



Forblad

Bygningers beskyttelse mod Løbesodsangreb

O.G. Posselt

Tidsskrifter

Arkitekten 1943, Ugehæfte

1943

Bygningers Beskyttelse mod

Løbesodsangreb

Af Civilingeniør O. G. Posselt

Teknologisk Instituts Varmeafdeling

Da der i den senere Tid er fremkommet nye Fremgangsmaader til Imødegaaelse af Løbesodens Hærgen af Skorstene og de mod disse grænsende Bygningsdele, vil en kort Omtale heraf formentlig være af Interesse for dette Blads Læsere.

Dette saa meget desto mere, som det maa erkendes, at enhver Reparation af inficeret Murværk, *saa længe dette endnu er vaadt*, er et mere end tvivlsomt Foretagende, og at Chancen for saadanne Reparationers Holdbarhed – selv hvis de udføres paa et Tidspunkt, hvor Skorstensmurværket *tilsyneladende er tørt* – stadig synes at være noget problematisk. Dette gælder alle Reparationer, som gaar ud paa, efter Afhugning af Puds og Udkradsning af Fuger, at behandle Skorstenens udvendige Overflade med en eller anden Bstrygning under nyt Pudslag, saavel som speciel Tapetsering eller Pudsning med specielle Pudsmaterialer.

Ingen af disse Reparationsmaader synes at have Mulighed for at betyde andet end en rent midlertidig „Dækning“ af Skaderne, hvorefter Gennemslagene – saafremt der vedblivende fyres med indenlandsk Brændsel – før eller senere viser sig igen, maaske endog i forstærket Grad.

Udførelsen af Reparationer efter Løbesodsangreb

Fremgangsmaaderne ved Udførelse af *Reparationer af mindre Gennemslag af Løbesod* paa en Skorstensvange er udførlig omtalt i det af Teknologisk Institut udgivne Tidsskrift „Fyring“ Nr. 3 1942, hvilket kan faas gratis ved Henvendelse til Statens Varmekontor, Nyropsgade 17, IV, Telefon Palæ 3019.

Det fremhæves stærkt i dette Tidsskrift, at det er en absolut Hovedbetingelse for et heldigt Resultat af enhver Reparation, at Skorstensmurværket er *fuldstændig gennemtørt*, naar Reparationen udføres, og

under denne Forudsætning vil en Strygning med et tyndt Lag Kogødning udrørt i Vand eller en 2-Bads Behandling med Sæbe og Alun have nogen Chance for at kunne afhjælpe mindre lokale Gennemslag, men Anvisningerne i „Fyring“ Nr. 3 1942 bør følges nøje, for at give Haab om et gunstigt Resultat.

Derimod synes Strygning med Asfalt eller lignende helt vandstandsende Lag udvendig paa Skorstensvangerne desværre at have den uheldige Bivirkning, at Udtørring af Skorstenens Murværk vanskeliggøres i en saadan Grad, at den Fugtighed, der tilføres Murværket ved den uundgaaelige periodiske Kondensation inde i Skorstenen, ikke kan fordampe fra dennes ydre Overflade.

Rent principielt maa det iøvrigt ogsaa betegnes som teknisk forkert at bestryge en for Fugtighed udsat Murflade med et vandstandsende Lag paa Murens kolde Side, idet dette som bekendt har til Følge, at Fugtigheden opsamles i Murværket, hvorefter den vil have Tendens til at brede sig over et større Fladeareal.

I dette Forhold ligger *maaske* Hemmeligheden ved det gamle Husraad om Behandling med Kogødning, idet et tyndt Lag heraf (1 à 2 mm) danner en saa plastisk Hinde, at der ikke er større Fare for Revnedannelser i det paastrøgne Lag, og dette er dog *saa porøst*, at det tillader den nødvendige Dampgennemstrømning.

En Gennemfugtning af Skorstenens øverste Del kan befordres stærkt af det Regnvand, der driver ned indvendig i Skorstenen, og en Afdækning af Skorstensaabningen foroven vil derfor – særlig ved skraattrukne Skorstene – kunne anbefales som en forebyggende Foranstaltning. Selvfølgelig maa en saadan Afdækning anbringes saaledes, at der mindst er samme frie Udstrømningsareal som Skorstenslysningen.

Man ser ofte en Skorsten forlænget med et saltglaseret Lerrør. Dette er en uheldig Foranstaltning, fordi den Fortætning af Fugtighed og Løbesod, som uundgaaeligt vil finde Sted indvendig i et saadant

fritstaaende Rør, der bliver meget koldt, vil dryppe ned fra Rørets Underkant, hvilket ved trukne Skorstene medfører, at den underliggende skraa Vange gennemvædes af dette Drypvand, hvorfra det hurtigt vil brede sig til hele Skorstenen.

En Udforing af en Skorsten med saltglaserede Lerrør – hvilket forøvrigt ikke er tilladt i Henhold til den almindelige Fortolkning af § 9, Stk. 1 i Lov om Brandpolitiet paa Landet og tilsvarende Regler i Købstædernes Byggevedtægter – kan nok betyde en midlertidig Hæmning mod Løbesodens Gennemtrængning, men nogen Sikkerhed yder de ikke, dels fordi saadanne Rør ikke er uigennemtrængelige for Løbesod og dels fordi de er stærkt udsatte for at revne, f. Eks. ved en eventuel Skorstensbrand, hvorefter Løbesoden hurtigt vil søge ud i det tilgrænsende, mere porøse Materiale.

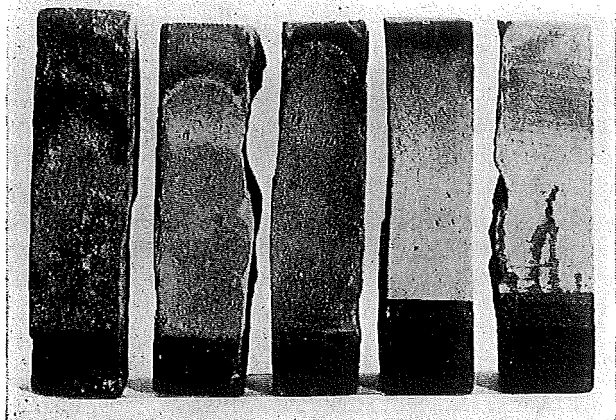
At enhver Udforing eller Beklædning, hvorved der dannes gennemgaaende Lufthulrum langs Skorstenvangerne – indvendig eller udvendig – er forbudt, turde være en kendt Sag.

Den Udvej at rive den angrebne Del af en Skorsten ned og bygge den op paany maa i al Almindelighed fraraades, saalænge der endnu paa ubestemt Tid skal fyres med indenlandsk Brændsel, og det er et stort Spørgsmaal, om en saadan Nedrivning vil være nødvendig, naar dette endelig engang er forbi. Nyligt afholdte Eksperimenter med Udtørring af Skorstene synes nemlig at tyde paa, at selv stærkt angrebet Mørtel kan blive haardt og fast igen, ligesom en kraftig, kortvarig Udtørring, udført som senere beskrevet, vil have den Virkning, at al eksisterende Fugtighed drives mod Skorstensmurværkets Yderflader, hvorfra Vandet fordamper, medens de Tjærebestanddele, der fandtes opløste i Vandet, herved koncentrerer i det yderste ca. 1½ cm tykke Lag af Murværket, altsaa fortrinsvis i et eventuelt Pudslag. Ved Afhugning af dette vil saaledes Hovedparten af de af Løbesoden afsatte Tjærebestanddele kunne fjernes fra Skorstensmurværket.

Paa de paa Fig. 1 viste Teglsten illustreres det nævnte Forhold ganske godt. Stenene har været benyttet til, ved Undersøgelser paa Teknologisk Instituts Laboratorium, at konstatere de forskellige Stensorters Evne til at opsuge Løbesod, paa den Maade, at de har været opstillet med den nederste Ende (ca. 2 cm) neddykket i en flad Bakke med Løbesod.

Den Fordampning af det opsugede Vand, som efterhaanden finder Sted fra Stenenes Overflade, har da efter nogen Tids Forløb foranlediget, at den øverste Ende af Stenene farves sort, saaledes som Figuren viser.

Paa Fig. 2 ses til venstre en Prøve af Kalkmørtel, der har været anvendt til en lignende Undersøgelse, efter at Prøveemnet var imprægneret ved en Bestrygning først med en 5 pCt. Sæbeopløsning og derefter med en 10 pCt. Alunopløsning. Tværsnittene til højre i Figuren viser (i noget større Maalestok), hvorledes Sæbe-Alun Behandlingen har givet Prøveemnet en



1. Rød, haandstrøgen Sten, rød Maskinsten, flammert Sten, gul Façadesten og Kalksandsten. De to sidstnævnte er forneden strøget med en Bitumenopløsning

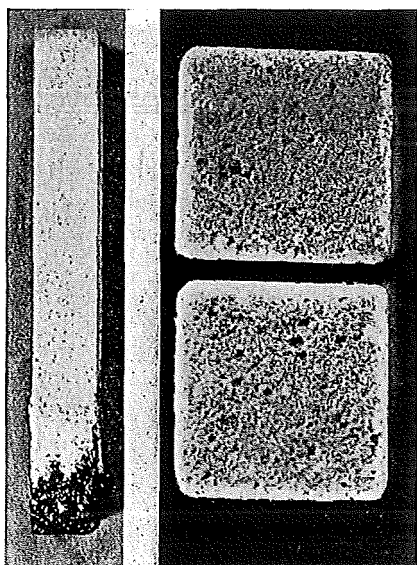
Skal udvendig, som Løbesoden ikke har kunnet gennemtrænge. Hele Kernetværsnittet er derimod brunfarvet, idet det ved Opsugning fra Bakken har mættet sig med Løbesod.

Den lyse Skals Tykkelse er her ca. 2 mm, medens den paa lignende Prøveemner af Beton og Bastardmørtel er væsentlig tyndere, ganske simpelt fordi Imprægneringsvædskerne ikke trænger saa langt ind i disse Materialer.

Samtlige de i Fig. 1 og Fig. 2 viste Prøveemner har været udsat for Løbesodens Paavirkning i ca. 8 Maaneder, og det kan oplyses, at Teglstenenes Midtertværsnit udviser ganske friskt og farveløst Materiale.

Forebyggelse af Løbesod

Det vil af det foregaaende fremgaa, at en Reparation af løbesodsangrebet Murværk stadig maa betegnes som en ret problematisk Opgave, og efter de Erfaringer, vi i de forløbne Krigsaar har indhøstet paa Teknologisk Institut, hvor vi daglig arbejder med



2. Provelegeme af alm. Kalkmørtel imprægneret med 5 pCt. Sæbeopløsning og 10 pCt. Alunopløsning. Tværsnittene viser det mættede Kernetværsnit og den imprægnerede Skal, der har modstaaet Løbesoden

disse Spørgsmaal, maa det fremføres, at det vigtigste i Bekæmpelse af *Løbesoden* stadig er at sørge for saa god en Forbrænding af Brændslet som muligt, og der kan i denne Forbindelse henvises til de Anvisninger med Hensyn til Pasing af Kedler og Ovne, som er givet i nogle af Teknologisk Institut allerede i 1940 udsendte smaa Pjecer, der nu foreligger i 3. reviderede Oplag, og hvori det anbefales at prøve at klare sig igennem ved hyppigt og omhyggeligt Tilsyn med Fyrstedet, *uden* at ofre Penge paa de mere eller mindre tvivlsomme Patentindbygninger, der falbydes. Disse Smaapjecer, der er udarbejdet for Gennemforbrændingskedler af forskellige Typer samt for Kakkelovne, kan faas gratis ved Henvendelse til Statens Varmekontor, Nyropsgade 17.

Hovedpunkterne i disse Anvisninger er de kendte Raad, at der skal „klatfyres“ og gives rigelig Lufttilførsel, saa Brændslet altid kan brænde med *klar Flamme*, og som det vigtigste Bud, at man bør sørge for at holde en *høj Temperatur paa Røgen*.

Dette er vist hørt saa ofte før, at det her bare skal nævnes, idet jeg dog føjer til, at disse Krav – særlig om Foraaret, om Efteraaret og om Natten – er meget vanskelige at honorere, ikke blot rent teknisk, men ogsaa set fra et økonomisk Synspunkt.

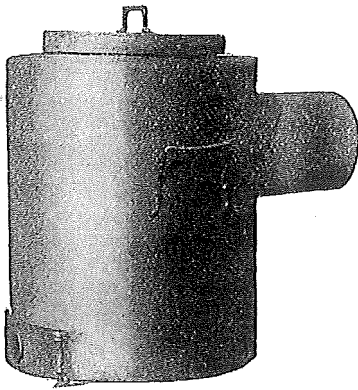
Det gaar nemlig uvægerligt ud over Brændselsforbruget, saaledes at man maa erkende, at Bestræbelserne for at fyre økonomisk og Bestræbelserne for at undgaa Løbesod i Virkeligheden ikke kan forenes.

Derfor er Spørgsmaalet saa vanskeligt, som det er, og *derfor* er der i de sidste 3 Vintre blevet ødelagt saa mange Skorstene, som der er.

Enhver ny Mulighed, der maatte vise sig for at kunne afbøde de værste Ulemper af Løbesodens Angreb paa vore i disse Aar saa haardt belastede Skorstene, maa derfor hilses med Glæde.

I de sidste Maaneder synes saadanne Muligheder at være fremkommet og der eksperimenteres for Tiden for at fastslaa, hvorledes disse bedst nyttiggøres, idet det i mange Tilfælde kan være tvivlsomt, om den enkelte Foranstaltning *alene* kan blive effektiv nok. Den ene af de paagældende Foranstaltninger bestaar i en direkte kraftig Udtørring af Skorstenens øverste, mest udsatte Del ved Anvendelse af en specielt bygget Udtørringsovn, der indvendig er udmuret og udvendig kraftig isoleret, saaledes at praktisk talt al den udviklede Varme tilføres Skorstenen. Ovnen, der er transportabel (se Fig. 3), tilsluttes Skorstenen i den Etage, det ønskes, alt efter hvor langt Fugtigheden er trængt ned. En Skorsten, der har Gennemslag paa 4. Sal, men synes tilfredsstillende længere nede, bliver da udtørret paa den Maade, at Ovnen tilsluttes Skorstenen paa 4. Sal, og der gaar da ikke Varme tabt til unødigt Opvarmning af Skorstenens øvrige Del.

Ovnen er patentanmeldt af Skorstensfejer Reinholdt Christensen, der bestyrer Københavns 8. Skorstensfejerdistrikt, og den er af Hensyn til Brandfaren indrettet med Indfyring foroven og har ingen anden



3. Patentanmeldt Udtørningsovn

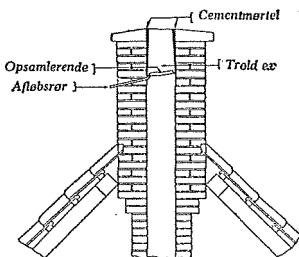
Laage paa den lodrette Flade end en lav Askefalds-
laage under Risten, hvorigennem Forbrændings-
luften tages ind. Man tvinges da til at lade Ilden i
Ovnen gaa ud, inden den renses for Aske og Slagger,
hvorved Faren for at Gløder skal falde ud paa Gulvet
er nedsat til det minimale.

Ovnen er godkendt af Brandmyndighederne, og som
Brændselsforbrug kan regnes med $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ hl Koks
pr. Dag, og en Udtørring kan regnes at vare 5 à
6 Dage.

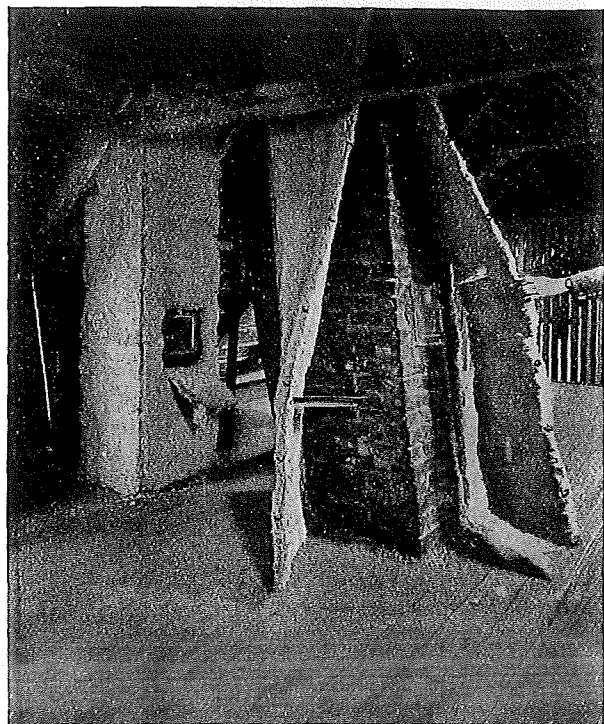
En anden, for nylig fremkommen Foranstaltning, er
den af Gustav Andersens Ingeniør-Bureau i Vonsild
patenterede Indsats, der benævnes „Troidex“.

Denne anbringes øverst i Skorstenspiiben og bestaar
deri, at Pibens indvendige Sider beklædes med Jern-
plade fra Toppen og et vist Stykke ned (se Fig. 4);
Dybden varierer med Skorstenens Lysningsmaal.
Forneden ender denne Pladebeklædning med en ind-
vendig Opsamlerende, fra hvis laveste Punkt der
føres et Afløbsrør ud gennem Skorstenens Murværk.
Virkingen af denne Indsats skulde bero paa, at den
Del af Røgens Fugtighed, der kondenseres i Skor-
stenens øverste Del, hindres i at løbe tilbage i Skor-
stenen, idet den opsamles i Afløbsrenden og ledes
bort, hvilket ogsaa vil ske med Hovedparten af det
Regnvand, der rammer Skorstensaabningen, hvilket
som ovenfor nævnt maa tillægges meget stor Betyd-
ning, navnlig i en regnfuld Eftersommer, der utvivl-
somt ellers gør mangan en Skorsten til et let Bytte
for Løbesodsangreb, saasnart Fyringen paabegyndes
om Efteraaret.

„Troidex“ Indsatsens Effektivitet beror iøvrigt paa,
om Hovedparten af Røgens Fugtighed først fortættes
saa højt oppe i Skorstenen, f. Eks. foranlediget ved



4. „Troidex“ i en Skorstenspiibe



5. To Skorstene med Isoleringskappe af brandsikre Maatter. Rensedoren er let tilgængelig, og paa faa Minutter kan „Frakken“ hægtes op og slaas til Side

eventuelle Hvirveldannelser i Skorstensmundingen, eller om Skorstenen ikke allerede længere nede er saa kold, at en væsentlig Fortætning finder Sted her. Dette vil utvivlsomt være Tilfældet i fritstaaende Skorstene og i de fleste udvendige Skorstene, ligesom en meget vaad Skorsten næppe kan „reddes“ ved „Trollex“ alene. Her maa Udtørringsovnens sikkert tages til Hjælp, og da de foreløbige Eksperimenter har vist, at det endda kan knibe at faa en gennemvaad Skorsten tilstrækkelig tør, er det forsøgt at isolere den vaade Del af Skorstenen under Udtørringen, hvilket synes at være meget formaalstjenligt. Der er hidtil anvendt en Isoleringsbeklædning af 3 cm Rockwool-Maatter med Hønsenet paa begge Sider, og der er opnaaet Myndighedernes Tilladelse til at anvende en saadan Isolation, naar den udføres som aftagelig af Hensyn til Skorstensfejerens periodiske Inspektion af Skorstenen. Fig. 5 viser to saaledes isolerede Skorstene, den ene med „Frakken“ knappet op og den anden med tilknappet Isoleringskappe.

Naar Skorstenen først er helt gennemtør, vil „Trollex“ i Forbindelse med den nævnte Isolation, som altsaa bør blive siddende, utvivlsomt i de fleste Tilfælde kunne holde Skorstenen fri for Løbesod, men det maa dog tilraades stadig at fyre forsigtigt og ikke lade staa til ved at fylde en Gennemforbrændingskedel helt op og lignende. De beskrevne Anordninger er endnu knapt helt udeksperimenteret, men de foreløbige Forsøg giver gode Forhaabninger om, at man ved Sammenspillet mellem disse 3 Foranstaltninger: Udtørring, „Trollex“ og Isolation endelig har faaet Magt over Problemet Løbesod, og af disse Foranstaltninger er Isoleringskappen i den angivne Form ikke den mindst vigtige.

Der er næppe Tvivl om, at mange Skorstene vil kunne reddes fra Løbesodens Ødelæggelser, hvis de, *inden de bliver vaade*, bliver forsynet med en saadan „Vinterfrakke“, eventuelt i Forbindelse med Indbygning af en „Trolde“ i Toppen af Skorstenen. Saafremt Udtørringsovnen maa tages til Hjælp, skal der gøres opmærksom paa, for det første, at der skal søges om Tilladelse til dennes Opstilling hos Byggemyndighederne ligesom for ethvert andet Fyrsted, og for det andet, at selve Udtørringen bør overvåges af en Sagkyndig, idet Erfaringerne fra de hidtil foretagne Forsøg tydeligt viser, at der under Udtørringsprocessen kan være forskelligt at varetage. Bl. a. vil der altid være en Fare for en Skorstensbrand, idet Flammerne fra Udtørringsovnen ofte slikker ind i selve Skorstenen, saaledes at det maa anbefales at anmelde en paatænkt Udtørring til det paagældende Distrikts Skorstensfejer, eller man kan for mere direkte at drage Nytte af de Erfaringer, som er indhøstet gennem hidtil foretagne Prøvedtørringer af stærkt angrebne Skorstene, anmode enten Statens Varmekonsulenter (Telf. Palæ 3019) eller Teknologisk Institut (Telf. Central 8760) om at besigtige Forholdene paa Stedet, før Udtørringen paa-begyndes.

Det skal i denne Forbindelse tilføjes, at der formentlig i nær Fremtid vil blive arrangeret en Instruktion paa Teknologisk Institut, eventuelt i Form af et 2-Dages Stævne, hvor samtlige indhøstede Erfaringer vil blive meddelt og forskellige Forhold demonstreret.

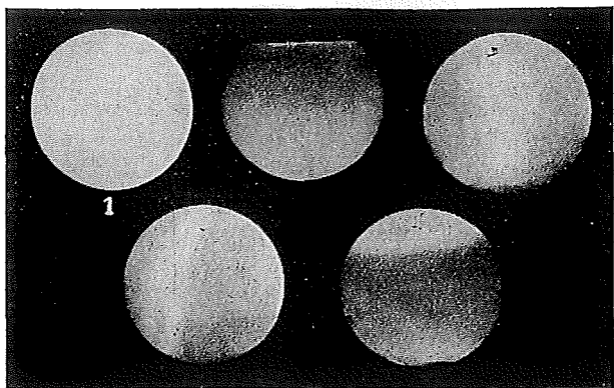
Dannelsen af Løbesod

Til Slut skal der for Fuldstændigheds Skyld gives lidt Forklaring paa Aarsagerne til, at hele dette Spørgsmaal er saa vanskeligt at klare, som det øjensynligt har været.

Som bekendt opstaar den egentlige Løbesod ved, at en Del af Røgens store Vanddampindhold fortætter sig sammen med eventuelle uforbrændte Tjærebestanddele i Forbrændingsprodukterne. Naar det drejer sig om Tørve-, Brunkuls- eller Brændefyring bestaar disse Tjæredestillater hovedsagelig af Eddikesyre og Fenoler, og da disse er letopløselige i Vand (i Modsætning til Tjæredestillaterne fra Kul- og Koks-fyring), opstaar den ubehagelige Løbesod, der altsaa er en vandig Opløsning af Tjærebestanddelene. Eddikesyren og Fenolerne, der er i Slægt med Karbolsyre, giver Løbesoden dens karakteristiske Lugt.

Det er dog ikke altid, at Tjæren har en saadan Karakter, eller at Forholdet imellem Mængden af vandopløselige Bestanddele og den rene vandige Kondensatmængde er saaledes, at det resulterende Produkt bliver den vandige Opløsning, som vi paa dansk kalder *Løbesod*.

Under givne Omstændigheder kan Tjærebestanddelene afsættes i Skorsten eller Fyrsted som en fedtet eller fast Tjærebelægning, saakaldt *Glanssod*, og under atter andre Forhold kommer der slet ingen Afsæt-



6. Et Stykke ubenyttet og 4 Stykker benyttede Raagenspapirskiver til Konstatning af „Diffusion“ fra en Skorsten

ninger, hverken i fast eller flydende Form, og dog kan der fra Skorstenen udgaa en ulidelig Stank, ofte værre end Lugten fra den egentlige Løbesod, der i sig selv kan være slem nok.

En saadan Lugt skyldes et Diffusionsfænomen, hvorved nogle af Røgens luftformige Bestanddele – fortrinsvis Svovlforbindelserne – ligefrem kan „diffundere“ ud gennem det porøse Skorstensmurværk eller gennem fine Revner f. Eks. ved Fodpanelet eller i selve Etageadskillelsen, hvor der utvivlsomt findes ret store Utætheder i de fleste Skorstene.

En Stedbestemmelse af forekommende Utætheder kan ofte være vanskelig, men i paakommende Tilfælde bør man anmode Skorstensfejeren om at forsøge, f. Eks. ved Hjælp af Reagenspapir, at efterspore eventuelle Utætheder.

Fig. 6 viser eksempelvis, hvorledes saadanne Papirskiver sværes af udtrængende Svovlforbindelser; Skiven mærket 1 er upaavirket, medens de 4 andre har været anbragt udfør større eller mindre Utætheder paa en Skorsten.

Særlig ved Brunkulsfyring kan der opstaa en meget generende Lugt.

Det vil af disse Bemærkninger fremgaa, at de Ulemper, som Fyring med det indenlandske Brændsel kan medføre, er af meget forskellig Art, og jeg vil kort resumere det ved at sige, at der her er Tale om alle 3 Tilstandsformer: *fast*, *flydende* og *luftformigt*, ytrende sig som henholdsvis *Glanssod*, *Løbesod* og *Diffusion*.

Denne Mangfoldighed gør ikke Sagen lettere, saa meget mere som man i Almindelighed ikke er tilstrækkelig opmærksom paa de mange Variationer, der kan foreligge.

Spørgsmaalet er i Virkeligheden meget kompliceret og de forskellige Tilstandsformer kan forekomme ganske uberegneligt; de kan f. Eks. i samme Skorsten skifte med Vejrliget, med Brændslets Kvalitet og med den Maade, hvorpaa Fyrstedet passes.

Dette gør en Diagnosestilling ret vanskelig, og dog er det *at stille Diagnosen* i hvert enkelt Tilfælde et af de allervigtigste Led i Ulempernes rette Bekæmpelse. Til dette Formaal gør man klogest i at tilkalde særlige kyndige, som f. Eks. Skorstensfejeren eller Konsulenterne fra Statens Varmekontor.

Desværre vildledes Publikum meget ofte netop paa dette Punkt, idet der ofte i Reklamer og Brochurer gives et fuldstændig falskt Billede af Mulighederne for, hvad der kan opnaas ved Anvendelse af dette eller hint Middel.

Foruden de mange gyldne Løfter, som ofte gives med Hensyn til Virkningen paa selve Forbrændingen ved mere eller mindre primitive Ombygninger af eller Indsatse til selve Fyrstedet, skal blot nævnes, at det maa betegnes som intet mindre end *falsk Reklame*, naar mange af de i Handelen forekommende Udbrændingspulvere sælges under Paaberaabelse af, at alle Ulemper fra Løbesod kan undgaas ved med visse Mellemrum at kaste en Haandfuld Pulver, købt til urimeligt høje Priser, ind paa Fyret.

Saadanne Udbrændingspulvere kan muligvis have nogen Virkning til Skørnelse af de fedtede Tjærelægninger – Glanssoden – i selve Kedlen, men at der skulde kunne vise sig en lignende Virkning langt ud i Skorstenen, turde være tvivlsomt, og en Virkning overfor den egentlige Løbesods Angreb paa Skorstensmurværket maa betegnes som fuldstændig udelukket.

Med Hensyn til de i Artiklen omtalte Udbrændingspulveres Sammensætning og hele Karakter, kan jeg henvise til Tidsskriftet *Fyring* Nr. 4, 1943, hvori Civilingeniør C. H. Andersen har redegjort for Forholdene.

I København og nærmeste Omegn vil det være muligt direkte at drage Nytte af de Erfaringer, som er indhøstet gennem de hidtil foretagne Prøveudtørringer af stærkt angrebne Skorstene ved at anmode enten Skorstensfejer Reinholdt Christensen (Tlf. Damsø 5014), Statens Varmekontor (Tlf. Palæ 3019) eller Teknologisk Institut (Tlf. Central 8760) om at besigtige Forholdene paa Stedet, før Udtørringen påabegyndes.