

Invloed van de waterdruk op het drinkwaterverbruik

Op grond van het feit dat in de praktijk verschillend wordt gedacht over het verband tussen druk en verbruik, besloot de Commissie Distributie van het KIWA naar dit verband een onderzoek in te stellen. Een werkgroep, waarin zitting hadden ir. G. A. P. Schellekens, (WML), voorzitter, ing. J. M. Flipse (WMZ), ing. G. A. Heintges (WML), H. Helgers (KIWA), G. Hoogboom (Waprog), ing. W. C. Klein (PWN) en ir. H. Lemstra (WMO), heeft dit onderwerp bestudeerd en een rapport samengesteld dat door het KIWA gepubliceerd zal worden. Hier volgt een samenvatting van dit rapport.



IR. G. A. P. SCHELLEKENS
NV Waterleiding Mij.
Limburg

1. Inleiding

Aan de werkgroep werd verzocht een onderzoek in te stellen naar het verband tussen druk en verbruik en daarbij de volgende gezichtspunten te onderscheiden:

- Is er meer verbruik in een woning als de druk in de drinkwaterinstallatie hoger is?
- Wat is het verband tussen druk en verbruik bij een druppelende kraan? Idem voor een ondergronds lek?
- Is er verband tussen de looptijd van een lek en de druk in het net? Een plotselinge verhoging van de druk in een net zal ongetwijfeld tot een hoger lekverlies leiden op dat moment. De vraag is echter of dat blijvend is.
- Is er verband aan te geven tussen druk en nachtverbruik?

Bij deze opdracht werd de volgende toelichting gegeven:

- De verbruiken in distributiegebieden of sectoren kunnen worden vergeleken voor overeenkomende groepen van verbruikers.
- In hoogbouw kunnen voor gelijk ingedeelde gebouwen de verbruiken op hoge en lage verdiepingen in de drukzone worden vergeleken.
- Onderscheid is te maken tussen individueel bemeterde woningen en niet- of collectief bemeterde woningen.
- Een deel van het onderzoek kan via de administratie van de waterleidingbedrijven worden uitgevoerd.
- Is er uit de praktijk verband aan te tonen tussen druk en lekverliezen of de looptijd van lekken.

De werkgroep heeft zichzelf de volgende vragen gesteld:

- Wat is het nut van de mogelijke wetenschap over het verband tussen druk en verbruik?
- Is het mogelijk een verband tussen verbruik en druk-alleen te bepalen?
- Moet ook niet de invloed van een drukvariatie op het verbruik worden onderzocht?
- Moet er naar gestreefd worden verbanden tussen druk en verbruik voor allerlei toestellen en doeleinden vast te stellen of kan beter volstaan worden met het zoeken naar een eenduidige correlatie tussen druk en verbruik?

Deze vragen kwamen naar voren omdat:

- In het algemeen niet van een bepaalde constante druk bij de afnemers gesproken kan worden.
- Het verbruik bij de afnemers door zoveel factoren bepaald wordt, dat de invloed van de druk hierop zeer moeilijk te bepalen is.
- Het onderhouden van een bepaalde druk in een voorzieningsgebied door meerdere factoren bepaald wordt.
- Mogelijke invloed van drukvariaties op het verbruik bij individuele afnemers niet geëxtrapolerd mag worden naar grote groepen afnemers.
- Het onderhouden van bepaalde drukken ook te maken heeft met het comfort en uit dien hoofde wellicht niet gemakkelijk te veranderen valt.

Het bovenstaande was voor de werkgroep aanleiding om te zoeken naar een eenvoudig globaal verband tussen druk en verbruik van een groot aantal verbruikers.

Als gebieden werden gekozen de gemeenten Cadier en Keer, circa 3.700 inwoners, Huybergen circa 2.000 inwoners en Vlissingen (een deel) circa 2.000 inwoners.

Daar de werkgroep reeds bij de aanvang van het onderzoek beschikte over waterverbruiken bij hoge drukken en daaruit geen duidelijke correlaties tussen drukken en verbruiken constateerde, meende zij in eerste instantie het onderzoek op de aangegeven grotere gebieden te moeten concentreren.

Omdat het waterverbruik voor een aantal doeleinden niet door de druk beïnvloed wordt, zoals het vullen van een bad, een wasautomaat, werd verder besloten in een aantal woningen deelmetingen te verrichten om, indien er toch een verband tussen druk en verbruik mocht blijken te bestaan, te kunnen aangeven op welk verbruik de drukinvloed zich manifesteert. Vastgesteld werd dat voor het bepalen van het verband tussen druk en verbruik het niet

gewenst is de druk voor een bepaald gebied te verhogen in verband met mogelijke gevaren voor boilers, toenemende lekkages e.d. Metingen ter bepaling van het verband tussen druk en verbruik bij een druppelende kraan werden door het KIWA op het laboratorium uitgevoerd.

Na bestudering van de Mededelingen 1 t/m 5 van de Commissie Waterverlies van het KIWA werd door de werkgroep besloten de vragen over de invloed van de druk op een ondergronds lek, de looptijd van een lek en de lekverliezen niet te behandelen, omdat naar haar mening aan dit onderwerp een apart onderzoek gewijd zou kunnen worden. Of een dergelijk onderzoek erg nuttig is waagt zij overigens te betwijfelen.

2. Verrichte metingen met omschrijving en conclusies

2.1. Metingen KIWA

2.1.1. Metingen aan lekkende tapkranen

Voor het bepalen van de invloed van de druk op het verbruik bij lekkende tapkranen is uitgegaan van de volgende situaties:

- de kraan lekt als gevolg van een beschadigde klepbedekking c.q. zitting;
- de kraan lekt doordat deze niet voldoende is dichtgedraaid.

Voor de onder a. genoemde situatie blijkt bij het verhogen van de druk het verbruik ongeveer evenredig toe te nemen met de vierkantswortel uit de druk

$$(Q_2 = Q_1 \sqrt{\frac{P_2}{P_1}})$$

Voor de onder b. genoemde situatie kunnen geen reproduceerbare gegevens worden verkregen, omdat de toename van het verbruik bij het verhogen van de druk sterk afhankelijk is van de grootte van het beginlek en van de spelingen van de klep en de draadspil van de gebruikte kraan. Aangezien mag worden verondersteld dat de toename van het verbruik in deze situatie niet van blijvende aard is (kraan wordt dichtgedraaid) kan dit verder buiten beschouwing worden gelaten.

2.1.2. Metingen aan vlotterkranen

Uit de gegevens, verkregen door de beproevingen van 19 stuks KIWA-goedgekeurde vlotterkranen, blijkt dat bij een toename van de druk van 100 kPa (10 m kw) het waterniveau in de stortbak circa 1,2 mm stijgt. Bij het gemiddelde oppervlak van de stortbakken (circa 5,6 dm²) komt dit neer op een toename van het verbruik van circa 0,07 l. Bij 'snelsluitende' vlotterkranen die veelal worden toegepast in laaggeplaatste stortbakken en closetcombinaties is het verhogen

van de druk voor de vlotterkranen niet van invloed op het verbruik.

2.2. Metingen waterverbruik flats Limburg

Gegevens werden verzameld over het waterverbruik in flatwoningen gelegen in twee drukgebieden, 400 respectievelijk 800 kPa (40 respectievelijk 80 m wk) waarbij verder een onderscheid gemaakt is naar de soort van bemetering, te weten: centraal, individueel en per portiek.

Door het verzamelen van zeer veel gegevens over bijvoorbeeld de grootte van de flats, gezinssamenstelling, de geplaatste apparatuur, het inkomensniveau van de bewoners enz. zou wellicht een indicatie voor de verschillen in waterverbruik gevonden kunnen worden. Door de betrekkelijke waarde die in het kader van dit onderzoek aan dergelijke nadere gegevens gehecht kan worden is van het verzamelen daarvan afgezien. In het algemeen kan wel gesteld worden dat bij de onderhavige flatwoningen geen zeer luxueuze voorkomen.

Een samenvatting van deze metingen is in onderstaand overzicht aangegeven.

Aard bemetering	Gemiddeld jaarverbruik in m ³ per woning	
	P. gem. 400 kPa (40 m wk)	P. gem. 800 kPa (80 m wk)
individueel	118	100
per portiek	107	79
centraal	88	96

Ofschoon het aantal hierbij betrokken woningen betrekkelijk gering is, kan toch zeker gesproken worden over een sterke indicatie dat een hogere druk niet resulteert in een hoger verbruik.

2.3. Metingen jaarverbruik woningen Limburg

Tot voor enkele jaren werd in Limburg het oppervlaktetarief gehanteerd. In woningen met veel waterverbruikende apparatuur en in die woningen waarvan werd aangenomen dat het werkelijk verbruik aanzienlijk hoger lag dan de hoeveelheid die volgens de oppervlakte was vastgesteld, werden evenwel zogenaamde controle-wafermeters geplaatst. Van een groot aantal woningen in het voorzieningsgebied is aldus het waterverbruik bekend.

Om de invloed van het al dan niet sproeien van tuinen e.d. te elimineren, is het waterverbruik van het 4e en 1e kwartaal van deze bemeterde woningen bepaald.

In een grafiek werden vervolgens de gemeenten zodanig gerangschikt, dat de gemeente met het gemiddeld hoogste verbruik per woning zich links bevond en de gemeente met het laagste verbruik per woning rechts. Over de aldus gevormde verbruikslijn werd de gemiddelde druklijn

in de onderscheiden gemeenten geprojecteerd. (Deze varieerde van 300 tot 1.300 kPa).

Uit de aldus gevormde grafiek kan geconcludeerd worden dat er geen verband tussen druk en verbruik bestaat.

2.4. Metingen proefgebieden Cadier en Keer en Huybergen

2.4.1. Metingen Cadier en Keer in Zuid-Limburg

Cadier en Keer is een van de proefgebieden waar metingen werden verricht om de invloed van de druk op het verbruik te bepalen. De maximale druk varieert er tussen 900 en 1.500 kPa (90 en 150 m wk). De druk zou tot circa 400 kPa (40 m wk) gereduceerd kunnen worden. Teneinde toevallige omstandigheden zoveel mogelijk te nivelleren werd besloten de druk in trappen te verlagen nadat eerst gedurende enkele weken de begindruk constant op 900 kPa (90 m kw) gebracht zou zijn. Zoals in de inleiding is aangegeven werd besloten, de metingen te verrichten bij afnemende drukken. De resultaten van de metingen en dan in omgekeerde volgorde zijn, na herrekening op een vast aantal inwoners, in onderstaand overzicht aangegeven.

druk in kPa (m wk)	druk in %	gem. weekverbr. in m ³	meetperiodes in %	meetperiodes in 1974
400 (40)	100	2787,4	100	19/3—2/4
700 (70)	175	2809	100,77	5/3—19/3
900 (90)	225	2922	104,83	19/2—5/3

Uit deze gegevens kan geconcludeerd worden dat het totale verbruik nauwelijks door de druk beïnvloed wordt.

Tevens werd nagegaan hoe het waterverbruik zich in de periode van 19/2—2/4 1974 in het gehele gebied van Zuid-Limburg ontwikkelde.

Hieruit bleek dat dit beeld overeenkwam met dat van het verbruik in Cadier en Keer. Met andere woorden ook hierin manifesteerde de drukvariatie zich niet in het waterverbruik.

2.4.2. Metingen Huybergen

Door technische moeilijkheden was het helaas niet mogelijk het gehele meetprogramma uit te voeren. De algemene indruk die bij de metingen verkregen is, is dat de druk het verbruik niet merkbaar beïnvloedt.

2.5. Metingen Vlissingen

Tot het jaar 1972 werd de stad Vlissingen van drinkwater voorzien middels een watertoren. De gemiddelde druk in het gedeelte van het voorzieningsgebied waaruit de gegevens werden verkregen, bedroeg 250

kPa (25 m wk) boven maaiveld. Als gevolg van stadsuitbreidingen moest dit systeem worden verlaten en werd in juli 1972 overgeschakeld op directe voeding uit het transportleidingnet. De druk in het beschouwde gebied steeg daardoor tot een gemiddelde druk van 520 kPa (52 m wk). Ten behoeve van het onderzoek naar de invloed van de druk op het verbruik is achteraf een verbruiksvergelijking opgesteld. Het gekozen gebied betreft een 'rustige' stadswijk, dat wil zeggen een gedeelte waar vrijwel geen (ver)bouwactiviteiten plaatsvinden terwijl niet te veel wijzigingen in installaties mochten worden verwacht. Bovendien betreft het een wijk met aaneengesloten bebouwing met weinig tuinen zodat geen storende invloed is te verwachten van tuinsproeien.

Als uitgangspunt diende het verbruik over de laatste opname-periode vóór de drukverhoging. Deze beslaat een periode van 12 maanden, eindigend in juni 1972.

Om de directe gevolgen van de drukverhoging (lekken, leidingbreuken, overlopende stortbakken) te elimineren, werd deze opname vergeleken met die over eenzelfde periode eindigend in juni 1974; één opnamejaar is overgeslagen.

Uit ruim 750 abonnementen zijn de verbruikscijfers vergeleken. De uitkomst is als volgt:

opname-periode:	'71/'72-12 mnd.	'73/'74-12 mnd.
aantal abbonem.:	759	759
gem. leveringsdruk:	250 kPa (25 m wk)	520 kPa (52 m wk)
totaal verbruik:	90.165 m ³	87.721 m ³

Aangezien een aantal abonnementen zeer grote verschillen in verbruik tonen, is een 2e vergelijking gemaakt waarbij alle abonnementen met een verbruiksverschil groter dan 50 % zijn weggelaten.

Men mag aannemen dat in die gevallen een andere oorzaak aanwezig is; deze cijfers beïnvloeden de vergelijking ten onrechte. De resterende abonnementen leveren de volgende vergelijking:

opname-periode:	'71/'72-12 mnd.	'73/'74-12 mnd.
aantal abbonem.:	583	583
gem. leveringsdruk:	250 kPa (25 m wk)	520 kPa (52 m wk)
totaal verbruik:	65.891 m ³	65.762 m ³

De totaalcijfers tonen vrijwel geen verschil. Ten gevolge van een — zij het voor dit gebied waarschijnlijk geringe — stijging van het hoofdelijk verbruik over twee jaren zou nog enige correctie kunnen worden toegepast. Dit neemt echter niet weg, dat de konklusie moet zijn dat uit deze vergelijking geen invloed blijkt van de ruim 100 % hogere druk op het verbruik.

2.6. Metingen t.a.v. het nachtverbruik

Met betrekking tot de invloed van druk op het nachtverbruik kon tenslotte over de volgende gegevens worden beschikt.

2.6.1. Resultaten proefgebied Cadier en Keer
Bij de onder 2.4.1. omschreven metingen werd ook het nachtverbruik van 3.00—4.00 h bepaald.

Uit de volgende tabel blijkt, dat dit duidelijk drukafhankelijk is en tendeert naar een evenredigheid met de druk.

druk in kPa (m wk)	druk in %	gem. min. nachtverbruik		periode in 1974
		in m ³	in %	
400 (40)	100	2,07	100	19/3— 2/4
700 (70)	175	2,9	140	5/3—19/3
900 (90)	225	4,21	203	19/2— 5/3

2.6.2. Nachtverbruiksmetingen bij de Waprog
In het najaar van 1972 werd in een deel van het voorzieningsgebied van de Waprog gedurende 4 nachten een proef genomen, waarbij het nachtverbruik werd vastgesteld bij variërende druk.

Evenals bij de proef te Cadier en Keer bleek het nachtverbruik drukafhankelijk te zijn, en was een tendens naar evenredigheid met de druk aanwezig.

2.6.3. Resultaten proefgebied Huybergen
Ook bij de metingen verricht in dit proefgebied (zie 2.4.2.) bleek dat het nachtverbruik afhankelijk was van (kortstondige) veranderingen van de druk, terwijl de eerder gevonden evenredigheid zich ook hier manifesteerde.

2.6.4. Overzicht nachtverbruiken in verschillende delen van Limburg

Om een indruk te verkrijgen van het waterverlies ten gevolge van mijnschade, werden in het verleden metingen van het nachtverbruik in l/h . aansluiting uitgevoerd. Door de geaccidenteerde van het Zuid-Limburgse landschap is moeilijk van een bepaalde druk in een regio te spreken.

Voorzienings- gebied	Nachtverbruik in l/h . aansluiting	
	P gem. 400 kPa (40 m wk)	P gem. 800 kPa (80 m wk)
Reservoir Beekerberg	8,52	
Reservoir Schimmert		9,53
Reservoir De Huls		5,76
Reservoir De Planck		7,43
Reservoir Savelsberg		4,43
Gebied P.S. Susteren	6,91	

In de gebieden van de Planck, Savelberg en Susteren is geen mijnschade. Het nachtverbruik in Susteren bij 400 kPa (40 m wk) blijkt aanzienlijk hoger dan dat van het gebied Savelsberg bij 800 kPa (80 m wk), terwijl het verschil tussen de gebieden van Savelsberg en de Planck bij eenzelfde drukniveau aanzienlijk is.

Uit deze gegevens kan niet een directe correlatie worden gevonden tussen een bepaalde druk en het nachtverbruik. Of hieruit afgeleid kan worden dat bij een hogere druk de looptijden van lekken bekort worden, zodanig dat het totale lekverlies bij lage en hogere drukken in dezelfde orde van grootte liggen, is speculatief.

2.7. Metingen verdeling waterverbruik

Om een indicatie te verkrijgen over de verdeling van het waterverbruik over respectievelijk de toiletten, de wasmachine en het overige verbruik werden in een aantal woningen meerdere watermeters geplaatst. Hierbij werd onderstaande verdeling geconstateerd:

a. w.c. verbruik	28,7 %	} 52,7 %
b. gezinswas	24,0 %	
c. overig verbruik	47,3 %	

Uit de door het KIWA uitgevoerde metingen blijkt dat het verhogen van de druk van bijvoorbeeld 200 tot 600 kPa in een plaats als Cadier en Keer zou kunnen leiden tot een extra waterafgifte in de stortbakken van 3.700 (aantal inwoners) x 5 (aantal spoelingen) x 0,28 l = 5 m³/dag, zijnde ruim 1 % van het totale verbruik.

De commissie is derhalve van mening dat het verbruik in cat. a praktisch, zeker op de lange duur, niet afhankelijk is van de druk. Cat. b is evenmin drukafhankelijk indien, zoals bij de 16 proefwoningen het geval was, de gezinswas gebeurt door middel van een wasautomaat (niveauvulling). Onder cat. c valt het overige verbruik dat sterk-, matig- en niet-drukafhankelijk kan zijn. Vergelijk: recreatiedoeleinden, doucheverbruik, auto's wassen, koffiezetten. Aangenomen zou bijvoorbeeld kunnen worden, dat slechts 25 % van het huishoudelijk verbruik drukafhankelijk is met een uitloop tot bijvoorbeeld 35 % op hete dagen. Gezien de resultaten genoemd onder 2.1 t/m 2.5 moet worden betwijfeld of deze aanname niet te hoog is gesteld.

Ofschoon voor een beperkt aantal van genoemde doeleinden de waterafname bij hogere drukken hoger zou kunnen zijn, moet van de andere kant rekening gehouden worden met het feit, dat de afname door de mens beïnvloed wordt.

Met andere woorden: wanneer de druk hoog is, zal de kraan minder ver worden opgedraaid, omdat het water te veel spat of omdat het water van de tuinsproeier ook de straat of de tuin van de buurman besproeit.

Tegen deze achtergrond gezien was het ook te verwachten dat maar een fractie van het waterverbruik ongecontroleerd wordt getapt en daardoor door de druk beïnvloed wordt.

Tenslotte kan nog worden opgemerkt, dat

waar water via doorstroom warmwater-toestellen getapt wordt aldaar een begrenzing plaatsvindt, zodat de invloed van de druk ook daar praktisch geëlimineerd wordt.

Opmerking:

Het percentage 24 voor categorie b is bepaald aan de hand van de proef waarbij alle woningen een wasautomaat hadden. Daar thans in 92 % van de woningen een wasautomaat geplaatst is en dus van een verzadigde markt kan worden gesproken, is het percentage van 24 wellicht een redelijke algemene indicatie. Vaatwasmachines komen thans nog relatief weinig voor, 5 %.

2.8. Metingen Texel

Door bijzondere omstandigheden kon ook worden beschikt over verbruiksgegevens onder verschillende bedrijfsomstandigheden van het eiland Texel in de jaren 1972 en 1973.

Gedurende ruim 9 maanden van het jaar, ligt het etmaalverbruik op Texel op rond 2.000 m³; in die maanden wordt dit water vrijwel uitsluitend gebruikt door de autochtone bevolking.

In de vakantiemaanden komt daar het verbruik door de toeristen bij, waardoor het etmaalverbruik vertwee- à -drievoudig wordt.

De machinist van het pompstation op Texel had in 1972 in verband met de waterschaarste (het tekort werd per tankschip aangevoerd) opdracht de druk op een nog juist verantwoorde wijze zo laag mogelijk te houden. Na het gereedkomen van de nieuwe ontziltingsinstallatie in Oudeschild was dit in 1973 niet meer nodig.

Tussen de hoogste drukken per etmaal af pompstation in de maanden juni, juli en augustus van de jaren 1972 en 1973 en de etmaalverbruiken in dezelfde perioden, blijkt een in het oog lopende correlatie te bestaan. (Hogere drukken enerzijds en hogere verbruiken anderzijds). Dit is des te opvallender, omdat in de beide beschouwde perioden de aantallen permanente- en tijdelijke ingezetenen en dus het aantal verbruikers vrijwel gelijk zijn geweest.

Uit een vergelijking van de hoogste druk die per week op het pompstation voorkwam en de in diezelfde week afgeleverde hoeveelheid reinwater blijkt een duidelijk verband tussen de druk en het verbruik. Dit verband laat zich mede verklaren uit het feit dat in een dergelijk toeristen-centrum juist veel water gebruikt wordt, dat wel drukafhankelijk is, zoals douchen, het waterverbruik op campings, het met water spelen door kinderen e.d.

De conclusie lijkt gerechtvaardigd dat het t.a.v. het verbruik zinvol zou zijn de druk speciaal in toeristische gebieden niet hoger op te voeren dan voor een adequate

voorziening in de periferie van het leidingnet noodzakelijk is en dit zeker wanneer op een beperking van de verbruiken prijs wordt gesteld.

Daar het waterverbruik — zeker in toeristische gebieden — ook door het weer beïnvloed zou kunnen worden, zou het hogere verbruik in 1973 op Texel ook of mede door klimatologische omstandigheden verklaard kunnen worden. Gemiddeld was de maximale temperatuur per etmaal op vliegveld de Kooy (bij Den Helder) in de maanden juni t/m september 1973 1 °C hoger dan in dezelfde maanden 1972.

Het totale waterverbruik van Texel bedroeg in 1972 842.100 m³ en in 1973 1.000.200 m³, een stijging van 19 %.

Het aangeven van een geheel vergelijkbaar gebied van Texel voor de jaren 1972 en 1973 — maar dan met eenzelfde netdruk — is praktisch onmogelijk.

Bij de waterlevering in Het Gooi moet evenwel de invloed van klimatologische omstandigheden merkbaar zijn, daar het een gebied betreft waar bij droogte vrij veel gespreid wordt en dat ook toeristisch aantrekkelijk is.

Uit een vergelijking tussen de waterlevering in 1972 en 1973 in Het Gooi blijkt nu dat aanzienlijke leveringen in 1973 over betrekkelijk korte perioden voorkwamen en dat de invloed op het totale verbruik — 1972 3.662.053 m³ en 1973 3.846.359 m³, een toename van 5 % — gering genoemd mag worden. Hierbij kan nog worden aangetekend dat door het PWN in 1972 55,4 miljoen m³ werd afgezet in eigen voorzieningsgebied en in 1973 58,2 miljoen m³, een toename van 4,9 %.

In deze gegevens ziet de werkgroep een sterke indicatie, die de toename van het waterverbruik in Texel in 1973 voor het grootste gedeelte uit de verhoogde druk moet worden verklaard.

3. Buitenlandse publicatie

Report Cabin John Drainage Basin Water-saving, customer education and appliance test program.

Naar aanleiding van een advertentie in de AWWA, journal 8 augustus 1974, waarin vermeld werd dat uit proefmetingen met het verlagen van drukken van 80 tot 52 lbs (570 tot 370 kPa, resp. 57 tot 37 m wk) waterbesparingen van 30 % bereikt werden, werd bij Watts Regulator Company Lawrence Massachusetts 01842 USA het complete rapport over deze proefnemingen opgevraagd.

Vooral het feit dat de advertentie aangaf dat een duidelijk verband tussen druk en verbruik geconstateerd werd en deze correlatie door de werkgroep niet werd gevonden, maakte bestudering van het genoemde rapport noodzakelijk.

Resumerend geeft het rapport aanleiding tot de volgende opmerkingen:

a. Watts suggereert in haar advertentie een waterbesparing van 30 % door het toepassen van drukverminderingstoestellen.

b. In slechts 83 van de 2.400 woningen werd een drukverminderingstoestel geplaatst (dit is circa 3,5 %).

c. Het plaatsen van een drukverminderingstoestel werd steeds gecombineerd met het verbeteren van het stortbakbinnenwerk, zodat de invloed van het drukverminderingstoestel alleen, niet bepaald kon worden.

d. Het blijkt dat verschillende gebruikers zelf binnenwerken van stortbakken bijstelden.

Het lijkt niet onmogelijk dat dit noodzakelijk was, na het reduceren van de druk (hierdoor wordt immers de waterinhoud beïnvloed).

e. De invloed van het drukverminderingstoestel op het waterverbruik 'op de lange duur' blijkt niet uit het rapport.

f. De proef is niet opgezet om de invloed van druk op verbruik te bepalen, de conclusie van Watts is dan ook voorbarig.

4. Algemene conclusies

1. In het algemeen kan gesteld worden, dat het totale verbruik in een woongebied nauwelijks door de druk beïnvloed wordt mits:

a. Het lekverlies niet groter is dan voor een waterleidingbedrijf normaal is.

b. Het geen overwegend toeristisch gebied betreft.

c. De situatie in het voorzieningsgebied stationair is, m.a.w. het verbruik moet worden gezien, nadat een bepaald gebied gedurende bijv. een jaar met een andere druk verzorgd is.

Voorts kan het volgende opgemerkt worden:

1. De periode waarover het verbruik wordt gezien, dient minimaal een jaar te zijn, zodat bijzonder verbruiken door bijv. veelvuldig sproeien in een bepaalde warme week of maand niet meer tot uiting komen.

2. Uit metingen over korte periodes blijkt het nachtverbruik ongeveer evenredig met de druk te zijn.

3. Op de lange duur blijkt het nachtverbruik niet afhankelijk van de druk in een voorzieningsgebied te zijn.

4. Het waterverbruik in toeristische gebieden is méér drukafhankelijk dan dat in gebieden met overwegend huishoudelijke aansluitingen.

5. Het verbruik bij een tapkraan — die lekt als gevolg van een beschadigde klepbedekking c.q. zitting — neemt bij het verhogen van de druk ongeveer evenredig toe met de vierkantswortel uit de druk.

Omtrent de looptijd van lekken bij drukverhoging zijn uit de uitgevoerde metingen geen conclusies te trekken.

Aangenomen mag worden dat de looptijd afneemt omdat het lekverlies bij drukverhoging moet toenemen en uit de vergelijking van gebieden met verschillende drukken geen correlatie tussen het nachtverbruik en de drukhoogte blijkt te bestaan.

2. Incidentele drukverhogingen leiden tot verhoging van de waterafzet.

De verklaring moet voornamelijk worden gezocht in het gaan lekken van kranen, het overlopen van stortbakken, het toenemen van het lekverlies door:

a. een groter lekverlies in bestaande lekken;

b. het ontstaan van nieuwe lekken enz.

3. Incidentele drukverlagingen leiden tot een verlaging van de waterafzet.

De verklaring moet voornamelijk gezocht worden in een vermindering van het lekverlies en aan het feit dat de afnemers aan een hogere druk gewend waren.

4. Op grond van het onder 3 aangegevene zou de verwachting kunnen ontstaan dat indien in een bepaald voorzieningsgebied de druk iedere nacht op een lager niveau gebracht wordt dan overdag, een waterbesparing gerealiseerd wordt. Ofschoon dit theoretisch wellicht juist is, moet praktisch hier niet te veel van verwacht worden, gezien o.a. de gegevens van Vlissingen en de onder 2.6. vermelde metingen van het nachtverbruik in Limburg.

5. Slotoverwegingen

1. Aangezien het extra verbruik op warme dagen vooral moet worden gezocht in het drukafhankelijke waterverbruik zoals is aangegeven onder 2.4.2. is het nut van drukverhoging op deze dagen twijfelachtig, misschien zelfs af te raden op grond van het gedrag van ondergrondse lekkages.

2. Het incidenteel verhogen van de druk kan, afhankelijk van de toestand van het leidingnet, gevaar opleveren voor het leidingnet en de binneninstallaties met de daarin geplaatste toestellen.

3. In het algemeen hebben drukverlagingen gedurende langere tijd geen waterbesparing tot gevolg.

4. Naarmate de drukafhankelijke taptoestellen en lekkages ten opzichte van het meetvlak hoger zijn gelegen, hebben drukvariaties een grotere invloed op het lekverlies en het tapdebit. In stedelijke gebieden danwel in heuvelachtige streken dient men hierop attent te zijn.

Zie ook H₂O (6) 1973 (144).

