

**Om Nødvendigheden af Ventilation af Vandlaase ved indvendige
Spildevandsledninger og om Vandets og Luftens Bevægelse i disse**

J. C. Jensen

Tidsskrifter

Ingeniøren. 1899. nr. 39

1899

Om Nødvendigheden af Ventilation af Vandlaase ved indvendige Spildevandsledninger og om Vandets og Luftens Bevægelse i disse.

Nedenstaaende er et Uddrag af en Artikel af Ingeniør A. Unna i Köln i „Gesundheits-Ingenieur“. Der skulde i Köln udgives et nyt Regulativ for Anlægget af indvendige Spildevandsledninger, og i den Kommission, som skulde udarbejde Regulativet, var man i Tvivl, om man skulde forlange Vandlaasene ventilerede og i hvilken Udstrækning, og det blev derfor overdraget Hr. Ingeniør Unna sammen med en „Polizei-Baumeister“ at foretage nogle Forsøg, der kom de praktiske Forhold saa nær som muligt, og som kunde bidrage til Løsningen af dette endnu uafgjorte Spørgsmaal. Vi giver nu Hr. Unna Ordet:

Programmet for Forsøgene blev lagt saaledes, at de kunde give os Oplysninger, ikke blot om Nødvendigheden eller Unødvendigheden af Ventilationen af Vandlaase, men ogsaa om forskellige andre Forhold, saasom Bevægelsen af Vand og Luft i Spildevandsledninger.

Til Forsøgene blev der bygget en 10 m. høj og 8 m. bred Bræddevæg, foran hvilken der i 3 m. indbyrdes Afstand anbragtes 2 Løbebroer (se Fig. 1).

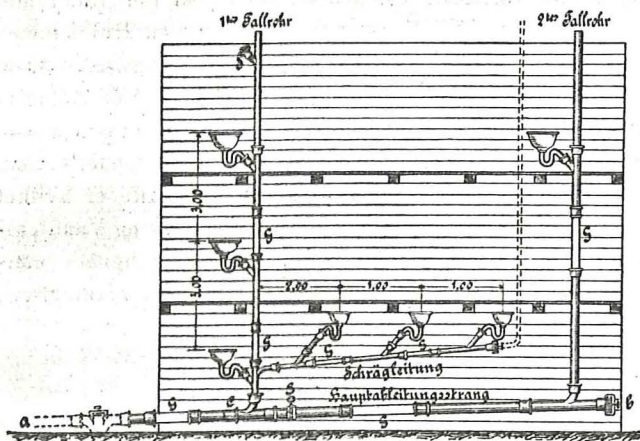


Fig. 1.

Til Bræddevæggen blev Forsøgsledningerne fastgjorte; disse bestod af en liggende Hovedledning, som bagved Indmundingen af det første Faldrør var forsynet med en Skyder S. Det første Faldrør blev ført lodret i Vejret og forsynet med 3 Tilløb fra Kummer ovenover hinanden; i nederste Etage desuden et Tilløb fra en liggende Sideledning, hvorpaa ligeledes 3 Kummer i 1 m. indbyrdes Afstand.

Hovedledningen endte i et andet Faldrør, der ligeledes var ført lodret i Vejret. Forskellige Steder var der i Ledningerne indskudt Glasrør G, ligesom man havde Glasvandlaase af forskellige Størrelser og Dybder til Anbringelse under Kummerne.

Medens der ved mine tidligere Forsøg med snævrere Glasrør ved Tilløb fra Kummerne stadig observeredes „Propper“ af Vand i Faldrørene, som virkede som et Pumpestempel paa de ovenover og nedenunder liggende Vandlaase og udsugede eller sprængte dem, saa fandtes den Slags Propper nu kun ved liggende Ledninger og ved Faldrør, som vare lukkede foroven.

Vandstrømmen fra en Kumme støder ved sit Indløb i Faldrøret mod den lige overfor værende Side af Faldrøret og opløser sig, naar dette er aabent foroven, i enkelte Traade, som antage en spiralformig Bevægelse langs med Faldrørets Vægge (se Fig. 2).

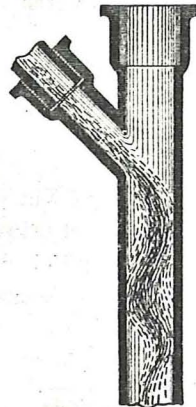


Fig. 2.

Ved denne Vandets Opløsning i enkelte Traade kan man forklare sig den store Mængde Luft, som rives med ved Vandets Fald gennem Faldrøret, idet samtlige Overflader af Vandtraadene medrive smaa Luftdele; for at maale Luftmængden blev der ved den øverste Ende af Faldrøret anbragt et Anemometer. Det viste sig, at en Spand Vand (15 Liter) indsugede 60—90 Liter, 4 Spande rask efter hinanden indsugede indtil 500 Liter.

Blev Vandet hældt ind i Røret foroven, hvilket forsøgte i det andet Faldrør (4" indv. Diam.), dannede der sig lodrette Vandtraade, og den medrevne Luftmængde var forholdsvis 50 % mindre. Der synes altsaa at være større sugende Kraft ved snævrere Faldrør og Tilløb fra Siden.

Blev den øverste Ende af Faldrøret udvidet, forandrede Forholdene ikke, blev det derimod formindsket til det halve Tværsnit, blev Vandtraadene tykkere, og Vandet i Vandlaasene ved Sidetiløbene kom i Svingninger, der kunde blive saa stærke, at Vandlaasene helt udsugedes. Blev Faldrøret lukket foroven med en Prop, dannedes der ikke længer Vandtraade; ved et større Faldrør og mindre Tilløb løb Vandet ned ad Siderne paa Faldrøret; blev Tilløbet rigeligere, dannedes der Vandpropper, som udsugede Vandlaasene.

I den liggende Sideledning, af mindre Dimension, 2" i Diam., dannede der sig ligeledes ved rigeligt Tilløb Vandpropper.

Hvad Virkningen af en Hovedvandlaase angaar, saa viste det sig, naar Lukket paa denne var fjærnet og Tilløbet i det andet Faldrør var saa stærkt, at det svarede til en jævn Regn, at Vandet brusede op til Kanten af Hovedvandlaasen og 1 m. over den kunde man med Haanden tydelig mærke en Luftstrøm, skøndt det første Faldrør var aabent foroven; var Hovedlaasen lukket, fremkom saa stærk en Luftstrømning, at Vandlaase paa 40 m/m Dybde blev sprængte.

Ved de i det følgende omtalte Forsøg var Hovedvandlaasen udeladt, idet Anbringelsen af en saadan ifølge Kølner-Regulativet er forbudt; iøvrigt viste Forsøgene, at Udeladelsen af en saadan fremmer et regelmæssigt Afløb fra Husledningerne.

Fremdeles var det af den største Vigtighed at bestemme, hvor dyb en Vandlaas tør være, naar den skal være selvrensende, da paa den ene Side en dybere Vandlaas er mindre udsat for Udsugning, medens det paa den anden Side er unyttigt at gøre Forsøg med en ikke selvrensende Vandlaas.

For at bestemme Grænsen for Dybden af en selvrensende Vandlaas blev der gjort Forsøg med Glasvandlaase af forskellig Størrelse og Dybde, idet Vandlaasen blev fuldstændig fyldt med en Blanding af Slam og Sand og Kummen derpaa fyldt med Vand, saa at der var 40 cm. Overtryk (se Fig. 3); det fri Areal i Risten i Kummen var = Halvdelen af Vandlaasens Tværnsnitareal. Bortskylningen af Sandet skete stadig paa den Maade, at Vandet banede sig Vej ved a, hvorpaa der opstod en stærk Skyllestrøm, der rev det øvrige Sand med sig.

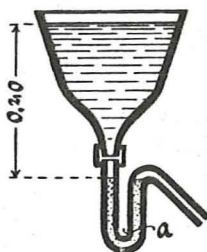


Fig. 3.

Resultatet af disse Forsøg var, at $1\frac{1}{2}$ " og 2" Vandlaase ere selvrensende til en Dybde af ca. $4\frac{1}{2}$ " og $2\frac{1}{2}$ " Vandlaase til en Dybde af ca. 5". Da disse Forsøg ere foretagne med Glasvandlaase, som ere meget glatte i Sammenligning med de almindelig anvendte Jærn- og Blyvandlaase, tør man vist sætte Grænsen for Dybden af en selvrensende Vandlaas til ca. 4".

Jeg kan ogsaa her omtale nogle Forsøg, som blev anstillede for at fastslaa, hvorlænge det varer, førend Vandet i en Vandlaas fordamper. 4 Vandlaase, $1\frac{1}{2}$ " & 2" i Diam. og 2" & 4" dybe blev udsatte for en Temperatur af ca. 20° C., og Resultatet blev, at Fordampningen andrager 10 m/m pr. Uge. Dækkes Ristaabningen over Vandlaasen med en oljedrukken Flonelsklud, indskrænkes Fordampningen til 6 m/m pr. Uge; omtrent samme Resultat kommer man til, naar man forsigtig hælder noget Olje ovenpaa Vandet i Vandlaasen.

Vi ville nu gaa noget nærmere ind paa Forsøgene med Vandlaasene ved de lodrette Faldrør.

Hovedledningen a—b (Fig. 1) fremstilledes af Rør, 5" = 130 m/m i Diam., med et Fald af 1:50, det første Faldrør c—d var først 2" = 50 m/m, dernæst $2\frac{1}{2}$ " = 65 m/m i Diam.; Vandlaasene og Forgreningerne vare $1\frac{1}{2}$ " = 40 m/m, 50 m/m og 65 m/m i Diam. og kombineredes med de 2 forskellige Faldrør, idet de 40 m/m Vandlaase vare 40, 60, 80 eller 100 m/m dybe og de 50 & 65 m/m do. vare 60, 80, 100 eller 120 m/m Dybde; én Vandlaas af hver Dimension var af Glas.

For at man nøjagtigt kunde iagttage Luftfortættelse

eller Fortyndelse i disse, vare de forsynede med en Trykmaaler som vist i Fig. 4.

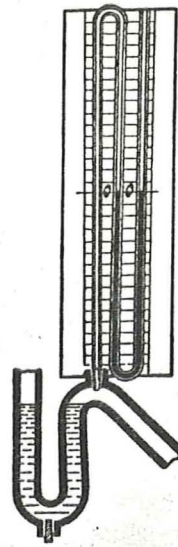


Fig. 4.

For at man kunde bestemme Størrelse og Antal af Huller i Risten, blev forskellige i Handelen gaaende Riste undersøgte; Diam. af Huller viste sig at være 5, 6 eller 8 m/m; Antallet af Huller differerede stærkt, og Gennemløbsarealet varierede fra 10 til 50 % af det tilhørende Afløbstværsnit. Til Forsøgene blev valgt en Huldiameter paa 8 m/m og svarende til Vandlaasdiameter 40, 50 & 65 m/m fk Ristene en Diameter paa 70, 90 & 120 m/m og forsynedes med 25, 39 & 66 Huller, saa at man havde Gennemløbsarealet = Vandlaastværsnittet, medens man ved at proppe en Del af Hullerne kunde skaffe et hvilket som helst Forhold mellem Gennemløbsareal og Vandlaastværsnit. Ristene lavedes af Zinkplader og lignede nærmest en omvendt Bruser; deres Anbringelse i Kummerne fremgaar af Fig 5 & 6.



Fig. 5.

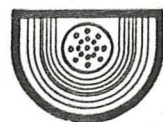


Fig. 6.

Afstand fra Faldrør til Kumme var i det højeste 1 m.; naar Vandlaasens Diam. var mindre end Grenrørets, blev der indskudt Overgangsstykker.

Der blev heldt Vand i Kummerne paa alle mulige Maader, idet man hældte i én Kumme ad Gangen eller i 2 eller i dem alle tre paa en Gang, idet samtidig alle Vandlaase blev observerede.

Ihældningen af Vand foregik ved Hjælp af en Spand, som rummede 15 Potter; der blev ihældt en eller flere Spande Vand ad Gangen.

Som Resultat af Forsøgene med 50 & 65 m/m Faldrør, kan da fastslaaes:

Skal man kunne undvære Ventilation af Vandlaasene, saa maa:

1. Faldrørets Diameter altid være større end Vandlaasens.
2. Vandlaasenes Dybde være 100 m/m.
3. Forholdet mellem Vandlaastværsnittet og Gennemløbsarealet i Risten være mindst 2 : 1.
4. Faldrøret med uformindsket Diam. føres saa vidt muligt lodret i Vejret og ud gennem Taget.

Derefter foretoges Forsøg med den liggende Sideledning paa 50 m/m, som indmunder i det første Faldrør og har Tilløb fra 3 Kummer i henholdsvis 2, 3 og 4 m. Afstand fra Faldrøret. Kummerne bleve monterede med 40 m/m Vandlaase af enten 40, 60, 80 eller 100 m/m Dybde; de enkelte Kummer kunde hver for sig skilles fra, hvorved man kunde undersøge hvilken Indflydelse en enkelt Kummes Afstand fra Faldrøret har; Sideledningen havde ved forskellige Forsøgsrækker et Fald, som varierede mellem 1 : 1 og 1 : 40.

Resultaterne vare følgende:

Er Afstanden mellem Faldrør og en Kume, som har sit Afløb til Faldrøret gennem en Sideledning, større end 1 m., maa Kummens Vandlaas ventileres, hvis ikke Sideledningen er mindst 10 m/m større end Vandlaasen og denne opfylder de ovenfor under Punkt 2. og 3. angivne Betingelser.

Er der flere Tilløb til en Sideledning, maa denne betragtes som et sekundært Faldrør, der altsaa bør opfylde de ovenfor angivne Betingelser. Hvis dette ikke lader sig gøre, maa hver enkelt Vandlaas ventileres.

Derefter blev der ved det andet Faldrør foretaget Forsøg over den Virkning, som en stor, i nogen Tid

virkende Vandmængde, saasom et Regnskyl eller et Badeafløb, udøver paa de ved Faldrøret anbragte Vaandlaase. Faldrøret var først 65 m/m, derefter 100 m/m, og en 2" Vandlaas blev anbragt direkte i et Grenrør; Vandet blev tilledt gennem en Kaliberhane.

Resultatet var, at ved et 65 m/m Faldrør blev Vandlaasen udsuget ved en Vandmængde af 1 Liter pr. Sekund, ved et 100 m/m Faldrør ved 2 Liter pr. Sekund.

Heraf fremgaar:

Naar et 65 eller 100 m/m Faldrør modtager Tilløb af Regnvand eller Badevand, bør Vandlaasene ventileres.

Til Forsøg med W. C.-Vandlaase blev det andet Faldrør først udført af 100 m/m Rør, derefter af 130 m/m Rør; der blev indsat 3 Grenrør paa 100 m/m, hvori der blev anbragt et Mellemstykke paa 1 m. Længde, med hvilket W. C.-Vandlaasen blev forbunden.

Der blev foretaget Forsøg med Vandlaase af 25 m/m og 50 m/m Dybde. Skyllestrømmen var 15 Liter. Resultaterne vare:

1. W. C.-Vandlaase af 25 m/m Dybde maa altid ventileres.
2. W. C.-Vandlaase af 50 m/m Dybde behøve ikke at ventileres, naar Faldrøret er 130 m/m i Diam. og Afstand fra Faldrør til W. C. ikke overstiger 1 m.; er Faldrøret derimod kun 100 m/m, maa Vandlaasene ventileres.

Forsøg med W. C.-Vandlaase af større Dybde bleve ikke anstillede, fordi disse have vist sig at være ikke selvrensende.

J. C. Jensen,
M. Ing. F.

Gas- og Petroleumsboring i Kina.

Provinsen Se-Tchaon, en af Kinas største Provinser, begrænses mod Vest af Thibet, mod Syd af Provinsen Yun-nam og Kongtcheon, mod Nord af Chan-si og Kan-sio og mod Øst af Føn-lan og Føn-pe.

Næsten hele Provinsen Se-Tchaon er omgivet af Høje og Hovedstaden, Tchen-ton, ligger i en Dal. Det bjærgrige Distrikt siges at være meget rigt paa Mineralprodukter; Lavlandet omfatter gode, dyrkelige Strækninger, medens et stort Antal Petroleumsilder og naturlige Gaskilder som bekendt ogsaa findes her.

Distriktet gennemløbes af en smal Flod, der deler det i to Dele. Paa venstre Bred af denne Flod ligger Fonchoen og paa højre Byen Ouan-hien.

Hoved-Petroleums-Distriktet optager kun tilnærmelsesvis 300 □ Kilometer.

Den største naturlige Gaskilde ligger tæt op imod Bjærgstrækningen Tse-lion-tsin, og ved dette Navn benævnes ogsaa Kilden. Den er en af de ældste eksisterende Kilder.

Før man naar selve Petroleumslandet passerer man Byen Lony-kiang. Egnen om denne By er af den mest frugtbare Beskaffenhed og producerer Ris, Majs, Ærter og endogsaa Sukkerrør.

Denne Frugtbarhed varer ved omtrent 10 engelske Mil, da Egnens Karakter pludselig forandrer sig, og saa langt Øjet naar, ser man kun gult Sand og Kalk i det uendelige. Her er det at Gaskilderne ligger. Hele Egnen er oversaaet med Stilladser, og man hører Lyden af udstrømmende Gasarter; Atmosfæren er mættet med Salt, Svovlbrinte og forskellige andre Gasarter.

Den Virksomhed, Kineserne udvise i dette Distrikt og de primitive Redskaber, med hvilke de opnaa de værdifulde Produkter, ere meget ejendommelige.

Bygningerne og de anvendte Fremgangsmaader og Værktøjer ere de simpleste, man overhovedet kan tænke sig. Naar Kineserne saaledes ere i Stand til at opnaa hvad de faktisk gør, er det kun som Følge af deres vidunderlige Taalmodighed og Udholdenhed.

Landets Historie beretter, at det er af vulkansk Oprindelse, og at det to Gange er blevet hjemstøgt af vulkanske Udbrud. Dette forklarer Jordoverfladens uregelmæssige Karakter og Forskellen i Dybderne af forskellige Brønde, der ere sunkne tæt sammen.

Der er Brønde, som kun give Saltvand, andre som give Petroleum og atter andre, der give naturlig Gas.