

# Fugtige og tørre kældre.

Af civilingeniør Niels Steensen, M. Ing. F. og F. R. I.

Trods talrige uheldige erfaringer med hensyn til at holde kældre tørre og trods sagens store betydning er litteraturen om dette emne meget knap. Den følgende redegørelse er en sammenstilling af manges erfaringer.

Der ofres årligt en masse penge på fugtige og „dårlige“ kældre i håb om at gøre dem tørre og „gode“. Ofte er ofrene forgæves, således at først flere forbedringer fører til det ønskede resultat. I det følgende skal kort redegøres for de almindeligste årsager til fugtighed i eksisterende (gamle) kældre. Derefter skal der angives nogle af de udformninger af nye kældre, som under de givne forhold har vist sig at kunne opfylde kravene til tørre kældre.

## I. Eksisterende kældre.

### A. Kondensfugt.

Den almindeligste fugtighed i kældre optræder om sommeren, idet der på de jordkolde vægge og gulve kondenseres fugt fra den varme luft, der trænger ind udefra. I centralopvarmede huse mærkedes før krigen meget lidt hertil, idet sommerfyret gav tilstrækkelig opvarmning af kældrene til at kompensere jordkulden. Da det varme vand forsvandt, klagede mange over, at deres kældre var blevet fugtige, og skylden blev ofte lagt på de våde tørv o. l.

#### 1. Ventilering.

Der er stor strid mellem to synspunkter om den bedste afhjælpning af denne kondensfugt; nogle mener, man bør lukke kældrene hermetisk til, og andre, at de bør gennemluftes mest muligt. I første tilfælde ophører lufttilførslen og dermed vanddamptilgangen — mener man. Men kældervinduer og -døre er ikke så tætte, at dette er muligt, så det sikreste er gennemluftning ved åbne vinduer til begge sider. Af hensyn til mus og rotter bør vinduesåbninger afspærres med rammer med kyllingenet el. lign. Frygter man tyve, må man ofre jernstænger eller kraftigere net i åbningerne. Dørene mellem kælderrummene må da også konstant stå åbne, da kun virkelig gennemtræk er i stand til at fordampe den fugt, der kondenserer på fugtige, varme dage.



Fig. 1. Udpumpning af oversvømmet kælder.

#### 2. Isolering.

Et andet middel er at isolere vægge og gulve, hvilket er nødvendigt, hvis rummet skal bruges som „gildeshal“, legestue for børn, værksted for unge mennesker o. l. Det er blot ikke nok at klistre isolationsplader op på væggene, især ikke hvis der også er fugt i jorden udenom kælderen, idet der alligevel vil kondensere fugt, hvor isolationspladen rører væggenes inderside. (Fig. 2). Ofte er pladerne sat op i asfalt for at holde udevendig fugt ude, men herved forhindrer man kondensvandet i at suges op af væggen (beton el. mur), således at isolationspladen accumulatorer kondensfugten. Den bedste isolering opnås ved at sætte isoleringen (molersten, klinkerbetonsten, savsmuldsten) op som  $1/2$ - eller  $1/4$ -stens mur 5—10 cm fra kældermurens indvendige side. (Fig. 3). Mellemmrummet mellem isoleringsmuren og kældermuren ventileres ved åbninger med riste eller ventiler til det fri (og eventuelt til kedelrummet). Denne udformning har samtidig den fordel, at eventuel indtrængende udevendig fugt ikke når den indvendige isolering.

#### 3. Krybekældre.

En særlig slags kældre må omtales her; det er krybekældre, hvor luftrummet mellem træbjælke-

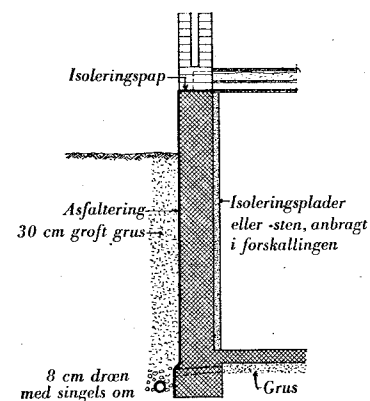


Fig. 2. Isolering mod jordfugtighed og kondensvand ved ny kældervæg.

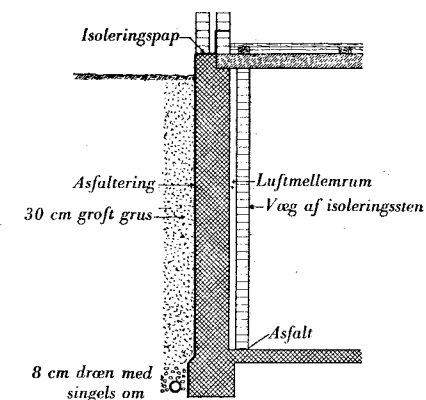


Fig. 3. Isolering mod jordfugt og kondensvand ved gammel kældervæg.

laget og betonlaget på jorden kræver særlig gennemluftning om sommeren. Ventilene bør anbringes nærmest hushjørnerne og ved alle indvendige hjørner, også ved skillerum.

Disse ventiler, hvoraf der i reglen er for få, aldrig for mange, lukkes ofte om vinteren for at mindske fodkulden. Glemmer man så at åbne dem igen om foråret, sættes fortætningsprocessen igang, og i løbet af nogle år kan træbjælkelaget være ødelagt af svampeangreb. Er der centralvarme i tilstødende kælderrum, må der endelig etableres luftforbindelse hertil for udtørring af krybekælderen om vinteren. Er der også vaskerum ved siden af, bør åbningen til den øvrige kælder lukkes om sommeren, medmindre denne også holdes godt gennemluftet.

### B. Grundvand.

Den næsthyppigste fugtårsag er indtrængende vand. Som oftest er det grundvand, d. v. s. ned-sivende regnvand, der er standset af lerlag og langs dette søger nedad mod dræn, vandløb o. l. Da grundvandsstanden varierer året rundt og med skiftende nedbør svinger fra år til år, er det meget ofte hændt, at denne form for fugt først har vist sig efter flere års forløb. Som sikreste middel er dræning omkring kældermurens yderside, 30—40 cm under kældergulvets overkant. Drænledningen må dog aldrig lægges lavere end fundamentets underkant. (Fig. 2, 3 og 4).

Ved store dybder, hvor forstoppelser koster meget at fjerne, tilrådes dobbelt dræn, f. eks. udført af 10 og 15 cm drænrør lagt inden i hinanden og med stødfugerne forskudt en halv rørlængde for hinanden. Drænledningerne skal

altid omgives af skærver, singel eller nøddesten inden eventuel tilfyldning med grus eller lignende. Ønsker man tørre kældervægge, anbefales et singel- eller murstens-skærvedræn i 30—35 cm tykkelse fra drænledningen og op til terræn. Da åbningerne i singel og skærver er ret store og derfor let fyldes med jord af det tilstrømmende vand, er man i de senere år gået over til nøddestens- og ærtestensdræn, ja, nogle foretrækker groft grus. Kældermurens yderside (der ved enfamiliehuse ofte er støbt mod jord) renses for jord og udbedres med cementmørtel. Derefter asfalteres (helst 2 gange) med koldtfløydende asfalt (varm asfalt skaller i reglen af), og der udkastes cementmørtel på den tørrede asfalt, inden tilfyldningen med nøddesten el. lign.

Er udgravningen udenfor kældermuren større end 30—35 cm, udføres grusdrænet på følgende måde: Ca. 30 cm fra kældermuren opstilles 50—60 cm høje flager umiddelbart over drænledningen med skærverne. Der fyldes nu skiftevis grus på mursiden og bagfyldningsjord på jordsiden af flagerne, der, efterhånden som fyldningen skrider frem, forsigtigt trækkes op lidt efter lidt.

Man kan generelt sige, at før eller senere vil en kælder, der er gravet ned i ler, selv om dette er knastørt, kræve en god afdræning. Hvis drænet kommer længere ned end kloaken (eller dennes højvandskote), må der indskydes pumpebrønd med automatisk pumpe. (Fig. 5).

Er der sandårer eller gamle drænledninger i terrænet omkring kælderen, kan det medføre, at der ved stærke regnskyl trænger store vandmængder frem til kældermurene. Er disse udevendig støbt mod jord, koncentrerer fugten sig i pletter ud for sådanne „kilder“.

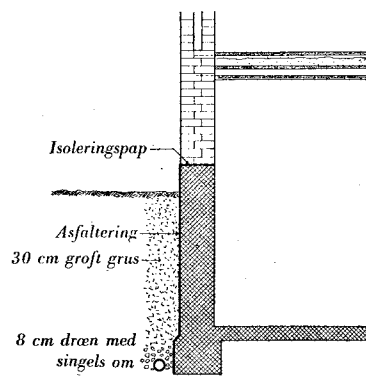


Fig. 4. Isolering mod jordfugt.

Den i tidligere tid ofte anvendte dræningsmåde med drænrørene lagt under kældergulv i rektangler med areal højst 30 m<sup>2</sup> (Afløbsreg. § 25, stk. a, ledningsdræn) medfører let, at der står vandtryk på kældermurene, idet grundvandet skal presses under fundamentet for at slippe ind i drænet. Dette kan afhjælpes ved ud for de fugtigste steder at hugge huller igennem fundamentet (indefra) og således etablere drænforbindelse mellem vandet udenfor kældermuren og ledningsdrænet („snøftesnabler“).

Hvor der er fare for, at grundvandet kan presse op nedefra som ved en artesisk brønd, suppleres omfangsdrænet med ledningsdræn. Normalt vil dog omfangsdrænet med det lodrette grusdræn langs kældermurens jordside helt fjerne vandtrykket fra grunden under huset.

### C. Spildevand.

Ikke alt „grundvand“ er ægte. Der er mange andre måder at få vand i grunden på. De to almindeligste er sprængte vandrør og utætte (forstoppede) kloaker og dræn. Det sprængte vandrør afslører sig som regel ved den store konstante vandtilførsel. Derimod er det ofte vanskeligt at høre nogen susen fra utætheden i rørene inde i huset, ligesom vandtrykket udmærket kan holde sig så højt, at man ikke mærker nogen gene ved tapningen i huset. Yderligere kan det være naboens vandrør, der er sprængt.

#### 1. Kloaker.

Utætte kloaker findes overalt, særlig i gamle bydele, hvor opstuvningen er stor. (Opstuvning

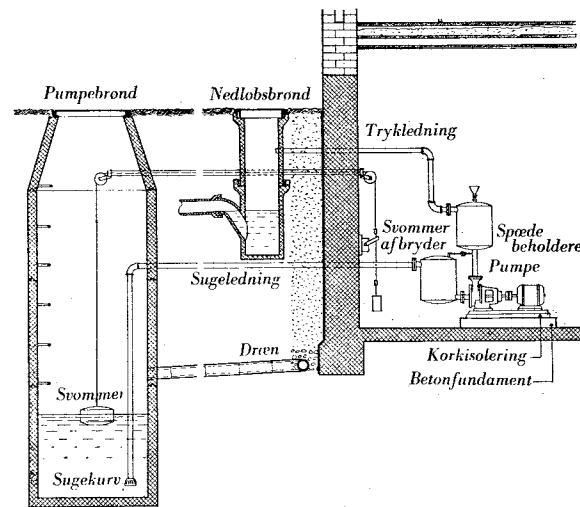


Fig. 5. Automatisk pumpeanordning.

i kloaker sker under regnskyl, idet der strømmer mere vand til, end rørledningerne kan lede bort. Den højeste vandstand, der er konstateret i en kloakledning, kaldes ledningens højvandskote. I gamle bydele er højvandskoten ofte lig med terrænkoten). Vandtrykket har så presset muffesamlingsmaterialet ud, således at rørene ved opgravning viser sig at ligge løse inden i hinanden. I sådanne tilfælde må man kalkulere, om det er billigst at omlægge alle nærliggende kloaker, eller man foretrækker dræning med pumpebrønd.

Forstoppede kloaker er lettere at komme til livs, men det kan godt dreje sig om naboens eller genboens kloak, så man må ofte foretage undersøgelser i hele nabolaget, inden årsagen findes. En almindelig årsag er en forstoppet tagbrønd. Er det en bladprop på rotteristen i tagnedløbet, viser den sig som regel ved fugtplet over terræn udvendig og lidt under indvendig. Er selve brønden forstoppet, ligger fugten lavere, og der står vand helt op til dækslet efter regn. Er vandlåsen eller bundstykket i brønden knækket, viser det sig ved, at der står for lidt vand i slamfanget. Størstedelen af tagvandet går da lige ud i jorden ca. 75 cm nede umiddelbart ved kældermuren. Er der håndvaske el. lign. på brønden, kan den langsomt sætte en hel kælder under vand uanset regnskyl.

#### 2. Gulvafløb.

Da gulvafløb for kælderrum (bortset fra vaske- rum) ifølge afløbsregulativet forlanges ført til brønd med vandlås (dobbelt vandlukke), som får regnvandstilløb (tagvand, overfladevand), vil

en forstoppelse af brønden tit føre til, at der løber vand baglæns op gennem gulvafløbet.

I kældere, hvor der ikke findes tapsteder for vand, kan man nøjes med en betonstøbt fordybning i kældergulvet på det laveste sted (en såkaldt sump). Herfra kan evtl. vand spandes op.

En meget farlig (men desværre billig) ordning af gulvafløb i kældre, der ligger lavere end højvandskoten (opstuvningskoten) for kloaksystemet, er de selvlukkende gulvafløb med gummi-prop eller det håndbetjente højvandslukke.

Hvor sådanne anordninger findes, må man altid påregne pludselige oversvømmelser med meget snavset kloakvand, idet enten gummibolden svigter (ældes, piller ud m. v.), eller man har glemt at lukke efter sidste vaskedag. Hvis kældrene skal anvendes til andet end vask, koks og skrammel, må man sikre mod ulækre oversvømmelser ved at føre gulvafløbene på pumpebrønd med aut. pumpe.

Der er for nylig kommet et af myndighederne godkendt gulvafløb med både håndbetjent og selvvirkende lukke, hvilket indebærer en forøget sikkerhed mod opstemmende kloakvand. Da en aut. pumpe med tilhørende pumpebrønd er en ret kostbar installation (2—3000 kr. efter de lokale forhold), vil man ved almindelige kældre foretrække gulvafløb med dobbelt højvandslukke. Benyttes kælderen til forretningsarkiv, lager eller endnu „finere“ formål, kræver dette så hyppigt eftersyn af gulvafløbene, at mange foretrækker en aut. pumpe.

### D. Overfladevand.

De største vandskader i kældre opstår enten ved høstregnskylene i august eller ved tøbrud efter en snerig vinter.

Når den frosne jordskorpe, „tællen“, er tyk, hindrer den al nedsivning af smeltevandet. De få steder, hvor „tællen“ er „perforeret“, er omkring kældermurene, hvor husvarmen holder jorden optøet. Da vandet søger nedefter, løber det — ja, sommetider presses det — ned mellem kældermur og frossen jord. Da kældergulvet som regel ligger 1 à 1,5 m nede (ved moderne enfamiliehuse med stuegulv i terrænhøjde op til 2,2 à 2,5 m), og smeltevandet, hvor terrænet skræner ned mod et hus, kan stå op til 1/2 meter, drejer det sig om vandtryk på 1,5 à 2 m, hvilket svarer til et tryk på 1500 à 2000 kg/m<sup>2</sup> på kældermurene ved overkant gulv. Selv meget

tætte mure kan vanskeligt stå for et sådant tryk, og trænger vandet ind under et betongulv, løfter det det som ingenting i vejret, idet egenvægten kun er 2—300 kg/m<sup>2</sup>. Jo tættere gulv, des større skade vil der ske. Som regel er det dårlig beton, så skaden bliver ringe på gulvet — men er der billardstue med parketgulv eller bibliotek med fine bind, kan det være et nedslående syn.

### Jordterrasser.

Da det er blevet meget yndet også ved gamle huse at kaste en jordterrasse op ad en del af kældermuren „for at knytte hus og have sammen“, har det ofte resulteret i, at en tidligere tør kelder er blevet fugtig, særlig på den indvendige side af muren op mod terrassen.

Terrassen afdækkes i reglen med fliser af beton eller natursten, således at fugten kan sive ned i fugerne mellem disse. Murens isolering mod grundfugt kommer herved til at ligge under terrassens overflade. I regnperioder bliver den jorddækkede mur gennemfugtig, hvilket viser sig som salpeterudslag o. l. indvendig i kælderen. Men sommetider går det meget værre, idet fugten når ind til træbjælkerne i kælderbjælkelaget. Når tidens fylde kommer, stinker huset af hus-svamp, eller gulvbjælkerne synker ned mørnet af råd. — Men det var en yndig terrasse at sidde på.

Hvis man i stedet for at kaste jorden op mod huset støber en 20 cm betonmur 1/2—1 m fra huset og en lille armeret beton„bro“ fra hus til betonmuren, opnår man den samme terrasse uden risiko.

## II. Kælder i nybygninger.

### A. Hovedregler.

Ved nybygninger kan man idag opstille følgende hovedregler for at opnå tørre kældre:

1. Kældermurene skal støbes i dobbelt forskalling, og på den indvendige side faststøbes isolationsplader eller -sten fra loft til gulv.
2. Udenfor de udvendigt vandtætbehandlede eller asfalterede kældermure lægges dræn og herfra og op til terræn 30 cm skarpt grus el. lign. Under kældergulvet 10 cm gruslag med hulforbindelse i fundament ud til den ydre

drænledning. Drænet afvandes efter omstændighederne til kloaksystemet eller til pumpebrønd.

3. Når stuegulvet ligger i terrænhøjde, lægges murens jordfugtisolering over terræn, og kælderbjælkelaget udføres som støbt dæk.

Under byggearbejdet og i resten af husets levetid skal man nøje påse, at husets dræn- og kloaksystem fungerer upåklageligt. Alle kloakbrønde skal tilses hyppigt, og brønde og ledninger renses, når det er påkrævet — særlig i løvfaldstiden om efteråret. En automatisk pumpe skal tilses regelmæssigt, både igangsætningen, svømmeren og wiren samt brønden. Er drænet sand- eller slamførende, skal pumpebrønden renses op, inden urenhederne suges med op i pumpen.

#### B. Jordbundsforhold.

I stiv lerjord danner udgravningen (byggegruben) både under byggearbejdet og senere for den færdige bygning et bassin i et vandtæt jordlag, som let kan fyldes med vand, hvis dette strømmer til uden at blive ledet bort. Skråner terrænet ned mod bygningen, må man være dobbelt forsigtig og forudseende med at skaffe mulighed for tilstrømmende vands afledning. Sandet jord eller lerfattigt grus med lav grundvandsstand betinger normalt tørre kældre — men også her lurder faren for eventuelle oversvømmelser, idet f. eks. en sandoverflade lukker sig vandtæt ved heftige regnskyl. Oversvømmelser kan hidrøre fra tøbrud, skybrud, forstoppelser i kloaker eller dræn, opstemmede vandløb eller ved kysterne stormflod. Åbne kældertrapper (kælderhalse) kan her være det svage punkt, hvor vandet strømmer ind, hvis man ikke i tide har løftet det øverste trin og indramningen så meget op over terræn, at det virker som en høj tærskel, der holder vandet ude, indtil det er sunket i afløbsriste eller dræn.

Ved boring eller prøvegravning må man sikre sig kendskab til grundens beskaffenhed og så vidt muligt få fastlagt den normale grundvandsstand.

Nedbørsmængden giver sig udslag i grundvandsstanden gennemsnitligt  $\frac{1}{2}$  år efter, så grundvandsstanden kan svinge meget fra våde til tørre årstider og omvendt, hvilket har forvirret mange, og ført til fejlpositioner. Er

der en sø eller et vandløb i nærheden, svinger grundvandsstanden også med vandspejlet her, men ligger normalt altid højere.

#### C. Automatisk pumpe.

Den automatiske drænpumpe, der normalt er en centrifugalpumpe med spædebeholdere til ansugningen, er en stor sikkerhed, men som alt menneskeværk udsat for driftsforstyrrelser. (Fig. 5). Hvis ansugningen af en eller anden grund svigter, kører pumpen tomgang, hvorved elektromotoren kan brænde sammen. Dette hindres ved at indskyde enten et motorskab til igangsætning og sikring af motoren eller en termosikring. Hvis igangsætningsknasten og stopknasten på wiren fra svømmeren sidder for tæt, eller vandtilstrømningen stiger unormalt, kan de hyppige igangsætnings strømskud efterhånden opvarme termosikringen så meget, at den uden egentlig overbelastning af motoren brænder over. Ved motorskab trykkes blot knappen ind igen.

Da det som sagt hyppigst sker ved unormal vandtilstrømning, kan det give anledning til pumpestop og oversvømmelse på et meget kritisk tidspunkt.

Som regel betyder unormal hyppig pumpning, at der er sket et ledningsbrud i nærheden, enten det så er et vandrør eller et kloakrør.

En aut. grundvandspumpe medfører en konstant sænkning af grundvandsstanden i et omvendt pyramidestubformet område, hvor drænsystemet er den nedre (mindre) flade, og den øvre når langt ud i omgivelserne. Dette medfører, at eventuelle træpæle i nærheden, som hidtil var uforgængelige under grundvandspejlet, udsættes for råd og det derpå hvilende bygværk for sætninger, revnedannelser og forhøjet vedligeholdelse. Der kan nævnes et utal af sådanne ødelagte træpælefunderinger i de senere år. Det almindeligst kendte er Bredgade-Amaliegade-kvarteret, hvor en lang række fundamentforstærkninger har måttet udføres.

#### D. Typisk kælderrum.

På fig. 2 er vist den ideelle kældermur i nybygning, hvor der udvendigt er drænet og asfalteret, mens indersiden er varmeisoleret ved faststøbte isoleringsplader. Under kældergulvet er der ca. 10 cm skarpt grus, der afdækkes med papir el. lign., inden betonlaget udstøbes, for

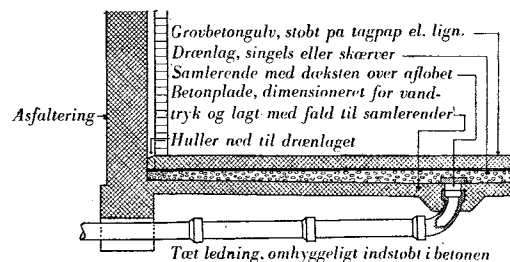


Fig. 6. Kældergulv med indskudsdræn.

at undgå sammenblanding af grus og beton. Ved grusfyldte udsparinger eller indstøbte rør er der afløb fra gruslaget under gulvet til det udvendige dræn.

#### E. Den dybe kælder.

Til slut skal omtales de fleste bygningers smertensbarn, den *dybe kælder*, enten det nu er et kedelrum, en elevatorgrube, et elevatorspilrum, eller det er et andet teknisk krav, der medfører en speciel dyb kælder.

En sådan kælder ligger som regel under grundvandspejlet, og der må derfor afdrænes omkring den og under den til pumpebrønd. Er vandtilstrømningen stor, eller er man i nærheden af vandløb, sø eller hav og under vandspejlet her, må man formindske vandmængden ved at udføre afdræningen i et indskudsdræn. Det vil sige, at vandet først skal trænge igennem et armeret betonlag, der er udført så vandtæt som muligt, inden det kommer ind til drænet. (Fig. 6). Indenfor drænlaget findes et andet armeret vandtæt betonlag, der danner gulv og vægge i rummet. Gulvafløb i rummet føres enten til en brønd indenfor det inderste betonlag, eller det føres ud til en brønd i jernrørsledninger, der er støbt meget omhyggeligt ind i de to betonlag. Ledningen fra indskudsdrænet til pumpebrønden skal udføres så vandtæt som mulig og støbes omhyggeligt ind i det ydre betonlag og i brønden. Pumpebrøndens samlinger og bund skal være så tætte, som det kan udføres.

Betonkonstruktionerne i gulv og vægge skal kunne stå for det ofte meget store vandtryk, så det kan dreje sig om en ret kostbar udførelse. Mens udførelsen står på, må grundvandsstanden sænkes, hvilket simplest opnås ved at sætte pumpebrønden som 1,25 m brønd uden bund og pumpe kraftigt herfra med en pumpe, der kan tåle noget sand. Senere sænkes så et 1 m brøndstykke med bund ned i denne brønd for at danne den nederste del af pumpebrønden. Når grund-

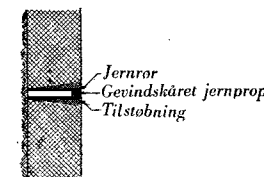


Fig. 7. Tætning af væg med vandtryk.

vandsstanden atter stiger, må man sørge for, at der står vand i kælderen, indtil den overliggende bygning er nået så højt op, at den samlede egenvægt er større end kældrens opdrift, når den er pumpet læns.

Man bør sørge for, at elektromotorerne til dræn- og andre pumper anbringes højere oppe end højeste vandstand i kælderen, idet de ellers bliver ødelagt ved en pumpestandsning under stærk vandtilstrømning.

Har man udført en sådan „tør“ kælder, og der trods al forsigtighed alligevel viser sig utætheder, stoppes de nu lettest ved, at man hugger ud i den og indstøber et jernrør, hvorigennem vandet løber, mens mørtlen omkring kan størkne i fred. Til sidst lukkes røret med en prop, der bankes godt ind. (Fig. 7).

Uagtet der findes en lang række udmærkede vandtætningsmidler, der enten tilsættes betonen inden udstøbningen eller påføres denne med pensel eller som pudslag, er det på grund af selve betonens revnedannelser fra svind, krybning, sætninger, temperaturpåvirkninger m. v. meget vanskeligt at fremstille en beton- eller jernbeton-væg, der bevarer sin vandtæthed permanent, især hvor der er tale om vandtryk af nogen størrelse.

#### F. Den meget dybe kælder.

Man kan dog komme ud for et ubetinget krav om en helt vandtæt kælder langt under grundvandsstanden. Det kan selvfølgelig løses, men bliver meget kostbart, idet man må udføre gulv og vægge af sammensvejest jernplade indstøbt mellem en indre og en ydre rustbeskyttende beton, der samtidig ved armering optager kræfterne fra vandtrykket.

Da man 4—5 m nede ofte plages med flydesand foruden grundvand, bliver dybe kældre tit meget kostbare at udføre, i reglen mange gange dyrere end kalkulationer på basis af almindelige enhedspriser. Så hvis det ikke drejer

sig om hårdt tiltrængte underkældre for husets tekniske installationer i forretningsbyggeri i den indre by eller et industrielt krav i en fabrik, bør man betænke sig mange gange, inden man bestemmer sig for dybtliggende kedelrum eller spilrum for elevatorer. Fordelene ved den dybe kælder kan blive altfor dyrekøbte og belaste det samlede byggeris økonomi på en uheldig måde, idet udførelsen let fører til store overskridelser af overslaget.

*Niels Steensen.*

#### *Litteratur:*

DIF's forskrifter vedr. afløb fra ejendomme (afløbsregulativet). 1924.

Bauwerksisolieringen gegen Feuchtigkeit (C. Platzmann). Asphalt u. Teer. 1939, s. 430.

Kbhvn.s Bygningsvedtægt § 32, stk. 5 og 6, § 45, stk. 3. 1939.

Aus der Arbeit der Fachunterabteilung Abdichtung gegen Feuchtigkeit. Mitt. aus der Dachpappen-Industrie. 1941, s. 100.

Fuktighetens absorption och vandring i byggnadsmaterial (C. H. Johansson). 1944. II, side 1205.

Abdichtung von Hochbauten gegen Erdfeuchtigkeit. Asphalt u. Teer. 1944, s. 119.

Sv. Jensen-Storch og C. E. Abel: „Huset uden Kælder“. 5, 1944.

Fr. Schütz: Isolering av byggnadsverk med asfalt och tjära. 1945.

Olaf Forchhammer: Vejledning i afløbsfaget. 1946.

Gunnar Heimbürger: En torr källare (i: Hem i Sverige. 1947.)

Cyrus C. Fishburn: Prevention of Dampness in Basements (i: journal of the American Concrete Institute [vol. 19, no. 6, february 1948 & vol. 20, no. 4, part 2, december 1948]).

Regulativ vedrørende ledningers anbringelse i forhold til fundamenter. 1948.

Edouard Suenson: Salmonsens leksikon-tidsskrift nr. 5. 1949.