

Erfarenheter från användning av pelletsbrännare och pelletskaminer

**Henrik Persson, SP
Albert Bachs, Envive AB
Bengt-Erik Löfgren, ÄFAB
Jan-Erik Dahlström, JED Biosol AB
Björn Björkman, SSR**

P 12231-1

Energimyndigheten

Statens energimyndighet, Box 310, 631 04 Eskilstuna
Besöksadress: Kungsgatan 43
Telefon: 016-544 20 00. Telefax: 016-544 20 99

SAMMANFATTNING

Pelletseldning har under de senaste åren blivit ett attraktivt alternativ för enskild bostadsuppvärmning. Idag uppskattas antalet installationer i Sverige av pelletsutrustningar till ca 30 000. Marknaden växer kraftigt och alltfler småhusägare förväntas byta till pelletseldning. Pelletstekniken är dock förhållandevis ung. De första P-märkta produkterna kom ut på marknaden under 1998. Erfarenheter från praktisk användning av både P-märkta och icke P-märkta produkter vinns hela tiden, samtidigt som tekniken utvecklas starkt. För att kunna förbättra såväl pelletstekniken som kvalitetsmärkningssystemet (P-märkningen) är det av vital betydelse att incidenter och tillbud samlas in systematiskt och analyseras. Även icke säkerhetsrelaterade erfarenheter är väsentliga att samla in för att pelletseldningstekniken skall fortsätta att utvecklas.

Avsikten med detta projekt har varit att sammanställa incidenter (avseende sot- och tillbakabränder) och problem med pelletseldning och därmed kunna identifiera och lösa gemensamma problem. Avsikten har också varit att ta reda på hur villaägare, som installerat pelletsutrustningar, upplever pelletseldningen både vad gäller bekvämlighet och ekonomi.

Erfarenheter från pelletseldning har sammanställts dels genom en enkätundersökning som har skickats ut till alla sotningsdistrikt i landet (316 st.) dels genom ett drygt 60-tal telefonintervjuer med användare av pelletsutrustningar. Ett flertal fördjupade incidentanalyser har också genomförts för att närmare utreda orsakerna till brandincidenterna. Det kan konstateras att såväl mindre som större tillbud till bränder sker i pelletsutrustningar. Många av dessa incidenter kan härledas till eftersatt skötsel och till tveksamma installationer.

Det samlade resultatet visar att pelletstekniken i allmänhet fungerar bra. På frågan (i telefonintervjuerna) om hur användarna upplevde funktionen och underhållsarbetet av anläggningen svarade 90 % att pelletsanläggningens funktion var bra eller mycket bra och 92 % svarade att underhållsarbetet var enkelt eller oftast enkelt. Att funktionen av pelletsutrustningen upplevs som bra eller mycket bra stöds även av enkätundersökningen till skorstensfejarmästarna där 90 % svarade att funktionen generellt var bra. Merparten av de intervjuade har dock sagt att man har haft en del inkörningsproblem innan man fått anläggningen att fungera tillfredställande. Flera av de intervjuade har också svarat att påfyllning av pellets har varit tungt och dammig men efter det att man byggt ett externförråd så har arbetet med anläggningen blivit betydligt lättare.

95 % av de intervjuade menade att anläggningen har varit en bra ekonomisk investering vilket också har varit ett incitament för de flesta att köpa pelletsutrustningen. I några fall har man menat att den miljömässiga aspekten att övergå till biobränsleeldning har varit viktig.

Slutligen kan konstateras att denna studie visar att man generellt är nöjd med sin pelletsutrustning. Dock kvarstår en del problem att lösa, framförallt att säkerheten mot tillbakabrand förbättras.

SUMMARY

In recent years, small-scale pellet burning has become a competitive alternative for domestic heating. Today the number of installations of pellet appliances in Sweden is estimated to about 30 000. The market is growing fast and more and more small house owners are expected to convert to pellet heating. However, the pellet technology is relatively novel. The first P-marked appliances were introduced on the market during 1998. The experience from practical use of pellet appliances from both P-marked and not P-marked products increases day by day, and in the same time the pellet technology is developed strongly. To develop both the pellet technology and the quality marking system (P-marking) further, it is of vital importance that data from the incidents systematically are assembled and analysed. Also the experience from normal handling and operation is of interest.

The general objective with this project has been to compile information regarding incidents (soot- and back burning) as well as other possible problems with pellet firing. In addition, information regarding the house owner's experiences of handling, operation and economics were collected.

The experiences from pellet firing have been compiled based on an inquiry research, which have been sent to 316 chimneysweepers around the country. In addition, about 60 telephone interviews with pellet users were carried out. Several detailed analyses of incidents have also been performed in order to investigate the reasons for these incidents. It can be stated that minor as well as major incidents for backfiring occurs in pellet appliances. Several of these incidents are caused by bad maintenance and from bad installations.

The main result from this study shows that the pellet technology is working well in general. From the telephone interviews regarding the function and maintenance of the appliance, 90 % answered that the function of the appliance was good or very good and 92 % answered that the maintenance was easy or often easy. The good performance of the pellet appliances is also supported from the inquiry to the chimneysweepers, where 90 % stated that the function of the pellet appliances in general was good. However, the interviews also indicate frequent problems until the performance of the pellet appliance had been optimised. Several of the interviewed users have also put forward that the refilling of the pellet store have been heavy and dusty but after installation of an external pellet storage the work with the appliances have decreased significantly.

95 % of the interviewed users said that the pellet appliance has been a good investment and the economy is also the most important incentive for invest in a pellet appliance. For some users, environmental reasons were also important.

In conclusion, this study shows that in general people are satisfied with their pellet appliances. However, there are still some issues that need further attention. For instance, the safety against backfiring should be improved.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	1
2	MÅL FÖR STUDIEN	3
3	METODIK OCH GENOMFÖRANDE AV STUDIEN	4
4	RESULTAT OCH DISKUSSION	5
4.1	Enkätundersökning (skorstensfejarmästare)	5
4.1.1	Funktion i allmänhet	5
4.1.2	Drift- och skötselanvisningar	6
4.1.3	Sotbildning	6
4.1.4	Tillbakabränder och sotbränder	7
4.2	Telefonintervjuer	9
4.2.1	Funktion och skötsel av pelletsutrustningen	10
4.2.2	Uraskning	12
4.2.3	Incidenter och tillbud	12
4.2.4	Ekonomi	13
4.3	Fördjupade incidentanalyser och kommentarer	13
4.3.1	Incidentanalys	13
4.3.2	Kommentarer inkomna till SP	15
5	SLUTSATSER	16
5.1	Förslag till revision av P-märkningsreglerna SPCR 028 och SPCR 093	17
6	FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE	18
7	REFERENSER	19

Bilagor

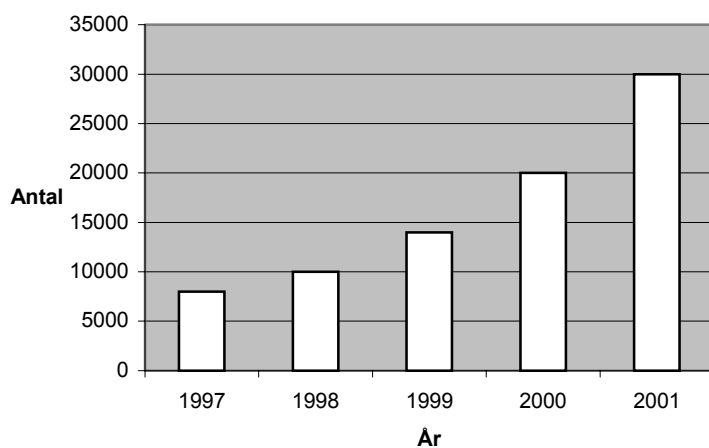
- Bilaga 1: Enkät
Bilaga 2: Mall för telefonintervjuer

1 BAKGRUND

Pelletseldning har under de senaste åren blivit ett attraktivt alternativ för enskild bostadsuppvärmning. När marknaden nu växer, och inte minst p.g.a. att oljepriset stigit kraftigt, kommer allt fler småhusägare att byta till pelletseldning. Det nya statliga bidraget (fr.o.m. 1/6-01) för konvertering från elvärme till t.ex. uppvärmning med bio-bränsle kan också förmodas påskynda installationer av pelletseldade utrustningar. I en nyligen gjord undersökning framgår att användningen av pelletsutrustningar för villor årligen ökar med 30-35 % [10]. I ett projekt kallat Trygg pelletsvärme i småhus, som bedrivs av Energimyndigheten, framgår att dagens svenska produktionskapacitet av pellets är 1,2 miljoner ton medan konsumtionsmängden är 700 000 ton pellets. Vidare sägs att största potentialen för övergång till pelletsbrännare finns hos villaägare som har oljepanna och att användning av pelletskamin kan vara fördelaktigt för småhus med elvärme.

Pelletstekniken är dock förhållandevis ung. Idag finns ca 30 000 installerade pelletsutrustningar i Sverige. En del av dessa, men inte alla, utgörs av P-märkta produkter. P-märkningssystemet [1,2], som utvecklats av SP i samverkan med branschen och berörda myndigheter på Energimyndighetens initiativ, skall säkerställa att de produkter som används är säkra, effektiva, driftsäkra och ger låga utsläpp. De första P-märkta produkterna kom ut på marknaden under 1998. Erfarenheter från praktisk användning av både P-märkta och icke P-märkta produkter vinnns hela tiden samtidigt som tekniken utvecklas starkt. Både för att utveckla tekniken vidare och för att utveckla kvalitetsmärkningssystemet (P-märkningen) ytterligare är det av vital betydelse att erfarenheter från pelletseldning samlas in systematiskt och analyseras.

År 1997 uppskattades antalet pelletsbrännare i Sverige till ca. 8000 st. [3]. Figur 1.1 visar en uppskattning av totala antalet installerade pelletsutrustningar, dvs pelletsbrännare och pelletskaminer under åren 1997-2001. Uppgifter för åren har lämnats av branschorganisationen Swedish Heating Boilers and Burners Association (SBBA) [7].



Figur 1.1 Antal installerade pelletsutrustningar.

När marknaden för pelletseldning i villaskalan nu ökar finns anledning att följa upp hur dessa utrustningar fungerar och att se om P-märkningen har avsedd effekt. I sammanhanget kan nämnas att under hösten 2001 startar ett samarbetsprojekt inom Energimyndighetens program "Utsläpp och luftkvalitet" som avser att mäta utsläpp i fält från bl a pelletseldade utrustningar. Man kommer bl a att se hur utrustningarna fungerar miljömässigt. Vid

framtagandet av P-märkningsreglerna ansåg branschen att det inte förekom några brandtillbud i pelletsanläggningar. Det fanns ett visst motstånd bland tillverkarna mot antalet säkerhetsanordningar som P-märkningsreglerna föreskrev. Denna undersökning visar att det förekommer både sotbränder i rökkanaler och tillbakabränder i aggregaten.

2 MÅL FÖR STUDIEN

Avsikten med detta projekt har varit att samla in, analysera och sammanställa erfarenheter och säkerhetsincidenter som rapporterats från småskalig pelletseldning för att kartlägga eventuella brister och problem med pelletstekniken och därmed kunna utveckla tekniken vidare. Resultatet kommer dessutom att utgöra underlag för en revision av P-märkningsreglerna under 2002.

Avsikten har också varit att ta reda på hur villaägare, som installerat pelletsutrustning, upplever pelletseldningen både vad gäller bekvämlighet och ekonomi.

3 METODIK OCH GENOMFÖRANDE AV STUDIEN

Projektet har letts av en projektgrupp bestående av Henrik Persson, SP, Albert Bachs, Envive, Bengt-Erik Löfgren, ÅFAB, Jan-Erik Dahlström, JEDbiosol samt Björn Björkman, Sveriges Skorstensfejaremästares Riksförbund (SSR). Gruppen har haft sex möten under tiden mars 2000 – augusti 2001. Projektet har finansierats av Energimyndigheten, Länsförsäkringar Wasa AB och SP.

För en bred insamling av erfarenheter från pelletseldning utvecklades en enkät (se bilaga 1). Denna skickades i maj 2000 ut till 316 sotningsdistrikt (skorstensfejaremästare) i landet.

För en fördjupad analys utarbetades också en mall för telefonintervjuer med pelletsanvändare. Totalt genomfördes 61 st sådana intervjuer under våren 2001.

Tre olika incidenter har också analyserats i detalj. Dessa analyser har syftat till att se om någon teknik eller installation är speciellt utsatt för tillbud. Ett antal privatpersoner har också ringt eller skickat e-post till SP under projekttiden angående problem man har haft med den egna pelletsutrustningen. Dessa erfarenheter har också dokumenterats och analyserats.

4 RESULTAT OCH DISKUSSION

Resultaten från undersökningen presenteras nedan genom att frågeställningar från enkätundersökningen (kap. 4.1) och telefonintervjuerna (kap. 4.2) belyses och diskuteras. De frågor som huvudsakligen studerats är:

- Funktionen i allmänhet
- Ask- och sotbildning
- Tillbakabränder och sotbränder
- Ekonomi

I kapitel 4.3.1 har tre olika tillbud analyserats och i avsnitt 4.3.2 har kommentarer redovisats som spontant skickats in till SP under projektiden.

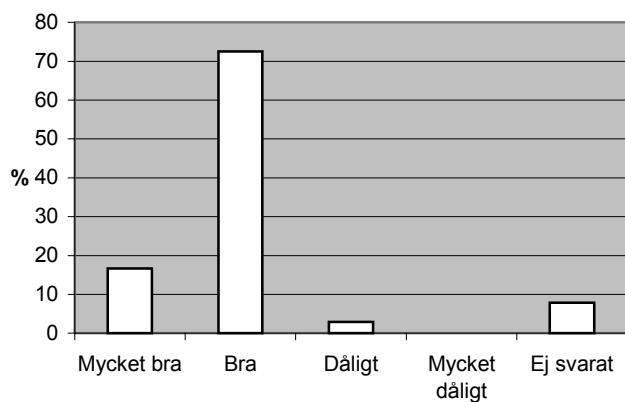
4.1 Enkätundersökning (skorstensfejarmästare)

En enkät (se bilaga 1) skickades ut i maj 2000 till alla sotningsdistrikt i landet (316 st.). Av dessa svarade 102 stycken som ger en svarsfrekvens på 32 % (vilket kan anses som en knappt godkänd svarsfrekvens). De skorstensfejarmästare som svarade på enkäten uppgav att det i distrikten fanns ca. 3325 st. pelletsbrännare och 1075 pelletsaminer installerade.

Frågorna i enkäten har ställts för åren 1998-2000. För att få struktur på svaren utvecklade SP en databas som också användes för utvärderingen av svaren. Nedan redovisas resultaten från denna enkätundersökning.

4.1.1 Funktion i allmänhet

På frågan om hur man tycker pelletseldade utrustningar fungerar i allmänhet anser 73 % av skorstensfejarna att funktionen är bra och 17 % svarade mycket bra. Endast 3 % av dem som svarat tycker att pelletsutrustningarna fungerar dåligt (se figur 4.1). Trots att endast en tredjedel av skorstensfejarna svarade på enkäten måste naturligtvis svaren i denna enkätfråga tolkas som att tekniken fungerar tillfredsställande



Figur 4.1 Funktion i allmänhet

4.1.2 Drift- och skötselanvisningar

Två enkätfrågor handlade om hur man uppfattar drift- och skötselanvisningarna. Den ena frågan handlade om hur problem vid installationen av utrustningen kunde härledas till otydliga monteringsanvisningar. Den andra frågan löd hur problem vid användandet av utrustningen kunde bero på dåliga installations-, drift- och skötselanvisningar. I tabell 4.1 har resultaten av dessa frågor redovisats med antal anmärkningar mot drift- och skötselanvisningarna. De två frågorna har slagits samman men delats upp för pelletskaminer respektive pelletsbrännare.

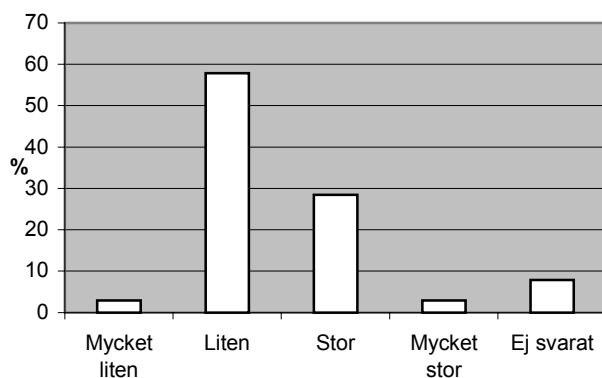
Tabell 4.1 Anmärkningar mot installations-, drift- och skötselanvisningar.

	1998	1999	2000
Pellets-kaminer	16	55	16
Pelletsbrännare	20	83	58

Vid tolkning av resultaten i tabell 4.1 bör det tas i beaktande att svaren skickades in under första halvan av år 2000 och att man därmed inte har fått med hela detta års installationer. Dock kan sägas att det förefaller vara många drift- och skötselanvisningar som inte är av fullgod kvalitet.

4.1.3 Sotbildning

På frågan om hur skorstensfejarna bedömer sotbildningen i pannan svarar 61 % att den är mycket liten eller liten (se figur 4.2).



Figur 4.2 Sotbildning

Sotbildningen anses dock i 31 % av svaren vara stor eller mycket stor. Här bör man notera att uppfattningen om vad som är mycket eller lite sot kan variera.

Vad gäller askmängden så kan man förmoda att en tidigare oljeeldare som konverterat till pellets upplever ask- och sotbildningen som stor, medan en vedeldare förmodligen anser att detta inte är något problem. I de fall kunden har fått en ordentlig (seriös!) information och läst drift- och skötselanvisningen om hur ofta man skall aska ur så bör inte askmängden komma som en överraskning. I någon kommentar till svaren på sotbildningen har skorstensfejarna sagt att man måste aska ur pannan mer än en gång per

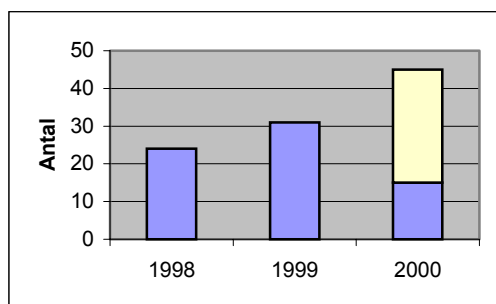
månad! Detta kan inte anses onormalt med tanke på att för de flesta P-märkta brännarna rekommenderas en uraskningsfrekvens på en gång i veckan.

Om man ser till pelletskaminer så beror naturligtvis sot- och askbildningen på om kaminen används som primär värmekälla, då sot- och askmängden blir betydligt större än om man använder kaminen för tillfällig uppvärmning.

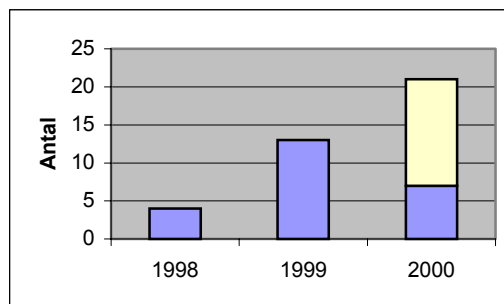
4.1.4 Tillbakabränder och sotbränder

I figur 4.3 och 4.4 visas de antal sotbränder i rökkanaler och tillbakabränder för respektive år som uppgetts i enkäten. Enkätsvaren skickades in till och med april 2000 vilket gör att underlaget för år 2000 ej var fullständigt. I figurerna har stapeln för år 2000 extrapolerats (vit stapel) för att gälla hela året med det antagandet att både antalet sotbränder och antalet tillbakabränder har utvecklats på samma sätt under hela året. Figurerna 4.5 och 4.6 visar ett försök att uppskatta tillbakabränder och sotbränder i förhållande till antalet installationer. Svaren har kommit in från ca en tredjedel av sotningsdistrikten (se punkt 4.1) därför har det antagits i figurerna 4.5 och 4.6 att sotbränder och tillbakabränder sker med jämn spridning över hela landet. Eftersom enkät-svar har lämnats av ca en tredjedel av sotningsdistrikten har antalet sot- och tillbakabränder i figurerna 4.5 och 4.6 multiplicerats med 3. Detta för att få en uppfattning av antalet incidenter i hela landet.

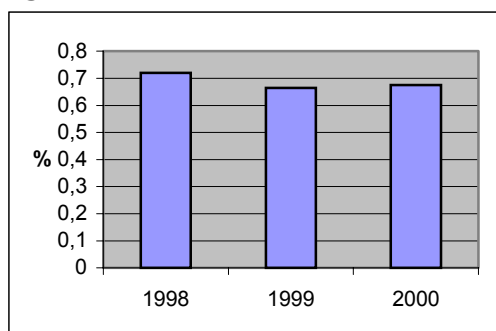
De skorstensfejare som svarade på enkäten uppgav att tillbakabränderna 1998 fördelade sig på 8 st. pelletskaminer och 16 st. pelletsbrännare. För 1999 var antalet pelletskaminer 7 st. och 24 st. var pelletsbrännare och år 2000 var fördelningen 6 st. pelletskaminer och 9 st pelletsbrännare. Det har tyvärr inte varit möjligt att sortera ut hur många pelletsbrännare respektive pelletskaminer som var P-märkta i denna enkätfråga.



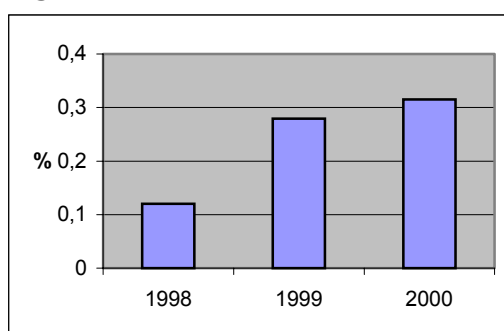
Figur 4.3 Antal tillbakabränder



Figur 4.4 Antal sotbränder



Figur 4.5 Antal tillbakabränder i förhållande till totalt antal installationer i Sverige



Figur 4.6 Antal sotbränder i förhållande till totalt antal installationer i Sverige

Vid tolkning av figurerna bör det beaktas att det finns osäkerheter i både antalet incidenter och antalet installationer. Trots osäkerheterna är det intressant att notera att figur 4.5 indikerar att den relativa andelen tillbakabränder har minskat något från åren 1998 till 2000. Däremot har antalet sotbränder ökat enligt figur 4.6. Orsaken till att andelen tillbakabränder skulle ha minskat kan bero på att P-märkningssystemet har fått ett visst genomslag. Att tillbakabränderna relativt har minskat de senaste åren bekräftas också av Sören Lindblom på Länsförsäkringar i Gävleborg [11]. Sören L menar också att orsaken till flera av tillbudena beror på dåligt handhavande av användaren, bl a är uraskning av pelletsbrännare och panna eftersatt i många fall. Orsaken till att det relativa antalet sotbränder har ökat är oklart men man kan förmoda att det beror på dåligt injusterade anläggningar med högre sotbildning som följd vilket i ett senare skede gett upphov till sotbrand.

För att förstå vad som menas med tillbakabrand och hur en sotbrand uppkommer följer här kortfattade beskrivningar.

Tillbakabrand i eldningsanordning

En tillbakabrand i ett pelletsaggregat kan i effekt variera från inrykning i pannrummet till brandspridning till externt bränsleförråd. Vid ett par tillfällen har branden gått så långt att plastslangen, som förbinder pelletsbrännaren med det externa bränsleförrådet, har brunnit av. Branden har stannat i brännaren men glödande partiklar har fallit ned på golvet och orsakat rökutveckling (jmf kap. 4.3.1 incident II och III).

Orsaken till tillbakabrand är vanligtvis övertryck i eldstadsutrymmet, i pannan eller undertryck i bränsleförrådet. Övertryck i eldstadsutrymmet kan bero på antingen otillräckligt drag i skorstenen orsakat av väderlek eller feldimensionerad rökkanal eller på ansamling av sot och aska i förbränningszonen vilket kan ha orsakats av otillräcklig uraskningsfrekvens. Undertryck i bränsleförrådet kan bero på ett för stort undertryck i rummet där eldstaden är monterad (jmf kap. 4.3.1 incident I).

Tillbakabrand inträffar oftast efter det att pannan reglerat ner från full effekt till lägre effekt (underhållsfyr) eller stängs av helt (eltändning). Antändning bakåt i pelletsmatningen kan då ske på grund av att t.ex. brännarröret har upphettats under längre tid vid eldning på full effekt och när sedan brännaren slår av så minskar draget i skorstenen och pellets i frammatningen kan antändas. Branden kan i värsta fall sprida sig bakåt i brännaren och vidare till bränsleförrådet.

P-märkta pelletsbrännare skall ha tre av varandra oberoende säkerhetsanordningar för skydd mot tillbakabrand [1,2]. Vid externa bränsleförråd utgörs det sista säkerhetssystemet oftast av en avbrännbar plastslang som är monterad mellan pelletsbrännaren och den externa matningsskruven.

Sotbrand

Sot uppkommer då förbränningen i anläggningen är ofullständig d.v.s. mycket bränsle i förhållande till luft. Kolvätefragment har då större chans att reagera med varandra och växa sig större istället för att oxidera till CO, H₂, CO₂ och H₂O. Ett av de kritiska stegen

vid sotbildning är bildandet av den första aromatiska ringen, vanligtvis bensen. Detta är anledningen till att bränslen som har ett högt innehåll av aromatiska kolväten, t.ex. diesel, har en tendens att gärna bilda sot [5].

En sotbrand uppstår när ackumulerat sot i rökkanalen eller konvektionsdelen i pannan antänds. Då de anläggningar som ingår i detta projekt är relativt nya (1998-2000) beror sotbildningen främst på felaktigt injusterade anläggningar eller i vissa fall att anläggningen inte har injusterats överhuvudtaget. I framtiden (10-15 år) kan man förmoda att även förslitning av utrustningen kommer att leda till en ökad sotbildning på grund av att det blir svårare att justera in anläggningen till en god förbränning.

En brand i enbart sot kan uppträda på olika sätt, alltifrån en glödbrand som sakta stiger uppåt i rökkanalen till en kraftigare brand med ett intensivare förlopp. Temperaturen vid brand i sot brukar röra sig om ca 700-800 °C. Vid vedeldning är det vanligt med tjäravsättningar (främst vid vedeldning utan ackumulatortank) i skorstenen. När dessa antänds blir branden ofta mycket intensiv och temperaturen kan stiga upp till 1200 °C.

En krypande sotbrand upptäcks inte alltid av innehavaren utan oftast av skorstensfejaren i samband med sotningen. Rökkanalerna är ofta dimensionerade för en temperatur på 350 °C vilket gör att det är stor risk för skador på byggnaden i samband med en sotbrand. Skadorna kan medföra brandspridning till byggnaden antingen direkt vid sotbrandstillfället eller senare på grund av långtidsverkan. Vid en glödbrand kan skorstenen på vissa punkter bli mycket het vilket kan leda till antändning. På tegel och keramiska skorstenar kan omslutningsväggen spricka på grund av längdutvidgningen. En eventuell brandspridning sker ofta i samband med sotbranden eller vid nästa tillfälle övertryck råder i kanalen. I stålrorsskorstenar smälter isoleringen från foderröret och utåt. På utsidan av en stålrorsskorsten kan skorstenen se helt intakt ut men skär man upp isoleringen så kan hälften av materialet vara borta. Är stålrorsskorstenen korrekt utförd uppstår sällan någon brand i byggnaden vid sotbrand men rökkanalen måste bytas ut för att inte överhettning skall ske av intilliggande byggnadsdelar på grund av den skadade isoleringen.

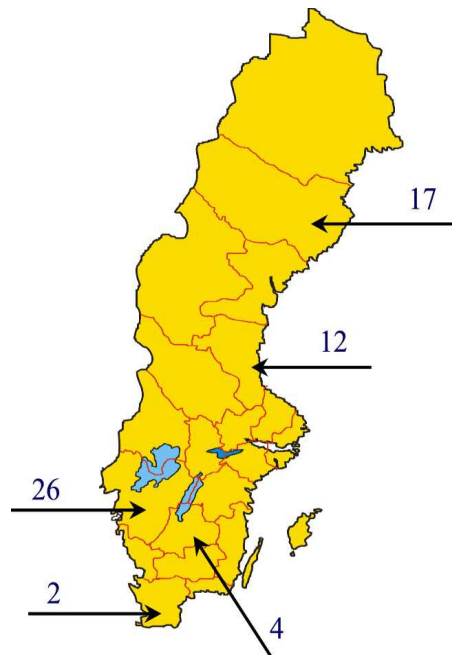
Viktigt att tänka på vid installation

Samtidigt som man gör en byggnamälan till kommunen kan man även få råd om bl a brandsäkerhet och brandskydd. Skorstensfejaren skall också kontaktas för att bland annat bedöma skorstenens kondition.

4.2 Telefonintervjuer

Under våren 2001 utfördes totalt 61 st. telefonintervjuer med användare av pelletsutrustningar. Syftet med dessa intervjuer var dels att komplettera och verifiera enkätundersökningen till skorstensfejarmästarna dels att komma ”närmare” användaren av pelletsutrustningen.

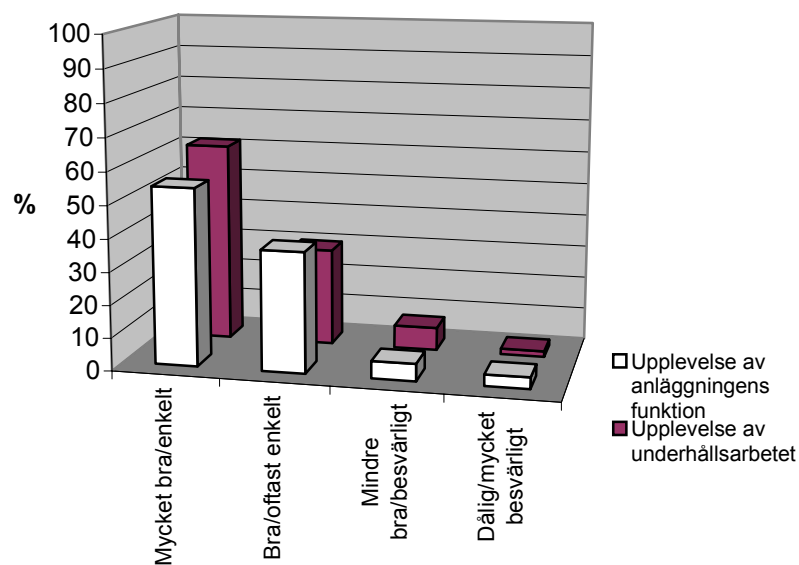
Vid intervjuerna utgick vi från ett frågeformulär (se bilaga 2), där frågorna hade fyra olika svarsalternativ. För vissa av frågorna var alternativen endast Ja eller Nej. I figur 4.7 visas hur telefonintervjuerna har fördelats över landet.



Figur 4.7 Fördelning av telefonintervjuer

4.2.1 Funktion och skötsel av pelletsutrustningen

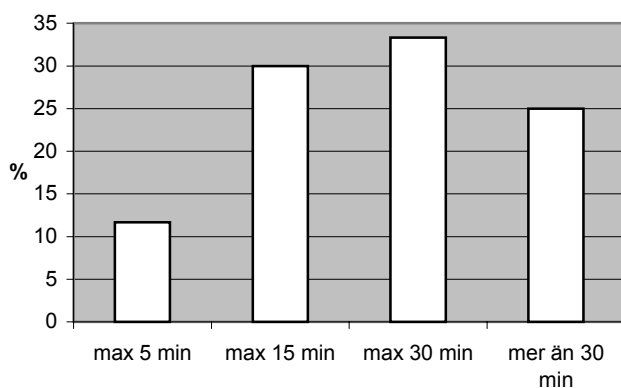
90 % av de intervjuade tyckte att pelletsanläggningens funktion var bra eller mycket bra. 92 % svarade att underhållsarbetet var enkelt eller oftast enkelt. Resultatet ifrån denna frågeställning visas i figur 4.8. Att funktionen av pelletsutrustningen upplevs som bra eller mycket bra stöds även av enkätundersökningen till skorstensfejarmästarna där 90 % svarade att funktionen i allmänhet var bra (se punkt 4.1.1). Även tidigare studier [3, 4] har visat på att majoriteten av användarna av pelletsutrustningar är nöjda med sina anläggningar.



Figur 4.8 Upplevelsen av pelletsanläggningen.

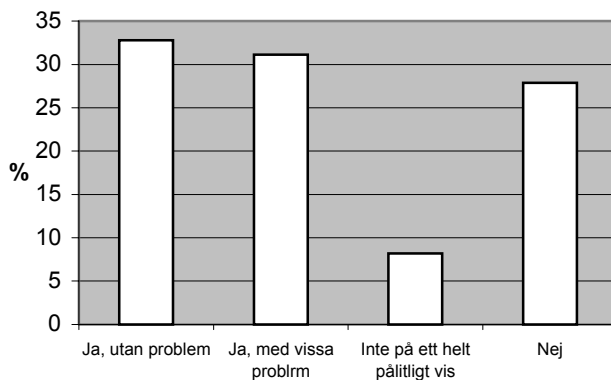
Merparten av de intervjuade har dock sagt att man har haft en del inkörningsproblem innan man fått anläggningen att fungera tillfredställande. Flera av de intervjuade har också svarat att påfyllning av pellets har varit tungt och dammigt men efter det att man byggt ett externförråd så har arbetet med anläggningen blivit betydligt lättare. I en undersökning gjord i Sverige, Österrike och USA svarade majoriteten att de problem man hade med pelletsutrustningen kunde härledas till bränslematningen och eltändningen [3].

Figur 4.9 visar att 42 % av pelletseldarna behöver maximalt 15 minuter per vecka för skötsel av anläggningen. I en undersökning gjord i Åmåls kommun 1998 [4] svarade merparten att man i genomsnitt lade ned ca 50 minuter i veckan på skötsel och underhåll av pelletsutrustningen. Avgörande för hur mycket tid som åtgår är i de flesta fall hur bränslematningen är ordnad eftersom ett litet bränslemagasin kräver en frekvent påfyllning av bränsle.



Figur 4.9 Nedlagd tid för skötsel och underhåll per vecka.

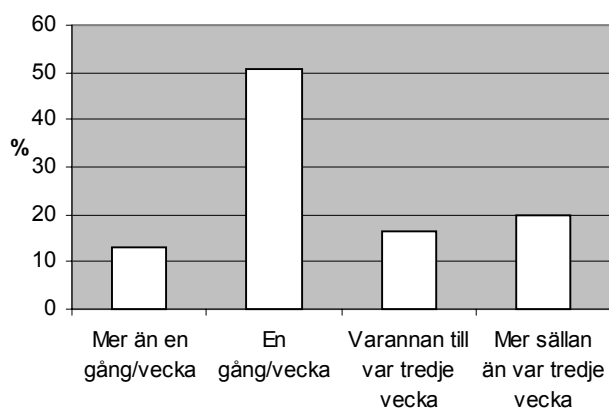
Vad gäller ”enkelheten” att sköta pelletsutrustningen svarade 36 % av hushållen att inte alla vuxna familjemedlemmarna klarar, eller på ett inte helt pålitligt vis, att sköta pelletsanläggningen. Det är framförallt i de hushåll där man har en pelletsbrännare med manuell bränslepåfyllning man får problem.



Figur 4.10 Kan familjemedlemmarna sköta anläggningen?

4.2.2 Uraskning

På frågan om hur ofta man askar ur sin anläggning i snitt svarade 51 % att de askar ur panna och brännare ca en gång i veckan och 13 % svarade att man askar ur mer än en gång per vecka. Figur 4.11 visar resultatet från denna frågeställning.



Figur 4.11 Hur ofta askar du ur din anläggning i snitt?

Drygt en tredjedel (36 %) av de intervjuade svarade att man askar ur sin anläggning varannan vecka eller mer sällan. Även om pannan rymmer mycket aska så bör ändå en tillsyn av anläggningen ske en gång i veckan vilket också de flesta tillverkare rekommenderar.

På frågan om var man gör av askan någonstans svarade 54 % att man tömmer den i den egna trädgården. 28 % svarade att askan hamnar i kommunens avfallssystem och 14 % sprider askan i skog och mark. Man bör kanske påpeka att askan från ved innehåller mer tungmetaller än handelsgödsel och sprider man ut den i egna trädgården eller eventuellt i skog och mark så bör man göra det med viss försiktighet [9].

4.2.3 Incidenter och tillbud

Tabell 4.2 visar fördelningen av de tillbud som uppgavs i telefonintervjuerna för pelletsbrännare och pelletskaminer samt vilka utrustningar som var P-märkta. Med tillbud avses antingen att rök har trängt ut i huset eller att man har fått en tillbakabrand.

Tabell 4.2 Tillbud i pelletsutrustningar.

Typ	Totalt antal	Antal P-märkta	Antal tillbud	Tillbud i P-märkta utrustningar
Pelletsbrännare	56	27	9	4
Pelletskaminer	5	0	2	0

I de flesta fall har orsaken till tillbuderna varit att man slarvat med uraskningen eller att man inte haft tillräckligt undertryck i skorstenen (vilket kan orsakas av mycket aska i panna och brännare!). Av de fyra P-märkta brännare som haft tillbud så angav två av de intervjuade att orsaken till tillbuderna varit just slarv med sotning respektive dåligt drag i skorstenen. Det sistnämnda orsakades av att en luftvärmepump gett ett undertryck i huset.

En av frågorna handlade om kunden hade läst instruktionsboken. 19 % av de intervjuade svarade att de bara delvis eller inte alls hade läst instruktionerna till pelletsutrustningen. Här kan man fundera på om instruktionerna är för svårtillgängliga för kunden eller om det bara handlar om ren lathet från kundens sida.

4.2.4 Ekonomi

95 % av de intervjuade menade att anläggningen har varit en bra ekonomisk investering vilket också har varit ett incitament för de flesta att köpa pelletsutrustningen. Detta konstateras också i tidigare undersökningar [3,4]. I några fall har man sagt att det känslomässigt har känts bra att ha övergått från oljeeldning till biobränsleeldning.

Man kan konstatera att priset för pellets idag är avsevärt lägre än för olja och el. I tabell 4.3 har en jämförelse gjorts mellan de olika energislagen. Priserna gäller i södra Sverige (november 2001) och bör tas som ungefärliga priser. Vad gäller elpriset så varierar dessa över landet och beror på avtalsformer etc.

Tabell 4.3 Prisjämförelse.

Energislag	Pellets	Olja	El
Pris för bränslet	1500/1900 kr/ton ¹	6000 kr/m ³	77 öre/kWh ²
Årsmedelverkningsgrad	70 %	75 %	95 % ³
Energiförbrukning	25 000 kWh	25 000 kWh	25 000 kWh
Årskostnad	11 300/14 400 kr	ca. 19 800 kr	ca. 20 300 kr

¹ Det lägre priset för pellets gäller om man köper pellets i bulk vilket innebär att man måste köpa minst 3 ton och att slanglängden, mellan tankbilen och påfyllningen i huset, ej överstiger 20 m. Det högre priset gäller om man köper pellets i smäsäck och inkluderar frakt. Även där måste minst 3 ton köpas.

² Priset för el inkluderar avgift per kWh samt energiskatt, moms och nätavgift. Prisuppgifter har tagits från konsumentverkets hemsida [14].

³ För elpanna har vissa strålningsförluster antagits.

4.3 Fördjupade incidentanalyser och kommentarer

4.3.1 Incidentanalys

I projektet har ingått att utföra en fördjupad analys av ett eller flera tillbud. Syftet har varit att se om någon teknik eller installation är speciellt utsatt för tillbud. I detta projekt har tre incidenter analyserats.

Analyserad incident I

Anläggningen bestod av en pelletsbrännare monterad i en varmluftpanna. Pelletsbrännaren hade enligt ägaren brunnit bakåt vid två tillfällen. Panna och pelletsbrännare var installerat i ett pannrum. Varmluftpannans luftbehov var ca. 3000 m³/h. Det visade sig att när dörren till pannrummet stängdes uppstod ett undertryck i pannrummet eftersom anläggningen saknade separata tilluftkanaler till varmluftpannan. Detta fick till följd att

varma gaser i pelletsbrännaren trängde bakåt då undertrycket i pannrummet understeg undertrycket i skorstenen. Kablar och kontakter till brännarens styrkort hade smält av värmeutvecklingen.

Analys

Hade separata tilluftkanaler varit monterat till varmluftpannan hade förmodligen inte något tillbud skett. Enligt Boverkets Byggregler föreskrivs att när en varmluftpanna installeras får varken tilluft eller återluft tas från pannrummet. Skuldfrågan kan diskuteras men både installatören av varmluftpannan och installatören av pelletsbrännaren borde ha uppmärksammat att det inte fanns separata tilluftkanaler till pannan. Även skorstensfejaren borde ha informerat om detta.

Analyserad incident II

Anläggningen bestod av en vedpanna ansluten till en ackumulatortank. Till pannan var en pelletsbrännare med underhållsfyr monterad. Vid driftsättningen av pelletsbrännaren hade inte installatören kontrollerat rökgaserna med avseende på emissioner, rökgastemperatur eller dragförhållanden i skorstenen. Händelseförloppet var att heta gaser hade trängt bakåt i brännaren och antänt bränslet som matades fram beroende på att askan i brännarkoppen hade sintrat till en 3-4 cm hård ”kaka” vilket medfört att lufttillsättningen genom rosten inte fungerade.. Plastslangen som förbinder brännaren med det externa bränsleförrådet hade brunnit av och värmestrålningen från det brinnande bränslet i frammatningen hade smält brännarens styrelektronik och gett rökutveckling.

Analys

Det bör övervägas om det är tillrådligt att montera en pelletsbrännare, som arbetar med underhållsfyr, till en panna som är ansluten mot en ackumulatortank på grund av långa drifttider med underhållsfyr. Vid drift med underhållsfyr sjunker rökgastemperatur såväl som undertrycket i skorstenen. Detta kan medföra, tillsammans med en dålig lufttillsättning beroende på sintrad aska i brännarkoppen, att rökgaserna inte evakueras genom skorstenen utan går bakåt i pelletsbrännaren. I fallet ovan borde också en kontroll av rökgaserna ha utförts av installatören före driftsättning av pelletsbrännaren.

Analyserad incident III

Anläggningen bestod av en pelletsbrännare med underhållsfyr monterad på en vedpanna. Pannan var i sin tur ansluten till en ackumulatortank. Branden hade nått plastslangen, som förbinder den externa matarskruven med pelletsbrännaren, och slangen hade brunnit av. Styrkortet på brännaren hade smält av värmeutvecklingen. Ägaren hade dock upptäckt branden i ett tidigt skede och kunde därmed avstyra större skador. Efter branden inspekterades brännaren och man upptäckte en stor mängd sintrad aska på rosten. Rosten och brännarkoppen hade dessutom deformerats av värmeutvecklingen.

Analys

Anläggningen har samma system som i fallet ovan d.v.s. brännaren är kopplad till en panna som i sin tur är ansluten till en ackumulatortank. Om någon kontroll har skett före driftsättning är oklart. Här är ytterligare ett exempel som förstärker förslaget på att åtskilja brännarens styrelektronik från brännaren (jämför incident II).

4.3.2 Kommentarer inkomna till SP

Nedan följer i punktform ett antal kommentarer som spontant har inkommit till SP under projektiden. Dessa kommentarer gäller främst reglerna i P-märkningen och säkerhetssystemen på pelletsbrännare.

- Pelletsbrännare riskerar, vid en dålig upptändning, att få en rökgasexplosion som kan få till följd att glödbädden ”skjuts” bakåt och ut i pelletsbrännaren. Från samma uppgiftslämnare kom även en synpunkt på att alla pelletsbrännare (som är P-märkta) borde ha styrschåp som är placerade åtskiljt från pelletsbrännaren.

För att undvika dessa typer av incidenter borde någon slags provning utföras som säkerställer att heta gaser ej kan tränga bakåt i brännaren. Angående styrschåpen så verkar det vara rimligt att elektroniken för pelletsbrännaren inte placeras i direkt närhet av brännaren.

- vissa kommuner ger endast bidrag till pelletsbrännare som monteras i vedpannor som uppfyller utsläppskraven i Boverkets Byggregler (”miljögodkända”). I något fall har man gett bidrag till en icke P-märkt brännare som monterats i en ”miljögodkänd” vedpanna.

Här verkar det råda förvirring kring hur en pelletsbrännare bör installeras. Det kan i vissa fall vara direkt olämpligt att montera en pelletsbrännare i en ”miljögodkänd” vedpanna. En vedpanna är godkänd för vedeldning och inget annat. Vissa pelletsbrännare kan fungera dåligt i vedpannor på grund av att de flesta moderna vedpannor har omvänd förbränning d.v.s. gaserna tvingas nedåt genom ett rooster i pannan. I en pelletsbrännare med en uppåtbrinnande flamma skulle då gaserna tvingas nedåt och man kan få en direkt olämplig och dålig förbränning. Ett projekt har genomförts som visar pelletsbrännarnas beroende av eldstadsutformningen och som redovisas i en rapport på uppdrag av Energimyndigheten [8].

5 SLUTSATSER

En generell slutsats från projektet är att pelletseldning i villaskala i allmänhet fungerar bra. Under telefonintervjuerna framkom två huvudorsaker till varför man övergått till pelletseldning från annan uppvärmningskälla. Den ena orsaken var ekonomiska skäl och den andra var miljömässiga skäl. Dessa två skäl angav man även i en undersökning som gjordes i Åmåls kommun 1998 [4]. I övrigt kan konstateras:

- En stor del av de intervjuade uppgav att man hade haft inkörningsproblem med utrustningen. Detta gör att man borde fundera på att endast certifierade installatörer får installera P-märkta produkter och att installatören samtidigt mäter upp förbränningsvärden, undertryck, rökgastemperaturer m.m. för att få en optimal inställning av anläggningen.
- Det bör övervägas om inte säkerhetssystemen skall utformas så att ingen brandspridning kan ske utanför brännaren och helst inte utanför pannan. Säkerhetssystemen bör vara så utformade att de inte sätts ur funktion på grund av trasiga kablar eller kontakter. Det bör också övervägas om det är lämpligt att montera en pelletsbrännare med underhållsfyr till en panna som är kopplad till en ackumulatortank då man får extra långa tider med underhållsfyr (se även kap. 4.3 incident II och III).
- Tydligare råd om uraskningsfrekvenser för pelletsanläggningar bör införas i respektive utrustnings drift och- skötselansvisningar.
- Flertalet pelletsanvändare bygger sina externförråd själva vilket kan ge problem. Man kanske borde överväga att införa krav på någon paketlösning där kunden erbjuds ett färdigt externförråd. Tillverkaren skall också kunna ge råd om vilka regler som gäller för pelletsförråd som monteras inomhus respektive utomhus och använda sig av rekommendationer från Lantbrukets Brandskydds Kommitté (LBK) [6] och föreskrifter i Boverkets Byggregler (BBR). Dessutom skall råd kunna ges då den externa matarskruven monteras med en genomföring genom vägg.
- Många skorstensfejarmästare har svarat att drift- och skötselansvisningarna är dåliga vilket har lett till dåliga installationer och dåligt handhavande. En rekommendation om vilka pannor den specifika brännaren bäst passar att monteras till bör tydligt framgå i installationsanvisningen och vilka pannor som inte passar.

5.1 Förslag till revision av P-märkningsreglerna SPCR 028 och SPCR 093

Nedan följer förslag på förändringar av certifieringsreglerna för pelletsbrännare och pelletskaminer.

- En återkoppling från kunden till tillverkaren av den köpta P-märkta utrustningen bör ske. Eventuellt kan detta ske genom att en återkommande enkät skickas ut av tillverkaren till kunden.
- Eventuellt införs att endast certifierade installatörer (eller utbildade) får installera utrustningen. Injusterade utsläppsvärden och undertryck skall noteras och skickas till tillverkaren.
- Någon form av säkerhetsprovning bör göras för pelletsbrännare som har direkt matning av bränslet till förbränningszonen.
- Speciella krav och råd bör införas när brännare med underhållsfyr installeras mot ackumulatortank.
- Styrskåp till pelletsbrännare skall placeras åtskiljt ifrån brännaren.
- Skärpta krav på utformningen av drift- och skötselanvisningar.
- Tillverkaren ska rekommendera vilka pannor som är bäst lämpade för de specifika brännarna. Detta ska även tydligt framgå i installationsanvisningarna.
- Plastslangen som förbinder brännaren med det externa bränsleförrådet skall vara minst 500 mm lång. Slangen får ej heller innehålla ståltrådsförstärkning som kan förhindra att slangen skiljs från brännaren [11].
- Plastkåpor i eller på brännaren får ej finnas på grund av antändningsrisk [11].

Utöver dessa förslag har även förslag inkommit till SP om att P-märka hela kedjan från tillverkning av pellets till förbränningen i pannan [11]. Ett förslag handlade om att ställa krav på att en motdragslucka installeras i röckanalen för att utjämna draget i skorstenen [11]. En P-märkning för andra bränslen än träpellets t.ex. spannmål kan bli aktuellt att utveckla.

6 FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE

Denna studie visar att pelletstekniken fungerar bra i allmänhet. Dock kan man inte acceptera att det sker ett flertal tillbakabränder i pelletsbrännare varje år. Ett projekt som syftar till att prova ut de säkerhetssystem som idag finns tillgängligt för pelletsbrännare under olika förhållanden är därför mycket angeläget.

7 REFERENSER

1. Gustavsson, L, Persson, H, Andreasson, J, Bachs, A, Björkman, B, Dahlström, J-E, Löfgren, B-E, *P-märkning av pelletskaminer, utveckling av ett kvalitetsmärkningsystem*, Rapport ER 9:1999
2. Gustavsson, L, Persson, H, Bachs, A, Björkman, B, Dahlström, J-E, Löfgren, B-E, *P-märkning av pelletsbrännare* Rapport ER 22:1998
3. Vinterbäck, J, *Wood pellet use in Sweden*, Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala 2000.
4. Keyser, J, *Pelletseldning i villor-Resultat av en undersökning i Åmål*, Miljö i Åmål 1998:1
5. Persson, H, Johansson, L, Tullin, C, Österberg, S, Johansson, M, *Partikelemissioner från biobränsleeldade mindre fjärrvärmecentraler*, F9-831 Värmeforsk, 2001.
6. Lantbrukets Brandskydds Kommitté LBKs rekommendationer, december 2000.
7. Östergren, A, SBBA Swedish heating boilers and burning association. Personlig kontakt.
8. Larfeldt, J, Aspfors, J, *Eldstadsrummets inverkan på emissioner från små pelletsbrännare*, ER:1999.
9. Hadders, G, Pelletsparmen, Jordbrukstekniska Institutet, december 1997.
10. Olsson, M, *Träpellets som småskaligt biobränsle*, Chalmers Tekniska högskola, Göteborg 2001.
11. Lindblom, S, Länsförsäkringar Gävleborg. Personlig kontakt.
12. Bachs, A, Dahlström, J-E, Persson, H, Tullin, C, *Eldningstester med olika pelletskvaliteter* Rapport ER:1999.
13. Konsumentverket, www.konsumentverket.se, 2001-12-07



Incidentrapportering - Pellets

Datum / Date

2000-03-27

BILAGA 1

Antal sidor / No of pages

.....
(inkl. denna sida / incl. cover page)

Svaret faxas eller skickas till SP senast den 28 april

Upplysningar/Kontaktperson Henrik Persson Energiteknik Telefon / Telephone: +46 33 16 55 12 Telefax: +46 33 13 19 79 E-post / E-mail: henrik.persson@sp.se	Till Skorstensfejarmästaren
--	---

Avsändare:

Kommun: _____ Distrikt: _____ Länsbokstav: _____

Kontaktperson: _____ Tfn: _____ - _____

e-post : _____ @ _____ . _____

1. Ungefär hur många pelletskaminer finns det i ert distrikt? _____
2. Ungefär hur många pannor med pelletsbrännare finns det i ert distrikt? _____
3. Anser Ni att pelletseldade eldstäder **normalt** kan användas inom tätbebyggda områden?
 Ja Nej. Kommentar: _____
4. Hur verkar pelletseldade anläggningar fungera i allmänhet?
 Mycket Bra Bra Dåligt Mycket Dåligt
5. Hur är sotbildningen: Mycket liten Liten Stor Mycket stor
6. Godtas "typgodkänd" skorstenhöjd en meter ovan tak för en pelletskamin? Ja Nej

Pelletskaminer (om möjligt ange fabrikat)	1998 Antal	1999 Antal	2000 Antal
7. Sotbränder i rökkanalen			
8. Tillbakabrand mot pelletsförrådet			
9. Klagomål på utomhusmiljön på grund av grannars pelletseldning			
10. Klagomål på röklukt inomhus på grund av grannars pelletseldning			
11. Otydliga monteringsanvisningar. Problem vid installation.			
12. Otydliga drift- och skötselanvisningar. Problem vid användandet.			
13. Annat (var vänlig specificera)			

BILAGA 1

Pelletsbrännare och pannor (om möjligt ange fabrikat)	1998 Antal	1999 Antal	2000 Antal
14. Sotbrand i röckanalen			
15. Tillbakabrand mot pelletsförrådet			
16. Klagomål på utomhusmiljön på grund av grannars pelletseldning			
17. Klagomål på röklukt inomhus på grund av grannars pelletseldning			
18. Otydliga monteringsanvisningar. Problem vid installation.			
19. Otydliga drift- och skötselansvisningar. Problem vid användandet.			
20. Annat (var vänlig specificera)			
21. Övriga synpunkter (skriv gärna ytterligare kommentarer på ett följeblad):			

TELEFONENKÄT

nr					
1.	Namn				
2.	Telefon				
3.	Adress				
4.	Modell av anläggning	Brännare/Panna	Kamin		
5.	Installationsår				
		a	b	c	d
6.	Vilken är din upplevelse av anläggningens funktion	mycket bra	bra	mindre bra	dålig
7.	Ange den genomsnittstid per vecka som du ägnar åt din pelletsanläggning	upp till 5 minuter	upp till 15 minuter	upp till 30 minuter	mer än 30 minuter
8.	Hur upplever du underhållsarbetet?	enkelt	oftast enkelt	besvärligt	mycket besvärligt
9.	Hur ofta askar du ut din anläggning i snitt	oftare än en gång per vecka	ungefär en gång per vecka	varannan till var tredje vecka	mer sällan än var tredje vecka
10.	Var hamnar merparten av askan	I egna trädgården,	kommunens avfalls system	sprids ut i skog o mark	övrigt
11.	Ange ungefär hur mycket pellets du förbrukar på ett år	< 1 ton	1-2 ton	2-5 ton	>5 ton
12.	Har du läst instruktionsboken och följer de rutiner för skötsel och drift som anges	ja, helt	i stort sett	bara delvis	nej
13.	Hur ofta stannar pannan oavsett	oftare än varje vecka	nästan varje vecka	någon enstaka gång i månaden	nästan aldrig
14.	Vad är den vanligaste orsaken till driftsstörningar (<i>ej stop pga av slut på bränsle</i>) (<i>spec. annan orsak på 23</i>)	stopp i pelletsmatningen	aska orsakar stopp	annan orsak <i>spec. under 23</i>	vet ej
15.	Har du ägnat mycket tid för att få anläggningen att fungera bra	Nej, den har fungerat från första stund	Nej, fast det krävdes en inkörsperiod	Ja, men det fungerar när man lärt sig tekniken	Ja, trots mycket nedlagd tid fungerar det dåligt
16.	Om du inte är hemma kan familjemedlemmarna sköta anläggningen	ja, utan problem	ja, med vissa problem	inte på ett helt pålitligt vis	nej
		J		N	
17.	Har du haft några tillbud då eld eller rök trängt in i huset?	Ja, <i>beskriv under pkt 23</i>		Nej	

18.	Upplever du att din pelletsanläggning är en "bra" investering?	Ja, <i>kommentera under pkt 23</i>	Nej, <i>kommentera under pkt 23</i>		
19.	Har du fått några klagomål från grannar?	Ja, <i>kommentera under pkt 23</i>	Nej		
20.	Vad är din inställning till den support som du fått från återförsäljaren?	Mycket bra	Ganska bra	Godkänd	Ej bra
21.	Hur känslig är din anläggning för variationer i pelletskvaliteten?	Anläggningen fungerar bra på all pellets.	Fungerar bra men jag märker skillnad mellan leveranserna	Fungerar i de flesta fall bra men jag har haft problem med vissa leveranser	Fungerar endast med viss pellets (<i>specificera under 23</i>)
22.	Hur upplever du ljudnivån från din pelletsanläggning	Upplever inget ljud	Ett visst ljud som ej stör	Upplever ljud som i vissa fall är störande	Känner mig störd av ljudet
22.	Hur mycket har underhållet kostat de senaste tre åren				
23.	<i>Kommentarer till inträffade problem</i>				
24.	Vad är din helhetsbedömning av pelletseldning				