



Forblad

Støj ved vandforsyningsanlæg

cand. polyt. Ludv. Birch

Tidsskrifter

Arkitekten 1935

1935

Støj ved Vandforsyningsanlæg

Af Raadgivende Ingeniør, cand. polyt. Ludv. Birch

I flere Tidsskriftartikler i Tyskland, Sverige og andre Lande har Problemet: Støj ved Vandaftapning været under Debat. Professor Suenson har fornylig herhjemme givet Spørgsmaalet en Behandling, og der er i de senere Aar foretaget mange Prøver og Forsøg for at blive klar over Problemet's Karakter. Et Arbejde med dette Spørgsmaal gennem flere Aar har for mit Vedkommende ført til et Forslag til ændret Udførelse

af Vandforsyningsanlæg*, som er fremkommen dels for at formindske Støjen ved Vandaftapning, dels for at fremskaffe et sikrere Grundlag for Rørledningernes Beregning.

Ved Ingeniørinstallationer af nyere Oprindelse — saasom Centralvarmeanlæg eller elektriske Ledningsanlæg — maa enhver Forbruger bestemme, hvilket Maximum han ønsker at disponere over. Efter dette beregnes Størrelsen af Centralvarmeovnene og de elektriske Installationselementer; Fællesanlæggets Rørledninger og Ledningsanlæg dimensioneres derpaa udfra disse Maximumskrav, saaledes at den ene Forbruger ikke er i Stand til ved sin Benyttelse af Installationen at krænke andre Forbrugeres berettigede Krav. Ønsker en Forbruger af en eller anden Grund den forudsatte Maximumsydelse forøget, kan dette kun finde Sted under fornødent Hensyn til de øvrige Forbrugere, hvorfor det er en Pligt for den Projekterende og Udførende at undersøge, om en saadan Udvidelse af Forbruget for den Enkelte kan finde Sted uden samtidig Forøgelse af Fællesanlæggets Kapacitet og Ydeevne. Det er nemlig en selvfølgelig Forudsætning ved denne Undersøgelse, at erhvervede Krav fra andre Forbrugeres Side ikke maa krænkes.

For et Vandforsyningsanlæg gør ikke de samme Forhold sig gældende. Ved Opsætning af en Vandhane fastsættes der ikke nogen maximal Ydelse. Den Vandmængde, der kan aftappes, er ganske afhængig af det Vandtryk, der findes umiddelbart før Hanen, og dette Tryk svinger ikke alene med de varierende Trykforhold i Gadeforsyningsledningen og de ved forskellig Aftapning fremkommende Tryktab i Forsyningsledningerne indenfor Bygningen, men er i høj Grad afhængig af, hvor højt over Gadeniveau den paagældende Hane sidder. Man kan saaledes ikke sige, at en Forbruger ved at ønske anbragt en Hane af bestemt Størrelse har stillet Ønske om eller erhvervet sig Ret til gennem denne Hane at faa en bestemt maximal Vandføring. Den samme Hane, der anbragt i et Etagehus' øverste Etage f. Eks. giver 9 Liter pr. Minut kan udmærket godt, anbragt i en anden Bygnings Kælderetage, give 70 Liter pr. Minut. Da Ledningsanlægene i Almindelighed ikke dimensioneres med altfor stor Rigelighed, bliver det derfor et meget almindeligt Fænomen i større Ejendomme eller i Kvarterer af stor Udstrækning, at særlig kraftige Aftapninger i lavere liggende Aftapningszoner medfører den Ulempe for Beboerne i højere Aftapningszoner, at Aftapningsmuligheden dér stærkt nedsættes, ja endog svigter fuldstændig. Dette bevirker ikke alene den Ulempe, at der ikke er Vand til Stede, men skaber ogsaa Faremomenter, naar f. Eks. Koldtvands-tilførslen ved et tempereret Styrtebad i højere eller mindre Grad svigter og derved udsætter den Badende for at blive skoldet af det i uhindret Mængde tilstrømmende varme Vand.

Det vilde derfor saavel for Producent som for Forbruger være af stor Betydning, om man ved et Vand-

* Se nærmere *Ingeniøren* af 6. April 1935.

forsyningsanlæg kunde træffe saadanne Foranstaltninger, at en Forbrugers Vandforsyningsret fastlagdes paa ganske bestemt Maade som en maximal Aftapningsmulighed i hvert enkelt Tilfælde. Forbrugeren burde stille Krav om og erhverve sig Ret til en bestemt Maximalydelse paa hvert Forbrugssted, og først da vilde den projekterende Tekniker være i Stand til at fastlægge Dimensionerne for Forsyningsledningerne paa en saadan Maade, at den enkelte Forbruger sikredes i Opnaaelsen af den ønskede Forbrugsret — et Resultat, der ikke fuldtud kan opnaas paa anden Maade, med mindre Vandledningerne faar meget store Dimensioner, og dette forhindres baade af økonomiske Hensyn, Pladshensyn og Hensyn til Udseendet.

Ved Forsøg har man kunnet godtgøre, at den Støj, der fremkommer ved Aftapning, i ganske overvejende Grad hidrører fra de Forhold, der opstaar i selve Aftapningshanen, og dette er paa Forhaand ogsaa meget sandsynligt, naar man betænker, at en Aftapningshane for at give den Vandmængde, man ønsker, meget hyppigt maa beknibes saa stærkt, at Tryktabet i selve Hanen faar en Størrelse af flere Atmosfærer.

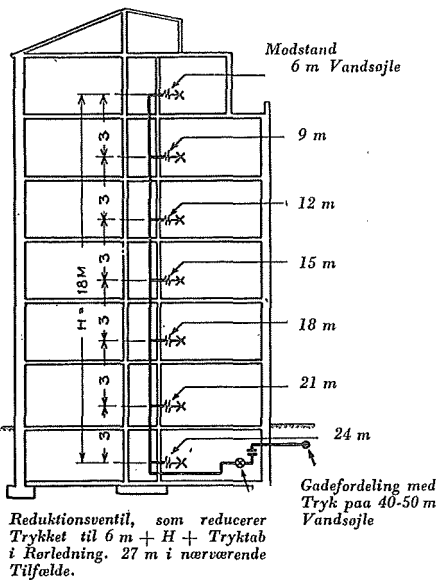
For at et Vandforsyningsanlæg kan siges at arbejde tilfredsstillende, vilde det derfor være af Vigtighed, om det kunde konstrueres saaledes, at den enkelte Forbruger var i Stand til ved sine Tapsteder at aftappe den Vandmængde, han har Brug for uden at gøre Indgreb i andres Ret til Vandforsyning, og uden at Ejendommens øvrige Beboere eller andre Medlemmer af samme Husstand blev generede ved den syngende Lyd i Rørledningsnettet, som nu for Tiden næsten altid ledsager en Vandaftapning.

For at løse den dobbelte Opgave — dels *at begrænse Maximalaftapningen paa Forbrugsstedet*, dels *at borteliminere Støjen* ved Vandaftapningen — er fremkommet det i det følgende beskrevne Forslag til ændret Konstruktionsudførelse af Vandforsyningsanlæg.

I hosstaaende Snit er vist et skematisk Arrangement for en 6-Etages Ejendom. I Gadeledningen forudsættes et Tryk paa 40—50 m Vandsøjle. Dette reduceres ved en Reduktionsventil til 27 m, og desuden anbringes foran hver Taphane i Huset en Aftapningsregulator. Regulatorens Størrelse er bestemt saaledes, at den i øverste Etage afgiver en Modstand af 6 m Vandsøjle ved Gennemstrømning af den Vandmængde, man stiller Krav om paa Tapstedet; i de øvrige Etager forøges den Modstand, der opstaar ved Gennemstrømning, med den Højdeforskel, der er mellem paagældende Hane og Hanen i øverste Etage. Ved den viste Konstruktionsmaade er man saaledes i Stand til ved Anbringelse af en passende Aftapningsregulator paa hvert Forbrugssted at fastsætte den Vandmængde, der maximalt lader sig aftappe paa paagældende Sted. Ved Køkkenvasken i Stuen kan man derefter ikke aftappe større Vandmængde pr. Minut end ved Køkkenvasken paa 5. Sal.

Ved Overvejelserne angaaende de Vandmængder, der kan antages at være ønskelige paa Forbrugs-

steder af forskellig Art, maa man betænke, at det for det tilstræbte Formaal er af Betydning, at Værdien ikke sættes højere end nødvendigt, ellers bekniber Forbrugeren Hanen for at faa mindre Vandføring, og for at løse Støjproblemet paa fyldestgørende Maade ad den her beskrevne Vej er det af Vigtighed, at Forbrugeren ledes til saa godt som altid at aabne Hanen fuldstændigt, fordi der selv med fuldt aabne Hane ikke kommer for meget Vand. Selvfølgelig vil det ogsaa



Reduktionsventil, som reducerer Trykket til $6\text{ m} + H + \text{Tryktab i Rørledning}$. 27 m i nærværende Tilfælde.

—x— Aftapningshane
—m— Aftapnings-Regulator

1. Skematisk Fremstilling af Vandforsyningsanlæg

være af Betydning for Dimensioneringen af Ledningssystemet og dermed for Anlæggets Bekostning, om de ønskelige Vandmængder ikke sættes højere end rimeligt. Efter gentagne Maalinger og Aftapningsforsøg er jeg kommet til det Resultat, at følgende Vandføringer for Haner til forskellig Anvendelse kan anses for at være passende:

Cisternehaner ved W. C.	6 Liter pr. Minut
Taphaner ved Køkken- og Haandvaske	9—12 - - -
Taphaner ved Badeanlæg.....	19—18 - - -

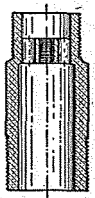
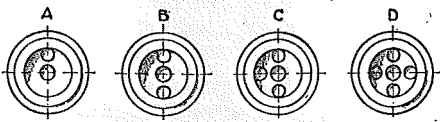
Disse Tal saaledes at forstaa, at de lavere Tal gælder for almindelige Beboelsesejendomme, de højere Tal paa Hoteller, Hospitaler og lignende Steder.

Konstruktionen af de Aftapningsregulatorer, som er anvendt i Forsøgsrækkerne, er patentanmeldt*, og deres Udførelsesform vil fremgaa af omstaaende Figur 2—4. I et Hullelegeme, i hvis Endevæg der findes 1 til 4 Gennemstrømningshuller, indskrues en Prop med forskellige Antal Skiver, hvori der findes Gennemstrømningshuller for Vandet. Vandet strømmer ind i Regulatoren imod Proppen, tvinges ved sin Passage gennem denne til bestandig at skifte Retning og strømmer tilsidst ud gennem Hullerne i Hullelegemets Endevæg. Paa denne Maade kan den Modstand, Vandet møder ved Gennemstrømningen varieres ved Ændringer i Hullernes Antal og Størrelse og Variation af Skivernes Antal. Ved en Kombination af Hullelegeme og Prop fremstilles der 12 Typer, hvormed man er i Stand til at faa enhver ønsket Vandføring fra 6 til 21 Liter pr. Minut med et Tryktab gennem Aftapningsregulatoren af 6 til 26 m Vandsøjle. Hermed skulde alle rimelige Krav være dækkede.

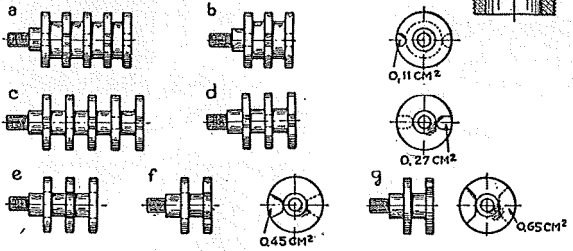
Hosstaaende Fotografier viser Regulatorerne anbragt ved Taphaner over en Køkkenvask og ved Servantehaner i en Haandvask paa Hotel Astoria.

Ved de omfattende Forsøg, der blev udført med disse

* Fabrikationen og Salget for Skandinavien er overtaget af Firmaet Bede Dahl

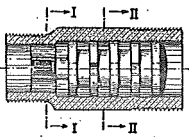


2. Hullegemer for Aftapningsregulatorer

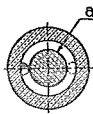


3. Propper for Aftapningsregulatorer

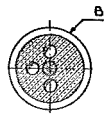
Type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II
Hullegeme	A	C	A	C	A	C	C	B	D	D	C	D	B	B
Prop	a	a	b	b	c	c	d	e	e	f	g	g	a	d



Eks. Type 2: Længdesnit



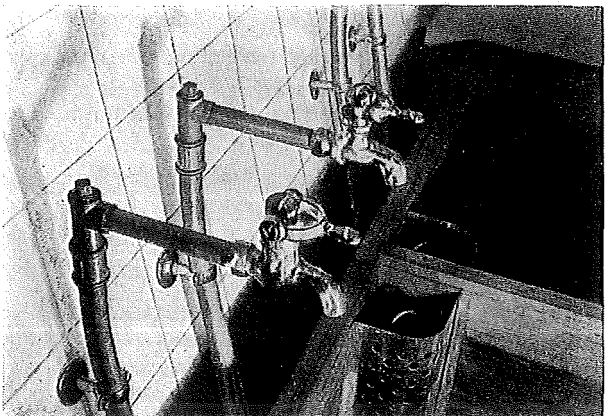
Snit I-I



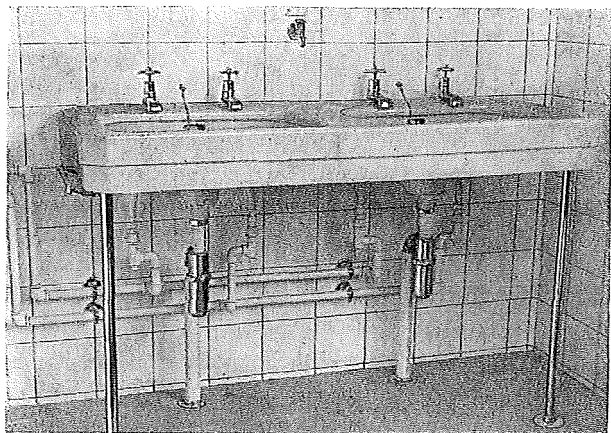
Snit II-II

4. Aftapningsregulatorer som Kombination af Hullegemer og Propper

Konstruktioner, viste det sig, at man paa denne Maade kunde opnaa en *praktisk talt støjfri* Vandaftapning ved alle almindelige i Handelen forekommende Taphaner. Det meget ringe Tryk, der fremkommer foran *selve* Taphanen under Vandudstrømningen, bevirker, at der ikke finder nogen Dannelse af Hulrum eller Dampblærer Sted i Vandstrømmen gennem Hanen, og efter alle hidtil foretagne Undersøgelser skyldes Aftapningsstøjen hovedsagelig disse Fænomener. Endvidere bliver den Vandmængde, der strømmer ud af fuldt aaben Hane, ikke for stor. Man lukker derfor uvilkaarlig helt op for Vandhanen, naar Aftapning finder Sted, og den Støj, der ofte opstaar ved ganske ringe Oplukning af en Aftapningshane, og som hidrører fra en Klappen af Ventil sædet, bliver herved udelukket.



5. Støjfri Aftapningshaner. Regulatorerne er anbragt som Forbindelse mellem lodret og vandret Ledning over Vasken



6. Støjfrit Vaskebord. Regulatorerne anbragt som Forbindelses I-Stykke under Vasken

Reduktionsventilen i Kælderen er et nødvendigt Led i Systemet; kun herved sikrer man sig imod, at Trykvariationer i Gadevandleddningen faar Indflydelse paa Reguleringen af Vandforsyningen indenfor Ejendommen.

Naar man paa denne Maade i meget væsentlig Grad kan nedsætte Støjen ved Vandaftapning, kan man undlade alle Foranstaltninger, som skal forhindre Vandstøjens Forplantning fra Rørledningerne til Bygningskonstruktionerne. Man kan undlade Anvendelsen af isolerede Rørbøsninger, Rørholdere m. m., Foranstaltninger, det er meget vanskeligt at udføre paa en saadan Maade, at det virkelig bliver effektivt, fordi en Forglemmelse paa et enkelt Sted kan gøre hele Arbejdet omsonst. Man stilles ogsaa friere i sine Dispositioner ved Planlæggelsen af Boligen, selv om Vandets Udstrømning i et Badekar, Vandets Nedstyrtning i W.C.-Kummen og Afløbsstøjen herfra stadig er den samme.

Paa Hotel „Astoria“, der i disse Dage tages i Brug, har vi foretaget visse Maalinger. Ved Aftapning i et Badekar, hvor man forsøgte at mindske Støjen ved Vandets Udstrømning i Karret mest muligt, var Støjen i selve Badeværelset 80 Phon, naar Aftapningshanen ikke var reguleret, og 55 Phon, naar den var reguleret efter foran beskrevne Princip. Lydreduktionen svarer godt til den, man fandt, for en Vandklosetcisterne. For denne vil der, saasnart Udskylningen i Klosetskaalen har fundet Sted, kun blive tilbage Støjen fra Vandet, der strømmer til Cisternen. Denne Støj maalttes til henholdsvis 75 Phon og 47 Phon.

I et Hotelværelse paa „Astoria“ maalte man:

	Ureguleret Hane	Reguleret
Naar Nabogæsten tager Bad	67 Phon	45 Phon
— — bruger W.C.	50 —	45 —*

Lydreduktionen synes saaledes at være 25 Phon, en efter Omstændighederne ikke ringe Værdi, som paa nærværende Sted er af meget stor Betydning.

* Maalingerne foretoges en Nat mellem Kl. 1 og 3, og det var ikke muligt for det regulerede W. C. at foretage nogen Maaling, da Støjen fra Gaden var af større Værdi end den, der frembragtes ved, at Vandet løb til W.C.-Cisternen.