



Svenska

Kommunal-Tekniska Föreningens

1926

HANDLINGAR

N:r 5

KOSTNADEN FÖR MÄTNING AV VATTENLEDNINGSVATTEN.

FÖREDRAG VID S. K. T. F:s ÅRSMÖTE 1926 AV CIVILINGENIÖR
ALFRED JERDÉN, MALMÖ.

Vid studiet av Svenska Kommunal-Tekniska Föreningens statistik över vattenledningsverk i svenska städer och samhällen finner man, att i c:a 80 % av städerna synas vattenavgifterna vara så bestämda, att vattenledningsverken bära sina egna utgifter. Taxorna äro emellertid uppställda efter mycket växlande beräkningsgrunder. I den ena staden beräknas avgifterna t. ex. i förhållande till fastigheternas taxeringsvärden, i en annan åter efter antalet rum eller efter olika slag av "bekvämligheter", till vilka vattnet kommer till användning. Som exempel på, huru detaljerat beräkningssättet ofta kan vara, må nämnas, att vissa städer beräkna avgiften för vattning av trädgård i förhållande till trädgårdens storlek och hava olika avgifter för en motorecykel, om den är försedd med sidovagn eller icke. I endast c:a 10 % av städerna debiteras hela vattenkonsumtionen efter den verkliga förbrukningen, som i så fall mätes genom vattenmätare. Denna stora mångfald av debiterings-system är naturligtvis i viss grad föranledd av olika förhållanden i de olika städerna och givetvis i hög grad beroende av den mycket växlande kostnad, som de olika samhällena hava för anskaffning av sitt vattenledningsvatten. Då förr eller senare vattenmätarefrågan emellertid torde bliva aktuell vid varje vattenledningsverk och endast ett fåtal städer redan hava

tagit ställning härtill, torde det vara av ett allmännare intresse att taga upp ovannämnda fråga till behandling. Frågans tekniska del fick sin lösning redan år 1909, då Svenska Kommunal-Tekniska Föreningen fastställde normalbestämmelser för leverans av vattenmätare, varför i detta sammanhang endast frågans ekonomiska del skall behandlas.

Vid försäljning av de flesta varor bestämmes priset för en viss måttenhet. På grund av den relativt ringa anskaffningskostnaden bortslumpas däremot vattenledningsvattnet ofta utan någon egentlig mätning. Även om verken på detta sätt kunna skaffa sig tillräckliga inkomster, bliva icke den andra partens intressen lika väl tillgodosedda, utan de olika konsumenterna få betala samma vara med mycket växlande pris. Icke nog härmed utan konsumenterna få genom detta system ofta i genomsnitt betala ett högre pris för vattnet. Då varan anses så "billig", att det icke lönar sig att mäta densamma, slösas det nämligen så, att förbrukningen stiger. Kostnaderna för slöseriet få givetvis gäldas av konsumenterna själva och även av dem, som icke slösa. Av föreliggande statistik framgår, att vattenförbrukningen i de svenska städer, där vattenmätare kommit till någon större användning, är betydligt lägre än i städer, där endast industriförbrukningen uppmätes. Frånräknas denna senare förbrukning, och jämföras uppgifterna för de 30 största städerna, från vilka uppgifter föreligga, finner man som medeltal, att förbrukningen i städer med vattenmätare uppgår till c:a 80 lit. pr person och dygn, då däremot i de städer, där mätare icke kommit till större användning, förbrukningen överstiger 120 liter pr person och dygn. Denna stora skillnad gör, att vattenmätarefrågans lösning icke endast medför utgifter, utan vattenmätarekontot kan ofta lämna ett verkligt överskott, genom att mätningen medför minskning av verkens övriga utgiftsposter.

De kostnader, som följa med införandet av vattenmätare, äro dels engångskostnader för anskaffning och montering av mätaren, dels årliga kostnader för un-

derhåll, avläsning och inkassering. Engångskostnaderna bliva i stort sett lika vid alla verk. De årliga kostnaderna däremot växla betydligt på olika ställen, beroende av antalet vattenmätare, som äro i bruk, vattnets beskaffenhet och sättet för debiteringen av avgifterna. I följande tabell har gjorts en sammanställning av såväl engångs- som de årliga kostnaderna.

TABELL 1.

ANLÄGGNINGSKOSTNAD OCH ÅRLIG KOSTNAD FÖR VATTENMÄTARESYSTEMET.

Vattenmätarens storlek kbm.	Anläggningskostnad				Årlig kostnad				Totalkostnad pr år	
	Inköpspris kr.	Montering kr.	Summa kr.	Pr år vid 20 års amort. och 5 % ränta kr.	Avläsning, räkningsutskrivning och inkassering kr.	Underhåll och provning 15 % kr.	Del i administration 5 % kr.	Summa kr.	Summa kr.	Avrundat kr.
3	30:—	15:—	45:—	3:60	3:—	4:50	1:50	9:—	12:60	12:—
5	35:—	15:—	50:—	4:—	3:—	5:25	1:75	10:—	14:—	14:—
7	40:—	18:—	58:—	4:70	3:—	6:—	2:—	11:—	15:70	16:—
10	50:—	22:—	72:—	5:80	3:—	7:50	2:50	13:—	18:80	20:—
20	70:—	28:—	98:—	7:90	3:—	10:50	3:50	17:—	24:90	25:—
30	350:—	80:—	430:—	34:40	4:—	52:50	17:50	74:—	108:40	100:—
50	500:—	110:—	610:—	48:80	4:—	75:—	25:—	104:—	152:80	150:—
100	700:—	175:—	875:—	70:—	4:—	105:—	35:—	144:—	214:—	200:—

Mätarna benämnas här i landet oftast efter den vattenmängd, som kan passera mätaren under en timme vid en tryckförlust i mätaren av 10 m. vattenpelare. Sålunda genomsläpper en 3 kbm. mätare intill 3 kbm. vatten pr timme etc. Engångskostnaden utgöres av dels inköpspriset för mätaren och dels av monteringskostnaden. I engångskostnaden har icke medräknats någon kostnad för erforderlig verkstad med provningsapparater och övrig utrustning, utan ingår förräntning och amortering av kostnaderna härför i de årliga underhållskostnaderna för mätarna. I tabellen har

räknats med nu gällande pris å torrlöpande vinghjuls-mätare, som är den typ, som kommit mest i bruk. Monteringskostnaden har beräknats under förutsättning, att mätaren uppsättes samtidigt som vattenledningen anlägges inom fastigheten och att denna är försedd med källare eller annat frostfritt utrymme, där mätaren kan uppsättas. I monteringskostnaden är endast räknat med den extra kostnad, som insättning av mätaren medför, och antages härvid, att en avstängningsventil jämte avtappning skulle insättas, även om mätare icke monteras. Om mätaren skall uppsättas senare än vattenledningen tagits i bruk, och särskild anordning icke vidtagits för mätarens framtida insättning, så ökas kostnaden för montering med c:a 20 %. Då lämpligt frostfritt utrymme för mätarens uppsättning icke finnes, måste i regel en mätarebrunn ordnas i jorden. Den extra kostnaden härför kan vid 2—20 kbm. mätare beräknas till c:a 100 kr. pr mätare och vid 30—100 kbm. mätare till c:a 200 kr. Dessa kostnader gälla för mätarebrunn av betong med gjutjärnsbetäckning. En fullgod mätare torde med några smärre reparationer hava en livslängd av minst 20 år. Kostnaden för amortering och förräntning har beräknats under denna förutsättning och vid 5 % årlig ränta. Av anläggningskostnaden bestrides inköpet av vattenmätaren i regel av vattenledningsverket, då däremot monteringskostnaden bestrides av fastighetsägaren.

De årliga kostnaderna växla som nämnt rätt betydligt. De i tabellen angivna kostnaderna hänföra sig till de erfarenheter, som gjorts vid Malmö vattenledningsverk med dess 3,500 mätare. Här avläsas mätarna 4 gånger om året och vattenavgifterna inkasseras hos fastighetsägarna. Mätarna underkastas regelbundet vart tredje år provning och rengöring i egen verkstad. Fördelningen av de årliga kostnaderna för underhåll och administration på de olika mätarestorlekarna är i viss mån godtycklig, men den totala summan överensstämmer med de verkliga kostnaderna. De

sammanräknade totala årliga kostnaderna hava avrundats till mera jämna tal.

För att kunna beräkna de totala årliga kostnaderna, som införandet av vattenmätaressystemet medför för ett vattenledningsverk, måste antalet mätare av de olika dimensionerna beräknas. Man utgår härvid ifrån, att varje vattenservis i regel förses med en mätare. — Förslag hava visserligen framkommit, att i flerfamiljs-hus uppsätta mätare för varje hyresgäst. Detta är emellertid tekniskt sett mindre lämpligt, enär det ofta skulle nödvändiggöra långa, horisontala ledningar i våningen. Dessutom är det oekonomiskt, enär dels anläggningskostnaderna för ledningarna skulle bli större och dels det för varje hyresgäst skulle tillkomma kostnaden för vattenmätaren med 12:— kr. pr år. Då vattenavgiften pr hyresgäst vid ett pris för vattnet av 25 öre pr kbm. i medeltal icke skulle uppgå till mer än c:a 30:— kr. pr år, är denna mätningkostnad förhållandevis stor. Huvudvattenmätaren skulle heller icke kunna undvaras, om t. ex. gemensam tvättstuga och vattenkastare finnas. I samband härmed må nämnas, att i New York med gott resultat tillämpats att distribuera gas i flerfamiljsbyggnader genom en enda gemensam mätare. Vattenförbrukningen i de olika fastigheterna kan uppskattas med för detta ändamål tillräcklig grad av noggrannhet med ledning av antalet lägenheter och de bekvämligheter dessa äro utrustade med. En vanlig regel vid valet av mätarens storlek är den, att mätarens kbm.-tal tages lika med dygnsförbrukningen i fastigheten. I Malmö tillämpas i allmänhet den regeln att å mätaren välja ett kbm.-tal, som är lika med $\frac{1}{250}$ av årsförbrukningen och att tillåta så vida gränser för årsförbrukningens växlingar som 50 % över eller under detta tal utan att ändra mätarens storlek. En 3-kbm.-mätare skulle sålunda i regel användas inom gränserna 375—750—1,125 kbm. och en 20 kbm.-mätare mellan 2,500—5,000—7,500 kbm. pr år. Efter dessa beräkningsgrunder skulle för en stad av Malmö storlek, där vatten serveras till c:a 100,000 inv. och där den årligen upp-

fordrade vattenmängden uppgår till 4,000,000 kbm., varav 25 % användas till industrien, de totala kostnaderna för mätningen av vattnet genom erforderliga 3,500 mätare uppgå till 60,000 kr. eller 1,5 öre pr kbm. uppfordrat vatten. I dessa siffror äro icke medräknade 400 äldre bostadsfastigheter med tillsammans 6,000 personer, i vilka fastigheter mätare icke äro insatta. Om det gäller att beräkna den kostnadsökning, som mätaresystemet medför, bör den enligt föreslagna grunder beräknade kostnaden minskas med tidigare kostnader för debitering av vattenavgifter utan mätare.

Förutom den totala kostnaden för mätningen av vattnet har det också ett visst intresse att veta kostnaden pr kbm. distribuerat vatten genom olika stora mätare. I följande tabell har uträknats denna kostnad dels med antagande av, att varje mätare årligen passeras av en vattenmängd, som är 250 gånger så stor som mätarens maximikapacitet pr timme, och dels av den vattenmängd, som utgör medeltalet för motsvarande mätaredimension vid Malmö Vattenledningsverk. Av denna tabell framgår, att kostnaden för mätning av de mindre vattenmängderna uppgår till relativt mycket pr kbm. men att redan vid en vattenmängd av omkring 1,000 à 1,500 kbm. pr år kostnaden nedgår till omkring 1 öre pr kbm. vatten.

TABELL 2.**KOSTNAD PR KBM. UPPMÄTT VATTEN.**

Vattenmätarens storlek kbm.	Årlig kostnad kr.	Mätaren lämplig för en årlig förbrukning av kbm.	Kostnad pr kbm. öre	Medelförbrukning i Malmö år 1923 kbm.	Kostnad pr kbm. öre
3	12: —	750	1,6	210	5,7
5	14: —	1,250	1,1	620	2,3
7	16: —	1,750	0,9	1,300	1,2
10	20: —	2,500	0,8	2,200	0,9
20	25: —	5,000	0,5	3,500	0,7
30	100: —	7,500	1,3	5,000	2,0
50	150: —	12,500	1,2	10,000	1,5
100	200: —	25,000	0,8	20,000	1,0

Här ovan har i korthet redogjorts för de kostnader, som äro förknippade med införandet av vattenmätare. De fördelar, som följa med vattenmätaressystemet, kunna icke lika lätt generaliseras, men skall i det följande även lämnas en översikt över denna del av frågan.

Om det direkt skall löna sig att införa mätaressystemet, är beroende av, huru mycket vatten som härigenom sparas och vad verkets självkostnad är för det inbesparade vattnet. Båda delarna växla givetvis rätt mycket. Huru mycket vatten som sparas, kan först närmare beräknas, sedan mätaressystemet är infört. Med hänvisning till ovannämnda statistik torde man kunna antaga, att i medeltal $\frac{1}{3}$ av förbrukningen utan mätare skulle sparas eller med andra ord, att förbrukningen är 50 % större i städer, som icke mäta vattnet, än där mätaressystemet införts. Denna väsentliga skillnad får till stor del tillskrivas det förhållandet, att, då vattenmätare är inmonterad, läckage å ledningar och armatur mycket lätt kan upptäckas och avhjälpas genom reparation. Självkostnaden för vattnet växlar inom mycket vida gränser, men då denna kostnad torde kunna beräknas inom det samhälle, som skall taga ställning till frågan, möter denna del av problemet icke några svårigheter. I detta sammanhang torde det böra påpekas, att även om det vatten, som inbesparas genom vattenmätaressystemet, icke alltid kan värderas lika högt pr kbm. som självkostnaden för vattnet, enär vissa kostnader icke äro proportionella mot förbrukningens storlek, så kan det å andra sidan i många fall ställa sig relativt dyrbart att skaffa mera vatten. Som allmän regel gäller nämligen, att själva vattenanskaffningen nästan alltid bliver dyrare vid ökad förbrukning, emedan lämpliga vattentäcker härvid måste uppsökas på längre och längre avstånd från samhället. Som exempel må anföras, att för de större städer, som anlagt sina verk före år 1915 och som hava kostnader för uppfordring och rening av vattnet, torde man som medeltal kunna räkna med ett självkostnadspris av 15 öre pr kbm. Skall det med detta vattenpris löna sig att insätta mätare, måste

den vattenmängd, som sparas för varje mätare, uppgå till minst $\frac{1200}{15} = 80$ kbm. pr år. Denna besparing torde uppnås i en fastighet med en årlig förbrukning utan mätare av 240 kbm. Sedan mätaren uppsatts, beräknas förbrukningen i medeltal minska till 160 kbm. Denna förbrukning inträder i regel redan i en enfamiljsbostad med w. c. och bad, åtminstone om den bebos av 4 à 5 personer. Vid enfamiljsbostäder utan nämnda bekvämligheter torde i medeltal förbrukningen endast uppgå till hälften så mycket och det skulle vid nämnda självkostnadspris icke direkt löna sig att installera mätare. Av tabell 2 framgår, att medelförbrukningen för de minsta mätarna vid Malmö vattenledningsverk uppgår till 210 kbm. och således betydligt över nämnda minimigräns. Här finnas dock c:a 660 mätare, som registrera mindre än 160 kbm. pr år och i medeltal icke mera än 80 kbm. På dessa mätare uppstår enligt ovanstående i medeltal en förlust av 6:— kr. pr år, men denna summa torde i och för sig vara en rimlig avgift för den stora fördelen, att varje konsument endast får betala, vad han verkligen förbrukar. I själva verket ställer sig "förlusten" lägre, ty de allmänna omkostnaderna för vattenmätarsystemet bliva lika stora, även om ett relativt ringa antal serviser icke förses med mätare. Självkostnaden för dessa mätare kan därför sättas lägre än 12:— kr. eller förslagsvis till 9:— kr., varigenom "förlusten" nedbringas till 3:— kr. pr mätare. Verken kunna, om så befinnes lämpligt, hålla sig skadeslösa för dylika fall genom att fastställa viss minimiavgift pr mätare eller också genom hyresersättning för vattenmätaren, varigenom fördelningen av kostnaderna bliver ännu rättvisare. Vid fastställandet av en skälig årshyra för mätaren bör anmärkas, att i tabell 1 angiven monteringskostnad i regel bestrides av fasthetsägaren och denne bör i så fall icke debiteras någon årlig kostnad härför.

I Malmö med en total vattenförbrukning av 4,000,000 kbm. pr år, varav 3,000,000 kbm. för annat

ändamål än för industri, torde på denna del av förbrukningen sparas minst 1,000,000 kbm. genom mätaresystemet. Verkets nuvarande självkostnad för vattnet är c:a 15 öre pr kbm. Räknas med en självkostnad för det sparade vattnet av endast 10 öre pr kbm., skulle den årliga besparingen likväl uppgå till 100,000:— kr. Mot detta svarar en kostnad för denna del av mätaresystemet av högst 45,000:— kr. Den direkta nettobehållningen skulle därför uppgå till 55,000:— kr. pr år. Härtill kommer den för konsumenterna mycket stora fördelen, att kostnaderna för vattnet kunna rättvist fördelas, enär de debiteras efter den verkliga förbrukningen.

I här framlagda utredning har beräknats de kostnader, som i medeltal förorsakas av vattenmätaresystemets införande. Dessa siffror torde, även om de i viss mån äro approximativa, vara till någon nytta för de samhällen, som hava anledning taga ställning till vattenmätarefrågan. Denna kan, som torde framgå av det ovan anförda, icke i sin helhet generellt besvaras. Som allmänt omdöme torde dock gälla, att det bör löna sig att använda vattenmätare för industri- och flerfamiljsbostäder samt i de flesta fall även inom enfamiljsbostäder med w. c. eller bad. I enfamiljshus utan nämnda bekvämligheter, en bostadstyp som ju mer och mer försvinner, kanske det rent ekonomiskt sett icke lönar sig att insätta mätare, men det medför även här den stora fördelen för konsumenten, att den verkliga vattenförbrukningen kan registreras och betalas.