

SKORSTEINEN – byggebransjens best bevarte hemmelighet

Tekst: Per W. Haaland, PEWI AS. Illustrasjoner: maxit as, PEWI AS



Per W. Haaland er leder av PEWI AS, en skorsteins- og ildstedsinstallatør som også har spesialisert seg på rehab/nybygging av industriskorsteiner samt prosjektering, rådgivning, kurs-, informasjons- og kontrollvirksomhet.

Haaland har 30 års fartstid i bransjen, bl.a. som skorsteinsprodusent, teknisk konsulent for ildstedsleverandør, entreprenør og timelærer ved Norges brannskole, samt som forfatter av lærebøker i feierfaget.

PEWI AS bygger nye og rehabiliterer store og små skorsteiner og samarbeider nært med de største aktørene innen fyrings-/skorsteinteknikk.

Hvor interessant er egentlig skorsteinen?

På begynnelsen av 1980-tallet tar to menn toget fra Trondheim til Oslo. Den ene er 35, den andre rundt 60 år. De er fordypet i en til dels høylydt samtale under hele togreisen – så intens at de vekker oppmerksomhet, uten selv å legge særlig merke til det. Ved reisens slutt henvender en av medpassasjerene seg til den yngste med spørsmål om hvilket emne som kan være til de grader interessant. Da hun får høre at de har diskutert skorsteinsproblematikk og ikke noe annet, nekter hun å tro det. (De to mennene var (nå avdøde) Thv. Trondsen, Norsk Plewa og undertegnede.)

Jeg forteller dette for å illustrere hvor vanskelig det er å skrive om skorsteinen på noen få sider...

Etter å ha interessert meg for skorsteiner spesielt og fyringsanlegg generelt i over 30 år, vet jeg at det er ytterst få som kan nok til å kunne stå fram som virkelige fagfolk på dette området. Vi trenger flere med en helhetlig forståelse for skorstein og fyringsanlegg!

En artikkel som kun beskriver ulike skorsteinstyper har liten interesse. Jeg har her valgt å omtale hele fyringsanlegget, der skorsteinen er selve «hjertet».

I riktig gamle dager var bålet plassert sentralt i boligen for å avgi varme og lys og gi mulighet til matlaging. Etter hvert som vinduer ble mer vanlig og lyset fra bålet mindre viktig, prøvde man å lede røyken inn i kanaler for å slippe røykplager. Vi regner med at skorsteinen slik vi ser den i dag, ble vanlig hos folk flest på 1600-tallet. Den ble bygget av ulike typer stein og tegl.

Så skjedde det lite eller intet nytt før en keramiker i Tyskland tok ut patent på elementskorsteinen i 1942. Skorsteinsproduktet fikk navnet Plewa skorstein, etter oppfinneren, herr Plein Wagner. Produsenten er fremdeles blant de fremste i utviklingen av nye skorsteins- og ildstedssystemer i Europa.

Frem til slutten av 1950-tallet var teglskorsteinen ene-rådende i Norge. Da kom de første elementskorsteinene, først importert fra blant annet Danmark, før det på 60-tallet ble startet produksjon i Norge. I dag har elementskorsteinen ca. 99 % av markedet.



Teglskorsteinen regnes i dag som en kostbar, gammeldags, brann- og funksjonsmessig vanskelig konstruksjon, og bygges derfor i liten grad. Men rundt halvparten av alle skorsteiner som fremdeles er i bruk er teglskorsteiner.

Teglskorsteinen

er en bygningsmessig konstruksjon der bygging og bruk er definert i lovverket. Teglskorsteinen regnes i dag som en kostbar, gammeldags, brann- og funksjonsmessig vanskelig konstruksjon, og bygges derfor i liten grad. Den vil derfor ikke bli utførlig behandlet i denne artikkelen.

Men de som har med fyringsanlegg å gjøre trenger inngående kunnskaper også om denne skorsteinstypen, da rundt 50 % av alle skorsteiner som fremdeles er i bruk er teglskorsteiner.

Rehabilitering av teglskorsteiner behandles i eget avsnitt.

Elementskorsteiner – typer og egenskaper

er typegodkjente produkter, hvor det er den godkjente monterings-/ bruks- og vedlikeholdsanvisningen som styrer bygging, bruk og vedlikehold.

Elementskorsteiner inndeles i tre hovedgrupper: keramisk-, sement- og stålbaserte, basert på materialet i røykkanalen. Disse gruppene kan hver for seg deles inn i 1-, 2- og 3-sjikts ut fra skorsteinens oppbygging.

1-sjikt elementskorstein

ble tatt av markedet allerede etter få år, da de ikke fikk fornyet godkjenning. Produktet brøt med grunnideen for elementskorsteiner og var vel mer laget med tanke på profitt enn på funksjon, brannsikkerhet og holdbarhet. Ytterelementet, isolasjonssjiktet og røykkanalen ble støpt som ett stykke. Temperaturspenninger kunne derfor forplante seg mellom sjiktene slik at sprekker/krakeleringer kunne oppstå gjennom hele konstruksjonen.



2-sjikts elementskorsteiner er bygget opp som en 3-sjikts, men med luftslette istedenfor isolasjonssjikt.

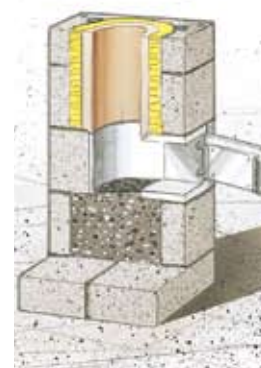
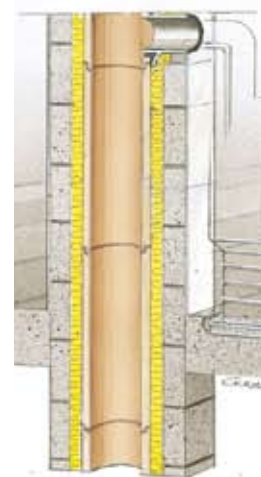
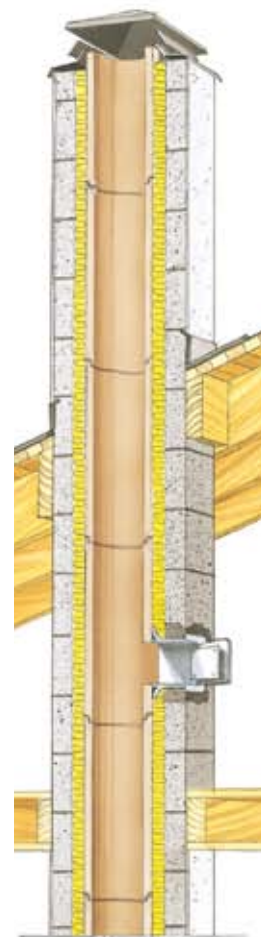
2-sjikts elementskorstein

er i oppbygning identisk med en 3-sjikts. Forskjellen består i at isolasjonssjiktet er erstattet av en nedkjølede luftslette mellom røykkanalen og ytterelementet. Røykkanalen stabiliseres med avstandsholdere/støtteringer.

Vi har helt spesielle oppstillingsvilkår for skorsteiner her i landet. Vi er de eneste i verden, meg bekjent, som tillater oppstilling av skorstein direkte mot vegg av brennbar materiale på to sider. Yttervangene må avkjøles for at skorsteinen skal oppnå slik godkjenning. NB: *Det er kun luft i bevegelse* som kan kjøle yttervangene godt nok. Dette greier selv ikke den beste isolasjon. Luftingen skjer via luftslette mellom røykkanal og yttervange i 2-sjikts – og via egne ventilasjonskanaler mellom isolasjonssjikt og yttervange i 3-sjikts elementskorstein.

3-sjikts elementskorstein

er originalen og inntil videre den mest vanlige skorsteinstypen på markedet, i oppbygging lik den opprinnelige elementskorsteinen.



3-sjikts elementskorstein er den mest vanlige skorsteinstypen

Både 2- og 3-sjikts elementskorsteiner er konstruert for å kunne tåle de ekstreme belastningene de blir utsatt for, i form av store temperaturforandringer, syre- og fuktangrep samt evt. forplantning av bevegelser i bygningskroppen.

Vi er her inne på et av de viktigste forholdene som skiller skorsteinen fra andre mur-/betongkonstruksjoner, og jeg vil derfor utdype dette.

Forskjellige materialer oppfører seg ulikt ved temperaturforandringer. Elementskorsteinen består av ulike materialer og forvitrer raskt hvis ikke materialene blir atskilt i konstruksjonen. Dette var et av hovedproblemene Plein Wagner stod ovenfor i arbeidet med sin nye skorsteinsoppfinnelse, og nettopp ved å skille de forskjellige materialene fra hverandre skapte han et godt og varig produkt.

- *Røykkanalen er skorsteinen.* Det er derfor viktig å finne riktig materiale. I den første elementskorsteinen ble det valgt keramisk chamotte, noe som har vist seg å holde mål. Det er for røykkanalen det blir stilt krav til tetthet, ildfasthet m.m., det er den vi egentlig snakker om når vi sier skorstein.
- *Isolasjonssjiktet* har kun én funksjon; å minimere tap av røykgasstemperatur opp gjennom røykkanalen, slik at god, jevn funksjon opprettholdes. Isolasjonen har som nevnt i meget liten grad med senking av overflatetemperatur å gjøre. Mineralull kombinerer god isolasjonsevne med høy varmebestandighet. Aluminiumsilikat benyttes også, men i mindre grad, da den medfører ulemper for arbeidere i produksjonen.
- *Yttervengen* bygges av elementer i bims- eller lettklinkerbetong. Disse materialene kombinerer lett vekt med styrke, og blir benyttet i alle typer sement- og keramisk baserte elementskorsteiner.

NB: *Yttervengen har kun én funksjon; å holde det innenfor på plass.* Hvis yttervengene statisk sett er i stand til å holde «innmaten» på plass, er dette sjiktets oppgave oppfylt. Som en illustrasjon kan det nevnes at ved rehabilitering er det entreprenøren som må vurdere og garantere at yttervengen er god nok, fordi *det er røykkanalen som er skorsteinen.* (Se avsnittet "Rehabilitering".)

Stålskorsteiner er alltid av typen 3-sjikts, og er den eneste elementskorsteinstypen som ikke trenger fundament og som kan trekkes ut av lodd.

Funksjon – trekk

Når forbrukeren spør – «Oven trekker ikke – hva er galt?» må vedkommende intervjues grundig. Jeg begrenser meg her til å minne om noen grunnleggende forhold:

Fyringsanlegget består av skorstein, ildsted og ventilasjon. Disse tre elementene må alle hver for seg være i orden og virke som forutsatt, samt være nøyaktig dimensjonert for hverandre for å få anlegget til å virke, nettopp «som forutsatt».



Hva påvirker trekken?

- skorsteinens høyde over tak
- skorsteinens plassering
- røykkanalens dimensjon
- røykkanalens utforming
- røykkanalens tetthet
- ildstedets utforming og -størrelse
- ildstedets plassering
- tilgang på forbrenningsluft
- vind, temperatur, terreng

Glem god eller dårlig trekk – målet er *riktig trekk.*

Eksempel: For å fungere optimalt og å forurense minimalt trenger en liten 40 cm vedovn et undertrykk fra skorsteinen på ca. 12 Pa. Hvilke krefter er det her snakk om? Til sammenligning er et «magedrag» av en sigarett på ca. 300 Pa. Det vil i praksis si at ovnen ikke skal betjenes av en skorstein med et undertrykk som er større enn at det kan ryke litt ut av ovnsdøra idet ny ved legges inn. Først da er de *tre T-ene (Temperatur, Turbulens og Tid)* oppfylt, og den kjemiske reaksjonen som forbrenning er, blir optimal.

Dimensjonering

Dimensjonering av riktig tverrsnitt på skorsteinens røykkanal i forhold til ildstedet finnes i tabeller fra skorsteins- og ildstedsleverandørene, eller det kan dimensjoneres iht. internasjonale normer.

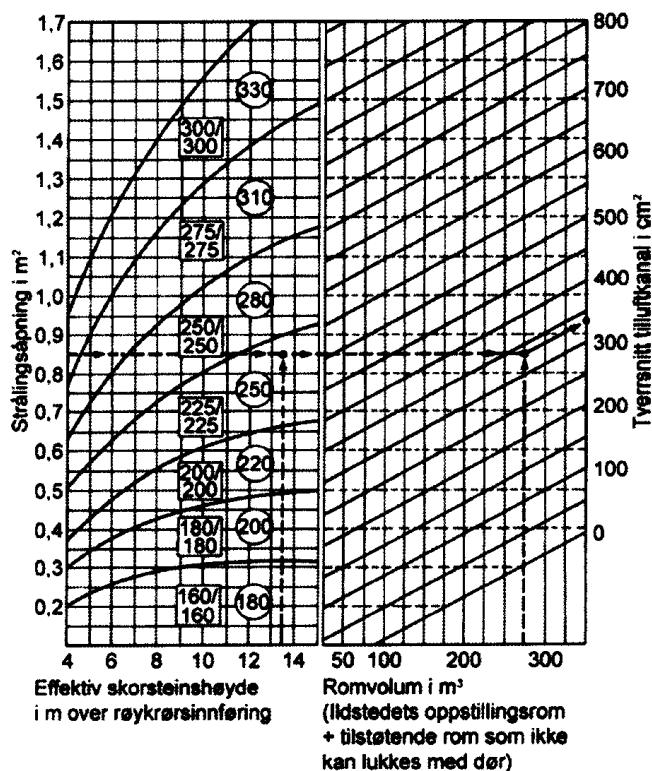
For å oppfylle leverandørens garantivilkår, må deres tabeller benyttes. Utfordringen blir når det spriker mellom ildstedsleverandørens, skorsteinsleverandørens og internasjonale anvisninger. Dette skjer dessverre ofte her i landet, og manglende samordning frustrerer oss fagfolk. Årsaken er ikke bare dårlig kommunikasjon mellom partene, men for få faglig sterke ildsjeler som pådrivere for å få samme lovverk her i landet som i verden forøvrig – blant annet et forbud mot å tilknytte flere ildstedstyper (flytende/fast brensel) på samme røykkanal.

Røykkanalen

Røykkanalen i skorsteinen må fylles helt med røykgass, slik at «ingen krok er tom». Først da blir det jevne og ikke minst sikre fyringsforhold.

Har røykkanalen for stort tverrsnitt i forhold til ildstedet, vil røykgassen kun fylle en del av den tilgjengelige plassen. Det oppstår «bakevjer» som skaper problemer; luftstrømmen faller og gir ujevne og dårlige trekkforhold grunnet nedkjøling av røykgassen.

En liten ovn trenger et tverrsnitt på røykkanalen på ca. 140 cm², mens en peis med stråleåpning på ca. 0,8 m² trenger ca. 625 cm². Tverrsnittet på den mest brukte teglskorsteinen er ca 575 cm², og de mest vanlige elementskorsteinene har et tverrsnitt på 314 cm² – !?!



Eksempel på dimensjoneringsstabell for åpent ildsted med vedfyring

Forbrenningsluft og ventilasjon

Utfordringen ved riktig dimensjonering av et fyringsanlegg, er å få forståelse for hvor viktig det er med *tilførsel av tilstrekkelige mengder forbrenningsluft*.

Årsaken er det massive påtrykket over mange år om at det viktigste du foretar deg i boligen er å gjøre den så tett som mulig. Det har i liten grad blitt informert om hvordan du unngår dårlig inneluft, slik at boligen ikke blir helsefarlig.

Lovverket stiller krav til de mengder forbrenningsluft som må til. Når det gjelder peiser finnes egne dimensjonerings-tabeller.

Et moderne rentbrennende ildsted kan kun brenne rent hvis det blir tilført riktig mengde forbrenningsluft. (Åpen peis trenger fra 200–600 m³ og lukkede ildsteder 30–40 m³ luft pr. time for å kunne fungere tilfredsstillende.)

Ventilasjonen må være intakt og virke som forutsatt for at fyringsanlegget skal kunne virke. Kjennes luftstrømmen fra ventilene som bringer luft inn som ubehagelig trekk, er det enten feil ved ventilasjonsanlegget, og/eller det er satt inn for små / for få ventiler for tilførsel av forbrenningsluft.

Falsk luft fra utettheter i skorsteinen, røykgangen og ildstedet gir dårlige driftsforhold.

Plassering av ildsted

Skorsteinen bør plasseres sentralt i huset, for at varmespredningen fra ildstedene skal bli best mulig.

Utvendige skorsteiner gir vanligvis problemer, da de gir negativ oppdrift før de er varmet opp til driftstemperatur. Mange gir opp fyringen, fordi de tror noe er galt.

Lowerket

På dette området kan lowerket virke strengt og firkantet, men det må det være. Det er tross alt laget for å ta vare på åpen ild inne i et hus (ved en sotbrann kan det bli opptil 1400 °C inne i røykkanalen).

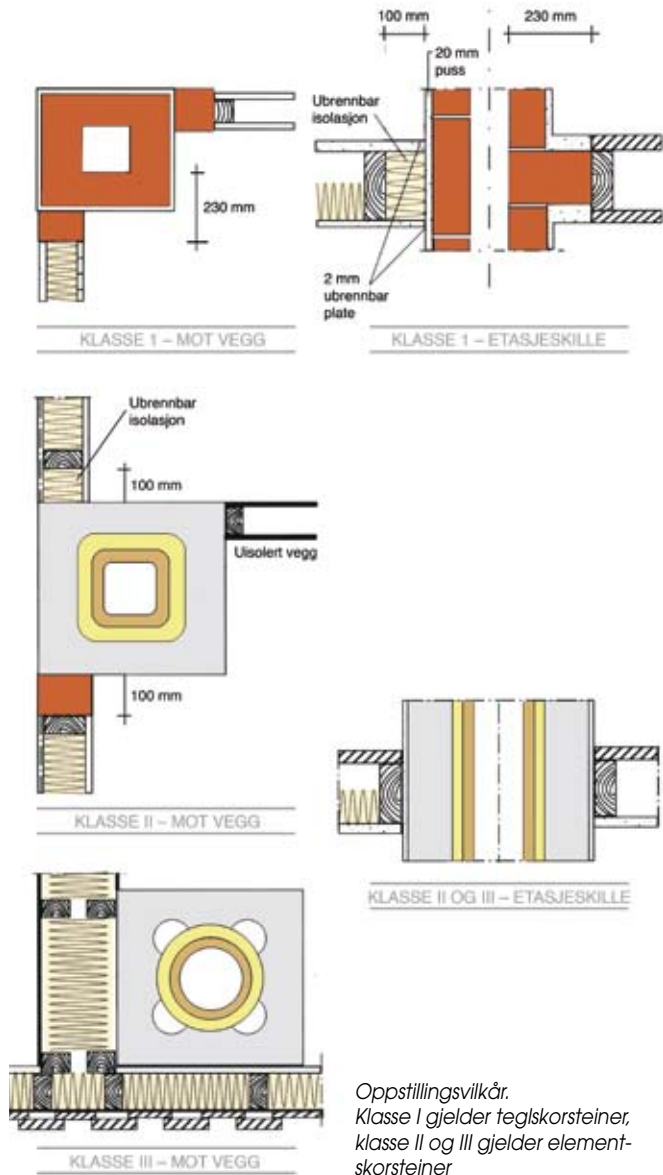
Ildsteder og skorsteiner reguleres i stadig mindre grad av lowerket, med unntak av murte åpne gruepeiser og teglskorsteiner. De produkter som benyttes i dag, bortsett fra de to nevnte, reguleres av typegodkjenningen med sine testede og godkjente anvisninger.

Det er brannlovgivningen og plan- og bygningsloven som regulerer forholdene på dette området.

Brannlovgivningen stiller naturlig nok krav til brannsikkerhetsmessige forhold, som bl.a. kravet til eier/bruker om til enhver tid å holde skorsteinen funksjons- og brannsikkerhetsmessig i orden.

Plan- og bygningsloven regulerer kravene til bygging, både nybygg og rehabilitering. Det er krav om søknadsplikt for alle typer skorsteinsinstallasjoner, bortsett fra mindre vedlikehold.

- Alle småhus skal ha skorstein.
- Utsiden av skorsteinen skal være tilgjengelig for ettersyn (typegodkjente elementskorsteiner kan ha andre oppstillingsvilkår).
- Skorsteinen er et «eget byggverk» som skal kunne bevege seg fritt i forhold til bygningsdelene omkring, men må avstives og om nødvendig armeres eller barduneres.
- Det skal være enkel og trygg tilkomst til skorsteinstoppen, men feiing kan også foretas via feieluke inne i boligen, dersom avstanden til skorsteinstoppen er under fem meter. Er skorsteinen høyere enn 1,2 meter over tak, må det anordnes plattform e.l. som feieren kan benytte ved feiing og inspeksjon.
- Den delen av skorsteinen som er plassert utvendig, må tåle vær- og vindbelastninger. Heldekkende metallbeslag må enkelt kunne fjernes ved inspeksjon.
- Skorsteinen skal ha sotluke i bunnen, for uttak av sot og for inspeksjon av skorsteinens nederste del. Spesielle typegodkjente elementskorsteiner (vanligvis stålskorsteiner) kan toppmonteres rett på ildstedet, slik at sot tas ut i ildstedet.
- Skorsteiner er ikke gasstette. Kun ved helt spesielle forhold kreves det gasstetthet, som ved betjening av aggregater, hvor røykgassen føres inn i skorsteinen med overtrykk. Siden skorsteiner ikke er gasstette er de kun godkjent for undertrykk. Det vil igjen si at det aldri må skapes et undertrykk der hvor skorsteinen er plassert, som er større enn undertrykket i skorsteinens røykkanal (og det er minimalt, kun 12–30 Pa).



Oppstillingsvilkår

En skorstein skal i følge lovverket stilles opp uten tildekking av noen art. Den kan imidlertid dekket med forblending av ubrennbart materiale som limes fast til skorsteinsvangene, slik at eventuelle sprekke-dannelser kan forplante seg ut i forblendingen og oppdages. Skorsteinsvangene kan også dekket med tapet uten strekkstyrke.

Lovverket deler derfor skorsteiner opp i forskjellige oppstillingsklasser;

- klasse 1: Teglskorsteiner må stilles opp slik loven krever. Plan og Bygningslovens tekniske forskrift med veiledning (og vedlegg til veiledning) viser gjennomføring i etasjeskiller og tak.
- klasse 2: Spesielle typegodkjente elementskorsteiner som ikke kan stilles opp inntil vegg av brennbart materiale.
- klasse 3: Den mest vanlige oppstillingsmåten for typegodkjente elementskorsteiner. De kan stilles opp med inntil to vanger direkte mot vegg av brennbart materiale.

For elementskorsteiner fremgår riktig oppsetting av godkjent monteringsanvisning.

Rehabilitering

Det er viktig å ha god innsikt i både skorsteins-, ildsteds- og ventilasjonsproblematikk for å kunne rehabilitere skorsteiner. I tillegg må en kunne nok om generell byggeteknikk, til *selv å kunne gjennomføre hele byggeprosessen* på en helt annen måte enn ved andre håndverksmessige installasjoner. Den utførende vil selv måtte stå ansvarlig for å foreslå løsninger, prosjekttere, evt. samordne og å kunne utføre installasjonene og hele byggesaken. Slike installasjoner står derfor i sterk kontrast til det faktum at håndverkere vanligvis kun besørger selve monteringen av produktet.

Rehabiliteringsmarkedet kan i perioder være like stort som markedet for oppsetting av nye skorsteiner, og kan derfor betraktes som like viktig.

Det er kun lov å rehabilitere med systemer med godkjent produktuttalelse, med monteringsanvisning stemplet fra SINTEF.

Rehabiliteringssystemene inndeles på samme måte som nye elementskorsteiner: keramisk-, sement- og stålbaserte systemer. Også her er det materialet i røykkanalen som avgjør hvilken gruppe de tilhører.

Skorsteinen forutsettes å være i 100 år. Intervjuet med huseieren forut for valg av rehabiliteringssystem er derfor meget viktig. Ønsker om ildstedstyper på kort og lang sikt må defineres, og man må informere om de forskjellige systemenes muligheter og begrensninger.

Det er lettere å få forståelse for viktigheten av riktig samspill (dimensjonering) mellom de forskjellige elementene (skorstein, ildsted, ventilasjon) ved rehabilitering, fordi feil dimensjonering ofte er selve årsaken til at skorsteinen må rehabiliteres.

Befaringen forut for utarbeidelsen av tilbudet er også viktig. Dette er søknadspåtlige installasjoner, og entreprenøren overtar derfor ansvaret for at *hele* fyringsanlegget er i forskriftsmessig stand i henhold til *dagens* regelverk, etter at installasjonene er ferdigstilt.

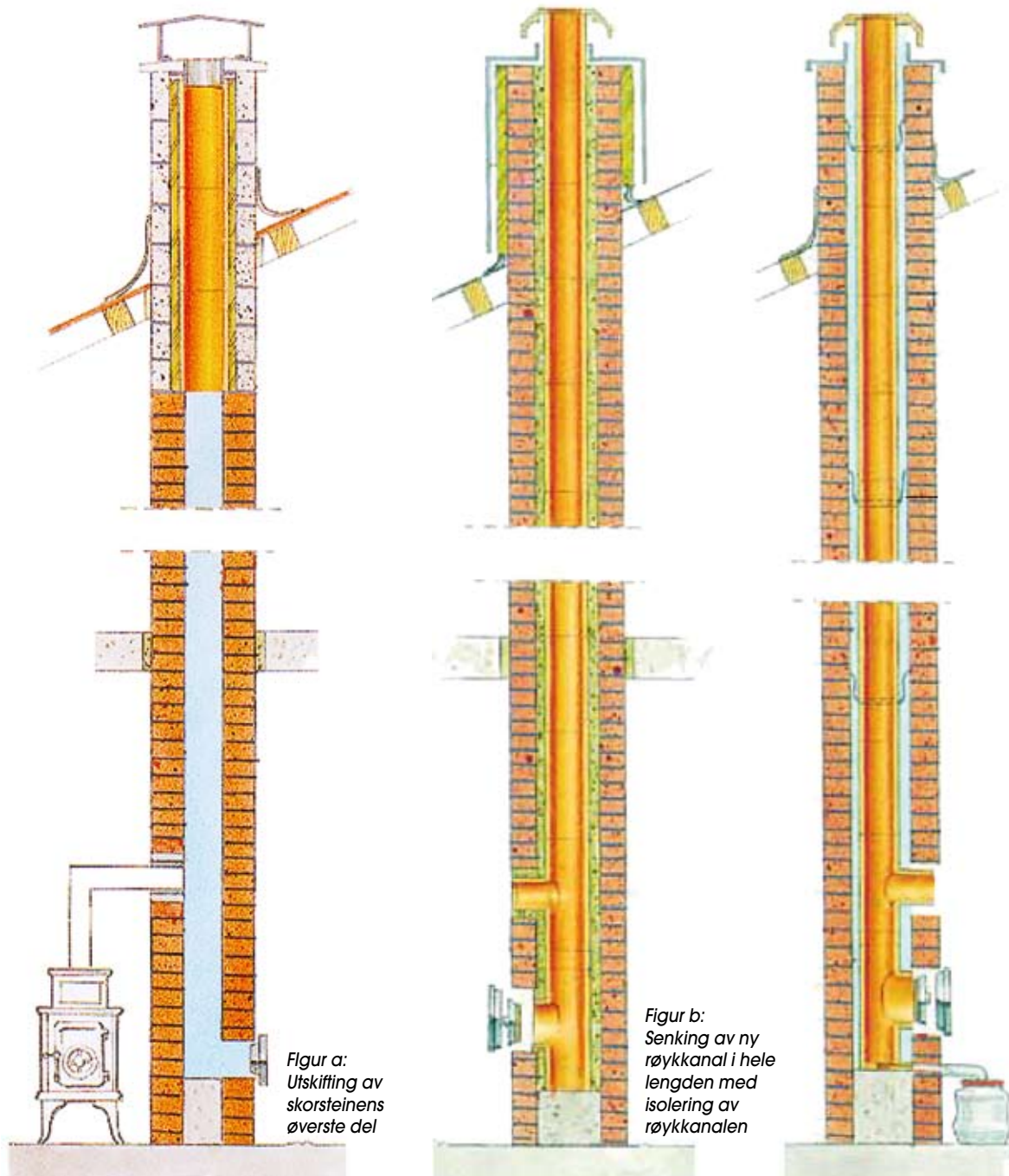
Gode hjelpemidler er viktig for å få inspisert fyringsanlegget skikkelig;

- god lommelykt
- teleskopisk speil
- inspeksjonskamera

Hvorfor må skorsteiner rehabiliteres?

De vanligste årsakene er

- Elde (en skorsteins levetid er teoretisk satt til kun 40 år)
- Feil dimensjonering
- Skader som følge av kondens/fukt, ingen/dårlig isolasjon av røykkanalen, feil fyringsvaner, sotbrann, montering av nytt ildsted/feilinstallasjoner.



Figur a:
Utskifting av
skorsteinens
øverste del

Figur b:
Senking av ny
røykkanal i hele
lengden med
isolering av
røykkanalen

Figur c:
Senking av ny
røykkanal i
hele leng-
den, ventilert
hulrom rundt
røykkanalen.
Dette er nå
den overleg-
gent mest
brukte reha-
bileringsme-
toden

Rehabiliteringsmetoder

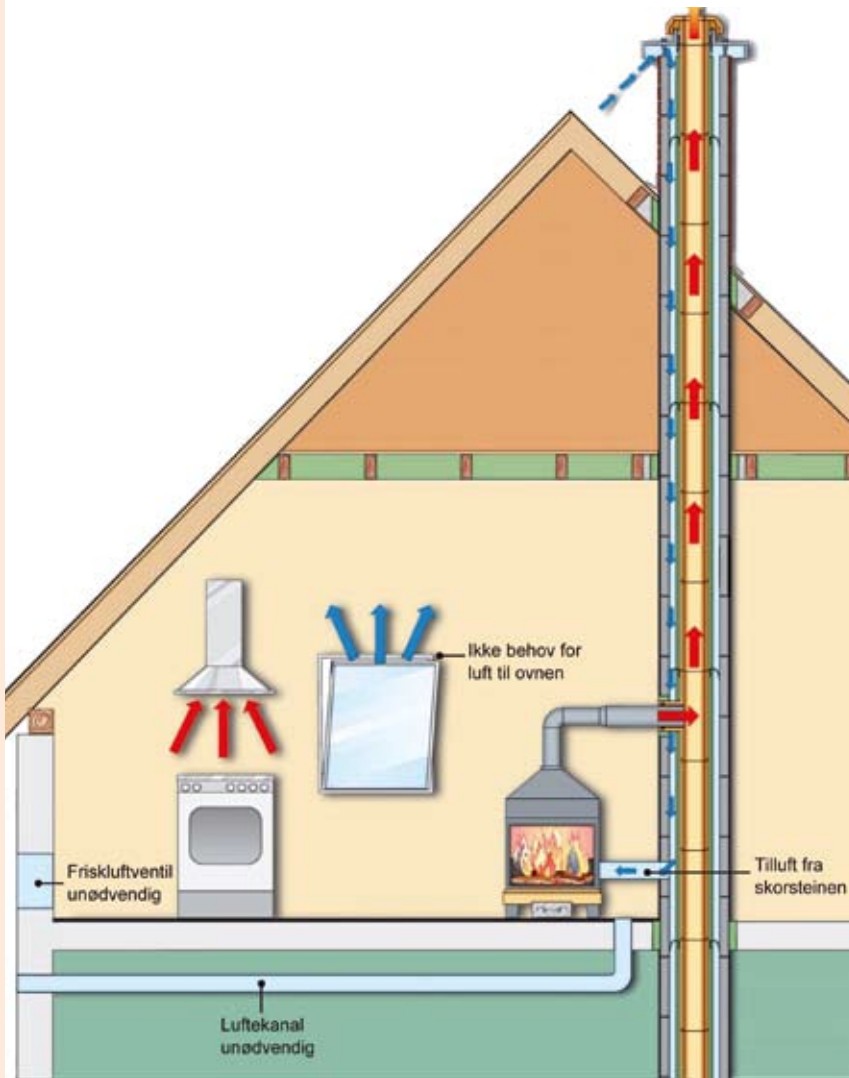
Det finnes tre hovedmetoder for full rehabilitering:

- *Utskifting av skorsteinens øverste del (figur a)*
På 70-tallet ble det vanlig å isolere skorsteiner i den kalde delen gjennom loft og over tak ved montering av isolerte skorsteinslementer som innsnevret røykkanalen. Basisideen var god, men nedsettelse av røykgass-hastigheten i innsnevringen kunne forårsake fukt-/kondensutslag og avleiring av tjæresot, som igjen medførte skader på tiliggende konstruksjoner og sotbranner. Plan- og bygningsloven av 1987, som på en helt annen måte enn før også skulle ta vare på anleggets funksjon, krevde derfor at røykkanalen skulle ha samme tverrsnitt i hele lengden.
Det finnes nå systemer for å skjote på skorsteiner på en slik måte at samme tverrsnitt opprettholdes.

- *Senking av ny røykkanal i hele lengden, iisolasjon mellom røykkanal og yttervange (figur b)*
- *Senking av ny røykkanal i hele lengden, ventilert hulrom atskiller røykkanal og yttervange (figur c)*
Dette er den mest vanlig metoden for å utbedre gamle teglskorsteiner, slik at man får en moderne, brannsikker og velfungerende skorstein.
Riktig utførelse vises i stemplet monteringsanvisning.

De ulike systemenes muligheter og begrensninger beskrives dessverre i for liten grad i leverandørenes anvisninger. Det blir derfor opp til montør/entreprenør å velge det systemet som eier er best tjent med.

NB: Valg av feil rehabiliteringsmetode kan kan i verste fall medføre brannfare.



Fremtidens skorstein tar inn sin egen forbrenningsluft i et lukket system

Skorsteinens fremtid

Det settes nå inn enorme ressurser i utviklingen av nye fornybare energikilder. Nye fyringssystemer vil se dagens lys i et omfang som vi antagelig aldri tidligere har sett, og bioenergi vil være en av de ledende energibærerne.

Til slike anlegg må det benyttes skorsteiner. Bygging av nye – og ombygging/rehabilitering av skorsteiner vil måtte økes vesentlig. Det vil settes krav til alle ledd fra produsenter og leverandører, til arkitekter, prosjekterende og utførende.

Den største utfordringen i første omgang vil nok bli ved større anlegg, noe vi ser allerede nå.

For småhus vil Tek 07` medføre at man i nybygg kun kan bygge skorsteiner som henter sin egen forbrenningsluft i et lukket system (se ill.). Forbrenningsluften tas inn gjennom skorsteinskonstruksjonen, ikke gjennom ildstedets oppstillingsrom slik som nå. Dermed unngår man å «forstyrre» ventilasjonen i huset for øvrig. Det vil måtte bli tetthetskrav, også til elementskorsteiners yttervange.

Dermed unngår man å «forstyrre» ventilasjonen i huset for øvrig. Det vil måtte bli tetthetskrav, også til elementskorsteiners yttervange.

Ventilasjon fremfor isolasjon!

Tidligere var det om å gjøre å isolere skorsteinen best mulig for å unngå tap av røykgasstemperatur med medfølgende kondensproblemer.

Det er ikke så mange år siden man erkjente at det er viktigere å avkjøle røykkanal og røykgasser best mulig, og heller sørge for at kondens samles opp på en slik måte at den ikke skaper problemer.

Ekspertise?

Det kan være vanskelig å finne reelle eksperter på dette området, derfor: be om dokumentasjon på ekspertisen. Dette gjelder både statlige -, kommunale og private aktører. Den eneste faggruppen som gjennom sin utdannelse kan sies å være eksperter på dette området er feierne. De har en meget grundig teoriopplæring i skorsteins- og ildstedsproblematikk før de kan ta svennebrev/mesterbrev.

Ofta er leverandørenes reklame avgjørende for valg av løsning. Men i praksis er det installatøren som avgjør hvor god skorsteinen blir, og det er de ekte fagfolkene som avgjør hvor godt hele fyringsanlegget blir.



Slemming av røykkanalen

Slemming av skorsteinens røykkanal er å regne som en midlertidig løsning, da systemet i stor grad benyttes for å fornye ufullstendige fuger i teglskorsteiner. Det er spesielt to forhold som gjøre dette systemet lite aktuelt: Det fjerner seg fra prinsippet om at forskjellige materialer bør atskilles i en skorsteinskonstruksjon, og opprettholder den foreldede, evt. brannfarlige teglkonstruksjonen. Og metoden koster omtrent det samme som total rehabilitering.

Sotbrann

Fenomenet sotbrann er det mest dramatiske som kan skje med skorsteinen, og er vel egentlig hovedårsaken til det strenge regelverket på dette området. Som nevnt kan det oppstå temperaturer på opptil 1400 °C i røykkanalen, og det sier seg selv hva som da vil skje med brennbart materiale som er lagt inntil skorsteinen. Treverk som har blitt varmet opp gjentatte ganger over lengre tid tørkes ut og blir pyrolyt, og kan derfor antenne helt ned mot 80 °C.