

Computerbesturing van drinkwaterzuiverings- en distributieinstallaties in Zwitserland

Algemeen

Zwitserland kent sedert de jaren dertig geen werkloosheid van betekenis meer. Er is in dit land veeleer sprake van een krappe arbeidsmarkt.

Het feit, dat de meeste drinkwaterleiding-bedrijven hier volledig geautomatiseerd zijn, moet men tegen deze achtergrond zien.

Uit een representatief onderzoek blijkt, dat 75 % van alle drinkwaterinstallaties — of het daarbij nu om bron-, grond- of oppervlaktewater als grondstof gaat — op afstand worden bediend. Dat dit percentage geen

opgepompt met een maximum hoeveelheid van 45.000 m³ per dag. Het watervoorzieningsgebied omvat 60 km². Naast de oppervlaktewaterinstallatie met acht zuiveringsstadia, nl. snelfiltratie, microfloculatie, neutralisatie, beluchting, langzame nafiltraat, ozonisering, filtratie door actieve kool en de dosering van chloordioxyde, moeten twaalf pompinstallaties en vier drukzones worden bediend.

Mogelijk is St. Gallen de eerste stad ter wereld geweest, die alle productie- en distributieinstallaties van haar drinkwaterleidingbedrijf volautomatisch vanuit een centrale met behulp van een computer laat functioneren. Hiervoor wordt een procescontrolecomputer IBM 1800 gebruikt. De verbindingen vinden via kabels plaats. De boodschappen, controlesignalen en meetgegevens worden toonfrequent gemoduleerd volgens het afstandbesturingssysteem Indactic DASA van Brown Boveri in Baden. Het afstandsbedieningscentrum bestaat uit een informatiepaneel van 21 meter lengte, de computer met kerngeheugen, twee schrijfmachines, één voor invoer van gegevens en een tweede voor controle van het systeem, vervolgens een plotter voor het in getekende vorm weergeven van uitvoergegevens. De alarmmeldingen, welke niet op het informatiepaneel zichtbaar worden, komen op een speciaal alarmpaneel binnen. De centrale is alleen overdag, en dan nog niet eens permanent, bezet. Binnenkomende alarmmeldingen worden per telefoon aan de piketdienst doorgegeven. Aangezien er onderscheid wordt gemaakt tussen essentieel en minder essentieel alarm, behoeft de piketdienst slechts zelden in actie te komen.

De hardware kosten van de gehele installatie zijn lager dan die van de conventionele bedieningsinstallatie. Gezien de beperkte omvang van het bedrijf in St. Gallen zou deze laatste hier nog juist toepassing kunnen vinden.

De programmatuur werd door medewerkers van het gas- en waterbedrijf van St. Gallen, met medewerking en onder toezicht van de firma Brown Boveri & Co., geschreven. Indien er op dit terrein al sprake zou kunnen zijn van financiële tegenvallers, dan bij de programmatuur en niet bij de hardware. De installatie in St. Gallen functioneert zeer bevredigend. Haar taak bestaat onder meer uit de volautomatische besturing — ook naar bedrijfseconomische uitgangspunten — van alle installaties welke tot het waterleidingbedrijf behoren.

Naast de automatische bediening blijft de mogelijkheid van handbediening bestaan. Tevens kan de automatische besturing op elk gewenst tijdstip en op eenvoudige wijze aan veranderende omstandigheden worden aangepast. De installatie bewaakt het bedrijfsgebeuren permanent en informeert het bedieningspersoneel over belangrijke feiten.

Tevens draagt de installatie zorg voor de statistische bewerking van alle meetgegevens per uur, per dag en per jaar.

De afstandsbedieningscentrale in de stad Zürich

Zürich telt omstreeks 400.000 inwoners. Naast de eigen bevolking voorziet de stad ook 55 gemeenten met 300.000 inwoners in dezelfde regio van drinkwater. De maximale waterbehoefte bedraagt ongeveer 840 liter



M. SCHALEKAMP
Wasserversorgung
Zürich

100 bedraagt, vindt zijn oorzaak in de omstandigheid, dat bronwaterinstallaties een dergelijke bediening niet altijd noodzakelijk maken.

Van de grond- en oppervlaktewaterinstallaties wordt reeds 90 % volautomatisch vanuit een centrale bediend. Enkele grote oppervlaktewaterinstallaties zijn nog niet volledig geautomatiseerd, maar men is doende deze ontwikkeling te voltooien. Bij de minder grote installaties kwam een conventionele volautomatische centrale bediening het meest in aanmerking.

Dit in tegenstelling tot de grotere, meer gecompliceerde installaties, waar de hulpmiddelen tot een duidelijk overzicht van het geheel bij een centrale bediening tot voor kort ontbraken. Maar de mogelijkheid van het gebruik van computers hierbij, heeft het probleem opgelost en thans gaat men er toe over om ook grote agglomeraties van installaties te voorzien, welke vanuit een centrale op afstand worden bediend; het betreft hier zowel automatische- als handbediening.

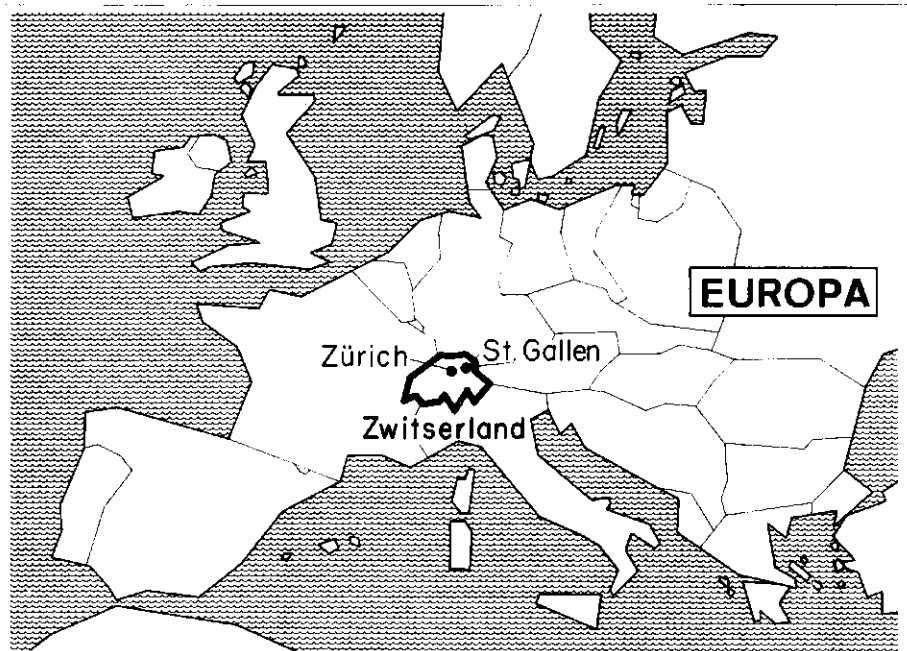
In het hierna volgende zullen twee van de modernste, met behulp van computers, centraal bestuurde installaties in Zwitserland worden besproken (afb. 1).

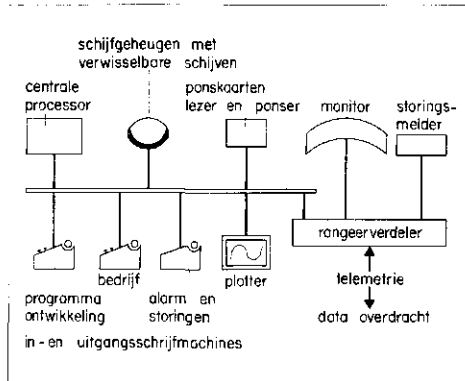
De afstandsbedieningscentrale St. Gallen

(afb. 2)

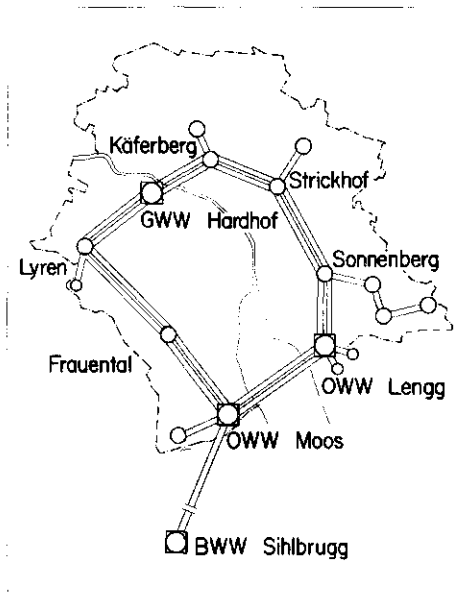
De stad St. Gallen voorziet naast haar 80.000 eigen inwoners ook twaalf op haar waterleidingnet aangesloten aangrenzende gemeenten van drinkwater. De maximale waterbehoefte bedraagt 425 liter per persoon per dag. Dit kwantum bestaat voor 10 % uit bronwater en voor 90 % uit oppervlaktewater. Het oppervlaktewater wordt uit het 330 meter lager gelegen Bodenmeer

Afb. 1 - Overzichtskarta van Europa.

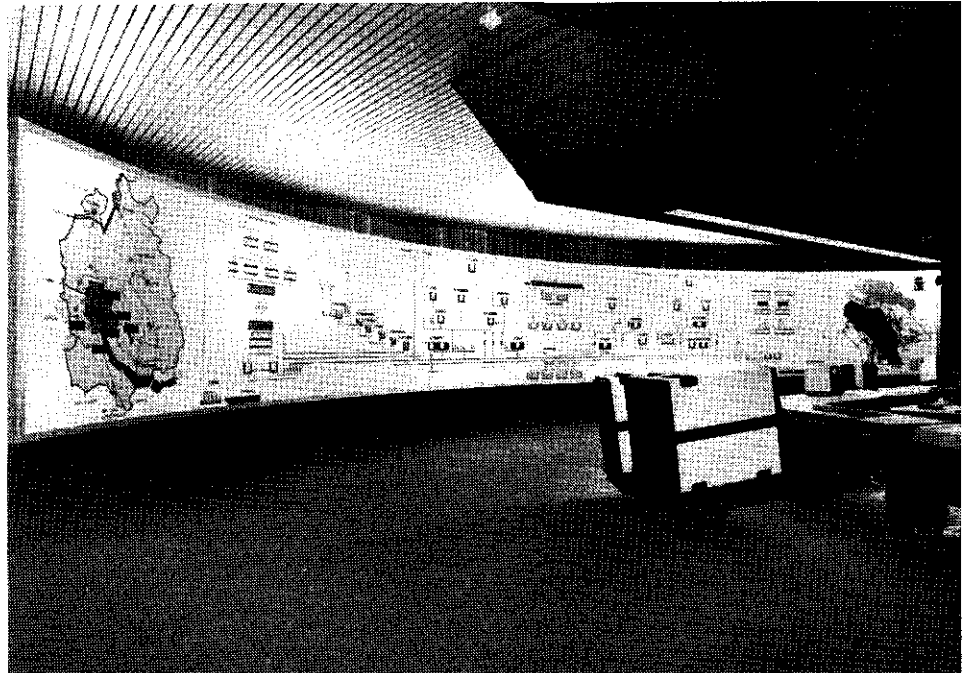




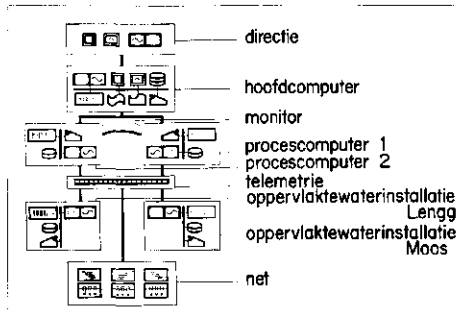
Afb. 2 - Centrale bediening St. Gallen.



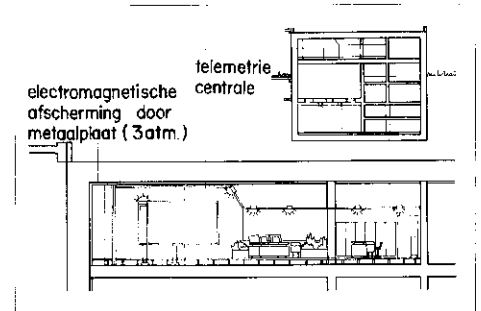
Afb. 3 - Ringsysteem van de telemetrie.



Afb. 6 - Informatiepaneel van de afstandsbedieningscentrale.



Afb. 4 - Computersysteem van het waterwerk van Zurich.

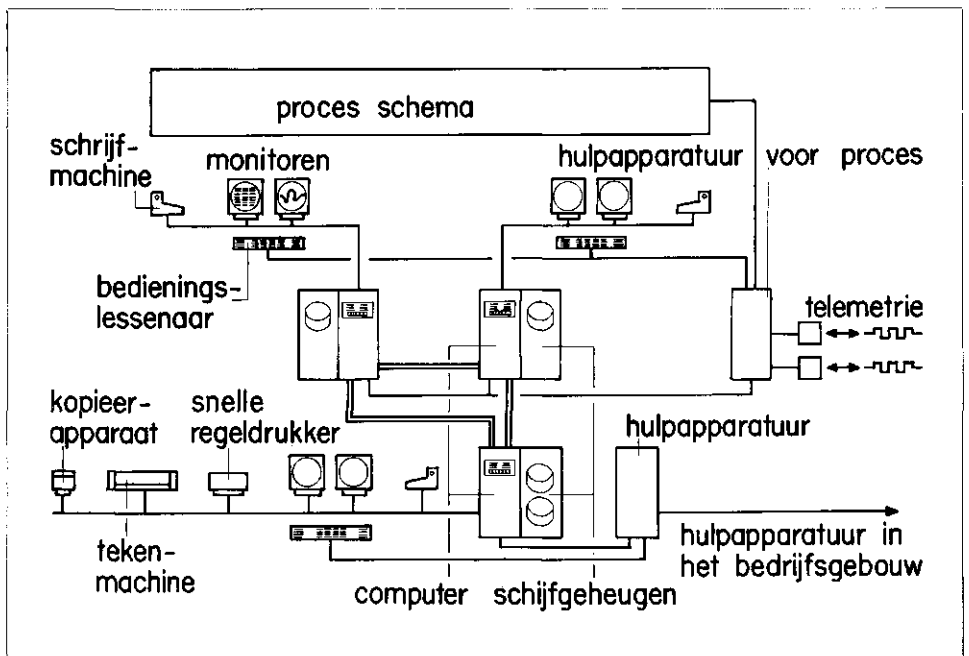


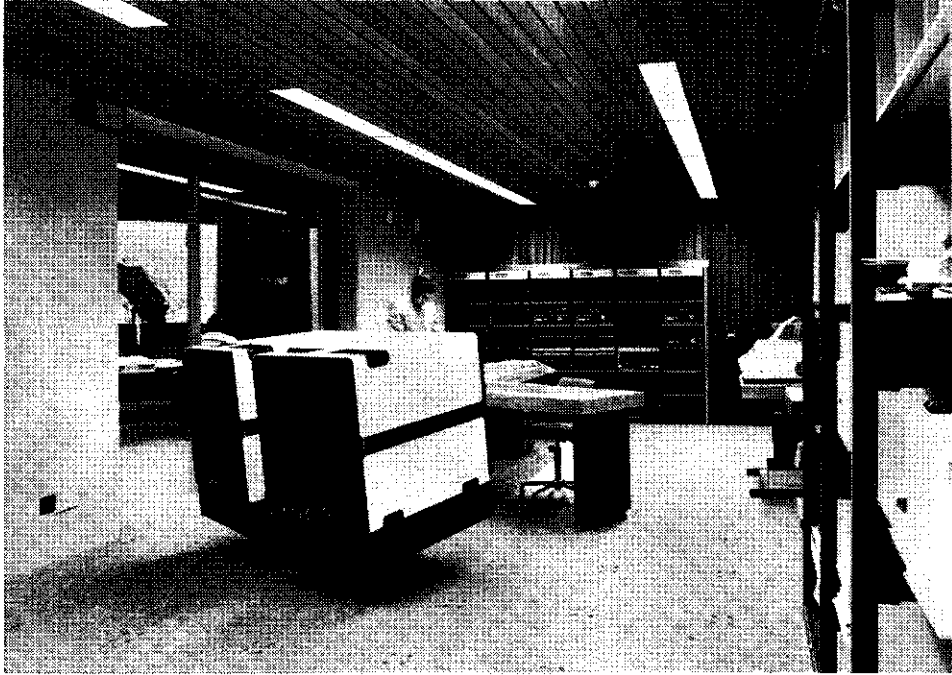
Afb. 5 - Telemetrie centrale in een beschermd pompstation.

per inwoner per dag. In doorsnee wordt het verbruik voor 10 % door bronwater, voor 20 % door grondwater en voor 70 % door oppervlaktewater gedekt. Twee oppervlaktewaterinstallaties, Moos en Lengg, met een gezamenlijke capaciteit van 370.000 m³ per dag, leveren het benodigde oppervlaktewater uit het meer van Zürich. Het totale waterverzorgingsgebied omvat ongeveer 800 km², dat van de stad alleen ongeveer 200 km².

Naast de beide oppervlaktewaterinstallaties Moos en Lengg met elk acht zuiveringsstadia, nl. voorchlorering, microfloculatie, snelfiltratie, neutralisatie, ozonisering, filtratie door actieve kool, langzame nafiltratie en de dosering van chloordioxyde, moeten de volgende installaties en apparaten eveneens worden bewaakt en bediend: de grondwaterinstallatie Hardhof met vier zuiveringsstadia en een capaciteit van 150.000 m³ per dag, de bronwaterproductie-installatie met een capaciteit van 20.000 m³ per dag, 22 pompinstallaties, 21 reservoirs,

Afb. 7 - Centrale Hardhof.





Afb. 8 - Computer Centrale Hardhof.

7 invoerpunten in de reservoirs, 10 voedingspunten met reguleerkleppen, 4 drukvereffeningspijpen, 3 noodstroomaggregaten, alsmede bepaalde gegevens uit de 55 aangesloten gemeenten.

Bovendien worden de belangrijkste meetgegevens omtrent de kwaliteit van het gezuiverde en ongezuiverde water voortdurend gecontroleerd door middel van permanent functionerende instrumenten, bijv. de pH waarde, de oxyderende stoffen chloor, chloordioxyde en ozon, de troebelheid, het geleidingsvermogen, de zuurstofconcentratie, het redoxpotentieel en de u.v. extinctie.

Voor de verwerking van een centrale afstandsbediening in Zürich, kwam alleen het gebruik van computers in aanmerking. Hierbij kon worden teruggegrepen op de waardevolle ervaringen in St. Gallen. In overeenstemming met de omvang van het gehele bedrijfsgebeuren in Zürich werd aan het veiligheidsaspect nog meer aandacht besteed. Ook bleek het in de nieuwe opzet mogelijk om door middel van kleurenbeeldschermapparatuur een beter overzicht te realiseren.

De gegevensoverdracht vindt plaats via een telemetrisch kabelsysteem (afb. 3) en wel, al naar behoefte, in twee richtingen. Als één deel uitvalt, functioneert de centrale normaal verder. Met behulp van dit systeem worden dagelijks omstreeks 380.000 gegevens en 3.500 besturingssignalen overgebracht. Dit gebeurt volgens het nieuwe BBC toonfrequentiesysteem Indactic 33. De installatie bestaat uit een hoofdcentrale in de elektromagnetisch afgeschermd bunker Hardhof (beschermingsgraad 3 atmosfeer) en uit

kleinere nevent centrales (afb. 4 en 5).

In de centrale Hardhof bevinden zich het grote informatiepaneel (afb. 6), 6 beeldschermapparaten, 3 computers met schijvengeheugens, 1 kopieerapparaat, 1 plotter, 1 regeldrukker alsmede 2 schrijfmachines (afb. 7 en 8).

De verwerking van de gegevens en de totstandkoming van de besturingssignalen gebeuren voor het grootste deel volgens een vast programma met behulp van de drie procescontrolecomputers in de centrale

Hardhof en met satellietcomputers in de nevent centrales van de installaties Moos en Lengg. De gegevens die op het beeldscherm verschijnen kunnen onmiddellijk door een tekenapparaat, een zgn. plotter, of door een kopieerapparaat op papier worden gezet.

Naast de centrale Hardhof, van waar uit alle bedrijfsonderdelen kunnen worden bewaakt en bestuurd, bestaat ook de mogelijkheid om in de installaties Moos & Lengg zowel als in het bedrijfsgebouw Hardhof de bedrijfstoestand van het ogenblik op de aldaar geïnstalleerde twee beeldschermen af te lezen (afb. 9).

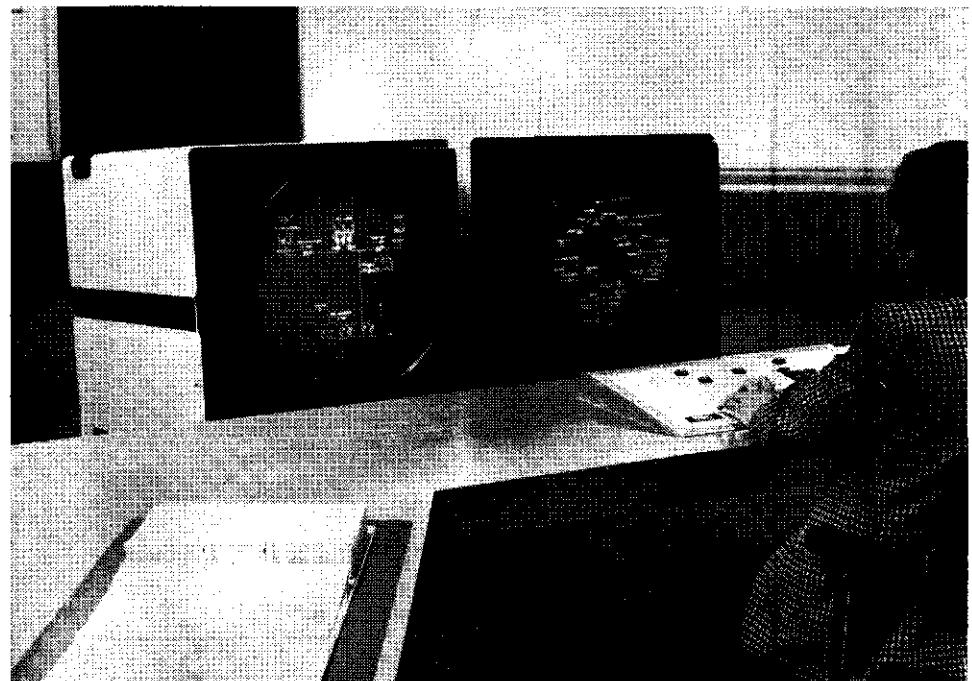
Bediening van de apparatuur vanuit de installaties Moos en Lengg en vanuit het bedrijfsgebouw Hardhof is echter niet mogelijk. Daar staat tegenover dat de installatie Lengg ter plaatse met de hand kan worden bediend, van welke mogelijkheid zowel in de overgangsfase als in geval van storingen gebruik wordt gemaakt. De twee beeldschermen die in de installatie Lengg staan, geven de actuele toestand van het gehele bedrijfsgebeuren weer.

Teneinde de verbindingen tussen de oppervlaktewaterinstallaties Moos en Lengg en de grondwaterinstallatie Hardhof niet al te zeer te belasten, zijn in Moos en Lengg minicomputers geïnstalleerd, die in staat zijn om lokale besturingstaken te vervullen, onder andere de besturing van filterspoelprocessen.

Alleen de werkelijk belangrijke meldingen worden naar de centrale Hardhof door-

● *vervolg op pagina 281*

Afb. 9 - Nevent centrale Lengg met beeldschermapparaten in kleuren.



Computerbesturing installaties Zwitserland

● *vervolg van pagina 276*

gegeven. Hier is permanent personeel aanwezig in vol continu dienst. De centrale wordt niet volautomatisch bediend zoals in St. Gallen het geval is, maar door de zogeheten dispatcher.

Er is echter in de mogelijkheid voorzien om, indien men ooit de verantwoording voor het volledig geautomatiseerd functioneren van een zo groot waterleidingbedrijf zou willen nemen, het gehele bedrijfsgebeuren volautomatisch te doen plaatsvinden.

Voor het overige vervult de installatie in Zürich dezelfde taken als de hierboven besprokene te St. Gallen.

De nevententrale in de oppervlaktewaterinstallatie Lengg functioneert reeds een jaar, terwijl de hoofdcentrale zeer onlangs in bedrijf is genomen.

Ook in Zürich was de oplossing met behulp van computers veel goedkoper dan een conventionele installatie, althans waar het de kosten van hardware betreft. Een conventionele oplossing zou, gezien de complexiteit van de installatie, zelfs in het geheel niet mogelijk zijn geweest.

Maar ook in Zürich werd weer bevestigd dat de programmatuur kostbaar is en blijft, indien men niet in staat is om de programma's in eigen beheer te schrijven.

Er zullen procescontrole ingenieurs nodig zijn die de wensen van de waterleidingbedrijven kunnen interpreteren en verwerklijken.

De procescontrole installatie in Zürich kostte — zonder het kabelsysteem — omstreeks 12 miljoen Zwitserse franken (ongeveer gelijk aan Nederlandse guldens), namelijk 8 miljoen voor de hardware en 4 miljoen voor de basisprogrammatuur. Gerelateerd aan de totale bouwinvesteringen van rond 500 miljoen frank vormt deze uitgave, hoewel op zichzelf niet gering, een betrekkelijk bescheiden deel van de bouwkosten.

De voordelen van een veel beter overzicht en een grotere betrouwbaarheid van het functioneren van de drinkwaterinstallaties zijn evident.

Men mag dan ook stellen dat, evenals de grote banken vandaag de dag niet zonder computers kunnen functioneren, ook een efficiënt werkend groot drinkwaterleidingbedrijf niet denkbaar is zonder een moderne afstandbedieningsinstallatie.

