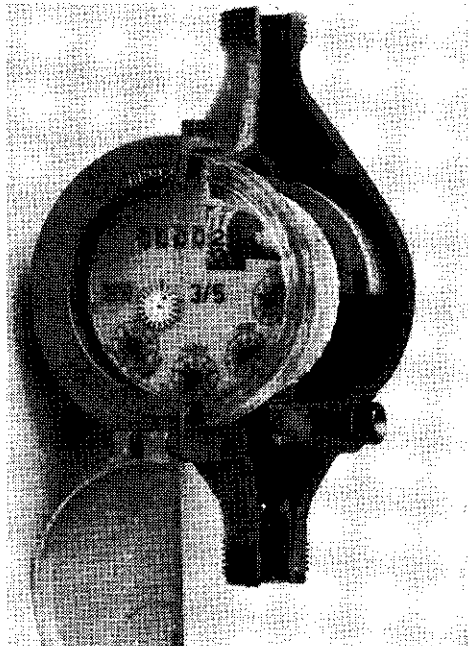
2. Vast opgestelde apparatuur

2.1. Kleinverbruikers

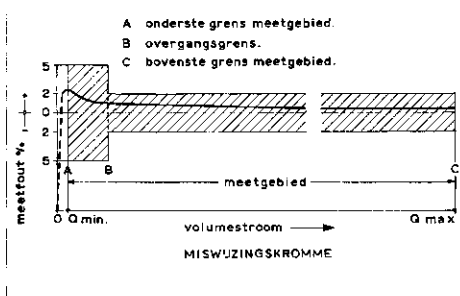
De grootste categorie afnemers zijn de huisaansluitingen en kleine bedrijven, de zgn. kleinverbruikers.

Bij deze afnemers wordt de hoeveelheid gemeten en wel met een huismeter. Deze meters zijn de laatste jaren zodanig ontwikkeld dat zij gezien hun prijs een groot meetgebied omvatten en een grote meetnauwkeurigheid hebben; door het rollentelwerk zijn ze gemakkelijk afleesbaar. Ze vragen een minimum aan onderhoud, groepen onderdelen zijn gemakkelijk te vervangen, maar ook het gehele binnenwerk,

Afb. 1 - Huismeter 3/5 m³ SPX.

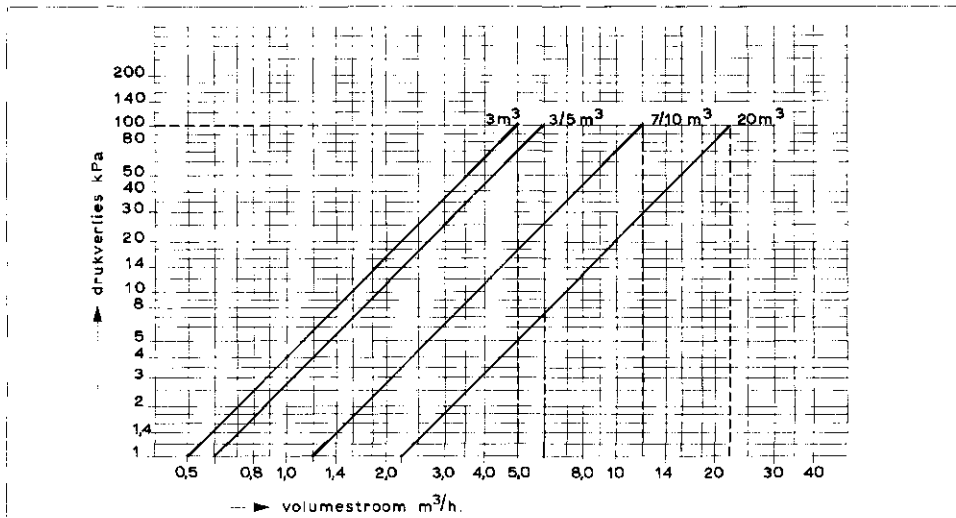


Type	3	3/5	7/10	20
Volumestroom m ³ /h bij een drukverlies van 100 kPa (10 mwk)	5	6	12	22
Maximale volumestroom kortstondig	naar wens			
Maximale volumestroom continu m ³ /h	5	5	10	20
Overgangsgrens l/h	150	150	350	1000
Onderste grens van het meetgebied l/h	20	20	40	60

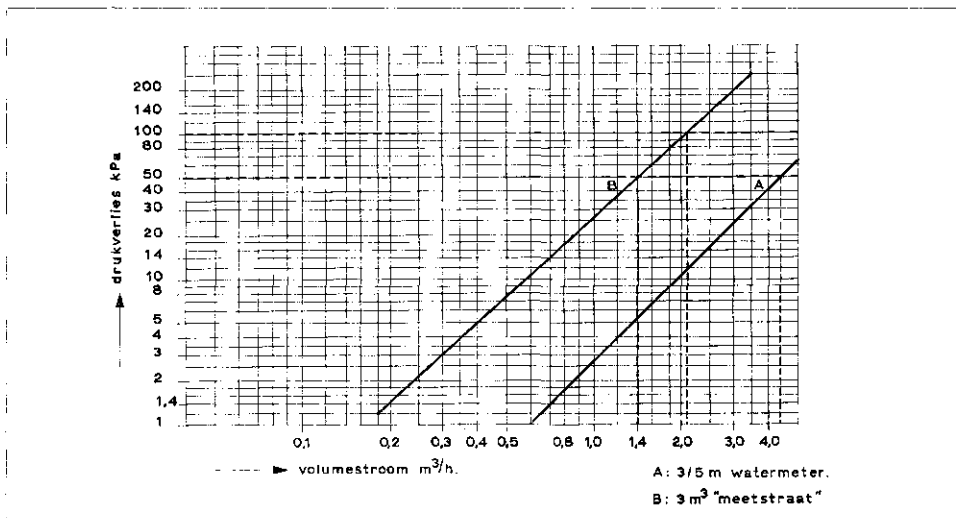


Afb. 2 - Huismeters.

Afb. 3 - Karakteristiek huismeters (SPX).



Afb. 4 - Karakteristiek 3 m³ meetstraat.



de zgn. inzet is eenvoudig verwisselbaar. Afb. 1 toont een doorsnede van een moderne 3/5 m³ watermeter; afb. 2 geeft de belangrijkste meet-eigenschappen van de verkrijgbare 3 m³, 3/5 m³, 7/10 m³ en 20 m³ meters, met de meetnauwkeurigheid- of miswijzingskromme. Afb. 3 laat het verband zien tussen de volumestroom door de meter en het daarbij behorend drukverlies over de meter.

Meer gegevens over huismeters zijn te vinden in de KIWA Kwaliteitseisen nr. 14 'Huismeters voor koud water' en de catalogi van leveranciers.

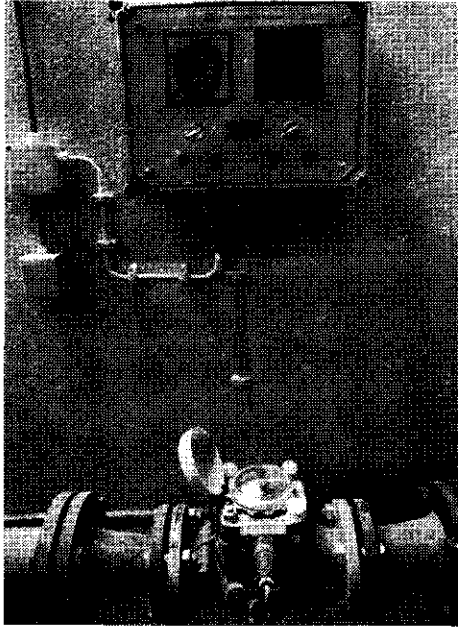
Bij de afnemer vinden we voor de watermeter een stopkraan en na de watermeter veelal een keerklep waardoor de drukverliezen groter zijn dan van de meter alleen. Nemen we een 1/2" membraanafsluiter en een 3/5 m³ SPX watermeter met een inbouwkeerklep, een samenstel dat zeer geschikt is als meetstraat in een gecombineerde meterkast, dan krijgen we een gemeten verband tussen volumestroom en

drukverlies zoals afb. 4 toont. Bij een drukverschil van 50 kPa (5 mwk) levert de losse meter ongeveer 4,3 m³/h maar de meetstraat slechts ongeveer 1,4 m³/h; bij 100 kPa is dit resp. 6,0 m³/h en 2,2 m³/h. Het is duidelijk dat bij de keuze van de te plaatsen apparatuur de karakteristiek van de totale meetstraat maatgevend is.

2.2. Grootverbruikers zonder opslagreservoir

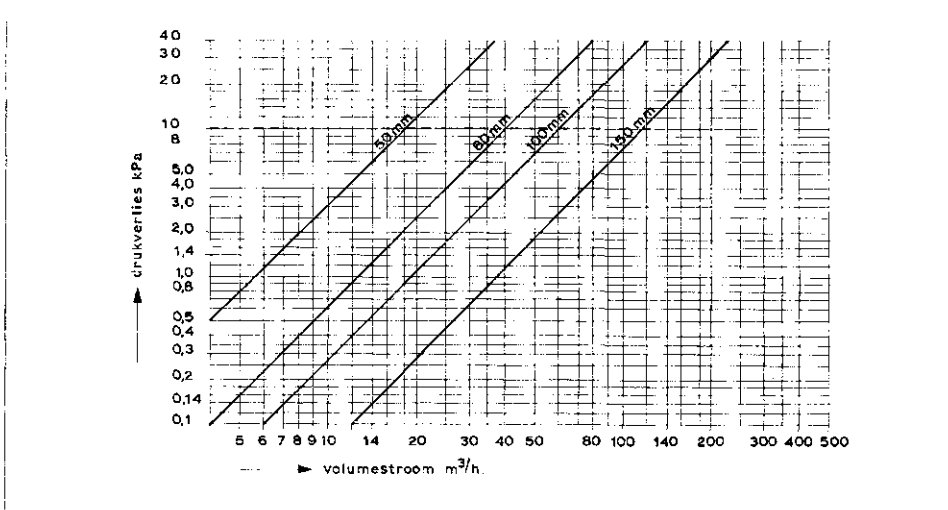
Bij deze categorie worden zowel de afgenomen hoeveelheid water als de maximaal afgenomen volumestroom in rekening gebracht.

Het gebruikelijke instrument om de hoeveelheid te meten is de verticale en horizontale Woltmanmeter met flensaansluiting in de maten 50, 80, 100 en 150 mm; de horizontale meter is bovendien nog te leveren in de maat 200 mm. De verticale Woltmanmeter heeft bij een kleine volumestroom, dus in het onderste meetgebied, nog een goede nauwkeurigheid.

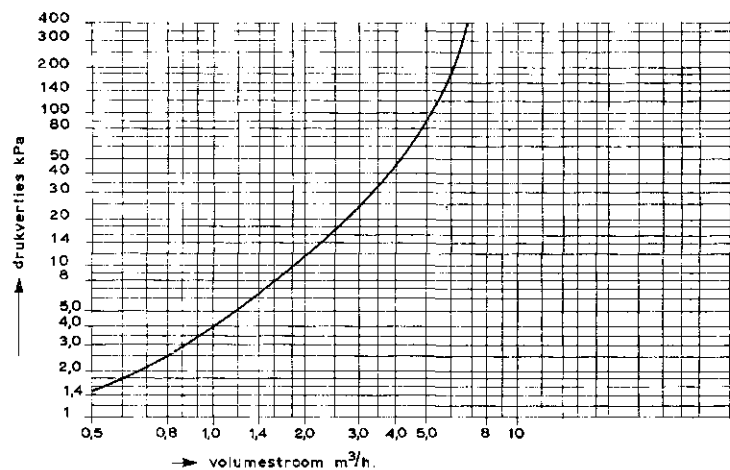
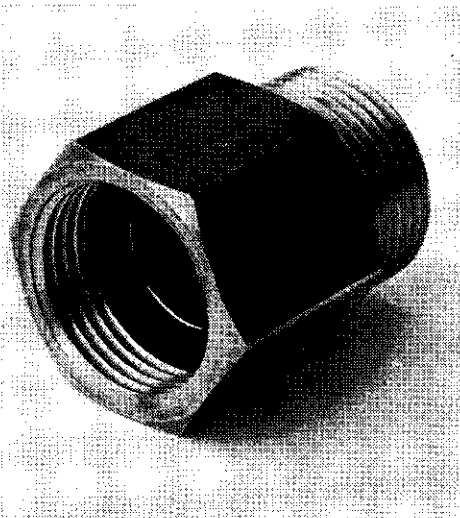


Afb. 7 - Piekmeter WLF.

Afb. 5 - Karakteristiek Woltmanwatermeters (WS).



Afb. 6 - Karakteristiek begrenzer ϕ 12 mm.



De horizontale Woltmanmeter heeft minder drukverlies en een kortere inbouw lengte. De karakteristieken van de verticale Woltmanmeter zijn weergegeven in afb. 5. De eisen aan deze meters te stellen liggen vast in de KIWA kwaliteitseisen nr. 15 'Woltmanmeters voor koud water'.

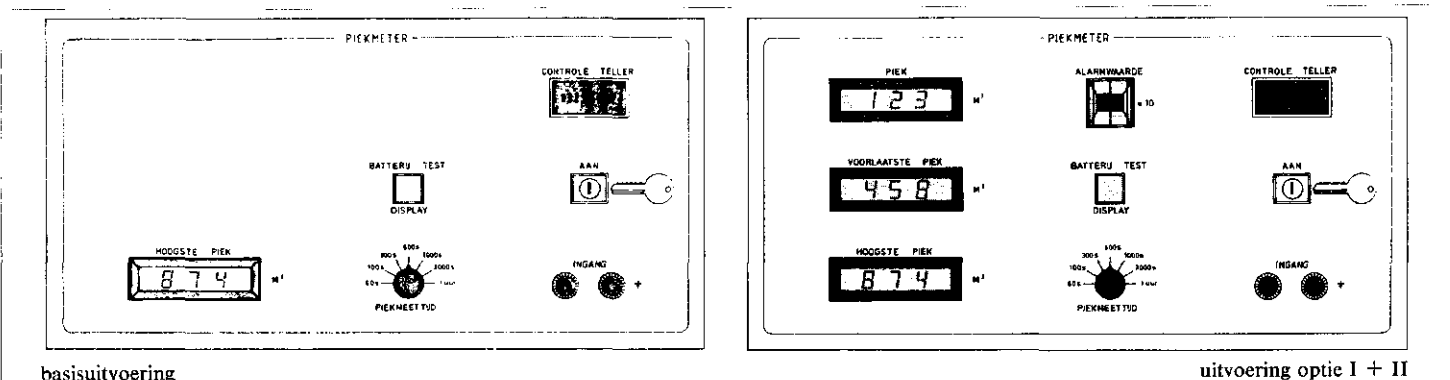
In veel gevallen wordt de volumestroom niet gemeten maar beperkt door een zgn. 'begrenzer' die veelal bestaat uit een huis waarin een rubberring is opgesloten, bij grote stroomsnelheden vervormt de rubberring waardoor het drukverlies snel groter wordt.

Afb. 6 toont een dergelijke begrenzer met daarnaast een gemeten karakteristiek. De begrenzer heeft het voordeel dat hij eenvoudig van uitvoering en daardoor relatief goedkoop is; er staan echter belangrijke nadelen tegenover, zoals:

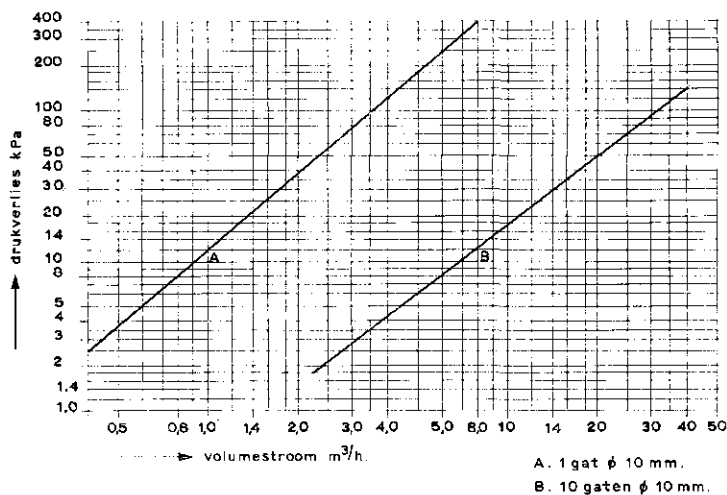
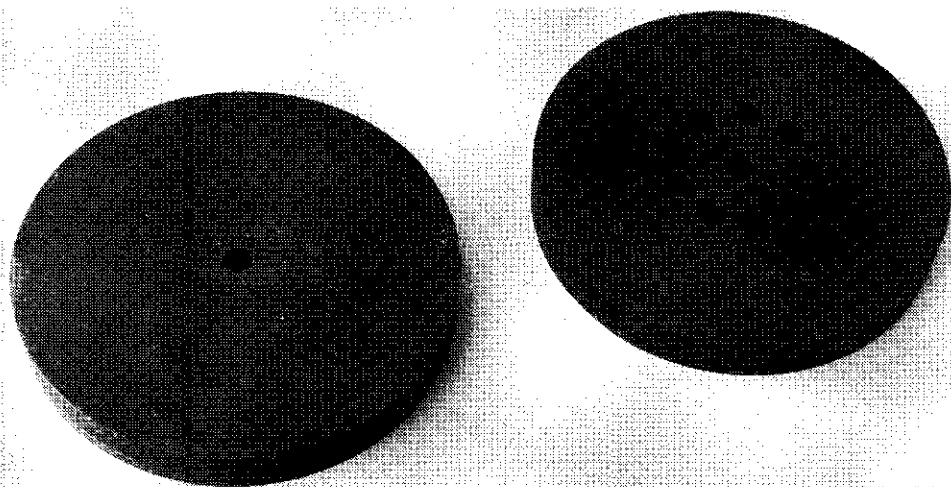
- een groot drukverlies;
- hinderlijke geluidsproductie;
- de keuze in volumestromen is staps-gewijs;
- de afnemer kan in een bestaande situatie niet zelf z'n maximale volumestroom bepalen.

Willen we een aantal van deze nadelen ondervangen, dan moeten we de volumestroom niet begrenzen, maar meten. Door de NV Waterleiding Friesland is hiervoor enige jaren geleden een zgn. 'piekmeter' ontwikkeld. De productie is in handen gegeven van de firma Elektrowater. Deze piekmeters zijn en worden geplaatst bij afnemers met een volumestroom van 15 m³/h en meer.

Uitgegaan is van de Woltmanmeter voor de hoeveelheidsmeting, zodat geen extra meetinstrument nodig is. De aanloopster onder het kijkglas is ver-



Afb. 8 - Piekmeter Etrometa.



Afb. 9 - Plaatbegrenzers.

vangen door een gekartelde ronde schijf; deze schijf wordt afgetast door een infrarood opnemer, bij doorstromen van water geeft elk karteltje dat de infrarood opnemer passeert een impuls, de frequentie van deze impulsen is evenredig met de volumestroom. Het aantal karteltjes is zodanig gekozen dat een vrijwel evengrote meetnauwkeurigheid als die van de Woltmanmeter wordt verkregen. Afb. 7 laat een dergelijke piekmeter zien.

De opgewekte impulsen worden verstrekt en zodanig verwerkt dat de volgende gegevens in een wandkastje zichtbaar worden:

a. de 'piek', dit is de hoeveelheid water die in een ingesteld tijdsinterval door de meter is gestroomd, in de voorgaande periode. Bij de piekmeter van afb. 7 is een tijdsinterval van 10 min. gekozen, de piek is dan $60/10 \times 4,42 = 26,5 \text{ m}^3/\text{h}$;

- b. de zich vormende piek;
 - c. de totale hoeveelheid doorgestroomd water, deze waarde komt overeen met die van de watermeter en dient ter controle van het juist functioneren.
- Op de wandkast kan een printer worden aangesloten, waardoor een inzicht in het verbruikspatroon wordt verkregen.

Een soortgelijke piekmeter is kortelings in samenwerking met enige waterleidingbedrijven door de firma Etrometa ontwikkeld.

Deze piekmeter is in meerdere uitvoeringen leverbaar. Afb. 8 toont de basisuitvoering en de meest uitgebreide versie.

De kosten van deze piekmeters liggen in de orde van grootte van f 2400,— tot f 2900,—. Er is ook een draagbare uitvoering voor ongeveer f 3500,—.

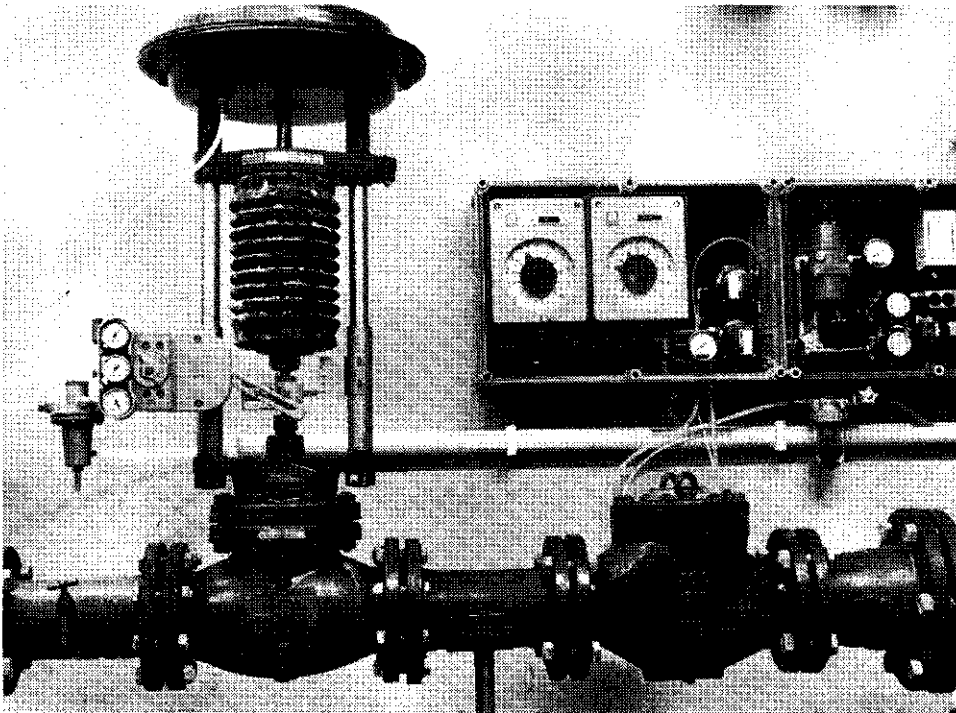
2.3. Grootverbruikers met opslagreservoir

Gaan we ervan uit dat ook deze afnemers de maximaal afgenomen volumestroom in rekening wordt gebracht dan kan het voor de afnemer financieel aantrekkelijk zijn eveneens gebruik te maken van de beschreven piekmeter, hij heeft dan de mogelijkheid met zijn waterverbruik te spelen, om een zo laag mogelijke piek te krijgen. Als de afnemer geen piekmeter wenst of de volumestromen klein zijn, kan van de beschreven begrenzers gebruik worden gemaakt.

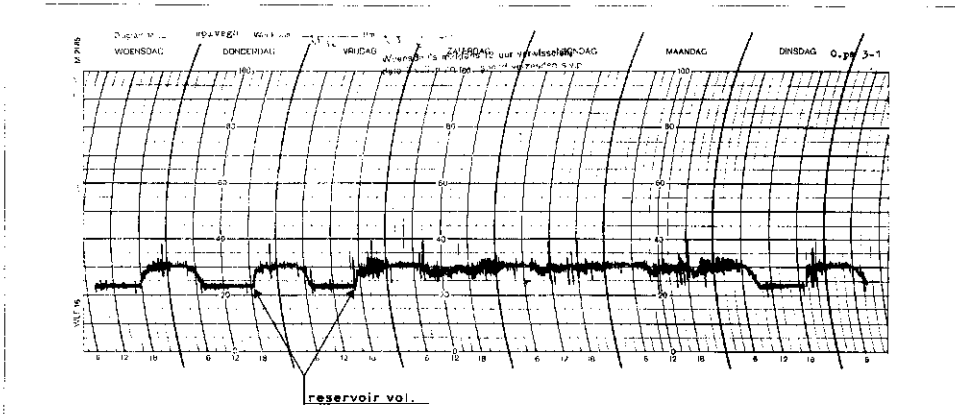
De interval van de in de handel verkrijgbare begrenzers zijn echter nog al groot; bovendien zijn ze ook prijzig.

Een eenvoudige en goedkope begrenzer kan door eigen werkplaats worden gemaakt. Een kunststofplaat (vanwege de corrosie/erosie beter dan metaal) met daarin aangebracht één of meerdere gaten van betrekkelijk kleine middellijn vormt een zeer geschikte begrenzer.

Afb. 9 laat twee dergelijke begrenzers zien met daarbij de karakteristieken. Bij afnemers met een reservoir die een zodanige volumestroom vragen dat dit op

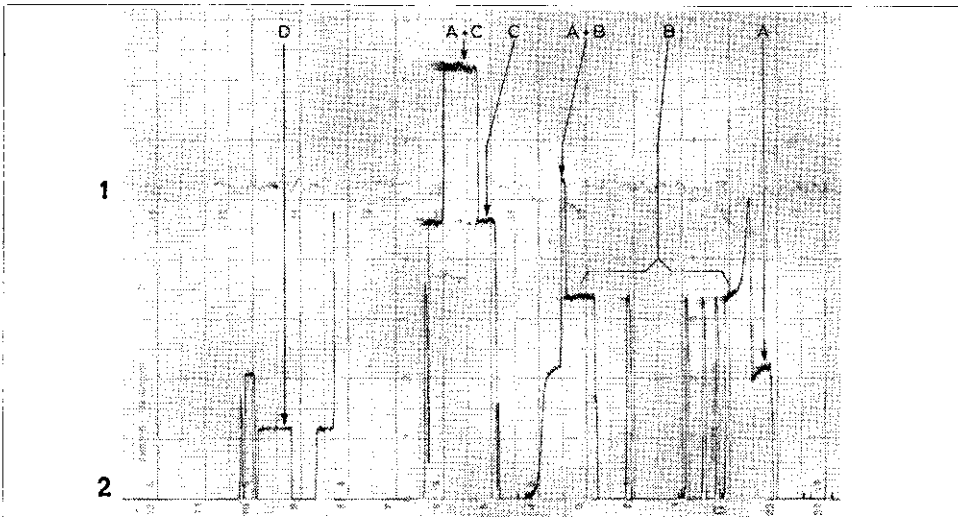


Afb. 10 - Regelklep met drempelwaarden.



Afb. 11 - Netdruk in omgeving regelklep.

- Afb. 12 - Verbruiksmeting huishoudelijke afnemer. A = vullen toiletstortbak.
 1. Volumestroom, $10 \wedge 3 \text{ m}^3/\text{h}$. B = wasmachine.
 2. Druk in meetstraat, $10 \wedge 1000 \text{ kPa}$ (100 mwk). C = vullen badkuip.
 D = vaatwasmachine.



meerdere uren van de dag een te lage druk in het leidingnet zou veroorzaken, kan vaak met succes een regelklep worden toegepast die een in te stellen minimale druk een zgn. 'drempelwaarde' in het leidingnet handhaaft.

Door de NV Waterleiding Friesland wordt reeds enige jaren een aantal van deze regelkleppen toegepast.

Afb. 10 toont een dergelijke regeling, waarin twee drempelwaarden, een dag- en nachtwaarde zijn aangebracht.

Afb. 11 toont de netdruk in de omgeving van een regelklep met één drempelwaarde.

3. Gemakkelijk verplaatsbare apparatuur

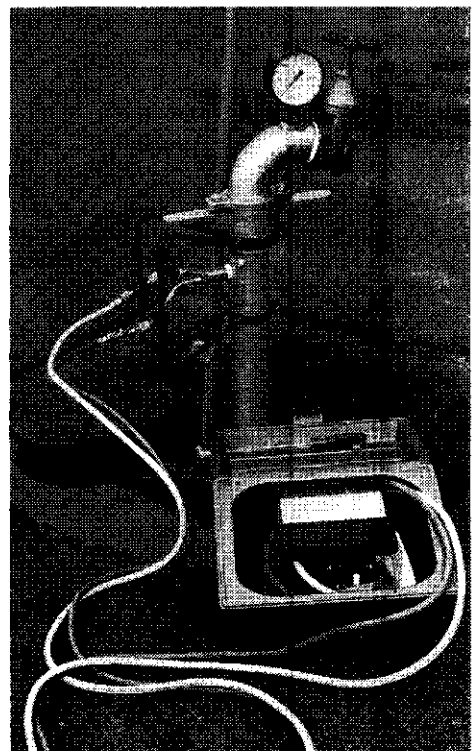
De vraag 'kunt u de druk ook wat opvoeren, want ik krijg te weinig water' zal bij een distributieman van een waterleidingbedrijf niet onbekend zijn. Om aan dit verzoek zonder meer te voldoen is meestal niet mogelijk en kan blijken ook niet wenselijk te zijn.

Eerst zal onderzocht moeten worden wat de oorzaak is. Er zijn drie mogelijkheden: het hoofdleidingnet is onvoldoende van afmetingen, de middellijn van de dienstleiding is te klein of de drinkwaterinstallatie is te nauw bemeten.

Wanneer we zekerheid hebben over de toestand van twee van de drie oorzaken, dan weten we voldoende om maatregelen te nemen of te laten nemen.

Willen we over de oorzaken een objectief beeld krijgen dan moeten we gaan meten.

Afb. 13 - Standpijp met volumestroommeter.



Met een standpijp met registrerende manometer op de dichtstbijzijnde brandkraan krijgen we een beeld van de druk in het hoofdleidingnet. Wanneer we eveneens de volumestroom en de druk aan het eind van de dienstleiding meten weten we de toestand van de toevoerleiding.

Voor deze laatste meting kunnen we een huiswatermeter met impulskop en een drukopnemer toepassen; versterken we deze elektrische signalen en voeren we dit toe aan een tweepuntsschrijver dan krijgen we het diagram van afb. 12. Dit diagram is genomen bij een afnemer met o.a. wasmachine, bad, moderne toilets en vaatwasmachine, zoals ook in het diagram te zien is. Om niet te veel papieruitvoer te krijgen is het mogelijk de schrijver alleen te laten registreren als een bepaalde te kiezen waarde van de volumestroom wordt overschreden of van de druk wordt onderschreden.

Een bijzondere afnemer is de brandweer. Deze heeft voornamelijk belangstelling voor de volumestromen van brandkranen, de drukverhoging wordt zonodig door hen zelf verzorgd.

Een standpijp kan door het inbouwen van bijv. een 'annubar' (pitotbuisprincipe) geschikt gemaakt worden voor de meting van volumestromen. Voeren we het druksignaal van de 'annubar' toe naar een zgn. 'eagle eye' dan krijgen we een vrijwel direkte aanwijzing van de volumestroom door de standpijp. Afb. 13 laat de beschreven combinatie van standpijp, annubar en eagle eye zien, waarvan de onderdelen in de handel verkrijgbaar zijn o.a. bij Brinck en Zoon te Amersfoort.

Ik hoop dat deze voordracht zal bevorderen dat ook voor de distributiesector gaat gelden het oude gezegde 'meten doet weten', en er enige coördinatie in meet- en regelmethoden zal ontstaan, zodat de industrie hierop kan inhaken, daarmee wordt voorkomen dat elk bedrijf eigen apparatuur moet ontwikkelen.

