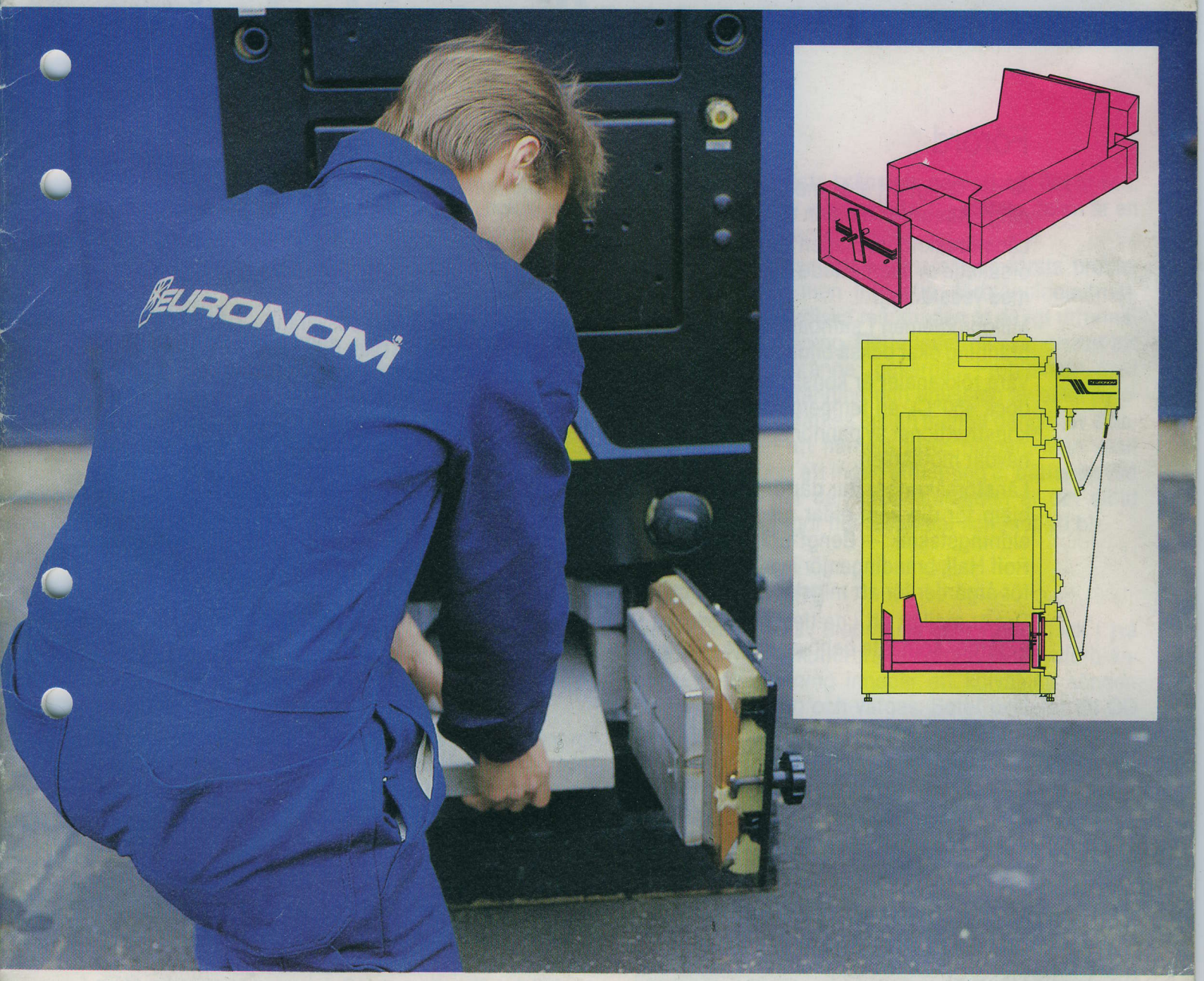
Miljövänlig och säker

ombyggnads teknik

av befintliga villapannor



En information från

LÄNSFÖRSÄKRINGAR

Förord

Är det farligt att elda med fasta bränslen? Är värmepannorna egentligen avsedda för vedeldning? Klarar rökkanalen den högre rökgastemperaturen?

Länsförsäkringsbolagen har de senaste åren noterat en markant ökning av brandskador orsakade av överhettade rökkanaler, felaktiga och olämpligt installerade eldstäder i samband med vedeldning.

Miljöproblemen i samband med fastbränsleeldning är på många håll besvärande. Dålig förbränning ökar också bildandet av sot och tjära som i sin tur markant ökar risken för sotbrand.

Våra rökkanaler är konstruerade för att tåla 350°C i rökgastemperatur (vissa konstruktioner dock 450°C), en temperatur som oftast överskrides vid eldning i s.k. dubbelpannor. Många konstruktioner av pannor är direkt olämpliga att eldas med fasta bränslen trots att tillverkaren hävdar motsatsen.

Länsförsäkringar har därför tagit initiativet till denna lilla skrift som vi hoppas skall vara till hjälp för dig som eldar med ved. Vi har låtit en av landets främsta experter på småskalig eldningsteknik — Bengt Erik Lövgren, Älvdalens Fastbränsleteknik AB — tillsammans med Rolf Hall, brandingenjör i Länsförsäkringsbolagen AB, förklara vad villaägaren själv kan vidta för åtgärder för att minska riskerna och förbättra förbränningsresultaten.

Det är möjligt att i de flesta fall minska t.o.m. **halvera vedförbrukningen** med tämligen enkla åtgärder som inte behöver kosta några stora summor. LYCKA TILL!

Ombyggnadsteknik av befintliga villapannor

Anledningen att bygga om och förbättra en befintlig värmepanna finns på flera områden. Man behöver inte titta speciellt långt bort för att se hur det ryker och pyr från skorstenar. Emissioner av sot och tjära från villapannor är ett allt vanligare problem i takt med att vedeldningen blir vanligare även inne i tätort.

Förutom miljöproblemen och problem med ofullständig förbränning kan villapannan vara direkt brandfarlig p.g.a. alltför höga rökgastemperaturer. Det är vanligt att vedeldade villapannor — och då i huvudsak s.k. dubbelpannor — ger mellan 500 och 800°C i rökgastemperatur. Detta är en temperatur som ingen skorstenskonstruktion i längden klarar av. Risken för överhettning och brand är överhängande.

Det finns naturligtvis ingen som helst anledning att acceptera eller ens tillåta dessa höga rökgastemperaturer. Mycket värme går förlorad ut genom skorstenen. Detta tillsammans med dålig slutförbränning av bränslet bidrar till katastrofalt dåliga förbränningsresultat. Liv och egendom riskeras varje dag helt i onödan.

Här måste alla myndigheter, skorstensfejare, energirådgivare, rörinstallatörer, panntillverkare och enskilda konsumenter ta ett större ansvar. Ett ansvar för att marknaden skall få bättre och säkrare produkter.

Förstå problemet

För att kunna komma till rätta med dessa problem måste man förstå vad som egentligen händer när man eldar. Vid all förbränning av fasta bränslen sker först en förgasning av bränslet. Det är mellan 75 och 90% av bränslets torrsubstans som förgasas och bildar en bränslegas. Detta kan man enkelt konstatera om man studerar t.ex. en brinnande tändsticka. Då ser man att lågan bildas en liten bit ovanför själva stickan. Resterande 10—25% bildar glöd (char). Detta innebär att all förbränning av fasta bränslen, oavsett om det är ved, flis, torv, briketter eller pellets, till största delen är en ren gasförbränningsprocess.

Tyvärr kan vi redan här konstatera de första problemen. De flesta, men inte alla, förbränningsutrustningar på den nordiska marknaden är dåligt utformade för gasförbränning. Detta leder till svårigheter att fullständigt förbränna gaserna. Problemen med ofullständig förbränning och emission av olika pyrolysprodukter förstärkes sedan många gånger av eldarens okunskap att hantera utrustningen. Man skall inte glömma bort att ingen utrustning är bättre än vad dess brukare gör den till. I slutänden är det alltid brukaren som avgör hur resultatet kommer att bli.

Gasförbränning

Gasförbränning av biobränsle sker i huvudsak i två skilda former — kolförbränning och aldehydförbränning. Kolförbränning innebär att kolvätena sönderdelas till kol (sot) och vätgas. Sotet oxiderar till CO som sedan förbrännes till CO_2. Vätet oxiderar till vatten (H_2O). Aldehydförbränningen är snabbare och oxiderar kolväten via aldehyd till CO_2 och vatten (H_2O).

En förbränningsprocess kan åskådliggöras med följande exempel

Förbränning av (C) sot sker i 2 steg:

$2C + O_2 = 2CO + \text{värme}$

$2CO + O_2 = 2CO_2 + \text{Värme}$

Förbränning av (H) väte.

$4H + O_2 = 2H_2O + \text{värme}$

(d v s vattenånga + värme)

Det är förbränningstekniskt möjligt att styra förbränningen mot den form man helst önskar. Genom att under turbulens blanda luft (syre) och bränslegas intensivt kan sotbildningen reduceras till ett minimum och huvudsakligen en aldehydförbränning erhållas. Kännetecknet för en aldehydförbränning är en svagt lysande, blåaktig låga.

Bilden visar nästan ren aldehydförbränning, vilket mycket få konstruktioner på marknaden kan prestera.
Bilden tagen i den keramiskt okylda brännkammaren i Perifal Solo +.

Om utrustningen är olämpligt utformad för gaseldning kan luftöverskott och kylande ytor öka kondenseringen av kolpartiklar (sot) mycket kraftigt. Om dessa partiklar sedan förbrännes ger de lågan den intensivt lysande gulvita färg vi är vana att se. För att förbränna dessa partiklar färdigt behövs en sekundärbrännkammare. En s.k. andra eldstad där kolpartiklarna kommer att reagera med vattenånga och koldioxid och bilda kolmonooxid som sedan kan slutförbrännas till koldioxid (CO_2). Detta under förutsättning att temperaturen är tillräckligt hög, minst 850°C. En alltför kall temperatur ger lågan en rödaktig färg där emissionen av sot är mycket kraftig.

Glödförbränning (Char-)

Den betydligt långsammare charförbränningen behöver ändå högre temperatur för att öka förbränningshastigheten. De 10—25% av bränslet som bildar char behöver uppemot 1000°C för att förbränningen skall bli effektiv. Är temperaturen lägre kan höga CO-emissioner finnas även om luftöverskottet är tämligen stort. Dock behöver detta inte betyda att emission av andra oförbrända kolväten är stor.

Detta lite bakvända förhållande har sin förklaring i att vid ett högt kolväteförhållande som i char, oxiderar huvuddelen av kolmonooxiden med syre, vilket är en långsam reaktion. Vid gasförbränning går reaktionen via OH-radikaler mycket snabbare även vid en lägre temperatur. Därför kan rökgaser från fasta bränslen innehålla förhållandevis höga CO-halter även om emissionen av oförbrända kolväten är mycket låg. Detta samband bör man känna till innan man använder enbart CO som utgångspunkt för att miljötesta ett förbränningsresultat. Dock gäller omvänt att ett lågt CO i kombination med ett litet luftöverskott alltid innebär att förbränningen är bra.

Att mäta CO är en enkel och billig metod att testa förbränningen på. Är man även medveten om att charförbränningen kan påverka resultatet utan att det behöver betyda utsläpp av andra emissioner än CO, så kan en enkel CO-mätning ge en värdefull fingervisning om förbränningsresultatet.

Turbulens och uppehållstid

Turbulens av förbränningsgasen och inblandningen av sekundärluft har en mycket stor betydelse för slutförbränningen. Stora hastighetsskillnader mellan partiklarna och förbränningsluften skapar turbulens som påskyndar förbränningen och upprätthåller en homogen (likartad) gasblandning.

Tiden som bränslegasen har på sig att brinna ut är också avgörande för resultatet. Ju längre tid i förbränningskammaren desto bättre resultat. Ett alltför bra drag påverkar alltså både rökgastemperatur och förbränningsresultat negativt.

Förbränningsutrustning

Med hänsyn till ovanstående skall alltså en förbränningsutrustning för fasta bränslen utformas så att pyrolysgasproduktionen kan styras och kontrolleras så effektivt som möjligt. Detta är en av anledningarna till att s.k. magasinspannor med under- eller omvänd förbränning är att föredra framför överförbränningspannor. Vid överförbränning varierar fyrhöjden och därmed gasproduktionen kraftigt och det är därmed mycket svårt att kontrollera eldningsförloppet. En jämnare avbränning och tillförsel av förbränningsluft och bränsle, minskar också problemen med höga "char-CO-värden" som i första hand ger förbränningsförluster. Detta är också bakgrunden till att det har varit lättare att elda med flis än att elda med styckeved när man eldar direkt mot en byggnads effektbehov.

För att kunna uppnå fullgoda förbränningsresultat måste förbränningsutrustningen utformas så att pyrolysgasen hela tiden tvingas passera en het (över 850°C), tillräckligt turbulent zon, för slutförbränning. Utrustningen skall också vara så utformad att pyrolysgasen antändes. Därför är det lämpligt att skilja på en förgasningszon och en förbränningszon, och att tillföra primärluft och sekundärluft åtskilda.

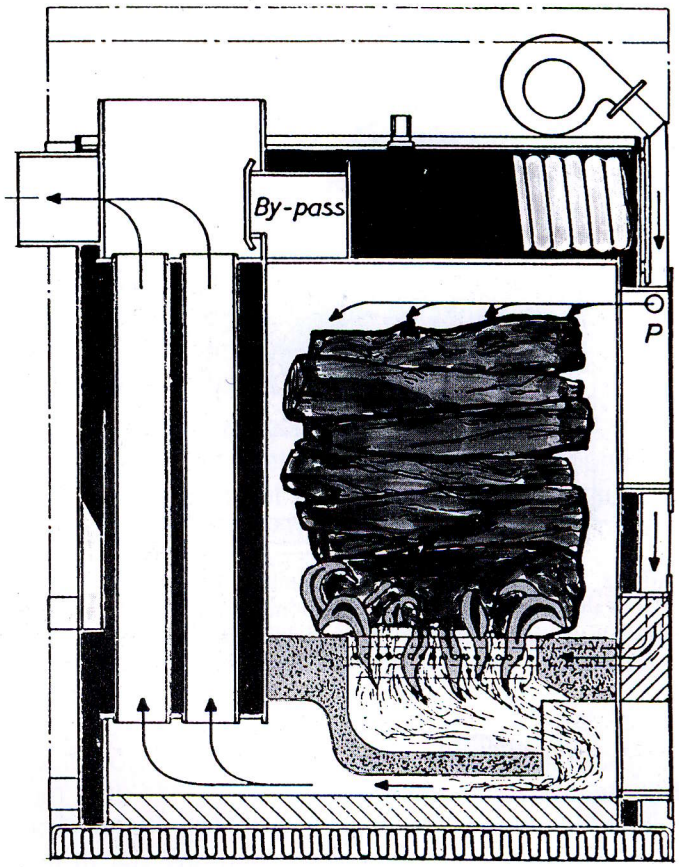
Primärluften bör tillsättas så att en genombränning och/eller överteändning av vedmagasinet inte uppstår. Bästa resultat får man om luften tillsättes så nära rostret som möjligt. Detta förhållande gör det nästan omöjligt att använda överförbränning. Förhållandet innebär också att processen är känslig för effektförändringar. Detta gäller naturligtvis både för flis och ved — liksom för andra former av fastbränsleförbränning. En ackumulatortank är därför ett nästan oåterkalleligt villkor för riktigt bra förbränningsresultat.

Sekundärbrännkammare

För att uppfylla kraven på fullgoda förbränningsresultat och god antändning av pyrolysgasen bör därför en andra sekundärbrännkammare skapas åtskild från eldstad och förgasningsutrymme. I — eller nära — denna brännkammare bör man tillföra sekundärluften. Om sekundärbrännkammaren är tillräckligt stor och någorlunda okyld ökar temperaturen snabbt och processen påskyndas. Då minskar sotbildningen och detta leder till en ökad andel aldehydförbränning. Om man prioriterar aldehydförbränning är sekundärbrännkammarens storlek mer avgörande för resultatet än ev. keramisk isolering.

Keramikens uppgift är därför lite olika i olika pannkonstruktioner. Men även om utrustningen är konstruerad för gaseldning och förbränningen väl kan kontrolleras måste man ändå räkna med att gasblandningen och luftöverskottet varierar, t.ex. på grund av olika grovlek och fukthalt på bränslet, olika packningsgrad och ojämn längd etc. Det är för att säkerställa en tillräckligt hög och jämn förbränningstemperatur, även om bränsleblandningen varierar, som man bör fodra denna sekundärbrännkammare med keramik.

Det är däremot till en nackdel att fodra vedmagasinets ytor ovanför bränslehärden med keramik. En isolering här ger större risk för övertändning och en okontrollerad förtida avgasning av bränslet. Rent praktiskt ökar också risken för små gasexplosioner, s.k. puffar, vid påfyllning av bränsle i magasinet. Alltför mycket keramik binder också värme som inte kan komma byggnaden tillgodo och försämrar därmed anläggningens pannverkningsgrad.



Perifal Solo + använder sig av omvänd förbränning och en liten fläkt för att intensivt och under stark turbulens blanda in sekundärluften och prioriterar därmed en aldehydförbränning.

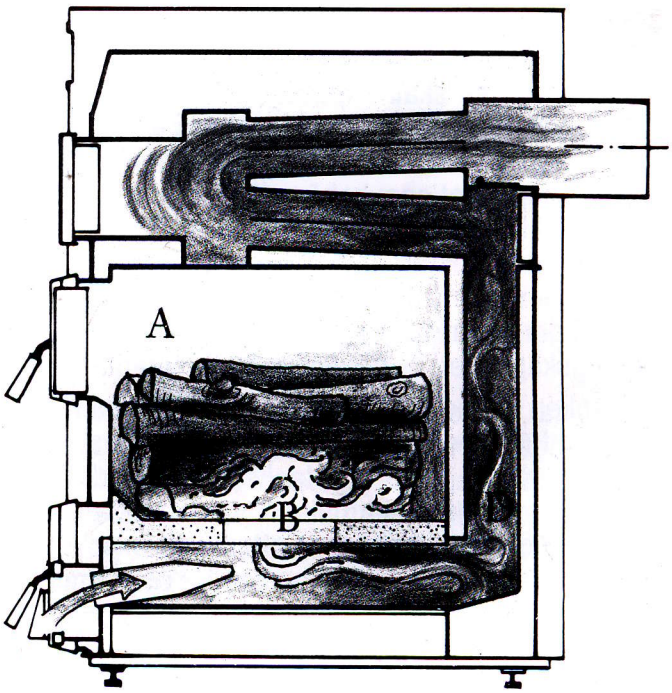
Bra konstruktioner

Konsumentverket har låtit testa ett antal vedeldade värmepannor som finns på marknaden i dag. Genom att studera hur några av de bästa fabrikaten har löst dessa problem kan vi lätt få en fingervisning om hur en ombyggnad kan se ut.

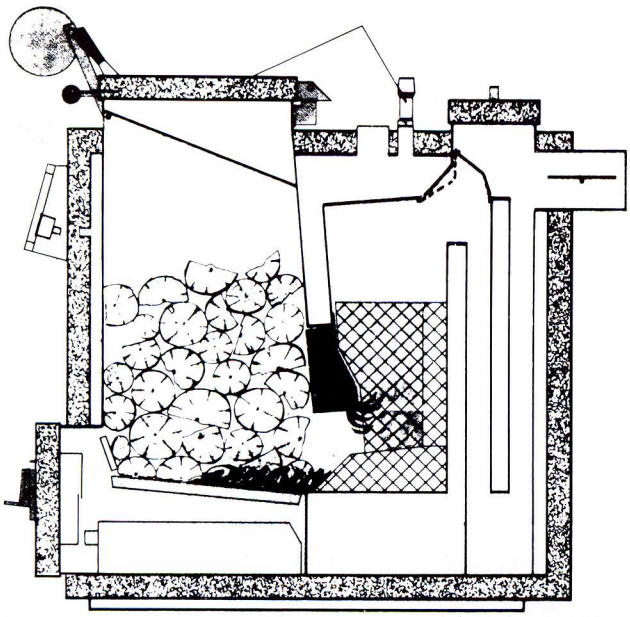
Effektstyrning

En lång rad undersökningar och försök från hela världen har visat på svårigheterna att nå en god slutförbränning om effektuttaget är mindre än 6—8 kW. Tyvärr ligger en normalvillas behov i medelförbrukning på runt halva denna effekt. Speciellt svårt är det att nedreglera denna effekt ytterligare om styckeved eller förädlade träbränslen används. Vid fliseldningen kan det dock vara lättare att anpassa effektuttaget efter behovet.

Men det är vid fliseldning som vid styckevedeldning lika olämpligt att variera effektuttaget. Vid ökande effekt är problemen oftast små, men vid fallande behov uppstår lätt driftstörningar. Det är vid varierande effektuttag mycket svårt att uppnå och samtidigt upprätthålla ideala förutsättningar för en fullständig förbränning.



CTC Vemax använder också omvänd förbränning men utan fläkt. Sekundärluften ledes i stället i ett munstycke fram till gaslågan och injekteras i brännkammaren. Här är kravet på keramiskt okyld brännkammare större.



Arimax 25 o 35 användes traditionellt underförbränning och självdrag kombinerad med rostereldning. Här blir brännkammarens keramiska utformning och tillsatsen av sekundärluft mycket avgörande för resultatet.

Det är därför i sammanhanget viktigt att poängtera att all förbränningsutrustning för ved, flis och förädlade träbränslen i princip bör konstrueras för drift mot ackumulatortank. Enbart då kan anläggningen köras mot ett konstant effektuttag på den nivå där utrustningen är konstruerad för att ge de bästa förbränningsresultaten. Det är lättare att konstruera förbränningsutrustning som skall arbeta intermitent vid ett enda högt effektuttag, än att konstruera utrustning som skall fungera väl över ett bredare spektra.

Ackumulatortanken

Med en installerad stor värmemottagare i form av en ackumulatortank utjämnas byggnadens effektbehov. Tankens storlek skall anpassas till effekt, eldstadsvolym och villaägarens önskemål om eldningsintervall. Viktigast är att ackumulatortanken har minst den lagringskapacitet som behövs för att ta emot energiinnehållet i en full pannas eldstadsvolym. Här är självfallet s.k. lågtempererade radiatorsystem eller s.k. golvvärme att föredra då ett större laddningsintervall i grader ger en mindre volym i liter, med bibehållen lagringskapacitet.

Är tanken tillräckligt stor kan värmepannan alltid stoppas full i ved och tillåtas brinna med bästa tänkbara belastning ända tills tanken är fulladdad med varmt vatten. Detta värmelager förser sedan byggnaden med värme och varmvatten i ett eller ett par dygn beroende på utomhustemperatur och dimensionering.

Ackumulatortanken har alltså en central funktion att fylla i ett modernt värmesystem. Speciellt med tanke på den flexibilitet som ett ackumulatorsystem innebär även när det gäller val av uppvärmningsform. Detta är inte minst viktigt att tänka på när energiriskerna varierar så kraftigt som de gör idag och en installation kan antas vara i drift en bit in i nästa århundrade.

Ombyggnadsteknik

Man kan utgå från att ingen utrustning på marknaden är så bra att den inte kan göras ändå bättre. Men omvänt gäller också att ingen utrustning är så dålig att det måste innebära problem med emissioner av sot, rök, tjära, brand och annat elände. DET ÄR ALLTID DEN PERSON SOM ELDAR UTRUSTNINGEN SOM TILL SIST AVGÖR HUR BRA ELLER DÅLIGT DEN SKALL FUNGERA.

Om man känner till och förstår hur en förbränningsprocess fungerar kan man med enkla, billiga medel göra den befintliga utrustningen effektivare. Här nedan följer ett antal exempel på hur man kan göra för att förbättra den befintliga pannan. Exemplen skall ses som alternativa förslag till lösningar hellre än absoluta regler. Det finns plats för egna idéer och lösningar som inte presenteras i denna lilla skrift.

Dock bör man sträva efter att uppfylla 5 grundregler:

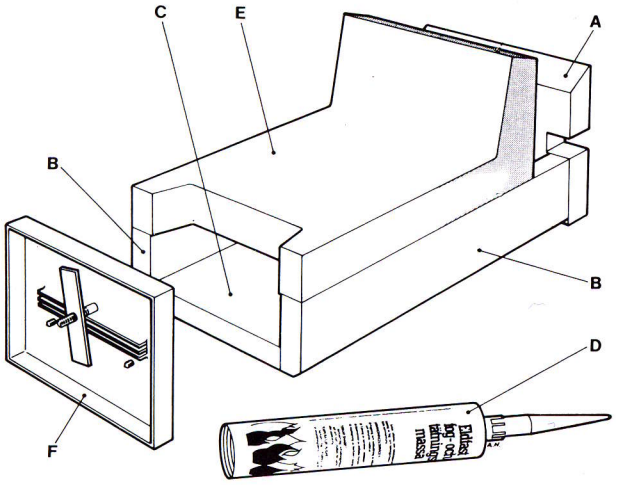
* Har inte förbränningsutrustningen under- eller omvänd förbränning får man försöka att skapa detta.
* Skilj om möjligt på förgasningszon och förbränningszon. Skapa två eldstäder.
* Isolera förbränningszonen med t.ex. keramik.
* Tillsätt primärluften så nära rostret, och sekundärluften så nära brännkammaren som möjligt.
* Se till att det finns behov för den förbättrade verkningsgraden. Installera ev. en ackumulatortank.

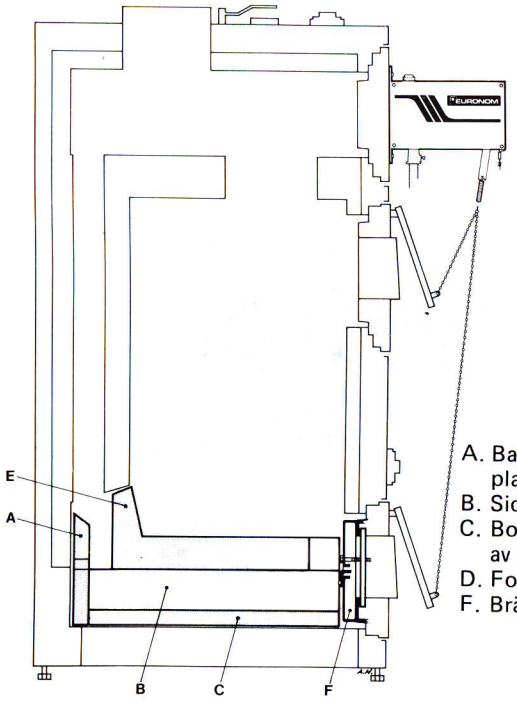
Omvänd förbränning lättast

Det är oftast lättast att utnyttja omvänd förbränning och keramiskt isolera det gamla askutrymmet när man bygger om befintliga pannor. Detta har två givna fördelar; dels ger omvänd förbränning som regel stabilare gasproduktion med mindre risk för kylande luftöverskott och dels finns alltid utrymmet att bygga en keramiskt fodrad brännkammare under det befintliga rostret i eldstaden. Gasförbränningen hinner då slutförbrännas innan rökgasen når konventionsdelen för att avkylas. Förbränningstemperaturen blir högre men den aktiva konvektionsytan blir större varför rökgastemperaturen alltid minskar avsevärt.

Denna metod att som Euronom byta ut traditionell underförbränning mot omvänd förbränning i en keramiskt okyld brännkammare kan tillämpas i nästan alla konstruktioner av befintliga pannor — både när det gäller över- och underförbränning (se sid 7 och 12).

Vid överförbränning bör dock eldstaden ha en längd av minst 40 cm för att få utrymme för en kanal mellan brännkammaren och det befintliga rökuttaget till konvektionsdelen (se sid 14).





A. Bakre keramik-platta
B. Sidoplattor 2 st
C. Bottenplatta av keramik
D. Fogmassa
F. Brännplåt

Nu finns en komplett ombyggnadssats med vilken du snabbt och enkelt förvandlar V 30 till en keramisk underförbränningspanna.

Keramikinsatsen består av lösa moduler. De är lätt åtkomliga och enkla att byta ut — utan att demontera pannan.

Bilden visar en mycket lycka ombyggnad. Tjärhalter i rökgaserna har med denna keramiska insats minskats från över 3000 mg/MJ till bara 5 mg/MJ enligt rapport Studsvik Energiteknik AB.
Principen att utnyttja området under rostret till okyld brännkammare kan överföras på de flesta fabrikat av villapannor.

Börja med lättbearbetade material

Om man startar ombyggnationen med att arbeta med lättbearbetade material som t.ex. markisolerskivor och ytong är det enklare att göra om och förbättra gjorda försök och hitta fram till just den modell som passar för din panna och dina dragförhållanden. Dessa material håller så pass länge att man hinner studera resultatet och kan avgöra exakt hur det skall se ut innan man tillverkar förbättringen i ett hållbarare material.

Om man under proveldningen råkar ut för s.k. puffar, dvs. små gasexplosioner, så skall man inte bli rädd och avbryta försöken. En puff är en explosiv blandning av brännbara gaser med rätt mängd luft och en tillräckligt hög temperatur. Man är alltså ganska nära mycket bra förbränningsresultat. Det gäller bara att antända gasblandningen innan den hunnit bli mättad och explosiv. Oftast beror puffarna på att temperaturen i brännkammaren stiger långsammare än temperaturen i bränslehärden. Därmed produceras en brännbar gasblandning som inte antänds. Försök få en snabbare övertändning och ha alltid rökgasspjäll och ev. direktspjäll öppna vid tändningsskedet.

Tag som en grundregel att alltid stå bredvid, och inte titta alltför närgånget in i pannan, när du öppnar en stängd lucka. En het gasblandning innanför luckan kan antändas om den får tillgång till syre och orsaka en puff. Dessa puffar är sällan farliga men kan vara nog så otrevliga att handskas med. Detta gäller i synnerhet till dess du har lärt känna din "nya" anläggning och lärt dig hur den reagerar vid olika ingrepp.

Sist i detta häfte finner du ett antal förslag på hur en ombyggnad skulle kunna se ut om man tillämpar teorierna i detta häfte. Se inte dessa skisser som något absolut krav, utan pröva gärna egna teorier och idéer. Huvudsaker är att du vågar börja pröva att göra något åt din befintliga panna. Detta första steg är oftast det allra svåraste i denna praktiska ombyggnadsteknik. Du kommer snabbt att finna att även mycket små, och enkla åtgärder ger mycket stora förbättringar både på miljö, rökgastemperatur och vedförbrukning.

LYCKA TILL!

Några råd innan du börjar

Våga prova!

Var inte rädd att försöka. Den allra största svårigheten är oftast att våga börja försöka. Använd sunt förnuft — och tänk på sambanden mellan brännbar gas, antändningstemperatur och luft.

Om ni i försöken skulle råka ut för puffar, små gasexplosioner, skall ni inte bli rädd och avbryta försöken. Utan se det som ett framsteg! I det ögonblick som det smäller är förbränningen närmast total. Ni är mycket nära ett mycket bra resultat. Alla grundförutsättningar för god förbränning finns uppfyllda. Det gäller "bara" att antända gasblandningen innan den blivit explosiv!

VARNING! Det kan vara befogat att varna för gaspuffar i samband med att luckor öppnas under drift. Er "nya panna" kan bete sig annorlunda än ni är van vid. En het, brännbar gas **kan** finnas innanför luckan som antänds när luckan öppnas och luft tillföres. ÖPPNA DÄRFÖR ALLTID ALLA LUCKOR SAKTA OCH EVAKUERA GASERNA INNAN LUCKAN ÖPPNAS HELT.

Skorstensfejarmästaren

Tänk på att kommunens skorstensfejarmästare normalt är den person som har den största erfarenheten av olika eldningsutrustningar. Det lönar sig därför alltid att först rådfråga skorstensfejarmästaren innan man sätter igång. Tänk även på att han också kan dela med sig av råd och erfarenheter som andra villaägare redan har gjort. Om ni bygger till en utrustning utanför den befintliga pannan, t.ex. installerar en förugn, **skall** skorstensfejarmästaren även **besiktiga** installationen innan den tas i drift.

Keramik

Vid all ombyggnad bör man sträva efter att skapa en hetzon. Till detta använder man olika former av keramik. Ofta kan vanliga tunna, eldfasta tegel från byggvaruhandeln användas. Men ett hållbarare resultat erhålles med keramisk massa baserad på bl.a. olivin eller chamotte. Råvaran till keramiken kan köpas från t.ex. Cronspisen AB i Emmaboda som även kan hjälpa till med specialgjutningar i eldfast keramik.

Varje anläggning är unik

Ingen panna har exakt lika förutsättningar som en annan panna. Börja därför gärna med att arbeta med billigare och mer lättbearbetade material, som t.ex. Ytong och markisoleringsskivor av mineralull. Dessa material kommer inte att hålla, men håller oftast tillräckligt länge för att ge en bra fingervisning om resultatet. När du hittat en modell som passar just din panna, kan du sedan förbättra den modellen med ett hållbart material.

VIKTIGT! De efterföljande exemplen skall ses i första hand som exempel! Det finns säkerligen andra — och bättre — metoder att bygga om just dessa pannor. Använd din egen fantasi och uppfinnningsrikedom.

Färdiga insatser

Flera av pannfabrikanterna säljer färdiga insatser till sina befintliga pannor. Andra företag växer upp som säljer insatser till olika fabrikat av pannor. Kontrollera om det inte finns färdiga insatser på marknaden till just din pannmodell. Även om kostnaden för dessa är relativt hög kan det ändå löna sig att se HUR man löst eldningsproblemet.

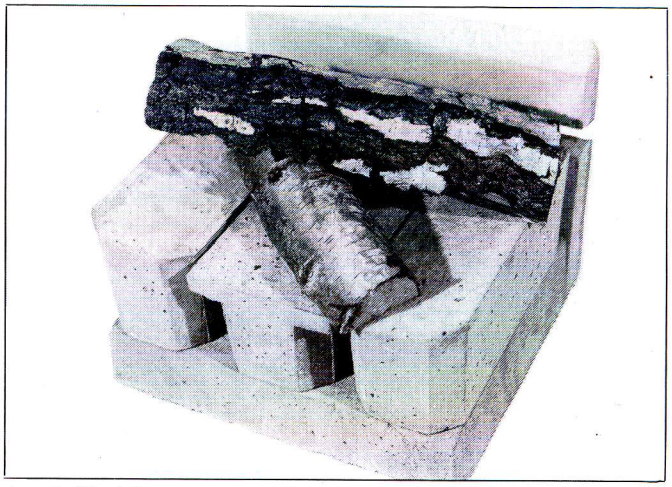
Universalmetoden

Metoden redovisas i praktiken på sidorna 11—14. Oavsett vad utrustningen har för förbränningsprincip i sitt ursprungsuppförande — kan de flesta pannmodeller byggas om med universalmetoden. Metoden förutsätter dock att eldstaden är någorlunda lång — vid överförbränning helst 400—500 mm — och att volymen är någorlunda stor.

Universalmetoden kan användas till pannor liknande Albinpannan, Ctc 400-serie, Egor V-25, Eryl serie 5, Norah 3000, Diom el o ved m.fl. Metoden bygger på att utnyttja botten på eldstaden (bef. askutrymme) till att skapa en okyld, keramiskt isolerad brännkammare för sekundärförbränning. I eldstaden, under rostret, finns alltid utrymme för att skapa en brännkammare och metoden är både enkel och billig att utföra. Största svårigheten är normalt att ordna med kontrollerad tillförsel av **primärluft**. Ofta kan detta lösas genom att göra om vedinkastluckan.

Andra eldstäder

Även pannor med mer utvecklade förbränningssystem som t.ex. Arimax och Etna K-30 kan förbättras. Men eftersom verkningsgraden redan från början är tämligen god i dessa konstruktioner, ger metoden främst resultat med hänsyn till förbränningens stabilitet.



Insats för Arimax-pannor säljes av bl a Ventim AB i Kalmar.

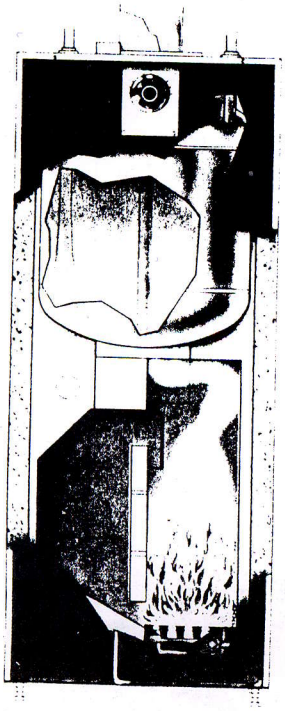
Dubbelpannor

De flesta av våra s.k. dubbelpannor har överförbränning i små och korta eldstäder. Till dessa konstruktioner är det ofta svårt att skapa de utrymmen som behövs för att kunna använda universalmetoden. Icke desto mindre är behovet av åtgärder viktigast till dessa eldstäder p.g.a. otillåtet och oacceptabelt höga rökgastemperaturer.

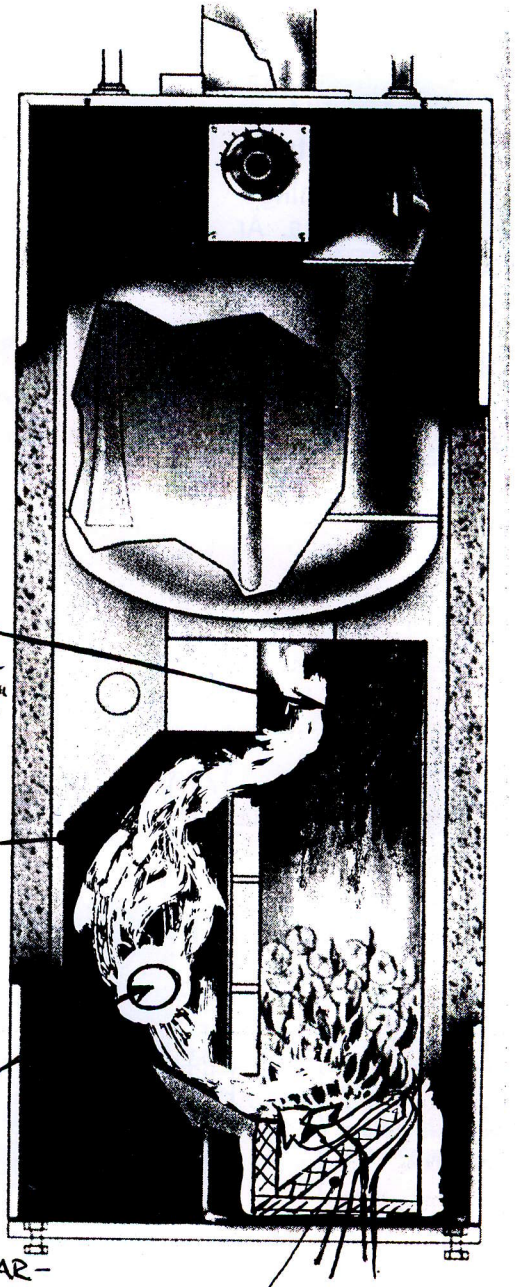
Är pannan gammal, äldre än 12—15 år, bör ett pannbyte i första hand rekommenderas. Nyare konstruktioner kan förbättras med en s.k. vedförugn (se bil. 2). På marknaden finns två fabrikat som är testade och ger bra prestanda. Dessa modeller kan även stå förebild till ett hemmabygge för den händige villaägaren. **OBSERVERA:** Här är det mycket viktigt att ni först redogör med skorstensfejarmästaren hur ni tänkt göra och att han efter installationen får tillfälle att **besiktiga** resultatet innan ni startar upp eldningen!

Ombyggnadsförslag

EURONOM A 25

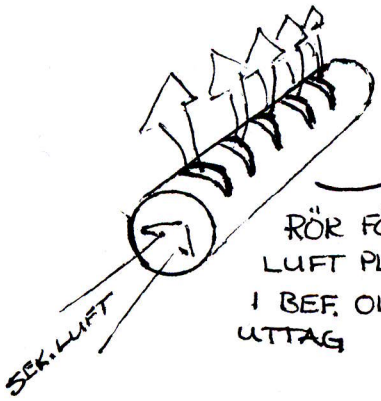


EURONOM A 25 har två brännkammare. Oljebrännaren är monterad på den undre vänstra luckan. Den övre är påfyllningslucka för ved. När du fyller pannan för vedeldning svänger du bara undan brännaren.



BEF. "BAFFEL" TAS BORT – OCH ER-SÄTTES AV VINKEL-PLÅT SOM "STÄNGER" ORDN ÖVERFÖRBR.

LÅT DET BILDAS SOT PÅ VÄGGARNA – ISOLERAR!



RÖR FÖR SEK.-LUFT PLACERAS I BEF. OLJEBRÄNNAR-UTTAG

BEF. ROSTER TAS BORT! NYTT BYGGES AV ELDFAST-STEN. OBS! DISTANS VID V. ELDSTADSVÄGG

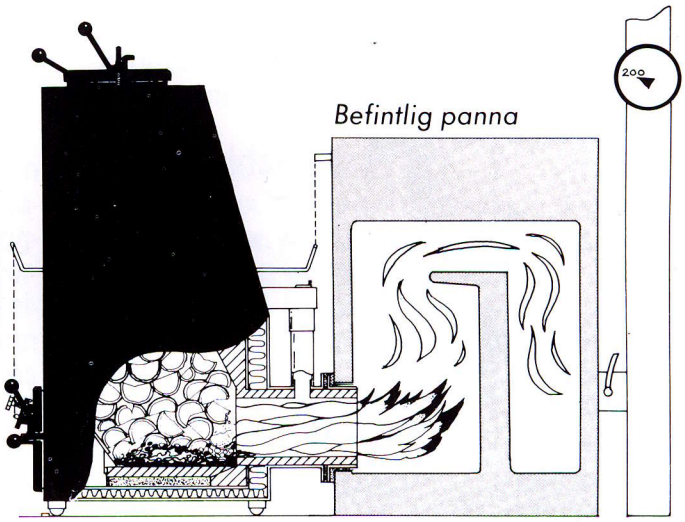
Ombyggnadsförslag
Vedförugn

Alt. med förugn användes vid s k dubbelpannor eller pannor med korta eldstäder.

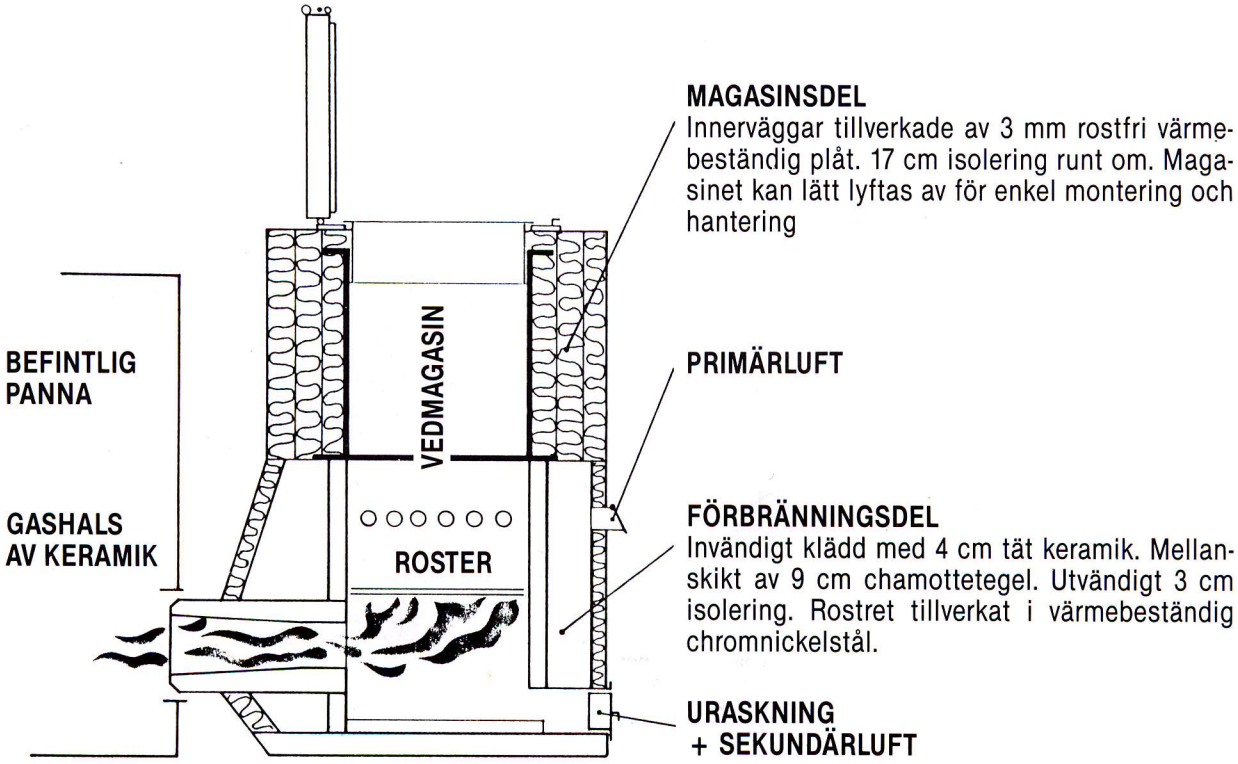
Det är tillåtet att bygga egna förugnar om man rådgör med **kommunens skorstensfejarmästare.**

Alt. skall ses som en "räddningsaktion" till befintlig panna. Är pannan äldre än 12 - 15 år är det oftast bättre att byta panna.

- ☐ Bra miljöresultat
- ☐ Bra bekvämlighet
- ☐ Låg rökgastemperatur



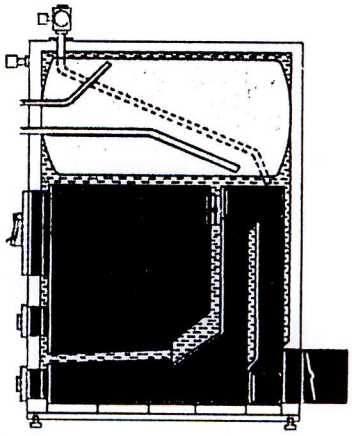
KENJON-UGNEN



WÄRMO:S "MASUGNEN"

Ombyggnadsförslag

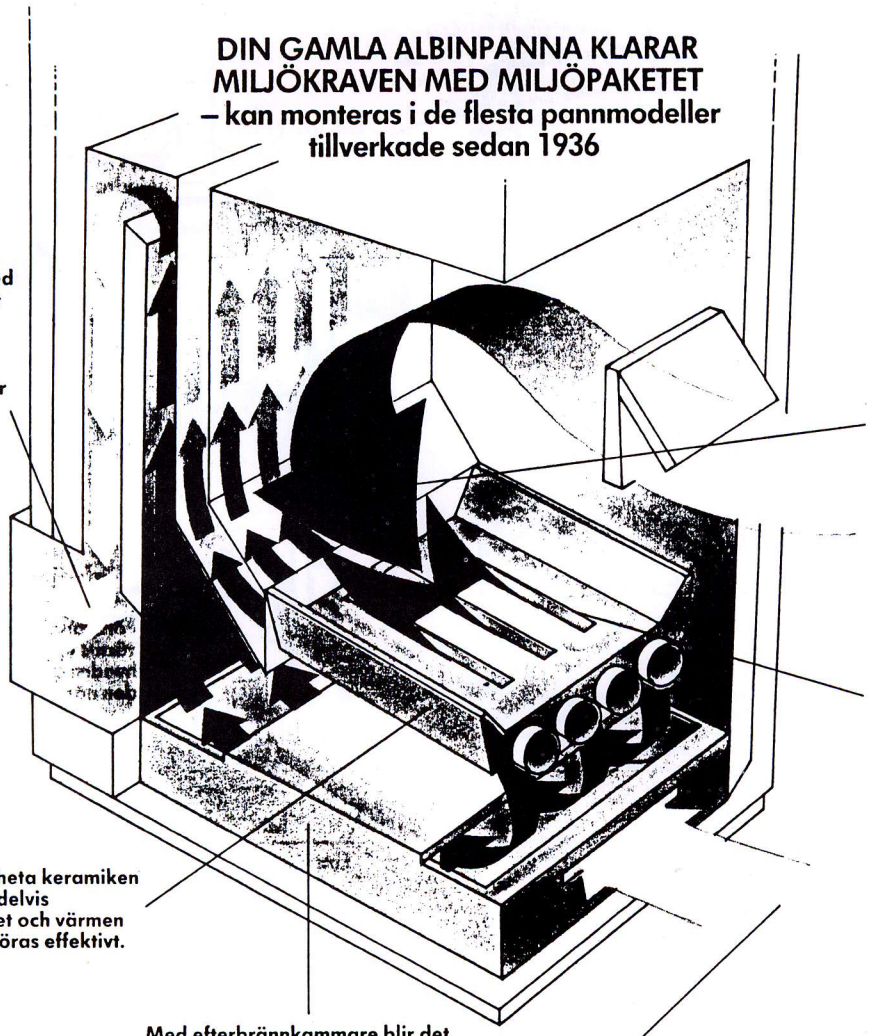
ALBIN EFFEKT



425F–445F, från sidan.

BEF. PANNA
ORGINAL

DIN GAMLA ALBINPANNA KLARAR MILJÖKRAVEN MED MILJÖPAKETET
– kan monteras i de flesta pannmodeller tillverkade sedan 1936



"Rökfritt." Med Miljöpaketet klarar Albin Pannans samtliga värmepannor miljölagens gränsvärden för tjärbildning.

Syretillskottet ökar temperaturen och förbränner rökgaser i temperaturområdet 1200–1500 grader. Vissa tjärbildande rökgaser förbränns först när temperaturen går över 1200 grader.

De relativt smala rökgasspringorna i keramiken ökar motståndet i pannan och ger förbränningen ett lugnt förlopp.

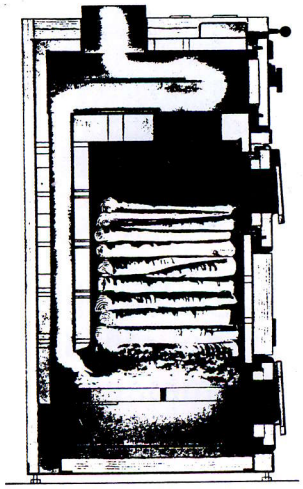
Den glödheta keramiken omsluter delvis tubpaketet och värmen kan överföras effektivt.

Med efterbrännkammare blir det mindre aska. Enda resten efter eldningen är ett vitt puder.

Efterförbränningen startar av syresättningen genom sekundärluftspjället.

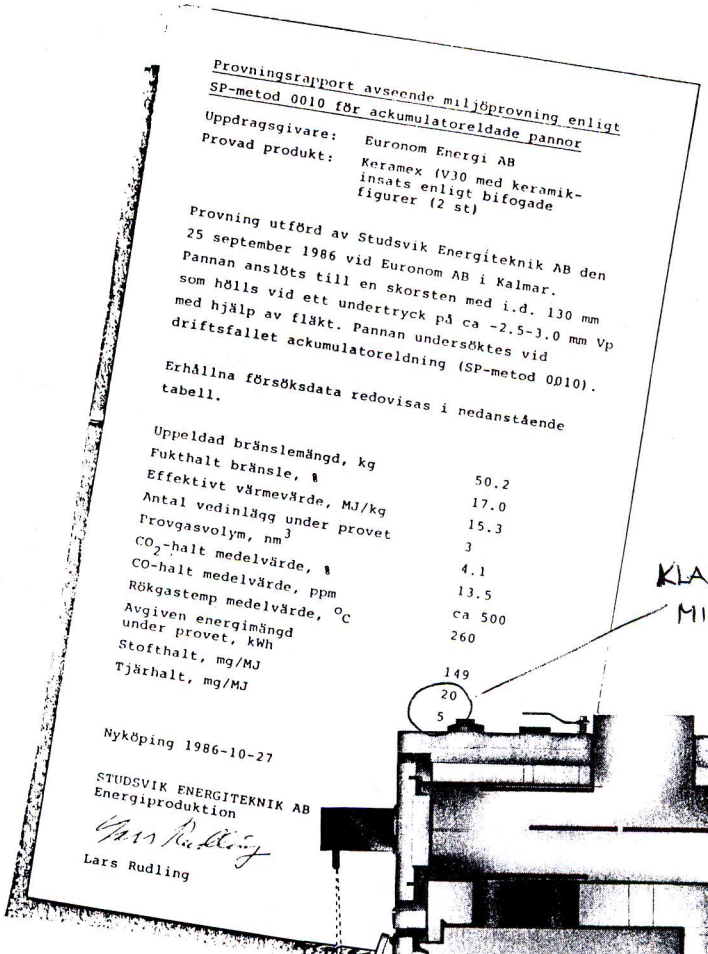
Ombyggnadsförslag

Allbränslepanna V30UB



V30UB vid fastbränsleeldning

BEF PANNA ORGINAL



Provningsrapport avseende miljöprovning enligt SP-metod 0010 för ackumulatoreldade pannor

Uppdragsgivare: Euronom Energi AB
Provad produkt: Keramex (V30 med keramik-insats enligt bifogade figurer (2 st)

Provning utförd av Studsvik Energiteknik AB den 25 september 1986 vid Euronom AB i Kalmar. Pannan anslöts till en skorsten med i.d. 130 mm som hölls vid ett undertryck på ca -2.5-3.0 mm Vp med hjälp av fläkt. Pannan undersöktes vid driftsfallet ackumulatoreldning (SP-metod 0010).

Erhållna försöksdata redovisas i nedanstående tabell.

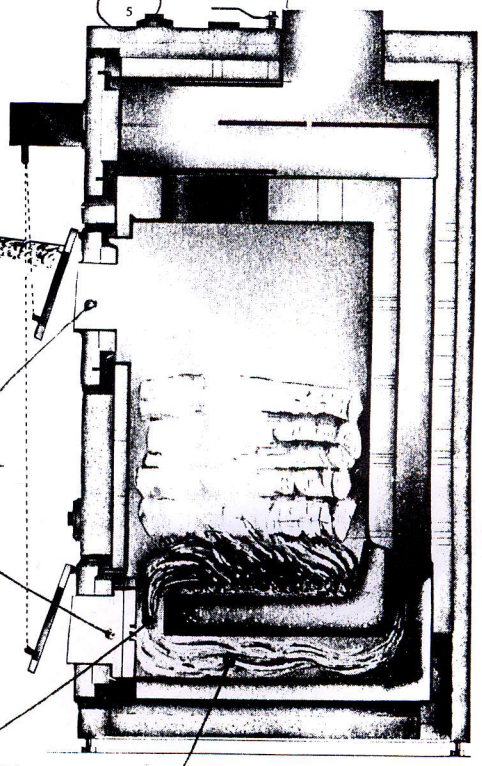
Uppeldad bränslemängd, kg	50.2
Fukthalt bränsle, %	17.0
Effektivt värmevärde, MJ/kg	15.3
Antal vedinlägg under provet	3
Provgasvolym, nm^3	4.1
CO_2-halt medelvärde, %	13.5
CO-halt medelvärde, ppm	ca 500
Rökgastemp medelvärde, ^oC	260
Avgiven energimängd under provet, kWh	149
Stofthalt, mg/MJ	20
Tjärhalt, mg/MJ	5

Nyköping 1986-10-27

STUDSVIK ENERGITEKNIK AB
Energiproduktion

Lars Rudling

KLARAR NYA MILJÖKRAVEN



EURONOM®
EURONOM ENERGI AB

PRIMÄRLUFT

SEK.-LUFT

I KERAMEX-systemet förbränns rökgaserna i den keramiska efterbrännkammaren genom tillförsel av förvärmd sekundärluft. I den heta kammaren sker en nästan total förbränning. Detta i kombination med de stora konvektionsytorna och den långa rökgasvägen ger maximalt energiutbyte, mindre vedåtgång och minimala utsläpp av stoft med miljöfarliga ämnen.
KERAMEX finns både som enkelpanna och som kombipanna.

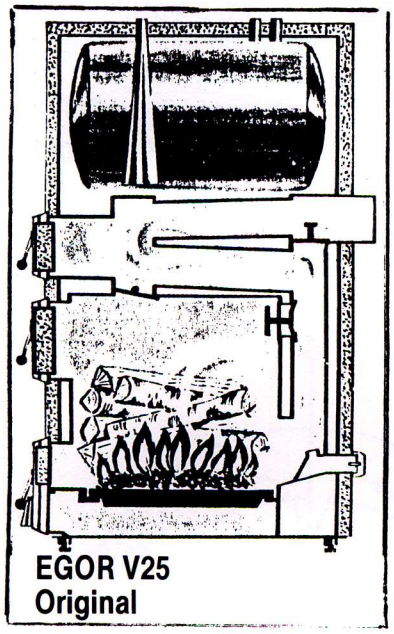
GASKANAL

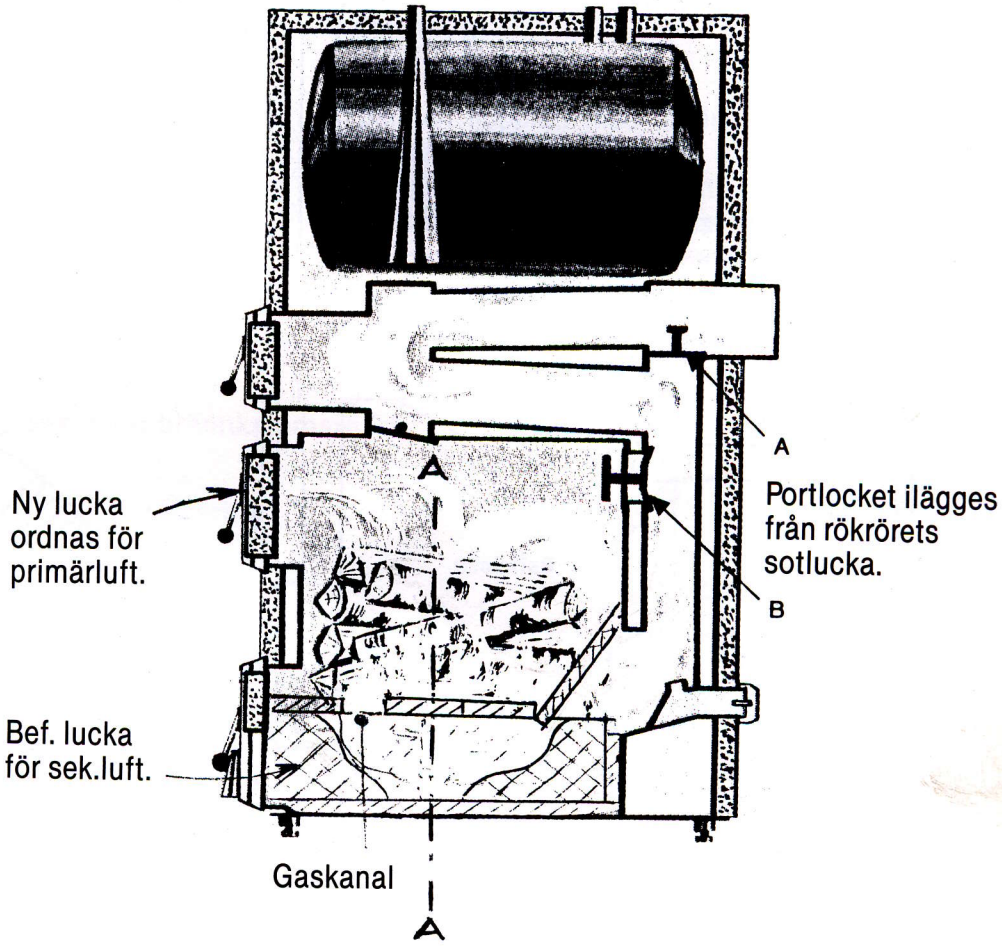
NY OKYLD BRÄNNKAMMARE I BEF. ASKUTRYMME

ANM: INSATSEN KAN KÖPAS FÄRDIG FRÅN EURONOM OCH GÖR OM EN "V30UB" TILL EN "KERAMEX."

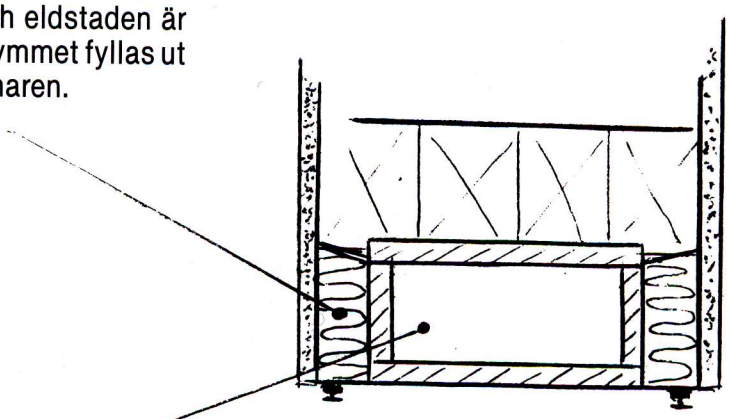
Ombyggnadsförslag
EGOR V25

Metoden kan användas med gott resultat till de flesta underförbränningspannor t ex CTC 452, ERYL Serie 5, EXTUNA V25 m fl.



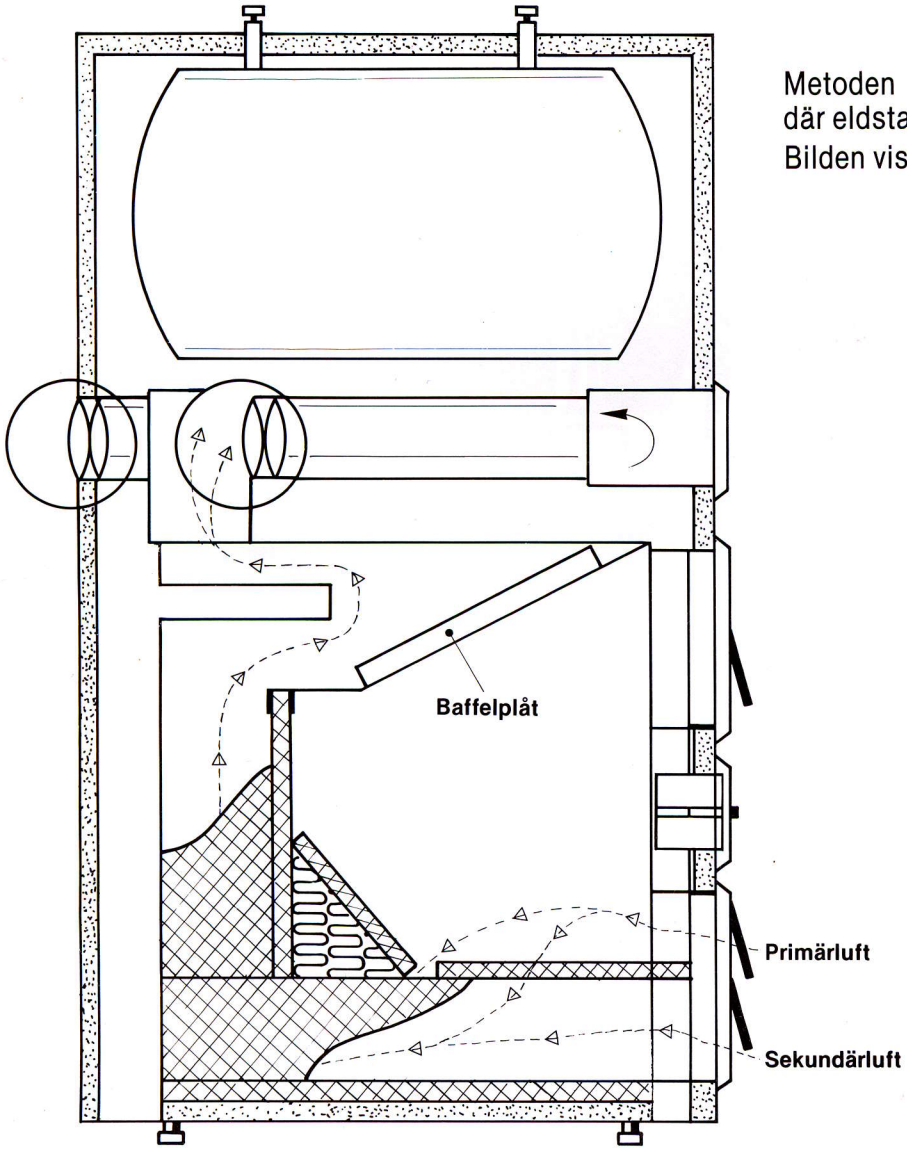


Om t ex eldfast tegel används och eldstaden är bredare än en sten är lång, kan utrymmet fyllas ut med isolering utanför brännkammaren.

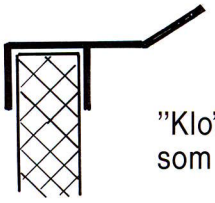


Snitt A—A

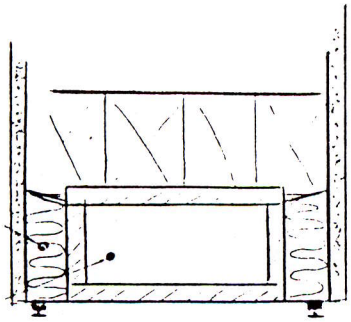
Ombyggnadsförslag
Överförbränning



Metoden kan användas på all överförbränning där eldstaden är längre än 400 mm.
Bilden visar metoden i **DIOM EL o VED**.



"Klo" på baffelplåt som griper tag.



SNITT A-A

Om t ex eldfast tegel används och eldstaden är bredare än en sten är lång, kan utrymmet fyllas ut med isolering utanför brännkammaren.

Ny okyld brännkammare i bef. askutrymme.

Ombyggnadsförslag

PASSAT-PANNAN

Idén passar till de flesta panntyper med en stor rund eldstad för GLÖDFÖRBRÄNNING.

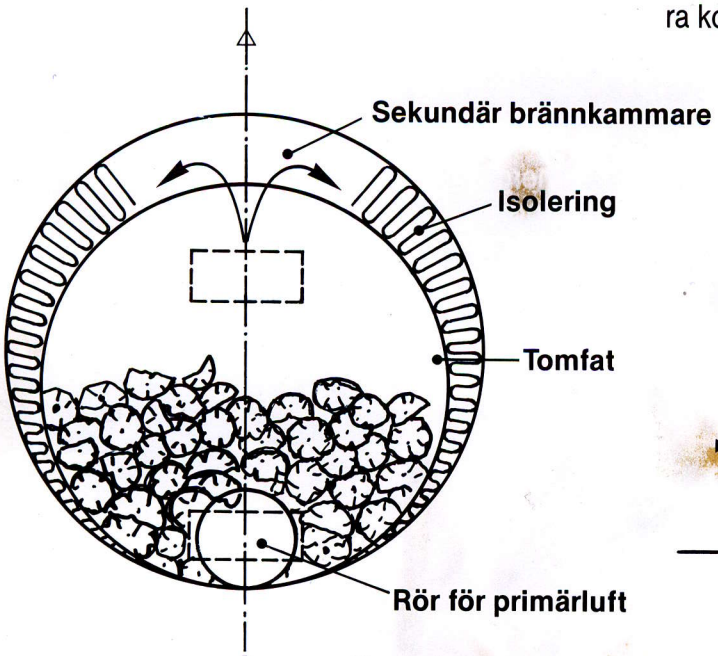
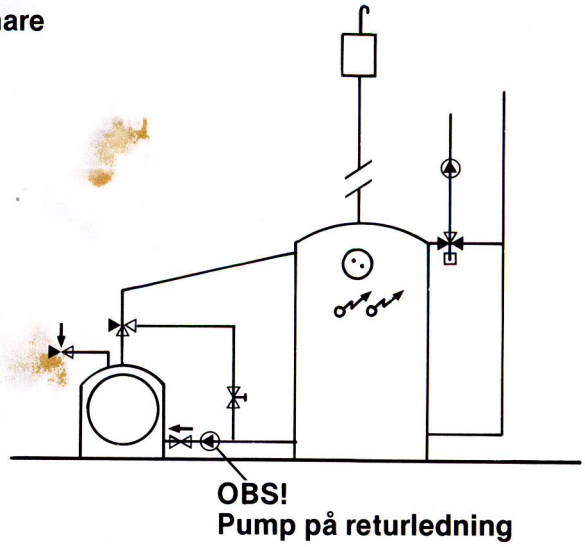
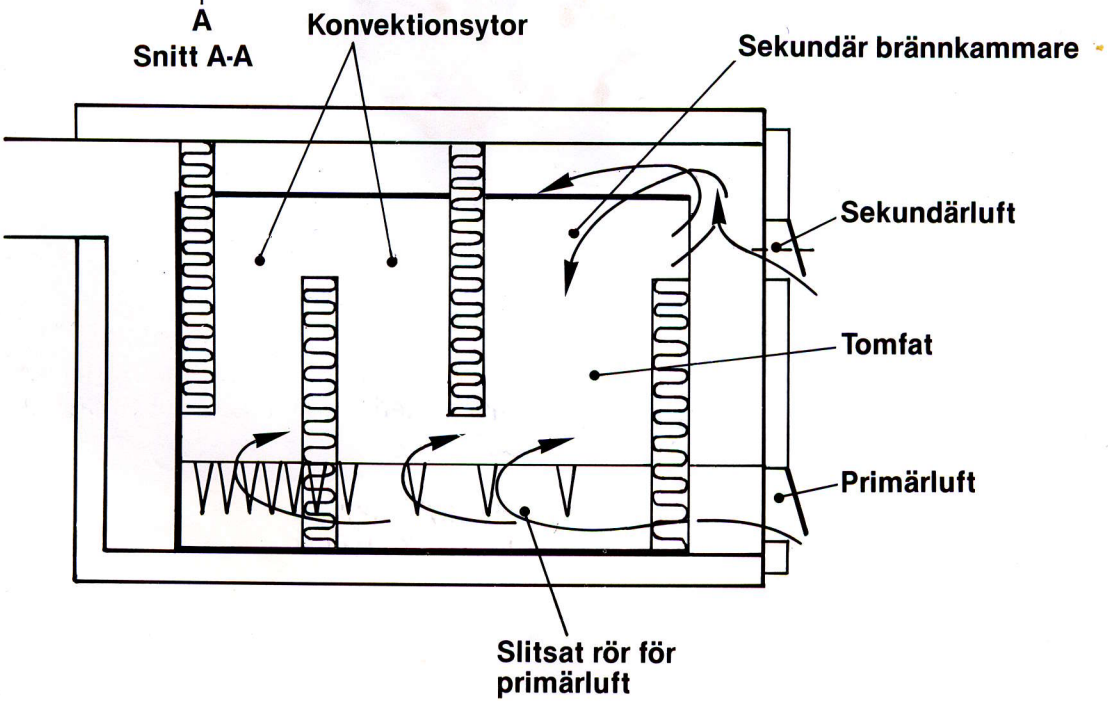
Tanken med TOMFATSMODELLEN är att "isolera" förbränningen från vattenmantlade kylda ytor.

Tomfaten placeras i pannan med ca 15—20 cm avstånd från stängd lucka (beroende på drag bl.a.). Primärlufttillförseln bör helst ske inne i själva tunnan. Lägg därför in ett slitsat rör i botten som **sluter tätt** (VIKTIGT) mot primärluftluckan när eldstadsluckan är stängd.

Staga tunnan med isolering (ej gullfiber som smälter redan runt 400°C). Skapa även gärna konvektionskanaler runt tunnväggarna som fig. visar. Härmed kan rökgasvägen förlängas och rökgastemperaturen sänkas.

Elda sedan inne i tunnan. Pannan blir snabbt — och skall bli — rödglödgad. Kontrollera detta genom att försiktigt titta in genom sekundärluftluckan. Genom att tunnan är rund och något räfflad kommer denna att tåla temperaturen ganska bra. Blir den bucklig efter en tids eldning — knacka tillbaka bucklan med ett grovt vedträ. Räkna med att byta tomfat 2—3 ggr per eldningssäsong.

VIKTIGT

Är pannan kopplad med laddningspumpen mellan panna/tank som ejektorpump enl. Passats inkopplingsförslag **måste pumpen flyttas så att den sitter på RETURLEDNINGEN nära pannan.**

Annars får inte pannan tillräcklig kylning för det ökade effektuttaget och primärluften stänger för att förhindra kokning.